



Istituto  
nazionale  
di statistica

STATISTICHE IN BREVE

Ufficio della comunicazione  
Tel. + 39 06 4673.2243-2244

Centro di informazione statistica  
Tel. + 39 06 4673.3102

Informazioni e chiarimenti  
Coordinamento della Contabilità  
ambientale  
Via Magenta, 4  
00185 Roma

Cesare Costantino  
Tel. + 39 06 4673.3617  
Angelica Tudini  
Tel. + 39 06 4673.3624

11/04/2008

## Le emissioni atmosferiche delle attività produttive e delle famiglie Anni 1990-2005

L'Istat rende disponibili gli aggregati Namea<sup>1</sup> per l'Italia per gli anni 1990-2005.

Il conto satellite Namea consente di confrontare gli aggregati economici di produzione, valore aggiunto, consumi finali delle famiglie e occupazione con i dati relativi ad alcune pressioni che le attività produttive e di consumo esercitano sull'ambiente naturale, in particolare:

- le emissioni di dieci inquinanti atmosferici: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), ammoniaca (NH<sub>3</sub>), composti organici volatili non metanici (COVNM), monossido di carbonio (CO), particolato (PM10) e piombo (Pb);
- i prelievi diretti di quattro tipi di risorse naturali vergini: vapore endogeno, combustibili fossili, minerali, biomasse.

Viene inoltre diffusa una tavola di raccordo che esplicita la relazione esistente, per ciascun inquinante atmosferico, fra il totale delle emissioni, calcolato secondo la metodologia della Namea, e il totale calcolato dall'Apat (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici), secondo la metodologia adottata nell'ambito della convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (Unfccc) e della convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (United Nations - Economic Commission for Europe Convention on long range transboundary air pollution).

Per le definizioni si rimanda al *Glossario*, mentre gli aspetti metodologici sono illustrati nelle *Note informative*. I dati statistici di dettaglio sono riportati nelle Tavole statistiche.

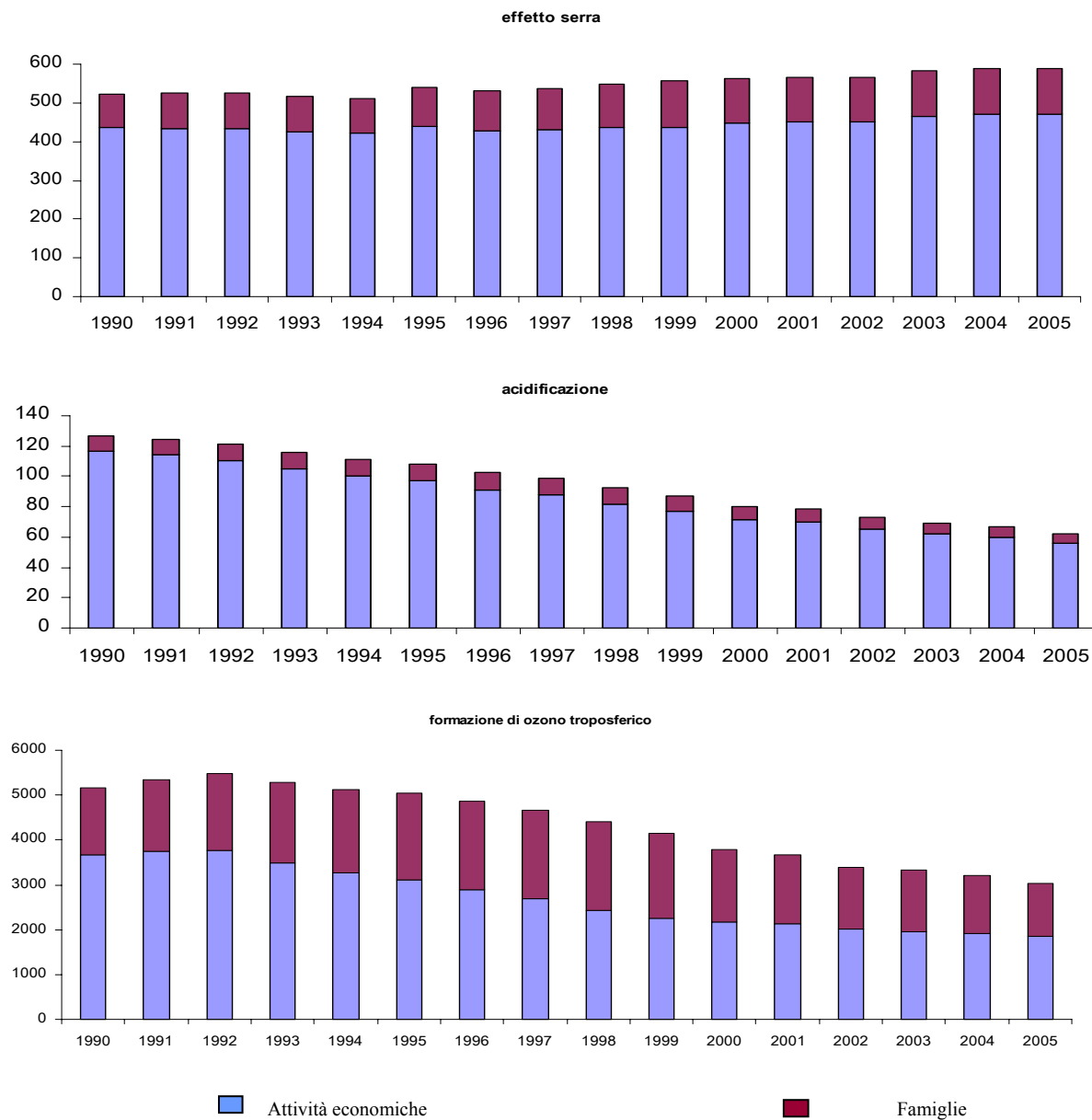
### Principali risultati

Nel 2005 le attività produttive hanno generato l'80% delle emissioni di inquinanti "ad effetto serra", il 90% delle emissioni che sono all'origine del fenomeno dell'"acidificazione" e più del 60% delle emissioni di gas responsabili della formazione dell'ozono troposferico<sup>2</sup>. La parte restante è attribuibile alle attività di consumo delle famiglie relative soprattutto al trasporto privato, al riscaldamento domestico e agli usi di cucina (Figura 1).

<sup>1</sup> L'acronimo Namea sta per *National accounting matrix including environmental accounts*, ossia matrice di conti economici nazionali integrata con conti ambientali.

<sup>2</sup> In relazione all'effetto serra, all'acidificazione e alla formazione dell'ozono troposferico sono contabilizzate rispettivamente le emissioni di CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub>, le emissioni di SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> e NH<sub>3</sub> e le emissioni di COVNM, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub> e CO. In ciascuno dei tre casi l'aggregazione delle emissioni relative ai vari inquinanti coinvolti si basa sull'utilizzo di pesi definiti nell'ambito di organismi internazionali (cfr. le Note metodologiche).

**Figura 1 - Emissioni atmosferiche delle attività economiche e delle famiglie per tema ambientale – Anni 1990-2005**  
(milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, migliaia di tonnellate di potenziale acido equivalente e migliaia di tonnellate di potenziale di ozono troposferico)



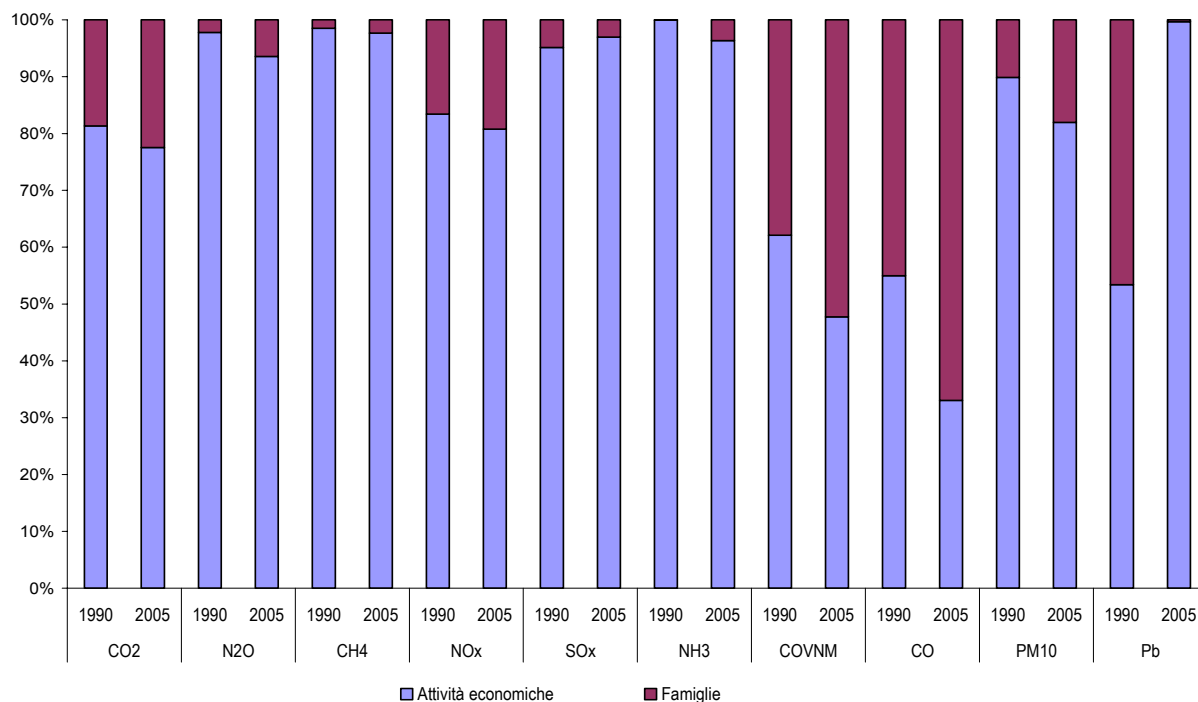
Considerando i singoli inquinanti atmosferici, il contributo delle attività economiche alla generazione delle emissioni supera il 90% del totale per CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>x</sub>, Pb e N<sub>2</sub>O e risulta comunque dominante nel caso di CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e PM<sub>10</sub> (intorno all'80%); ai consumi delle famiglie sono invece da ricondurre la maggior parte delle emissioni di COVNM (53% circa) e di CO (67%) (Tabella 1).

