ANNALI DI STATISTICA

Anno 128 Serie X - vol. 18

INDICATORI E CONTI AMBIENTALI: VERSO UN SISTEMA INFORMATIVO INTEGRATO ECONOMICO E AMBIENTALE

SISTEMA STATISTICO NAZIONALE

ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA

Roma 1999

A cura di: Cesare Costantino

Per chiarimenti sul contenuto
della pubblicazione rivolgersi a:
Istat, Contabilità Ambientale
Tel. (06) 59524394

Indicatori e conti ambientali: verso un sistema informativo integrato economico e ambientale

Annali di statistica • n. 18 - 1999

Istituto Nazionale di Statistica
Via Cesare Balbo, 16 - Roma

Coordinamento editoriale:
Servizio Sviluppo di prodotti per la diffusione
Via Tuscolana, 1788 - Roma
Realizzazione: Augusta D'Anselmi

Fotocomposizione e stampa:
Albagraf S.p.A.
Via Busto Arsizio, 9
00040 Pomezia (RM)

INDICE

PREFAZIONE

Questo volume raccoglie alcuni studi realizzati recentemente in Istat su tematiche di contabilità ambientale.

Fanno da sfondo ai diversi contributi le indicazioni per lo sviluppo della contabilità ambientale scaturite dalla conferenza di Rio de Janeiro del 1992; quelle contenute nel quinto programma di azione dell'Unione europea in materia di ambiente (5EAP); quelle più operative, fornite dagli "Orientamenti per l'UE in materia di indicatori ambientali e di contabilità verde nazionale", oggetto di una comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo del dicembre 1994. Quest'ultimo documento ha dato origine a importanti sviluppi, delineando da una parte un quadro integrato di informazioni basate su indicatori fisici di pressione ambientale, indicatori integrati economici ed ambientali e conti integrati economici ed ambientali e dall'altra un insieme di azioni da sviluppare nel tempo per la loro predisposizione.

Il processo di attuazione delle azioni previste a livello europeo è ormai pienamente avviato con il coinvolgimento degli istituti nazionali di statistica dei paesi membri. In questo ambito, il sistema di contabilità ambientale sviluppato in Istat prevede due tipi fondamentali di strumenti statistici: i conti ambientali in senso stretto, di tipo sia fisico sia monetario, e indicatori di pressione ambientale.

Tra gli argomenti trattati nel volume, la NAMEA, il SERIEE e i conti dei flussi di materiali al livello del sistema economico rientrano nell'area dei conti ambientali, mentre il sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale e quello specifico del settore turismo rientrano nell'area degli indicatori ambientali, alla quale sono collegati anche gli studi sulla struttura di un sistema informativo sulle pressioni ambientali e quello sull'intreccio tra processi inquinanti e attività economiche.

Il campo di interesse della contabilità ambientale individuato dall'Istat è descritto schematicamente nel prospetto 1; in esso sono dettagliate le tematiche rilevanti e i corrispondenti strumenti statistico-contabili. Il quadro è coerente con la visione condivisa a livello internazionale.

Generalmente, ciascuna tematica può essere affrontata attraverso differenti strumenti statistico-contabili. La combinazione di tematiche e strumenti permette di definire specifici sistemi di contabilità ambientale: il SEEA, conto satellite dell'ambiente orientato alla rappresentazione delle relazioni intercorrenti tra economia e ambiente, proposto dall'ufficio statistico delle Nazioni unite; il SERIEE, sistema europeo per la raccolta dell'informazione economica sull'ambiente; la NAMEA, matrice di conti economici nazionali integrati con conti ambientali; sistemi che hanno per obiettivo la rappresentazione dell'ambiente naturale. Data la rilevanza del SEEA, nel prospetto 1 sono messe in evidenza le corrispondenti combinazioni di tematiche e strumenti.

Prospetto 1 – Tematiche di interesse e strumenti statistico-contabili della contabilità ambientale

Tematiche di interesse	Strumenti statistico – contabili (a)	Presenza nel SEEA (b)
1. Transazioni economiche connesse all'ambiente e conseguente disaggregazione e riorganizzazione dei conti economici nazionali	1.1. Indicatori di risposta del sistema economico ai problemi ambientali	
	1.2. Conti satellite delle informazioni economiche sull'ambiente ottenuti per disaggregazione delle tavole dei conti economici	X
	1.3. Conti satellite basati su schemi *ad hoc* (SERIEE)	
2. Interazioni tra economia e ambiente in termini di flussi fisici di risorse naturali, prodotti, residui	**2.1. Indicatori fisici di pressione ambientale esercitata dal sistema economico**	
	2.2. Bilanci di materia e/o di energia	X
	2.3. Tavole *input/output* in termini fisici	X
	2.4. Matrici di conti economici nazionali integrati con aspetti ambientali (NAMEA)	
3. Integrazione di informazioni relative all'interazione tra economia e ambiente con informazioni relative agli stock di risorse naturali presenti nell'ambiente	3.1. Bilanci fisici delle risorse naturali	X
4. Integrazione di informazioni relative ai flussi e agli stock delle risorse naturali con informazioni relative agli aspetti qualitativi	4.1. Indicatori di stato o di cambiamento di stato dell'ambiente a seguito delle pressioni e delle risposte del sistema economico	
5. Descrizione dell'interazione fra economia e ambiente, tenendo conto di aspetti ecologici e socio-culturali	5.1. Indicatori di stato o di cambiamento di stato dell'ambiente a seguito delle pressioni e delle risposte del sistema economico	
	5.2. Bilanci fisici delle risorse naturali, con disaggregazione territoriale	
	5.3. Descrizione di ecosistemi attraverso conti di ecozone, identificate rispetto a classi di qualità	
6. Valutazione monetaria del danno ambientale conseguente all'uso quantitativo e qualitativo dell'ambiente naturale	6.1. Valutazioni di mercato per le attività non finanziarie (SNA 93)	X
	6.2. Stime dei costi di mantenimento della disponibilità e delle condizioni attuali delle risorse naturali	X
	6.3. Stime basate sul metodo della valutazione contingente	X
	6.4. Modelli e indicatori basati sull'integrazione delle transazioni monetarie, dei flussi fisici e dei bilanci delle risorse naturali	

(a) Le aree ombreggiate mostrano gli argomenti presenti nel programma operativo di contabilità ambientale dell'Istat; sono indicati in grassetto quelli trattati nel volume.

(b) Si fa riferimento alla "versione IV" del SEEA, ritenuta la più interessante. Essa si basa su conti economici nazionali - disaggregati per tenere conto delle transazioni economiche connesse all'ambiente, collegati a conti fisici dei flussi di risorse naturali, di prodotti e di residui relativi alle diverse attività economiche e alla domanda finale, con informazioni sugli stock di risorse naturali - integrati con valutazioni di costi ambientali imputati, con conseguente modifica degli aggregati monetari tradizionali.

La novità degli argomenti, il carattere sperimentale di molti strumenti statistico-contabili da utilizzare, il processo continuo di revisione concettuale e metodologica non consentono scorciatoie, meno che mai all'Istat, per il rilievo di ufficialità che caratterizza la sua produzione. Le realizzazioni presentate in questo volume rappresentano un'ulteriore tappa del processo produttivo avviato dall'Istituto, descritto sinteticamente nel prospetto 2.

La contabilità ambientale è essenzialmente un processo di integrazione tra molteplici e difformi fonti informative in evoluzione. E' perciò essenziale sviluppare conoscenze e produrre informazioni a monte del sistema di conti e di indicatori e stimolare l'interazione e il coordinamento tra i diversi soggetti coinvolti all'interno del Sistema statistico nazionale. D'altronde, lo stesso quadro dei fenomeni osservati non è mai scontato e impone un approccio dinamico, significativamente accompagnato da approfondimenti metodologici. La strategia di attuazione della contabilità ambientale è conseguentemente progressiva e modulare e si esprime attraverso lo sviluppo di un numero limitato di tematiche e corrispondenti strumenti statistico-contabili, privilegiando quelli per i quali siano, o si rendano più agevolmente disponibili informazioni idonee a predisporre una prima generazione di realizzazioni. I lavori presentati rispondono, in larga misura, a questa linea evolutiva.

Il volume si apre con un contributo dedicato alla NAMEA, al SERIEE e agli indicatori di pressione ambientale, moduli al cui sviluppo viene attualmente assegnata la più alta priorità a livello europeo. Le indicazioni che emergono dallo studio possono consentire di accelerare il processo di evoluzione dei sistemi statistici considerati. Lo stesso contributo è stato utilizzato a sostegno dell'iniziativa legislativa, attualmente in discussione in Parlamento, tesa ad introdurre elementi di contabilità ambientale nei documenti di programmazione economico-finanziaria ai vari livelli di governo.[1]

I successivi tre lavori sono dedicati agli indicatori di pressione ambientale. Uno di essi riguarda il settore del turismo e consiste in un rapporto che l'Istat ha predisposto, congiuntamente con l'Istituto nazionale di statistica svedese, per l'Eurostat, nel 1997. I contenuti metodologici dello studio possono costituire un punto di riferimento per analoghi approfondimenti sugli indicatori di pressione ambientale riguardanti altri settori, e ciò per due motivi. In primo luogo, il turismo va studiato, in relazione ai fenomeni di pressione ambientale, come un settore funzionale e non semplicemente con riferimento ad una aggregazione di attività economiche reperibili nella NACE, nomenclatura delle attività della Comunità europea; in secondo luogo, il turismo, sotto il profilo della pressione sull'ambiente naturale, presenta significative intersezioni con altri settori rilevanti e considera importanti segmenti di attività antropica al di fuori del sistema registrato dai conti economici nazionali.

Il terzo capitolo è dedicato allo studio della struttura di un sistema informativo sulle pressioni ambientali (EPIS) e si basa anch'esso su un rapporto realizzato per l'Eurostat nel 1997, nell'ambito di un progetto congiunto dell'Istat, dell'Istituto federale di statistica tedesco, dell'Istituto nazionale di statistica olandese e dell'Istituto francese dell'ambiente. Il contributo affronta importanti questioni di fondo quali, ad esempio, quella del raccordo tra le pressioni ambientali - definite a livello elementare - e i complessi problemi ecologici che ne conseguono – definiti a livello più aggregato – e quella della connessione tra i processi che generano le pressioni ambientali e le attività economiche nell'ambito delle quali tali processi si svolgono. Quest'ultimo ambito di problemi è ulteriormente approfondito nel quarto capitolo, attraverso un follow-up del rapporto su EPIS relativamente al caso degli inquinanti atmosferici, per i quali è da tempo attivo un programma europeo di raccolta-dati (CORINAIR). Lo studio costituisce un avanzamento rispetto all'obiettivo di pervenire a dati ambientali riferiti alle stesse aggregazioni di unità di osservazione proprie delle stati-

---

(1) Sull'argomento, si possono vedere gli atti del seminario *"Fare i conti con l'ambiente. Contabilità ambientale e sviluppo sostenibile in Italia"*, promosso congiuntamente dal Senato della Repubblica e dal CNEL (Roma, 27 febbraio 1998).

Prospetto 2 – Sviluppi della contabilità ambientale in Istat

Indicatori e conti ambientali (a)	Realizzazioni (b)				
	Concetti, definizioni, classificazioni	Metodologia di calcolo e contabile	Analisi di fattibilità	Indagine pilota	Indagine finale o a regime
Conti monetari del SERIEE (1.3 – **1**)					
Conto della spesa di protezione dell'ambiente della pubblica amministrazione (1.3 – **1**)	X	X	X	X	
Conto della spesa di protezione dell'ambiente delle imprese (1.3 – **1**)	X	X	X	(X)	
Conto della spesa di protezione dell'ambiente delle famiglie (1.3 – **1**)	X	X	X	X	
Tasse ambientali (1.3)	X	X	X	X	
Eco-industrie (1.3)	X				
Indicatori fisici di pressione ambientale (2.1 – **1; 2; 3; 4**)					
Indicatori di pressione del settore industria (2.1 – **1**)	(X)	(X)			
Indicatori di pressione del settore energia (2.1 – **1**)	X	(X)			
Indicatori di pressione del settore trasporti (2.1 – **1**)	(X)				
Indicatori di pressione del settore agricoltura (2.1 – **1**)	(X)	(X)	(X)		
Indicatori di pressione del settore turismo (2.1 – **1; 2**)	X	X	X		
Indicatori di pressione del settore gestione dei rifiuti (2.1 – **1**)	(X)	(X)			
Sistema informativo sulle pressioni ambientali (2.1 – **3; 4**)	X	X	X		
Conti ambientali espressi in unità fisiche (2.2; 5.2 – **5**)					
Conti dei flussi di materia relativi a sostanze nutrienti (2.2)	X	X	X	X	
Conti delle acque interne (5.2)	X	X	(X)		
Conti delle risorse del sottosuolo (5.2)	X	X			
Conti dei flussi di materiali a livello di sistema economico (2.2 – **5**)	(X)	(X)	(X)		
Conti integrati economici ed ambientali (2.4; 5.2 – **1**)					
Matrice di conti economici integrati con aspetti ambientali (NAMEA) (2.4 – **1**)	X	X	X		
Contabilità integrata economica ed ambien-- tale sulle foreste (5.2)	X	X	X		
Contabilità monetaria del deterioramento e del danno ambientale (6)					
Stime monetarie del danno ambientale (6)	(X)	(X)			

(a) Per ogni categoria e gruppo di indicatori e conti ambientali sono indicati tra parentesi i codici utilizzati per le voci corrispondenti nel Prospetto 1 e, in grassetto, i capitoli del volume in cui vengono trattati argomenti ad essi connessi.
(b) X = conclusa; (X) = pianificata o in corso di realizzazione.

stiche economiche; è questa una tappa necessaria se si voglia realizzare la sezione ambientale della NAMEA.

L'ultimo capitolo raccoglie il contributo dell'Istat al primo workshop dell'Eurostat sulla contabilità dei flussi di materiali a livello di sistema economico (Wiesbaden, 2-5 giugno 1998). Il lavoro è centrato sulla questione delle pressioni ambientali generate dal sistema economico, ma si distingue da quelli che lo precedono per l'uso di una metodologia contabile nella descrizione degli input materiali dell'economia, e in special modo della tecnica input/output leontieviana, al fine di derivare indicatori sintetici delle pressioni ambientali dovute agli usi finali del prodotto nazionale, in stretta relazione con il risultato economico delle attività. Gli indicatori sono orientati a dar conto complessivamente della sostenibilità dello sviluppo economico.

L'obiettivo della sostenibilità, d'altronde, è dichiaratamente sotteso agli "Orientamenti" europei richiamati all'inizio, con i quali i lavori presentati in questo volume hanno forti connessioni teoriche ed applicative.

La sostenibilità rappresenta quindi il concetto chiave che conferisce unitarietà al volume e in relazione al quale l'Istat ha, già da tempo, orientato la propria produzione di informazioni; nell'ambito di questa linea generale, sta procedendo alla costruzione del sistema di contabilità ambientale.

Alberto Zuliani
Presidente dell'Istituto nazionale di statistica

LO SVILUPPO DELLA CONTABILITÀ AMBIENTALE, PRIORITÀ E PROCESSO DI REALIZZAZIONE IN ITALIA: LA NAMEA, IL SERIEE ED IL SISTEMA DI INDICATORI SETTORIALI DI PRESSIONE AMBIENTALE

Manuela Bombana, Cesare Costantino, Federico Falcitelli, Aldo Femia, Alessandra Sensi

Contributo dei contabili ambientali
al primo seminario del CNEL e del Senato
sulla contabilità ambientale e lo
sviluppo sostenibile

1.1. Introduzione

I progetti sviluppati dall'Istat in materia di contabilità ambientale considerano un insieme articolato di moduli fondamentali che si sostanziano in sistemi specifici di indicatori e conti ambientali. Tra di essi assumono allo stato attuale la massima priorità una matrice di conti economici integrati con indicatori ambientali (NAMEA), un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente (SERIEE) e un sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale (SIP), riferiti distintamente ai settori energia, trasporti, turismo, agricoltura, industria e gestione dei rifiuti.

La costruzione dei tre moduli prioritari sopra menzionati è parte di una strategia comunitaria per lo sviluppo di un sistema di indicatori e conti ambientali, secondo quanto indicato nella Comunicazione della Commissione delle Comunità Europee al Consiglio e al Parlamento Europeo dal titolo "Orientamenti in materia di indicatori ambientali e contabilità verde - Integrazione di sistemi di informazione ambientale ed economica" (COM (94) 670)[1]. Il programma dell'Istat in materia di contabilità ambientale è pertanto fortemente connesso con il corrispondente programma di Eurostat, il quale recepisce le indicazioni strategiche della Commissione europea.

Ai programmi della statistica ufficiale per lo sviluppo dell'informazione statistica in questo settore fa riscontro un crescente interesse generale per le tematiche della contabilità ambientale, interesse che ha trovato espressione, tra l'altro, in seno al CNEL, nel programma del Gruppo di lavoro intercommissione sulle politiche ambientali e territoriali. Nell'ambito di tale programma, infatti, è stata recentemente avviata – in collaborazione con la Commissione

[1] I tre moduli di contabilità ambientale considerati si collocano rispettivamente nell'ambito delle "Azioni" 3, 4 e 2, definite dalla Commissione europea nella citata Comunicazione.

I contenuti del presente documento sono espressione del lavoro di un gruppo di riflessione attivato in Istat dall'Unità Operativa Contabilità Ambientale. Hanno fatto parte del gruppo i ricercatori dell'U.O. che figurano come autori e Alessandra Sensi, coordinatrice dei progetti di Eurostat sugli indicatori settoriali di pressione ambientale (SIP). Manuela Bombana ha curato la stesura dei §§ 1.4.1, 1.4.2.1, 1.4.2.3; Cesare Costantino dei §§ 1.1, 1.7; Federico Falcitelli dei §§ 1.2, 1.3, 1.4.2.2, 1.4.2.4, Aldo Femia del § 1.6; Alessandra Sensi del § 1.5.

Gli autori ringraziano Claudio Falasca e Bruno Placidi, rispettivamente coordinatore ed esperto-coordinatore del Gruppo di lavoro intercommissione sulle politiche ambientali e territoriali del CNEL-IV Commissione Politiche Fattori Orizzontali, per avere stimolato con illuminanti discussioni il lavoro del gruppo di riflessione. Le opinioni espresse in questo studio riflettono esclusivamente il pensiero degli autori, i quali sono i soli responsabili di quanto riportato nel documento.

XIII del Senato – una specifica linea di attività sulla contabilità ambientale, con l'obiettivo di approfondire contenuti e fattibilità di un programma di azioni, anche al fine di individuare i principali elementi di un disegno di legge su questa materia. In tale contesto, le azioni che il CNEL ha individuato come le più importanti ed efficaci nell'immediato, tra "le iniziative prioritarie da assumere come possibili"[2], sono caratterizzate dall'obiettivo dell'applicazione sperimentale e dall'attuazione a livello italiano di schemi europei di contabilità ambientale. Tali azioni corrispondono ai tre moduli attualmente considerati prioritari in Istat.

Allo scopo di considerare quali possono essere i processi di realizzazione percorribili per accelerare la costruzione dei tre moduli di cui sopra, l'Istat ha attivato un gruppo di riflessione – coordinato dal Dirigente l'Unità Operativa Contabilità Ambientale e composto di alcuni Ricercatori interni alla struttura e un esperto internazionale –, affiancando una specifica linea di ricerca alla propria attività corrente sulle tematiche dei tre moduli in questione.

Sulla base del lavoro svolto dal gruppo di riflessione dell'Istat è stato quindi realizzato il presente documento, con il quale l'Istituto ha inteso offrire utili spunti alla ricerca di una corretta strategia, formulando, come base di discussione, indicazioni su alcune azioni auspicabili, atte in generale ad accelerare lo sviluppo dei tre moduli in questione e a fornire risultati concreti, per quanto parziali, anche a breve-medio termine[3]. Per ciascuna delle iniziative ritenute prioritarie sono state quindi fornite indicazioni sulle *azioni* da sviluppare e sui relativi profili temporali di graduale e progressiva attuazione, nonché sui principali *soggetti* che possono essere coinvolti nella attuazione delle azioni stesse[4]. Nel contesto dei processi di graduale realizzazione prefigurati sono state definite, in particolare, possibili applicazioni sperimentali, sulla base di criteri di fattibilità e di utilità nell'immediato.

Il documento è così organizzato: il paragrafo 1.2 illustra le convenzioni e le simbologie da tenere presenti nel corso della lettura; i paragrafi 1.3, 1.4 e 1.5 sono dedicati ciascuno ad un "modulo" di contabilità ambientale (§ 1.5 - NAMEA; § 1.4 - SERIEE, § 1.5 - Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale); il paragrafo 1.6 fornisce una presentazione "per soggetto" delle azioni e dei coinvolgimenti ipotizzati; il paragrafo 1.7 presenta i programmi statistici rilevanti a livello nazionale ed europeo.

1.2. Convenzioni e simbologie per la lettura del documento

Il presente documento è centrato sulla considerazione dei tre moduli di contabilità ambientale attualmente ritenuti prioritari in Istat. A questi sono dunque specificamente dedicati i paragrafi 1.3, 1.4 e 1.5, i quali riportano alcune riflessioni circa le iniziative individuate come auspicabili in relazione allo sviluppo rispettivamente della NAMEA, del SERIEE e del Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale.

