

IRPET

Istituto
Regionale
Programmazione
Economica
Toscana

Una NAMEA regionale per la Toscana

Simone Bertini*
Angelica Tudini**
Giusy Vetrella**

* **IRPET**
** **ISTAT**

1/07
e-Book

IRPET

Istituto
Regionale
Programmazione
Economica
Toscana

Una NAMEA regionale per la Toscana

Simone Bertini*
Angelica Tudini**
Giusy Vetrella**

* IRPET

** ISTAT

Firenze, 2007

1/07
e-Book

RICONOSCIMENTI

Il lavoro è stato realizzato all'interno di una convenzione fra Istat e Irpet che ha avviato un rapporto di collaborazione finalizzato alla rappresentazione statistica delle interrelazioni tra economia ed ambiente attraverso schemi di contabilità ambientale. Nell'ambito della convenzione è stato costituito un comitato di coordinamento che ha seguito il lavoro dalla sua fase di progettazione fino alla revisione finale del testo.

Alle attività del comitato di coordinamento hanno contribuito, oltre agli autori, Cesare Costantino e Aldo Femia di Istat, Renata Caselli, Stefano Casini Benvenuti e Renato Paniccià di Irpet.

Roberto Pellegrini ha lavorato al reperimento dei dati relativi ai prelievi di risorse naturali vergini in Toscana. L'allestimento editoriale è stato curato da Elena Zangheri di Irpet.

Lo studio presentato costituisce il primo numero di una collana a diffusione digitale.
Esso è stato stampato in un numero limitato di copie e può essere scaricato dal sito Internet

<http://www.irpet.it>

Indice

1.		
PREMESSA		5
2.		
STRUMENTI DI ANALISI DELL'INTERAZIONE TRA SISTEMA ANTROPICO E SISTEMA NATURALE. I CONTI AMBIENTALI		7
3.		
CARATTERISTICHE E POSSIBILITÀ DI UTILIZZO DELLA NAMEA		11
3.1	Lo schema teorico	11
3.2	Dalla teoria alla realizzazione pratica	13
3.3	Le principali utilizzazioni analitiche	14
4.		
LA NAMEA PER L'ITALIA		21
4.1	I dati disponibili	21
4.2	La metodologia per la costruzione dei conti delle emissioni atmosferiche nella NAMEA italiana	27
4.3	Dalle emissioni sul territorio nazionale alle emissioni dei residenti	28
4.4	Associazioni qualitative tra i processi SNAP97 e le attività NAMEA	33
4.5	Metodi per la ripartizione dei processi ad associazione multipla tra le attività NAMEA	34
5.		
LA NAMEA PER LA TOSCANA		37
5.1	Il modello di riferimento	37
5.2	Le fonti informative	38
5.3	La metodologia per la ripartizione delle emissioni in atmosfera tra le attività NAMEA	42
5.4	La metodologia per l'attribuzione dei prelievi di risorse naturali	54
5.5	Un esercizio di lettura dei primi risultati	55
5.6	Gli sviluppi futuri. Spunti per il completamento e l'approfondimento dell'analisi	62
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI		63

1. PREMESSA

Gli strumenti conoscitivi che possono permetterci di ricostruire la situazione dello stato dell'ambiente toscano e delle principali pressioni ambientali sono diversi. L'elemento che di solito non viene indagato direttamente e in modo strutturato è la connessione che lega l'inquinamento, o in genere il degrado ambientale, alle attività antropiche. Tale connessione può essere esaminata, ad esempio, attraverso la quantificazione delle pressioni esercitate distintamente dai diversi attori del sistema economico (attività economiche e famiglie) in termini di prelievi di risorse ed emissione di inquinanti, così come nella NAMEA (*National Accounting Matrix including Environmental Accounts*) che l'Istat elabora regolarmente per la scala nazionale.

L'IRPET, impegnato nello studio e nell'analisi del sistema socio economico regionale, ha da tempo dedicato una particolare attenzione anche alla dimensione ambientale.

L'interesse dell'IRPET ad esplicitare il legame fra attività economiche e pressioni ambientali a livello regionale ha incontrato l'interesse dell'Istat, la cui attività in materia di conti economici include anche i conti a livello regionale, e che, in materia di interazione fra economia e ambiente ha sviluppato, nel contesto della Contabilità Nazionale, un sistema di conti satellite dell'ambiente, che comprende conti di tipo NAMEA.

Nella primavera del 2003 è stata pertanto firmata una Convenzione biennale fra IRPET e Istat -rinnovata nel 2005- che ha avviato un rapporto di collaborazione finalizzato alla rappresentazione statistica delle interrelazioni tra economia ed ambiente attraverso schemi di contabilità ambientale, prevedendo in particolare lo sviluppo di un progetto pilota per la costruzione di una matrice di conti economici integrata con conti ambientali, riferita al territorio della Toscana, secondo lo schema NAMEA sviluppato in Istat. In attuazione di detta convenzione, IRPET e Istat hanno concordato la realizzazione di alcune specifiche attività, tra le quali è stata assegnata priorità alla costruzione di una matrice NAMEA per la Toscana per l'anno 2000 che avesse, oltre al modulo economico (NAM), il conto delle emissioni atmosferiche e il conto del prelievo delle risorse naturali. Questo lavoro ha per oggetto la descrizione della prima attività svolta nell'ambito della convenzione, la realizzazione dei primi dati di tipo NAMEA per la Toscana coerente con la NAMEA per l'Italia. Il paragrafo 2 ha lo scopo di inquadrare la NAMEA nel contesto più generale dei conti satellite ambientali. Una descrizione più dettagliata della NAMEA in generale e, in particolare, della NAMEA sviluppata in Istat viene fornita rispettivamente nei §§ 3 e 4.

Alla descrizione della metodologia dettagliata utilizzata per la costruzione dei dati di tipo NAMEA per la Toscana per l'anno 2000 e alla presentazione dei principali risultati è dedicato il paragrafo 5.

2. STRUMENTI DI ANALISI DELL'INTERAZIONE TRA SISTEMA ANTROPICO E SISTEMA NATURALE. I CONTI AMBIENTALI

I conti ambientali si collocano nell'ambito dei conti satellite della contabilità nazionale¹.

Rispetto ad altri strumenti di analisi delle interrelazioni tra sistema antropico e sistema naturale, quali, ad esempio, indicatori e statistiche ambientali, i conti ambientali presentano alcune specificità che sono efficacemente sintetizzate dalle seguenti considerazioni della Task force europea per la contabilità ambientale (cfr.: Costantino C., 2001):

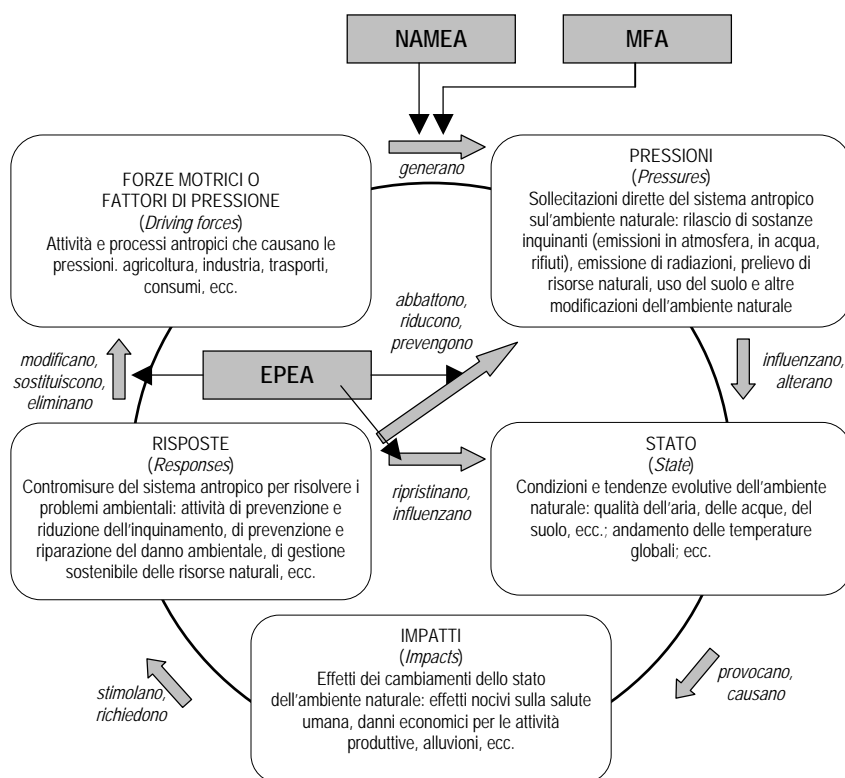
“...aiutano a strutturare i dati esistenti migliorandone la coerenza e consentono di integrare i dati primari altrimenti dispersi e incompleti e di farne così buon uso; essi inoltre forniscono la struttura di riferimento quando occorre procedere a stime perché, per esempio, i dati di base non sono disponibili annualmente. Un ulteriore elemento di valore aggiunto è dato dal fatto che la contabilità ambientale è integrata con altri insiemi di dati, specialmente i conti economici nazionali, collegando in particolare l'informazione ambientale agli attori economici e così incorporando anche alcuni aspetti della dimensione sociale; in tal modo essa consente di derivare insiemi coerenti di indicatori legati l'uno all'altro, e di inquadrare politiche e indicatori di settore in un contesto comprensivo economico e ambientale, costituendo una base informativa chiave per l'analisi integrata economica e ambientale e per la realizzazione di previsioni economiche e ambientali attraverso modelli.”

Il sistema di Contabilità Ambientale sviluppato dall'Istat utilizza come schema di analisi per ricostruire il circuito dell'interazione tra economia ed ambiente il modello DPSIR (Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses), lo schema più utilizzato a livello internazionale per l'attività di raccolta delle informazioni rilevanti in un'ottica di sostenibilità.

Il modello DPSIR, schematizzato nella figura 2.1, evidenzia l'esistenza, 'a monte', di forze motrici, o fattori di pressione, o determinanti, consistenti nelle attività e processi antropici che danno origine alle pressioni sull'ambiente naturale; queste ultime rappresentano le sollecitazioni dirette del sistema antropico (ad esempio in termini di emissioni di sostanze inquinanti) e costituiscono in linea generale una causa di danno all'ambiente, anche se non sempre di intensità tale da superare immediatamente le capacità rigenerative della natura. 'A valle' delle pressioni si osserva lo stato della natura, che si modifica in seguito alle sollecitazioni umane a tutti i livelli, da quello microscopico a quello planetario. Il modificarsi dello stato della natura comporta impatti sul sistema antropico, chiudendosi in tal modo un primo circuito di causalità con la retroazione negativa dello sviluppo su sé stesso attraverso il deterioramento dell'ambiente naturale che lo sostiene. Il sistema antropico, di fronte a tale retroazione negativa, reagisce ponendo in essere risposte dirette sia alle cause immediate degli impatti (i cambiamenti dello stato) sia alle loro cause più profonde, risalendo 'a monte' fino alle pressioni stesse ed ai fattori che le generano. Il cerchio così si chiude nuovamente, con la retroazione consapevole della società alle conseguenze negative del suo stesso sviluppo.

¹ I conti satellite sono sistemi contabili finalizzati alla rappresentazione statistica di particolari campi del sistema economico che non sono già descritti come tali nell'ambito della contabilità nazionale, quali ad esempio il turismo, la protezione sociale, la protezione dell'ambiente, ecc.. I conti del nucleo centrale della contabilità nazionale sono elaborati da tutti i paesi sulla base delle linee guida predisposte a livello internazionale dalle Nazioni Unite (cfr.: United Nations, 1993) e recepite a livello europeo (cfr.: Eurostat, 1996). Indicazioni generali sull'impostazione da seguire ai fini della costruzione di conti satellite sono riportate nelle stesse linee guida di contabilità nazionale (cfr.: United Nations, 1993 - capitolo XXI).

Figura 2.1
I TRE PRINCIPALI MODULI DELLA CONTABILITÀ AMBIENTALE DELL'ISTAT E IL MODELLO DPSIR



N.B.: Il significato di "impatto" nello schema DPSIR non è identico a quello di "impatto ambientale", ad es. in una procedura VIA: DPSIR: per "impatto" si intendono gli effetti (sulla salute, sull'economia, ecc.) conseguenti ai cambiamenti dello stato dell'ambiente; VIA: per "impatto ambientale" si intendono le ricadute sull'ambiente (pressioni generate, modificazioni dello stato dell'ambiente, ecc.) conseguenti ad un intervento dell'uomo.

Fonte: elaborazione da Costantino C., 2001.

Nella figura 2.1 i tre moduli maggiormente sviluppati nell'ambito del sistema di Contabilità Ambientale dell'Istat -i Flussi di Materia a livello di intera economia (MFA), la NAMEA e i Conti della Spesa per la Protezione dell'Ambiente (EPEA)²- sono integrati nello schema DPSIR secondo il ruolo specifico che ciascuno di essi svolge nell'ambito delle analisi delle relazioni tra il sistema antropico e l'ambiente naturale.

La contabilità dei flussi di materia e la NAMEA si concentrano, secondo prospettive differenziate, sulle 'pressioni' esercitate dal sistema economico sul sistema naturale, misurate in termini fisici. In particolare l'interazione fisica con l'ambiente naturale è misurata nella MFA in maniera estremamente sintetica; tale contabilità è infatti improntata ad olistico, ovvero ispirata da una visione unitaria del sistema antropico e della pressione ambientale che esso genera. La NAMEA, per contro, si concentra su specifiche pressioni ambientali, quali i più importanti prelievi diretti dalla natura e le emissioni in atmosfera, ovvero su specifici flussi di materia che vanno dall'ambiente all'economia e viceversa, e li analizza secondo le specifiche attività che li

² Si veda il sito web dell'Istat <http://www.istat.it/conti/ambientali>.

generano, mettendoli vis-à-vis con i dati economici relativi al funzionamento delle stesse attività.

Il modulo EPEA si concentra invece sulle ‘risposte’ alle criticità ambientali da parte del sistema antropico, contabilizzando in particolare le transazioni economiche connesse alle attività ed azioni di protezione dell’ambiente, per quanto riguarda distintamente l’esecuzione e il finanziamento di queste, come pure l’acquisto di servizi di protezione dell’ambiente resi da terzi o di determinati prodotti il cui utilizzo contribuisce alla salvaguarda dell’ambiente.

I paragrafi seguenti analizzano in particolare le caratteristiche del modulo NAMEA.

3. CARATTERISTICHE E POSSIBILITÀ DI UTILIZZO DELLA NAMEA

3.1 Lo schema teorico

L'acronimo NAMEA sta per *National Accounting Matrix including Environmental Accounts* ossia matrice di conti economici nazionali integrata con conti ambientali.

La NAMEA è un sistema contabile che rappresenta l'interazione tra economia e ambiente, coerentemente con la logica della contabilità nazionale e in modo tale da assicurare la confrontabilità dei dati economici e sociali con quelli relativi alle sollecitazioni che le attività umane comportano sull'ambiente naturale (pressioni ambientali). Dalla figura 3.1, che illustra una versione semplificata di NAMEA a scopo espositivo, si evince in primo luogo che la caratteristica distintiva dello schema è quella di integrare conti ambientali ed economici espressi in unità di misura diverse: infatti mentre le pressioni sull'ambiente sono rappresentate da dati fisici, i dati economici e sociali delle attività economiche e dei consumi finali delle famiglie all'origine delle sollecitazioni sull'ambiente naturale sono espressi in unità monetarie. 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 monetarizzazione delle implicazioni ambientali dello sviluppo economico³.

Le prime formulazioni teoriche dello schema NAMEA sono state concepite, con riferimento alla scala nazionale, presso l'Istituto nazionale di statistica olandese (CBS)⁴. Successivamente, in particolare con il manuale di contabilità nazionale "*Integrated Environmental and Economic Accounts 2003*" (SEEA2003⁵) il termine NAMEA è passato a designare in generale gli schemi matriciali di tipo "ibrido", nei quali ad un modulo economico costituito da conti nazionali in termini monetari è accostato un modulo ambientale costituito da conti in unità fisiche utilizzando in entrambi principi della contabilità nazionale (l'uso del termine "ibrido" deriva dall'utilizzo delle due diverse unità di misura, monetaria e fisica). Sia il modulo economico sia il modulo ambientale possono essere strutturati in pratica in diversi modi a seconda degli scopi dell'analisi e della disponibilità dei dati. In generale il modulo economico comprende una NAM (*National Accounts Matrix*) o una tavola *supply and use* o una tavola *input-output*. Un esempio di tavola *supply and use* integrata con conti fisici è rappresentato nella figura 3.1 mentre un esempio di modulo economico strutturato nella forma più completa di NAM è fornito nel paragrafo dedicato alla descrizione della NAMEA per l'Italia⁶.

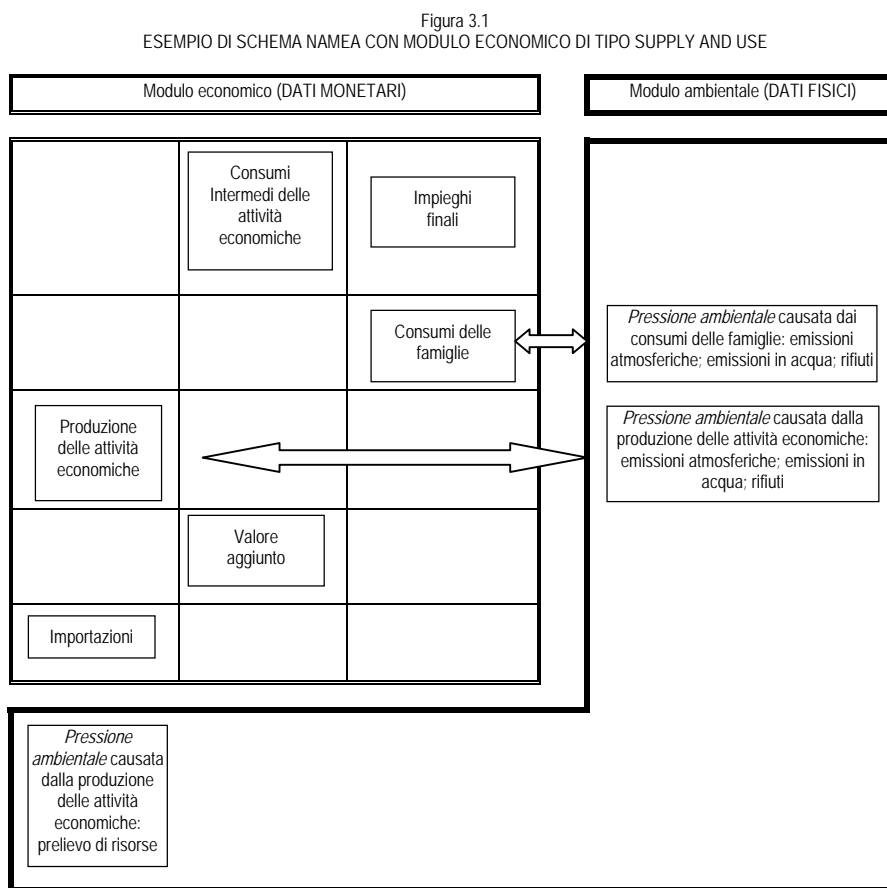
³ L'approccio seguito nello schema NAMEA è perfettamente in linea con gli orientamenti europei in materia di contabilità ambientale quali risultano da una Comunicazione della Commissione delle Comunità Europee al Consiglio e al Parlamento Europeo del 1994 (cfr. Commissione delle Comunità Europee, 1994). La Comunicazione indica nei conti satellite e negli indicatori ed indici ambientali i due principali filoni da sviluppare per conseguire l'obiettivo dell'integrazione dei sistemi di informazione ambientale ed economica, assegna una bassa priorità al calcolo del "PIL verde" e colloca la ricerca sulla monetarizzazione delle implicazioni ambientali dello sviluppo economico - all'interno dei conti economici nazionali - in una prospettiva temporale di lungo periodo.

⁴ Per una descrizione completa della NAMEA olandese cfr. Battellini F., Tudini A., 1996.

⁵ 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>.

⁶ Per maggiori dettagli sui conti di tipo matriciale si veda United Nations, 1993, Chapter XV "Supply and use tables and input-output" e Chapter XX - section B "A matrix presentation of SNA accounts".

Nei conti di tipo “ibrido” il punto di riferimento per lo sviluppo del modulo ambientale è rappresentato dalla 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 stessa⁷. Nello schema semplificato della figura 3.1 il modulo ambientale comprende i conti dei prelievi di risorse e quelli dei residui.



Fonte: Costantino C., Falcitelli F., Femia A., Tudini A., 2000

La figura 3.1, rappresentativa di un conto ibrido di tipo NAMEA, consente di individuare gli elementi chiave per la lettura dello schema. Per quanto riguarda in particolare il modulo economico, gli elementi rappresentati nella prima colonna -produzione di beni e servizi da parte delle varie attività economiche e importazioni di beni e servizi dall'estero- costituiscono le componenti fondamentali dell'offerta di beni e servizi (*supply*-risorse)⁸. Vengono così ricostruite le risorse totali a disposizione dell'economia. Le utilizzazioni possibili delle risorse

⁷ Si veda United Nations - European Commission - International Monetary Fund - Organization for Economic Co-operation and Development - World Bank, 2003, Chapter 3 "Physical flow accounts".

⁸ Il ruolo dei margini commerciali e di trasporto - che assicura l'uguaglianza contabile tra il valore dell'offerta di beni e servizi e quello degli impieghi - può essere trascurato in questo contesto in cui si sottolineano soprattutto gli aspetti concettuali dello schema. Per lo stesso motivo non vengono qui esplicitate le tasse indirette registrate nei conti.

(*use-impieghi*) vengono descritte nella prima riga dello schema: i beni e servizi disponibili possono essere alternativamente utilizzati per essere ulteriormente impiegati nel processo produttivo (consumi intermedi delle attività economiche) oppure possono uscire dal circuito produttivo ed essere destinati ad “impieghi finali”, che comprendono: consumi finali (principalmente delle famiglie e della pubblica amministrazione), investimenti, esportazioni. La presenza nello schema della seconda riga risponde alla esigenza della NAMEA di enucleare quella parte dei consumi delle famiglie (compresi tra gli impieghi finali) che ha particolare rilevanza ambientale. In questa riga sono, ad esempio, riportate le spese delle famiglie per trasporto e quelle per riscaldamento, che presentano una chiara connessione con le emissioni atmosferiche, registrate in unità fisiche nel modulo ambientale. Nella terza riga dello schema, la produzione di beni e servizi delle attività economiche viene messa in relazione con la pressione ambientale (emissioni atmosferiche, in acqua, rifiuti) causata dalle attività stesse. Inoltre, sempre in relazione alla produzione, viene registrato, nell’ultima riga, il prelievo di risorse naturali in corrispondenza delle attività economiche che effettuano direttamente il prelievo stesso⁹. La differenza tra valore della produzione e valore dei consumi intermedi utilizzati nel processo produttivo costituisce per definizione il valore aggiunto del sistema economico¹⁰.

Si osservi che sia nel caso delle imprese sia in quello delle famiglie, la possibilità di confrontare dati economici e pressioni ambientali deriva dal fatto che le grandezze socioeconomiche e quelle ambientali sono di volta in volta riferite alle stesse entità, ossia a raggruppamenti omogenei di attività economiche o di consumo. 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; tali spese sono presentate secondo la classificazione funzionale dei consumi delle famiglie.

Sia nel caso delle attività economiche sia in quello delle famiglie, inoltre, le pressioni ambientali vengono attribuite ai soggetti che risultano direttamente (ossia a causa dei propri processi produttivi o delle proprie attività di consumo) responsabili della generazione delle pressioni stesse¹¹.

3.2

Dalla teoria alla realizzazione pratica

Dopo le prime realizzazioni di matrici NAMEA in Olanda¹², che risalgono ai primi anni ‘90, a partire dalla seconda metà dello scorso decennio tutti i paesi della Ue15 hanno realizzato matrici

⁹ Ciò implica, ad esempio, che tutto il prelievo di materiale estrattivo viene registrato in corrispondenza delle attività di estrazione indipendentemente dal fatto che tale materiale possa essere successivamente utilizzato (come consumo intermedio) anche da altre attività.

¹⁰ Il valore aggiunto è riportato all’incrocio tra la quarta riga e la seconda colonna.

¹¹ In questo approccio, che può essere definito della “responsabilità del produttore”, ad esempio tutta la pressione generata dalla produzione di energia elettrica è associata alle imprese produttrici (e non agli utilizzatori di elettricità. Un approccio alternativo è descritto nel paragrafo 3.3 sezione ‘D. Attribuzione delle emissioni alla domanda finale’.