**Tabella 1 – Emissioni atmosferiche causate dalle attività economiche e dalle famiglie per inquinante – Anno 2005 (tonnellate)**

	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	COVNM	CO	PM <sub>10</sub>	P <sub>b</sub>
Attività economiche	395.150.522	121.695	1.847.436	911.676	411.357	397.754	574.021	1.256.382	142.946	266
Famiglie	114.519.697	8.401	44.124	217.106	12.968	15.090	628.714	2.545.086	31.507	0,9
<b>Totale</b>	<b>509.670.218</b>	<b>130.096</b>	<b>1.891.560</b>	<b>1.128.782</b>	<b>424.325</b>	<b>412.844</b>	<b>1.202.735</b>	<b>3.801.468</b>	<b>174.453</b>	<b>267</b>

A seguito di una dinamica favorevole registrata per le emissioni causate dalle attività produttive nel corso degli anni '90, non completamente controbilanciata dalla inversione di tendenza che ha caratterizzato la maggior parte degli inquinanti a partire dal 2000, nel periodo 1990-2005 il ruolo delle attività produttive nella generazione delle emissioni atmosferiche si è ridotto per quanto concerne tutti gli inquinanti presi in esame, ad eccezione dell'SO<sub>x</sub> e del Pb<sup>3</sup> (Figura 2). Al contrario, nel 2005 la quota delle emissioni delle famiglie risulta superiore al dato del 1990 per la maggior parte degli inquinanti.

**Figura 2 - Emissioni atmosferiche delle attività economiche e delle famiglie per inquinante - Anni 1990 e 2005**  
(composizione percentuale)

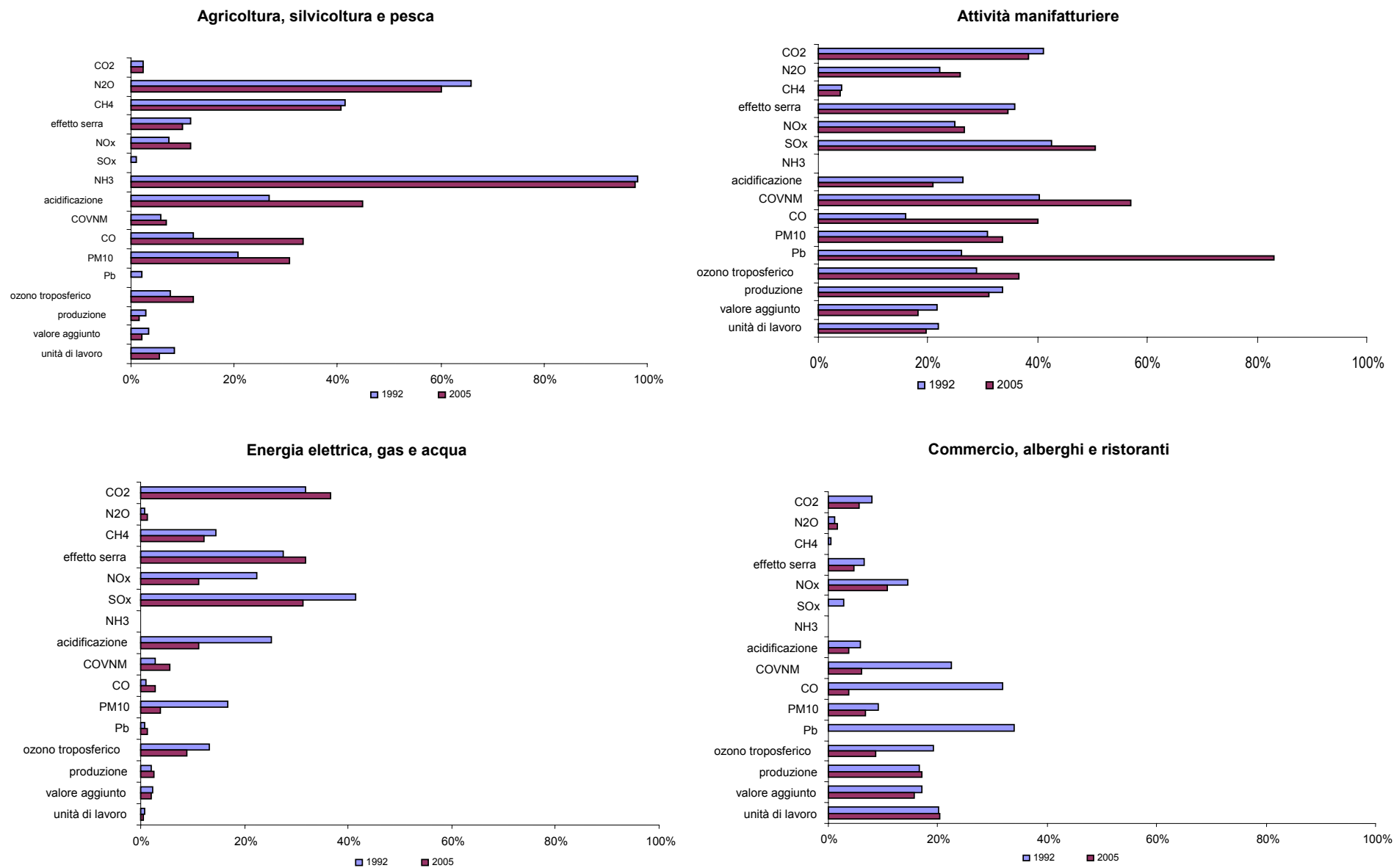


### Il contributo dei settori economici all'economia e alla generazione di pressioni ambientali

I dati Namea consentono di effettuare confronti fra i dati economici e le corrispondenti pressioni sull'ambiente naturale non solo per l'economia nel suo complesso ma anche per quanto concerne ciascuna delle diverse attività economiche (Figura 3).

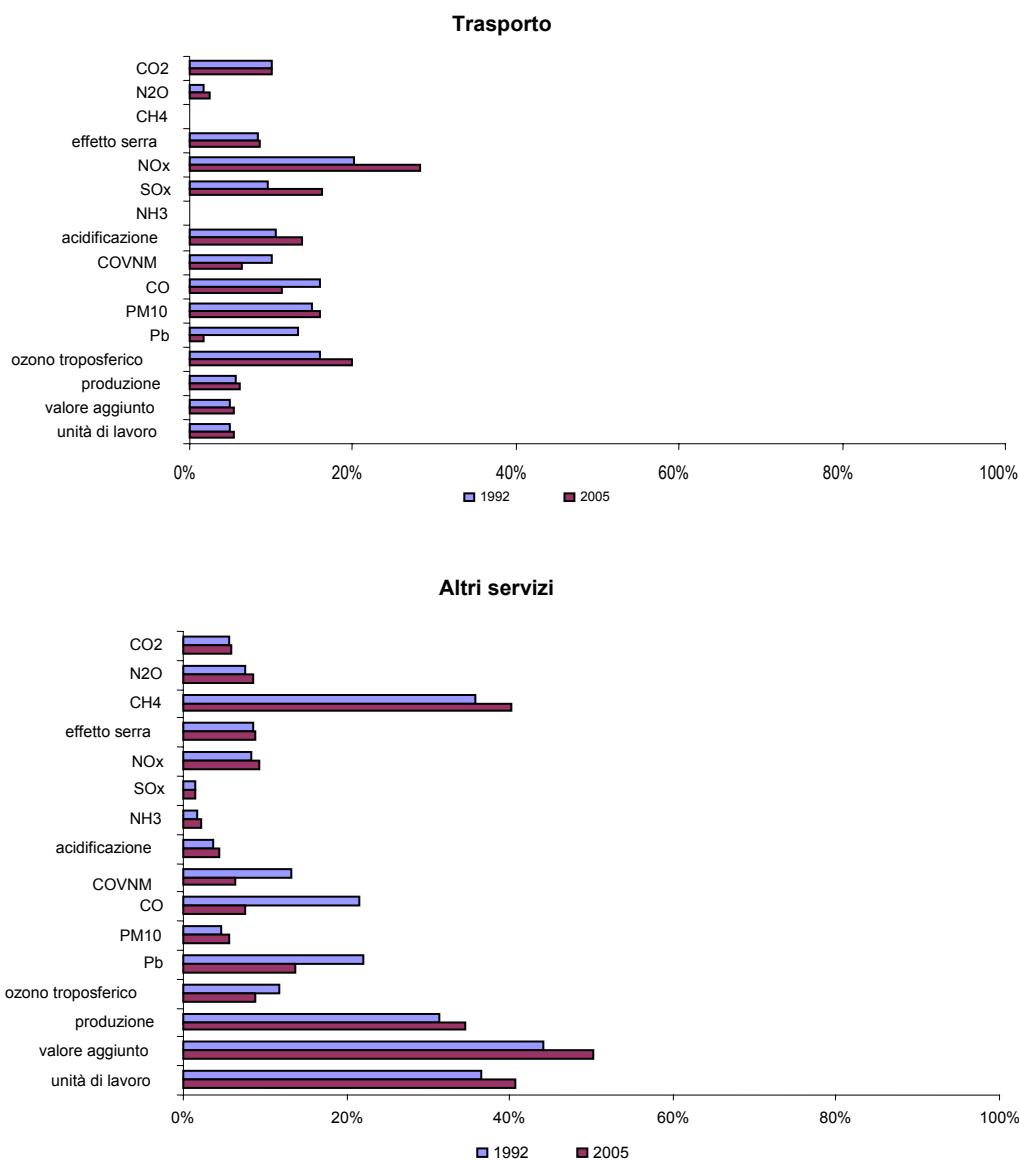
<sup>3</sup> Fino al 2001 il piombo rientrava tra gli inquinanti cui contribuivano maggiormente le famiglie attraverso il consumo della benzina per il trasporto privato; a partire dal 2002, invece, con la diffusione della benzina senza piombo, le emissioni di questo inquinante sono causate esclusivamente da alcuni processi industriali.