Ogni paragrafo è corredato da una scheda riportata al termine del paragrafo stesso (nel caso particolare del SERIEE – che, come si vedrà nel § 1.4, è sviluppato in quattro sotto-paragrafi – viene riportata una scheda al termine di ciascuno sotto-paragrafo).

Ciascuno dei paragrafi dedicati alle iniziative prioritarie (§§ 1.3, 1.4, 1.5) è articolato in tre parti. La prima parte – Quadro di riferimento – introduce la tematica di volta in volta considerata

---

[2] In un'ottica tesa ad individuare le "iniziative" da promuovere, il gruppo di lavoro del CNEL ha definito quattro macro aree di intervento di un disegno di legge sulla contabilità ambientale, tra le quali appunto "le iniziative prioritarie da assumere come possibili". Cfr. *Scheda sul disegno di legge e Nota istruttoria sulla contabilità ambientale*, CNEL – IV Commissione Politiche Fattori Orizzontali, Gruppo di lavoro sulle politiche ambientali e territoriali, luglio 1997, Roma.

[3] Una prima occasione di diffusione del contributo realizzato dal gruppo di riflessione dell'Istat è stata offerta dal seminario *Fare i conti con l'ambiente – contabilità ambientale e sviluppo sostenibile in Italia* – organizzato dal Senato della Repubblica e dal Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro (Roma, 27 Febbraio 1998), – nel quale la parte centrale del presente documento è stata presentata come Allegato al documento del CNEL *Materiali per un programma di azioni sulla contabilità ambientale*.

[4] Tali indicazioni appaiono, quindi, rilevanti anche con riferimento alle due macro aree di intervento considerate dal CNEL riguardanti rispettivamente "il percorso (processo e sua attuazione) che si individua per l'Italia nel medio-breve e nel medio-lungo periodo" e "la macchina (sedi, strutture, strumenti, risorse) da istituire, attivare, implementare, monitorare" 'Cfr. *Scheda sul disegno di legge*, cit.).

e alcuni cenni relativamente all'approccio seguito con riferimento, in particolare, ai presupposti teorici fondamentali (definizioni e/o convenzioni) e ai principali obiettivi. Gli elementi così forniti non intendono assolutamente avere un carattere di completezza rispetto alle tematiche trattate, avendo come unico scopo quello di facilitare la lettura del documento e delle relative schede e di favorirne la comprensione anche da parte dei non addetti ai lavori. Sono comunque forniti alcuni fondamentali riferimenti bibliografici per chi desiderasse approfondire gli argomenti trattati.

La seconda parte di ciascun paragrafo – Processo di realizzazione – propone alcune indicazioni circa le possibili azioni da sviluppare per l'implementazione a livello italiano dello schema definito in ambito europeo, le relazioni logiche e cronologiche tra dette azioni ed i principali soggetti che possono essere coinvolti nel processo della loro attuazione (nel caso del SERIEE, data l'articolazione del relativo paragrafo in 4 sotto-paragrafi, la descrizione del Processo di realizzazione è articolata corrispondentemente in quattro parti).

Una Scheda, che costituisce la terza ed ultima parte di ciascun paragrafo, illustra graficamente ciascun processo di realizzazione. Ad essa è strettamente riferita la descrizione del processo stesso offerta nella seconda parte.

Le schede sono predisposte sulla base delle convenzioni e simbologie di seguito descritte.

Nella colonna madre (I colonna) di ciascuna scheda sono riportate le azioni da sviluppare nel breve-medio, medio-lungo e lungo periodo. In grassetto sono riportati gli "obiettivi" all'interno dei quali si inquadra lo sviluppo di uno o più gruppi di azioni; con un digit vengono identificati i "gruppi di azioni", mentre con due digit vengono identificate le singole "azioni" all'interno di ciascun gruppo. Le azioni identificate con due digit sono quelle il cui svolgimento è da attribuire ai diversi soggetti che si ipotizza possano essere coinvolti nel processo di attuazione. Esse sono elencate in ordine logico e pertanto seguono una numerazione progressiva indipendentemente dall'obiettivo (voce in grassetto) all'interno del quale si inquadrano. Tale ordine coincide normalmente con l'ordine cronologico (breve-medio, medio-lungo e lungo periodo).

Nella testata di ciascuna scheda sono riportati i diversi soggetti che si ipotizzano coinvolti attivamente nelle varie azioni[5].

In corrispondenza di ciascun incrocio tra un'azione identificata con due digit e un soggetto viene indicato, mediante l'ombreggiatura della cella corrispondente, se il soggetto stesso è coinvolto nel processo di attuazione e se tale attuazione si ipotizza per il breve-medio, medio-lungo o lungo periodo. L'ombreggiatura delle celle risponde per lo più a criteri di fattibilità, senza implicare alcuna valutazione circa la maggiore o minore importanza di una determinata azione. All'ampiezza dell'area di ciascuna cella individuata all'incrocio di un'azione e di un soggetto non va attribuito alcun significato. Le azioni che, seppure logicamente distinte, sono da svolgere in parallelo sono identificate da uguale ombreggiatura.

Dato un determinato soggetto ed un'azione, il significato del grado di ombreggiatura delle celle, è il seguente:

	= il soggetto è coinvolto nello svolgimento dell'azione, la quale è da sviluppare a breve-medio termine
	= il soggetto è coinvolto nello svolgimento dell'azione, la quale è da sviluppare a medio-lungo termine
	= il soggetto è coinvolto nello svolgimento dell'azione, la quale è da sviluppare a lungo termine
	= il soggetto non è coinvolto nello svolgimento dell'azione

[5] Per quanto riguarda i soggetti considerati, si noterà più avanti che si tratta quasi esclusivamente di soggetti pubblici. Ciò da mettere in relazione al fatto che tali soggetti sono importanti utenti e destinatari della informazione relativa all'ambiente e, in alcuni casi, anche detentori dei relativi dati di base. Non si esclude, comunque, a priori la possibilità che anche soggetti privati siano coinvolti nell'attuazione delle azioni in questione.

La cadenza temporale delle azioni, come risulta scandita dall'ombreggiatura delle celle, deve essere letta scheda per scheda: i tempi di svolgimento delle azioni, a parità di grado di ombreggiatura delle celle, non sono necessariamente comparabili fra schede diverse.

Va tenuto presente, infine, che il contenuto dei paragrafi è strettamente connesso al contenuto delle schede; per questa ragione l'esposizione all'interno di ciascun paragrafo è articolata secondo gli "obiettivi" e i "gruppi di azioni" riportati nella scheda corrispondente.

Per quanto riguarda il paragrafo 6 - che, come detto, fornisce una presentazione "per soggetto" delle azioni e dei coinvolgimenti ipotizzati - valgono in generale le convenzioni e simbologie qui discusse e alcune notazioni specifiche che introducono il paragrafo stesso e riguardano le schede in esso contenute.

1.3. La NAMEA

1.3.1. Quadro di riferimento

La NAMEA (National Accounting Matrix including Environmental Accounts) è un sistema di contabilità – proposto per la prima volta dall'Istituto di statistica olandese (CBS) – che raccoglie in un unico schema conti economici tradizionali (modulo economico) e conti ambientali (modulo ambientale)[6]. Il modulo economico riporta i flussi monetari ed i principali aggregati registrati dalla contabilità nazionale per quanto riguarda la produzione e il consumo dei beni e servizi scambiati nel sistema economico e i conti economici dei settori istituzionali (P.A., Imprese, Famiglie, Resto del Mondo). Il modulo ambientale è principalmente finalizzato – allo stato attuale – alla contabilizzazione delle pressioni sull'ambiente generate dalle diverse attività di produzione e di consumo in termini di emissione di sostanze inquinanti e di uso delle risorse naturali, nonché degli effetti di tali pressioni in termini di variazioni qualitative e quantitative del patrimonio naturale[7].

Il sistema permette, innanzi tutto, di affiancare indicatori di pressione ambientale agli aggregati tradizionali della contabilità nazionale quali il prodotto interno lordo e il risparmio, senza per altro modificarli; attraverso tale affiancamento, inoltre, le pressioni ambientali vengono riferite alle attività responsabili di averle generate, in particolare le attività economiche produttive e i consumi finali. Gli indicatori di pressione vengono espressi in unità di misura fisiche quali ad esempio peso e volume[8]. Per quanto riguarda le pressioni derivanti dalle emissioni di sostanze inquinanti la NAMEA richiede la registrazione sia delle quantità generate di inquinanti atmosferici, rifiuti, inquinanti idrici, ecc. da parte delle diverse attività economiche e per effetto dei consumi, sia delle quantità abbattute, smaltite, depurate, ecc., grazie agli appositi interventi antropici. Per quanto riguarda le pressioni derivanti dall'uso delle risorse naturali, ai fini in particolare della quantificazione del grado di esaurimento della disponibilità di tali risorse, la NAMEA richiede la registrazione delle quantità delle varie risorse naturali (risorse idriche, forestali, minerali, ecc.) prelevate da

---

[6] Si veda ad esempio de Haan M. – Keuning S. (1994), *A national accounting matrix including environmental accounts; concepts and first results*, UNEP workshop on Environmental and Resource accounting, Bratislava, Repubblica Slovacca, marzo 1994.

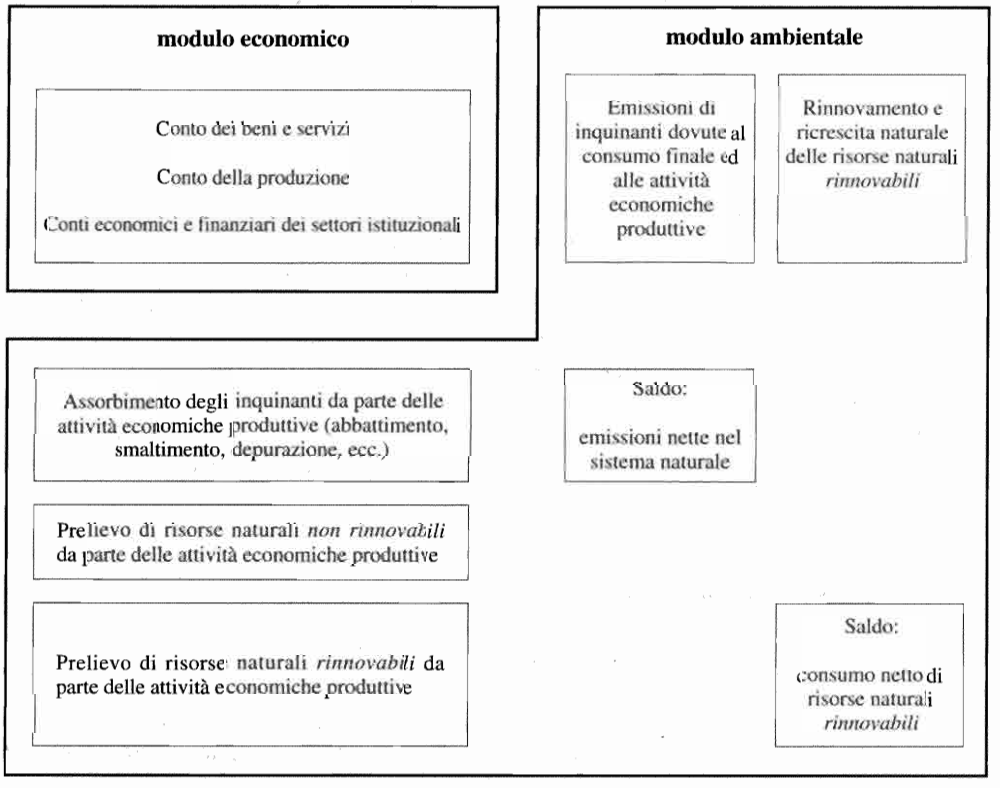
[7] In linea di principio il modulo ambientale ha lo scopo di rappresentare tutte le interazioni tra economia e ambiente con particolare riferimento ai seguenti aspetti principali: a) pressione esercitata sull'ambiente dalle diverse attività economiche mediante emissioni di inquinanti e uso delle risorse naturali; b) costi correnti, che comprendono i costi di misure di prevenzione del danno ambientale (costi di controllo), la compensazione del danno ambientale, i costi di riparazione ed infine i costi del danno ambientale non riparato; c) consistenza e variazioni del patrimonio naturale; d) conti relativi al settore delle eco-industrie. Con riferimento all'attuale stadio di avanzamento a livello europeo in materia di costruzione della NAMEA, il modulo ambientale è sostanzialmente circoscritto all'aspetto a) ed a parte dell'aspetto c).

[8] La possibilità di valutare anche in termini monetari grandezze espresse in unità di misura fisiche, tra cui gli effetti delle pressioni antropiche sul patrimonio naturale, non è esclusa nell'ambito dell'approccio NAMEA, anche se allo stato attuale non appare praticabile.

parte delle diverse attività economiche e, con particolare riferimento alle risorse naturali rinnovabili (come ad esempio le foreste), delle quantità rigenerate grazie ai processi di rinnovamento e crescita naturale.

Il sistema risultante è rappresentato in forma estremamente schematica e semplificata nella successiva Figura 1, che per comodità espositiva è riferita ad un sistema chiuso, cioè privo di scambi con il resto del mondo sia per quanto riguarda i flussi di beni e servizi prodotti dall'uomo, sia per quanto riguarda i flussi da registrare nel modulo ambientale (importazioni ed esportazioni di emissioni di inquinanti e di risorse naturali). Il modulo economico risulta affiancato da quello ambientale che è suscettibile di aggiungere una maggiore o minore quantità di informazioni rispetto a quella già fornita dai conti economici tradizionali (modulo economico) a seconda di quanto viene sviluppato: a seconda, ad esempio, che si limiti o meno a considerare solo un tipo di pressione ambientale, oppure a quantificare solo l'intensità dei fenomeni che generano pressioni sull'ambiente (quantitativi di inquinanti emessi e/o ammontare di risorse naturali prelevate), o ancora se viene considerata anche un'eventuale contropartita di tali fenomeni (assorbimento delle emissioni di inquinanti da parte del sistema economico e/o riproduzione naturale delle risorse naturali rinnovabili). In quest'ultimo caso si può giungere alla quantificazione di alcuni indicatori di pressione *netta* (saldi della Figura 1).

Figura 1 – Schema semplificato di una NAMEA relativa ad un sistema chiuso e con un modulo ambientale limitato alle pressioni connesse alle emissioni di inquinanti e all'uso delle risorse naturali



Possibili ampliamenti del modulo ambientale possono riguardare svariati aspetti quali: le variazioni qualitative e quantitative (in termini fisici) del patrimonio ambientale, attribuite – ove possibile – alle attività che le hanno determinate; la riclassificazione in senso ambientale di alcuni flussi monetari già registrati nella contabilità nazionale, come ad esem-

pio i consumi delle famiglie da riclassificare per finalità ambientale oltre che per prodotto; la contabilità delle tasse ambientali[9].

Data l'attuale situazione relativamente alla disponibilità dei dati[10] il processo di realizzazione della NAMEA può partire dalla costruzione di un sistema con un modulo ambientale circoscritto alle quantità di sostanze inquinanti emesse dalle diverse attività economiche, iniziando da un'applicazione sperimentale limitata ai soli inquinanti atmosferici. Un insieme di azioni strumentali all'avvio e allo svolgimento, nel caso italiano, di tale processo è descritto nel successivo paragrafo, corredato dalla Scheda A.

1.3.2. Processo di realizzazione

Il processo di realizzazione della NAMEA può essere impostato puntando al conseguimento di successivi obiettivi di completezza crescente. In una prima fase al modulo economico, sviluppabile nel breve-medio termine, può essere affiancato un modulo ambientale limitato alla sua parte realizzabile nello stesso arco temporale, ovvero circoscritto alla contabilità delle emissioni di inquinanti atmosferici generate dalle diverse attività economiche. Successivamente il modulo ambientale può essere progressivamente esteso alla registrazione di altri fenomeni (con riferimento ai rifiuti, agli inquinanti idrici), alle misure di abbattimento, smaltimento e depurazione dei flussi considerati ed alle pressioni connesse all'uso delle risorse naturali.

Il processo di realizzazione, rappresentato schematicamente nella Scheda A riportata alla fine del presente paragrafo, viene di seguito sinteticamente descritto, in coerenza con le convenzioni adottate (cfr. § 1.2), con riferimento agli obiettivi e ai gruppi di azioni da sviluppare.

Costruzione del modulo economico

1. Attuazione del nuovo sistema europeo di contabilità nazionale (SEC 95)

Come già ricordato (cfr. § 3.1), il modulo economico riporta i principali flussi monetari ed aggregati economici tradizionalmente registrati dalla contabilità nazionale con riferimento alle attività economiche e ai settori istituzionali. In tal senso le informazioni necessarie per la costruzione di questo modulo sono desumibili dalla contabilità nazionale e, in particolare, dalla tavola intersettoriale dell'economia (input/output) (azione 1.1) e dai conti economici dei settori istituzionali (azione 1.2). Il punto di riferimento per questo modulo è dunque il sistema di contabilità nazionale, la cui costruzione rientra nei compiti istituzionali dell'Istat; in particolare, l'Istituto è tenuto ad adeguare il sistema di contabilità nazionale al nuovo sistema europeo dei conti economici nazionali (SEC 95) a breve-medio termine.

Costruzione del modulo ambientale

2. Modulo ambientale limitato alle emissioni di inquinanti atmosferici

Un modulo ambientale che si limiti a registrare le quantità di inquinanti atmosferici emesse dalle diverse attività economiche è quello che per primo può essere oggetto di

---

[9] Il tema delle tasse ambientali e quello della riclassificazione in senso ambientale di alcuni flussi monetari sono attualmente sviluppati, da parte dell'Istat, nel contesto del SERIEE (cfr. in questo capitolo il successivo § 1.4).

[10] Alcune considerazioni circa l'applicabilità della NAMEA in Italia si trovano in 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, Roma.

un'applicazione sperimentale a breve-medio termine. A tal proposito, i dati già disponibili cui si può fare riferimento sono le stime delle emissioni dei principali inquinanti atmosferici, prodotte dall'ENEA ormai da diversi anni (in gran parte su commissione del Ministero dell'Ambiente) nell'ambito del progetto europeo CORINAIR[11]. Tale progetto, come è noto, ha lo scopo di armonizzare, organizzare e sviluppare le informazioni sulle emissioni atmosferiche e si inquadra nel più ampio programma comunitario CORINE (CO-oRdination d'InformatioN Environnementale). Ai fini della costruzione di una NAMEA limitata a questo tipo di pressione ambientale, le stime effettuate nell'ambito del progetto CORINAIR rappresentano una solida base di partenza non solo in vista di una applicazione sperimentale, ma anche per l'avvio di un'applicazione su base regolare, dato che il progetto stesso prevede l'aggiornamento periodico dell'inventario delle emissioni.

Le stime elaborate ed aggiornate dall'ENEA nell'ambito del progetto CORINAIR (azione 2.1) costituiscono dunque la base di partenza per la costruzione di un modulo ambientale limitato alle emissioni di inquinanti atmosferici. Tali stime, tuttavia, sono riferite ai processi produttivi che hanno generato dette emissioni, i quali sono classificati in base alla nomenclatura SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution). Ai fini della NAMEA, per poter combinare il modulo economico con quello ambientale è pertanto necessario riclassificare le emissioni atmosferiche calcolate nell'ambito del CORINAIR per attività economica NACE[12] (azione 2.2). L'Istat, a questo proposito, ha già avviato le attività di studio necessarie, tenendo conto degli avanzamenti conseguiti a livello europeo nell'ambito di appositi progetti coordinati da Eurostat.

3. Estensione del modulo ambientale alle quantità generate di rifiuti

Nonostante i riferimenti normativi non manchino, in Italia non è disponibile una adeguata base informativa sui rifiuti, prodotta e aggiornata sistematicamente. La recente riorganizzazione della materia introdotta dal "Decreto Ronchi" (D. Lgv. n° 22 del 5/2/1997) potrebbe costituire l'occasione per determinare un'inversione di tendenza. Se questo dovesse accadere si potrebbe arrivare a disporre, nel medio-lungo periodo, delle informazioni di base circa le quantità generate di rifiuti, da utilizzare per estendere il modulo ambientale della NAMEA anche a questo tipo di pressione. Sembra dunque cruciale un'azione tesa a mettere in condizione di operare i soggetti cui la normativa vigente attribuisce compiti decisivi per la raccolta di dati sui rifiuti (azione 3.1): ad esempio, l'ANPA, le ARPA e le Regioni per quanto riguarda la realizzazione dei catasti dei rifiuti (secondo quanto previsto dalla L. 475/1988 e successive modificazioni e dalla riorganizzazione introdotta con il recente D. Lgv. n° 22 del 5/2/1997), nonché le Camere di Commercio e l'Unioncamere, per quanto riguarda la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati sui rifiuti registrati in base al Modello Unico di Dichiarazione ambientale (MUD) (secondo quanto previsto dalla L. n° 70 del 25/1/1994, dal DPCM 6/7/1995 e dalla successiva riorganizzazione introdotta con il D. Lgv. n° 22 del 5/2/1997)[13]. Anche altre asso-

---

[11] I dati disponibili relativi all'Italia, prodotti dall'ENEA nell'ambito del progetto CORINAIR, riguardano le quantità emesse (espresse in migliaia di tonnellate) dei seguenti inquinanti atmosferici: CO_2 (biossido di carbonio); CH_4 (metano); N_2O (protossido di azoto); NO_x (ossidi di azoto); CO (monossido di carbonio); SO_2 (biossido di zolfo); NH_3 (ammoniaca); COVNM (composti organici volatili escluso il metano).