¹² Le matrici NAMEA effettivamente elaborate per l’Olanda sono state parzialmente semplificate rispetto allo schema teorico inizialmente progettato dall’Istituto nazionale di statistica olandese (cfr. Battellini F., Tudini A., 1996).

NAMEA in risposta al notevole impulso proveniente dagli organismi internazionali (UE, OCSE, ONU). In particolare, a partire dal 1995¹³, in attuazione di quanto previsto dalla Comunicazione della Commissione delle Comunità Europee del 1994 precedentemente citata¹⁴, la NAMEA è stata adottata nei programmi statistici comunitari come uno degli schemi fondamentali per lo sviluppo dei conti ambientali in un contesto di contabilità nazionale. Nelle applicazioni della NAMEA il contenuto effettivo dei due moduli di cui la matrice si compone, e in particolare di quello ambientale, varia a seconda della disponibilità delle statistiche di base: nella maggior parte dei paesi europei lo sviluppo dei conti ambientali della matrice è avvenuto considerando innanzitutto le pressioni per le quali il patrimonio informativo di base è maggiormente ricco e consolidato, quali le emissioni di inquinanti e il prelievo delle risorse naturali; in particolare, tutti i paesi che hanno costruito una matrice NAMEA hanno incluso i conti delle emissioni atmosferiche, data la migliore disponibilità di dati in questo campo rispetto ad altre pressioni sull'ambiente naturale, e in molti paesi l'elaborazione di conti delle emissioni atmosferiche avviene su base regolare.

Oltre a sviluppare i conti delle emissioni atmosferiche, vari paesi hanno già sperimentato con successo la possibilità di estendere i conti del modulo ambientale ai prelievi di acqua, agli scarichi di reflui idrici, alle emissioni inquinanti in acqua, ai conti degli impieghi energetici. Alcuni paesi hanno inoltre inserito nello schema NAMEA anche dati monetari quali tasse e sussidi ambientali, o dati relativi alla spesa per la protezione dell'ambiente.

Il modulo delle emissioni atmosferiche rimane il più avanzato nell'ambito della NAMEA non soltanto per l'elevato numero di paesi che hanno intrapreso con successo la produzione di questo tipo di dati ma anche per il livello di standardizzazione che si sta raggiungendo tra i paesi europei¹⁵. Nei paesi che sono entrati a far parte della Ue in epoca recente, i conti delle emissioni atmosferiche rientrano tra i moduli previsti dai programmi di formazione che hanno l'obiettivo di adeguare la produzione statistica di tali paesi a quella della Ue15.

3.3

Le principali utilizzazioni analitiche

I dati di tipo NAMEA offrono possibilità di analisi nuove rispetto alle statistiche di base da cui sono stati ricavati. È immediatamente evidente, ad esempio, che la possibilità di disporre di dati relativi alle emissioni atmosferiche separatamente per imprese e famiglie costituisce un valore aggiunto a fronte di statistiche sulle emissioni atmosferiche tipicamente strutturate per processo.

Un primo tipo di analisi che è reso possibile dai dati di tipo NAMEA è il calcolo, per un dato paese e un dato inquinante, del contributo delle attività produttive e delle famiglie alle emissioni complessive (Graf. 3.2). Analogamente è possibile, con semplici elaborazioni, calcolare il contributo di una singola attività economica o di un raggruppamento di attività economiche alle emissioni complessive di uno o più inquinanti.

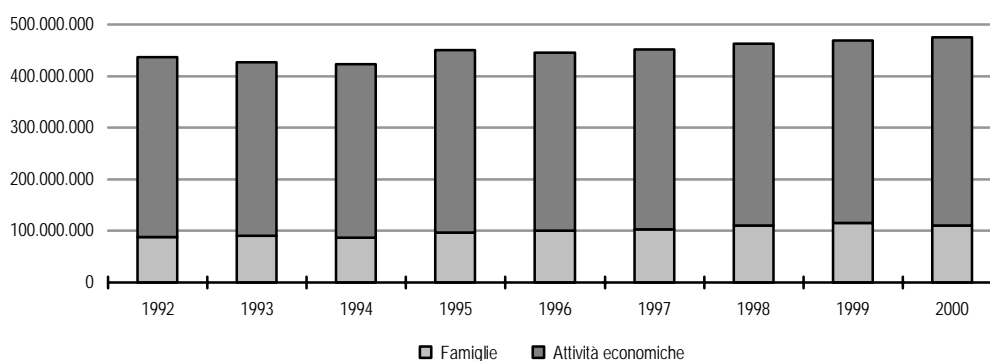
¹³ In tale anno Eurostat organizzò un primo Workshop presso l'Istituto nazionale di statistica olandese per dare impulso alla costruzione della matrice nei vari paesi membri.

¹⁴ Cfr. Commissione delle Comunità Europee, 1994.

¹⁵ Un considerevole impulso alla standardizzazione è venuto da due iniziative dell'Eurostat: la predisposizione di una guida alla compilazione dei conti delle emissioni atmosferiche e la definizione di standard comuni per la raccolta dei dati (che avviene periodicamente tramite questionari corredati da note alla compilazione inviati agli istituti di statistica). La guida, in corso di pubblicazione, riporta la descrizione delle metodologie adottate dai paesi che hanno già accumulato esperienza in materia di conti delle emissioni atmosferiche NAMEA, con lo scopo principale di: favorirne la condivisione; fornire strumenti ai paesi di recente accesso alla UE che si apprestano a compilare i conti; mostrare i principali utilizzi dello schema NAMEA.

Più in generale, come risulta dalla descrizione della NAMEA nel paragrafo precedente, l'apporto innovativo principale di questo approccio è rappresentato dalla possibilità di porre a confronto dati monetari esistenti -relativi alle attività produttive e di consumo- e dati fisici esistenti -relativi alle pressioni ambientali causate dalle stesse attività. Questo paragrafo descrive i principali tipi di confronto che possono essere effettuati tra i dati economici e quelli ambientali. Tra le analisi descritte ve ne sono alcune -i profili ambientali, l'analisi della dinamica temporale di variabili economiche ed emissioni e il calcolo della intensità di emissione (cfr. i punti A, B e C seguenti)- che possono essere effettuate a partire dai dati NAMEA con semplici elaborazioni; altre invece -quali l'attribuzione delle emissioni alla domanda finale e la decomposizione degli effetti strutturali (cfr. i punti D ed E seguenti)- presuppongono elaborazioni più complesse dei dati NAMEA.

Grafico 3.2
EMISSIONI DI CO₂ DELLE FAMIGLIE E DELLE ATTIVITÀ ECONOMICHE. ITALIA. 1992-2000
Tonnellate



Si osservi che le elaborazioni che seguono possono essere applicate a tutti i tipi di pressioni ambientali; le esemplificazioni faranno tuttavia riferimento al caso delle emissioni atmosferiche data la migliore disponibilità di dati per questo tipo di pressione ambientale in Italia e, in generale, come già osservato, nella maggior parte dei paesi.

Nel caso delle emissioni atmosferiche si osservi inoltre che tutte le elaborazioni che seguono possono essere realizzate in riferimento a singoli inquinanti oppure a *temi ambientali* di particolare importanza. A partire dai dati di emissione è possibile infatti calcolare -convertendo i dati dalle unità di misura originarie ad una unità di misura omogenea attraverso opportuni coefficienti stabiliti in base ad accordi internazionali- le emissioni relative ai due seguenti temi ambientali:

- “effetto serra”, calcolato come somma delle emissioni di CO₂, N₂O e CH₄ espresse in “tonnellate di CO₂ equivalente” (Global Warming Potential - GWP);
- “acidificazione”, calcolata come somma delle emissioni di SO₂, NO_x e NH₃ espresse in “tonnellate di potenziale acido equivalente” (Potential Acid Equivalent - PAE); il PAE indica la quantità di ioni idrogeno che si formerebbero se la deposizione del gas in questione fosse completa¹⁶.

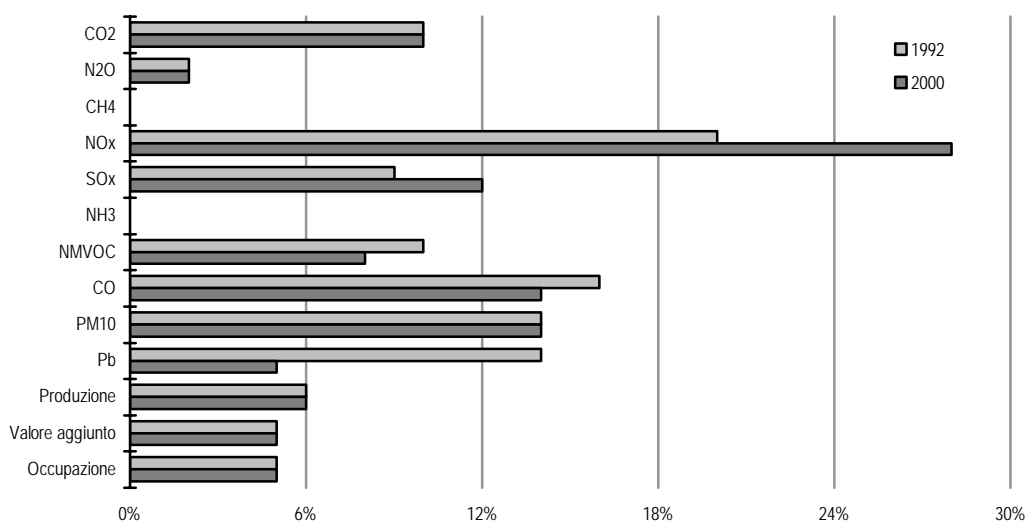
¹⁶ Nell'ambito della NAMEA si utilizzano i seguenti fattori di conversione:

- fattori per il GWP: CO: 1; N₂O: 310; CH₄: 21;
- fattori per il PAE: SO₂:1/32; NO_x: 1/46; NH₃: 1/17.

A. Profili ambientali

A livello internazionale è diffuso un tipo di confronto, noto anche come “profilo ambientale”, che consiste -con riferimento a un dato settore- nell'accostamento tra il contributo fornito dal settore all'economia nazionale (misurato, ad esempio con riferimento alla produzione, come rapporto tra la produzione del settore e la produzione dell'intera economia italiana) e il contributo fornito dal settore alla pressione sull'ambiente (misurato, ad esempio, 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). Il Grafico 3.3 riporta -per il settore di attività economica “Trasporti”- i profili ambientali relativi all'anno 1992 e all'anno 2000, dai quali risulta che nel periodo considerato l'apporto delle attività di “Trasporto” alla produzione totale (6% circa) al valore aggiunto (5% circa)¹⁷ e all'occupazione totale (5% circa) è accompagnato da contributi alle emissioni totali che superano il 20% per l'NO_x (20% nel 1992, 28% nel 2000), oscillano intorno al 15% per CO, PM₁₀ e Pb¹⁸ e intorno al 10% per CO₂, NMVOC (10% nel 1992, 8% nel 2000) e SO_x (9% nel 1992, 12% nel 2000), e sono molto ridotte per gli altri inquinanti. Si osservi che l'aumento o la riduzione, tra i due anni considerati, del peso di un settore rispetto ad una variabile economica o ambientale non corrisponde necessariamente ad una variazione dello stesso segno del livello della variabile considerata. Ad esempio l'aumento del contributo del settore “Trasporti” all'emissione di NO_x (da 20% nel 1992 a 28% nel 2000) è accompagnato da una riduzione delle emissioni di NO_x del settore (di circa 34.000 ton); tale fenomeno è dovuto sostanzialmente al fatto che la diminuzione, tra i due anni considerati, delle emissioni di NO_x generate complessivamente dagli altri settori dell'economia (diminuzione di circa 571 mila ton) è superiore alla diminuzione dell'emissione di NO_x del settore “Trasporti”.

Grafico 3.3
PROFILO AMBIENTALE PER IL SETTORE “TRASPORTI” (ATECO 60-63). ITALIA. 1992 E 2000



¹⁷ Valori a prezzi 1995.

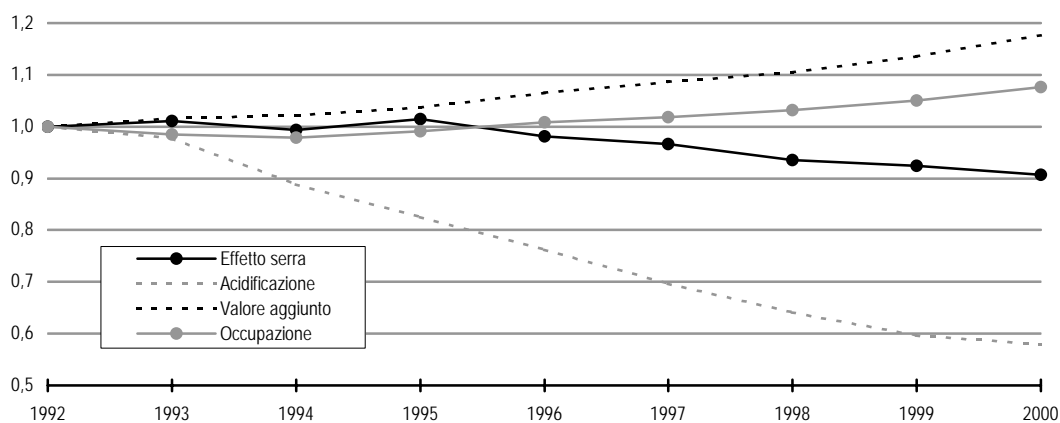
¹⁸ Per il piombo ci si riferisce al dato del 1992.

B. Dinamica temporale di variabili economiche ed emissioni

Qualora siano disponibili serie storiche dei dati NAMEA è possibile rappresentare -per una data attività o per un dato settore di attività economica- la dinamica delle emissioni nel periodo considerato accostandola a quella di alcune variabili economiche in modo tale da verificare se nel tempo si sia manifestato o meno un “disaccoppiamento” tra le variabili economiche e la pressione sull’ambiente¹⁹. Il grafico 3.4 illustra un esempio di questo tipo di analisi per il settore “Altri servizi”, relativamente alle emissioni che determinano l’effetto serra e l’acidificazione accostate a valore aggiunto e occupazione.

Nel caso considerato il disaccoppiamento tra emissioni e variabili economiche è assoluto per quanto riguarda il fenomeno della acidificazione in tutto il periodo considerato, mentre per l’effetto serra si registra un disaccoppiamento relativo rispetto all’andamento del valore aggiunto fino al 1995 e, a partire da tale anno, un disaccoppiamento assoluto rispetto alle variabili socio-economiche considerate²⁰.

Grafico 3.4
EMISSIONI ATMOSFERICHE PER TEMA AMBIENTALE, VALORE AGGIUNTO E OCCUPAZIONE PER IL SETTORE
“ALTRI SERVIZI” (ATECO 64-95). 1992-2000
Numeri indice base 1992=1



C. Intensità di emissione

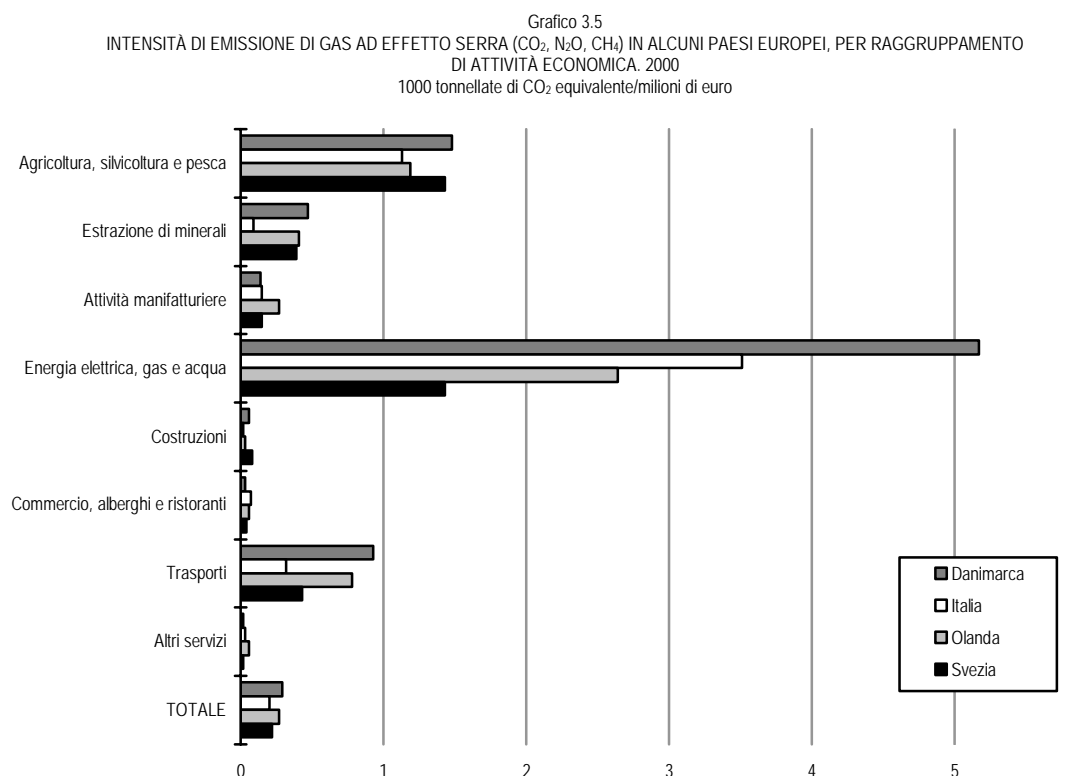
Mentre i confronti di tipo A e B precedentemente descritti prevedono entrambi la rappresentazione separata delle variabili economiche e di quelle ambientali, il calcolo della “intensità di emissione” è un esempio di indicatore di sintesi tra le due tipologie di variabili. L’intensità di emissione si ottiene -per un dato inquinante e per una data attività economica o per un raggruppamento di attività economiche- come rapporto tra emissioni e produzione o valore aggiunto. Questo rapporto può essere considerato rappresentativo della efficienza di una data attività e servire come base per:

- confronti intertemporali relativamente ad una stessa attività economica (una riduzione del rapporto nel tempo indica un aumento di efficienza e viceversa);

¹⁹ Il disaccoppiamento, o “de-coupling”, tra crescita economica e pressioni sull’ambiente viene definito *assoluto* quando la crescita economica si verifica contemporaneamente ad una riduzione della pressione sull’ambiente e *relativo* quando si registra un aumento degli indicatori di pressione ambientale ma in misura inferiore alla crescita degli aggregati economici.

²⁰ Gli aggregati del valore aggiunto considerati sono valori a prezzi a prezzi 1995.

- confronti tra attività diverse in uno stesso paese;
- confronti tra paesi diversi (come nel caso del Graf. 3.5).



D. Attribuzione delle emissioni alla domanda finale

La NAMEA adotta l’approccio della “responsabilità del produttore”, ossia attribuisce le pressioni ambientali alle attività economiche e/o alle famiglie che sono direttamente (ossia a causa dei propri processi produttivi o delle proprie attività di consumo) responsabili della generazione delle pressioni stesse. Quando la realizzazione della NAMEA prevede un modulo economico strutturato secondo uno schema matriciale che include la rappresentazione della interdipendenza tra i settori economici, ad esempio nella forma di una tavola *input-output*²¹, è

²¹ La Tavola input-output permette all’utente di avere sotto gli occhi, opportunamente raccolte e classificate, tutte le transazioni su beni e servizi e sui fattori della produzione che si sono verificate nel sistema in un dato periodo e tra i vari gruppi di operatori, sottolineando i loro legami di interdipendenza. L’insieme delle unità produttive è ripartito in branche di produzione omogenea, secondo un’articolazione classificatoria uniforme per tutti i paesi dell’Ue. L’utilità della tavola è tanto più efficace quanto maggiore è la sua articolazione, e quindi quanto maggiore è il numero delle branche produttive prese in esame. Schematicamente la tavola è costituita da una parte centrale, la matrice vera e propria delle interdipendenze settoriali, in cui le branche compaiono due volte: a) una volta in fiancata, branche di origine, cioè come branche che vendono, da cui si dipartono i flussi di uscita (output) delle risorse (produzioni e importazioni); b) una volta in testata, branche di destinazione o di impiego, cioè come branche che acquistano, in cui gli stessi flussi convergono assumendo per le branche di impiego il significato di input, cioè di beni e servizi acquisiti per la trasformazione e utilizzati come consumi intermedi. La tavola comprende inoltre il quadro degli impieghi finali e quello dei fattori primari, entrambi disaggregati per branca. In sintesi, si citano alcune utilizzazioni della tavola: a) essa fornisce, per colonna, la struttura media dei costi delle unità appartenenti alla branca cui è intestata la colonna, e per riga, la struttura media delle vendite alle branche di impiego da parte della branca cui è riferita la riga; pertanto, ogni azienda, confrontando dette strutture con quelle relative ai propri dati, può derivare utili indicazioni per orientare e perfezionare la gestione; b) essa consente, mediante specifici

possibile utilizzare i dati sulla interdipendenza tra i settori per calcolare, per ciascuna attività economica, le emissioni direttamente e indirettamente generate per soddisfare la domanda *finale* di prodotti realizzati dalla attività stessa. Mentre le emissioni complessive per il totale delle attività economiche nell'ottica della responsabilità del produttore e in quella della allocazione alla domanda finale rimangono le stesse, la ripartizione del totale delle emissioni tra le diverse attività economiche è diversa. Infatti, secondo l'approccio della responsabilità del produttore ciascuna attività è responsabile delle emissioni generate per soddisfare la domanda complessiva dei suoi prodotti indipendentemente dalla utilizzazione (finale o intermedia). Quando invece le emissioni vengono ricondotte alla domanda finale, tutte le attività economiche diventano responsabili della pressione generata direttamente -ossia attraverso il proprio processo produttivo- e indirettamente -attraverso i propri consumi intermedi- per soddisfare la domanda finale del proprio prodotto. Di conseguenza, imprese che hanno un processo produttivo relativamente più inquinante (ad esempio le imprese che producono energia elettrica) vengono "penalizzate" dall'approccio del produttore, in quanto viene loro attribuita tutta la emissione derivante dalla energia elettrica utilizzata dal consumatore finale ma anche quella impiegata come consumo intermedio nei processi produttivi di altre imprese. Al contrario, imprese che hanno un processo produttivo relativamente meno inquinante vengono "penalizzate" dalla attribuzione delle emissioni alla domanda finale, in quanto viene loro assegnata anche la pressione generata dai consumi intermedi, alcuni dei quali -come nel caso appunto della elettricità- risultano associati a pressioni ambientali significative²².

E. Decomposizione degli effetti strutturali

A partire da una serie storica di dati NAMEA che includa preferibilmente dati economici espressi a prezzi costanti è possibile scomporre le variazioni delle emissioni nel tempo nei principali fattori che hanno determinato le variazioni stesse. La scelta degli specifici fattori da considerare per l'analisi dipende dall'impostazione dalle ipotesi "a priori" adottate e dai dati a disposizione. Tra i fattori esplicativi che vengono generalmente presi in considerazione vi sono: le variazioni della intensità di emissione (emissioni/produzione), le variazioni nella composizione della produzione totale (struttura della produzione per attività economica) e le variazioni della produzione delle singole attività.

Lo strumento attraverso il quale si realizza questo tipo di analisi è noto come "decomposizione degli effetti strutturali", denominazione che viene utilizzata in pratica per un insieme di metodi che differiscono tra loro rispetto ad alcuni dettagli della impostazione²³.

procedimenti statistico-matematici, di stimare le ripercussioni sul livello di produzione e sui fabbisogni delle singole branche provocate da modificazioni della domanda finale (consumi, investimenti, esportazioni); ciò permette di effettuare previsioni e di supportare decisioni di politica o di programmazione. Cfr. il Glossario allegato all'Annuario Statistico Italiano 2004 dell'Istat, Capitolo 12. Contabilità Nazionale.

²² Per un esempio di analisi Input-Output applicata ai dati della NAMEA italiana si veda Femia-Panfilì (2005).

²³ Cfr. Eurostat, 2003.

4. LA NAMEA PER L'ITALIA

4.1 I dati disponibili

Lo sviluppo della NAMEA in Italia, in linea con quello degli altri paesi europei, è partito, per quanto riguarda il modulo ambientale, dalla descrizione di alcune pressioni esercitate dal sistema socio-economico: l'emissione di alcuni inquinanti atmosferici e il prelievo di risorse.