Figura 3 – Profili ambientali di alcuni raggruppamenti di attività economica – Anni 1992 e 2005



- continua

Figura 3 – Profili ambientali di alcuni raggruppamenti di attività economica – Anni 1992 e 2005 - *segue*



In particolare, è possibile osservare il profilo ambientale di alcuni settori economici quale emerge accostando il contributo relativo fornito dal settore all'economia nazionale (misurato, ad esempio, come rapporto tra la produzione del settore e la produzione dell'intera economia<sup>4</sup>) e il contributo relativo fornito dallo stesso settore alla generazione di inquinanti atmosferici (misurato, per un dato inquinante, come rapporto tra le emissioni generate dal settore e il totale delle emissioni generato dall'insieme di tutte le attività economiche<sup>5</sup>).

<sup>4</sup> Nei profili ambientali vengono rappresentate la produzione e il valore aggiunto a prezzi base (valori a prezzi correnti) e le unità di lavoro totali a tempo pieno (Ula). Si osservi che l'unità di lavoro si riferisce convenzionalmente a una quantità di lavoro standard a tempo pieno definita dai contratti nazionali e non è dunque legata alla singola persona fisica. Tra i raggruppamenti di attività economiche è stato enucleato – data la significatività rispetto alle pressioni esercitate sull'ambiente – il settore "Trasporto" (comprensivo di "Trasporti terrestri e mediante condotta" e "Trasporti marittimi, aerei e attività ausiliarie dei trasporti"). Dal momento che i dati economici relativi a questa aggregazione non sono ricostruibili a partire dal 1990, primo anno per il quale i dati Namea sono disponibili, ma dal 1992, l'analisi inizia da quest'ultimo anno.

<sup>5</sup> Per una corretta interpretazione dei profili ambientali, occorre tenere conto che a ciascun settore vengono attribuite tutte le emissioni direttamente derivanti dai propri processi produttivi. In tal modo a ciascuna attività sono associate le emissioni generate per soddisfare la domanda complessiva dei suoi prodotti, indipendentemente dalla utilizzazione (finale o intermedia) dei prodotti stessi. Viceversa, nelle analisi in cui le emissioni vengono ricondotte alla domanda finale, a ciascuna attività economica sono attribuite tutte le pressioni ambientali generate per soddisfare la domanda finale dei propri prodotti, sia quelle generate

Il settore “Agricoltura, silvicoltura e pesca”, a causa soprattutto dei vari tipi di coltivazioni e dell'allevamento del bestiame, genera quote molto elevate di NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub>, pari nel 2005 rispettivamente al 98% circa, oltre il 60% e oltre il 40%, senza significative variazioni nel periodo 1992-2005. Alcune attività di supporto, quali l'incenerimento di rifiuti e di residui agricoli e l'utilizzo di macchinari per il trasporto, sono tra le principali cause delle emissioni di CO, PM10 e NO<sub>x</sub> del settore, la cui quota sul totale delle emissioni nazionali è aumentata nel corso del periodo considerato (rispettivamente dal 12% al 33%, dal 21% al 31% e dal 7% all'11% delle emissioni totali). Per gli inquinanti suddetti, come pure per il prelievo diretto di biomasse, che è interamente attribuibile alle attività economiche in questione, il contributo del settore alla pressione sull'ambiente si attesta su valori significativamente più elevati rispetto al contributo alla creazione di valori economici; l'inverso si verifica invece per inquinanti quali CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub> o piombo. Il contributo del settore al valore della produzione complessiva è pari nel 2005 all'1,7%, mentre le quote sul valore aggiunto e sulla occupazione risultano rispettivamente del 2,2% e 5,4%.

Nel 2005 le “Attività manifatturiere” contribuiscono al 57% circa delle emissioni complessive di COVNM (con un incremento di oltre 16 punti percentuali rispetto al 1992), ad oltre il 50% dell'emissione totale di SO<sub>x</sub>, a quasi il 40% delle emissioni di CO<sub>2</sub> (con una lieve flessione rispetto al 1992) e al 34% circa della generazione di PM10<sup>6</sup>. Per quanto riguarda le emissioni di piombo, pur in presenza di una riduzione pari al 36% del livello delle emissioni, l'incremento della quota delle emissioni del settore (dal 26 all'83%), è riconducibile alla maggiore riduzione delle emissioni di piombo osservata per il totale delle attività economiche. Con riferimento infine al monossido di carbonio (CO)<sup>7</sup>, cui il settore ha contribuito in modo crescente nel tempo (dal 16% al 40%), va ricordato che le emissioni delle attività economiche nel loro complesso rappresentano meno della metà delle emissioni totali dell'inquinante, dato l'apporto significativo delle famiglie. Si osservi inoltre che, come per il piombo, per quanto concerne CO, COVNM, SO<sub>x</sub> e PM10, l'aumento del peso relativo del settore nelle emissioni di detti inquinanti si verifica contemporaneamente ad una significativa riduzione di livello tra il 1992 e il 2005 (rispettivamente -21%, -37%, -68%, -29%), dovuto alla più consistente riduzione delle corrispondenti emissioni a livello di intera economia. Nel 2005 il contributo del settore alla produzione complessiva è pari al 31%, mentre le quote sul valore aggiunto e sull'occupazione risultano rispettivamente del 18% e 20%.

Il contributo del settore “Energia elettrica, gas e acqua” alla generazione di inquinanti atmosferici è riconducibile quasi esclusivamente ai processi di produzione dell'energia elettrica; fa eccezione il metano (CH<sub>4</sub>), generato in prevalenza da perdite nella distribuzione del gas. Se da un lato il contributo relativo del settore alle emissioni complessive di gas responsabili dell'effetto serra mostra un lieve incremento nel periodo considerato (dal 28% del 1992 al 32% del 2005), dall'altro si riduce l'importanza del settore nella generazione di inquinanti, sia nel caso della formazione di ozono troposferico (dal 13% al 9% circa) sia, in modo ancora più significativo, in quello dell'acidificazione (dal 25% del 1992 all'11% del 2005). Alle attività in questione è attribuibile il 100% del prelievo diretto di vapore endogeno. Il contributo del settore all'economia nel 2005 è pari, in termini di produzione, valore aggiunto e occupazione, rispettivamente al 2,6%, 2% e 0,5%.

Nel caso del settore “Commercio, alberghi e ristoranti”, nel 1992 le quote relative alle emissioni di alcuni inquinanti, connesse principalmente ai processi di trasporto e alle perdite nella distribuzione di benzina, erano superiori (oltre il 30% per Pb e CO, oltre il 20% per i COVNM) al peso del settore in termini economici (17% circa per produzione e valore aggiunto e 20% per occupazione). Grazie alla

---

direttamente all'interno del proprio processo produttivo sia quelle generate indirettamente in altri processi produttivi, ovvero nella realizzazione dei prodotti che costituiscono i propri consumi. Intermedi.

<sup>6</sup> All'origine delle emissioni in questione vi sono, per la CO<sub>2</sub>, processi di combustione che avvengono nell'industria della raffinazione, della produzione dell'acciaio e nell'industria chimica e della produzione del cemento, per i COVNM, perdite nella distribuzione di benzina, gestita dalle industrie della raffinazione, lo sgrassaggio dei metalli, l'uso di colle nell'industria delle conciature e calzature e la verniciatura del legno; per i PM<sub>10</sub>, processi di combustione che riguardano l'industria della produzione di metalli e processi specifici della produzione di cemento, per l'SO<sub>x</sub>, processi che riguardano l'industria petrolifera e l'industria chimica.

<sup>7</sup> Le emissioni di CO sono causate prevalentemente, nell'ambito del settore considerato, da processi di combustione che hanno luogo nell'industria della produzione di metalli.

significativa riduzione nel corso del tempo del livello e della quota delle emissioni, a fronte di variazioni non significative del contributo fornito dal settore alle grandezze economiche, nel 2005, per tutti gli inquinanti, la quota delle emissioni attribuibili al settore risulta inferiore al contributo a valore aggiunto, produzione e occupazione.