[12] Come è noto, la NACE è la Nomenclatura statistica delle attività economiche delle Comunità Europee. la versione di tale nomenclatura attualmente in uso – NACE Rev. 1 – scaturisce dal Regolamento comunitario (CEE) N° 3037/90 del 9/10/1990. La classificazione adottata nell'ambito della statistica ufficiale italiana è l'ATECO 91 (cfr. Istat, *Classificazione delle attività economiche,* Metodi e Norme, serie C – n. 11, Roma, 1991) che corrisponde alla NACE Rev. 1 con l'aggiunta di un ulteriore livello di disaggregazione.

[13] I dati relativi ai rifiuti in base a quanto previsto dal MUD dovrebbero essere registrati in unità di peso. Per quanto riguarda la classificazione delle tipologie dei rifiuti si fa riferimento all'art. 7 del D. Lgv. n° 22 del 5/2/1997 integrata dall'allegato D dello stesso decreto.

ciazioni di settore, come ad esempio Federambiente, possono dare un contributo in questo campo, così come altri organi dello Stato quali i corpi forestali, i nuclei ambientali di polizia e carabinieri, ecc., (ad esempio per quanto riguarda lo smaltimento abusivo non "catturabile" con il MUD). In questo contesto di raccolta ed elaborazione di dati l'Istat dovrebbe poter svolgere un ruolo conforme all'ordinamento del Sistema Statistico Nazionale per quanto riguarda le esigenze di coordinamento e assistenza tecnica.

Analogamente al caso delle emissioni di inquinanti atmosferici (cfr. precedente gruppo di azioni 2), i dati sui rifiuti, per poter essere inseriti nel modulo ambientale della NAMEA ed essere così combinati con le informazioni del modulo economico, devono essere attribuiti alle attività economiche della NACE e ai consumi finali che li hanno generati (azione 3.2). Anche in questo caso, trattandosi di un'attività di elaborazione specificamente finalizzata alla costruzione di un sistema NAMEA - che, tra l'altro deve essere confrontabile rispetto agli analoghi esercizi svolti dagli altri Istituti Statistici Nazionali europei - il coinvolgimento dell'Istat riveste un ruolo essenziale.

4. Ampliamento della base informativa sulle emissioni atmosferiche ed estensione del modulo ambientale all'abbattimento delle emissioni atmosferiche e allo smaltimento dei rifiuti

Ulteriori estensioni del modulo ambientale possono essere sviluppate, nel lungo periodo, da un lato ampliando la base informativa relativa alle emissioni di inquinanti atmosferici generate dalle attività economiche e dai consumi finali, dall'altra registrando i quantitativi abbattuti degli stessi inquinanti atmosferici e i quantitativi di rifiuti smaltiti, riciclati e recuperati.

In effetti, con particolare riferimento alle emissioni atmosferiche, utilizzare le informazioni prodotte nell'ambito del progetto CORINAIR (cfr. gruppo di azioni 2) equivale a considerare un insieme limitato di inquinanti. L'occasione per l'ampliamento della gamma di inquinanti atmosferici con riferimento ai quali registrare le quantità emesse potrebbe essere rappresentata dall'attuazione degli inventari regionali delle emissioni atmosferiche e di quello nazionale previsti dal DPR n° 203 del 24/5/1988 e non ancora realizzati (azione 4.1). A tal fine si può ipotizzare il coinvolgimento oltre che del Ministero dell'Ambiente e delle Regioni, anche dell'ENEA, che produce la base informativa attualmente disponibile e di ANPA ed ARPA, soggetti apparsi sullo scenario istituzionale successivamente al menzionato decreto.

Le informazioni sugli impianti e sulle misure di abbattimento delle emissioni in aria (azione 4.2) completerebbero il quadro informativo sulle quantità emesse di inquinanti atmosferici, consentendo di costruire indicatori capaci di mostrare come tali misure incidono sull'ammontare delle emissioni in questione (azione 4.3): ai fini della raccolta di informazioni sugli impianti e misure di abbattimento (azione 4.2) si può ipotizzare il coinvolgimento di tutti i soggetti coinvolti anche nella raccolta di dati sulle emissioni atmosferiche (cfr. precedente azione 4.1) e dell'Istat, che già raccoglie alcune informazioni in materia; per quanto riguarda invece l'inserimento di tali informazioni nel modulo ambientale NAMEA, anche sotto forma di indicatori, si deve ipotizzare il solo coinvolgimento dell'Istat.

Anche per quanto riguarda i rifiuti, le informazioni sulle quantità smaltite, recuperate e riciclate (azione 4.4) permetterebbero di costruire indicatori di efficacia delle corrispondenti attività, dando la misura di come queste incidono sull'ammontare dei rifiuti (azione 4.5): poiché il MUD stesso prevede la registrazione di informazioni sulle quantità smaltite, recuperate e riciclate di rifiuti si può prevedere, per quanto riguarda l'azione 4.4, l'attivazione degli stessi soggetti coinvolti - nell'ambito delle operazioni relative al MUD - nella raccolta di informazioni sulle quantità generate di

rifiuti (cfr. precedente azione 3.1); analogamente a quanto già detto a proposito delle emissioni atmosferiche, l'Istat è il soggetto che dovrebbe curare l'inserimento delle informazioni relative alle quantità di rifiuti smaltite, recuperate e riciclate nel modulo ambientale della NAMEA, anche sotto forma di indicatori (azione 4.5).

Costruzione del sistema complessivo comprensivo dei due moduli

5. Coordinamento sistematico e continuo delle attività per la costruzione e l'integrazione dei moduli economico ed ambientale

Ai fini della costruzione della NAMEA è necessaria, oltre che la costruzione dei due moduli distinti anche la loro armonizzazione, ad esempio in termini di classificazioni di riferimento e scelta dei relativi livelli di disaggregazione (azione 5.1). Tale armonizzazione è il presupposto per procedere all'effettivo affiancamento dei due moduli e, così, alla combinazione degli aggregati economici e degli indicatori ambientali (azione 5.2). Queste azioni devono essere intraprese sin dalla fase di avvio della costruzione dei due moduli e, quindi nel breve-medio termine. Naturalmente le azioni in questione devono essere sviluppate parallelamente al procedere della costruzione dei due moduli e in particolare con la progressiva estensione del modulo ambientale. Le azioni sono di competenza dell'Istat in quanto soggetto che ha il compito istituzionale di costruire il sistema di contabilità nazionale e che è coinvolto nelle varie fasi strumentali all'inserimento dei dati e degli indicatori ambientali nel modulo ambientale (cfr. azioni 2.2, 3.2, 4.3, 4.5).

Ulteriori sviluppi ed estensioni della NAMEA

6. Estensione del modulo ambientale agli inquinanti idrici

Una ulteriore estensione del modulo ambientale della NAMEA (ulteriore rispetto a quelle prefigurate nei gruppi di azioni 3 e 4), ancorché di difficile realizzazione allo stato attuale, dovrebbe riguardare, nel lungo periodo, l'inserimento di dati relativi alle quantità scaricate e depurate di inquinanti idrici, con riferimento alle attività economiche e ai consumi finali che ne costituiscono l'origine. Lo "stato dell'arte" in questo campo è tale da richiedere innanzi tutto una riflessione metodologica sulle classificazioni di riferimento per gli inquinanti, nonché sui metodi di quantificazione delle relative emissioni (azione 6.1). A tal fine, si può ipotizzare un coinvolgimento di soggetti con competenze diverse quali ad esempio: amministrazioni centrali (Ministero dell'Ambiente, Ministero della Sanità) e territoriali con specifiche responsabilità in materia di acque (Autorità di bacino); ANPA ed ARPA; Istat ed altri istituti di ricerca con competenze in materia di acque; soggetti o strutture appositamente costituiti. Le attività, quindi, di raccolta di dati sugli inquinanti idrici scaricati (azione 6.2) e sugli impianti e misure di depurazione (azione 6.3) dipendono in parte anche dai risultati dell'azione 6.1; pertanto esse possono potenzialmente coinvolgere tutti i livelli delle amministrazioni pubbliche oltre che Istat (che già effettua indagini sugli impianti di depurazione), altri istituti di ricerca con competenze specifiche in materia di acque, soggetti o strutture appositamente costituiti.

Analogamente a quanto previsto nel caso delle emissioni atmosferiche e dei rifiuti, l'inserimento nel modulo ambientale della NAMEA delle informazioni relative agli scarichi idrici e alle attività di depurazione, anche sotto forma di indicatori, è considerato di competenza dell'Istat (azione 6.4).

7. Estensione del modulo ambientale al prelievo e al consumo di risorse naturali

Un'ulteriore estensione del modulo ambientale riguarda un'altra tipologia di pressioni rispetto a quella connessa all'emissione di sostanze inquinanti: le pressioni connesse all'uso delle risorse naturali (risorse idriche, forestali, minerali, ecc.). Ai fini dell'inserimento anche di tali pressioni nel modulo ambientale della NAMEA è necessario preliminarmente identificare, definire e classificare le risorse naturali rilevanti (azione 7.1) con il contributo di tutti gli enti pubblici coinvolti nell'amministrazione e gestione delle risorse stesse e di quelli coinvolti nella ricerca scientifica e nella produzione di informazione in materia. Segue la fase di raccolta di informazioni sui quantitativi delle risorse naturali prelevati dalle differenti attività economiche (azione 7.2) e, nel caso particolare delle risorse rinnovabili, sui quantitativi rigenerati grazie al rinnovamento e alla crescita naturale (azione 7.3). Essendo molto vasto lo spettro di competenze necessarie per la raccolta di tali informazioni per i vari tipi di risorse naturali, per queste due azioni (7.2 e 7.3) si può ipotizzare il coinvolgimento: dei diversi livelli delle amministrazioni pubbliche, con particolare riferimento alle amministrazioni e agli enti gestori delle risorse; delle Camere di Commercio per quanto riguarda in particolare il contributo alla raccolta di informazioni sui prelievi di risorse naturali da parte delle imprese (nell'ambito, quindi, dell'azione 7.2); dell'Istat; di altri istituti di ricerca con competenze specifiche; di soggetti o strutture appositamente costituiti. L'Istat, inoltre, come nei casi precedentemente trattati, è coinvolto ai fini dell'inserimento delle informazioni raccolte nel sistema e del calcolo di indicatori di consumo delle risorse naturali rinnovabili (attraverso il bilanciamento dei quantitativi prelevati e rigenerati naturalmente), per attività economica e settore istituzionale (azione 7.4).

Scheda A: NAMEA

Azioni da sviluppare a breve-medio, medio-lungo e lungo termine	Principali soggetti coinvolti nell'attuazione delle azioni								
	Stato[1]	Regioni e prov. auton.	Enti locali[2]	Altri enti territoriali[3]	Istat	ENEA	Camere di Comm. e Unioncamere; altre assoc. di categoria o di settore	ANPA	Altro[4]
Costruzione del modulo economico									
1. Attuazione del nuovo sistema europeo di contabilità nazionale (SEC 95)									
1.1. Costruzione della tavola intersettoriale dell'economia					■				
1.2. Costruzione dei conti economici e finanziari dei settori istituzionali					■				
Costruzione del modulo ambientale									
2. Modulo ambientale limitato alle emissioni di inquinanti atmosferici									
2.1. Elaborazione e aggiornamento delle stime CORINAIR[5]	■					■			
2.2. Riclassificazione delle stime CORINAIR per attività economica NACE e inserimento quindi delle informazioni nel sistema					■	■			
3. Estensione del modulo ambientale alle quantità generate di rifiuti(6)									
3.1. Raccolta ed elaborazione di dati sulle quantità di rifiuti in base al MUD (DPCM 6.7.1995) e all'ulteriore normativa vigente (D. Lgv. n° 22 del 5/2/1997)	■	■	■		■		■	■	■
3.2. Riattribuzione delle quantità di rifiuti rilevate con l'azione 3.1 alle attività economiche NACE e ai consumi finali che le hanno generate e inserimento quindi delle informazioni nel sistema					■				
4. Ampliamento della base informativa sulle emissioni atmosferiche ed estensione del modulo ambientale all'abbattimento delle emissioni atmosferiche e allo smaltimento dei rifiuti									
4.1. integrazione dei dati sulle emissioni atmosferiche delle stime CORINAIR con i dati degli inventari nazionali e regionali delle emissioni atmosferiche da compilare in base alla normativa vigente	▒	▒	▒			▒		▒	
4.2. Raccolta di dati su impianti e misure di abbattimento delle emissioni atmosferiche	▒	▒	▒		▒	▒		▒	
4.3. Inserimento delle informazioni nel sistema e costruzione di indicatori di efficacia delle attività di abbattimento delle emissioni e di indicatori di emissione netta nel sistema naturale per attività economica					▒				

Scheda A *(segue)*: **NAMEA**

Azioni da sviluppare a breve-medio, medio-lungo e lungo termine	Principali soggetti coinvolti nell'attuazione delle azioni								
	Stato[1]	Regioni e prov. auton.	Enti locali[2]	Altri enti territoriali[3]	Istat	ENEA	Camere di Comm. e Unioncamere; altre assoc. di categoria o di settore	ANPA	Altro[4]
4.4. Raccolta ed elaborazione di dati sulle attività e misure di smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti in base al MUD (DPCM 6.7.1995)									
4.5. Inserimento delle informazioni nel sistema e costruzione di indicatori di efficacia delle attività di smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti, e di indicatori di generazione netta di rifiuti per attività economica e tipologia di consumo finale									
Costruzione del sistema complessivo comprensivo dei due moduli[7]									
5. Coordinamento sistematico e continuo delle attività per la costruzione e l'integrazione dei moduli economico ed ambientale									
5.1. Armonizzazione dei moduli economico ed ambientale (classificazioni, scelta dei livelli di disaggregazione, ecc.)									
5.2. Collegamento dei moduli, calcolo degli indicatori economici e ambientali e loro integrazione									
Ulteriori sviluppi ed estensioni della NAMEA									
6. Estensione del modulo ambientale agli inquinanti idrici									
6.1. Elaborazione di classificazioni e metodi di quantificazione delle emissioni di inquinanti nelle acque									
6.2. Raccolta di dati sulle quantità di inquinanti scaricati nelle acque									
6.3. Raccolta di dati su impianti e misure di depurazione delle emissioni di inquinanti idrici e loro efficacia									
6.4. Inserimento delle informazioni nel sistema e costruzione di indicatori di efficacia delle attività di depurazione sulle emissioni generate, e di indicatori di emissione netta di inquinanti idrici per attività economica e consumi finali									

Scheda A *(segue)*: **NAMEA**

Azioni da sviluppare a breve-medio, medio-lungo e lungo termine	Principali soggetti coinvolti nell'attuazione delle azioni								
	Stato[1]	Regioni e prov. auton.	Enti locali[2]	Altri enti territoriali[3]	Istat	ENEA	Camere di Comm. e Unioncamere; altre assoc. di categoria o di settore	ANPA	Altro[4]
7. *Estensione del modulo ambientale al prelievo e al consumo di risorse naturali*									
7.1. Identificazione e definzione delle risorse naturali (risorse idriche, forestali, minerali, biotiche, ecc.) rilevanti e loro classificazione									
7.2. Raccolta ed elaborazione di dati sui prelievi di risorse naturali per attività economica									
7.3. Raccolta ed elaborazione di dati sui quantitativi di risorse naturali rinnovabili rigenerati dal sistema naturale									
7.4. Inserimento delle informazioni nel sistema e costruzione di indicatori di consumo delle risorse naturali rinnovabili, per risorsa e attività economica									

Note alla Scheda A

(1) Si fa riferimento ai Ministeri.

(2) Si fa riferimento a Province, Comuni, Comunità Montane, Consorzi di Enti Locali, Aziende municipalizzate, ARPA, ecc..

(3) Si fa riferimento ad esempio agli Enti Parco, alle Autorità di Bacino, ecc..

(4) Si fa riferimento a soggetti non specificamente individuati (in questo caso si fa riferimento in particolare anche a istituti di ricerca con competenze specifiche, come ad esempio IRSA), o da istituire ex-novo, o che possono essere formati trasversalmente rispetto agli altri soggetti (Commissioni od altro).

(5) Nell'ambito del progetto CORINAIR l'ENEA produce stime (in migliaia di tonnellate) che riguardano le quantità emesse dei seguenti inquinanti atmosferici: CO_2 (biossido di carbonio); CH_4 (metano); N_2O (protossido di azoto); NO_X (ossidi di azoto); CO (monossido di carbonio); SO_2 (biossido di zolfo); NH_3 (ammoniaca); COVNM (composti organici volatili escluso il metano).

(6) Per quanto riguarda la classificazione delle tipologie dei rifiuti si fa riferimento all'art. 7 del D. Lgv. n° 22 del 5/2/1997 integrata dall'allegato D dello stesso decreto.

(7) Come è indicato anche dal grado di ombreggiatura delle celle corrispondenti, indipendentemente dall'ordine logico le azioni relative ai gruppi 1, 2 e 5 sono tutte da sviluppare a breve-medio termine. Ai fini della costruzione di una prima versione della NAMEA, con il modulo ambientale circoscritto alla quantificazione delle emissioni atmosferiche, queste azioni devono essere avviate e sviluppate in parallelo. Per quanto riguarda le possibili future estensioni del modulo ambientale (da attuare nel medio-lungo e lungo periodo) le corrispondenti azioni (gruppi 3, 4, 6 e 7) devono essere comunque sviluppate di concerto e in parallelo rispetto ai gruppi di azioni 1 e 5.

1.4. Il Conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente (SERIEE)

1.4.1. Quadro di riferimento

Il conto satellite della spesa per la protezione ambientale è uno strumento che consente di affiancare alle informazioni fornite dai conti economici tradizionali (SNA 93, SEC 95)[14] ulteriori informazioni, riguardanti questo particolare tipo di spesa. La metodologia per la costruzione di tale conto[15], sviluppata presso Eurostat, è descritta nel Manuale del SERIEE (Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement)[16]. Il conto in questione costituisce la parte più rilevante del SERIEE e nello stesso tempo quella allo stato attuale maggiormente sviluppata[17].

Per quanto riguarda la delimitazione del concetto di spesa per la protezione ambientale la metodologia del SERIEE fa riferimento ad una definizione convenzionale basata su un principio di funzionalità della spesa. Secondo tale principio la "spesa per la protezione ambientale" è la spesa sostenuta per realizzare e/o finanziare solo ed esclusivamente le attività il cui scopo principale è la prevenzione, la riduzione e l'eliminazione dell'inquinamento così come di ogni altra causa di degrado ambientale (SERIEE - 1994 Version, § 2006). Di conseguenza le attività che hanno come scopo principale altri obiettivi (ad esempio l'igiene, la salute o il risparmio energetico) non concorrono a formare la suddetta spesa.

Ai fini di identificare con precisione le attività finalizzate alla protezione ambientale, dette "attività caratteristiche", è stata elaborata una loro classificazione (Classification of Environmental Protection Expenditure Activities - CEPA)[18].

La metodologia del SERIEE individua sette principali tipi di problemi o contesti ambientali, detti "domini", con riferimento ai quali vengono svolte le suddette attività caratteristiche. Tali domini consistono in: inquinamento atmosferico (e connessi rischi di cambiamenti climatici); inquinamento delle acque superficiali; rifiuti; inquinamento del suolo e delle acque sotterranee; rumore e vibrazioni; degrado della biodiversità e del paesaggio; radiazioni. Con riferimento a ciascun dominio si identificano vari tipi di attività caratteristiche che possono essere svolte: attività di prevenzione dell'inquinamento; attività di riduzione dell'inquinamento (riduzione di emissioni e scarichi, riduzione dei livelli di inquinamento nei media ambientali); attività di misurazione e controllo; attività di ricerca e sviluppo; attività di insegnamento e formazione; attività amministrative.

Le attività caratteristiche possono essere svolte indifferentemente da soggetti che appartengono ai settori istituzionali "Pubblica Amministrazione" (P.A.), "Imprese" e "Famiglie". Inoltre ciascun settore istituzionale può ricoprire uno o più ruoli contemporaneamente, tra quelli di produttore, finanziatore o utilizzatore/beneficiario delle attività caratteristiche.

---

[14] Il SNA 93 è il sistema di contabilità nazionale delle Nazioni Unite; il SEC 95 è il nuovo sistema europeo di conti economici nazionali.

[15] Una presentazione di tale metodologia si trova in Falcitelli F. – Serafini G. – Tudini A. (1996), "Metodologia generale del SERIEE e dell'EPEA (Conto della Spesa per la Protezione dell'Ambiente)" in Istat, *Contabilità ambientale,* Annali di Statistica, Anno 125, Serie X – vol. 13, Roma

[16] Eurostat (1994), *SERIEE* – 1994 Version, Luxembourg. Il Manuale del SERIEE fornisce linee guida da considerarsi adottate a livello tecnico. Per il momento, tuttavia, non sono state ancora prese misure per introdurre l'obbligo per gli Istituti Nazionali di Statistica di costruire il conto satellite. In vista di tale possibile evoluzione, nell'attuale fase di sviluppo del sistema contabile a livello europeo si sta procedendo alla realizzazione, nei vari Paesi membri, di conti pilota. Occorre peraltro tener conto, per quanto riguarda in particolare la spesa ambientale delle imprese,che il nuovo Regolamento comunitario sulle statistiche strutturali di impresa prevede la quantificazione di aggregati coerenti con il SERIEE (cfr. in questo capitolo il successivo § 1.4.)