La tabella 4.1 rappresenta lo schema completo della NAMEA italiana. Il modulo economico riproduce quasi fedelmente il modello olandese, a sua volta coerente con lo schema di NAM descritto nel sistema di conti economici adottato a livello internazionale -*System of National Accounts* (SNA 1993)²⁴ e nel nuovo sistema europeo dei conti nazionali e regionali- *European System of Accounts* ("SEC 1995")²⁵. La NAM è una tabella quadrata che consente di presentare sinteticamente le interrelazioni tra gli aggregati monetari dei conti nazionali nelle diverse fasi del processo economico. Ciascuna coppia riga/colonna della NAM contiene le informazioni di un conto nazionale, di cui in riga sono riportate le entrate e in colonna le uscite. Il rispetto dei vincoli contabili produce l'effetto che il totale di riga coincide con quello di colonna. Il modulo economico include i seguenti conti: equilibrio dei beni e servizi, produzione, generazione dei redditi primari, distribuzione del reddito, utilizzazione del reddito disponibile, consumi delle famiglie, capitale, resto del mondo.

La coppia prima riga/prima colonna della matrice corrisponde al conto di equilibrio dei beni e servizi. Per riga vengono descritti gli impieghi delle risorse disponibili sul mercato: i prodotti possono essere reimpiegati nel processo produttivo, ossia utilizzati come consumi intermedi delle attività economiche (incrocio con la colonna 2, "Produzione"), oppure possono uscire dal circuito produttivo ed essere destinati al consumo interno (colonna 6, "Utilizzazione del reddito"), all'investimento (colonna 7, "Capitale") o infine al mercato esterno (colonna 8, "Resto del mondo"). Per colonna figurano le componenti fondamentali dell'offerta di beni e servizi (risorse), costituite dalla produzione (riga 2) e dalle importazioni (riga 8, "Resto del mondo"); la colonna presenta, inoltre, l'ammontare di imposte indirette nette, inclusa IVA, gravanti sui prodotti (riga 4), i margini commerciali e di trasporto (riga 1, "Beni e servizi") e i cosiddetti "trasferimenti" di prodotti (riga a). La riga dei trasferimenti di prodotti (riga a) ha lo scopo di "trasferire" la cosiddetta produzione secondaria o congiunta dalla branca di origine alla branca che principalmente ne determina la distribuzione sul mercato; essa consente quindi di passare dall'aggregato della produzione effettiva a quello della produzione distribuita e quindi di rendere confrontabili le risorse e gli impieghi dei prodotti di ciascun raggruppamento NACE. Il saldo delle poste relative ai trasferimenti di prodotti è necessariamente nullo (ciò che viene sottratto ad un raggruppamento viene aggiunto ad un altro), così come quello delle poste relative ai margini commerciali e di trasporto (le entrate e uscite per margini commerciali e di trasporto si compensano reciprocamente).

²⁴ Cfr. United Nations, 1993.

²⁵ Cfr. Eurostat, 1996.

Il conto della produzione (quarta riga/seconda colonna) mostra, in riga, la produzione effettiva ai prezzi base (incrocio con la colonna 1, “Beni e servizi”) e, in colonna, i costi sostenuti per la sua realizzazione, vale a dire i costi intermedi (incrocio con la riga 1, “Beni e servizi”) e il valore aggiunto (riga 3, “Generazione dei redditi primari). Attraverso il conto della generazione dei redditi primari (quinta riga/terza colonna), il valore aggiunto viene attribuito alle unità istituzionali che hanno fornito i fattori produttivi, le quali possono essere residenti (incrocio con la riga 5, “Distribuzione del reddito”) oppure appartenere al resto del mondo (riga 8).

Il conto delle imposte indirette nette (sesta riga/quarta colonna) registra in riga l’ammontare di imposte indirette nette gravanti sui beni e servizi prodotti all’interno o importati (colonna 1).

Il conto della distribuzione del reddito (settima riga/quinta colonna) mostra le altre entrate e uscite registrate dai settori istituzionali nelle fasi di distribuzione primaria e secondaria del reddito. Il saldo del conto è dato dal reddito disponibile lordo, che compare tra le entrate del conto successivo (incrocio ottava riga - quinta colonna).

Il conto dell’utilizzazione del reddito (ottava riga/sesta colonna) presenta in entrata, oltre al reddito disponibile lordo (incrocio con la quinta colonna), anche la variazione dei diritti netti delle famiglie sulle riserve dei fondi pensione (sesta colonna), considerate in contabilità nazionale una ulteriore risorsa da destinare al consumo o all’investimento. Le uscite del conto, evidenziate in colonna, sono costituite dalla spesa finale interna (incrocio con la riga 1) e dall’ammontare degli acquisti effettuati all’estero dai residenti al netto degli acquisti effettuati in Italia dai non residenti (riga b). La riga b ha l’unico obiettivo di consentire il passaggio dal consumo interno al consumo nazionale, che si ottiene appunto sommando al contenuto della cella all’incrocio con la riga 1 quello della cella all’incrocio con la riga b.

Una componente fondamentale della spesa per consumi finali interni è costituita dalla spesa sostenuta sul territorio dalle famiglie, inclusi i non residenti. Essa viene registrata separatamente attraverso il conto dei consumi delle famiglie (nona riga/settima colonna) allo scopo di presentarne un’analisi per finalità di spesa. Tale analisi risponde alla esigenza della NAMEA di porre in relazione le pressioni ambientali -oltre che con le attività produttive- anche con le attività di consumo delle famiglie; in particolare, per le emissioni atmosferiche, hanno specifica rilevanza l’utilizzo di mezzi di trasporto privati e l’uso del riscaldamento, per cui vengono poste in evidenza le corrispondenti voci di spesa. Le emissioni generate dall’uso dei prodotti acquistati per far fronte alle esigenze di trasporto privato e di riscaldamento sono registrate in unità fisiche nel modulo ambientale, così come le altre emissioni attribuibili alle attività di consumo delle famiglie (incrocio nona riga-ultima colonna).

Il conto capitale (decima riga/ottava colonna) mostra, in riga, il risparmio realizzato dal sistema economico (incrocio con la colonna 6), i trasferimenti in conto capitale che hanno avuto luogo tra le unità residenti (colonna 7); sono inoltre evidenziati i trasferimenti in conto capitale provenienti (incrocio con la colonna 8) o destinati (incrocio con la riga 8) al resto del mondo. Il saldo (riga c - colonna 7) mostra l’indebitamento/accreditamento nei confronti del resto del mondo. Lo stesso ammontare, ma con segno diverso, è riportato all’incrocio tra la riga c e la colonna 8.

Il conto del resto del mondo (undicesima riga/nona colonna), infine, registra le transazioni monetarie tra residenti e non residenti, in ogni fase del processo economico.

Nei diversi conti, i totali possono avere un preciso significato economico (come nel caso del conto della produzione, il cui totale è pari all’ammontare della produzione ai prezzi base), oppure possono individuare un aggregato monetario eterogeneo che non corrisponde ad alcuna particolare variabile macroeconomica.

Il modulo ambientale presenta, oltre alle emissioni delle famiglie (ultima colonna, incrocio con la riga 6.1) cui si è accennato precedentemente, le emissioni atmosferiche causate dalle

attività produttive (ultima colonna, incrocio con la riga 2). Queste ultime emissioni sono così messe direttamente in relazione con la produzione effettiva di ciascun raggruppamento di branche intestatarie delle righe: con questo concetto di produzione è infatti coerente la misura delle emissioni attribuite a ciascuna branca di attività economica. Anche i prelievi diretti di risorse naturali vergini da parte di ciascuna branca sono messi in relazione alla produzione effettiva; in particolare, tali prelievi sono riportati nel modulo ambientale (ultima riga) in corrispondenza della colonna 1.

Il modulo ambientale registra, in unità fisiche:

- le emissioni di dieci inquinanti atmosferici²⁶ causate dai principali raggruppamenti di attività produttive; tali emissioni sono registrate nella colonna 10 in corrispondenza della produzione degli stessi raggruppamenti di attività produttive (riga 2²⁷);
- le emissioni di dieci inquinanti atmosferici²⁸ direttamente causate dalle attività di consumo delle famiglie che hanno maggiore rilevanza per la generazione delle emissioni stesse: trasporto e riscaldamento; tali emissioni sono registrate nella colonna 10 in corrispondenza delle spese delle famiglie per le stesse finalità (riga 6.1²⁹);
- i prelievi diretti di quattro tipi di risorse naturali vergini da parte dei principali raggruppamenti di attività produttive³⁰; tali prelievi sono registrati nella riga 10, in corrispondenza della produzione degli stessi raggruppamenti di attività produttive (colonna 1³¹).

Schemi matriciali NAMEA del tipo descritto sono stati realizzati dall'Istat per gli anni 1990, 1991 e 1992³².

A partire dal 1990, sono disponibili fino agli anni più recenti³³ tavole del tipo schematizzato nella tabella 4.2 che accostano alcuni aggregati economici particolarmente significativi (relativi a produzione, valore aggiunto, consumi finali delle famiglie per finalità, occupazione) alle emissioni atmosferiche per dieci inquinanti e ai prelievi di risorse naturali, secondo una disaggregazione coerente con la classificazione definita dall'Eurostat per i dati NAMEA, riportata nella tabella 4.3

²⁶ Anidride carbonica (CO₂), protossido di azoto (N₂O), metano (CH₄), ossidi di azoto (NO_x), ossidi di zolfo (SO_x), ammoniaca (NH₃), composti organici volatili non metanici (NMVOC), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb) e particolato (PM₁₀).

²⁷ La riga 2 dello schema si articola in ulteriori righe, una per ogni raggruppamento di attività produttive.

²⁸ Cfr. precedente nota 23.

²⁹ La riga 6.1 dello schema si articola nelle ulteriori righe "trasporto", "riscaldamento" e "altro".

³⁰ Si tratta di risorse mai prima utilizzate nella produzione: vapore endogeno, combustibili fossili, minerali, biomasse.

³¹ La colonna 1 dello schema si articola, così come la riga 2, in ulteriori colonne, una per ogni raggruppamento di attività produttive.

³² Gli schemi sono stati pubblicati in: Istat, *Statistiche Ambientali*, Collana Annuari (Annuario n. 6, 2000 e Annuario n. 7, 2002).

³³ I dati vengono prodotti con periodicità annuale, l'ultimo anno disponibile è l'anno t-3; cfr. <http://www.istat.it/conti/ambientali/>.

Tabella 4.3
CLASSIFICAZIONE NOMEA DELLE ATTIVITÀ ECONOMICHE E DEI CONSUMI DELLE FAMIGLIE PER FINALITÀ

CLASSIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ ECONOMICHE (basata sulla NACE REV. 1)	
A 01-02	Agricoltura, caccia e silvicoltura
01	Agricoltura, caccia e relativi servizi
02	Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi connessi
B 05	Pesca, piscicoltura e servizi connessi
C 10-14	Estrazione di minerali
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
D 15-37	Attività manifatturiere
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
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
E 40-41	Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua
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
F 45	Costruzioni
G 50-52	Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa
H 55	Alberghi e ristoranti
I 60-64	Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni
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
J 65-67	Intermediazione monetaria e finanziaria
K 70-74	Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali ed imprenditoriali
L 75	Pubblica Amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria
M 80	Istruzione
N 85	Sanità e altri servizi sociali
O 90-93	Altri servizi pubblici, sociali e personali
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
P 95	Servizi domestici presso famiglie e convivenze
Q 99	Organizzazioni ed organismi extraterritoriali
CLASSIFICAZIONE DEI CONSUMI DELLE FAMIGLIE PER FINALITÀ (basata sulla COICOP)	
Trasporto	<i>Per i dati economici si utilizza il dato corrispondente alla voce COICOP 07.2.2 "Carburanti e lubrificanti per mezzi di trasporto personali"</i>
Riscaldamento	<i>Per i dati economici si utilizza il dato corrispondente alla voce COICOP 04.5 "Energia elettrica, gas e altri combustibili"</i>
Altro	

Fonte: adattamento da Eurostat (2000)

4.2

La metodologia per 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 considerate nella NAMEA italiana il problema si pone soprattutto per quanto riguarda le emissioni atmosferiche, ed è in relazione a questo tipo di pressione che viene esposto in questo paragrafo il metodo seguito per la omogeneizzazione con i dati economici. Nel caso dei prelievi di risorse naturali dall'ambiente, invece, l'omogeneizzazione con i dati economici è immediata in quanto i dati di base in genere coincidono con le quantità prodotte da alcune specifiche attività economiche.

La difficoltà di rendere omogenei dati economici e ambientali varia, nei diversi paesi in cui si compila la NAMEA, a seconda delle caratteristiche specifiche dei dati disponibili. Nel caso della NAMEA italiana, in particolare, per calcolare le emissioni atmosferiche per attività economica vengono utilizzati i dati dell'inventario CORINAIR, che costituisce la fonte ufficiale di dati su tali emissioni³⁴. A partire dai dati CORINAIR è necessario, in primo luogo, operare alcune modifiche che incidono sul totale delle emissioni e che sono riconducibili dal punto di vista concettuale ai seguenti fattori:

- le emissioni contabilizzate nella NAMEA devono essere coerenti con le definizioni degli aggregati riportati nel modulo economico, ossia produzione interna e consumi finali delle famiglie sul territorio economico, mentre per le convenzioni internazionali rilevanti per il CORINAIR vale il concetto di fonti di emissione situate sul territorio nazionale; ciò implica l'inclusione delle emissioni dovute alle attività di trasporto -nelle varie modalità: su strada, via acqua e aereo- delle unità residenti che operano all'estero e l'esclusione delle emissioni delle attività di trasporto delle unità non residenti che operano sul territorio nazionale;
- la NAMEA contabilizza tutte e soltanto le emissioni causate dalle attività antropiche; ciò implica l'esclusione di tutte le emissioni causate da fenomeni naturali e l'inclusione delle emissioni di CO₂ causate dall'utilizzo di biomasse come combustibile.

Si osservi pertanto che il totale calcolato secondo la metodologia della NAMEA differisce da quello calcolato secondo la metodologia adottata nel contesto della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e della convenzione UN-ECE (*United Nations - Economic Commission for Europe*) sull'inquinamento transfrontaliero (*Convention on Long Range Transboundary Air Pollution*)³⁵.

Il secondo passaggio riguarda la conversione dei dati di emissione dalla struttura tipica del CORINAIR, in cui le emissioni di ciascun inquinante sono calcolate e riportate in base al processo che le ha generate -e precisamente secondo la classificazione di processi *SNAP* (*Simplified Nomenclature for Air Pollution*)- alla classificazione delle 'attività NAMEA', dove

³⁴ Il progetto CORINAIR (*Coordination-Information-AIR*) 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 per l'Italia sono prodotti dall'APAT.

³⁵ Oltre alle differenze sopra esplicitate, il totale delle emissioni atmosferiche della NAMEA può differire da quello riportato in altre pubblicazioni di dati sulle emissioni atmosferiche, che pure utilizzano la fonte CORINAIR, a causa delle revisioni periodiche della metodologia utilizzata per produrre i dati CORINAIR.

il termine 'attività NAMEA' comprende le attività economiche e i consumi delle famiglie disaggregati secondo la classificazione riportata nella tabella 4.2. Questo passaggio avviene in due fasi fondamentali:

1. l'analisi delle associazioni qualitative tra ciascun processo della classificazione SNAP97 e le attività NAMEA, che porta ad identificare le attività NAMEA responsabili delle emissioni di ciascun processo (cfr. § 4.4);
2. l'allocazione quantitativa delle emissioni di ciascun processo SNAP97 alle attività in cui il processo ha luogo, identificate nella fase precedente (cfr. § 4.5).

Al termine della prima fase i processi SNAP risultano distinti in due tipologie:

- processi svolti in una sola attività NAMEA (associazione univoca);
- processi svolti in più attività NAMEA (associazione multipla).

Questa ripartizione è rilevante ai fini della seconda fase, ossia la allocazione quantitativa delle emissioni; infatti:

- le emissioni dei processi che vengono svolti in una sola attività NAMEA possono essere allocati direttamente alla attività stessa senza passaggi ulteriori;
- per i processi che sono tipicamente svolti in più attività NAMEA si pone invece il problema di attribuire *pro-quota* le emissioni totali alle diverse attività in cui il processo ha luogo. Tale problema, che si verifica soprattutto per le emissioni generate dai processi di trasporto, di combustione e di riscaldamento, è stato risolto con l'applicazione di metodi sviluppati *ad hoc*.

4.3

Dalle emissioni sul territorio nazionale alle emissioni dei residenti

Nella NAMEA le emissioni devono essere coerenti con le definizioni di produzione interna e consumi finali delle famiglie sul territorio economico vigenti per gli aggregati riportati nel modulo economico. Le emissioni dell'inventario CORINAIR, che costituisce la base per la costruzione dei conti delle emissioni atmosferiche NAMEA, sono concepite in primo luogo come base di dati per le già citate convenzioni internazionali UNFCCC e UN-ECE CLRTAP, secondo cui:

- i totali di emissione fanno riferimento al territorio nazionale;
- è previsto il calcolo di un *memorandum item* non contabilizzato nel totale, relativo ai trasporti internazionali per il trasporto aereo e per il trasporto via acqua.
- Per coerenza con il modulo economico della NAMEA, a partire dai dati CORINAIR è pertanto necessario ricavare dati di emissione che includano le emissioni delle unità residenti che operano all'estero ed escludano le emissioni sul territorio nazionale delle unità non residenti.

In pratica il problema si pone per le attività economiche che esercitano il trasporto internazionale -nelle varie modalità: su strada, via acqua e aereo- e per i consumi dei turisti. Non si rende invece necessario alcun aggiustamento per i dati delle emissioni attribuiti alle famiglie poiché i dati di consumo disaggregati per funzione COICOP sono riferiti al territorio nazionale (così come le emissioni).

I paragrafi successivi descrivono -relativamente al trasporto internazionale su strada, via acqua e aereo- la metodologia utilizzata dall'Istat per passare dalle emissioni CORINAIR a emissioni coerenti con il modulo economico della NAMEA basate sulle unità residenti. Per ciascuna modalità di trasporto i due elementi chiave della metodologia sono le caratteristiche specifiche delle stime CORINAIR e le statistiche sui trasporti disponibili per l'Italia.

Nella esposizione che segue viene utilizzata la seguente simbologia:

- R : residenti in Italia;
- NR : non residenti in Italia;
- d : viaggi sul territorio nazionale;
- I : viaggi internazionali con origine in Italia;
- A : viaggi all'estero (comprende i tragitti interamente all'estero e i viaggi internazionali estero-Italia);
- $EMI_j(p)$: emissioni derivanti dall'uso del generico prodotto energetico "j" nel generico processo SNAP 97 "p".

Quindi:

- $EMI^R(d)$: emissioni dei residenti in Italia dovute a tragitti sul territorio nazionale;
- $EMI^{NR}(d)$: emissioni dei non residenti in Italia dovute a tragitti sul territorio nazionale;
- $EMI^R(I)$: emissioni dei residenti in Italia dovute a tragitti internazionali con origine in Italia;
- $EMI^R(A)$: emissioni dei residenti in Italia dovute a viaggi all'estero.

Si noti che per la NAMEA è necessario contabilizzare esclusivamente le emissioni delle unità residenti per tragitti nazionali o internazionali indipendentemente dal punto di origine del tragitto: $EMI^R(d) + EMI^R(I) + EMI^R(A)$.

- *Trasporto su strada*

I processi relativi al trasporto su strada del CORINAIR (macrosettore 07 della SNAP 97) includono sia il trasporto passeggeri sia il trasporto merci. Poiché le statistiche del trasporto su strada si riferiscono in generale all'una o all'altra delle due componenti, il primo passo -al fine di calcolare emissioni da trasporto su strada coerenti con l'approccio NAMEA- è la separazione, nell'ambito dei dati CORINAIR relativi alle emissioni da trasporto su strada, delle due componenti trasporto passeggeri e trasporto merci. L'articolazione per processi del database CORINAIR rende possibile tale separazione; infatti:

1. le emissioni del trasporto passeggeri derivano dai processi SNAP 97: 070100 "automobili", 070300 "veicoli pesanti >3,5t e autobus" per la parte "autobus", 070400 "motocicli <50 cm³", 070500 "motocicli >50 cm³";
2. le emissioni del trasporto merci derivano dai processi SNAP 97: 070200 "veicoli leggeri <3,5 t", 070300 "veicoli pesanti >3,5t e autobus" per la parte "veicoli pesanti".

In entrambi i casi i dati includono -ma non consentono di isolare- le seguenti componenti: $EMI^R(d) + EMI^{NR}(d) + EMI^R(I) + EMI^{NR}(I)$, ossia le emissioni delle unità residenti e non residenti dovute a tragitti nazionali e internazionali con origine in Italia.

Le parti rimanenti di questo paragrafo illustrano come le emissioni sul territorio italiano dei residenti, $EMI^R(d) + EMI^R(I)$, sono enucleate dai dati CORINAIR e come sono stimate le emissioni dei residenti in Italia dovute a viaggi all'estero.

Trasporto passeggeri

Le emissioni sul territorio italiano dei residenti, $EMI^R(d) + EMI^R(I)$, sono ottenute sottraendo alle emissioni totali da trasporto passeggeri le emissioni dovute ai non residenti; per ogni anno e per ogni processo da trasporto passeggeri 'p' vale la seguente relazione:

$$EMI_j^R(d) + EMI_j^R(I) = (1 - W_j^{NR}) * EMI_j(p) \quad (1)$$

dove:

$EMI_j(p)$ sono le emissioni derivanti dall'impiego del prodotto energetico j ($j = \text{benzina, gasolio}$)³⁶;

$$W_j^{NR} = \frac{use_j^{NR}(d) + use_j^{NR}(I)}{\sum_i use_j^i} \text{ rappresenta, rispetto al totale del consumo in Italia del prodotto}$$

energetico j ($j = \text{benzina, gasolio}$) $\sum_i use_j^i$ ³⁷, la quota spettante ai non residenti³⁸,

$$use_j^{NR} = use_j^{NR}(d) + use_j^{NR}(I).$$

La componente delle emissioni dovuta al trasporto passeggeri all'estero delle unità residenti, non inclusa nei dati CORINAIR, $EMI^R(A)$, è stimata, distintamente per benzina e gasolio, come:

$$EMI_j^R(A) = W_j^R * EMI_j(p) \quad (2)$$

dove $W_j^R = \frac{use_j^R(A)}{\sum_i use_j^i}$ è il rapporto tra il consumo all'estero del prodotto energetico j ($j =$

benzina, gasolio) delle unità residenti, $use_j^R(A)$, e il totale del consumo in Italia del prodotto energetico j ($j = \text{benzina, gasolio}$); $use_j^R(A)$, non direttamente ricavabile da dati statistici, è stimato ipotizzando che il rapporto tra i consumi all'estero delle unità residenti del combustibile j e i consumi sul territorio nazionale delle unità non residenti dello stesso combustibile sia equivalente al rapporto tra la spesa totale all'estero delle unità residenti e la spesa totale sul territorio nazionale delle unità non residenti, rispettivamente $Exp^R(A)$ and Exp^{NR} ³⁹:

$$use_j^R(A) = \frac{Exp^R(A)}{Exp^{NR}(A)} use_j^{NR} \quad (3)$$

Trasporto merci

Nel caso del *trasporto merci* su strada le emissioni CORINAIR sono da riferire indistintamente al trasporto di merci da parte di unità residenti e non, per viaggi nazionali e per viaggi internazionali con origine in Italia:

$$EMI(p) = EMI^R(d) + EMI^{NR}(d) + EMI^R(I) + EMI^{NR}(I) \quad (4)$$

dove $EMI(p)$ sono le emissioni del generico processo da trasporto merci su strada. Ai fini della NAMEA è necessario esplicitare tutte le componenti della relazione precedente per sottrarre quelle relative ai non residenti, $EMI^{NR}(d) + EMI^{NR}(I)$; inoltre è necessario stimare le emissioni all'estero delle unità residenti, $EMI^R(A)$.

³⁶ Le emissioni CORINAIR del trasporto passeggeri vengono stimate anche in base ai dati sull'impiego di GPL, ma in questo caso il consumo è attribuibile prevalentemente alle unità residenti; pertanto le emissioni da trasporto passeggeri dovute al consumo di GPL sono interamente incluse nella NAMEA.

³⁷ Dove 'i' rappresenta le componenti dell'impiego di benzina e gasolio: autoveicoli, motoveicoli, veicoli commerciali leggeri, nautica e pesca, industria, turisti stranieri. Il dato è fornito dalle "Statistiche economiche energetiche e petrolifere" dell'Unione Petrolifera.

³⁸ Il consumo dei non residenti è stimato attraverso il dato sull'impiego dei 'turisti stranieri' dell'Unione Petrolifera, cfr. nota precedente.

³⁹ I dati sulla spesa totale $-Exp^R$ and Exp^{NR} - sono forniti dai conti economici nazionali.