Nel periodo 1992-2005 il contributo percentuale alle emissioni di inquinanti atmosferici del settore “Trasporto” aumenta per gli inquinanti che concorrono a determinare il fenomeno dell’acidificazione (passando dall’11 al 14% nel complesso) e la formazione dell’ozono troposferico (dal 16% al 20% circa)<sup>8</sup>. Si osservi che, come nel caso delle attività manifatturiere, l’aumento relativo del peso del settore nelle emissioni di alcuni inquinanti (NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>) si verifica pur in presenza della riduzione, per gli stessi inquinanti, del livello delle emissioni del settore. Sotto il profilo economico, il contributo del settore “Trasporto” costituisce nel 2005 oltre il 6% della produzione complessiva, il 5,4% del valore aggiunto e il 5,5% dell’occupazione.

Al peso elevato del settore “Altre attività di servizi” in riferimento a produzione, valore aggiunto e occupazione (rispettivamente 34%, 50% e 41% nel 2005) corrisponde un peso altrettanto elevato del settore stesso in termini di emissioni solo per quanto riguarda CH<sub>4</sub> (circa 40%), inquinante generato soprattutto dalle attività di smaltimento dei rifiuti e di trattamento delle acque reflue.

Per il settore “Estrazione di minerali”, non rappresentato nella Figura 3, l’unica pressione ambientale significativa osservata è quella costituita dal prelievo diretto di risorse naturali. Si tratta, in particolare, del prelievo di combustibili fossili, interamente effettuato nell’ambito delle attività appartenenti al settore, nonché di minerali (96% circa del prelievo complessivo nel 2004<sup>9</sup>). Le quote di emissioni atmosferiche del settore risultano nel 2005 inferiori all’1% per quasi tutti gli inquinanti, in linea con il contributo del settore a produzione, valore aggiunto e occupazione, pari rispettivamente a 0,3%, 0,4% e 0,2%.

Le “Costruzioni”, settore anch’esso non rappresentato nella Figura, nel 2005 contribuiscono al 6% della produzione e del valore aggiunto nazionale e all’8% dell’occupazione. Il ruolo del settore nella generazione di inquinanti atmosferici risulta inferiore all’1% per quanto riguarda effetto serra e acidificazione, mentre è del 5% circa rispetto alla formazione dell’ozono troposferico; in quest’ultimo caso il contributo del settore è riconducibile in prevalenza alla generazione di emissioni di COVNM, e per oltre l’11% alle attività economiche nel loro complesso, causate soprattutto dalla verniciatura degli edifici e dalla pavimentazione stradale con asfalto. Le “Costruzioni” sono inoltre responsabili di una quota del prelievo complessivo di minerali, pari al 4% circa nel 2004.

I dati Namea consentono anche di verificare se si sia manifestato o meno nel tempo un fenomeno di “sganciamento” dei risultati economici dalle pressioni esercitate dal sistema economico sull’ambiente naturale (*de-coupling*)<sup>10</sup>. Il calcolo dell’indice di *de-coupling* tra la produzione e gli inquinanti atmosferici, per il periodo 1992-2005, mostra la presenza di un buon grado di dissociazione in tutti i settori per quanto riguarda il fenomeno dell’acidificazione, a testimonianza dell’efficacia delle politiche di riduzione del contenuto di zolfo nei combustibili liquidi, e per le emissioni che concorrono alla formazione dell’ozono troposferico (Figura 4). Per i gas ad effetto serra, invece, il grado di dissociazione tra l’andamento della produzione e quello delle emissioni risulta inferiore a quello degli altri temi ambientali; nel caso dei settori “Energia elettrica, gas e acqua” e “Costruzioni”, il valore negativo dell’indice testimonia che lo “sganciamento” tra dinamica delle variabili economiche e andamento delle emissioni non si è realizzato nel periodo considerato.

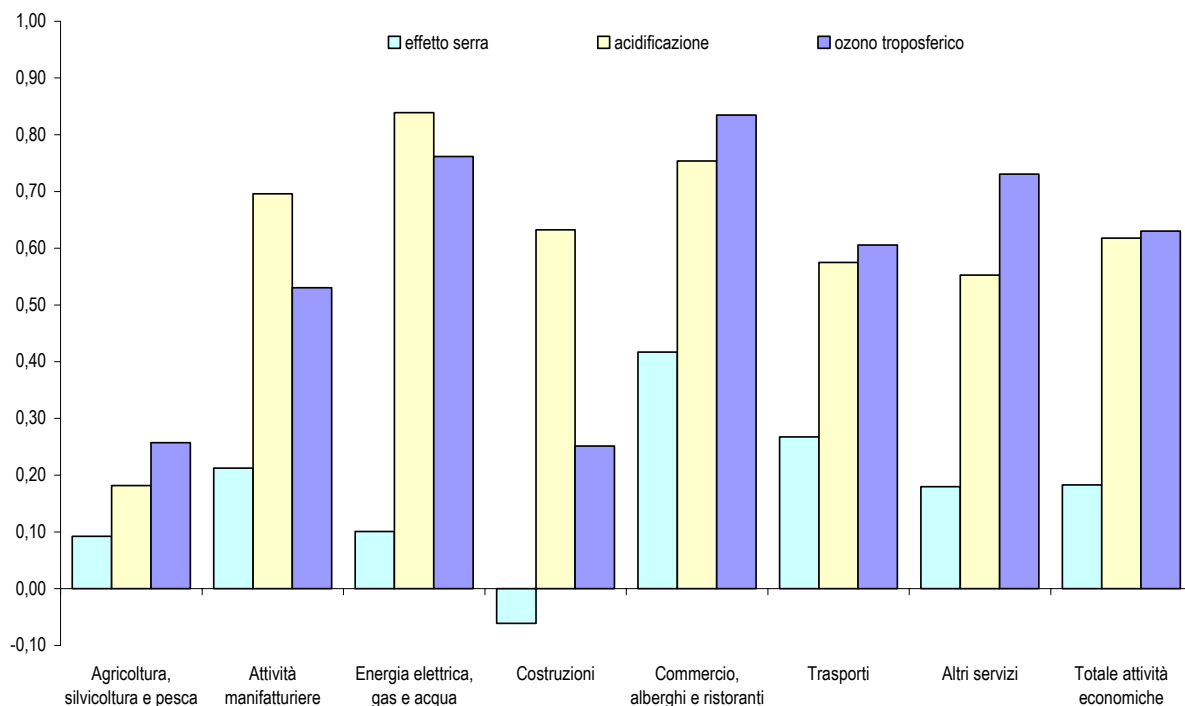
---

<sup>8</sup> Ciò è riconducibile principalmente, all’aumento del contributo relativo del settore alle emissioni di NO<sub>x</sub> (inquinante che contribuisce ad entrambe le tematiche in oggetto) e di SO<sub>x</sub> (rilevante per il fenomeno dell’acidificazione).

<sup>9</sup> Il 2004 è l’ultimo anno disponibile per i dati relativi ai prelievi di risorse.

<sup>10</sup> Il *de-coupling* – o “dissociazione” – si verifica quando in un dato periodo il tasso di crescita della pressione ambientale (ad esempio, l’emissione di un inquinante) è inferiore a quello del flusso economico (ad esempio la produzione) che causa la pressione stessa.

**Figura 4 – Dissociazione tra produzione e inquinanti atmosferici per tema ambientale e per attività economica. – Anni 1992-2005 (Indice OCSE)<sup>11</sup>**



### Il contributo delle famiglie alla emissione di inquinanti atmosferici

Le famiglie, con le loro attività, esercitano pressioni sull'ambiente naturale. Nel caso dell'inquinamento atmosferico, per esempio, sono particolarmente rilevanti le emissioni dovute all'uso di combustibili per il *trasporto privato*<sup>12</sup>, nonché per il *riscaldamento* e per cucinare; causano inoltre emissioni, anche se in misura minore, *altre* attività, ad esempio l'uso di solventi.

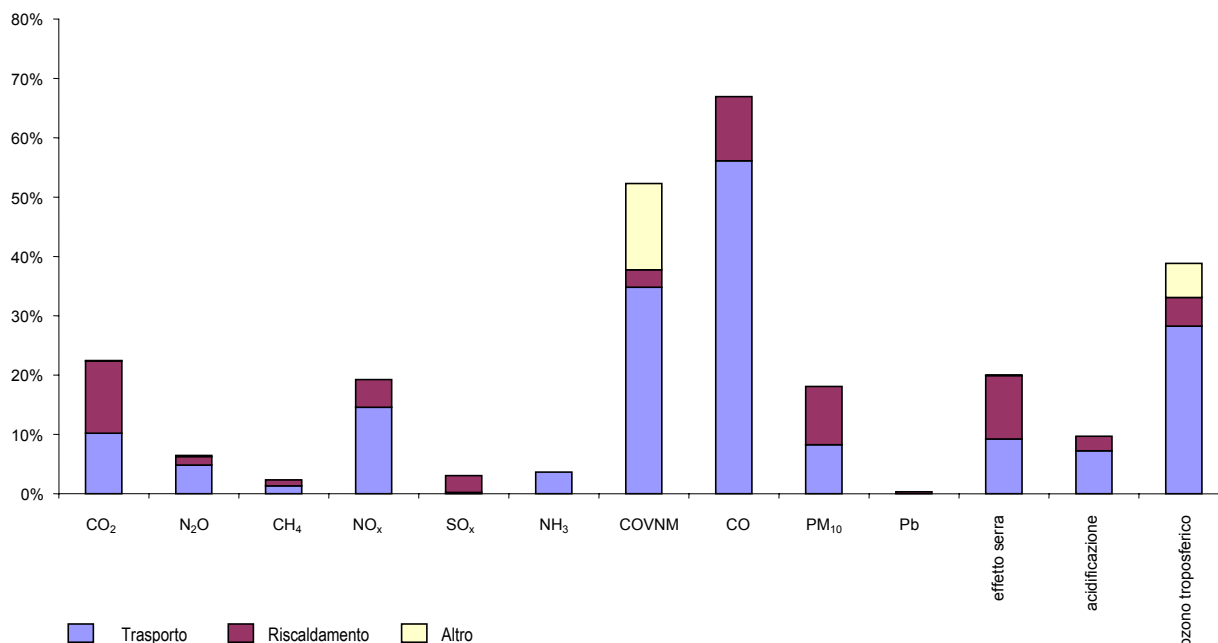
Per i vari inquinanti e temi ambientali è possibile osservare, al 2005<sup>13</sup>, il contributo percentuale medio delle famiglie alle emissioni totali, disaggregato in 'riscaldamento', 'trasporto' e 'altro' (Figura 5). Il trasporto in conto proprio rappresenta la causa principale delle emissioni per la maggior parte degli inquinanti, in particolare per CO e COVNM, due gas alle cui emissioni le famiglie contribuiscono in modo più significativo, e per NO<sub>x</sub>; di tali emissioni, la parte dovuta alla funzione trasporto è pari rispettivamente all'84% circa, al 67% circa e a oltre il 75%. La seconda funzione di consumo in ordine di importanza è rappresentata dal riscaldamento, che per la CO<sub>2</sub> incide per oltre il 50%. Solo nel caso dei COVNM le emissioni sono dovute in modo significativo ad una causa diversa dal trasporto e dal riscaldamento: l'uso di vernici e solventi, che rappresentano circa il 30% delle emissioni di tale inquinante associate delle famiglie.