[17] Il SERIEE prevede lo sviluppo in futuro di ulteriori moduli: un conto satellite dell'uso e gestione delle risorse naturali; un sistema di informazioni statistiche sulle eco-industrie; un'analisi di tipo input/output delle attività di protezione ambientale.

[18] Si veda l'allegato 1. Per quanto riguarda la valenza della CEPA, che costituisce parte integrante del Manuale del SERIEE, si consideri quanto ricordato in una precedente nota riguardo all'attuale *status* di detto Manuale.

Il conto satellite per la protezione ambientale fornisce infatti informazioni sulla spesa sostenuta per produrre, finanziare o acquistare i servizi di protezione ambientale determinati attraverso lo svolgimento delle attività caratteristiche, secondo un'articolazione per i vari domini ambientali. Le informazioni possono essere fornite separatamente per i tre settori istituzionali sopra richiamati e consentire così la costruzione di un conto della spesa di protezione ambientale per ciascuno di essi. I conti così ottenuti consentono di raggiungere un primo obiettivo conoscitivo – il calcolo di aggregati di spesa ambientale riferiti ai singoli settori istituzionali – già in una fase intermedia rispetto alla costruzione del conto satellite relativo all'intera economia nazionale.

Il calcolo dei trasferimenti fra i tre settori istituzionali consente di costruire il conto della spesa per la protezione dell'ambiente sostenuta dall'intera economia nazionale attraverso un'operazione di consolidamento. Tale consolidamento consente di calcolare la spesa nazionale per la protezione ambientale per i vari domini.

In sintesi la costruzione del conto satellite della spesa nazionale per la protezione dell'ambiente si pone l'obiettivo di rispondere alle seguenti domande:

1) quanto spende una nazione per la protezione ambientale e in cosa consistono le spese? (determinazione della spesa nazionale per la protezione ambientale);
2) come e da quali componenti della collettività viene finanziata tale spesa? (analisi del finanziamento della spesa per la protezione ambientale);
3) quali attività economiche sono coinvolte nella protezione ambientale? (analisi della produzione di attività caratteristiche).

1.4.2. Processo di realizzazione

Il processo di realizzazione del conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente richiede che siano conseguiti quattro principali obiettivi (a ciascuno dei quali è dedicato un apposito sotto-paragrafo con la relativa scheda): la realizzazione dei conti della spesa di protezione ambientale per i tre settori istituzionali (§ 1.4.2.1 e scheda B1: SERIEE - P.A.; § 1.4.2.2 e scheda B2: SERIEE - Imprese; § 1.4.2.3 e scheda B3: SERIEE - Famiglie) e il consolidamento dei tre conti (§ 1.4.2.4 e scheda B4: SERIEE - Conto complessivo di tutti i settori istituzionali).

Il processo di realizzazione, rappresentato schematicamente nelle schede B1, B2, B3, e B4, viene qui sinteticamente descritto prima di ogni scheda, in coerenza con le convenzioni adottate (cfr. § 1.2), con riferimento agli *obiettivi* e ai *gruppi di azioni* da sviluppare.

1.4.2.1. SERIEE - P.A.[19]

Riclassificazione e armonizzazione dei bilanci di previsione e consuntivi

1. Riclassificazione funzionale e armonizzazione delle voci di spesa dei bilanci dei vari livelli di governo secondo il SERIEE (per domini ambientali)

Allo stato attuale, i criteri adottati dai diversi enti della P.A. (in primo luogo i principali livelli di governo, ovvero Stato, Regioni, Province e Comuni) per la registrazione in bilancio delle proprie spese non permettono di individuare sistematicamente le spese con finalità di protezione ambientale. In moltissimi casi le spese rilevanti non possono essere identificate, se non

[19] Una presentazione del modulo SERIEE – P.A. con alcune considerazioni sulla possibilità di una sua applicazione in Italia si trovano in Franzese R. – Tudini A. (1996), "Il conto EPEA della P. A." in Istat, *Contabilità ambientale*, Annali di Statistica, Anno 125, Serie X – vol. 13, Roma.

effettuando onerose ricerche, e le esperienze finora sviluppate in tal senso appaiono spesso, comunque, non del tutto risolutive. A ciò si aggiunge, inoltre, che i criteri su cui si basano i bilanci della P.A. non sono omogenei per le diverse amministrazioni, ma presentano al contrario significative difformità. Queste difformità impediscono, tra l'altro, di adottare un'unica procedura per tutte le amministrazioni pubbliche al fine di enucleare le informazioni che occorrono dai rispettivi bilanci.

Attualmente l'Istat sta svolgendo una ricerca con l'obiettivo di giungere a contabilizzare in maniera soddisfacente la spesa pubblica per la protezione dell'ambiente - secondo gli schemi europei - sulla base dei dati di bilancio delle amministrazioni pubbliche. A tal fine, date le difficoltà sopra richiamate, si rende necessaria un'approfondita analisi delle singole voci di spesa presenti nei bilanci e la loro riclassificazione in base ai criteri del SERIEE[20]. Il lavoro in questa fase è circoscritto all'analisi dei bilanci dello Stato e delle Regioni (e Province Autonome). Questo tipo di lavoro costituisce nelle presenti condizioni l'unica strada percorribile per ottenere una quantificazione degli aggregati di interesse. Ma trattandosi di un'operazione di riclassificazione a posteriori dei bilanci, effettuata da un soggetto differente rispetto a quello che tali bilanci ha compilato, tale processo risulta essere molto oneroso in termini di risorse impegnate e può consentire di ottenere risultati positivi soltanto in tempi lunghi. In ogni caso i risultati che si possono conseguire sono condizionati dai problemi sopra menzionati e in particolare dalle difformità nei criteri di compilazione dei bilanci in questione.

Nel considerare le azioni necessarie per pervenire alla costruzione su base regolare del conto satellite sulla spesa per la protezione dell'ambiente, occorre dunque adottare un'ottica di lungo periodo, puntando a risolvere alla radice i problemi sopra menzionati, con l'obiettivo di rendere possibile la costruzione del conto in questione secondo modalità che assicurino maggiore efficienza e tempestività. In tale ottica risulta cruciale che gli stessi soggetti che compilano i bilanci (i vari enti della P.A.) effettuino una opportuna riclassificazione delle voci di spesa, realizzando la necessaria armonizzazione dei bilanci appartenenti ai diversi soggetti, allo scopo di rendere più facilmente enucleabili alcuni aggregati previsti per il calcolo del conto satellite.

La riclassificazione delle voci di spesa dei bilanci dei vari Ministeri e delle Regioni secondo criteri compatibili con il SERIEE costituisce, così come viene prefigurato nel processo di realizzazione di cui alla Scheda B1, il primo passo da compiere, che dovrebbe coinvolgere le citate amministrazioni (azione 1.1). La stessa azione dovrebbe quindi essere attuata dagli altri enti della P.A. (azione 1.2). L'esistente difformità nei criteri seguiti nella compilazione dei bilanci ai vari livelli di governo - cui si è precedentemente accennato - comporta inoltre la necessità di un'azione di coordinamento e armonizzazione (azione 1.3) da svolgere in parallelo alla riclassificazione delle voci di bilancio (azioni 1.1 e 1.2). Il coordinamento della riclassificazione e la connessa armonizzazione dei vari bilanci potrebbero fare capo sia all'Istat, sia ad altri soggetti come ad esempio quelli attualmente preposti alla rilevazione dei dati di spesa (Ragioneria Generale dello Stato, Corte dei Conti, ecc.).

Calcolo degli stanziamenti per la tutela dell'ambiente

2. Spese di previsione per i singoli livelli di governo e per dominio ambientale

L'obiettivo di fornire una misura dell'impegno programmatico dei singoli livelli di governo rispetto alla spesa di protezione ambientale può essere conseguito attraverso il calcolo degli stanzia-

---

[20] A questo proposito si ricorda che l'art. 2 della legge 305/89 (Programma triennale 89-91 per la tutela ambientale) aveva previsto, con riferimento alle spese ambientali, una riclassificazione dei bilanci dello Stato e delle Regioni per leggi e programmi, che però non è stata mai attuata. Una tale riclassificazione, tuttavia, porrebbe anch'essa difficoltà ragguardevoli rispetto alle esigenze del SERIEE.

menti per dominio ambientale e livello di governo. Tale obiettivo richiede ovviamente che siano state attuate le azioni del gruppo 1, e può quindi essere raggiunto solo in tempi immediatamente successivi, con riferimento a ciascun livello di governo. Il soggetto maggiormente indicato per lo svolgimento del calcolo è in questo caso l'Istat, che potrà procedere al calcolo in un primo momento per Stato e Regioni (azione 2.1)[21] e in tempi progressivamente successivi per Province e Comuni (azione 2.2) e per altri enti locali e territoriali (azione 2.3).

Calcolo delle spese dirette effettivamente sostenute per la protezione dell'ambiente

3. Calcolo del conto consolidato

Data la molteplicità dei canali e la complessità dei meccanismi di finanziamento tra i vari livelli di governo, la spesa pubblica sostenuta per la protezione dell'ambiente non può ovviamente essere ottenuta semplicemente sommando le uscite delle diverse amministrazioni. A questo fine è infatti necessario detrarre dalle uscite totali sostenute da ogni livello di governo quelle che rappresentano trasferimenti agli altri livelli. Questo consente di calcolare le cosiddette "spese dirette", vale a dire le spese sostenute al netto dei trasferimenti. La somma di queste ultime spese per i vari livelli di governo consente di calcolare il conto consolidato della spesa pubblica per la protezione ambientale.

Il calcolo delle spese direttamente sostenute per la protezione ambientale, suddivise per domini, deve ovviamente rispettare i tempi delle azioni del gruppo 1. Il processo di attuazione si svolge in modo progressivo per i diversi livelli di governo coinvolti nell'identificazione dei suddetti trasferimenti (azione 3.1). Per quanto riguarda il calcolo, esso procede parallelamente all'identificazione dei trasferimenti: inizialmente per Stato e Regioni (azione 3.2) e in seguito per gli altri livelli, nell'ordine Province e Comuni (azione 3.3) e altri enti locali o territoriali (azione 3.4). Il principale soggetto coinvolto nell'attuazione del calcolo è l'Istat, analogamente a quanto prefigurato nel caso del gruppo di azioni 2.

Il principale prodotto fornito dal conto consolidato della spesa pubblica è l'aggregato delle spese per la protezione dell'ambiente direttamente sostenute dai livelli di governo nel loro insieme. I tempi necessari per il calcolo di tale aggregato (azione 3.5) dipendono dal compimento delle azioni precedenti. Nel breve-medio termine il consolidamento potrà essere ultimato solo tra Stato e Regioni (azione 3.2), mentre per gli altri livelli dovranno essere rispettati i tempi di attuazione delle azioni precedentemente descritte.

Finanziamento unilaterale ad altri settori istituzionali per la protezione dell'ambiente

4. Trasferimenti a imprese, famiglie e resto del mondo

Il quadro contabile previsto dal SERIEE per quanto riguarda la P.A. si completa con la considerazione dei trasferimenti effettuati da tale settore a beneficio degli altri settori istituzionali, quali imprese, famiglie e resto del mondo. I soggetti coinvolti nell'identificazione di detti trasferimenti sono gli stessi livelli di governo che li effettuano (azione 4.1), mentre un ruolo di quantificazione del finanziamento complessivo può essere svolto dall'Istat (azione 4.2).

---

[21] Da qui in avanti con "Regioni" si intenderanno le regioni e le province autonome, mentre con Province e Comuni" si intenderanno tutte le province e i comuni escluse le province autonome.

Scheda B1: SERIEE - P.A.

Azioni da sviluppare a breve-medio, medio-lungo e lungo termine	Principali soggetti coinvolti nell'attuazione delle azioni						
	Stato[1]	Regioni e province autonome	Province e Comuni	Altri Enti locali[2]	Altri enti territoriali[3]	Istat	Altro[4]
Riclassificazione e armonizzazione dei bilanci di previsione e consuntivi							
1. Riclassificazione funzionale e armonizzazione delle voci di spesa dei bilanci dei vari livelli di governo secondo il SERIEE (per domini ambientali)							
1.1. Riclassificazione funzionale dei bilanci per Stato e Regioni secondo il SERIEE (per domini ambientali)[5][6]	■	■					
1.2. Estensione del punto 1 ad altri enti della P.A.			■	■	■		
1.3. Coordinamento e armonizzazione						■	■
Calcolo degli stanziamenti per la protezione dell'ambiente							
2. Spese di previsione per i singoli livelli di governo e per dominio ambientale							
2.1. Calcolo degli impegni di spesa per dominio ambientale per Stato, Regioni e province autonome						■	
2.2. Calcolo degli impegni di spesa per dominio ambientale per Province e Comuni						■	
2.3. Calcolo degli impegni di spesa per dominio ambientale per altri enti locali e territoriali						■	
Calcolo delle spese dirette effettivamente sostenute per la protezione dell'ambiente							
3. Calcolo del conto consolidato							
3.1. Identificazione dei trasferimenti per la protezione ambientale tra i vari livelli di governo	■	■	■	■	■		
3.2. Calcolo delle spese dirette per la protezione ambientale effettivamente sostenute da Stato, Regioni e province autonome						■	
3.3. Calcolo delle spese dirette per la protezione ambientale effettivamente sostenute da Province e Comuni						■	
3.4. Calcolo delle spese dirette per la protezione ambientale effettivamente sostenute da atri enti locali e territoriali						■	
3.5. Calcolo delle spese dirette per la protezione dell'ambiente effettivamente sostenute complessivamente dalla P.A. per i vari domini ambientali[7]						■	

Scheda B1 *(segue)*: **SERIEE - P.A.**

Azioni da sviluppare a breve-medio, medio-lungo e lungo termine	Principali soggetti coinvolti nell'attuazione delle azioni						
	Stato[1]	Regioni e province autonome	Province e Comuni	Altri Enti locali[2]	Altri enti territoriali[3]	Istat	Altro[4]
Finanziamento unilaterale ad altri settori istituzionali per la protezione dell'ambiente							
4. Trasferimenti a imprese, famiglie e resto del mondo							
4.1. Identificazione dei trasferimenti a imprese, famiglie e resto del mondo							
4.2. Calcolo del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte della PA ad altri settori istituzionali (trasferimenti), per settore istituzionale (imprese, famiglie, resto del mondo)							

Note alla scheda B1

(1) Si fa riferimento ai Ministeri.
(2) Si fa riferimento a Comunità Montane, Consorzi di Enti Locali, Aziende municipalizzate, ARPA, ecc..
(3) Si fa riferimento ad esempio agli Enti Parco, alle Autorità di Bacino, ecc..
(4) Si fa riferimento a soggetti non specificamente individuati, o da istituire ex-novo, o che possono essere formati trasversalmente rispetto agli altri soggetti (Commissioni od altro). Si fa riferimento inoltre anche ad alcuni soggetti preposti alla rilevazione dei dati (Ragioneria Generale dello Stato, Corte dei Conti, Cassa Depositi e Prestiti).
(5) I domini identificati nell'ambito del SERIEE sono: Aria e clima; Acqua; Rifiuti; Suolo e acque sotterranee; Rumore; Natura e paesaggio; Altre attività; Ricerca e sviluppo.
(6) Si ricorda che l'art. 2 della legge 305/89 (Programma triennale 89-91 per la tutela dell'ambiente) ha già previsto, con riferimento alla spesa ambientale, una riclassificazione dei bilanci dello Stato e delle Regioni per leggi e programmi, che però non è stata mai attuata. Anche una tale riclassificazione, tuttavia, porrebbe difficoltà ragguardevoli rispetto alle esigenze del SERIEE.
(7) Il grado di ombreggiatura dell'azione 3.5 indica che tale azione deve essere attuata nel breve-medio termine. Questo vale in particolare per le spese di Stato e Regioni e province autonome, mentre per quanto riguarda gli altri soggetti il calcolo dovrà essere effettuato nel momento in cui le informazioni su tali soggetti si rendono disponibili (vale a dire medio-lungo termine per province e comuni e lungo termine per gli altri enti locali e territoriali)

1.4.2.2. SERIEE - Imprese[22]

Prime stime di aggregati fondamentali

1. Attuazione del Regolamento comunitario sulle statistiche strutturali di impresa - Council Regulation (EC, EURATOM) No 58/97 of 20 December 1996

La quantificazione di alcuni aggregati relativi alla spesa delle imprese per la protezione dell'ambiente è connessa all'attuazione del nuovo Regolamento comunitario sulle statistiche strutturali di impresa. Tale Regolamento, infatti, prevede la quantificazione, principalmente per le imprese industriali, delle seguenti grandezze: 1) investimenti in impianti e attrezzature di fine ciclo (end-of-pipe) per il controllo dell'inquinamento; 2) investimenti in impianti e attrezzature integrati (tecnologie pulite) per il controllo dell'inquinamento; 3) spese correnti per la protezione dell'ambiente. In base al Regolamento, l'Istat è il soggetto

[22] Una presentazione del modulo SERIEE – Imprese con alcune considerazioni sulla possibilità di una sua applicazione in Italia si trovano in Sammarco G. – Tudini A. (1996), "Il conto EPEA delle imprese" in Istat, *Contabilità ambientale,* Annali di Statistica, Anno 125, Serie X,– vol. 13, Roma.

tenuto, a breve-medio termine, alla quantificazione della prima variabile e all'effettuazione almeno di indagini pilota per quanto riguarda le altre due grandezze. Per quanto riguarda il primo punto, l'Istat sta pianificando di raccogliere le informazioni necessarie (azione 1.1) in occasione del prossimo censimento intermedio dell'industria e dei servizi (previsto per il 1998), per il quale si servirà di una rete di rilevamento composta dall'Istat stesso e da Camere di Commercio e Comuni. Per quanto riguarda le altre due grandezze, al momento non sono ancora definiti gli strumenti di raccolta delle informazioni necessarie. Sulla base dei dati che si dovranno raccogliere a breve-medio termine, l'Istat dovrà quindi quantificare le grandezze richieste dal Regolamento (azione 1.2). Ai fini della quantificazione su base regolare delle grandezze in questione, potrà poi rendersi necessario procedere - sulla base dei risultati delle azioni 1.1 e 1.2 - a opportune revisioni delle modalità di rilevazione delle informazioni (tempi, strutture di rilevazione, tecniche di indagine, ecc.) (azione 1.3).

Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle imprese

2. Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali

Le grandezze richieste dal nuovo Regolamento comunitario sulle statistiche strutturali di impresa, per quanto utili, non esauriscono il campo delle informazioni necessarie per la costruzione di una contabilità della spesa delle imprese per la protezione dell'ambiente. Ciò anche per il fatto che non è prevista nel Regolamento un'articolazione della spesa per i domini ambientali considerati nell'ambito del SERIEE (cfr. § 1.4.1). Per un'applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle imprese è necessaria, dunque, la raccolta di informazioni più articolate rispetto a quelle richieste dal Regolamento. Si può ipotizzare, per il breve-medio periodo, di sfruttare per una prima applicazione sperimentale l'occasione del censimento intermedio e sviluppare azioni parallele rispetto a quelle del gruppo 1 in maniera da integrare le informazioni da rilevare comunque per effetto del Regolamento succitato. Si tratterebbe, cioè, di effettuare una prima raccolta di dati (azione 2.1) – con riferimento ad un insieme di grandezze più ampio di quello del Regolamento comunitario, ma pur sempre circoscritto agli aspetti fondamentali – utilizzando la stessa rete di rilevamento del censimento intermedio (Istat, Camere di Commercio, Comuni). Sulla base delle informazioni rilevate l'Istat dovrebbe quindi quantificare gli aggregati fondamentali del SERIEE, non solo per attività economica, ma anche per dominio ambientale (azione 2.2). In vista della costruzione sistematica del conto della spesa per la protezione dell'ambiente sostenuta dalle imprese, l'Istat dovrebbe quindi procedere (azione 2.3) ad una valutazione ed eventuale revisione delle modalità di rilevazione delle informazioni (tempi, strutture di rilevazione, tecniche di indagine, ecc.).

Dal momento che le grandezze richieste dal Regolamento comunitario possono essere ottenute per aggregazione di grandezze rilevabili attuando il gruppo di azioni 2, si può considerare questo gruppo di azioni come suscettibile di inglobare il precedente.

Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese

3. Ampliamento della base informativa finalizzato all'estensione del set di variabili di cui al gruppo di azioni 2

Ai fini della costruzione su base regolare del conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente sostenuta dalle imprese non è sufficiente l'eventuale revisione delle meto-

dologie adottate per la quantificazione degli aggregati fondamentali (cfr. gruppo di azioni 1) e per la prima applicazione sperimentale del SERIEE (cfr. gruppo di azioni 2). Un fattore limitante è infatti costituito dalla base informativa disponibile presso le imprese. Si rende quindi necessario un adeguamento dei bilanci di impresa alle esigenze di informazione ambientale e, in relazione a ciò, diventa quindi essenziale ipotizzare una fase che, tenendo conto dei risultati delle prime sperimentazioni (gruppi di azioni 1 e 2), consenta di innescare, a medio-lungo termine, un tale processo di ampliamento della base informativa disponibile. A tal fine si può ipotizzare la necessità di una riflessione che coinvolga i principali soggetti pubblici aventi compiti istituzionali in materia di ambiente (nell'ambito dei vari livelli di governo, degli enti locali, degli enti territoriali), gli istituti di ricerca con competenze specifiche in questo campo, le Camere di Commercio, le associazioni di categoria, ecc., al fine di individuare idonee iniziative e soggetti per la loro attuazione (azione 3.1). L'avvio, quindi, delle iniziative individuate potrebbe essere effettuato inizialmente in modo sperimentale, con il contributo dei principali livelli di governo, delle Camere di Commercio, delle associazioni di categoria e di altri soggetti con competenze specifiche (azione 3.2). È auspicabile, inoltre, che l'avvio e l'attuazione di questo processo sia sostenuto da attività continue di coordinamento, monitoraggio e assistenza tecnica (azione 3.3).

Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese

4. Costruzione del conto satellite delle spese per la protezione dell'ambiente

Successivamente all'ampliamento della base informativa disponibile, possono essere sviluppate nel lungo periodo azioni finalizzate alla costruzione sistematica di un più completo conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente sostenuta dalle imprese. La prima azione da sviluppare riguarda la raccolta dei dati desumibili dalla rinnovata base informativa (azione 4.1), per la quale è ipotizzabile, in prima approssimazione, il ricorso ad una rete di rilevamento analoga a quella considerata per i gruppi di azioni 1 e 2. Analogamente a quanto previsto nel caso dei gruppi di azioni 1 e 2, all'Istat è attribuito il compito di quantificare gli aggregati in questione per attività economica e per dominio ambientale (azione 4.2).

Ai fini della realizzazione di una contabilità completa che consenta il consolidamento dei conti per l'insieme dei settori istituzionali è necessario quantificare l'entità dei trasferimenti unilaterali per la protezione dell'ambiente da parte delle imprese agli altri settori istituzionali. Per quanto riguarda i trasferimenti al settore della P.A. (tasse e tariffe ambientali), la quantificazione potrebbe essere svolta dall'Istat in collaborazione con i principali percettori dei trasferimenti stessi (Stato, Regioni, Province e Comuni) (azione 4.3). Per quanto riguarda, invece, i trasferimenti destinati agli altri settori istituzionali (famiglie e resto del mondo), la quantificazione potrebbe essere effettuata dall'Istat (azione 4.4), sempreché, naturalmente, le informazioni di base necessarie risultino disponibili, anche a seguito delle azioni di ampliamento della base informativa disponibile presso le imprese (gruppo di azioni 3).

Scheda B2: SERIEE - Imprese

Azioni da sviluppare a breve-medio, medio-lungo e lungo termine	Principali soggetti coinvolti nell'attuazione delle azioni							
	Stato[1]	Regioni e province autonome	Province e Comuni	Altri Enti locali[2]	Altri enti territoriali[3]	Istat	Camere di Comm. o altre ass. di categoria o di settore	Altro[4]
Prime stime di aggregati fondamentali								
1. Attuazione del Regolamento comunitario sulle statistiche strutturali di impresa - Council regulation (EC, EURATOM) No 5 8/97 of 20 December 1996								
1.1. Prima raccolta sperimentale di dati a livello nazionale			■			■	■	
1.2. Quantificazione degli aggregati richiesti dal Regolamento per settore di attività economica: investimenti in impianti di fine ciclo e integrati, spese correnti per la protezione dell'ambiente						■		
1.3. Revisione e individuazione delle modalità di rilevazione delle informazioni (tempi, strutture di rilevazione, tecniche di indagine, ecc.) per l'avvio sistematico della raccolta dei dati						■		
Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle imprese								
2. Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali								
2.1. Prima raccolta sperimentale di dati a livello nazionale			■			■	■	
2.2. Quantificazione degli aggregati fondamentali (investimenti, spese correnti, occupazione, ricavi, risparmi, ecc.) per attività economica e per dominio ambientale[5]						■		
2.3. Revisione e individuazione delle modalità di rilevazione delle informazioni (tempi, strutture di rilevazione, tecniche di indagine, ecc.) per l'avvio sistematico della raccolta dei dati						■		
Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese								
3. Ampliamento della base informativa finalizzato all'estensione del set di variabili di cui al gruppo di azioni 2								
3.1. Individuazione delle iniziative per lo sviluppo a livello di impresa di schemi di bilancio adattati alle esigenze dell'informazione ambientale	■	■	■	■	■	■	■	■

Scheda B2 *(segue)*: **SERIEE - Imprese**

Azioni da sviluppare a breve-medio, medio-lungo e lungo termine	Principali soggetti coinvolti nell'attuazione delle azioni							
	Stato[1]	Regioni e province autonome	Province e Comuni	Altri Enti locali[2]	Altri enti territoriali[3]	Istat	Camere di Comm. o altre ass. di categoria o di settore	Altro[4]
3.2. Attuazione delle iniziative individuate con l'azione 3.1, partendo da una loro preliminare sperimentazione								
3.3. Coordinamento, monitoraggio e assistenza tecnica dei processi di adeguamento degli schemi di bilancio di impresa (azione 3.2)								
Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese								
4. Costruzione del conto satellite delle spese per la protezione dell'ambiente								
4.1. Raccolta di dati con riferimento alla base informativa ampliata e rinnovata a seguito del gruppo di azioni 3								
4.2. Quantificazione della spesa per la protezione dell'ambiente sostenuta dalle imprese, per attività economica e dominio ambientale								
4.3. Quantificazione del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle imprese alla PA (tasse e tariffe ambientali)								
4.4. Quantificazione del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle imprese ad altri settori istituzionali (trasferimenti), per settore istituzionale (famiglie, resto del mondo)								

Note alla scheda B2

(1) Si fa riferimento ai Ministeri.
(2) Si fa riferimento a Comunità Montane, Consorzi di Enti Locali, Aziende municipalizzate, ARPA, ecc..
(3) Si fa riferimento ad esempio agli Enti Parco, alle Autorità di Bacino, ecc..
(4) Si fa riferimento a soggetti non specificamente individuati, o da istituire ex-novo, o che possono essere formati trasversalmente rispetto agli altri soggetti (Commissioni od altro).
(5) I domini identificati nell'ambito del SERIEE sono: Aria e clima; Acqua; Rifiuti; Suolo e acque sotterranee; Rumore; Natura e paesaggio; Altre attività; Ricerca e sviluppo.

1.4.2.3. SERIEE - Famiglie

Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle famiglie

1. Costruzione di un conto satellite della spesa di protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali

L'applicazione della metodologia europea per il conto della spesa per la protezione dell'ambiente relativo alle famiglie è attualmente in via di sperimentazione presso l'Istat. Una prima raccolta di dati a livello nazionale (azione 1.1) ha da un lato lo scopo di identificare e quantificare le principali spese ambientali delle famiglie, e dall'altro quello di porre le basi per l'avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite.

La raccolta sperimentale di dati che si va ad effettuare è quindi utile per un primo calcolo degli aggregati fondamentali, articolati per dominio ambientale (azione 1.2) e per la quantificazione dei principali flussi di finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie alla P.A., con riferimento particolare alle principali tasse ambientali (azione 1.3); ma è anche utile nel successivo contesto di revisione e individuazione delle modalità di rilevazione delle informazioni (tempi, strutture di rilevazione, tecniche di indagine, ecc.) finalizzato all'avvio sistematico della raccolta dei dati (azione 1.4).

L'Istat è il soggetto cui fanno capo tutte le attività considerate; per quanto riguarda la quantificazione dei flussi di finanziamento da parte delle famiglie alla P.A. (azione 1.3), si può prefigurare il coinvolgimento anche dei principali livelli di governo, in quanto percettori delle tasse e tariffe ambientali, importante voce tra le uscite delle famiglie per la protezione dell'ambiente.

Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle famiglie

2. Ampliamento del set di variabili incluso nel conto satellite rispetto a quelle considerate ai fini dell'applicazione sperimentale

La metodologia del SERIEE, per quanto riguarda la rilevazione delle spese delle famiglie per la protezione dell'ambiente, non ha ancora raggiunto un livello di definizione paragonabile a quello conseguito per le analoghe rilevazioni relative a P.A. ed imprese. Pertanto vanno previste, da un lato una attività di aggiornamento in coerenza con i possibili sviluppi metodologici a livello europeo (azione 2.1), dall'altro un'attività di verifica dell'applicabilità al caso italiano delle rinnovate metodologie (azione 2.2). Il soggetto cui compete di realizzare l'avanzamento metodologico ipotizzato è l'Istat.

Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa delle spese di protezione ambientale delle famiglie

3. Costruzione del conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente

L'avvio della costruzione sistematica del conto satellite presuppone il compimento delle fasi relative all'applicazione sperimentale del SERIEE e all'aggiornamento delle metodologie (gruppi di azioni 1 e 2). Tale costruzione prevede che sia realizzata una raccolta di dati (azione 3.1), basata sull'esperienza precedente e sui possibili avanzamenti e aggiornamenti metodologici sopra ipotizzati. Tale raccolta di dati consentirà di quantificare sia la

spesa per la protezione dell'ambiente sostenuta direttamente dalle famiglie per i vari domini ambientali (azione 3.2), sia i flussi di finanziamento unilaterale alla P.A. per la protezione dell'ambiente (tasse e tariffe ambientali) a carico delle famiglie (azione 3.3). Per la quantificazione di questi ultimi flussi si ipotizza nuovamente il coinvolgimento dei percettori dei flussi stessi.

Al fine di consentire la costruzione del conto consolidato per l'insieme dei tre settori istituzionali considerati occorre infine quantificare anche i trasferimenti da parte delle famiglie alle imprese e al resto del mondo (azione 3.4).

Tutte le azioni considerate prevedono il coinvolgimento dell'Istat.

Scheda B3: SERIEE - Famiglie

Azioni da sviluppare a breve-medio, medio-lungo e lungo termine	Principali soggetti coinvolti nell'attuazione delle azioni			
	Stato[1]	Regioni e province autonome	Province e Comuni	Istat
Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle famiglie				
1. Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali				
1.1. Prima raccolta sperimentale di dati a livello nazionale				
1.2. Quantificazione degli aggregati fondamentali per dominio ambientale[2]				
1.3. Quantificazione dei principali flussi di finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie alla PA (principali tasse ambientali)				
1.4. Revisione e individuazione delle modalità di rilevazione delle informazioni (tempi, strutture di rilevazione, tecniche di indagine, ecc.) per l'avvio sistematico della raccolta dei dati				
Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle famiglie				
2. Ampliamento del set di variabili incluse nel conto satellite rispetto a quelle considerate ai fini dell'applicazione sperimentale				
2.1. Aggiornamento dei contenuti e delle modalità di costruzione del conto satellite sperimentale in base agli sviluppi in campo internazionale (europeo in particolare)				
2.2. Verifica di applicabilità al caso italiano dei contenuti e delle modalità di costruzione di cui all'azione 2.1				
Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle famiglie				
3. Costruzione del conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente				
3.1. Raccolta di dati con riferimento ai contenuti del conto aggiornati in base alle azioni del gruppo 2				
3.2. Quantificazione della spesa per la protezione dell'ambiente sostenuta dalle famiglie, per dominio ambientale				
3.3. Quantificazione del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie alla PA (tasse e tariffe ambientali)				
3.4. Quantificazione del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie ad altri settori istituzionali (trasferimenti), per settore istituzionale (imprese, resto del mondo)				

Note alla scheda B3

(1) Si fa riferimento ai Ministeri.

(2) I domini identificati nell'ambito del SERIEE sono: Aria e clima; Acqua; Rifiuti; Suolo e acque sotterranee; Rumore; Natura e paesaggio; Altre attività; Ricerca e sviluppo.

1.4.2.4. SERIEE – Conto complessivo di tutti i settori istituzionali

Conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente sostenuta dai settori istituzionali nazionali

1. Consolidamento e sintesi dei conti e dei relativi aggregati riferiti ai singoli settori istituzionali

Il conto della spesa di protezione dell'ambiente relativo all'insieme di tutti i settori istituzionali (P.A., Imprese e Famiglie) si costruisce mediante la sintesi e il consolidamento dei conti riferiti ai singoli settori istituzionali (cfr. precedenti §§ 1.4.2.1, 1.4.2.2, 1.4.2.3). Per effettuare un tale consolidamento è necessario considerare i trasferimenti connessi alla protezione dell'ambiente occorrenti fra i diversi settori istituzionali. La contabilità di questi trasferimenti è stata prefigurata come azione da sviluppare nel lungo periodo nell'ambito del processo di realizzazione relativo al conto satellite della spesa di protezione ambientale di ciascuno dei settori istituzionali (cfr. precedenti schede B1, B2, B3). Per questa ragione, la costruzione del conto complessivo non può che avvenire anche essa nel lungo periodo e comunque dopo che siano state sviluppate le azioni previste per la realizzazione dei conti dei singoli settori istituzionali. Così come l'Istat è stato considerato come l'unico soggetto coinvolto nelle azioni finalizzate al calcolo degli aggregati da inserire nei conti dei singoli settori istituzionali, analogamente viene prefigurato come l'unico soggetto coinvolto nella costruzione del conto complessivo.

Dal conto complessivo possono essere desunte fondamentalmente due tipologie di indicatori, alle quali sono state associate rispettivamente due azioni distinte. Da una parte il processo di consolidamento in precedenza menzionato porta alla quantificazione del carico finanziario *effettivamente* gravante su ciascun settore istituzionale per il pagamento delle spese effettuate nel periodo contabile per proteggere l'ambiente (azione 1.1). Dall'altra, un diverso criterio di consolidamento porta alla quantificazione della spesa nazionale per la protezione dell'ambiente complessivamente sostenuta da tutti i settori istituzionali nazionali per ciascun dominio ambientale (azione 1.2).

Scheda B4: SERIEE - Conto complessivo di tutti i settori istituzionali

Azioni che l'Istat deve sviluppare a lungo termine
Conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente sostenuta dai settori istituzionali nazionali
1. Consolidamento e sintesi dei conti e dei relativi aggregati riferiti ai singoli settori istituzionali[1]
1.1. Costruzione del conto satellite relativo all'intera economia nazionale e quantificazione del carico finanziario della protezione ambientale di ciascun settore istituzionale
1.2. Quantificazione della spesa nazionale per la protezione dell'ambiente sostenuta dall'intera economia nazionale, per domini ambientali[2]

Note alla scheda B4

(1) Le due azioni sono connesse alla sintesi e al consolidamento di conti e aggregati precedentemente elaborati per i singoli settori istituzionali (cfr. Schede B1, B2, B3). L'azione 1.1, pertanto, dovrebbe partire nel medio-lungo periodo quando sono disponibili le prime elaborazioni e proseguire con il progredire delle elaborazioni. Il calcolo degli indicatori più aggregati (azione 1.2) richiede invece la disponibilità di molte informazioni, tra le quali, quelle relative ai trasferimenti intercorrenti fra i diversi settori istituzionali; tale azione quindi è da considerarsi da avviare nel lungo periodo.

(2) I domini identificati nell'ambito del SERIEE sono: Aria e clima; Acqua; Rifiuti; Suolo e acque sotterranee; Rumore; Natura e paesaggio; Altre attività; Ricerca e sviluppo.

Allegato al § 1.4 – Classificazione delle attività di protezione ambientale del SERIEE

SERIEE Chapter II – Annex I

ANNEX I
SINGLE EUROPEAN STANDARD STATISTICAL CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL PROTECTION ACTIVITIES AND FACILITIES

Classification of Environmental Protection Activities (CEPA)

1 PROTECTION OF AMBIENT AIR AND CLIMATE
- 1.1 Prevention of pollution through in-process modifications
  - 1.1.1 for the protection of ambient air
  - 1.1.2 for the protection of climate and ozone layer
- 1.2 Treatment of exhaust gases and ventilation air
  - 1.2.1 for the protection of ambient air
  - 1.2.2 for the protection of climate and ozone layer
- 1.3 Measurement, control, laboratories and the like
- 1.4 Other activities

2 WASTE WATER MANAGEMENT
- 2.1 Prevention of water pollution through in-process modifications
- 2.2 Sewerage networks
- 2.3 Waste water treatment
- 2.4 Treatment of cooling water
- 2.5 Measurement, control, laboratories and the like
- 2.6 Other activities

3 WASTE MANAGEMENT
- 3.1 Prevention of waste production through in-process modifications
- 3.2 Collection and transport of waste
- 3.3 Treatment and disposal of hazardous waste
  - 3.3.1 Thermal treatment
  - 3.3.2 Landfill
  - 3.3.3 Other treatment and disposal
- 3.4 Treatment and disposal of non-hazardous waste
  - 3.4.1 Incineration
  - 3.4.2 Landfill
  - 3.4.3 Other treatment and disposal
- 3.4 Measurement, control, laboratories and the like
- 3.6 Other activities

4 PROTECTION OF SOIL AND GROUND WATER
- 4.1 Prevention of pollutant infiltration
- 4.2 Decontamination of soils
- 4.3 Measurement; control, laboratories and the like
- 4.4 Other Activities

5 NOISE AND VIBRATION ABATEMENT
- 5.1 Noise and vibration from road and rail traffic
  - 5.1.1 Preventive in-process modifications at the source
  - 5.1.2 Construction of anti noise/vibration facilities
- 5.2 Air traffic noise
  - 5.2.1 Preventive in-process modifications at the source
  - 5.2.2 Construction of anti noise/vibration facilities

(segue) **Classificazione delle attività di protezione ambientale del SERIEE**

SERIEE Chapter II – Annex I

5.3 Industrial process noise and vibration
5.4 Measurement, control, laboratories and the like
5.5 Other activities

6 PROTECTION OF BIODIVERSITY AND LANDSCAPE
6.1 Protection of species
6.2 Protection of landscapes and habitats
of which:
6.2.1 protection of forests
6.3 Rehabilitation of species population and landscapes
6.4 Restoration and cleaning of water bodies
6.5 Measurement, control, laboratories and the like
6.6 Other activities

7 PROTECTION AGAISNT RADIATION
(excluding nuclear power stations and military installations)
7.1 Protection of ambient media
7.2 Measurement, control, laboratories and the like
7.3 Other activities

8 RESEARCH AND DEVELOPMENT
8.1 Protection of ambient air and climate
8.1.1 for the protection of ambient air
8.1.2 for the protection of atmosphere and climate
8.2 Protection of ambient water
8.3 Waste
8.4 Protection of soil and ground water
8.5 Abatement of noise and vibration
8.6 Protection of species and habitats
8.7 Protection against radiation
8.8 Other research on the environment

9 OTHER ENVIRONMENTAL PROTECTION ACTIVITIES
9.1 General administration of the environment
9.2 Education, training and information
9.3 Activities leading to indivisible expenditure
9.4 Activities not elsewhere specified

1.5. Il Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale

1.5.1. Quadro di riferimento

La costruzione di un insieme di indicatori settoriali di pressione ambientale[23] espressi in termini fisici risponde alla necessità di creare uno strumento informativo in grado di:

1) individuare le pressioni esercitate sull'ambiente dai diversi settori di interesse di una politica integrata ambientale ed economica, con conseguente identificazione delle maggiori aree di intervento;
2) integrare gli aspetti ambientali nelle politiche di settore, indirizzandone le decisioni;
3) garantire un'informazione ambientale semplice e trasparente.

Nel più ampio contesto di un'azione tesa alla costruzione di un sistema europeo di indici di pressione ambientale, Eurostat è impegnato nello sviluppo di un gruppo di progetti, i SIP (Sectoral Infrastructure Projects), specificamente dedicati alla selezione e prima costruzione di un set di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore[24].

Più in dettaglio, l'approccio di Eurostat prevede che, dopo aver delimitato operativamente nell'ambito di questi progetti i settori in questione, si proceda ad associare gli indicatori già definiti per tema ambientale[25] alle attività umane, quindi ai settori, da cui le pressioni (di cui gli indicatori sono rappresentativi), vengono generate[26]. Questi indicatori, una volta aggregati, ove possibile, in indici di pressione ambientale, sono destinati ad essere combinati successivamente con indici economici per dar vita a un sistema europeo di indici integrati ambientali ed economici, sul modello della NAMEA, discusso in questo capitolo al § 1.3.

Allo stato attuale, nell'ambito dei progetti SIP – in cui sono stati coinvolti numerosi Stati Membri[27] – una serie di avanzamenti sono stati raggiunti con riferimento ai seguenti aspetti:

1) delimitazione dei settori prescelti;
2) sviluppo delle metodologie atte a calcolare gli indicatori selezionati;
3) valutazione e raccolta dell'informazione statistica necessaria al calcolo degli indicatori selezionati;
4) identificazione delle eventuali carenze di informazione statistica di base e delle azioni necessarie a colmarle.

L'applicazione sperimentale dell'insieme di indicatori individuato in base ai progetti SIP, rivisto alla luce delle specifiche caratteristiche nazionali (con la possibilità futura di giungere ad una scomposizione degli stessi indicatori a livello regionale), costituisce il primo passo da compiere al fine di trasferire nel contesto italiano i risultati metodologici conseguiti a livello europeo in materia di indicatori di pressione ambientale.