Ai fini della stima delle singole componenti della equazione (4) vengono utilizzate le Statistiche del Trasporto merci dell'Eurostat in tonnellate-chilometro (Tkm). In particolare, è possibile ricostruire una relazione analoga alla (4) in termini di merci trasportate:

$$TG = G^R(d) + G^{NR}(d) + G^R(I) + G^{NR}(I) \quad (5)$$

dove TG -totale merci trasportate- è dato dalla somma delle merci trasportate da compagnie di trasporto residenti e non per viaggi interni o internazionali con origine in Italia.

Dal momento che il peso delle merci e la distanza percorsa sono determinanti importanti delle emissioni, è possibile impostare delle relazioni di proporzionalità tra le componenti della equazione (5) e le emissioni corrispondenti:

$$EMI^R(d): EMI(p) = G^R(d): TG \quad (6)$$

$$EMI^{NR}(d): EMI(p) = G^{NR}(d): TG \quad (7)$$

$$EMI^R(I): EMI(p) = G^R(I): TG \quad (8)$$

$$EMI^{NR}(I): EMI(p) = G^{NR}(I): TG \quad (9)$$

Le relazioni precedenti consentono di stimare ciascuna componente delle emissioni della (4).

Anche la stima delle emissioni all'estero delle unità residenti $EMI^R(A)$ si basa sulla proporzionalità tra emissioni e Tkm di merci trasportate (per le quali Eurostat fornisce dati statistici):

$$EMI^R(A): EMI(p) = G^R(A): TG \quad (10)$$

- *Trasporto aereo*

Nell'inventario CORINAIR le emissioni atmosferiche causate dal trasporto aereo sono incluse nel settore SNAP 97 08 05 "Traffico aereo" e sono disaggregate nei seguenti processi:

- 08 05 01 Traffico aereo nazionale (cicli LTO - <1000 m);
- 08 05 02 Traffico aereo internazionale (cicli LTO - <1000 m);
- 08 05 03 Traffico aereo nazionale di crociera (>1000 m);
- 08 05 04 Traffico aereo internazionale di crociera (>1000 m).

Tutte le emissioni derivanti da processi di trasporto aereo che la SNAP definisce "nazionale" (processi 080501 e 080503) si riferiscono ad unità residenti e corrispondono pertanto alla componente $EMI^R(d)$ che deve essere inclusa nella NAMEA. Tutte le emissioni derivanti da processi di trasporto aereo che la SNAP definisce "internazionale" (processi 080502 080504) sono stimate, nell'inventario CORINAIR, sulla base del numero di voli in arrivo in Italia indipendentemente dalla nazionalità della compagnia; il loro ammontare corrisponde pertanto indistintamente alle emissioni causate da viaggi internazionali con origine all'estero e destinazione Italia di compagnie residenti e non residenti, $EMI^R(A) + EMI^{NR}(A)$. Ai fini della NAMEA, la quota attribuibile alle unità residenti è ipotizzata pari alla quota degli arrivi spettante alle compagnie residenti sul totale del traffico internazionale:

$$EMI^R(A): [EMI^R(A) + EMI^{NR}(A)] = F^R(A) : [F^{NR}(A) + F^R(A)] \quad (11)$$

dove $F^R(A)$ è il numero di voli in arrivo gestiti da compagnie italiane e $F^{NR}(A)$ è il numero di voli in arrivo gestito da compagnie straniere⁴⁰.

⁴⁰ La fonte dei dati sono le Statistiche Istat del Trasporto Aereo.

Per quanto riguarda le emissioni dei residenti in Italia dovute a tragitti internazionali con origine in Italia $EMI^R(I)$, poiché il numero di voli in partenza è uguale al numero di voli in arrivo, esse sono stimate pari a $EMI^R(A)$.

• *Trasporto via acqua*

Nell'inventario CORINAIR le emissioni atmosferiche causate dal trasporto via acqua sono incluse nel settore SNAP 97 08 04 "Attività marittime" e sono disaggregate nei seguenti processi:

08 04 02 Traffico marittimo nazionale nell'area EMEP

08 04 03 Pesca nazionale

08 04 04 Traffico marittimo internazionale (petroliere internazionali)

Le emissioni del processo 080403 -Pesca nazionale- sono interamente incluse nella NAMEA poiché riguardano esclusivamente le attività di pesca dei residenti.

Le emissioni del processo 080402 -Traffico marittimo nazionale nell'area EMEP- possono essere divise in due parti:

- 080402 (a) emissioni dovute all'uso di benzina; questa parte viene interamente inclusa nella NAMEA in quanto attribuibile alle famiglie residenti;
- 080402 (b) emissioni dovute all'uso di gasolio; questa parte si riferisce alle emissioni sul territorio nazionale dovute sia a residenti sia a non residenti, $EMI^R(d) + EMI^{NR}(d)$; in questo secondo caso è pertanto necessario sottrarre dal totale la componente delle emissioni dovuta alle unità non residenti.

A questo scopo la quota delle emissioni attribuibile alle unità residenti sul totale delle emissioni da traffico marittimo nazionale è ipotizzata pari alla quota delle merci (in tonnellate) trasportate via mare dalle compagnie residenti sul totale del traffico interno:

$$EMI^R(d) : [EMI^R(d) + EMI^{NR}(d)] = G_S^R(d) : [G_S^{NR}(d) + G_S^R(d)] \quad (12)$$

dove $G_S^R(d)$ è il peso delle merci trasportate via mare da navi italiane e $G_S^{NR}(d)$ è il peso delle merci trasportate via mare da navi di altri paesi⁴¹.

Anche per le emissioni del processo 080404 -Traffico marittimo internazionale- si pone in primo luogo il problema di scindere la componente dovuta ai residenti da quella attribuita ai non residenti, $EMI^R(I) + EMI^{NR}(I)$. La soluzione adottata utilizza, analogamente al caso precedente, la proporzionalità tra emissioni da traffico marittimo e tonnellate di merci trasportate via mare. Si ipotizza cioè che la quota delle emissioni attribuibile alle unità residenti sul totale delle emissioni da traffico marittimo internazionale sia pari alla quota delle merci (in tonnellate) trasportate via mare dalle compagnie residenti sul totale del traffico internazionale⁴²:

$$EMI^R(I) : [EMI^R(I) + EMI^{NR}(I)] = G_S^R(I) : [G_S^{NR}(I) + G_S^R(I)] \quad (13)$$

Per quanto concerne la stima delle emissioni delle navi italiane all'estero, $EMI^R(A)$ ⁴³, è stato adottato un metodo coerente con quello applicato agli altri processi da trasporto marittimo. Il consumo di combustibile delle navi (italiane e straniere) per viaggi internazionali con origine all'estero (stimato dagli esperti CORINAIR) viene moltiplicato per gli stessi fattori di emissione

⁴¹ La fonte dei dati è Istat "Statistiche del trasporto marittimo", vari anni.

⁴² La fonte dei dati è Istat "Statistiche del trasporto marittimo", vari anni.

⁴³ Le emissioni $EMI^R(A)$ non sono incluse nelle stime CORINAIR relative al processo 08 04 04.

definiti dalla metodologia IPCC per il processo 08 04 04 relativo al traffico marittimo internazionale in partenza dall'Italia. In questo modo si ottengono le emissioni per viaggi internazionali con origine all'estero di navi italiane e non, $EMI^R(A) + EMI^{NR}(A)$. Le emissioni delle sole navi italiane si ricavano ipotizzando (analogamente al caso del processo 08 04 04) una relazione di proporzionalità tra la emissioni stesse e il peso delle merci trasportate (per viaggi internazionali):

$$EMI^R(A): [EMI^R(A) + EMI^{NR}(A)] = G_S^R(A) : [G_S^{NR}(A) + G_S^R(A)] \quad (14)$$

4.4

Associazioni qualitative tra i processi SNAP97 e le attività NAMEA

Per stabilire a quali attività NAMEA siano da associare le emissioni dei vari processi SNAP, per ciascun processo si tiene conto in dettaglio sia delle caratteristiche generali del processo stesso quali risultano dalla metodologia IPCC sia del metodo di stima concretamente utilizzato per il calcolo delle emissioni. Particolare importanza ha, inoltre, la considerazione delle specifiche caratteristiche degli aggregati del modulo economico, ai quali occorre ricordare i dati delle emissioni.

In relazione a quest'ultimo punto è rilevante, tra l'altro, il trattamento contabile delle attività di produzione esercitate a titolo secondario ed ausiliario⁴⁴. Nelle NAMEA realizzate per l'Italia precedentemente al 2006, sono inclusi dati di contabilità nazionale elaborati per branca di produzione omogenea⁴⁵. Ciò implica che, per ciascuna attività della classificazione NAMEA, i dati economici contabilizzati (ad esempio l'output e il valore aggiunto) fanno riferimento ad un solo tipo di prodotto ed alle attività ausiliarie messe in atto per la sua realizzazione. L'approccio per branca di produzione omogenea, adottando una ottica per prodotto, implica la necessità di scindere le diverse produzioni di una stessa impresa, produzione principale ed eventuali produzioni secondarie, per accorpate queste ultime alla produzione di altre imprese che tali attività esercitano a titolo principale. Ad esempio, per una impresa che produce automobili a titolo principale e svolge servizi di trasporto in conto terzi a titolo secondario, i dati economici contabilizzano:

- l'output della attività principale in corrispondenza della attività economica "fabbricazione di autoveicoli" (34.1);
- l'output della attività secondaria in corrispondenza della attività economica "altri trasporti terrestri" (60.2).

⁴⁴ Secondo il Sistema europeo dei conti 1995 (cfr. Eurostat, 1996) le attività di produzione possono essere principali, secondarie e ausiliarie laddove:

"l'attività principale di una unità di attività economica a livello locale (UAE locale) è l'attività il cui valore aggiunto supera quello di qualsiasi altra attività esercitata nella stessa unità. La classificazione dell'attività principale è determinata con riferimento alla NACE Rev.1, dapprima al livello più elevato della nomenclatura e successivamente ai livelli più dettagliati" (§ 3.10);

"una attività secondaria è una attività esercitata all'interno di una unica UAE locale in aggiunta all'attività principale..." (§ 3.11);

"una attività ausiliaria consiste in una attività di supporto esercitata all'interno di una impresa al fine di creare le condizioni idonee all'esercizio delle attività principali o secondarie delle proprie UAE locali. [...] Esempi di attività ausiliarie sono le attività di acquisto, di vendita, di marketing, di elaborazione dati, di trasporto, di immagazzinamento, di manutenzione e di pulizia, nonché le attività contabili e in materia di sicurezza..." (§ 3.12).

⁴⁵ Le branche di produzione omogenea costituiscono aggregazioni della *unità di produzione omogenea*, "caratterizzata da un'attività unica, vale a dire da input di prodotti, da un processo di produzione e dall'output di prodotti omogenei". Cfr. Mantegazza, Pascarella (2006, pag. 57). A partire dalla revisione dei conti nazionali del 2005 la contabilità nazionale italiana ha adottato come unità statistica di riferimento la branca di attività economica, che costituisce una aggregazione di *unità di attività economica*, unità statistica che "raggruppa in seno ad una impresa l'insieme delle parti che concorrono all'esercizio di un'attività del livello di classe (quattro cifre) della nomenclatura NACE rev. 1 e corrisponde ad una o più suddivisioni operative dell'impresa stessa" (*ibidem*).

Le emissioni devono essere attribuite alle due attività coerentemente con quanto si verifica per i dati economici⁴⁶.

Per quanto riguarda le attività esercitate a titolo ausiliario, poiché secondo le regole della contabilità nazionale l'output non viene contabilizzato separatamente da quello principale o secondario di riferimento, anche le emissioni devono essere attribuite alla attività economica - principale o secondaria- che svolge la attività ausiliaria.

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

- il processo è svolto da una sola attività NAMEA (associazione univoca); in questo caso le emissioni del processo vengono interamente allocate alla attività individuata;
- il processo è svolto da più attività NAMEA (associazione multipla); in questo caso, che si verifica soprattutto per le emissioni generate dai processi di trasporto, di combustione e di riscaldamento, le emissioni del processo vanno attribuite pro-quota totali alle diverse attività in cui il processo ha luogo.

Il paragrafo seguente descrive i diversi metodi utilizzati al fine di ripartire le emissioni dei processi ad associazione multipla tra le varie attività NAMEA che risultano responsabili delle emissioni stesse.

4.5

Metodi per la ripartizione dei processi ad associazione multipla tra le attività NAMEA

I metodi adottati per distribuire le emissioni dei processi ad associazione multipla variano a seconda di come sono state stimate le emissioni dei vari processi e delle informazioni disponibili nei diversi casi. Essi possono essere raggruppati in tre tipologie:

- metodo basato sui dati degli impieghi energetici;
- metodo basato sui dati di base dell'inventario CORINAIR;
- metodo basato sui dati degli occupati per unità di lavoro (ULA).

Per ciascuna tipologia si forniscono di seguito alcuni elementi caratteristici.

- *Emissioni ripartite sulla base dei dati degli impieghi energetici*

Per alcuni processi SNAP 97 ad associazione multipla (principalmente processi che riguardano il trasporto e il riscaldamento), le emissioni del generico processo 'p' sono scomposte nella somma delle emissioni dei singoli prodotti energetici considerati nella stima delle emissioni stesse:

$$EMI(p) = EMI_1(p) + EMI_2(p) + \dots + EMI_j(p) + \dots + EMI_{n_p}(p) \quad (15)$$

dove:

$EMI(p)$ rappresenta le emissioni totali del generico processo SNAP 97 p;

$EMI_j(p)$ è la quantità di emissioni derivanti dall'uso del generico prodotto energetico j nel processo SNAP 97 p;

j=1, 2, ..., n_p è il generico elemento dell'insieme di n_p prodotti energetici considerati nella stima delle emissioni del processo SNAP 97 p.

⁴⁶ Se, invece, le attività secondarie fossero state contabilizzate in corrispondenza dell'attività principale dell'impresa che le esercita -ossia, nell'esempio del testo, in corrispondenza della attività economica "fabbricazione di autoveicoli" (codice 34.1 della ATECO)- per coerenza, avrebbero dovuto essere attribuite alla stessa attività economica sia le emissioni derivanti dalla attività principale (produzione di automobili) sia quelle derivanti dalla attività secondaria (fornitura del servizio di trasporto in conto terzi).

Ciascuna componente $EMI_j(p)$ delle emissioni totali è quindi attribuita pro-quota alle diverse attività NAMEA cui il processo è associato sulla base di un insieme di pesi $W_j^i(p)$:

$$EMI_j^i(p) = W_j^i(p) * EMI_j(p) \quad (16)$$

dove:

$EMI_j^i(p)$ rappresenta le emissioni del processo SNAP 97 p derivanti dall'uso del prodotto energetico j attribuite alla attività NAMEA i ;

$i = 1, \dots, h_p$ è l'elemento generico dell'insieme h_p di attività NAMEA associate al processo p .

$$0 \leq W_j^i(p) \leq 1.$$

Per la determinazione dei pesi $W_j^i(p)$ vengono costruite apposite tavole degli impieghi energetici disaggregate per attività NAMEA e per funzione d'uso (TIE)⁴⁷:

$$W_j^i(p) = \frac{use_j^i(l)}{\sum_{i=1}^{h_p} use_j^i(l)} \quad (17)$$

dove :

l (= trasporto su strada, trasporto "off road", riscaldamento, altro uso energetico, uso non energetico) rappresenta la generica funzione d'uso, ossia la finalità specifica dell'impiego di un prodotto energetico associata al processo p ;

$use_j^i(l)$ è il generico elemento della TIE, rappresenta cioè la quantità di prodotto j utilizzata dalla attività NAMEA i per la funzione l .

Le emissioni totali del processo SNAP 97 p attribuite alla attività NAMEA i si ottengono sommando ciascuna componente $EMI_j^i(p)$:

$$EMI^i(p) = \sum_{j=1}^{n_p} EMI_j^i(p) \quad (18)$$

• *Emissioni ripartite utilizzando i dati di base dell'inventario CORINAIR*

In alcuni casi i dati di base dell'inventario CORINAIR forniscono elementi sufficienti per la distribuzione delle emissioni tra le attività NAMEA corrispondenti. Ad esempio:

- processo SNAP 97 060108 "Altra verniciatura industriale", associato alle attività NACE 28-35. Attraverso i dati di base utilizzati per le stime dell'inventario CORINAIR 1999 sulle quantità prodotte e sul contenuto di solventi nei prodotti per ciascuna attività economica è possibile calcolare che il 21% delle emissioni derivano dalla NACE 28.51, il 6% dalla NACE 29.7 ed il 73% da NACE 28 (eccetto 28.51), 29 (eccetto 29.7), 30, 31, 32, 33, 34.3, 35 (eccetto 35.1, 35.3, 35.41 e 35.42). Le stesse percentuali sono state utilizzate per ogni

⁴⁷ In tale contesto viene applicata la stessa metodologia tipicamente usata in Istat per il bilanciamento dei conti economici nazionali, la quale consente di bilanciare un insieme di dati – in relazione alla qualità, alla completezza delle fonti statistiche e alla accuratezza dei metodi di calcolo impiegati per le stime – ridistribuendo le discrepanze sulla base di informazioni a priori concernenti il grado di affidabilità dei singoli valori da bilanciare (cfr. Nicolardi V., 2000).

anno della serie storica non essendo possibile utilizzare dati aggiornati annualmente. Per la ripartizione della quota di emissioni pari al 73% di cui sopra tra le attività sopra elencate vengono utilizzati i dati annuali degli occupati (unità di lavoro) in ciascuna attività.

- processo SNAP 97 091001 “altri trattamenti dei rifiuti - trattamento delle acque reflue industriali”. Le emissioni di metano relative a questo processo vengono stimate in base ad uno studio *ad hoc* che considera le attività economiche “Industrie alimentari e delle bevande” (NACE 15), “Industrie tessili” (NACE 17) “Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta” (NACE 21), “Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari (NACE 23), “Fabbricazione di prodotti chimici e fibre sintetiche e artificiali” (NACE 24) e “Produzione di metalli e loro leghe” (NACE 27). Questo studio fornisce direttamente i dati per la distribuzione delle emissioni di metano del processo considerato tra le attività che sono responsabili dell’emissione stessa. Il processo emette inoltre un altro inquinante, N₂O, le cui emissioni, non essendo disponibili dati specifici, vengono distribuite tra le attività economiche in base alle stesse percentuali calcolate per il metano.

- *Emissioni ripartite sulla base dei dati relativi alle unità di lavoro.*

In altri casi le emissioni vengono distribuite tra le corrispondenti attività NAMEA mediante pesi dati dal rapporto, per ogni singola attività NAMEA, tra il numero di unità di lavoro (ULA) impiegate nell’attività e la somma delle ULA di tutte le attività associate al processo.

5. LA NAMEA PER LA TOSCANA

L'interesse dell'IRPET per la tematica ambientale e le interrelazioni con il sistema economico è fortemente cresciuto negli ultimi anni; parallelamente ad esso è andata rafforzandosi l'analisi della dimensione ambientale in molte delle ricerche dell'Istituto. La NAMEA è uno strumento che, a regime, consente una serie di valutazioni integrate ambientali ed economiche sia a livello nazionale che regionale; da questa consapevolezza è partito, in collaborazione con l'Istat, un progetto pilota indirizzato alla costruzione della prima matrice di tipo NAMEA su scala regionale, riferita alla Toscana.

Il progetto valorizza, per quanto riguarda il modulo economico della matrice, i dati provenienti dal sistema dei conti economici regionali elaborato dall'IRPET, in particolare dalla tavola intersettoriale dell'economia toscana. A tale riguardo l'Istat considera che la stima di matrici input/output regionali è un esercizio reso estremamente complicato dalla scarsità di dati base consoni allo scopo, o perché del tutto mancanti o perché costruiti secondo differenti logiche e, quindi, intrinsecamente non adatti. Da questa carenza d'informazione deriva la necessità di molteplici e importanti assunzioni e semplificazioni che, seppur fatte seguendo criteri rigorosamente logici e di utilizzazione ottimale dell'informazione disponibile, rendono le stime affette da un certo grado d'incertezza. Il cambiamento o l'arricchimento del quadro informativo di base, anche solo in alcune sue parti, potrebbe dunque, in futuro, modificare in modo sostanziale le stime proposte con il progetto pilota relativo al caso della Toscana.

Di seguito viene descritta la metodologia adottata per la costruzione della NAMEA per la regione Toscana, facendo riferimento per le analogie alla metodologia nazionale descritta nel capitolo precedente.

5.1 Il modello di riferimento

Lo schema teorico di riferimento per la NAMEA regionale è coerente con lo schema presentato per il livello nazionale (vedi Cap. 4, Tab. 4.1)⁴⁸:

- nel modulo economico sono contenuti i flussi e i principali aggregati registrati dalla contabilità regionale, espressi in unità monetarie. Essendo una rappresentazione dei flussi di beni e servizi scambiati tra i soggetti economici di un sistema, consente di mettere in relazione le risorse disponibili, equivalenti al valore della produzione più quello delle importazioni (risorse), con gli impieghi finali (consumi intermedi, consumi finali, investimenti ed esportazioni).
- il modulo dei conti ambientali rappresenta, coerentemente con la parte economica, alcune pressioni -prelievo di alcune risorse naturali vergini dall'ambiente ed emissioni atmosferiche di alcuni inquinanti nell'ambiente stesso- esercitate dalle attività produttive e di consumo sull'ambiente naturale, espresse in unità fisiche. I prelievi di risorse sono rappresentati da vapore endogeno, combustibili fossili, minerali e biomasse; nella matrice, queste componenti vengono incluse aggiungendo alcune righe a quelle corrispondenti alle altre risorse

⁴⁸ Lo schema completo della NAMEA nazionale è descritto nella tabella 4.1.

economiche utilizzate dal sistema produttivo. Le emissioni in atmosfera vengono rappresentate, alla pari degli altri output del sistema, nelle colonne della matrice.

La costruzione di una matrice NAMEA completa, coerente con lo schema rappresentato nella tabella 4.1, è un obiettivo che l'IRPET intende perseguire nel medio periodo, attraverso l'utilizzo di un set completo di conti economici regionali coerenti con gli schemi internazionali (SNA93 e SEC95). Lo schema cui si fa riferimento in questo lavoro è costituito da una tavola di tipo NAMEA coerente con la rappresentazione della tabella 4.2.

5.2

Le fonti informative

- *Il modulo economico*

Per il modulo economico le informazioni sono desumibili dal sistema dei conti economici regionali elaborato dall'IRPET, in particolare dalla tavola intersettoriale dell'economia (input/output), che presenta una disaggregazione del sistema economico in trenta branche produttive.

Il punto di partenza per la contabilità economica tenuta dall'IRPET per la Toscana (e per le altre Regioni italiane) è l'unità locale d'impresa: a partire da questa è stata ottenuta la matrice per branche omogenee. Le imprese prese in considerazione sono quelle presenti sul territorio regionale, cioè quelle che hanno una *localizzazione*, non necessariamente la sede legale-amministrativa, in Toscana.

La classificazione delle attività economiche nella contabilità regionale è suddivisa in trenta branche produttive secondo una classificazione che è raccordabile con la ATECO 2002 (Tab. 5.1, colonne 2 e 3)⁴⁹. Nella NAMEA per la Toscana le attività economiche sono classificate secondo la stessa classificazione in 30 branche adottata nella contabilità regionale (Tab. 5.1, colonna 1).

Dal lato dei consumi finali delle famiglie, vengono prese in considerazione le famiglie presenti sul territorio, fra cui rientrano le famiglie residenti e i turisti. Nella NAMEA i consumi delle famiglie sono distinti per funzione di spesa in 'trasporto', 'riscaldamento' e 'altro', secondo voci o aggregazione di voci della classificazione funzionale dei consumi COICOP. Le spese delle famiglie per trasporto corrispondono alle spese per 'esercizio dei mezzi di trasporto' voce CP072 della COICOP; le spese per riscaldamento corrispondono alle spese per 'energia elettrica, gas e altri combustibili' voce CP045; tutte le altre spese delle famiglie sono raccolte all'interno di una unica voce NAMEA. Ai consumi delle famiglie vengono assegnati nella NAMEA i codici 31 (Consumi delle famiglie - trasporto), 32 (Consumi delle famiglie - riscaldamento), 33 (Consumi delle famiglie - altro). L'unione delle 30 branche di attività economica e delle 3 voci di consumo delle famiglie costituisce l'insieme delle 33 'attività NAMEA'.