<sup>11</sup> Per dettagli sul calcolo dell'indice di *de-coupling* si vedano le note metodologiche.

<sup>12</sup> Le emissioni dovute all'uso di mezzi pubblici di trasporto sono attribuite alle imprese che effettuano servizi di trasporto.

<sup>13</sup> Non vengono rappresentate le emissioni di piombo, la cui quota risulta nulla fin dal 2002, a seguito dell'introduzione della benzina senza piombo. Si segnala tuttavia che la quota in questione superava il 50% all'inizio del periodo.

**Figura 5 - Emissioni atmosferiche delle famiglie, per inquinante o tema ambientale e per funzione di consumo – Anno 2005**  
*(incidenza percentuale sulle emissioni totali)*



A fronte del peso molto elevato delle componenti trasporto e riscaldamento sulle emissioni complessive delle famiglie, risulta piuttosto contenuto, nei bilanci familiari, quello delle spese sostenute per i prodotti il cui utilizzo determina appunto il generarsi delle emissioni in questione: le spese per "Carburanti e lubrificanti per mezzi di trasporto personali" e per "Energia elettrica, gas e altri combustibili". Tali voci rappresentano una quota dei consumi complessivi delle famiglie che, nel periodo considerato, varia tra il 3% e il 4%.

## Note metodologiche

Nel manuale di contabilità nazionale “*Integrated environmental and economic accounting 2003*” (Seea2003)<sup>14</sup> la Namea designa in generale gli schemi matriciali di tipo “ibrido”, nei quali ad un modulo economico costituito da conti nazionali in termini monetari (Nam) è accostato un modulo ambientale costituito da conti in unità fisiche (Ea), utilizzando in entrambi i principi della contabilità nazionale (il termine “ibrido” si riferisce alla compresenza delle due diverse unità di misura, monetaria e fisica)<sup>15</sup>. Aldilà di questa comune impostazione che prevede una struttura basata su due moduli, in uno schema Namea i contenuti specifici sia del modulo ambientale che di quello economico possono assumere diverse connotazioni:

- il **modulo economico** può essere strutturato secondo una rappresentazione matriciale di tutti i conti delle operazioni correnti (Nam in senso stretto), ma anche secondo una tavola *supply and use* (risorse e impegni) o una tavola *input-output*;
- il **modulo ambientale** ha come riferimento generale la parte del Seea2003 relativa ai conti dei flussi di tipo fisico, in cui tipicamente viene descritto l'utilizzo nell'ambito del sistema economico delle risorse naturali e degli input derivanti dall'ecosistema, nonché la generazione di residui da parte dell'economia stessa.

Nella Figura 6 il modulo economico, evidenziato attraverso l'ombreggiatura delle celle, corrisponde ad una tavola *supply and use* che fornisce un quadro dettagliato dell'offerta e dell'utilizzo di beni e servizi e mostra la struttura dei costi intermedi delle attività produttive e il valore aggiunto da esse generato. La coppia prima riga/prima colonna della matrice corrisponde al conto di equilibrio dei beni e servizi: per colonna (*supply* – risorse) figurano le componenti fondamentali dell'offerta di beni e servizi, costituite dalla produzione<sup>16</sup> e dalle importazioni; la colonna presenta, inoltre, gli aggregati relativi alle imposte indirette (inclusa IVA) al netto dei sussidi e ai margini commerciali e di trasporto, assicurando così l'uguaglianza contabile tra risorse e impieghi<sup>17</sup>. Per riga (*use* – impieghi) vengono descritte le utilizzazioni possibili delle risorse disponibili sul mercato. In particolare, i prodotti possono essere impiegati nel processo produttivo, ossia utilizzati come consumi intermedi delle attività economiche, oppure possono uscire dal circuito produttivo ed essere destinati al consumo interno, all'investimento o infine al mercato esterno come esportazioni. Al fine di enucleare la parte dei consumi delle famiglie (compresi tra gli impieghi finali) che ha particolare rilevanza ambientale, lo schema esplicita, nella terza riga, le spese delle famiglie per prodotti acquistati per il trasporto privato e il riscaldamento, il cui uso ha una chiara connessione con le emissioni atmosferiche registrate in unità fisiche nel modulo ambientale.

<sup>14</sup> Il Seea2003, prodotto da Nazioni Unite, Commissione europea, Fondo monetario internazionale, Ocse e Banca mondiale, costituisce il principale punto di riferimento a livello internazionale per l'analisi della interazione tra economia e ambiente secondo lo schema dei conti satellite. Il manuale è disponibile sul sito <http://unstats.un.org/unsd/envAccounting/seea.htm>.

<sup>15</sup> Lo schema Namea realizza pertanto l'integrazione dei sistemi di informazione ambientale ed economica prescindendo da ogni ipotesi di correzione degli aggregati macroeconomici e dalla monetizzazione delle implicazioni ambientali dello sviluppo economico. L'approccio seguito nello schema Namea è perfettamente in linea con gli orientamenti europei in materia di contabilità ambientale contenuti nella Comunicazione della Commissione delle comunità europee al Consiglio e al Parlamento europeo del 1994 (cfr. “Orientamenti per l'Ue in materia di indicatori ambientali e di contabilità verde nazionale - Integrazione di sistemi di informazione ambientale ed economica, Comunicazione della Commissione delle comunità europee al Consiglio e al Parlamento europeo”, COM (94) 670, def., 21.12.1994, Bruxelles.) La comunicazione individua nei conti satellite e negli indicatori ed indici ambientali i due filoni fondamentali da sviluppare per conseguire l'obiettivo dell'integrazione dei sistemi di informazione ambientale ed economica. In tale ottica la Namea è al centro delle priorità, e la possibilità di monetizzare le implicazioni ambientali dello sviluppo economico all'interno del nucleo centrale dei conti economici nazionali è considerata materia di ricerca in una prospettiva temporale di lungo periodo.

<sup>16</sup> Dal lato dell'offerta, il valore dei prodotti è calcolato ai prezzi base. Il prezzo base è definito come il prezzo che il produttore può ricevere dall'acquirente per un'unità di bene o di servizio prodotti, dedotte le eventuali imposte da pagare e compreso ogni eventuale contributo da ricevere per quella unità in conseguenza della sua produzione o della sua vendita.

<sup>17</sup> Dal lato della domanda, il valore dei prodotti è calcolato ai prezzi di acquisto. Il prezzo di acquisto è definito come il prezzo effettivamente pagato dall'acquirente per i prodotti. Sono incluse: eventuali imposte, al netto dei contributi, sui prodotti, e spese per margini commerciali e di trasporto. Sono esclusi: gli interessi o gli oneri addebitati nell'ambito di convenzioni creditizie, eventuali sconti o oneri accessori.

L'estensione dello schema alla dimensione ambientale viene realizzata considerando, in aggiunta alle transazioni economiche in beni e servizi cui è dedicato il modulo economico, flussi che riguardano elementi diversi dai beni e servizi e che sono inoltre caratterizzati dal fatto di riguardare scambi tra l'economia e l'ambiente. Gli elementi contabilizzati nello schema sono costituiti essenzialmente da risorse naturali (minerali, risorse energetiche, acqua e risorse biologiche) e residui di tipo solido, liquido o gassoso. Lo schema ha l'obiettivo di descrivere, in relazione agli scambi tra economia e ambiente e in maniera coerente con quanto detto nel modulo economico per i beni e servizi, i flussi di origine (*supply*) e di destinazione (*use*), sia per le risorse naturali sia per i residui. Per quanto riguarda le risorse naturali, lo schema descrive l'uso di risorse prelevate dall'ambiente naturale dalle imprese e dalle famiglie. Nel caso dei residui, lo schema descrive sia l'origine dei residui stessi, distinguendo la produzione, i consumi delle famiglie, gli stock fisici e le importazioni, sia la loro destinazione, come input per le attività produttive, come elemento di accumulazione (residui conferiti in discarica) o come residui conferiti all'estero. La differenza tra la quantità di residui originati dall'economia e la quantità riassorbita dall'economia stessa dà luogo ai residui destinati all'ambiente naturale, nazionale o del Resto del mondo.