---

[23] L'espressione "indicatore di pressione" va associata al modello – formulato dall'OCSE – PSR, "Pressione-Stato-Risposta", in cui per *pressione* si intende la pressione esercitata sull'ambiente dalle attività umane, per *stato* si intende l'insieme delle condizioni ambientali (sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo), per *risposta* si intende la risposta data dalla società a questi cambiamenti in termini di politiche economiche, ambientali e settoriali (si veda, ad esempio, OCSE (1993), *OECD Core set of indicators for environmental performance reviews*, Environment Monographs N° 83, Paris). Recentemente tale modello è stato sviluppato e trasformato in DPISR, ovvero *Driving Force*-Pressione-*Impatto*-Stato-Risposta (per una trattazione sintetica si rinvia a Eurostat (1997), *Energy & Environment*, The Bulletin of European Statistics Σ, N° 1).

[24] Per la scelta dei temi ambientali e dei settori sono state seguite le indicazioni contenute nel "V° Programma d'Azione europeo per l'Ambiente". A partire da queste indicazioni sono stati individuati i seguenti tempi ambientali prioritari: 1) cambiamenti climatici; 2) assottigliamento della fascia di ozono; 3) perdita di biodiversità; 4) esaurimento delle risorse naturali; 5) dispersione di sostanze tossiche; 6) rifiuti; 7) inquinamento atmosferico; 8) ambiente marino e zone costiere; 9) inquinamento delle acque e risorse idriche; 10) problemi urbani e rumore. I settori considerati prioritari sono invece i seguenti: 1) industria; 2) energia; 3) trasporti; 4) agricoltura; 5) turismo; 6) gestione dei rifiuti.

[25] Il processo di definizione degli indicatori di pressione per tema ambientale è connesso allo svolgimento di un altro gruppo di progetti, i *Pressure Indices Pilot Projects* (PIP), ed è basato su un panel di esperti.

[26] Ad es. emissioni di biossido di carbonio (CO_2) generate da processi di combustione nell'ambito dell'attività economica NACE 23 – "Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari" – del settore industria a danno del cambiamento climatico.

[27] Tra cui l'Italia, congiuntamente alla Svezia, per il settore Turismo (cfr. Cammarrota M. – Costantino C. – Fangstrom I. (1997), "Joint Final Report of the SIP Tourism Project", Eurostat, Luxembourg).

Nel paragrafo seguente, corredato dalla Scheda C, viene presentato un insieme di azioni strumentali all'avvio, nel caso italiano, del processo di costruzione degli indicatori in questione.

1.5.2. Processo di realizzazione

Il processo di realizzazione del sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale richiede il conseguimento di due principali obiettivi: il completamento del processo di selezione e definizione degli indicatori di pressione per tema ambientale e per settore; quindi l'attivazione, messa a punto e svolgimento – a livello sperimentale prima e a regime poi – delle procedure di costruzione degli indicatori selezionati.

Il processo di realizzazione, rappresentato schematicamente nella Scheda C riportata alla fine del presente paragrafo, viene di seguito sinteticamente descritto, in coerenza con le convenzioni adottate (cfr. § 1.2), con riferimento agli *obiettivi* e ai *gruppi di azioni* da sviluppare.

Selezione e definizione di indicatori di pressione ambientale

1. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali in base alla valutazione dei risultati dei progetti su tale tipo di indicatori coordinati da Eurostat (PIP)

Il principale punto di riferimento a livello europeo per l'identificazione degli indicatori di pressione ambientale da costruire con riferimento ai 10 temi ambientali individuati a partire dal V° Programma di Azione europeo per l'Ambiente è rappresentato dal gruppo di progetti PIP (Pressure Indices Pilot Project) coordinati da Eurostat (cfr. precedente § 1.5.1). La selezione e definizione degli indicatori per tema ambientale, dunque, può essere avviata attraverso un'operazione di trasferimento e adattamento alla realtà italiana dei risultati conseguiti a livello europeo nell'ambito dei progetti sopra menzionati. Tale operazione può essere articolata attraverso alcune azioni che portino alla selezione degli indicatori da costruire attraverso la considerazione dei fabbisogni informativi prioritari a livello nazionale e la combinazione di criteri di ordine scientifico, di metodologia statistica e di fattibilità. Così, alla preliminare selezione di un set di indicatori sulla base della valutazione dei risultati dei progetti PIP (azione 1.1), segue la verifica dell'esistenza di una attività di produzione già avviata degli indicatori stessi (azione 1.2)[28]; operando, quindi, una sintesi tra le considerazioni alla base della selezione preliminare e i risultati della verifica si perviene ad un set di indicatori per tema ambientale da applicare sperimentalmente (azione 1.3). L'Istat, che è già impegnato nella riflessione metodologica condotta a livello europeo sul tema degli indicatori di pressione ambientale, è coinvolto nell'attuazione di questo gruppo di azioni, da considerarsi di breve-medio termine. Per quanto riguarda la selezione preliminare (azione 1.1), è anche essenziale un contributo scientifico, che si ipotizza sarà assicurato principalmente dall'ENEA e dall'ANPA.

2. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali e per settori in base alla valutazione dei risultati dei progetti coordinati da Eurostat sugli indicatori settoriali di pressione ambientale (SIP)

Anche ai fini dell'articolazione a livello settoriale degli indicatori selezionati per tema ambientale, il principale punto di riferimento è rappresentato dai risultati dei progetti comu-

---

[28] Da quest'azione potrebbe risultare, ad esempio, l'opportunità di riconsiderare o meno l'unità di misura adottata per un certo indicatore, la sua applicabilità, la sua significatività rispetto alle specificità nazionali, ecc., in base all'esperienza già acquisita.

nitari in questo campo, ovvero i "progetti infrastrutturali di settore" (SIP). A tal fine è necessario il completamento di alcune fasi metodologiche e il trasferimento, quindi, dei risultati in sede nazionale. Una di queste fasi riguarda, innanzi tutto, la delimitazione dei settori (azione 2.1). Tale delimitazione comporta, tra l'altro, lo stabilire un raccordo tra i settori e la classificazione delle attività economiche NACE allo scopo di identificare le attività economiche riconducibili a ciascun settore[29]. È inoltre necessario, in questa fase, individuare e risolvere gli eventuali casi di sovrapposizione fra settori (ad esempio, stabilendo con riferimento a quale settore devono essere considerate le pressioni derivanti dal consumo di energia: il settore Energia, oppure i singoli settori nel contesto dei quali l'energia viene di volta in volta utilizzata).

L'articolazione settoriale degli indicatori per tema ambientale precedentemente individuati (gruppo di azioni 1) necessita l'identificazione delle diverse attività umane (attività produttive e di consumo) svolte nell'ambito di ciascun settore che generano pressioni rilevanti dal punto di vista di ogni tema ambientale (azione 2.2). Tali attività (driving forces), una volta identificate, consentono di costruire indicatori a diversi livelli di disaggregazione (per ciascuna attività di un settore e/o per l'intero settore).

Le azioni 2.1 e 2.2 sono strumentali alla selezione e definizione, in vista di una successiva sperimentazione, di un set di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore (azione 2.3). Queste tre azioni, analogamente al caso delle azioni finalizzate alla scelta degli indicatori per tema ambientale, coinvolgono principalmente l'Istat a breve-medio termine, soprattutto in considerazione della sua competenza in materia di raccordo tra i settori e la classificazione NACE e della sua collocazione a livello europeo nell'ambito dei progetti SIP.

Una volta selezionato, a seguito delle tre azioni precedenti, il set di indicatori per tema ambientale e settore da adottare per una prima sperimentazione, è necessario, a livello nazionale, mettere a punto le metodologie di calcolo e identificare i fabbisogni di informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, etc.) (azione 2.4). In questo caso, nel breve-medio periodo è necessario il coinvolgimento di una pluralità di soggetti data l'interdisciplinarietà dei temi cui si riferiscono gli indicatori e, quindi, la pluralità di competenze richieste. Oltre l'Istat, è opportuno coinvolgere i Ministeri con compiti istituzionali in materia di ambiente (M. dell'ambiente, M. delle risorse agricole alimentari e forestali, ecc.), dell'ANPA e delle ARPA, degli Istituti di ricerca con competenze specifiche in campi di interesse ambientale, o di altri soggetti, anche appositamente formati, che raccolgano trasversalmente tutte le competenze rilevanti.

Costruzione di indicatori di pressione ambientale per tema ambientale e per settore

3. Applicazione sperimentale a livello nazionale degli indicatori di pressione per tema ambientale e per settore precedentemente individuati

Successivamente alla selezione e definizione degli indicatori per tema e settore ambientale, la fase della loro applicazione può essere avviata, nel medio-lungo periodo, innanzi tutto a livello sperimentale. L'applicazione sperimentale è utile per valutare *in itinere* la qualità e la disponibilità dell'informazione di base necessaria e, *ex-post*, rappresenta l'occasione per valutare i risultati ottenuti e quindi procedere all'eventuale revisione del sistema di indicatori da costruire (cfr. successivo gruppo di azioni 4). Una pluralità di com-

[29] Il raccordo non è sempre automatico considerato che settori quali il "Turismo" o la "Gestione di rifiuti" non sono identificati come tali nella NACE e, per di più, sono caratterizzati dall'esercitare pressione sull'ambiente non solo attraverso l'espletamento di attività economiche produttive, ma anche attraverso attività di consumo non identificate in una classificazione come la NACE.

petenze e, quindi, il coinvolgimento di molti soggetti sono tra l'altro essenziali per la definizione e condivisione di criteri comuni. La raccolta delle informazioni di base disponibili e la relativa valutazione (azione 3.1) riguarda quindi tutti i soggetti già coinvolti nel mettere a punto le metodologie di calcolo e nell'identificare i fabbisogni di informazioni di base (azione 2.4). Anche il calcolo vero e proprio degli indicatori (azione 3.2) coinvolge la stessa pluralità di soggetti: in molti casi gli indicatori richiedono particolari conoscenze e tecniche di calcolo che è opportuno reperire nelle sedi in cui risiedono le corrispondenti competenze specifiche.

4. Valutazione dell'esito dell'applicazione sperimentale

La valutazione *ex-post* dei risultati dell'applicazione sperimentale è strumentale, innanzi tutto, all'individuazione delle carenze nelle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, etc.) necessarie per la costruzione degli indicatori (azione 4.1). Tale valutazione è suscettibile di fornire indicazioni ancora più rilevanti se accompagnata dall'identificazione dei soggetti (tra quelli già coinvolti o tra i restanti) che possiedono il ruolo e le competenze migliori per colmare le carenze individuate (azione 4.2). Questo duplice processo di valutazione, da attuare nel medio-lungo periodo analogamente all'applicazione sperimentale (cfr. precedente gruppo di azioni 3), coinvolge naturalmente lo stesso ampio ventaglio di soggetti che ha partecipato alle varie fasi di realizzazione dell'applicazione sperimentale.

I risultati del processo di valutazione dell'applicazione sperimentale costituiscono il supporto per l'eventuale revisione del set di indicatori inizialmente adottato e dei relativi metodi di calcolo (azione 4.3). Questa possibile revisione dovrà tenere conto non solo dei criteri eventualmente concordati tra i vari soggetti coinvolti (es. significatività degli indicatori, applicabilità dei relativi metodi di calcolo, ecc.), ma anche dell'esigenza di coerenza e di comparabilità rispetto agli analoghi sviluppi progressivamente conseguiti in questo campo a livello europeo.

5. Avvio della costruzione sistematica di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore

Le riflessioni e le conclusioni scaturite dalla valutazione dei risultati dell'applicazione sperimentale sono suscettibili di fornire indicazioni per l'impostazione e l'avvio, nel lungo periodo, del processo di costruzione sistematica degli indicatori di pressione per tema ambientale e settore. Le azioni da sviluppare, in tal senso, comportano la raccolta e l'aggiornamento su base sistematica delle informazioni (dati statistici di base, coefficienti di emissione, etc.) necessarie per la costruzione degli indicatori (azione 5.1), nonché, in parallelo, il calcolo degli indicatori mediante l'utilizzo delle informazioni raccolte (azione 5.2). Queste azioni, nel lungo periodo, coinvolgono potenzialmente tutti i possibili soggetti: in effetti l'individuazione dei soggetti specificamente coinvolti dipende dai risultati del processo di valutazione dell'applicazione sperimentale (cfr., in particolare, la precedente azione 4.2).

6. Successivi sviluppi ed integrazioni del sistema di indicatori di pressione ambientale

Per quanto riguarda gli sviluppi futuri del sistema di indicatori in questione, quelle riportate nella Scheda C non rappresentano delle vere e proprie azioni al pari delle precedenti, ma costituiscono piuttosto dei filoni di attività da sviluppare nel lungo periodo. Tali filoni riguardano in parte l'articolazione e il calcolo degli indicatori a livello sub-nazionale (azione 6.1), in parte l'aggregazione degli indicatori in indici di pressione ambientale (azione 6.2) e il raccordo di questi ultimi

con indici economici (azione 6.3). Il primo filone è caratterizzato dalla specificità delle aree subnazionali che possono essere considerate e, pertanto, può coinvolgere diversi soggetti sia a livello centrale, sia a livello locale. Gli altri due filoni sono invece di competenza prevalentemente dell'Istat in quanto prevedono in un caso la condivisione, a livello di istituiti di statistica dei paesi europei, di criteri omogenei per la ponderazione - ove possibile - degli indicatori di pressione e nell'altro la combinazione di indici ambientali ed economici ai fini della costruzione del sistema europeo di indici integrati ambientali ed economici.

Scheda C: Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale

Azioni da sviluppare a breve-medio, medio-lungo e lungo termine	Principali soggetti coinvolti nell'attuazione delle azioni							
	Stato[1]	Regioni e prov. auton.	Enti locali[2]	Altri enti territoriali[3]	Istat	ENEA	ANPA	Altro[4]
Selezione e definizione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore								
1. *Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo)* [5] *in base alla valutazione dei risultati dei progetti su tale tipo di indicatori coordinati da Eurostat (PIP)*								
1.1. Selezione preliminare di un set di indicatori di pressione per temi ambientali sulla base delle proposte formulate nell'ambito dei progetti europei coordinati da Eurostat (PIP)					■	■	■	
1.2. Verifica dell'esistenza di una produzione già avviata degli indicatori selezionati al punto 1.1					■			
1.3. Revisione degli indicatori selezionati al punto 1.1 in base ai risultati dell'azione 1.2 e definizione quindi di un set di indicatori di pressione per temi ambientali da applicare sperimentalmente					■			
2. *Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali e per settori (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo)*[6] *in base alla valutazione dei risultati dei progetti coordinati da Eurostat sugli indicatori settoriali di pressione ambientale (SIP)*								
2.1. Delimitazione dei settori, anche con riferimento alle attività economiche (classificazione NACE) in essi svolte					■			
2.2. Definizione dell'articolazione settoriale degli indicatori di pressione per tema ambientale selezionati in base al gruppo di azioni 1, attraverso l'identificazione delle diverse attività umane (attività produttive e di consumo) — svolte nell'ambito di ciascun settore – che generano le pressioni					■			
2.3. Selezione e definizione di un set di indicatori per tema ambientale e settore da applicare sperimentalmente					■			
2.4. Individuazione delle metodologie di calcolo e dei fabbisogni di informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessarie per la costruzione degli indicatori individuati in base all'azione 2.3	■		■		■	■	■	■

Scheda C *(segue)*: **Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale**

Azioni da sviluppare a breve-medio, medio-lungo e lungo termine	Principali soggetti coinvolti nell'attuazione delle azioni							
	Stato[1]	Regioni e prov. auton.	Enti locali[2]	Altri enti territoriali[3]	Istat	ENEA	ANPA	Altro[4]
Costruzione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore								
3. Applicazione sperimentale a livello nazionale degli indicatori di pressione per tema ambientale e per settore individuati in base all'azione 2.3								
3.1. Raccolta e valutazione (qualità, disponibilità) delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) individuate in base all'azione 2.4								
3.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 3.1 e attraverso le metodologie individuate con l'azione 2.4								
4. Valutazione dell'esito dell'applicazione sperimentale								
4.1. Individuazione delle carenze totali e parziali nelle informazioni di base								
4.2. Identificazione dei soggetti di maggiore competenza per colmare le lacune e le carenze individuate								
4.3. Revisione del set di indicatori e dei relativi metodi di calcolo, individuati al termine del gruppo di azioni 2, in base ai risultati dell'applicazione sperimentale (significatività, applicabilità, ecc.)								
5. Avvio della costruzione sistematica di indicatori di pressione per tema ambientale e settore								
5.1. Avvio della raccolta e aggiornamento sistematico delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessari per la costruzione degli indicatori da parte dei soggetti individuati con l'azione 4.2								
5.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 5.1 e attraverso le metodologie eventualmente ridefinite con l'azione 4.3								
6. Successivi sviluppi ed integrazioni del sistema di indicatori di pressione ambientale								
6.1. Avvio della costruzione di indicatori di pressione ambientale per aree sub-nazionali a partire dal livello regionale, e della relativa raccolta di informazioni di base								
6.2. Costruzione di indici di pressione ambientale attraverso l'aggregazione di più indicatori								
6.3. Integrazione di indici di pressione ambientale ed economici ai fini dell'implementazione del sistema integrato europeo di indici economici ed ambientali								

Note alla Scheda C

(1) Si fa riferimento ai Ministeri.

(2) Si fa riferimento a Province, Comuni, Comunità Montane, Consorzi di Enti Locali, Aziende municipalizzate, ARPA, ecc..

(3) Si fa riferimento ad esempio agli Enti Parco, alle Autorità di Bacino, ecc..

(4) Si fa riferimento a soggetti non specificamente individuati (in questo caso si fa riferimento in particolare anche a istituti di ricerca con competenze specifiche), o da istituire ex-novo, o che possono essere formati trasversalmente rispetto agli altri soggetti (Commissioni od altro).

(5) I temi ambientali individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) cambiamenti climatici; 2) assottigliamento della fascia di ozono; 3) perdita di biodiversità; 4) esaurimento delle risorse naturali; 5) dispersione di sostanze tossiche; 6) rifiuti; 7) inquinamento atmosferico; 8) ambiente marino e zone costiere; 9) inquinamento delle acque e risorse idriche; 10) problemi urbani e rumore.

(6) I settori individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) industria; 2) energia; 3) trasporti; 4) agricoltura; 5) turismo; 6) gestione dei rifiuti.

1.6. I principali soggetti coinvolti nel processo di realizzazione dei tre moduli di contabilità ambientale: quadro sinottico per soggetto

Al fine di evidenziare il coinvolgimento specifico di ciascun soggetto (o gruppi di soggetti) nello svolgimento delle azioni previste per la realizzazione dei tre moduli di contabilità ambientale oggetto dei capitoli precedenti, si è provveduto a riassumere nelle schede D le informazioni relative a tale coinvolgimento, dandone un quadro sinottico soggetto per soggetto. Le schede D offrono dunque una lettura "trasversale" (e "per colonna") delle schede precedenti, che non introduce modifiche né aggiunte di sorta a quanto sopra esposto, per quanto riguarda i contenuti, ovvero l'individuazione delle azioni da svolgere ed i soggetti a tal fine coinvolti.

Ad ogni soggetto è dedicata una specifica scheda D; le differenti schede D, concepite in maniera che ciascuna di esse possa essere letta indipendentemente dalle altre, sono numerate progressivamente da D1 a D8 in conformità al loro "ordine di apparizione" nelle colonne delle schede A, B e C. Sebbene nelle schede relative al SERIEE i soggetti Province e Comuni e Altri Enti Locali siano tenuti distinti (vedi schede B1-B3), in questo paragrafo si è ignorata tale distinzione, dedicando loro una unica scheda D (D3).

Va evidenziato come l'insieme dei soggetti e gruppi di soggetti cui sono dedicate le otto diverse schede D non sia esaustivo dell'universo degli organismi della Pubblica Amministrazione per i quali si è prefigurato un coinvolgimento. Mancano infatti tutti quei soggetti cui non si è dedicata una apposita colonna in alcuna delle schede da A a C, ed il cui il ruolo rimane indistinto all'interno della colonna "altro"; questo è ad esempio il caso degli Istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche, spesso richiamati nel testo quali possibili punti di riferimento tecnico-scientifico. Una considerazione puntuale del ruolo di tutti i soggetti potenzialmente coinvolti è impedita non solo dalla loro numerosità, ma anche in qualche caso da una necessaria indeterminatezza - ci si riferisce qui a tutti i casi in cui si è pensato alla possibilità di creare nuovi soggetti o a soggetti trasversali quali commissioni di rappresentanti di Enti diversi. Né avrebbe senso, nel presente paragrafo, dedicare una scheda D a "tutti gli altri soggetti" indistintamente, raccogliendovi tutti quelli cui si è pensato di volta in volta come "altro". Quest'ultimo insieme di soggetti varia peraltro da modulo a modulo e da scheda a scheda, talvolta comprendendo soggetti che in altri moduli sono stati tenuti distinti, essendo loro dedicata una apposita colonna nella corrispondente scheda. Laddove si è dato tale caso - come per il coinvolgimento delle Camere di Commercio e di Unioncamere nel processo di costruzione degli indicatori settoriali di pressione (si pensi all'importante lavoro di raccolta dei dati sulla produzione e sul ciclo di gestione dei rifiuti) - nella parte di scheda dedicata al soggetto in questione si è riportata l'informazione "nascosta" nella colonna "altro" delle schede "per modulo".