⁴⁹ Come risulta dalla tabella 5.1, il raccordo tra i codici di branca e i codici ATECO avviene generalmente a livello di *sottosezione* (codice a due lettere) o di *sezione* della ATECO (codice ad una lettera). Fanno eccezione le branche 25 e 30 che corrispondono a raggruppamenti di *divisioni* ATECO (rispettivamente 'Informatica, ricerca e sviluppo e servizi alle imprese' e 'Altre attività immobiliari e noleggio') che nella ATECO fanno parte entrambi della sezione 'K'. Parallelamente, vengono aggregate all'interno della branca 29 le attività riguardanti più sezioni ATECO quali quelle relative ai servizi pubblici, sociali e personali (escluse l'istruzione e la sanità) ed i servizi presso le famiglie.

Tabella 5.1
CLASSIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ NAMEA PER LA TOSCANA E CORRISPONDENZA CON I CODICI ATECO

Codice attività NAMEA	Sezioni ATECO	Divisioni ATECO	Descrizione
01	A	01-02	Agricoltura, caccia e silvicoltura
02	B	05	Pesca, piscicoltura e servizi connessi
03	CA	10-12	Estrazione di minerali energetici
04	CB	13-14	Estrazione di minerali non energetici
05	DA	15-16	Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco
06	DB	17-18	Industrie tessili e dell'abbigliamento
07	DC	19	Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari
08	DD	20	Industria del legno e dei prodotti in legno
09	DE	21-22	Fabbricazione di pasta-carta, carta, cartone e prodotti di carta; stampa ed editoria
10	DF	23	Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari
11	DG	24	Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali
12	DH	25	Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche
13	DI	26	Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi
14	DJ	27-28	Metallurgia, fabbricazione di prodotti in metallo
15	DK	29	Fabbricazione di macchine e di apparecchi meccanici
16	DL	30-33	Fabbricazione di macchine elettriche e di apparecchiature elettriche, elettroniche ed ottiche
17	DM	34-35	Fabbricazione di mezzi di trasporto
18	DN	36-37	Altre industrie manifatturiere
19	E	40-41	Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua
20	F	45	Costruzioni
21	G	50-52	Commercio ingrosso e dettaglio; riparazione auto e motoveicoli, beni personali e per la casa
22	H	55	Alberghi e ristoranti
23	I	60-64	Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni
24	J	65-67	Intermediazione monetaria e finanziaria
25	K	72-74	Informatica, ricerca e sviluppo e servizi alle imprese
26	L	75	Pubblica amministrazione e difesa, assicurazione sociale
27	M	80	Istruzione
28	N	85	Sanità e assistenza sociale
29	O-P-Q	90-99	Altri servizi pubblici, sociali e personali
30	K	70-71	Attività immobiliari e noleggio

Tabella 5.2
CLASSIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ NAMEA PER LA TOSCANA E CORRISPONDENZA
CON I CODICI DELLA CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DEI CONSUMI COICOP

Codice attività NAMEA	Descrizione	Codice COICOP	Descrizione
31	Consumi delle famiglie - trasporto	CP072	Esercizio dei mezzi di trasporto
32	Consumi delle famiglie - riscaldamento	CP045	Energia elettrica, gas e altri combustibili
33	Consumi delle famiglie - altro		

Ai fini delle associazioni qualitative fra processi inquinanti e attività economiche si tiene conto di come vengono contabilizzate nel modulo economico regionale della NAMEA le attività di produzione esercitate a titolo secondario ed ausiliario. Coerentemente con la contabilità economica nazionale, nella contabilità economica sviluppata dall'IRPET per la Toscana le attività secondarie vengono contabilizzate separatamente dall'attività economica prevalente dell'impresa che le esercita; l'attività esercitata a titolo ausiliario viene contabilizzata insieme a quella dell'attività principale o secondaria cui fa riferimento.

La contabilità regionale stima sia la produzione effettiva sia la produzione distribuita; la prima costituisce l'aggregato rilevante ai fini dell'attribuzione delle emissioni alle attività NAMEA.

- *Il modulo ambientale*

Le emissioni

La principale fonte di dati relativi alle emissioni in atmosfera è costituita dall'I.R.S.E. (Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione), prodotto dalla Direzione Generale delle Politiche Territoriali ed Ambientali della Regione Toscana, che rappresenta lo strumento conoscitivo preliminare e fondamentale per la valutazione e per la gestione della qualità dell'aria; a partire da tale archivio è possibile infatti dare risposta ad alcune domande fondamentali come: chi inquina, dove si inquina, quanto si inquina e come si inquina.

In alcuni casi il calcolo dei dati a livello regionale avviene con un approccio *bottom-up*, che consente di stimare le emissioni a partire dalle rilevazioni puntuali realizzate sul territorio in riferimento alle singole tipologie d'emissione; in altri casi, in particolare per le emissioni non stimabili su scala locale, viene invece utilizzato un approccio *top-down* che prende come riferimento di base gli indicatori disponibili a livello nazionale o internazionale.

Nell'inventario regionale vengono presi in considerazione numerosi inquinanti emessi in atmosfera, tuttavia per la prima ricostruzione della matrice di contabilità economico-ambientale l'attenzione è stata posta su: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), ossidi di zolfo (rappresentati come SO_x e composti da SO₂ e SO₃), ossidi di azoto (rappresentati come NO_x e composti da NO e NO₂), ammoniaca (NH₃), composti organici non metanici (NMVOC), monossido di carbonio (CO). Per ciascun inquinante le emissioni sono classificate per processo, anno, comune e combustibile (per i soli processi di combustione). Come nel caso dell'inventario CORINAIR, la classificazione dei processi adottata si riconduce alla SNAP97, che per la Toscana è stata lievemente modificata al fine di adattarla alla realizzazione di un inventario regionale che tenga conto delle caratteristiche e delle particolarità del sistema economico e produttivo regionale. Così facendo sono stati evidenziati processi non esplicitati in quanto tali nella classificazione europea, ma significativi ai fini delle emissioni in particolari e ben definiti ambiti produttivi, come l'estrazione di materiali da cave, l'industria tessile, i calzaturifici e le concerie, nonché una serie di attività produttive individuate come sorgenti puntuali. Per questo motivo ai processi SNAP 97, il cui livello massimo di disaggregazione corrisponde ai codici a 6 cifre, sono stati aggiunti processi con codici a 8 cifre.

Per comodità espositiva la tabella 5.3 riporta gli 11 macrosettori che corrispondono al raggruppamento più generale della classificazione.

Tabella 5.3
CLASSIFICAZIONE SNAP 97 DEI PROCESSI DI EMISSIONE PER MACROSETTORE

Codice Macrosettore	Descrizione Macrosettore
01	Combustione nella produzione di energia
02	Combustione in agricoltura e terziario
03	Combustione nell'industria
04	Processi produttivi
05	Estrazione e distribuzione di combustibili fossili
06	Uso di solventi e altri prodotti
07	Trasporto su strada
08	Altre sorgenti mobili
09	Trattamento e smaltimento rifiuti
10	Agricoltura
11	Natura

Le sorgenti di emissione sono suddivise in tre tipologie distinte e definite: sorgenti puntuali, lineari e diffuse. Per *sorgenti puntuali* s'intendono tutte quelle sorgenti d'emissione per le quali sono reperibili, oltre alla qualità e alla quantità di sostanze inquinanti emesse e le coordinate del

luogo d'emissione, anche le informazioni dirette sull'altezza del punto d'emissione e sulle caratteristiche dinamiche dell'emissione. Nell'inventario regionale una sorgente è definita puntuale se vengono superate almeno due delle seguenti soglie di emissione: 250 ton/anno di carbonio, 25 ton/anno degli altri inquinanti considerati, 250 kg/anno di metalli pesanti.

Con il termine *sorgente lineare* vengono indicate le principali arterie di comunicazione (stradali, fluviali, ferroviarie, marine, ecc.) dove il traffico di mezzi di trasporto genera emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti. Le sorgenti lineari inserite nell'inventario regionale sono rappresentate dalle autostrade A1 (dal confine con l'Umbria al confine con l'Emilia Romagna), A11 (Firenze Pisa Nord) e A12 (dall'inizio dell'autostrada fino ai confini con la Liguria), dai porti di Livorno, Portoferraio, Piombino e Marina di Carrara, dagli aeroporti di Firenze e Pisa.

Per *sorgenti diffuse* s'intendono tutte quelle sorgenti non definite come puntuali o lineari, le cui emissioni non vengono direttamente rilevate e devono pertanto essere stimate. Le emissioni delle sorgenti diffuse vengono stimate a partire da un livello di attività relativo al processo e da un fattore di emissione associato al processo e all'indicatore di attività scelto. I fattori di emissione -tratti dalla letteratura o calcolati a partire dalle rilevazioni relative alle sorgenti puntuali o ad altre indagini *ad hoc*- possono essere semplici fattori moltiplicativi oppure considerare, in forma funzionale, differenti parametri costruttivi ed operativi degli impianti, dei macchinari e dei processi.

- *I prelievi di risorse naturali vergini.*

Per ciò che concerne i prelievi di risorse naturali vergini dall'ambiente, si è seguita la classificazione utilizzata per la costruzione della NAMEA nazionale. I prelievi di risorse sono rappresentati da:

- vapore d'acqua endogeno;
- combustibili fossili;
- minerali;
- biomasse.

I dati sul vapore d'acqua endogeno, sul prelievo dei minerali e le informazioni riguardanti i materiali da cava sono stati forniti dal Dipartimento delle Politiche Territoriali e Ambientali della Regione Toscana. Il prelievo di vapore endogeno, utilizzato per la produzione di energia elettrica e imputato a questo settore, rappresenta una particolarità della regione, poiché a livello nazionale è effettuato quasi esclusivamente in Toscana.

I prelievi di combustibili fossili risultano nulli in Toscana; l'unico giacimento di combustibile fossile era infatti di lignite grezza, si è esaurito ed è stato chiuso nel 1998.

I prelievi di materiali da cava si trovano disponibili in volume, a differenza degli altri, che sono invece già espressi in unità di peso. Per il passaggio da dati in volume a dati in unità di peso, considerato che i coefficienti cambiano a seconda della zona geologica di prelievo dei materiali da cava, sono stati utilizzati i coefficienti di trasformazione contenuti nella deliberazione 31 maggio 1999, n. 627 e successive della Giunta Regionale Toscana, frutto di uno studio *ad hoc* effettuato sul territorio regionale. È stata aggiunta poi la stima -effettuata dall'Istat- della quantità di materiali da scavo derivanti dalla costruzione di edifici residenziali e non residenziali e utilizzati, che non comprende -a differenza della stima effettuata per il territorio nazionale- né la costruzione di strade né quella di linee ferroviarie. In Toscana vengono prelevati la marna da cemento, impiegata nella produzione del cemento, il salgemma, utilizzato nell'industria chimica e alimentare, i feldspati, il cui principale settore d'impiego è quello della produzione di mattonelle, e l'anidride carbonica, impiegata soprattutto nell'industria delle acque minerali.

Per quanto riguarda le biomasse, costituite dalle sostanze naturali di origine animale e vegetale comprendenti i raccolti dell'agricoltura, il legname e gli animali derivanti dall'attività di caccia e

pesca, i dati sui raccolti agricoli sono di fonte Istat, reperiti attraverso rilevazioni a carattere congiunturale che lo stesso Istituto svolge annualmente con il coinvolgimento delle Province toscane. Per alcuni altri dati è stato utilizzato anche l'annuario dell'agricoltura italiana redatto da INEA (Istituto Nazionale Economia Agraria). I dati sulla pesca, sul prelievo di legname e sui prelievi non legnosi forestali (e nel caso di dati espressi in volume anche i relativi coefficienti di trasformazione) provengono dalle statistiche ambientali e dalle statistiche sull'agricoltura dell'Istat. La Contabilità Ambientale dell'Istat ha fornito i coefficienti per la stima del dato relativo alle paglie. Nelle biomasse sono stati inseriti oltre ai dati sulle produzioni erbacee, foraggiere, legnose e non legnose forestali, anche i dati riguardanti il miele raccolto. Per le produzioni legnose il dato utilizzato era riferito a metri cubi, motivo per cui si è resa necessaria una trasformazione in peso attraverso l'utilizzo degli stessi coefficienti usati a livello nazionale⁵⁰. All'interno della quantità di biomasse, la paglia ed altri residui agricoli sono stati stimati attraverso l'applicazione di coefficienti di fonte Istat ad alcune produzioni agricole. Una volta effettuata la raccolta del prodotto principale, infatti, il materiale rimanente viene utilizzato per la cura degli animali e per altri scopi, e quindi deve essere considerato come un vero e proprio prodotto e non ritenuto materiale "non utilizzato". Per il dato sulla pesca è stata esaminata la produzione sia di pesca marittima e lagunare sia effettuata nei laghi e nei bacini artificiali, considerando oltre ai pesci anche i molluschi e i crostacei.

5.3

La metodologia per la ripartizione delle emissioni in atmosfera tra le attività NAMEA

La grande importanza della NAMEA è data dall'integrazione dei sistemi di informazione dell'economia e dell'ambiente in un unico sistema contabile, che offre molte possibilità di utilizzo, già accennate in precedenza e che riprenderemo in parte nell'ultima sezione, dedicata agli sviluppi delle possibili applicazioni dell'integrazione fra contabilità economica e ambientale. Come per la NAMEA nazionale, il passaggio essenziale nella costruzione della matrice consiste nel ricondurre i prelievi di risorse naturali e le emissioni di inquinanti in atmosfera alla produzione di un determinato settore economico di attività o ad una specifica funzione di consumo delle famiglie (vedi § 4.2).

Come anticipato nella descrizione delle fonti disponibili a livello regionale, la classificazione delle emissioni in atmosfera adottata all'interno dell'IRSE segue la nomenclatura SNAP97 e non risulta quindi interfacciabile immediatamente con la classificazione ATECO utilizzata nell'ambito della contabilità economica.

Il punto focale del lavoro, quindi, è quello di passare, per ogni emissione in atmosfera, dalla classificazione SNAP97, basata sui processi, alla classificazione per attività NAMEA della tabella 5.1.

Prima di procedere alla ripartizione delle emissioni per attività NAMEA, tuttavia, occorre ricavare un totale delle emissioni coerente con l'approccio della NAMEA, che considera tutte e soltanto le emissioni direttamente attribuibili o alle attività economiche o ai consumi delle famiglie (cfr. § 4.2). Sono coerenti con questo approccio le emissioni di tutti i macrosettori SNAP97 ad eccezione dell'undicesimo che contiene le emissioni in atmosfera prodotte dalla vegetazione, dai fiumi, dai laghi e dal suolo; queste emissioni, date le loro caratteristiche, non sono attribuibili direttamente né alle attività economiche, né ai consumi delle famiglie, e pertanto non trovano una loro collocazione nella NAMEA.

⁵⁰ 0,7 tonnellate per metro cubo per quanto riguarda le specie legnose resinose e 0,8 tonnellate per metro cubo per le specie legnose latifoglie.

Se, quindi, dal totale delle emissioni regionali contenute all'interno dell'IRSE togliamo quelle contenute nel macrosettore 11-Natura, allora i totali delle emissioni, classificate per processo o per attività NAMEA, devono coincidere.

Tabella 5.4
CLASSIFICAZIONE DELLE EMISSIONI PER PROCESSO SNAP 97 (VERSIONE ADATTATA PER LA TOSCANA)

Codice del processo	Descrizione del processo	Emissione
01010100	Produzione di energia elettrica	Emissione del processo 01010100
...
Processo p	Descrizione del processo p	Emissione del processo p
...
10060100	Applicazione di pesticidi in agricoltura	Emissione del processo 10060100
TOTALE TOSCANA		Emissioni totali dell'inventario regionale al netto della natura

Tabella 5.5
CLASSIFICAZIONE DELLE EMISSIONI PER ATTIVITÀ SECONDO LE ATTIVITÀ NAMEA INDIVIDUATE PER LA TOSCANA

Codice dell'attività NAMEA	Descrizione dell'attività	Emissione
01	Agricoltura, caccia, pesca e silvicoltura	Emissione della attività NAMEA 01
...
i	Descrizione della attività NAMEA i	Emissione della attività NAMEA i
...
33	Consumi delle famiglie - altro	Emissione della attività NAMEA 33
TOTALE TOSCANA		Emissioni totali NAMEA Toscana

Riprendendo le notazioni del § 4.4 e adattandole al caso della Toscana, l'uguaglianza fra il totale delle emissioni classificate per processo inquinante (sempre al netto delle emissioni del macrosettore 11-Natura) e il totale delle emissioni per attività economica può anche essere formalizzata come segue:

$$\sum_{p=01010100}^{10060100} EMI(p) = EMI_Tos = \sum_{i=1}^{33} EMI_i$$

in cui, per un dato inquinante:

$EMI(p)$ rappresenta le emissioni del processo p , secondo la SNAP97 modificata per l'IRSE ($p = 01010100, \dots, 10060100$);

EMI_i rappresenta le emissioni di cui è responsabile l'attività NAMEA i , secondo la classificazione delle attività NAMEA adottata dall'IRPET ($i = 1, \dots, 33$);

EMI_Tos rappresenta il totale delle emissioni antropiche della regione.

- *Il raccordo delle classificazioni. Caratteristiche di base*

Coerentemente con la metodologia utilizzata per la ripartizione delle emissioni a livello nazionale, anche per il livello regionale la costruzione di una matrice di raccordo fra le emissioni dei processi SNAP97 (come modificata per l'IRSE) e le emissioni delle attività NAMEA viene fatta in due momenti distinti. I legami fra processi SNAP97 e attività NAMEA vengono effettuati in prima battuta attraverso la realizzazione di una tabella di associazioni qualitative; sulla base delle associazioni qualitative si procede poi alla allocazione e alla distribuzione delle emissioni per attività NAMEA.

Partendo dalla massima disaggregazione possibile, occorre verificare i metodi di stima delle

emissioni per ognuno dei processi SNAP97 contenuti nell'IRSE; è infatti possibile, anche grazie alla collaborazione del soggetto incaricato dalla Regione Toscana della compilazione dell'inventario stesso (la società Techne s.r.l.), risalire alle informazioni necessarie per la ripartizione delle emissioni tra le attività NAMEA: i dati misurati, la tipologia della sorgente di emissione (puntuale, lineare, diffusa o mista), la metodologia e gli indicatori utilizzati per effettuare la stima. In linea generale, per i processi che si riferiscono alle sorgenti puntuali l'individuazione delle attività economiche associate al processo (associazioni qualitative) e la ripartizione delle emissioni tra le corrispondenti attività economiche individuate (allocazioni quantitative) risultano immediate, poiché i dati di emissione sono forniti direttamente dalle fonti.

- *Le associazioni qualitative*

Le associazioni fra processo SNAP97 e attività NAMEA sono effettuate, come visto anche per il livello nazionale, passando per uno studio accurato delle caratteristiche della contabilità economica e delle caratteristiche dell'IRSE, valutando processo per processo.

L'associazione dei processi del macrosettore SNAP 01 - Combustione nella produzione di energia

Questo gruppo di processi riguarda la combustione per la produzione di energia attraverso centrali elettriche pubbliche e impianti di cogenerazione. Le emissioni causate da questi processi sono associate in modo univoco alla attività economica "produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua" (NACE 40, corrispondente all'attività NAMEA 19).

Tabella 5.6
ASSOCIAZIONI QUALITATIVE FRA I PROCESSI DEL MACROSETTORE 01 DELLA CLASSIFICAZIONE SNAP97 ADOTTATA PER LA TOSCANA E LE ATTIVITÀ NAMEA

Processo SNAP97 - IRSE	Descrizione processo	Tipo emissione *	Codice attività NAMEA**
01010100	Centrali termo elettriche pubbliche - Caldaie ≥ 300 MWth - Generico	P	19
01010200	Centrali termo elettriche pubbliche - Caldaie 50-300 MWth - Generico	P	19
01010300	Centrali termo elettriche pubbliche - Caldaie <50 MWth - Generico	P	19
01010400	Centrali termo elettriche pubbliche - Turbine a gas	D	19
01010400	Centrali termo elettriche pubbliche - Turbine a gas	P	19
01010500	Centrali termo elettriche pubbliche - Motori a combustione interna	D	19
01010500	Centrali termo elettriche pubbliche - Motori a combustione interna	P	19
01030300	Raffinerie - Caldaie <50 MWth - Tangenziale	P	19
01030400	Raffinerie - Turbine a gas	P	19
01030600	Raffinerie - Forni di processo	P	19
01040600	Forni da coke - Generico	P	19

* D = sorgente diffusa, L = sorgente lineare, P = sorgente puntuale.
** Per i codici delle attività NAMEA secondo la classificazione adottata dall'IRPET si veda la tabella 5.1.

L'associazione dei processi del macrosettore SNAP 02 - Combustione nell'agricoltura e terziario

I due processi stimati all'interno del macrosettore (il processo 020103 'Terziario-Caldaie <50 MW' ed il processo 020302 'Agricoltura-Caldaie <50 MW') riguardano le emissioni derivanti da impianti di combustione per riscaldamento nel terziario, nel residenziale e nell'agricoltura; dalla verifica dei metodi di stima delle emissioni dei processi si è appreso infatti che, nell'inventario della Toscana, il processo 020103, dedicato alle emissioni derivanti da riscaldamento nel terziario, in realtà include anche le emissioni derivanti dal riscaldamento domestico e che il processo 020302, dedicato alle emissioni derivanti dalla combustione per il riscaldamento in agricoltura contiene al suo interno anche il riscaldamento del settore della caccia, silvicoltura, pesca e acquicoltura.

Tabella 5.7
ASSOCIAZIONI QUALITATIVE FRA I PROCESSI DEL MACROSETTORE 02 DELLA CLASSIFICAZIONE SNAP97 ADOTTATA PER LA TOSCANA E LE ATTIVITÀ NAMEA

Processo SNAP97 - IRSE	Descrizione processo	Tipo emissione *	Codice attività NAMEA**
02010300	Terziario - Caldaie <50 MW (caldaie)	D	21 - 30; 32
02030200	Agricoltura - Caldaie <50 MW (caldaie)	D	01; 02

* D = sorgente diffusa, L = sorgente lineare, P = sorgente puntuale.

** Per i codici delle attività NAMEA secondo la classificazione adottata dall'IRPET si veda la tabella 5.1.

L'associazione dei processi del macrosettore SNAP 03 - Combustione nell'industria

I processi compresi all'interno di questo macrosettore sono riferiti ad impianti di combustione nell'industria manifatturiera. Le emissioni del processo 03010300 (combustione nell'industria) si compongono di una parte proveniente da sorgenti puntuali e di una parte proveniente da sorgenti diffuse; le emissioni diffuse comprendono sia emissioni derivanti dai processi di riscaldamento nell'industria (associati alle ATECO da 10 a 45, compresa la 40), sia emissioni derivanti dai processi di produzione di energia (associati alla ATECO 40)⁵¹.

Tabella 5.8
ASSOCIAZIONI QUALITATIVE FRA I PROCESSI DEL MACROSETTORE 03 DELLA CLASSIFICAZIONE SNAP97 ADOTTATA PER LA TOSCANA E LE ATTIVITÀ NAMEA

Processo SNAP97 - IRSE	Descrizione processo	Tipo emissione *	Codice attività NAMEA**
03010200	Industrie - Caldaie 50-300 MWth - Generico	P	05 - 09; 11 - 14; 17; 19
03010300	Industria - Caldaie <50 MWth - Generico	D	03 - 20
03010300	Industria - Caldaie <50 MWth - Generico	P	05 - 09; 11 - 14; 19
03010400	Industria - Turbine a gas	P	09; 11; 14; 19
03010500	Industria - Motori a combustione interna	P	09
03020300	Cowpers di altoforni	P	14
03020400	Forni per gesso - Generico	P	04
03020800	Produzione di derivati inorganici del Ba, Ca, Na e Sr	P	11
03020900	Distillazione di catrame di carbone	P	11
03030200	Forni siderurgici per riscaldamento successivo	P	14
03030301	Fonderie di metalli ferrosi - Cubilotto	D	14
03030302	Fonderie di metalli ferrosi - Forno elettrico	D	14
03030302	Fonderie di metalli ferrosi - Forno elettrico	P	14
03030700	Produzione di piombo 2a fusione - Generico	P	11
03030900	Produzione di rame 2a fusione - Generico	P	14
03031100	Produzione di cemento (c)	P	13
03031200	Produzione di calce - Generico	P	13
03031202	Produzione di calce - Forno rotante e calcimatico	D	13
03031302	Produzione di agglomerati bituminosi - Batch	D	10
03031401	Produzione di vetro piano - Melting furnaces ©	P	13
03031402	Produzione di contenitori di vetro (c)	D	13
03031402	Produzione di contenitori di vetro (c)	P	13
03031404	Produzione di altro vetro (c)	D	13
03031404	Produzione di altro vetro (c)	P	13
03031900	Produzione di laterizi - Generico	D	13
03031900	Produzione di laterizi - Generico	P	13
03031906	Produzione di materiali di ceramica fine	D	13
03031906	Produzione di materiali di ceramica fine	P	11
03031908	Produzione di piastrelle	D	13
03031908	Produzione di piastrelle	P	13
03031909	Produzione di refrattari	D	13
03031909	Produzione di refrattari	P	13
03032100	Industria cartiera (processi di essiccazione)	P	09
03032200	Produzione di allumina	P	11
03032600	Produzione di silicati di zirconio	P	11
03032700	Produzione di silicato di sodio vetroso	P	11
03032800	Produzione di triossido di antimonio	P	04
03032900	Produzione di pirite macinata	P	04
03033000	Zincatura laminati in acciaio	P	14

* D = sorgente diffusa, L = sorgente lineare, P = sorgente puntuale.