Nel caso delle emissioni atmosferiche, essendo nulla la quantità che ha come destinazione la sfera economica, la quantità originata coincide con l'ammontare dei gas effettivamente rilasciati nell'ambiente naturale. Sia nel caso delle attività economiche sia in quello delle famiglie, le pressioni ambientali vengono attribuite ai soggetti che risultano direttamente (ossia a causa dei propri processi produttivi nel caso delle imprese e delle proprie attività di consumo nel caso delle famiglie) responsabili della generazione delle pressioni stesse<sup>18</sup>.

Le due parti dello schema, il modulo ambientale in unità fisiche e il modulo economico in unità monetarie, forniscono dunque, rispettivamente, una quantificazione delle pressioni ambientali in termini di emissioni e prelievi di risorse e i dati economici e sociali delle attività produttive e dei consumi finali delle famiglie che sono all'origine delle sollecitazioni sull'ambiente naturale<sup>19</sup>. Nel caso delle imprese, il confronto tra i risultati economici delle diverse attività produttive e le conseguenze ambientali ad esse ascrivibili è ottenuto attraverso la considerazione di due differenti risultati congiunti di ciascuna attività produttiva: da un lato i valori economici creati e dall'altro le pressioni sull'ambiente naturale generate per creare tali valori. Nel caso delle famiglie, invece, partendo dalle pressioni ambientali generate nella fase del consumo, contabilizzate per completare il quadro, vengono ad esse associate le spese sostenute dalle famiglie stesse per acquistare i prodotti il cui uso è all'origine delle pressioni ambientali in questione.

---

<sup>18</sup> In questo approccio, che può essere definito della "responsabilità del produttore", tutte le pressioni ambientali generate nella produzione di energia elettrica sono associate alle imprese produttrici (non agli utilizzatori di elettricità).

<sup>19</sup> Lo schema ibrido basato sulla *supply and use* può essere utilizzato anche per presentare i flussi monetari connessi alla protezione dell'ambiente, quali ad esempio le spese di protezione dell'ambiente effettuate dai vari settori istituzionali, le imposte ambientali, ecc. Si vedano in proposito i capp. 4, 5 e 6 del Seea2003.

Figura 6 – Esempio di schema Namea con modulo economico di tipo *supply and use*

	Prodotti	Attività economiche	Impieghi finali		Residui
<b>Prodotti</b>		Prodotti utilizzati per il consumo intermedio	Prodotti utilizzati per consumo finale	Prodotti utilizzati per la formazione di capitale fisso	Prodotti esportati
<b>Attività economiche</b>	Prodotti realizzati dalle attività economiche				<i>Residui generati dalle attività produttive</i>
<b>Consumi</b>			di cui: consumi delle famiglie per finalità		<i>Residui generati dai consumi delle famiglie</i>
<b>Capitale</b>					Residui generati dal capitale
<b>Importazioni</b>	Prodotti importati				<i>Residui importati</i>
<b>Margini</b>	Margini commerciali e di trasporto				
<b>Imposte nette sui prodotti</b>	Imposte meno sussidi sui prodotti				
<b>Valore aggiunto</b>		Valore aggiunto			
<b>Risorse naturali</b>		<i>Prelievo diretto di risorse naturali dall'ambiente da parte delle attività economiche</i>	<i>Prelievo diretto di risorse naturali dall'ambiente da parte delle famiglie</i>		Esportazione di risorse naturali
<b>Residui</b>		Residui reimpiegati dalle attività economiche		Residui accumulati in discarica	Residui esportati

Fonte: elaborazione da SEEA (§ 4.36)

Le celle in corsivo dello schema della Figura 6 individuano i flussi effettivamente contabilizzati nel modulo ambientale della Namea italiana. Essi si riferiscono al prelievo diretto di risorse naturali vergini da parte dei principali raggruppamenti di attività produttive e alle emissioni di dieci inquinanti atmosferici causate dagli stessi raggruppamenti di attività produttive e dalle attività di consumo delle famiglie.

A partire dai dati Namea e tenendo conto delle interdipendenze settoriali quantificate con i dati della tavola *input-output*, è possibile calcolare anche le pressioni ambientali indirettamente generate per soddisfare la domanda finale dei prodotti realizzati da ciascuna attività<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Per un esempio di analisi Input-Output applicata ai dati della Namea italiana si veda Femia - Panfili (2005), "The Italian Namea: from national to domestic air emissions" in Statistics and environment, Università di Messina, September 21-23, 2005, Contributed Papers, Cleup editore, Padova. L'allocatione alla domanda finale delle pressioni ambientali complessive dell'intero sistema economico calcolate con la Namea nell'ottica della "responsabilità del produttore" si traduce in una diversa ripartizione delle stesse tra le diverse attività economiche. Nella Namea, infatti, a ciascuna attività economica vengono associate le pressioni ambientali generate direttamente all'interno dei suoi processi produttivi, indipendentemente dalla destinazione dei prodotti realizzati, il cui impiego può essere per consumi finali o intermedi. Quando invece le pressioni ambientali vengono ricondotte alla domanda finale, a ciascuna attività economica vengono attribuite sia le emissioni che essa genera direttamente in relazione alla parte del suo output che è destinato ad impieghi finali, sia quelle generate indirettamente, connesse alla realizzazione (da parte di altri settori) dei prodotti che l'attività in questione utilizza come consumi intermedi. Di conseguenza, le emissioni delle attività economiche con processi produttivi relativamente più inquinanti tendono ad essere enfatizzate con l'approccio della

L'acronimo Namea è utilizzato anche per designare tavole, in cui vengono affiancati, e riferiti alle stesse attività (attività economiche e consumi finali delle famiglie), alcuni aggregati economici particolarmente significativi desunti dai conti economici nazionali (relativi a produzione, valore aggiunto, consumi finali delle famiglie per finalità, occupazione) e aggregati relativi a pressioni ambientali, principalmente emissioni atmosferiche, rifiuti (non presenti nelle tavole diffuse per l'Italia) e flussi di prelievo di risorse naturali.

### La costruzione dei conti delle emissioni atmosferiche nella Namea italiana

Da un punto di vista metodologico lo sforzo principale richiesto dalla costruzione della matrice Namea è quello di assicurare la coerenza tra i dati statistici che figurano nel modulo ambientale e la struttura del modulo economico. Tale coerenza non è in generale assicurata *a priori*, dal momento che i dati di base sulle pressioni ambientali vengono prodotti utilizzando definizioni e classificazioni diverse da quelle proprie della contabilità nazionale. Pertanto, se da un lato la costruzione di matrici Namea fa leva sull'utilizzo di dati economici e ambientali esistenti, dall'altro l'inserimento di statistiche ambientali nello schema Namea implica un lavoro di omogeneizzazione con i dati economici.

Nell'ambito delle pressioni ambientali considerate nella Namea italiana, il problema si pone soprattutto per quanto riguarda le emissioni atmosferiche<sup>21</sup>, piuttosto che per i prelievi di risorse. Per calcolare i dati Namea vengono utilizzati come dati di base quelli dell'inventario Corinair (Coordination-Information-Air), che costituisce la fonte ufficiale per le emissioni atmosferiche<sup>22</sup>. A partire dai dati Corinair, per rendere i dati delle emissioni confrontabili con gli aggregati economici è necessario operare alcune modifiche che incidono sia sul totale sia sulla classificazione delle emissioni stesse.

#### *Il calcolo del totale delle emissioni Namea a partire dal totale Corinair*

Il totale delle emissioni calcolato secondo la metodologia della Namea differisce sia dal totale delle emissioni dell'inventario Corinair sia da quello calcolato nel contesto delle principali convenzioni internazionali per le quali il Corinair viene utilizzato: Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (Unfccc) e Convenzione della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite sull'inquinamento transfrontaliero (Un-Ece Clrtap)<sup>23</sup>.

Ciò è dovuto a due peculiarità della Namea rispetto alle citate statistiche sulle emissioni atmosferiche:

1. la Namea contabilizza tutte e soltanto le emissioni causate dalle attività antropiche. Ciò implica l'esclusione di tutte le emissioni causate da fenomeni naturali (incluse nell'inventario

---

“responsabilità del produttore”; seguendo tale approccio, infatti, per quanto riguarda la produzione di energia elettrica, ad esempio, si tiene conto dell'energia prodotta, utilizzata sia dal consumatore finale sia dai produttori di altri beni e servizi, e quindi si contabilizzano emissioni dovute tutte a processi relativamente più inquinanti (come appunto quelli di produzione dell'energia elettrica). Al contrario, le emissioni delle attività con processi produttivi relativamente meno inquinanti, ad esempio il caso dei servizi relativi a commercio, alberghi e ristoranti, tendono ad essere enfatizzate attraverso l'attribuzione delle emissioni alla domanda finale, in quanto vengono contabilizzate emissioni dovute alla realizzazione di prodotti che per le attività in questione costituiscono consumi intermedi e che sono relativamente più inquinanti (ad esempio produzione di elettricità).

<sup>21</sup> Nel caso dei prelievi di risorse naturali dall'ambiente, l'omogeneizzazione con i dati economici è meno complessa in quanto i dati di base in genere coincidono con le quantità prodotte da alcune specifiche attività economiche. I dati relativi ai prelievi dall'ambiente naturale di materiali vergini sono coerenti con i corrispondenti aggregati dei conti dei flussi di materia (disponibili sul sito web dell'Istat) nei casi in cui si tratta di materiali che vengono incorporati in prodotti. In particolare, per i combustibili fossili, i minerali e le biomasse i totali di colonna restituiscono le tre componenti dell'aggregato “Estrazione interna di materiali utilizzati”, ricavabile dunque come loro somma. Al contrario, il vapore endogeno, materiale estratto ma non incorporato in prodotti, non si ritrova in alcun indicatore dei conti dei flussi di materia in quanto relativo ad acqua, la quale (come l'aria) è esclusa, se utilizzata come tale, dalla contabilizzazione.