Ciascuna delle schede D, relativa ad un diverso soggetto o gruppo di soggetti, si articola a sua volta in sei "blocchi", corrispondenti nell'ordine al modulo NAMEA, alle quattro parti del modulo SERIEE ed al modulo Indicatori Settoriali di Pressione.

Nella colonna madre di ciascuna scheda D sono indicati, nella stessa sequenza in cui compaiono nelle altre schede, i gruppi di azioni da svolgere, vale a dire i titoli sotto i quali sono raggruppate le azioni "elementari" (quelle identificate da due cifre), le quali invece non compaiono mai in questa colonna. Per completezza, si sono sempre riportati nella colonna madre, in ogni singola scheda, tutti i titoli dei gruppi di azioni, anche quando per il soggetto cui si riferisce tale scheda non si ipotizza alcun coinvolgimento in quell'insieme di azioni. Ciò consente di considerare contestualmente il quadro complessivo del lavoro necessario per la realizzazione di ciascuno dei tre moduli di contabilità ambientale, e quindi di valutare il ruolo svolto dal soggetto nell'economia complessiva della costruzione dei conti per i quali ne è previsto il coinvolgimento.

La seconda colonna riporta le azioni nello svolgimento delle quali è coinvolto il soggetto cui la scheda si riferisce. Nelle celle di tale colonna sono indicate tutte e sole le azioni

"elementari" per il cui svolgimento è prefigurata una qualche forma di coinvolgimento del soggetto. Nelle schede che si riferiscono a gruppi di soggetti, la presenza nella seconda colonna di una azione non indica che per tutti i soggetti appartenenti al gruppo si è ipotizzato un coinvolgimento, bensì solo che così è per *almeno uno* di essi. Le descrizioni delle azioni sono quasi sempre identiche a quelle che compaiono nelle schede da A a C; solo quando tali descrizioni rimandano ad altre azioni non riportate nella stessa scheda, si sono modificate leggermente le dizioni onde migliorare la leggibilità.

Per le sole azioni nello svolgimento delle quali è coinvolto il soggetto cui la scheda si riferisce, l'ultima colonna a destra nella riga corrispondente indica il profilo temporale di tale coinvolgimento ("termine"), mediante l'utilizzo dello stesso codice di ombreggiature adottato nelle altre schede. Ovviamente, in caso di assenza di coinvolgimento nel gruppo di azioni cui si riferisce una determinata riga si troverà in tale colonna uno spazio bianco. Nelle schede riferite ad una pluralità di soggetti, qualora per questi siano ipotizzati coinvolgimenti differenziati nel loro profilo temporale, l'ombreggiatura si riferisce al "termine" più breve tra quelli relativi ai diversi soggetti.

Le note, raggruppate in fondo a ciascuna parte della scheda sono identiche ad alcune di quelle inserite nelle schede da A a C. Si sono infatti riportate qui le note relative al contenuto di programmi di ricerca significativi per la contabilità ambientale richiamati nella stessa scheda, o riguardanti le nomenclature in uso, ed in generale tutte quelle contenenti indicazioni che possono contribuire alla migliore comprensione del ruolo prefigurato per il soggetto cui la scheda si riferisce.

Scheda D1: Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - STATO

NAMEA		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Costruzione del modulo economico		
1. Attuazione del nuovo sistema europeo di contabilità nazionale (SEC 95)		
Costruzione del modulo ambientale		
2. Modulo ambientale limitato alle emissioni di inquinanti atmosferici	2.1. Elaborazione e aggiornamento delle stime CORINAIR[1]	
3. Estensione del modulo ambientale alle quantità generate di rifiuti	3.1. Raccolta ed elaborazione di dati sulle quantità di rifiuti in base al MUD (DPCM 6.7.1995) e all'ulteriore normativa vigente (D. Lgv. n° 22 del 5/2/1997)	
4. Ampliamento della base informativa sulle emissioni atmosferiche ed estensione del modulo ambientale all'abbattimento delle emissioni atmosferiche e allo smaltimento dei rifiuti	4.1. Integrazione dei dati sulle emissioni atmosferiche delle stime CORINAIR con i dati degli inventari nazionali e regionali delle emissioni atmosferiche da compilare in base alla normativa vigente 4.2. Raccolta di dati su impianti e misure di abbattimento delle emissioni atmosferiche	
Costruzione del sistema complessivo comprensivo dei due moduli		
5. Coordinamento sistematico e continuo delle attività per la costruzione e l'integrazione dei moduli economico ed ambientale		
Ulteriori sviluppi ed estensioni della NAMEA		
6. Estensione del modulo ambientale agli inquinanti idrici	6.1. Elaborazione di classificazioni e metodi di quantificazione delle emissioni di inquinanti nelle acque 6.2. Raccolta di dati sulle quantità di inquinanti scaricati nelle acque 6.3. Raccolta di dati su impianti e misure di depurazione delle emissioni di inquinanti idrici e loro efficacia	
7. Estensione del modulo ambientale al prelievo e al consumo di risorse naturali	7.1. Identificazione e definizione delle risorse naturali (risorse idriche, forestali, minerali, biotiche, ecc.) rilevanti e loro classificazione 7.2. Raccolta ed elaborazione di dati sui prelievi di risorse naturali per attività economica 7.3. Raccolta ed elaborazione di dati sui quantitativi di risorse naturali rinnovabili rigenerati dal sistema naturale	

Scheda D1 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - STATO**

SERIEE – P.A.		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Riclassificazione e armonizzazione dei bilanci di previsione e consutivi		
1. Riclassificazione funzionale e armonizzazione delle voci di spesa dei bilanci dei vari livelli di governo secondo il SERIEE (per domini ambientali)	1.1. Riclassificazione funzionale dei bilanci secondo il SERIEE (per domini ambientali)(2)(3)	
Calcolo degli stanziamenti per la protezione dell'ambiente		
2. Spese di previsione per i singoli livelli di governo e per dominio ambientale		
Calcolo delle spese dirette effettivamente sostenute per la protezione dell'ambiente		
3. Calcolo del conto consolidato	3.1. Identificazione dei trasferimenti per la protezione ambientale tra i vari livelli di governo	
Finanziamento unilaterale ad altri settori istituzionali per la protezione dell'ambiente		
4. Trasferimenti a imprese, famiglie e resto del mondo	4.1. Identificazione dei trasferimenti a imprese, famiglie e resto del mondo	

SERIEE – Imprese		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Prime stime di aggregati fondamentali		
1. Attuazione del Regolamento comunitario sulle statistiche strutturali di impresa - Council regulation (EC, EURATOM) No 58/97 of 20 December 1996		
Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle imprese		
2. Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali		
Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese		
3. Ampliamento della base informativa finalizzato all'estensione del set di variabili di cui al gruppo di azioni 2	3.1. Individuazione delle iniziative per lo sviluppo a livello di impresa di schemi di bilancio adattati alle esigenze dell'informazione ambientale 3.2. Attuazione delle iniziative individuate con l'azione 3.1, partendo da una loro preliminare sperimentazione 3.3. Coordinamento, monitoraggio e assistenza tecnica dei processi di adeguamento degli schemi di bilancio di impresa (azione 3.2)	
Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese		
4. Costruzione del conto satellite delle spese per la protezione dell'ambiente	4.3. Quantificazione del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle imprese alla PA (tasse e tariffe ambientali)	

Scheda D1 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - STATO**

SERIEE – Famiglie		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle famiglie		
1. Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali	1.3. Quantificazione dei principali flussi di finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie alla PA (principali tasse ambientali)	
Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle famiglie		
2. Ampliamento del set di variabili incluse nel conto satellite rispetto a quelle considerate ai fini dell'applicazione sperimentale		
Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle famiglie		
3. Costruzione del conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente	3.3. Quantificazione del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie alla PA (tasse e tariffe ambientali)	
SERIEE - Conto complessivo di tutti i settori istituzionali		
Non è previsto alcun coinvolgimento specifico del soggetto		
Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Selezione e definizione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
1. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo) (4) in base alla valutazione dei risultati dei progetti su tale tipo di indicatori coordinati da Eurostat (PIP)		
2. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali e per settori (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo) (5) in base alla valutazione dei risultati dei progetti coordinati da Eurostat sugli indicatori settoriali di pressione ambientale (SIP)	2.4. Individuazione delle metodologie di calcolo e dei fabbisogni di informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessarie per la costruzione degli indicatori	
Costruzione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
3. Applicazione sperimentale a livello nazionale degli indicatori di pressione per tema ambientale e per settore	3.1. Raccolta e valutazione (qualità, disponibilità) delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) individuate in base all'azione 2.4 3.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 3.1 e attraverso le metodologie individuate con l'azione 2.4	
4. Valutazione dell'esito dell'applicazione sperimentale	4.1. Individuazione delle carenze totali e parziali nelle informazioni di base 4.2. Identificazione dei soggetti di maggiore competenza per colmare le lacune e le carenze individuate 4.3. Revisione del set di indicatori e dei relativi metodi di calcolo, individuati al termine del gruppo di azioni 2, in base ai risultati dell'applicazione sperimentale (significatività, applicabilità, ecc.)	

Scheda D1 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - STATO**

Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale *(segue)*		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
5. *Avvio della costruzione sistematica di indicatori di pressione per tema ambientale e settore*	5.1. Avvio della raccolta e aggiornamento sistematico delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessari per la costruzione degli indicatori da parte dei soggetti individuati con l'azione 4.2 5.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 5.1 e attraverso le metodologie eventualmente ridefinite con l'azione 4.3	
6. *Successivi sviluppi ed integrazioni del sistema di indicatori di pressione ambientale*	6.1. Avvio della costruzione di indicatori di pressione ambientale per aree sub-nazionali a partire dal livello regionale, e della relativa raccolta di informazioni di base	

Note alla scheda D1 - STATO

(1) In gran parte su commissione del Ministero dell'Ambiente e nell'ambito del progetto CORINAIR, l'ENEA produce stime (in migliaia di tonnellate) che riguardano le quantità emesse dei seguenti inquinanti atmosferici: CO_2 (biossido di carbonio); CH_4 (metano); N_2O (protossido di azoto); NO_X (ossidi di azoto); CO (monossido di carbonio); SO_2 (biossido di zolfo); NH_3 (ammoniaca); COVNM (composti organici volatili escluso il metano).

(2) I domini identificati nell'ambito del SERIEE sono: Aria e clima; Acqua; Rifiuti; Suolo e acque sotterranee; Rumore; Natura e paesaggio; Altre attività; Ricerca e sviluppo.

(3) Si ricorda che l'art. 2 della legge 305/89 (Programma triennale 89-91 per la tutela dell'ambiente) ha già previsto, con riferimento alla spesa ambientale, una riclassificazione dei bilanci dello Stato e delle Regioni per leggi e programmi, che però non è stata mai attuata. Anche una tale riclassificazione, tuttavia, lascerebbe irrisolti numerosi problemi in relazione alle esigenze del SERIEE.

(4) I temi ambientali individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) cambiamenti climatici; 2) assottigliamento della fascia di ozono; 3) perdita di biodiversità; 4) esaurimento delle risorse naturali; 5) dispersione di sostanze tossiche; 6) rifiuti; 7) inquinamento atmosferico; 8) ambiente marino e zone costiere; 9) inquinamento delle acque e risorse idriche; 10) problemi urbani e rumore.

(5) I settori individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) industria; 2) energia; 3) trasporti; 4) agricoltura; 5) turismo; 6) gestione dei rifiuti.

Scheda D2: Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - REGIONI E PROVINCE AUTONOME

NAMEA

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Costruzione del modulo economico		
1. Attuazione del nuovo sistema europeo di contabilità nazionale (SEC 95)		
Costruzione del modulo ambientale		
2. Modulo ambientale limitato alle emissioni di inquinanti atmosferici		
3. Estensione del modulo ambientale alle quantità generate di rifiuti	3.1. Raccolta ed elaborazione di dati sulle quantità di rifiuti in base al MUD (DPCM 6.7.1995) e all'ulteriore normativa vigente (D. Lgv. n° 22 del 5/2/1997)	
4. Ampliamento della base informativa sulle emissioni atmosferiche ed estensione del modulo ambientale all'abbattimento delle emissioni atmosferiche e allo smaltimento dei rifiuti	4.1. Integrazione dei dati sulle emissioni atmosferiche delle stime CORINAIR con i dati degli inventari nazionali e regionali delle emissioni atmosferiche da compilare in base alla normativa vigente 4.2. Raccolta di dati su impianti e misure di abbattimento delle emissioni atmosferiche 4.4. Raccolta ed elaborazione di dati sulle attività e misure di smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti in base al MUD (DCPM 6.7.1995)	
Costruzione del sistema complessivo comprensivo dei due moduli		
5. Coordinamento sistematico e continuo delle attività per la costruzione e l'integrazione dei moduli economico ed ambientale		
Ulteriori sviluppi ed estensioni della NAMEA		
6. Estensione del modulo ambientale agli inquinanti idrici	6.2. Raccolta di dati sulle quantità di inquinanti scaricati nelle acque 6.3. Raccolta di dati su impianti e misure di depurazione delle emissioni di inquinanti idrici e loro efficacia	
7. Estensione del modulo ambientale al prelievo e al consumo di risorse naturali	7.1. Identificazione e definizione delle risorse naturali (risorse idriche, forestali, minerali, biotiche, ecc.) rilevanti e loro classificazione 7.2. Raccolta ed elaborazione di dati sui prelievi di risorse naturali per attività economica 7.3. Raccolta ed elaborazione di dati sui quantitativi di risorse naturali rinnovabili rigenerati dal sistema naturale	

SERIEE – P.A.

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Riclassificazione e armonizzazione dei bilanci di previsione e consuntivi		
1. Riclassificazione funzionale e armonizzazione delle voci di spesa dei bilanci dei vari livelli di governo secondo il SERIEE (per domini ambientali)	1.1. Riclassificazione funzionale dei bilanci secondo il SERIEE (per domini ambientali)(1x2)	
Calcolo degli stanziamenti per la protezione dell'ambiente		
2. Spese di previsione per i singoli livelli di governo e per dominio ambientale		

Scheda D2 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - REGIONI E PROVINCE AUTONOME**

SERIEE – P.A. *(segue)*		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Calcolo delle spese dirette effettivamente sostenute per la protezione dell'ambiente		
3. Calcolo del conto consolidato	3.1. Identificazione dei trasferimenti per la protezione ambientale tra i vari livelli di governo	
Finanziamento unilaterale ad altri settori istituzionali per la protezione dell'ambiente		
4. Trasferimenti a imprese, famiglie e resto del mondo	4.1. Identificazione dei trasferimenti a imprese, famiglie e resto del mondo	

SERIEE – Imprese		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Prime stime di aggregati fondamentali		
1. Attuazione del Regolamento comunitario sulle statistiche strutturali di impresa - Council regulation (EC, EURATOM) No 58/97 of 20 December 1996		
Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle imprese		
2. Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali		
Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese		
3. Ampliamento della base informativa finalizzato all'estensione del set di variabili di cui al gruppo di azioni 2	3.1. Individuazione delle iniziative per lo sviluppo a livello di impresa di schemi di bilancio adattati alle esigenze dell'informazione ambientale 3.2. Attuazione delle iniziative individuate con l'azione 3.1, partendo da una loro preliminare sperimentazione 3.3. Coordinamento, monitoraggio e assistenza tecnica dei processi di adeguamento degli schemi di bilancio di impresa (azione 3.2)	
Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese		
4. Costruzione del conto satellite delle spese per la protezione dell'ambiente	4.3. Quantificazione del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle imprese alla PA (tasse e tariffe ambientali)	

Scheda D2 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - REGIONI E PROVINCE AUTONOME**

SERIEE – Famiglie		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle famiglie		
1. Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali	1.3. Quantificazione dei principali flussi di finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie alla PA (principali tasse ambientali)	
Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle famiglie		
2. Ampliamento del set di variabili incluse nel conto satellite rispetto a quelle considerate ai fini dell'applicazione sperimentale		
Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle famiglie		
3. Costruzione del conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente	3.3. Quantificazione del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie alla PA (tasse e tariffe ambientali)	
SERIEE - Conto complessivo di tutti i settori istituzionali		
Non è previsto alcun coinvolgimento specifico del soggetto		
Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Selezione e definizione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
1. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo)(3) in base alla valutazione dei risultati dei progetti su tale tipo di indicatori coordinati da Eurostat (PIP)		
2. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali e per settori (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo)(4) in base alla valutazione dei risultati dei progetti coordinati da Eurostat sugli indicatori settoriali di pressione ambientale (SIP)		
Costruzione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
3. Applicazione sperimentale a livello nazionale degli indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
4. Valutazione dell'esito dell'applicazione sperimentale		

Scheda D2 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - REGIONI E PROVINCE AUTONOME**

Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale *(segue)*		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
5. *Avvio della costruzione sistematica di indicatori di pressione per tema ambientale e settore*	5.1. Avvio della raccolta e aggiornamento sistematico delle informazioni base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessari per la costruzione degli indicatori 5.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 5.1	
6. *Successivi sviluppi ed integrazioni del sistema di indicatori di pressione ambientale*	6.3. Avvio della costruzione di indicatori di pressione ambientale per aree sub-nazionali a partire dal livello regionale, e della relativa raccolta di informazioni di base	

Note alla scheda D2 - REGIONI E PROVINCE AUTONOME

(1) I domini identificati nell'ambito del SERIEE sono: Aria e clima; Acqua; Rifiuti; Suolo e acque sotterranee; Rumore; Natura e paesaggio; Altre attività; Ricerca e sviluppo.

(2) Si ricorda che l'art. 2 della legge 305/89 (Programma triennale 89-91 per la tutela dell'ambiente) ha già previsto, con riferimento alla spesa ambientale, una riclassificazione dei bilanci dello Stato e delle Regioni per leggi e programmi, che però non è stata mai attuata. Anche una tale riclassificazione, tuttavia, lascerebbe irrisolti numerosi problemi in relazione alle esigenze del SERIEE.

(3) I temi ambientali individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) cambiamenti climatici; 2) assottigliamento della fascia di ozono; 3) perdita di biodiversità; 4) esaurimento delle risorse naturali; 5) dispersione di sostanze tossiche; 6) rifiuti; 7) inquinamento atmosferico; 8) ambiente marino e zone costiere; 9) inquinamento delle acque e risorse idriche; 10) problemi urbani e rumore.

(4) I settori individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) industria; 2) energia; 3) trasporti; 4) agricoltura; 5) turismo; 6) gestione dei rifiuti.

Scheda D3: Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - PROVINCE E COMUNI E ALTRI ENTI LOCALI (Comunità montane, consorzi di Enti locali, aziende municipalizzate, ARPA, ecc.)

NAMEA		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Costruzione del modulo economico		
1. Attuazione del nuovo sistema europeo di contabilità nazionale (SEC 95)		
Costruzione del modulo ambientale		
2. Modulo ambientale limitato alle emissioni di inquinanti atmosferici		
3. Estensione del modulo ambientale alle quantità generate di rifiuti	3.1. Raccolta ed elaborazione di dati sulle quantità di rifiuti in base al MUD (DPCM 6.7.1995) e all'ulteriore normativa vigente (D. Lgv. n° 22 del 5/2/1997)	
4. Ampliamento della base informativa sulle emissioni atmosferiche ed estensione del modulo ambientale all'abbattimento delle emissioni atmosferiche e allo smaltimento dei rifiuti	4.1. Integrazione dei dati sulle emissioni atmosferiche delle stime CORINAIR(1) con i dati degli inventari nazionali e regionali delle emissioni atmosferiche da compilare in base alla normativa vigente 4.2. Raccolta di dati su impianti e misure di abbattimento delle emissioni atmosferiche 4.4. Raccolta ed elaborazione di dati sulle attività e misure di smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti in base al MUD (DCPM 6.7.1995)	
Costruzione del sistema complessivo comprensivo dei due moduli		
5. Coordinamento sistematico e continuo delle attività per la costruzione e l'integrazione dei moduli economico ed ambientale		
Ulteriori sviluppi ed estensioni della NAMEA		
6. Estensione del modulo ambientale agli inquinanti idrici	6.1. Elaborazione di classificazioni e metodi di quantificazione delle emissioni di inquinanti nelle acque 6.2. Raccolta di dati sulle quantità di inquinanti scaricati nelle acque 6.3. Raccolta di dati su impianti e misure di depurazione delle emissioni di inquinanti idrici e loro efficacia	
7. Estensione del modulo ambientale al prelievo e al consumo di risorse naturali	7.1. Identificazione e definizione delle risorse naturali (risorse idriche, forestali, minerali, biotiche, ecc.) rilevanti e loro classificazione 7.2.Raccolta ed elaborazione di dati sui prelievi di risorse naturali per attività economica 7.3. Raccolta ed elaborazione di dati sui quantitativi di risorse naturali rinnovabili rigenerati dal sistema naturale	

Scheda D3 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - PROVINCE E COMUNI E ALTRI ENTI LOCALI (Comunità montane, consorzi di Enti locali, aziende municipalizzate, ARPA, ecc.)**

SERIEE – P.A.