** Per i codici delle attività NAMEA secondo la classificazione adottata dall'IRPET si veda la tabella 5.1.

⁵¹ Secondo le indicazioni della società Techne, il 10% dell'emissione del processo 03010300 è dovuta ai processi di riscaldamento, mentre il rimanente 90% è da riferirsi ai processi di produzione di energia.

L'associazione dei processi del macrosettore SNAP 04 - Processi di produzione

Le emissioni relative ai processi classificati all'interno del macrosettore 4 sono tutte associabili univocamente alle attività economiche. Si tratta di emissioni derivanti da sorgenti puntuali o diffuse legate al comparto manifatturiero e, nel caso della pavimentazione stradale, alle costruzioni.

Tabella 5.9
ASSOCIAZIONI QUALITATIVE FRA I PROCESSI DEL MACROSETTORE 04 DELLA CLASSIFICAZIONE SNAP97 ADOTTATA PER LA TOSCANA E LE ATTIVITÀ NAMEA

Processo SNAP97 - IRSE	Descrizione processo	Tipo emissione *	Codice attività NAMEA**
04010100	Lavorazione di prodotti petroliferi	P	10
04010300	Impianti di recupero zolfo	P	10
04010400	Movimentazione di prodotti petroliferi in raffineria	P	10
04020100	Forni da coke (perdite dalle porte e spegnimento)	P	14
04020200	Operazioni di carico degli altoforni	P	14
04020300	Spillatura della ghisa di prima fusione	P	14
04020502	Produzione di acciaio (forno basico ad ossigeno - BOF)	P	14
04020503	Produzione di acciaio (forno elettrico)	D	14
04020801	Laminatoi a caldo	P	14
04021001	Zincatura a caldo	P	14
04031000	Trattamento e recupero di metalli preziosi	P	29
04040100	Produzione di acido solforico - doppio assorbimento	P	11
04041000	Produzione di biossido di titanio	P	11
04041700	Produzione di cloruro di calcio	P	11
04041800	Produzione di acqua ossigenata	P	11
04050700	Produzione di polietilene ad alta densità	P	11
04051300	Produzione di lattice stirene-butadiene	D	11
04051901	Produzione di anidride ftalica	P	11
04051902	Produzione di plastificanti (ftalati)	P	11
04052200	Produzione di acrilonitrile	D	11
04052300	Produzione di fenolo	P	11
04052402	Produzione di resine poliestere insature	P	11
04052900	Produzione di carbonati di sodio	P	11
04060101	Produzione di cartone	P	09
04060102	Produzione di carta	P	09
04060501	Produzione di pane	D	05
04060601	Produzione di vino rosso	D	05
04060602	Produzione di vino bianco	D	05
04060800	Produzione di alcolici	D	05
04060800	Produzione di alcolici	P	05
04061000	Produzione di materiali di copertura in asfalto	D	10
04061101	Pavimentazione stradale con asfalto - Viabilità autostradale	D	20
04061102	Pavimentazione stradale con asfalto - Altra viabilità	D	20
04061200	Produzione di cemento (processi)	P	13
04061300	Produzione di calce (processi)	D	13
04061400	Produzione di vetro (processi)	D	13
04061400	Produzione di vetro (processi)	P	13
04061500	Estrazione di materiali da cave	D	04
04062300	Produzione di zucchero (essiccazione)	P	05

* D = sorgente diffusa, L = sorgente lineare, P = sorgente puntuale.

** Per i codici delle attività NAMEA secondo la classificazione adottata dall'IRPET si veda la tabella 5.1.

I comparti manifatturieri maggiormente interessati sono quelli della fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali, della fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche, della metallurgia, fabbricazione di prodotti in metallo e della fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi. Si trovano in questo settore anche emissioni derivanti dalla produzione delle industrie alimentari, delle bevande e del tabacco e dalla estrazione di minerali non energetici, associate pertanto allo specifico settore economico.

L'associazione dei processi del macrosettore SNAP 05 - Estrazione e distribuzione di combustibili fossili

Si tratta delle emissioni dovute all'estrazione, al trattamento ed al carico delle materie estratte dal sottosuolo; il processo 05030200 è relativo all'estrazione di combustibili gassosi; i gruppi di

processi 0504 e 0505 riguardano rispettivamente la distribuzione di combustibili liquidi eccetto la benzina e la distribuzione di benzina; il gruppo di processi 0506 riguarda la distribuzione di gas; il gruppo di processi 0507 è relativo all'estrazione di energia geotermica. Dalle indicazioni della Techne s.r.l. emerge che:

- i processi 050401 (05040101, 05040102, 05040105) dell'inventario della Toscana, relativi ai terminali marini, contabilizzano le emissioni dovute all'imbarco e allo sbarco di combustibile liquido nei terminali marini di Livorno e Piombino effettuate dall'Agip Petroli e dall'ENEL (e non anche le emissioni derivanti dal trasporto del combustibile); i processi sono dunque associabili alle attività economiche "produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua" (NACE 40, corrispondente all'attività NAMEA 19) e "fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari" (NACE 23, corrispondente all'attività NAMEA 10);
- il processo 05040200 dell'inventario della Toscana, relativo ad altro trasporto interno e immagazzinamento di combustibili liquidi, include solo le emissioni dovute ai serbatoi e non anche quelle dovute al trasporto mediante condotta di combustibili liquidi;
- il processo 05050200 dell'inventario della Toscana, relativo al trasporto e deposito di benzina ad eccezione delle stazioni di servizio, include solo le emissioni dovute al deposito di benzina e non anche quelle dovute al trasporto di benzina; di conseguenza il processo è associabile solo all'attività economica "fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari" (NACE 23, corrispondente all'attività NAMEA 10);
- il processo 05060100 dell'inventario della Toscana, relativo alle condotte di gas, include solo le emissioni derivanti dalla rete di distribuzione del gas ad alta pressione e non anche quelle derivanti dalla rete a bassa pressione (registrate nei processi 05060200 e 05060300).

Le emissioni derivanti dagli altri processi del macrosettore, di fonte puntuale o diffusa, sono attribuibili alle attività NAMEA senza bisogno di ulteriori informazioni di base.

Tabella 5.10
ASSOCIAZIONI QUALITATIVE FRA I PROCESSI DEL MACROSETTORE 05 DELLA CLASSIFICAZIONE SNAP97 ADOTTATA PER LA TOSCANA E LE ATTIVITÀ NAMEA

Processo SNAP97 - IRSE	Descrizione processo	Tipo emissione *	Codice attività NAMEA**
05030200	Estrazione comb. gassosi - Attività a terra (esc. desolf.)	D	03
05040101	Terminali marittimi di comb. liquidi - Carico serbatoi uncleaned	D	10; 19
05040102	Terminali marittimi di comb. liquidi - Carico serbatoi ballansted	D	10; 19
05040105	Terminali marittimi di comb. liquidi - Scarico serbatoi	D	10; 19
05040200	Altro trasporto interno e immag. di comb. liquidi	D	23
05040202	Altro trasporto interno e immag. di comb. liquidi : movimentazione	P	21
05040211	Altro trasp. int. e immag. di comb. liquidi: stoccaggio, tetto fisso	P	21
05040212	Altro trasp. int. e immag. di comb. liquidi: stoccaggio, tetto gall.	P	21
05050200	Trasporto e depositi di benzina (eccetto 5.5.3)	D	10
05050202	Trasporto e depositi di benzina (eccetto 5.5.3): movimentazione	P	10; 21
05050211	Trasporto e depositi di benzina (eccetto 5.5.3): stoccaggio, tetto fisso	P	21
05050212	Trasporto e depositi di benzina (eccetto 5.5.3): stoccaggio, tetto gall.	D	21
05050212	Trasporto e depositi di benzina (eccetto 5.5.3): stoccaggio, tetto gall.	P	10
05050300	Stazioni di servizio (incluso rifornimento di veicoli)	D	21
05060100	Condotte di gas	D	19
05060200	Stazioni di pompaggio	P	19
05060300	Reti di distribuzione	D	19
05070000	Estrazione di energia geotermica	P	19

* D = sorgente diffusa, L = sorgente lineare, P = sorgente puntuale.

** Per i codici delle attività NAMEA secondo la classificazione adottata dall'IRPET si veda la tabella 5.1.

L'associazione dei processi del macrosettore SNAP 06 - Uso di solventi e di altri prodotti

Anche in questo caso le associazioni sono per lo più univoche, con alcune eccezioni da rilevare. Il gruppo di processi 0601 riguarda la verniciatura; il processo residuale 06010800 relativo alla 'altra verniciatura industriale' registra le emissioni derivanti dai processi di verniciatura di quei comparti

dell'industria manifatturiera che non sono stati considerati in altri processi del gruppo 0601: si tratta del comparto metalmeccanico, elettromeccanico e della produzione di mezzi di trasporto ad esclusione delle navi (alla quale viene dedicato il processo 06010600).

Dalle indicazioni di Techne s.r.l. si deduce che il processo 06010701, intestato alla verniciatura di mobili in legno, in realtà registra tutte le emissioni derivanti dalla verniciatura del legno e non solo quelle derivanti dalla verniciatura di mobili in legno; di conseguenza questo processo va associato sia alla "industria del legno e dei prodotti in legno" (NACE 20, corrispondente all'attività NAMEA 08), sia alla "produzione di mobili in legno", all'interno delle "altre industrie manifatturiere" (NACE 36, corrispondente all'attività NAMEA 18).

Tabella 5.11
ASSOCIAZIONI QUALITATIVE FRA I PROCESSI DEL MACROSETTORE 06 DELLA CLASSIFICAZIONE SNAP97 ADOTTATA PER LA TOSCANA E LE ATTIVITÀ NAMEA

Processo SNAP97 - IRSE	Descrizione processo	Tipo emissione *	Codice attività NAMEA**
06010300	Verniciatura: edilizia	D	20
06010400	Verniciatura: uso domestico (eccetto 060107)	D	33
06010600	Applicazione di vernici: costruzione di navi	D	17
06010600	Applicazione di vernici: costruzione di navi	P	17
06010701	Verniciatura nell'industria del legno - Settore mobili	D	08; 18
06010701	Verniciatura nell'industria del legno - Settore mobili	P	08; 18
06010800	Altra verniciatura industriale	D	12 - 17
06010800	Altra verniciatura industriale	P	12; 13; 14; 17
06020100	Sgrassaggio metalli	D	14
06020100	Sgrassaggio metalli	P	16
06020200	Pulitura a secco	D	29
06030200	Lavorazione di cloruro di polivinile	D	12
06030200	Lavorazione di cloruro di polivinile	P	12
06030300	Lavorazione di poliuretano	D	12
06030400	Lavorazione di schiuma polistirolica (eccetto 060504)	P	12
06030500	Lavorazione della gomma	D	12
06030600	Manifattura di prodotti farmaceutici	D	11
06030700	Manifattura di vernici	D	11
06030700	Manifattura di vernici	P	11
06030800	Manifattura di inchiostri	P	11
06030900	Manifattura di colle	D	11
06031101	Adesivi, nastri magnetici, films e fotografie	D	11
06031101	Adesivi, nastri magnetici, films e fotografie	P	12
06031102	Lavorazione di polietilene	P	12
06031300	Concia della pelle	P	07
06040300	Industria della stampa - Generico	D	09
06040303	Industria della stampa - Sheet fed offset (imballaggi)	P	12
06040400	Estrazione di oli e grassi	P	05
06040500	Applicazione di colle e adesivi	D	33
06040500	Applicazione di colle e adesivi	P	08
06040600	Conservazione del legno	D	08; 18
06040800	Uso di solventi domestici	D	33
06040900	Deparaffinazione di veicoli	D	21
06041201	Industria pelli e cuoio (eccetto 06031300) - Impianti maggiori	D	07
06041201	Industria pelli e cuoio (eccetto 06031300) - Impianti maggiori	P	07
06041202	Industria pelli e cuoio (eccetto 06031300) - Impianti minori	D	07
06041300	Industria tessile (eccetto 060314)	D	06
06041500	Calzaturifici	D	07

* D = sorgente diffusa, L = sorgente lineare, P = sorgente puntuale.

** Per i codici delle attività NAMEA secondo la classificazione adottata dall'IRPET si veda la tabella 5.1.

Da segnalare che nel processo 060405 sono registrate le emissioni dovute all'applicazione sia domestica sia industriale di colle e adesivi; inoltre l'emissione del processo si compone di una parte puntuale e di una parte diffusa. Grazie alle informazioni derivanti dalla Techne s.r.l. è stato possibile associare la parte di emissione derivante da sorgenti di tipo puntuale univocamente alla "industria del legno e dei prodotti in legno" (NACE 20, corrispondente all'attività NAMEA 08) e la parte derivante da sorgenti diffuse univocamente all'attività domestica (attività NAMEA 33).

L'associazione dei processi del macrosettore SNAP 07 - Trasporti stradali

I processi relativi al trasporto su strada, derivanti sia da sorgenti diffuse che da sorgenti lineari, nella loro classificazione e suddivisione all'interno del macrosettore non hanno alcun riferimento alle attività economiche, ma sono ripartiti solamente in relazione alla tipologia di veicolo, al tipo di strada percorsa, al tipo di alimentazione del motore, al tipo di emissione (per combustione, piuttosto che per produzione di emissioni evaporative o da freni).

Le emissioni del macrosettore sono state associate a tutti i settori economici ed ai consumi delle famiglie, in quanto l'attività di trasporto riguarda sia l'attività delle imprese che quella delle famiglie.

Tabella 5.12

ASSOCIAZIONI QUALITATIVE FRA I PROCESSI DEL MACROSETTORE 07 DELLA CLASSIFICAZIONE SNAP97 ADOTTATA PER LA TOSCANA E LE ATTIVITÀ NAMEA

Processo SNAP97 - IRSE	Descrizione processo	Tipo emissione *	Codice attività NAMEA**
0701xxxx	Automobili	L	01 - 31
0701xxxx	Automobili	D	01 - 31
0702xxxx	Veicoli leggeri <3,5 t	L	01 - 31
0702xxxx	Veicoli leggeri <3,5 t	D	01 - 31
0703xxxx	Veicoli pesanti >3,5 t e autobus	L	01 - 31
0703xxxx	Veicoli pesanti >3,5 t e autobus	D	01 - 31
0704xxxx	Motocicli cc <50 cm ³	D	01 - 31
0705xxxx	Motocicli cc >50 cm ³	L	01 - 31
0705xxxx	Motocicli cc >50 cm ³	D	01 - 31
0706xxxx	Emissioni evaporative dai veicoli	L	01 - 31
0706xxxx	Emissioni evaporative dai veicoli	D	01 - 31
0707xxxx	Freni	L	01 - 31
0707xxxx	Freni	D	01 - 31
0708xxxx	Gomme	L	01 - 31
0708xxxx	Gomme	D	01 - 31
0709xxxx	Abrasione della strada	L	01 - 31
0709xxxx	Abrasione della strada	D	01 - 31

* D = sorgente diffusa, L = sorgente lineare, P = sorgente puntuale.

** Per i codici delle attività NAMEA secondo la classificazione adottata dall'IRPET si veda la tabella 5.1.

*** Per comodità di rappresentazione sono stati riportati i settori e non i singoli processi.

L'associazione dei processi del macrosettore SNAP 08 - Altri trasporti non stradali

Il processo 08080000, relativo al trasporto non stradale nelle industrie (prevalentemente macchinari di movimentazione utilizzati per esempio nelle cave, nei capannoni industriali, per i lavori stradali, ecc...), è associato all'intero comparto industriale, con la sola esclusione del settore della produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua.

Tabella 5.13

ASSOCIAZIONI QUALITATIVE FRA I PROCESSI DEL MACROSETTORE 08 DELLA CLASSIFICAZIONE SNAP97 ADOTTATA PER LA TOSCANA E LE ATTIVITÀ NAMEA

Processo SNAP97 - IRSE	Descrizione processo	Tipo emissione *	Codice attività NAMEA**
08010100	Militari - Fuoristrada	D	26
08020000	Ferrovie	D	23
08040100	Porti	D	23
08040100	Porti	L	23
08040200	Traffico marittimo nazionale all'interno dell'area EMEP	L	23
08040300	Pesca	D	02
08050100	Traffico aereo nazionale (cicli LTO - <1000 m)	L	23
08060000	Fuoristrada in agricoltura	D	01
08070000	Fuoristrada in selvicoltura	D	01
08080000	Fuoristrada in industria	D	03 - 20

* D = sorgente diffusa, L = sorgente lineare, P = sorgente puntuale.

** Per i codici delle attività NAMEA secondo la classificazione adottata dall'IRPET si veda la tabella 5.1.

Da segnalare che non sono scorporabili dalle emissioni dei processi 08040100 e 08050100 le emissioni derivanti dal traffico privato delle famiglie, rispettivamente attraverso l'uso di imbarcazioni private e di aerei privati. Le emissioni di questi processi vengono pertanto associate univocamente al comparto dei trasporti, magazzinaggio e comunicazioni.

Il processo 08040200 dell'inventario della Toscana include solo le emissioni derivanti dalle tratte dei traghetti; non include le emissioni da traffico privato delle famiglie.

L'associazione dei processi del macrosettore SNAP 09 - Trattamento e smaltimento rifiuti

Le emissioni derivanti dai processi del macrosettore 09 sono tutte associabili univocamente ai comparti produttivi e sono per lo più da riferire allo specifico comparto dello smaltimento dei rifiuti, all'interno degli altri servizi pubblici, sociali e personali.

Tabella 5.14
ASSOCIAZIONI QUALITATIVE FRA I PROCESSI DEL MACROSETTORE 09 DELLA CLASSIFICAZIONE SNAP97 ADOTTATA PER LA TOSCANA E LE ATTIVITÀ NAMEA

Processo SNAP97 - IRSE	Descrizione processo	Tipo emissione *	Codice attività NAMEA**
09020100	Incenerimento di rifiuti solidi urbani - Altri bruciatori	P	29
09020201	Incenerimento di rifiuti industriali (eccetto torce) - Camera singola	P	29
09020300	Torce nelle raffinerie di petrolio	P	10
09020500	Incenerimento fanghi dal trattamento di acque reflue	P	29
09040101	Discarica controllata senza recupero di biogas	D	29
09100501	Produzione di compost	D	29

* D = sorgente diffusa, L = sorgente lineare, P = sorgente puntuale.

** Per i codici delle attività NAMEA secondo la classificazione adottata dall'IRPET si veda la tabella 5.1.

L'associazione dei processi del macrosettore SNAP 10 - Agricoltura

Tutte le emissioni del macrosettore 10 sono attribuibili all'agricoltura, caccia e silvicoltura, che comprende anche l'allevamento.

Tabella 5.15
ASSOCIAZIONI QUALITATIVE FRA I PROCESSI DEL MACROSETTORE 10 DELLA CLASSIFICAZIONE SNAP97 ADOTTATA PER LA TOSCANA E LE ATTIVITÀ NAMEA

Processo SNAP97 - IRSE	Descrizione processo	Tipo emissione *	Codice attività NAMEA**
10010100	Coltivazioni permanenti - Fertilizzate	D	01
10010200	Terreni arabili - Fertilizzati	D	01
10010500	Praterie - Fertilizzate	D	01
10020300	Risaie	D	01
10020400	Vivai	D	01
10030100	Combustione di residui agricoli nelle coltivazioni di cereali	D	01
10040100	Bovini selezionati da latte - Fermentazione intestinale	D	01
10040200	Altri bovini - Fermentazione intestinale	D	01
10040300	Ovini - Fermentazione intestinale	D	01
10040400	Maiali - Fermentazione intestinale	D	01
10040500	Equini - Fermentazione intestinale	D	01
10040600	Asini - Fermentazione intestinale	D	01
10040700	Capre - Fermentazione intestinale	D	01
10050100	Bovini selezionati da latte - Escrementi	D	01
10050200	Altri bovini - Escrementi	D	01
10050300	Maiali - Escrementi	D	01
10050400	Scrofe - Escrementi	D	01
10050500	Ovini (incluse capre) - Escrementi	D	01
10050600	Equini (inclusi muli e asini) - Escrementi	D	01
10050700	Galline (da uova) - Escrementi	D	01
10050800	Pollastri - Escrementi	D	01
10050900	Altri pollami (anatre, oche, ecc.) - Escrementi	D	01
10060100	Applicazione di pesticidi in agricoltura	D	01

* D = sorgente diffusa, L = sorgente lineare, P = sorgente puntuale.

** Per i codici delle attività NAMEA secondo la classificazione adottata dall'IRPET si veda la tabella 5.1.

- *Le allocazioni quantitative*

Come risulta dal paragrafo precedente, nella maggior parte dei casi i processi risultano associabili ad una attività NAMEA, mentre in alcuni casi le associazioni sono di tipo multiplo, cioè coinvolgono più di una attività NAMEA. Occorre quindi, per questi ultimi, determinare un indicatore da utilizzare per attribuire le quote delle emissioni alle varie attività individuate nel corso delle associazioni qualitative.

Per le modalità relative alla costruzione dell'IRSE della Toscana, le associazioni multiple sono da riferire ai processi:

- di combustione nell'agricoltura (02030200), nell'industria (03010200, 03010300 e 03010400) e nel terziario (02010300, che comprende anche il riscaldamento domestico);
- di distribuzione dei combustibili liquidi (050401 e 05050202);
- che utilizzano solventi per la verniciatura e la conservazione del legno (06010701 e 06040600) e per la verniciatura nella produzione metalmeccanica, elettromeccanica e dei mezzi di trasporto (06010800);
- di trasporto stradale (tutto il macrosettore 07);
- di trasporto off-road nell'industria (08080000).

Per allocare le emissioni derivanti da processi non associabili univocamente ad un'unica attività NAMEA, utilizziamo procedimenti diversi per le diverse tipologie di sorgente.

In linea generale, per i processi che si riferiscono alle sorgenti puntuali (03010200; parte del 03010300; 03010400; 05050202; parte del 06010701; parte del 06010800) la ripartizione delle emissioni tra le attività economiche associate ai singoli processi risulta immediata, poiché i dati di emissione, legati al processo, sono forniti direttamente dalle fonti e quindi l'attività economica di appartenenza è derivabile direttamente dalla iscrizione al registro delle imprese tenuto presso le Camere di Commercio. Una importante eccezione è costituita dalle emissioni derivanti dai processi di combustione nell'industria (03010200; parte del 03010300; 03010400) per le quali è necessario fare una elaborazione *ad hoc*: in questo caso infatti occorre scorporare dalle emissioni totali quelle dovute alla autoproduzione di energia, non riferibili *tout court* alla attività NAMEA di appartenenza della sorgente puntuale, ma alla "produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua" (NACE 40, corrispondente all'attività NAMEA 19).

La situazione è più complessa per quanto riguarda i processi che si riferiscono a sorgenti diffuse (02010300; 02030200; parte del 03010300; 050401; parte del 06010701; parte del 06010800; tutto il macrosettore 07; 08080000). Per determinare un metodo di ripartizione delle emissioni tra le corrispondenti attività NAMEA, occorre tenere conto del metodo di stima delle stesse emissioni adottato nell'IRSE, in modo da cercare di identificare un criterio di ripartizione il più possibile coerente con le stime di partenza. I dati di emissione sono stimati, per le sorgenti diffuse, attraverso dati di base⁵² e fattori di emissione. I dati di base si differenziano a seconda dei settori o macrosettori considerati; quelli maggiormente utilizzati sono il consumo di combustibile, la quantità di produzione realizzata, il numero di chilometri percorsi o il numero di veicoli (per la stima delle emissioni relative al trasporto).