<sup>22</sup> Il progetto Corinair è parte del programma comunitario Corine (Coordinated information on the environment in the European community), ed ha come obiettivo la raccolta e l'organizzazione di informazioni sulle emissioni in atmosfera. I dati dell'inventario Corinair sono prodotti dall'Apat (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici), cfr. <http://www.apat.gov.it/site/IT/Temi/Aria/Emissioni/>.

<sup>23</sup> I dati delle emissioni atmosferiche Namea 1990 – 2005 sono confrontabili con i dati Apat elaborati per le comunicazioni del 2007 alle Convenzioni citate. Per i dati economici la fonte è costituita dalla serie dei conti economici nazionali 1970 – 2007 diffusa il 16 aprile 2008.

Corinair e solo in parte contabilizzate per le convenzioni internazionali citate) e l'inclusione delle emissioni di CO<sub>2</sub> causate dall'utilizzo di biomasse come combustibile (riportate per le convenzioni internazionali solo come *memorandum item* e non contabilizzate);

2. nella Namea le emissioni devono essere coerenti con le definizioni degli aggregati riportati nel modulo economico, ossia produzione interna e consumi finali delle famiglie. Poiché i dati di emissione Corinair, utilizzati come input per la Namea, fanno riferimento al territorio nazionale, ne deriva che, per quanto riguarda le attività economiche, è necessario, aggiungere le emissioni delle unità residenti che operano all'estero ed escludere le emissioni delle unità non residenti che operano sul territorio nazionale. Il problema si pone in pratica per le attività economiche che esercitano il trasporto internazionale nelle varie modalità: su strada, via acqua e aereo e per il consumo dei turisti. Per i dati delle emissioni attribuite alle famiglie non si rende necessario alcun aggiustamento poiché i dati di consumo disaggregati per funzione Coicop (la classificazione funzionale dei consumi delle famiglie) sono riferiti al territorio nazionale così come le emissioni.

*Il calcolo delle emissioni per attività economica e finalità di consumo a partire dalle emissioni per processo.*

Per realizzare l'accostamento dei dati sulle emissioni con i dati economici occorre effettuare, per i primi, un passaggio dalla originaria classificazione per processo<sup>24</sup> ad una classificazione che è per attività economica e per funzione di consumo, rispettivamente per la parte da attribuire alla produzione e per quella da associare all'utilizzo dei prodotti<sup>25</sup> (

Tabella 2).

**Tabella 2 – Classificazione Namea delle attività economiche e dei consumi delle famiglie per finalità**

<b>Classificazione delle attività economiche (basata sulla Nace Rev. 1)</b>	
<b>A 01-02</b>	<b>Agricoltura, caccia e silvicoltura</b>
01	Agricoltura, caccia e relativi servizi
02	Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi connessi
<b>B 05</b>	<b>Pesca, piscicoltura e servizi connessi</b>
<b>C 10-14</b>	<b>Estrazione di minerali</b>
10	Estrazione di carbon fossile e lignite; estrazione di torba
11	Estrazione di petrolio greggio e di gas naturale; servizi connessi all'estrazione di petrolio e di gas naturale, esclusa la prospezione
12	Estrazione di minerali di uranio e di torio
13	Estrazione di minerali metalliferi
14	Altre industrie estrattive
<b>D 15-37</b>	<b>Attività manifatturiere</b>
15	Industrie alimentari e delle bevande
16	Industria del tabacco
17	Industrie tessili
18	Confezione di articoli di vestiario; preparazione e tintura di pellicce
19	Preparazione e concia del cuoio; fabbricazione di articoli da viaggio, borse, articoli da correggiaio, selleria e calzature
20	Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero, esclusi i mobili; fabbricazione di articoli di paglia e materiali da intreccio
21	Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta
22	Editoria, stampa e riproduzione di supporti registrati
23	Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari
24	Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali
25	Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche

- continua

<sup>24</sup> Nel Corinair le emissioni di ciascun inquinante sono calcolate e riportate in base al processo che le ha generate; la classificazione dei processi utilizzata è la Simplified nomenclature for air pollution (Snap97).

<sup>25</sup> Nel seguito viene utilizzato il termine 'attività Namea' per designare la classificazione nel suo complesso.

- segue

26	Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi
26.1	<i>Fabbricazione di vetro e di prodotti in vetro</i>
26.2-8	<i>Fabbricazione di prodotti in minerali non metalliferi n.c.a.</i>
27	Produzione di metalli e loro leghe
27.1-3	<i>Fabbricazione di ferro e di acciaio</i>
27.4-5	<i>Fabbricazione di altri metalli di base</i>
28	Fabbricazione e lavorazione dei prodotti in metallo, esclusi macchine e impianti
29	Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, compresi l'installazione, il montaggio, la riparazione e la manutenzione.
30	Fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici
31	Fabbricazione di macchine ed apparecchi elettrici n.c.a.
32	Fabbricazione di apparecchi radiotelevisivi e di apparecchiature per le comunicazioni
33	Fabbricazione di apparecchi medicali, di apparecchi di precisione, di strumenti ottici e di orologi
34	Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi
35	Fabbricazione di altri mezzi di trasporto
36	Fabbricazione di mobili; altre industrie manifatturiere
37	Recupero e preparazione per il riciclaggio
<b>E 40-41</b>	<b>Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua</b>
40	Produzione di energia elettrica, di gas, di vapore e acqua calda
40.1	<i>Produzione e distribuzione di energia elettrica</i>
40.2	<i>Produzione di gas; distribuzione di combustibili gassosi mediante condotta</i>
40.3	<i>Produzione e distribuzione di vapore ed acqua calda</i>
41	Raccolta, depurazione e distribuzione d'acqua
<b>F 45</b>	<b>Costruzioni</b>
<b>G 50-52</b>	<b>Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa</b>
<b>H 55</b>	<b>Alberghi e ristoranti</b>
<b>I 60-64</b>	<b>Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni</b>
60	Trasporti terrestri; trasporti mediante condotte
60.1	<i>Trasporti ferroviari</i>
60.2	<i>Altri trasporti terrestri</i>
60.3	<i>Trasporti mediante condotte</i>
61	Trasporti marittimi e per vie d'acqua
61.1	<i>Trasporti marittimi e costieri</i>
61.2	<i>Trasporti per vie d'acqua interne (compresi i trasporti lagunari)</i>
62	Trasporti aerei
63	Attività di supporto ed ausiliarie dei trasporti; attività delle agenzie di viaggio
64	Poste e telecomunicazioni
<b>J 65-67</b>	<b>Intermediazione monetaria e finanziaria</b>
<b>K 70-74</b>	<b>Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali ed imprenditoriali</b>
<b>L 75</b>	<b>Pubblica Amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria</b>
<b>M 80</b>	<b>Istruzione</b>
<b>N 85</b>	<b>Sanità e altri servizi sociali</b>
<b>O 90-93</b>	<b>Altri servizi pubblici, sociali e personali</b>
90	Smaltimento dei rifiuti solidi, delle acque di scarico e simili
91	Attività di organizzazioni associative n.c.a.
92	Attività ricreative, culturali e sportive
93	Altre attività dei servizi
<b>P 95</b>	<b>Servizi domestici presso famiglie e convivenze</b>
<b>Q 99</b>	<b>Organizzazioni ed organismi extraterritoriali</b>
<b>Classificazione dei consumi delle famiglie per finalità (basata sulla Coicop)</b>	
<b>Trasporto</b>	<i>Carburanti e lubrificanti per mezzi di trasporto personali (codice Coicop 07.2.2)</i>
<b>Riscaldamento</b>	<i>Energia elettrica, gas e altri combustibili" (codice Coicop 04.5)</i>
<b>Altro</b>	<i>Tutte le funzioni Coicop meno totale trasporto (totale codice Coicop 07) e riscaldamento (codice Coicop 04.5).</i>

Fonte: adattamento da Eurostat (2000), Namea 2000 for air emissions – manual, Luxembourg

Il passaggio dalla classificazione per processo alla classificazione per attività avviene in due fasi:

- associazione qualitativa tra ciascun processo della classificazione Snap97 e le attività Namea;
- allocazione quantitativa delle emissioni di ciascun processo Snap97 alle attività in cui il processo ha luogo, identificate nella fase precedente.

#### Le associazioni qualitative

Per stabilire a quali attività Namea siano da associare le emissioni dei vari processi, si tiene conto, da una parte, delle caratteristiche generali di ciascun processo e dei contenuti specifici delle emissioni in esso contabilizzate e, dall'altra, delle caratteristiche degli aggregati del modulo economico. Ai fini delle associazioni qualitative si rileva in particolare che i dati economici (ad esempio, la produzione e il valore aggiunto) sono riferiti, a seguito della revisione dei conti economici nazionali del 2005, all'attività principale, alle eventuali attività secondarie contabilizzate in corrispondenza dell'attività principale e alle attività ausiliarie di supporto, sia a quella principale sia eventualmente a quelle secondarie<sup>26</sup>.

Per ciascun processo si possono verificare alternativamente i seguenti due casi:

- il processo è svolto nell'ambito di una sola attività Namea (associazione univoca);
- il processo è svolto nell'ambito di più attività Namea (associazione multipla).