Nei processi misti -stimati in parte tramite fonti puntuali e in parte tramite fonti diffuse- (03010300; 06010701; 06010800) le emissioni dovute a fonti puntuali vengono trattate separatamente da quelle dovute a fonti diffuse. Nel caso in cui la fonte puntuale contribuisca in maniera minima alle emissioni del processo considerato, l'allocazione avviene sulla base del dato diffuso.

Le sorgenti lineari vengono trattate come le sorgenti diffuse.

⁵² In questo contesto viene adottato il termine 'dati di base' anziché la denominazione esatta dell'inventario di 'indicatori di attività' per evitare confusioni con il termine 'attività NAMEA'.

Tabella 5.16
METODI UTILIZZATI PER DISTRIBUIRE LE EMISSIONI DEI PROCESSI AD ASSOCIAZIONE MULTIPLA INDIVIDUATI A PARTIRE DALL'IRSE E DALLA CLASSIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ ECONOMICHE UTILIZZATA DALL'IRPET NELLA CONTABILITÀ REGIONALE

Descrizione processo SNAP97-IRSE	Processo SNAP97 - IRSE***	Codice attività NAMEA**	Tipo emissione*	Metodo utilizzato per la distribuzione
Terziario-Caldaje <50MW - Caldaie	02010300	21 - 30; 32	D	Impieghi energetici
Agricoltura-Caldaje <50MW - Caldaie	02030200	01; 02	D	Impieghi energetici
Industria-Caldaje 50-300 MW	03010200	05- 09; 11-14; 17; 19	P	Techne + Registro imprese
Industria-Caldaje <50 MW - Generico	03010300	03 - 20	D	Techne + Impieghi energetici
Industria-Caldaje <50 MW - Generico	03010300	05 - 09; 11 - 14; 19	P	Techne + Impieghi energetici
Industria-Turbine a gas	03010400	09; 11; 14; 19	P	Techne + Registro imprese
Terminali marittimi di comb. liquidi - Carico serbatoi uncleaned	05040101	10; 19	D	Techne
Terminali marittimi di comb. liquidi - Carico serbatoi ballansted	05040102	10; 19	D	Techne
Terminali marittimi di comb. liquidi - Scarico serbatoi	05040105	10; 19	D	Techne
Trasporto e depositi di benzina (eccetto 5.5.3): movimentazione	05050202	10; 21	P	Techne + Registro imprese
Verniciatura nell'industria del legno - Settore mobili	06010701	08; 18	D	Addetti
Verniciatura nell'industria del legno - Settore mobili	06010701	08; 18	P	Registro imprese
Altra verniciatura industriale	06010800	12 - 17	D	Addetti
Altra verniciatura industriale	06010800	12 - 14; 17	P	Registro imprese
Conservazione del legno	06040600	08; 18	D	Addetti
Trasporto su strada	07xxxxxx	01 - 31	D/L	Impieghi energetici
Fuoristrada in industria	08080000	03 - 20	D	Impieghi energetici

* D = sorgente diffusa, L = sorgente lineare, P = sorgente puntuale.

** Per i codici delle attività NAMEA secondo la classificazione adottata dall'IRPET si veda la tabella 5.1.

*** Per comodità di rappresentazione tutti i processi del macrosettoe 7 sono stati rappresentati sinteticamente.

L'allocazione delle emissioni in atmosfera attraverso il consumo di combustibile

Nella stima delle emissioni all'interno dell'inventario regionale in molti dei processi si prende in considerazione, come dato di base, il consumo di combustibile. Per la NAMEA nazionale⁵³, in questi casi, per i processi con associazioni di tipo multiplo, viene utilizzato ai fini della ripartizione delle emissioni un metodo basato sulla costruzione di pesi derivati dalla tavola degli impieghi energetici. In particolare, partendo dai dati relativi al consumo di un dato combustibile distinti per attività NAMEA e funzione d'uso (trasporto su strada, trasporto *off-road*, riscaldamento, altri usi energetici, uso non energetico), è possibile calcolare i pesi necessari alla assegnazione delle emissioni alle singole attività.

Gli impieghi regionali di combustibile per uso e per attività NAMEA, indispensabili per la disaggregazione delle emissioni associate in modo multiplo che sono stimate a partire proprio dalla quantità di combustibile consumata, sono stati stimati a partire dalla analoga tavola prodotta dall'Istat a livello nazionale, tenendo conto delle differenze fra il mix produttivo toscano e quello italiano⁵⁴. In particolare, come primo passaggio, i consumi di combustibile nazionali, stimati dall'Istat per 101 brache produttive e per le cinque finalità, sono stati aggregati nelle 30 branche produttive che l'IRPET utilizza per la contabilità regionale. A partire dai consumi così attribuiti alle trenta branche nazionali, sono stati stimati i valori regionali utilizzando, per ogni branca produttiva, la quota del valore della produzione regionale rispetto a quella nazionale⁵⁵.

⁵³ Cfr § 4.2.

⁵⁴ Per la Toscana, tuttavia, non si dispone di una tavola degli impieghi energetici che ci consenta di ripartire i consumi di ciascun combustibile per uso e per attività NAMEA, anche per la mancata disponibilità di un recente Bilancio Energetico Regionale in forma analitica.

⁵⁵ Il valore della produzione regionale viene stimato a partire dalla costruzione delle Matrici dei Conti Economici Regionali (MCER), dal loro bilanciamento secondo il metodo Stone-Champowne-Meade e dall'aggregazione dei costi intermedi e valore aggiunto ottenuti.

In pratica si è ipotizzato che il rapporto tra il consumo di ciascun combustibile per ciascuna finalità da parte di ciascuna branca produttrice in Toscana ed il consumo dello stesso combustibile per la stessa finalità da parte della stessa branca in Italia fosse uguale al rapporto tra il valore della produzione della branca regionale ed il valore della produzione della branca nazionale.

$$uso_{j,i}^{Tos}(l) = \frac{X_i^{Tos}}{X_i^{Ita}} * uso_{j,i}^{Ita}(l)$$

dove:

- uso* esprime il consumo di combustibile
- X* esprime il valore della produzione
- j* rappresenta il tipo di combustibile utilizzato
- i* rappresenta la branca produttiva
- l* rappresenta la finalità di impiego del combustibile
- Tos* indica il riferimento alla regione Toscana
- Ita* indica il riferimento all'Italia

Oltre ai consumi di combustibile per branca e per funzione d'uso, è necessario prendere in considerazione i consumi di combustibile delle famiglie per funzione d'uso. Questi ultimi, espressi nelle tre funzioni 'trasporto' (COICOP CP072), 'riscaldamento' (COICOP CP045) e 'altri consumi', non vengono pubblicati da Istat per il dettaglio regionale.

La stima del consumo per 'trasporto' è stata effettuata prendendo dalla contabilità regionale il valore della spesa per consumo delle famiglie toscane nella funzione COICOP CP07 'Trasporto' e rivolta alle imprese del settore della 'fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari' (ATECO DF23).

Analogamente, la stima del consumo per 'riscaldamento' è stata effettuata prendendo dalla contabilità regionale il valore della spesa per consumo delle famiglie toscane nella funzione COICOP CP04 'Spese per l'abitazione, acqua, elettricità, gas, altri combustibili, fitti effettivi e imputati' e rivolta alle imprese del settore della 'fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari' (ATECO DF23) e a quelle del settore della 'produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua' (ATECO E 40-41).

Questo metodo viene utilizzato per i processi SNAP97 02010300, 02030200, 03010300, tutto il macrosettore 07, e 080800.

Per la distribuzione delle emissioni derivanti dai processi relativi al riscaldamento e compresi nei settori SNAP97 02010300, 02030200, 03010300 si è utilizzato il consumo di combustibile vegetale, olio combustibile, gasolio, kerosene, g.p.l. e gas naturale per la funzione riscaldamento. In particolare, per il processo 02010300, a partire dal dato nazionale relativo al consumo di gasolio per riscaldamento suddiviso fra famiglie e imprese, è stato necessario scorporare dalle emissioni totali del processo quelle da attribuire direttamente alle famiglie, per poi disaggregare le restanti emissioni per attività NAMEA responsabile di averle generate. Per le emissioni derivanti dal macrosettore 07-Trasporto su strada è stato utilizzato il consumo di gasolio, benzina e g.p.l. per la funzione trasporto su strada. Anche in questo caso, a partire dal dato nazionale relativo al consumo di combustibili per trasporto suddiviso fra famiglie e imprese, le emissioni derivanti dal trasporto privato delle famiglie sono state sottratte al totale delle emissioni del macrosettore 7; la parte restante delle emissioni è stata ripartita fra le attività NAMEA sulla base degli impieghi energetici per la funzione trasporto su strada. Per la distribuzione delle emissioni derivanti dal trasporto off-road in industria, comprese all'interno

del processo SNAP97 08080000, è stato utilizzato il consumo di gasolio per la funzione trasporto off-road.

L'allocazione delle emissioni in atmosfera attraverso altri indicatori

Per le emissioni associate in modo multiplo alle attività NAMEA e non disaggregabili fra queste attraverso i pesi desumibili dal consumo di combustibili, è necessario costruire altre strutture di pesi. Nel caso della Toscana, tali processi riguardano il carico e scarico di combustibili liquidi nei terminali marini (per la disaggregazione del quale, seguendo le indicazioni della Techne s.r.l., attribuiamo il 75% delle emissioni alla attività NAMEA 10 “fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari” e il restante 25% alla attività NAMEA 19 “produzione e distribuzione di energia elettrica, gas, acqua”), la verniciatura industriale non considerata nei processi specifici e la verniciatura e conservazione del legno.

In tutti questi casi, con l'eccezione del carico e scarico combustibili sopra descritta, la distribuzione delle emissioni nelle attività NAMEA associate ai vari processi, avviene attraverso una struttura di pesi ricavabile dal numero di addetti per settore di attività. Questa scelta deriva dal fatto che non sono disponibili dati regionali sul consumo di solventi o di vernici per settore di attività. Occorre quindi trovare un altro indicatore in grado di fornire una approssimazione di questo consumo e quindi è stato preso in considerazione il numero di addetti.

Le emissioni in atmosfera per attività NAMEA

Qualunque sia il metodo di ripartizione adottato, il risultato della fase delle associazioni qualitative e della fase delle allocazioni quantitative tra le attività NAMEA, consiste nell'aver collocato le emissioni derivanti da ciascun processo p ad una o più attività NAMEA.

Il passaggio successivo consiste nel sommare le emissioni di ciascun inquinante per attività NAMEA i , quindi:

$$EMI_i = \sum_{p=01010100}^{10060100} EMI_i(p)$$

in cui:

$EMI_i(p)$ rappresenta le emissioni del processo p ($p = 01010100, \dots, 10060100$) attribuita alla attività NAMEA i ($i = 1, \dots, 33$);

EMI_i rappresenta l'emissione totale della attività NAMEA i ($i = 1, \dots, 33$).

5.4

La metodologia per l'attribuzione dei prelievi di risorse naturali

L'attribuzione delle risorse naturali vergini prelevate in regione è imputata alle attività NAMEA direttamente responsabili del prelievo stesso, vale a dire alle attività economiche che estraggono le risorse naturali direttamente dal loro sito di origine⁵⁶. Secondo lo schema utilizzato in Toscana per la costruzione della NAMEA regionale, le attività NAMEA alle quali si imputano i prelievi sono cinque: “Agricoltura, caccia e silvicoltura” (01), “Pesca, piscicoltura e servizi connessi” (02), “Estrazione di minerali non energetici” (04), “Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua” (19) e

⁵⁶ Le attività che effettuano il prelievo forniscono le risorse naturali ad altre attività economiche che le utilizzano per i propri impieghi intermedi o finali; questi flussi non vengono contabilizzati nello schema.

“Costruzioni” (20).

Non vi sono state particolari difficoltà per l’attribuzione delle risorse naturali alle varie attività NAMEA; maggiori complessità sono state incontrate nella ricostruzione del dato relativo ad alcuni prelievi.

Il prelievo di vapore endogeno è stato attribuito totalmente all’attività di “Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua”, in quanto utilizzato per la produzione di energia elettrica da fonte geotermica.

Tabella 5.17
ASSOCIAZIONE DEI PRELIEVI DI RISORSE NATURALI VERGINI ALLE ATTIVITÀ NAMEA. TOSCANA

Risorsa naturale vergine	Codice attività NAMEA	Codice branca	Codice ATECO	Descrizione
Vapore endogeno	19	19	E	Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas, acqua
Minerali	04; 20	04; 20	CB; F	Estrazione di minerali non energetici; costruzioni
Biomassa	01; 02	01; 02	A; B	Agricoltura, caccia e silvicoltura; pesca, piscicoltura e servizi connessi

I minerali non sono invece attribuiti ad una sola attività NAMEA: i prelievi di materiali da scavo derivanti dalla costruzione di edifici residenziali e non residenziali e utilizzati sono stati attribuiti all’attività delle costruzioni; i restanti prelievi all’attività della estrazione di minerali non energetici.

Il prelievo di biomasse è stato attribuito all’attività della pesca, piscicoltura e servizi connessi relativamente alla quota derivante dai dati sulla pesca, mentre il resto delle biomasse è stato assegnato all’agricoltura, caccia e silvicoltura, che comprende anche l’allevamento.

5.5

Un esercizio di lettura dei primi risultati

La ripartizione delle emissioni in atmosfera e dei prelievi di risorse naturali vergini per attività NAMEA ha consentito di integrare la matrice dei conti economici regionali della Toscana con conti ambientali. Al fine di aggiungere agli aspetti metodologici descritti nei paragrafi precedenti ulteriori elementi utili per comprendere meglio la portata innovativa di questo strumento di contabilità integrata ambientale ed economica, vengono di seguito presentati brevemente, a titolo esemplificativo, alcuni degli esiti ottenuti.

Le considerazioni proposte saranno circoscritte da un lato alla descrizione delle principali evidenze circa le emissioni in aria e i prelievi di risorse naturali vergini da parte delle attività NAMEA per la Toscana, dall’altro ad un confronto per il 2000 fra i principali risultati regionali e nazionali. Un esame più significativo sarà reso possibile a seguito di futuri lavori che, rendendo disponibili dati relativi a più annualità e a più regioni italiane, consentiranno una valutazione più approfondita dei profili ambientali, delle dinamiche temporali, delle intensità di emissione, della decomposizione degli effetti strutturali, secondo quanto suggerito nel Capitolo 3.

- *Le emissioni in atmosfera*

Un quadro sintetico dei contributi dei settori produttivi (in questo contesto il termine “settore produttivo” si utilizza per indicare un raggruppamento di attività economiche) e delle famiglie al totale delle emissioni in atmosfera regionali per tipologia di inquinante è riportato nella tabella 5.18. La tabella mette in evidenza che:

- il settore della “produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua” genera, da solo, poco meno della metà di anidride carbonica (44%) e protossido di azoto (49%) e l’87% degli ossidi di zolfo;
- il settore della “agricoltura e pesca” è responsabile del 79% della produzione di ammoniaca (soprattutto per effetto dell’allevamento);
- il settore degli “altri servizi” per la produzione è responsabile del 66% dell’emissione di metano (soprattutto per effetto degli impianti di smaltimento dei rifiuti);
- i consumi delle famiglie sono i principali responsabili delle emissioni di ossidi di azoto (26%), composti organici volatili non metanici (41%) e ossido di carbonio (71%).

Tabella 5.18
EMISSIONI ATMOSFERICHE PER INQUINANTE E RAGGRUPPAMENTO DI ATTIVITÀ NAMEA. TOSCANA. ANNO 2000
Valori %. Tra parentesi il codice dell’attività NAMEA

	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	NO _x	SO _x	NH ₃	NMVOC	CO
Agricoltura e pesca (01-02)	1,1	30,1	19,0	6,2	0,5	79,2	9,3	3,1
Estrazione di minerali (03-04)	0,1	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1	0,1
Industria Manifatturiera (05-18)	17,9	4,9	0,4	15,8	8,3	1,0	31,7	12,1
Produzione e distribuzione energia elettrica, gas acqua (19)	43,9	49,3	13,0	22,2	86,6	0,1	3,2	1,5
Costruzioni (20)	0,3	0,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,8	0,3
Commercio, riparazioni, alberghi e ristoranti (21-22)	4,1	2,0	0,1	8,6	0,3	0,4	4,3	4,2
Trasporti, magazzino e comunicazioni (23)	5,1	1,8	0,1	15,4	2,7	0,2	5,1	5,5
Altri servizi (24-30)	3,8	1,1	66,3	4,3	0,2	11,7	4,2	2,5
Famiglie (31-33)	23,5	10,6	1,1	26,1	1,4	7,5	41,2	70,8
Sistema produttivo e famiglie	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Pur potendo trarre alcune considerazioni di sintesi anche dall’esame dei singoli inquinanti, stimare indicatori in grado di fornire informazioni riepilogative delle pressioni in atmosfera dei singoli settori di attività aiuta sicuramente a ricomporre un quadro generale regionale altrimenti difficilmente rappresentabile. A partire dai dati di emissione per inquinante è possibile calcolare le emissioni relativamente a due importanti *temi ambientali* (cfr. § Capitolo 3): l’*effetto serra* e l’*acidificazione* (vedi Tab. 5.19).

Relativamente all’effetto serra i consumi delle famiglie (per trasporto e riscaldamento) generano il 20% dei gas clima alteranti, mentre il restante 80% è da attribuire al sistema produttivo. Fra le attività NAMEA la “produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua” è responsabile del 51% delle emissioni dell’insieme delle attività economiche; seguono, distanziati, gli “altri servizi pubblici, sociali e personali” (12% del totale delle attività economiche), soprattutto a causa dello smaltimento di rifiuti.

Per quanto riguarda l’acidificazione, le famiglie, attraverso i loro comportamenti di consumo, contribuiscono al 12% alle emissioni acidificanti; il restante 88% è attribuibile al sistema produttivo; di questo, il 56% è generato dalla “produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua”, mentre al secondo posto si colloca la “agricoltura, caccia e silvicoltura” (14%), soprattutto per effetto delle pressioni esercitate dall’allevamento.

I risultati finora presentati fanno riferimento unicamente ai dati di emissione. La disaggregazione di queste emissioni per attività NAMEA costituisce un primo valore aggiunto dell’applicazione della metodologia NAMEA. In realtà, la considerazione congiunta di dati desunti dalla contabilità ambientale e da quella economica costituisce il principale apporto innovativo fornito dall’approccio NAMEA: è infatti possibile porre a confronto dati monetari, relativi alle attività produttive e di consumo, e dati fisici, relativi alle pressioni ambientali causate dalle stesse attività. In termini di tonnellate di emissione per unità di produzione, le attività NAMEA che fanno registrare intensità di emissione della produzione più elevate per più

di due degli otto inquinanti considerati sono la “agricoltura, caccia e silvicoltura” e la “produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua”.

Tabella 5.19
EMMISSIONE DI GAS SERRA (ESPRESSI IN CO₂ EQUIVALENTE) E DI SOSTANZE ACIDIFICANTI (ESPRESSE IN POTENZIALE ACIDIFICANTE). TOSCANA. 2000

Attività NAMEA	Descrizione attività	Gas serra	Sostanze Acidificanti
01	Agricoltura, caccia e silvicoltura	2.018.032,08	652,47
02	Pesca, piscicoltura e servizi connessi	44.095,48	25,70
03	Estrazione di minerali energetici	170,89	-
04	Estrazione di minerali non energetici	45.401,09	10,45
05	Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	76.880,34	9,86
06	Industrie tessili e dell'abbigliamento	85.852,06	11,84
07	Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	143.722,71	24,09
08	Industria del legno e dei prodotti in legno	26.505,23	4,18
09	Fabbricazione di pasta-carta, carta, cartone e prodotti di carta; stampa ed editoria	326.664,69	33,66
10	Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari	32.423,63	12,85
11	Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	152.033,15	63,21
12	Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	32.366,42	2,80
13	Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	2.698.998,15	272,03
14	Metallurgia, fabbricazione di prodotti in metallo	2.300.183,73	77,53
15	Fabbricazione di macchine e di apparecchi meccanici	41.628,56	5,44
16	Fabbricazione di macchine elettriche e di apparecchiature elettriche, elettroniche ed ottiche	23.196,03	3,21
17	Fabbricazione di mezzi di trasporto	39.376,70	3,11
18	Altre industrie manifatturiere	54.350,18	9,94
19	Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	16.348.839,48	2.567,97
20	Costruzioni	115.621,46	21,18
21	Commercio ingrosso e dettaglio; riparazione auto e motoveicoli, beni personali e per la casa	1.190.894,59	171,08
22	Alberghi e ristoranti	213.007,86	17,70
23	Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	1.743.858,53	384,05
24	Intermediazione monetaria e finanziaria	56.749,39	7,43
25	Informatica, ricerca e sviluppo e servizi alle imprese	69.301,55	9,09
26	Pubblica amministrazione e difesa, assicurazione sociale	88.942,46	11,61
27	Istruzione	36.967,80	2,36
28	Sanità e assistenza sociale	99.650,85	6,77
29	Altri servizi pubblici, sociali e personali	3.879.692,65	102,57
30	Attività immobiliari e noleggio	215.439,44	33,91
31	Consumi delle famiglie - Trasporto	3.562.014,05	517,76
32	Consumi delle famiglie - Riscaldamento	4.513.160,14	105,52
33	Consumi delle famiglie - Altro	-	-

Pur non spingendoci nell'analisi dei risultati, un primo breve confronto fra il sistema economico-ambientale regionale ed il corrispondente sistema nazionale può essere effettuato attraverso la comparazione delle intensità di emissione della produzione (Tab. 5.20).

Un altro elemento che discende immediatamente dai conti integrati economici e ambientali per la Toscana e per l'Italia è relativo all'incidenza della regione sul totale nazionale in termini di produzione, valore aggiunto, unità di lavoro e pressioni in atmosfera (Tabb. 5.21 e 5.22).

Tabella 5.20
INTENSITÀ DI EMISSIONE DELLA PRODUZIONE. TOSCANA. 2000
Tonnellate di emissione per milione di euro di produzione

Attività NAMEA	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	NO _x	SO _x	NH ₃	NMVOC	CO
01	176,67	1,33	22,70	2,73	0,04	4,83	6,63	5,63
02	784,70	0,03	0,04	13,98	5,09	0,00	0,59	1,82
03	-	-	-	-	-	-	-	-
04	127,84	0,02	0,02	1,26	0,10	0,00	0,34	0,74
05	17,43	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,38	0,12
06	7,29	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,04	0,12
07	20,31	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	1,33	0,54
08	20,32	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	4,96	0,32
09	81,78	0,01	0,01	0,37	0,02	0,00	0,21	0,20
10	36,64	0,00	0,12	0,07	0,45	0,00	4,17	0,11
11	46,56	0,00	0,00	0,20	0,47	0,01	0,35	2,17
12	23,97	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	5,05	0,24
13	813,05	0,09	0,03	2,45	1,01	0,00	0,42	1,03
14	496,93	0,00	0,14	0,40	0,25	0,01	0,79	4,81
15	9,79	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,11	0,16
16	7,12	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,12	0,16
17	13,72	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,12	0,06
18	9,07	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	1,30	0,17
19	4.133,41	1,18	8,41	6,04	19,27	0,00	1,24	1,44
20	15,27	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,16	0,15
21	64,57	0,01	0,01	0,42	0,01	0,00	0,30	0,73
22	34,56	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,08	0,25
23	165,37	0,01	0,03	1,43	0,20	0,00	0,67	1,84
24	6,42	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,02	0,09
25	5,08	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,02	0,06
26	17,18	0,00	0,00	0,10	0,01	0,00	0,06	0,25
27	9,25	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,06
28	14,72	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,03	0,11
29	120,38	0,00	25,18	0,18	0,01	0,22	0,62	0,24
30	27,15	0,00	0,01	0,19	0,01	0,00	0,14	0,48

Tabella 5.21
INTENSITÀ DI EMISSIONE DELLA PRODUZIONE. TOSCANA E ITALIA. 2000
Tonnellate di emissione per milione di euro di produzione

	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	NO _x	SO _x	NH ₃	NMVOC	CO
TOSCANA	163,55	0,05	1,46	0,46	0,50	0,07	0,51	0,65
ITALIA	167,61	0,06	0,78	0,49	0,34	0,19	0,33	0,79

Tabella 5.22
PRODUZIONE E VALORE AGGIUNTO A PREZZI CORRENTI (MLN EURO), UNITÀ DI LAVORO (MIGLIAIA), EMISSIONI DI GAS SERRA IN CO2 EQUIVALENTE E SOSTANZE ACIDIFICANTI IN POTENZIALE ACIDIFICANTE (TONNELLATE). TOSCANA E ITALIA. 2000

	Produzione	Valore Aggiunto	Unità di lavoro	Gas serra	Acidificanti
TOSCANA	153.920	70.466	1.617	32.200.847	4.557
ITALIA	2.173.197	1.038.707	23.452	438.297.070	70.716
Toscana/Italia (%)	7,1	6,8	6,9	7,3	6,4

- *I prelievi di risorse*

La Toscana non preleva combustibili fossili dal territorio regionale, mentre è l'unico produttore di energia geotermoelettrica in Italia, realizzando un prelievo dal sottosuolo di oltre 37mila tonnellate di vapore endogeno (vedi Tab. 5.23). Altri prelievi in altre regioni sono destinati alla produzione di calore e non di energia elettrica.

Tabella 5.23
PRELIEVI DIRETTI DI RISORSE NATURALI VERGINI. TOSCANA E ITALIA. 2000
Tonnellate

	TOSCANA	ITALIA	Toscana / Italia (%)
Biomasse	6.667.423	186.697.388	3,6
Combustibili fossili	0	17.125.030	0
Minerali	30.302.035	599.087.134	5,1
Vapore endogeno	37.511.420	37.568.266	99,8

Tabella 5.24
INTENSITÀ DEI PRELIEVI DI RISORSE DELLA PRODUZIONE. TOSCANA E ITALIA. 2000
Tonnellate/milioni di euro

Codice Attività NAMEA	Descrizione attività NAMEA	TOSCANA	ITALIA
01	Agricoltura, caccia e silvicoltura	3.516	4.070
02	Pesca, piscicoltura e servizi connessi	159	221
04	Estrazione di minerali non energetici	89.233	164.153
19	Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	10.623	610
21*	Costruzioni	96	305

* Nel confronto dei dati relativi alla regione e all'intero territorio nazionale, occorre ricordare che, a differenza della stima effettuata per il territorio nazionale, il dato regionale non comprende né la costruzione di strade, né quella di linee ferroviarie.

Tabella 5.25

CONTI INTEGRATI AMBIENTALI ED ECONOMICI: DATI ECONOMICI, EMISSIONI ATMOSFERICHE E PRELIEVO DI RISORSE, PER ATTIVITÀ ECONOMICA E FINALITÀ DI CONSUMO. TOSCANA. 2000

ATTIVITÀ ECONOMICHE		DATI ECONOMICI					DATI AMBIENTALI												
		PREZZI CORRENTI - MILIONI DI EURO			OCCUPAZIONE		EMISSIONI ATMOSFERICHE - TONNELLATE							PRELIEVO DI RISORSE NATURALI - TONNELLATE					
Codice Branca	Codice ATECO	Produzione	Valore aggiunto	Consumi intermedi	Unità di lavoro a tempo pieno	Occupati interni (migliaia)	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	NO _x	SO _x	NH ₃	NMVO	CO	Vapore endogeno	Combustibili fossili	Minerali	Biomasse	
1	A	1.894	1.288	606	50	39	334.543	2.525	42.977	5.171	77	9.147	12.557	10.661				6.658.562	
2	B	56	41	14	3	2	43.595	1	2	776	283	0	33	101				8.861	
3	CA	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0					
4	CB	339	156	183	3	3	43.413	6	8	429	36	1	116	252		30.302.035			
5	DA	4.275	1.035	3.240	23	24	74.294	8	7	438	9	2	1.638	524					
6	DB	11.202	3.567	7.635	101	104	81.792	12	11	504	20	5	434	1.306					
7	DC	6.681	1.623	5.057	50	51	136.126	23	29	1.034	28	13	8.905	3.615					
8	DD	1.254	439	815	14	15	25.323	3	5	183	4	1	6.186	399					
9	DE	3.899	1.167	2.733	24	24	318.252	25	38	1.430	73	6	827	777					
10	DF	804	94	711	1	2	30.265	0	100	59	370	0	3.448	88					
11	DG	3.233	943	2.290	13	14	151.041	3	3	633	1.523	31	1.129	7.053					
12	DH	1.322	416	906	10	7	31.419	3	3	116	3	3	6.613	315					
13	DI	3.202	1.207	1.994	30	31	2.606.029	293	105	7.849	3.246	2	1.333	3.305					
14	DJ	4.585	1.342	3.243	34	34	2.281.037	18	640	1.815	1.138	43	3.645	22.081					
15	DK	4.206	1.343	2.862	26	27	39.814	5	6	235	7	2	450	657					
16	DL	3.226	1.139	2.087	22	23	22.109	3	4	137	4	2	365	504					
17	DM	2.913	853	2.060	17	15	38.338	3	2	136	4	1	342	167					
18	DN	5.678	1.182	4.495	33	35	51.309	9	10	432	12	3	7.350	935					
19	E	3.492	1.493	1.999	9	9	14.452.230	4.137	29.388	21.121	67.383	9	4.344	5.043	37.511.420				
20	F	7.243	3.209	4.034	98	96	110.564	15	24	935	23	3	1.123	1.069		698.340			
21	G	17.708	10.289	7.418	266	265	1.142.610	140	232	7.448	225	41	5.355	12.907					
22	H	5.892	3.189	2.702	112	87	203.529	29	25	767	25	5	444	1.457					
23	I	10.253	5.015	5.238	91	70	1.692.795	147	262	14.642	2.082	20	6.909	18.784					
24	J	8.522	4.685	3.837	48	48	54.654	6	11	318	13	2	208	728					
25	K72-74	13.120	7.679	5.441	126	128	66.780	7	13	391	15	2	237	743					
26	L	4.885	3.349	1.536	82	83	84.205	15	11	484	27	4	283	1.221					
27	M	3.880	3.185	695	89	90	35.922	3	4	96	8	1	63	232					
28	N	6.576	3.517	3.059	87	88	96.825	8	11	281	17	3	202	755					
29	O-P-Q	5.960	3.586	2.373	135	160	718.027	27	150.183	1.048	62	1.324	3.686	1.414					
30	K70-71	7.622	6.068	1.554	19	8	206.523	26	48	1.456	51	12	1.027	3.653					
SIFIM *			-2.635	2.635															
TOTALE - ATTIVITÀ ECONOMICHE		153.920	70.466	83.454		1.617	1.583	25.173.360	7.503	224.168	70.364	76.767	10.687	79.250	100.747	37.511.420	0	31.000.375	6.667.423
CONSUMI DELLE FAMIGLIE		DATI ECONOMICI					DATI AMBIENTALI												
		PREZZI CORRENTI - MILIONI DI EURO			OCCUPAZIONE		EMISSIONI ATMOSFERICHE - TONNELLATE							PRELIEVO DI RISORSE NATURALI - TONNELLATE					
Classificazione dei consumi delle famiglie per finalità					Consumi delle famiglie			CO ₂	N ₂ O	CH ₄	NO _x	SO _x	NH ₃	NMVO	CO	Vapore endogeno	Combustibili fossili	Minerali	Biomasse
TRASPORTO **					3.431			3.371.514	536	1.181	20.981	373	864	41.428	221.301	-	-	-	-
RISCALDAMENTO ***					1.860			4.376.594	352	1.320	3.835	713	0	1.983	22.536	-	-	-	-
ALTRO ****					35.568			0	0	0	0	0	0	12.119	0	-	-	-	-
TOTALE - FAMIGLIE					40.860			7.748.108	888	2.501	24.816	1.086	864	55.530	243.837	-	-	-	-
ATTIVITÀ ECONOMICHE E CONSUMI DELLE FAMIGLIE		DATI ECONOMICI					DATI AMBIENTALI												
							EMISSIONI ATMOSFERICHE - TONNELLATE							PRELIEVO DI RISORSE NATURALI - TONNELLATE					
TOTALE - ATTIVITÀ ECONOMICHE E CONSUMI DELLE FAMIGLIE							CO ₂	N ₂ O	CH ₄	NO _x	SO _x	NH ₃	NMVO	CO	Vapore endogeno	Combustibili fossili	Minerali	Biomasse	
							32.921.468	8.391	226.669	95.180	77.853	11.551	134.780	344.583	37.511.420	0	31.000.375	6.667.423	

* Sifim = Servizi di intermediazione finanziaria indirettamente misurati

** Le spese delle famiglie per "trasporto" corrispondono alle spese per l' "esercizio dei mezzi di trasporto" (voce CP072 della classificazione funzionale dei consumi COICOP).

*** Le spese delle famiglie per "riscaldamento" corrispondono alle spese per "Energia elettrica, gas e altri combustibili" (voce CP045 della classificazione funzionale dei consumi COICOP).

**** Tra tutte le attività delle famiglie comprese in questa voce, esclusivamente quelle di verniciatura e uso di solventi (escluse le vernici) generano emissioni.

Tabella 5.26

CONTI INTEGRATI AMBIENTALI ED ECONOMICI: DATI ECONOMICI, EMISSIONI ATMOSFERICHE E PRELIEVO DI RISORSE, PER ATTIVITÀ ECONOMICA E FINALITÀ DI CONSUMO. ITALIA. 2000

Codice ATECO	DATI ECONOMICI					DATI AMBIENTALI											
	PREZZI CORRENTI - MILIONI DI EURO			OCCUPAZIONE		EMISSIONI ATMOSFERICHE - TONNELLATE							PRELIEVO DI RISORSE NATURALI - TONNELLATE				
	Produzione	Valore aggiunto	Consumi intermedi	Unità di lavoro a tempo pieno	Occupati interni (migliaia)	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	NO _x	SO _x	NH ₃	NMVOC	CO	Vapore endogeno	Combustibili fossili	Minerali	Biomasse
A	43.096	28.829	14.268	1.285	1.084	7.943.210	75.372	876.546	117.590	1.244	398.509	50.594	393.055	0	0	0	186.396.624
B	1.359	1.029	329	63	38	644.589	15	63	8.560	114	1	1.923	4.449	0	0	0	300.764
CA	4.203	3.981	222	9	10	13.392	1	5.069	90	2	1	1.377	317	0	17.125.030	0	0
CB	3.610	1.695	1.915	32	33	556.009	85	43	4.991	103	6	819	2.560	0	0	583.244.212	0
DA	86.838	21.882	64.956	471	483	2.168.538	402	34.219	10.880	257	32	33.610	12.149	0	0	0	0
DB	73.384	24.139	49.245	727	752	1.729.101	251	4.121	8.565	305	57	3.603	15.677	0	0	0	0
DC	22.332	6.132	16.200	212	218	361.162	47	72	2.094	49	23	47.640	5.552	0	0	0	0
DD	17.765	6.239	11.526	195	198	564.155	71	68	3.612	67	19	30.126	5.108	0	0	0	0
DE	44.312	14.393	29.919	302	306	6.398.676	132	1.195	4.841	645	25	27.888	7.075	0	0	0	0
DF	31.308	2.386	28.922	26	26	15.598.719	761	3.490	17.519	56.715	4	40.591	12.506	0	0	0	0
DG	61.407	18.308	43.099	238	241	1.877.692	27.757	27.493	4.533	5.619	9.083	50.203	11.800	0	0	0	0
DH	28.658	9.141	19.517	200	205	1.359.079	118	164	3.825	128	28	11.675	7.090	0	0	0	0
DI	38.662	14.572	24.090	324	328	36.882.523	2.584	1.496	112.361	70.264	60	3.573	12.409	0	0	0	0
DJ	98.762	29.925	68.837	747	757	23.689.320	589	12.811	34.086	39.032	106	66.090	464.870	0	0	0	0
DK	85.422	26.723	58.699	556	564	1.925.037	223	267	7.554	228	52	18.406	13.465	0	0	0	0
DL	63.130	21.358	41.772	475	483	933.730	111	154	3.999	130	39	13.520	9.466	0	0	0	0
DM	56.110	14.594	41.516	286	291	2.086.605	156	180	4.104	229	10	23.550	4.085	0	0	0	0
DN	36.745	10.813	25.931	302	310	714.800	109	102	4.643	134	23	32.167	6.864	0	0	0	0
E	54.000	23.419	30.581	145	146	182.071.546	7.011	264.509	173.733	474.123	170	41.243	97.688	37.568.266	0	0	0
F	118.454	51.970	66.484	1.570	1.504	2.512.372	320	258	20.730	404	47	52.491	19.542	0	15.842.922	0	0
G	244.547	141.984	102.563	3.584	3.605	17.767.974	1.496	2.492	118.315	2.924	610	60.335	164.532	0	0	0	0
H	72.942	38.098	34.844	1.268	1.058	2.332.905	215	498	11.228	400	63	3.719	18.095	0	0	0	0
I	158.327	79.867	78.460	1.432	1.129	39.297.308	2.416	3.299	305.441	87.177	325	57.753	243.927	0	0	0	0
J	122.418	65.838	56.580	639	646	979.573	89	168	5.329	249	38	2.036	9.927	0	0	0	0
K	307.880	215.743	92.137	2.352	2.316	5.605.402	512	1.012	35.554	1.304	271	14.298	70.518	0	0	0	0
L	83.615	58.094	25.521	1.373	1.390	2.608.333	346	630	12.298	1.145	79	5.653	69.212	0	0	0	0
M	62.501	54.352	8.149	1.564	1.603	780.142	75	162	2.135	274	14	776	4.084	0	0	0	0
N	75.331	51.219	24.113	1.316	1.344	1.921.139	168	437	5.861	511	43	2.375	12.684	0	0	0	0
O	67.747	37.084	30.663	1.007	1.003	2.931.359	3.184	449.677	13.125	1.032	5.899	18.647	15.356	0	0	0	0
P	8.333	8.333	0	753	1.059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-43.431	-43.431	43.431														
	2.173.197	1.038.707	1.134.490	23.452	23.128	364.254.392	124.613	1.690.697	1.057.595	744.809	415.634	716.679	1.714.060	37.568.266	17.125.030	599.087.134	186.697.388
Consumi delle famiglie	DATI ECONOMICI					DATI AMBIENTALI											
	PREZZI CORRENTI - MILIONI DI EURO			OCCUPAZIONE		EMISSIONI ATMOSFERICHE - TONNELLATE							PRELIEVO DI RISORSE NATURALI - TONNELLATE				
Classificazione dei consumi delle famiglie per finalità	Consumi delle famiglie					CO ₂	N ₂ O	CH ₄	NO _x	SO _x	NH ₃	NMVOC	CO	Vapore endogeno	Combustibili fossili	Minerali	Biomasse
TRASPORTO **	48.599					52.590.559	5.021	31.421	275.256	2.552	13.303	635.835	3.096.269	-	-	-	-
RISCALDAMENTO ***	24.518					57.249.415	5.948	18.177	48.574	16.598	-	32.708	391.953	-	-	-	-
ALTRO ****	599.098					521.777	0	0	0	0	0	167.397	0	-	-	-	-
TOTALE - FAMIGLIE	672.216					110.361.750	10.969	49.598	323.830	19.149	13.303	835.940	3.488.222	-	-	-	-
Attività economiche e consumi delle famiglie	DATI ECONOMICI					DATI AMBIENTALI											
						EMISSIONI ATMOSFERICHE - TONNELLATE							PRELIEVO DI RISORSE NATURALI - TONNELLATE				
TOTALE - ATTIVITÀ ECONOMICHE E CONSUMI DELLE FAMIGLIE						CO ₂	N ₂ O	CH ₄	NO _x	SO _x	NH ₃	NMVOC	CO	Vapore endogeno	Combustibili fossili	Minerali	Biomasse
						474.616.143	135.582	1.740.294	1.381.425	763.958	428.937	1.552.618	5.202.281	37.568.266	17.125.030	599.087.134	186.697.388

* Sifim = Servizi di intermediazione finanziaria indirettamente misurati

** Le spese delle famiglie per "trasporto" corrispondono alle spese per l'"esercizio dei mezzi di trasporto" (voce CP072 della classificazione funzionale dei consumi COICOP).

*** Le spese delle famiglie per "riscaldamento" corrispondono alle spese per "Energia elettrica, gas e altri combustibili" (voce CP045 della classificazione funzionale dei consumi COICOP).

**** Tra tutte le attività delle famiglie comprese in questa voce, esclusivamente quelle di verniciatura e uso di solventi (escluse le vernici) generano emissioni.

5.6

Gli sviluppi futuri. Spunti per il completamento e l'approfondimento dell'analisi

Ai fini di una analisi approfondita delle interazioni tra economia e ambiente a livello regionale e nazionale, l'esperienza della costruzione di una matrice NAMEA pilota per la Toscana con riferimento al 2000 può essere valorizzata estendendo l'esercizio sia ad altri anni per lo stesso territorio, sia agli altri territori regionali italiani per lo stesso anno.

In relazione a questi obiettivi l'IRPET prevede la costruzione di matrici NAMEA per la Toscana per 1995 e 2003 basate sui dati dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione (IRSE) prodotti dalla Regione Toscana, già utilizzati per il 2000. Va tuttavia osservato che, dopo la realizzazione dei dati di tipo NAMEA per la Toscana di cui si è dato conto nei paragrafi precedenti, si sono resi disponibili per il 2000 i dati APAT dell'inventario CORINAIR a livello provinciale. La disponibilità dei nuovi dati rende dunque opportuno:

- mettere a confronto, per la Toscana e per l'anno 2000, i dati delle emissioni in atmosfera dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione (IRSE) prodotti dalla Regione Toscana e i dati dell'inventario CORINAIR a livello provinciale pubblicati dall'APAT;
- costruire una matrice NAMEA per la Toscana sulla base dei dati APAT dell'inventario CORINAIR a livello provinciale;

poiché, infatti, i dati dell'inventario CORINAIR a livello provinciale sono coerenti con quelli dell'inventario nazionale -che costituiscono l'input fondamentale per la NAMEA nazionale- e sono disponibili per tutte le regioni italiane, la realizzazione di una NAMEA per la Toscana a partire dai dati APAT si presta meglio al confronto con i conti NAMEA nazionali e con quelli che si renderanno disponibili per le altre regioni.

Per lo stesso motivo è auspicabile che la predisposizione di linee guida specifiche per la compilazione di matrici NAMEA a livello regionale, venga avviata avendo come riferimento i dati APAT.

Temi di sicuro interesse proponibili per futuri lavori sono l'estensione del modulo ambientale alla rappresentazione di altre pressioni, relative ad esempio al prelievo di risorse idriche, all'emissione di inquinanti dell'acqua e alla produzione di rifiuti. Sul terreno dell'analisi, inoltre, sarebbe auspicabile approfondire lo studio attraverso i dati NAMEA di alcuni comparti produttivi particolarmente significativi sotto il profilo ambientale, come quello energetico e quello dello smaltimento rifiuti, nonché dei settori tessile, conciario e cartario di particolare rilievo per la Toscana.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BATTELLINI F., DE LAURETIS R., FEMIA A., MOAURO F., SPAGNOLO S., TUDINI A. (in corso di pubblicazione), “Matrice di conti economici integrata con conti ambientali (NAMEA): prima applicazione in Italia”, in Istat (a cura di Costantino C., Femia A., Tudini A.), *Contabilità ambientale e pressioni sull’ambiente naturale: dagli schemi alle realizzazioni*, Annali di Statistica, Istat, Roma
- BATTELLINI F., TUDINI A. (1996), “Una matrice di conti economici integrati con indicatori ambientali per l’Italia”, in Istat, *Contabilità ambientale*, Annali di Statistica, anno 125, serie X, vol. 13, Istat, Roma
- CASINI BENVENUTI S. (a cura di) (2000), *Il nuovo sistema dei conti economici nazionali e regionali SEC 1995*, IRPET, Franco Angeli, Milano
- CASINI BENVENUTI S., PANICCIÀ R. (2003), *A multi-regional input-output model for Italy*, Interventi, note e rassegne n. 22, IRPET, Firenze
- COLI A., DE LAURETIS R., FEMIA A., GRECA G., ROMANO D., TUDINI A., VETRELLA G. (2007), “Matrici NAMEA per l’Italia: 1990, 1991, 1992”, in Istat (a cura di Costantino C., Femia A., Tudini A.), *op. cit.*, in corso di pubblicazione
- COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE (1994), *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*, Bruxelles
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, EUROSTAT, ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT, WORLD TOURISM ORGANIZATION, UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION (2001), *Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework*, Luxembourg, Madrid, New York, Paris
- COSTANTINO C., FALCITELLI F., FEMIA A., TUDINI A. (2000), “La realtà ambientale ed economica attraverso i conti ambientali”, in Giovanelli F., Di Bella I., Coizet R. (a cura di), *La natura nel conto. Contabilità ambientale: uno strumento per lo sviluppo sostenibile*, Edizioni Ambiente, Milano
- COSTANTINO C., FALCITELLI F., FEMIA A., TUDINI A. (2004), “Integrated environmental and economic accounting in Italy”, in OECD, *Measuring Sustainable Development. Integrated economic, environmental and social frameworks*, OECD, Paris
- COSTANTINO C. (2001), “I conti/Numeri puliti”, *Equilibri*, Il Mulino, Bologna
- EUROSTAT (1996), *European system of accounts - ESA 1995*, Eurostat, Luxembourg
- EUROSTAT (1999), *Pilot Studies on NAMEAs for air emissions with a comparison at European level*, Office for Official Publications of the European Communities, Theme 2: Economy and Finance, Collection: Studies and research, Luxembourg
- EUROSTAT (2000), *NAMEA 2000 for air emissions - manual*, Luxembourg
- EUROSTAT (2001), *NAMEAs for air emissions - Results of Pilot Studies*, Office for Official Publications of the European Communities, Theme 2: Economy and Finance, Collection: Studies and research, Luxembourg
- EUROSTAT (2002), *NAMEAs for air emissions - Results of pilot studies*, Luxembourg
- EUROSTAT (2003), *Decomposition analysis of carbon dioxide emission changes in Germany, Conceptual framework and empirical results*, Office for Official Publications of the European Communities, Theme 2: Economy and Finance, Collection: Working Papers and Studies, Luxembourg
- EUROSTAT (2006), *Economic activities and their pressure on the environment 1995-2001*, Statistics in Focus Environment and Energy n. 2, Luxembourg
- FALCITELLI F., FEMIA A., TUDINI A., VETRELLA G. (2005), “Contabilità ambientale: pressioni e risposte dell’economia nel contesto della contabilità nazionale”, in Istat (a cura di Pierantoni I.), *Statistiche Ambientali*, cap. “Focus 1”, Collana Annuari, n. 8, Istat, Roma

- FEMIA A., PANFILI P. (2005), "Estimating Atmospheric Emissions from Fuel Use in the NAMEA", in *Statistics and Environment - Statistica e Ambiente*, Università di Messina, September 21-23, Contributed Papers, CLEUP editore, Padova
- ISTAT (a cura di Costantino C., Femia A. e Tudini A.) (in corso di pubblicazione), "Contabilità ambientale e pressioni sull'ambiente naturale: dagli schemi alle realizzazioni", *Annali di Statistica*, Roma
- ISTAT (2003), "Classificazione delle attività economiche - Ateco 2002", *Metodi e norme*, n. 18, Roma
- MANTEGAZZA S., PASCARELLA C. (2006), "Il nuovo approccio integrato ai conti nazionali, le tavole delle risorse e degli impieghi", in *La revisione dei conti nazionali del 2005*, Istat, Roma, 21-22 giugno
- NICOLARDI V. (2000), *Balancing large accounting systems: an application to the 1992 Italian I,O Table*, Proceedings of the "XIII International Conference on Input, Output Techniques", University of Macerata, 21,25th August
- ROMANELLI M., ANDREI S., FABIANI S., FORNI F., NASO V., SCODELLINI R. (2004), *Inventario regionale delle sorgenti di emissione in aria ambiente*, Edifir, Firenze
- TUDINI A., VETRELLA G. (2003), *Italian NAMEA: air emission accounts for the year 1999*, rapporto finale dell'Istat a Eurostat in esecuzione di una convenzione Istat-Eurostat per la costruzione della NAMEA italiana per l'anno 1999
- UNITED NATIONS (1993), *System of National Accounts*, New York
- UNITED NATIONS-EUROPEAN COMMISSION-INTERNATIONAL MONETARY FUND-ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT-WORLD BANK (2003), *Integrated Environmental and Economic Accounting 2003 (SEEA 2003)*, <http://unstats.un.org/unsd/envAccounting/seea.htm>

IRPET Collana e-Book

ANNO 2007

1. UNA NOMEA REGIONALE PER LA TOSCANA *Simone Bertini, Angelica Tudini e Giusy Vetrella*

Finito di stampare in Italia nel mese di ottobre 2007
da Pacini Editore Industrie Grafiche – Ospedaletto (Pisa)
per conto di Edifir – Edizioni Firenze

IRPET

Istituto
Regionale
Programmazione
Economica
Toscana

www.irpet.it

Via G. La Farina, 27
50132 Firenze
Tel. +39 055 574111
Fax +39 055 574155
e-mail irpet@irpet.it