#### Le associazioni quantitative

Mentre le emissioni dei processi svolti in una sola attività Namea (associazione univoca) sono allocate direttamente all'attività stessa senza bisogno di ulteriori passaggi, per i processi che sono tipicamente svolti in più attività Namea (associazione multipla) si pone il problema di attribuire *pro-quota* le emissioni totali alle diverse attività in cui il processo ha luogo. Tale problema si verifica soprattutto per le emissioni generate dai processi di trasporto, combustione e riscaldamento ed è stato risolto utilizzando le informazioni disponibili che, di caso in caso, sono risultate appropriate anche alla luce dei diversi metodi che l'Apat ha utilizzato per la stima delle emissioni riferite ai processi in questione.

I metodi adottati per la ripartizione delle emissioni in caso di associazione multipla sono fondamentalmente di tre tipi, ciascuno dei quali fa leva sull'uso di una specifica tipologia di dati:

- dati dell'inventario Corinair - in alcuni casi tali dati forniscono elementi sufficienti per distribuire direttamente le emissioni calcolate per processo tra le attività Namea corrispondenti;
- impieghi energetici - il metodo si applica principalmente a processi che riguardano il trasporto e il riscaldamento;
- unità di lavoro (Ula) - le emissioni calcolate per processo vengono distribuite tra le corrispondenti attività Namea in base al rapporto, per ogni singola attività Namea, tra il numero di Ula impiegate nell'attività stessa e il numero di Ula impiegate complessivamente in tutte le attività associate al processo.

---

<sup>26</sup> Per una data unità, l'attività principale è quella il cui valore aggiunto supera quello di qualsiasi altra attività esercitata nella stessa unità, l'attività secondaria è una attività esercitata in aggiunta all'attività principale, e l'attività ausiliaria consiste in una attività di supporto, acquisto, vendita, marketing, elaborazione dati, trasporto, immagazzinamento, ecc., esercitata al fine di creare le condizioni idonee all'esercizio delle attività principali o secondarie.

## Glossario

### Indice Ocse di de-coupling

La dissociazione tra crescita economica e pressione sull'ambiente naturale o "de-coupling" si verifica quando in un dato periodo il tasso di crescita della pressione ambientale (ad esempio, l'emissione di un inquinante) è inferiore a quello del flusso economico (ad esempio, la produzione) che ne è all'origine. Il de-coupling viene definito assoluto quando il flusso economico ha un tasso di crescita positivo e contemporaneamente la pressione ambientale è stabile o in diminuzione, relativo quando si registra un aumento dell'indicatore di pressione ambientale ma in misura inferiore alla crescita dell'aggregato economico.

Il grado di dissociazione è misurato dall'OCSE con la seguente formula:

$$\text{indice di de-coupling} = 1 - \frac{\text{emissioni}(t) / \text{emissioni}(0)}{\text{produzione}(t) / \text{produzione}(0)}$$

Il de-coupling si verifica quando l'indice assume un valore compreso tra 0 e 1 ed è tanto più significativo quanto più l'indice è vicino ad 1.

### Inquinanti atmosferici inclusi nella Namea italiana

#### **CO<sub>2</sub> – Anidride carbonica**

Le attività antropiche che sono maggiormente responsabili del rilascio di anidride carbonica sono quelle in cui ha luogo la combustione di combustibili fossili. In particolare, l'anidride carbonica da biomassa si forma dal processo di combustione di un insieme di materiali di origine vegetale come ad esempio i biocombustibili o gli scarti provenienti da attività agricole, dall'allevamento o dall'industria del legno. L'anidride carbonica costituisce, insieme al metano (CH<sub>4</sub>) e al protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), uno dei principali "gas serra", i gas atmosferici che, permettendo alle radiazioni solari di passare attraverso l'atmosfera e ostacolando il passaggio verso lo spazio di parte delle radiazioni infrarosse provenienti dalla superficie della terra, contribuiscono al riscaldamento del pianeta. Poiché ogni gas serra ha un proprio potenziale di riscaldamento specifico, per calcolare le emissioni complessive da effetto serra le quantità relative alle emissioni dei singoli inquinanti vengono convertite in "tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente", ottenute moltiplicando le emissioni di ogni gas per il proprio potenziale di riscaldamento – Global warming potential (Gwp) – espresso in rapporto al potenziale dell'anidride carbonica. A tal fine sono applicati i seguenti coefficienti: 1 per CO<sub>2</sub>; 310 per N<sub>2</sub>O; 21 per CH<sub>4</sub>.

#### **CH<sub>4</sub> – Metano**

Il metano è un gas serra le cui principali fonti di emissione nell'atmosfera sono la decomposizione di rifiuti organici nelle discariche, l'incenerimento di rifiuti agricoli, l'estrazione e il trasporto di carburanti fossili, il processo di digestione degli animali e la concimazione tramite composti organici. Le emissioni di metano, insieme a quelle di NO<sub>x</sub>, COVNM e CO concorrono anche al problema della formazione di ozono troposferico.

#### **N<sub>2</sub>O – Protossido di azoto**

Il protossido di azoto è un gas serra che viene prodotto essenzialmente dall'uso di fertilizzanti azotati, da alcuni processi tipici dell'industria chimica organica e inorganica e da alcuni processi di combustione.

#### **NO<sub>x</sub> – Ossidi di azoto**

Gli ossidi di azoto (monossido di azoto NO e biossido di azoto NO<sub>2</sub>) vengono prodotti soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura e contribuiscono, insieme principalmente agli ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>) e all'ammoniaca (NH<sub>3</sub>), alla formazione delle piogge acide. Analogamente al caso dell'effetto serra, anche per l'"acidificazione", per aggregare le emissioni dei vari inquinanti che contribuiscono al fenomeno, si tiene conto del diverso potenziale di ciascuno di essi – Potential acid equivalent (PAE) – pervenendo così ad una comune unità di misura. Nel caso dell'acidificazione la

misurazione in tonnellate di potenziale acido equivalente si ottiene tenendo conto della quantità di ioni idrogeno che si formerebbero per ogni gas se la sua deposizione fosse completa; i coefficienti utilizzati sono i seguenti: 1/32 per SO<sub>2</sub>; 1/46 per NO<sub>x</sub>; 1/17 per NH<sub>3</sub>. Le emissioni di ossidi di azoto, insieme a quelle di COVNM, di CO e di CH<sub>4</sub> concorrono anche al problema della formazione di **ozono troposferico**, fenomeno dannoso per la salute dell'uomo, per le coltivazioni agricole e forestali e per i beni storico-artistici. Le emissioni relative a questo tema ambientale sono espresse in tonnellate di "potenziale di formazione di ozono troposferico" e calcolate applicando i seguenti coefficienti: 1 per COVNM; 1,22 per NO<sub>x</sub>; 0,014 per CH<sub>4</sub>; 0,11 per CO.

### **SO<sub>x</sub> – Ossidi di zolfo**

L'anidride solforosa o biossido di zolfo, responsabile in gran parte del fenomeno delle piogge acide, deriva dalla ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione delle sostanze che contengono questo elemento. Le fonti sono principalmente i trasporti, la produzione di elettricità e calore e, in misura minore, le attività industriali.

### **NH<sub>3</sub> – Ammoniaca**

L'ammoniaca è un composto dell'azoto che deriva principalmente dalla degradazione delle sostanze organiche. Può portare (per ricaduta sui suoli e trasformazioni ad opera di particolari batteri) all'acidificazione dei suoli e, di conseguenza, delle acque di falda.

### **COVNM – Composti organici volatili non metanici**

I Composti Organici Volatili Non Metanici sono una classe di composti organici molto vari: idrocarburi alifatici, aromatici (benzene, toluene, xileni), ossigenati (aldeidi, chetoni), ecc. Vengono originati dalla evaporazione dei carburanti durante le operazioni di rifornimento nelle stazioni di servizio, dagli stoccaggi dei carburanti, dalla emissione di prodotti incombusti dagli autoveicoli nonché da attività di lavaggio a secco e tinteggiatura. Gli effetti sull'uomo e sull'ambiente sono molto differenziati in funzione del composto. Tra gli idrocarburi aromatici volatili il benzene è il più pericoloso perché risulta essere cancerogeno. Anche le emissioni di COVNM, insieme a quelle di metano, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub> e CO, concorrono al problema della formazione di ozono troposferico.

### **CO – Monossido di carbonio**

Il monossido di carbonio è un gas che si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. Proviene principalmente dai gas di scarico degli autoveicoli e aumenta in relazione a condizione di traffico intenso e rallentato. E' inoltre emesso dagli impianti di riscaldamento e da alcuni processi industriali. Anche le emissioni di CO, insieme a quelle di metano, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub> e COVNM, concorrono al problema della formazione di ozono troposferico.

### **PM<sub>10</sub> – Polveri sottili con diametro inferiore ai 10 micron (o particolato)**

Si tratta di microscopiche particelle e goccioline di origine organica ed inorganica in sospensione nell'aria. Hanno una composizione molto varia: metalli, fibre di amianto, sabbie, ceneri, solfati, nitrati, polveri di carbone e di cemento, sostanze vegetali. Le principali fonti antropiche sono gli impianti termici e il traffico veicolare.

### **Pb – Piombo**

La maggior parte del piombo atmosferico di origine antropica, uno dei metalli pesanti riconosciuto come agente cancerogeno, deriva dall'attività di estrazione e di lavorazione del metallo; tuttavia, la sorgente inquinante più diffusa è quella legata all'uso di composti del piombo come additivi nei carburanti.