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Riclassificazione e armonizzazione dei bilanci di previsione e consuntivi		
1. *Riclassificazione funzionale e armonizzazione delle voci di spesa dei bilanci dei vari livelli di governo secondo il SERIEE (per domini ambientali)*	1.1. Riclassificazione funzionale dei bilanci secondo il SERIEE (per domini ambientali)(2)(3)	
Calcolo degli stanziamenti per la protezione dell'ambiente		
2. *Spese di previsione per i singoli livelli di governo e per dominio ambientale*		
Calcolo delle spese dirette effettivamente sostenute per la protezione dell'ambiente		
3. *Calcolo del conto consolidato*	3.1. Identificazione dei trasferimenti per la protezione ambientale tra i vari livelli di governo	
Finanziamento unilaterale ad altri settori istituzionali per la protezione dell'ambiente		
4. *Trasferimenti a imprese, famiglie e resto del mondo*	4.1. Identificazione dei trasferimenti a imprese, famiglie e resto del mondo	

SERIEE – Imprese

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Prime stime di aggregati fondamentali		
1. *Attuazione del Regolamento comunitario sulle statistiche strutturali di impresa - Council regulation (EC, EURATOM) No 58/97 of 20 December 1996*	1.1. Prima raccolta sperimentale di dati a livello nazionale	
Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle imprese		
2. *Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali*	2.1. Prima raccolta sperimentale di dati a livello nazionale	
Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese		
3. *Ampliamento della base informativa finalizzato all'estensione del set di variabili di cui al gruppo di azioni 2*	3.1. Individuazione delle iniziative per lo sviluppo a livello di impresa di schemi di bilancio adattati alle esigenze dell'informazione ambientale 3.2. Attuazione delle iniziative individuate con l'azione 3.1, partendo da una loro preliminare sperimentazione 3.3. Coordinamento, monitoraggio e assistenza tecnica dei processi di adeguamento degli schemi di bilancio di impresa (azione 3.2)	

Scheda D3 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - PROVINCE E COMUNI E ALTRI ENTI LOCALI (Comunità montane, consorzi di Enti locali, aziende municipalizzate, ARPA, ecc.)**

SERIEE – Imprese *(segue)*

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese		
4. Costruzione del conto satellite delle spese per la protezione dell'ambiente	4.1. Raccolta di dati con riferimento alla base informativa ampliata e rinnovata a seguito del gruppo di azioni 3 4.3. Quantificazione del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle imprese alla PA (tasse e tariffe ambientali)	

SERIEE – Famiglie

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle famiglie		
1. Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali	1.3. Quantificazione dei principali flussi di finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie alla PA (principali tasse ambientali)	
Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle famiglie		
2. Ampliamento del set di variabili incluse nel conto satellite rispetto a quelle considerate ai fini dell'applicazione sperimentale		
Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle famiglie		
3. Costruzione del conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente	3.3. Quantificazione del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie alla PA (tasse e tariffe ambientali)	

SERIEE – Conto complessivo di tutti i settori istituzionali

Non è previsto alcun coinvolgimento specifico del soggetto

Scheda D3 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - PROVINCE E COMUNI E ALTRI ENTI LOCALI (Comunità montane, consorzi di Enti locali, aziende municipalizzate, ARPA, ecc.)**

Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Selezione e definizione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
1. *Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo)*[4] *in base alla valutazione dei risultati dei progetti su tale tipo di indicatori coordinati da Eurostat (PIP)*		
2. *Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali e per settori (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo)*[5] *in base alla valutazione dei risultati dei progetti coordinati da Eurostat sugli indicatori settoriali di pressione ambientale (SIP)*	2.4. Individuazione delle metodologie di calcolo e dei fabbisogni di informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessarie per la costruzione degli indicatori	
Costruzione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
3. *Applicazione sperimentale a livello nazionale degli indicatori di pressione per tema ambientale e per settore*	3.1. Raccolta e valutazione (qualità, disponibilità) delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) individuate in base all'azione 2.4 3.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 3.1 e attraverso le metodologie individuate con l'azione 2.4	
4. *Valutazione dell'esito dell'applicazione sperimentale*	4.1. Individuazione delle carenze totali e parziali nelle informazioni di base 4.2. Identificazione dei soggetti di maggiore competenza per colmare le lacune e le carenze individuate 4.3. Revisione del set di indicatori e dei relativi metodi di calcolo, individuati al termine del gruppo di azioni 2, in base ai risultati dell'applicazione sperimentale (significatività, applicabilità, ecc.)	
5. *Avvio della costruzione sistematica di indicatori di pressione per tema ambientale e settore*	5.1. Avvio della raccolta e aggiornamento sistematico delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessari per la costruzione degli indicatori da parte dei soggetti individuati con l'azione 4.2 5.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 5.1 e attraverso le metodologie eventualmente ridefinite con l'azione 4.3	
6. *Successivi sviluppi ed integrazioni del sistema di indicatori di pressione ambientale*		

Note alla scheda D3 - PROVINCE E COMUNI E ALTRI ENTI LOCALI (Comunità montane, consorzi di Enti locali, aziende municipalizzate, ARPA, ecc.)

(1) In gran parte su commissione del Ministero dell'Ambiente e nell'ambito del progetto CORINAIR, l'ENEA produce stime (in migliaia di tonnellate) che riguardano le quantità emesse dei seguenti inquinanti atmosferici: CO_2 (biossido di carbonio); CH_4 (metano); N_2O (protossido di azoto); NO_X (ossidi di azoto); CO (monossido di carbonio); SO_2 (biossido di zolfo); NH_3 (ammoniaca); COVNM (composti organici volatili escluso il metano).

(2) I domini identificati nell'ambito del SERIEE sono: Aria e clima; Acqua; Rifiuti; Suolo e acque sotterranee; Rumore; Natura e paesaggio; Altre attività; Ricerca e sviluppo.

(3) Si ricorda che l'art. 2 della legge 305/89 (Programma triennale 89-91 per la tutela dell'ambiente) ha già previsto, con riferimento alla spesa ambientale, una riclassificazione dei bilanci dello Stato e delle Regioni per leggi e programmi, che però non è stata mai attuata. Anche una tale riclassificazione, tuttavia, lascerebbe irrisolti numerosi problemi in relazione alle esigenze del SERIEE.

(4) I temi ambientali individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) cambiamenti climatici; 2) assottigliamento della fascia di ozono; 3) perdita di biodiversità; 4) esaurimento delle risorse naturali; 5) dispersione di sostanze tossiche; 6) rifiuti; 7) inquinamento atmosferico; 8) ambiente marino e zone costiere; 9) inquinamento delle acque e risorse idriche; 10) problemi urbani e rumore.

(5) I settori individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) industria; 2) energia; 3) trasporti; 4) agricoltura; 5) turismo; 6) gestione dei rifiuti.

Scheda D4: Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - ALTRI ENTI TERRITORIALI (Enti parco, Autorità di bacino, ecc.)

NAMEA

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Costruzione del modulo economico		
1. Attuazione del nuovo sistema europeo di contabilità nazionale (SEC 95)		
Costruzione del modulo ambientale		
2. Modulo ambientale limitato alle emissioni di inquinanti atmosferici		
3. Estensione del modulo ambientale alle quantità generate di rifiuti		
4. Ampliamento della base informativa sulle emissioni atmosferiche ed estensione del modulo ambientale all'abbattimento delle emissioni atmosferiche e allo smaltimento dei rifiuti		
Costruzione del sistema complessivo comprensivo dei due moduli		
5. Coordinamento sistematico e continuo delle attività per la costruzione e l'integrazione dei moduli economico ed ambientale		
Ulteriori sviluppi ed estensioni della NAMEA		
6. Estensione del modulo ambientale agli inquinanti idrici	6.1. Elaborazione di classificazioni e metodi di quantificazione delle emissioni di inquinanti nelle acque 6.2. Raccolta di dati sulle quantità di inquinanti scaricati nelle acque 6.3. Raccolta di dati su impianti e misure di depurazione delle emissioni di inquinanti idrici e loro efficacia	
7. Estensione del modulo ambientale al prelievo e al consumo di risorse naturali	7.1 Identificazione e definizione delle risorse naturali (risorse idriche, forestali, minerali, biotiche, ecc.) rilevanti e loro classificazione 7.2. Raccolta ed elaborazione di dati sui prelievi di risorse naturali per attività economica 7.3. Raccolta ed elaborazione di dati sui quantitativi di risorse naturali rinnovabili rigenerati dal sistema naturale	

SERIEE – P.A.

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Riclassificazione e armonizzazione dei bilanci di previsione e consuntivi		
1. Riclassificazione funzionale e armonizzazione delle voci di spesa dei bilanci dei vari livelli di governo secondo il SERIEE (per domini ambientali)	1.2. Riclassificazione funzionale dei bilanci secondo il SERIEE (per domini ambientali)(1)(2)	
Calcolo degli stanziamenti per la protezione dell'ambiente		
2. Spese di previsione per i singoli livelli di governo e per dominio ambientale		
Calcolo delle spese dirette effettivamente sostenute per la protezione dell'ambiente		
3. Calcolo del conto consolidato	3.1. Identificazione dei trasferimenti per la protezione ambientale tra i vari livelli di governo	

Scheda D4 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - ALTRI ENTI TERRITORIALI (Enti parco, Autorità di bacino, ecc.)**

SERIEE – P.A. *(segue)*		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Finanziamento unilaterale ad altri settori istituzionali per la protezione dell'ambiente		
4. Trasferimenti a imprese, famiglie e resto del mondo	4.1. Identificazione dei trasferimenti a imprese, famiglie e resto del mondo	

SERIEE – Imprese		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Prime stime di aggregati fondamentali		
1. Attuazione del Regolamento comunitario sulle statistiche strutturali di impresa - Council regulation (EC, EURATOM) No 58/97 of 20 December 1996		
Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle imprese		
2. Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali		
Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese		
3. Ampliamento della base informativa finalizzato all'estensione del set di variabili di cui al gruppo di azioni 2	3.1. Individuazione delle iniziative per lo sviluppo a livello di impresa di schemi di bilancio adattati alle esigenze dell'informazione ambientale	
Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese		
4. Costruzione del conto satellite delle spese per la protezione dell'ambiente		

SERIEE - Famiglie
Non è previsto alcun coinvolgimento specifico del soggetto

SERIEE - Conto complessivo di tutti i settori istituzionali
Non è previsto alcun coinvolgimento specifico del soggetto

Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Selezione e definizione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
1. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo)[3] *in base alla valutazione dei risultati dei progetti su tale tipo di indicatori coordinati da Eurostat (PIP)*		

Scheda D4 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - ALTRI ENTI TERRITORIALI (Enti parco, Autorità di bacino, ecc.)**

Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale *(segue)*		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
2. *Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali e per settori (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo)*[4] *in base alla valutazione dei risultati dei progetti coordinati da Eurostat sugli indicatori settoriali di pressione ambientale (SIP)*		
3. *Applicazione sperimentale a livello nazionale degli indicatori di pressione per tema ambientale e per settore*		
4. *Valutazione dell'esito dell'applicazione sperimentale*		
Costruzione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
5. *Avvio della costruzione sistematica di indicatori di pressione per tema ambientale e settore*	5.1. Avvio della raccolta e aggiornamento sistematico delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessari per la costruzione degli indicatori 5.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 5.1	
6. *Successivi sviluppi ed integrazioni del sistema di indicatori di pressione ambientale*		

Note alla scheda D4 - ALTRI ENTI TERRITORIALI (Enti parco, Autorità di bacino, ecc.)

(1) I domini identificati nell'ambito del SERIEE sono: Aria e clima; Acqua; Rifiuti; Suolo e acque sotterranee; Rumore; Natura e paesaggio; Altre attività; Ricerca e sviluppo.

(2) Si ricorda che l'art. 2 della legge 305/89 (Programma triennale 89-91 per la tutela dell'ambiente) ha già previsto, con riferimento alla spesa ambientale, una riclassificazione dei bilanci dello Stato e delle Regioni per leggi e programmi, che però non è stata mai attuata. Anche una tale riclassificazione, tuttavia, lascerebbe irrisolti numerosi problemi in relazione alle esigenze del SERIEE.

(3) I temi ambientali individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) cambiamenti climatici; 2) assottigliamento della fascia di ozono; 3) perdita di biodiversità; 4) esaurimento delle risorse naturali; 5) dispersione di sostanze tossiche; 6) rifiuti; 7) inquinamento atmosferico; 8) ambiente marino e zone costiere; 9) inquinamento delle acque e risorse idriche; 10) problemi urbani e rumore.

(4) I settori individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) industria; 2) energia; 3) trasporti; 4) agricoltura; 5) turismo; 6) gestione dei rifiuti.

Scheda D5: Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - ISTAT

NAMEA		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Costruzione del modulo economico		
1. Attuazione del nuovo sistema europeo di contabilità nazionale (SEC 95)	1.1. Costruzione della tavola intersettoriale dell'economia 1.2. Costruzione dei conti economici e finanziari dei settori istituzionali	
Costruzione del modulo ambientale		
2. Modulo ambientale limitato alle emissioni di inquinanti atmosferici	2.2. Riclassificazione delle stime CORINAIR[1] per attività economica NACE e inserimento quindi delle informazioni nel sistema	
3. Estensione del modulo ambientale alle quantità generate di rifiuti	3.1. Raccolta ed elaborazione di dati sulle quantità di rifiuti in base al MUD (DPCM 6.7.1995) e all'ulteriore normativa vigente (D. Lgv. n° 22 del 5/2/1997) 3.2. Riattribuzione delle quantità di rifiuti rilevate con l'azione 3.1 alle attività economiche NACE e ai consumi finali che le hanno generate e inserimento quindi delle informazioni nel sistema	
4. Ampliamento della base informativa sulle emissioni atmosferiche ed estensione del modulo ambientale all'abattimento delle emissioni atmosferiche e allo smaltimento dei rifiuti	4.2. Raccolta di dati su impianti e misure di abbattimento delle emissioni atmosferiche 4.3. Inserimento delle informazioni nel sistema e costruzione di indicatori di efficacia delle attività di abbattimento delle emissioni e di indicatori di emissione netta nel sistema naturale per attività economica 4.5. Inserimento delle informazioni nel sistema e costruzione di indicatori di efficacia delle attività di smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti, e di indicatori di generazione netta di rifiuti per attività economica e tipologia di consumo finale	
Costruzione del sistema complessivo comprensivo dei due moduli		
5. Coordinamento sistematico e continuo delle attività per la costruzione e l'integrazione dei moduli economico ed ambientale	5.1. Armonizzazione dei moduli economico ed ambientale (classificazioni, scelta dei livelli di disaggregazione, ecc.) 5.2. Collegamento dei moduli, calcolo degli indicatori economici e ambientali e loro integrazione	
Ulteriori sviluppi ed estensioni della NAMEA		
6. Estensione del modulo ambientale agli inquinanti idrici	6.1. Elaborazione di classificazioni e metodi di quantificazione delle emissioni di inquinanti nelle acque 6.2. Raccolta di dati sulle quantità di inquinanti scaricati nelle acque 6.3. Raccolta di dati su impianti e misure di depurazione delle emissioni di inquinanti idrici e loro efficacia 6.4. Inserimento delle informazioni nel sistema e costruzione di indicatori di efficacia delle attività di depurazione sulle emissioni generate, e di indicatori di emissione netta di inquinanti idrici per attività economica e consumi finali	
7. Estensione del modulo ambientale al prelievo e al consumo di risorse naturali	7.1. Identificazione e definizione delle risorse naturali (risorse idriche, forestali, minerali, biotiche, ecc.) rilevanti e loro classificazione 7.2. Raccolta ed elaborazione di dati sui prelievi di risorse naturali per attività economica 7.3. Raccolta ed elaborazione di dati sui quantitativi di risorse naturali rinnovabili rigenerati dal sistema naturale 7.4. Inserimento delle informazioni nel sistema e costruzione di indicatori di consumo delle risorse naturali rinnovabili, per risorsa e attività economica	

Scheda D5 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - ISTAT**

SERIEE – P.A.		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Riclassificazione e armonizzazione dei bilanci di previsione e consuntivi		
1. Riclassificazione funzionale e armonizzazione delle voci di spesa dei bilanci dei vari livelli di governo secondo il SERIEE (per domini ambientali)	1.3. Coordinamento e armonizzazione	
Calcolo degli stanziamenti per la protezione dell'ambiente		
2. Spese di previsione per i singoli livelli di governo e per dominio ambientale	2.1. Calcolo degli impegni di spesa per dominio ambientale per Stato, Regioni e province autonome	
	2.2. Calcolo degli impegni di spesa per dominio ambientale per Province e Comuni	
	2.3. Calcolo degli impegni di spesa per dominio ambientale per altri enti locali e territoriali	
Calcolo delle spese dirette effettivamente sostenute per la protezione dell'ambiente		
3. Calcolo del conto consolidato	3.2. Calcolo delle spese dirette per la protezione ambientale effettivamente sostenute da Stato, Regioni e prov. autonome	
	3.3. Calcolo delle spese dirette per la protezione ambientale effettivamente sostenute da Province e Comuni	
	3.4. Calcolo delle spese dirette per la protezione ambientale effettivamente sostenute da atri enti locali e territoriali	
	3.5. Calcolo delle spese dirette per la protezione dell'ambiente effettivamente sostenute complessivamente dalla P.A. per i vari domini ambientali(2)	
Finanziamento unilaterale ad altri settori istituzionali per la protezione dell'ambiente		
4. Trasferimenti a imprese, famiglie e resto del mondo	4.2. Calcolo del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte della PA ad altri settori istituzionali (trasferimenti), per settore istituzionale (imprese, famiglie, resto del mondo)	

Scheda D5 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - ISTAT**

SERIEE – Imprese		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Prime stime di aggregati fondamentali		
1. Attuazione del Regolamento comunitario sulle statistiche strutturali di impresa - Council regulation (EC, EURATOM) No 58/97 of 20 December 1996	1.1. Prima raccolta sperimentale di dati a livello nazionale 1.2. Quantificazione degli aggregati richiesti dal Regolamento per settore di attività economica: investimenti in impianti di fine ciclo e integrati, spese correnti per la protezione dell'ambiente 1.3. Revisione e individuazione delle modalità di rilevazione delle informazioni (tempi, strutture di rilevazione, tecniche di indagine, ecc.) per l'avvio sistematico della raccolta dei dati	
Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle imprese		
2. Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali	2.1. Prima raccolta sperimentale di dati a livello nazionale 2.2. Quantificazione degli aggregati fondamentali (investimenti, spese correnti, occupazione, ricavi, risparmi, ecc.) per attività economica e per dominio ambientale(3) 2.3. Revisione e individuazione delle modalità di rilevazione delle informazioni (tempi, strutture di rilevazione, tecniche di indagine, ecc.) per l'avvio sistematico della raccolta dei dati	
Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese		
3. Ampliamento della base informativa finalizzato all'estensione del set di variabili di cui al gruppo di azioni 2	3.1. Individuazione delle iniziative per lo sviluppo a livello di impresa di schemi di bilancio adattati alle esigenze dell'informazione ambientale 3.2. Attuazione delle iniziative individuate con l'azione 3.1, partendo da una loro preliminare sperimentazione 3.3. Coordinamento, monitoraggio e assistenza tecnica dei processi di adeguamento degli schemi di bilancio di impresa (azione 3.2)	
Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese		
4. Costruzione del conto satellite delle spese per la protezione dell'ambiente	4.1. Raccolta di dati con riferimento alla base informativa ampliata e rinnovata a seguito del gruppo di azioni 3 4.2. Quantificazione della spesa per la protezione dell'ambiente sostenuta dalle imprese, per attività economica e dominio ambientale 4.3. Quantificazione del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle imprese alla PA (tasse e tariffe ambientali) 4.4. Quantificaz. del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle imprese ad altri settori istituzionali (trasferimenti), per settore istituz. (famiglie, resto del mondo)	

Scheda D5 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - ISTAT**

SERIEE – Famiglie

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle famiglie		
1. Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali	1.1. Prima raccolta sperimentale di dati a livello nazionale 1.2. Quantificazione degli aggregati fondamentali per dominio ambientale(4) 1.3. Quantificazione dei principali flussi di finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie alla PA (principali tasse ambientali) 1.4. Revisione e individuazione delle modalità di rilevazione delle informazioni (tempi, strutture di rilevazione, tecniche di indagine, ecc.) per l'avvio sistematico della raccolta dei dati	
Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle famiglie		
2. Ampliamento del set di variabili incluse nel conto satellite rispetto a quelle considerate ai fini dell'applicazione sperimentale	2.1. Aggiornamento dei contenuti e delle modalità di costruzione del conto satellite sperimentale in base agli sviluppi in campo internazionale (europeo in particolare) 2.2. Verifica di applicabilità al caso italiano dei contenuti e delle modalità di costruzione di cui all'azione 2.1	
Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle famiglie		
3. Costruzione del conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente	3.1. Raccolta di dati con riferimento ai contenuti del conto aggiornati in base alle azioni del gruppo 2 3.2. Quantificazione della spesa per la protezione dell'ambiente sostenuta dalle famiglie, per dominio ambientale 3.3. Quantificazione del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie alla PA (tasse e tariffe ambientali) 3.4. Quantificaz. del finanziamento unilaterale per la protezione ambientale da parte delle famiglie ad altri settori istituzionali (trasferimenti), per settore istituz. (imprese, resto del mondo)	

SERIEE – Conto complessivo di tutti i settori istituzionali

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente sostenuta dai settori istituzionali nazionali		
1. Consolidamento e sintesi dei conti e dei relativi aggregati riferiti ai singoli settori istituzionali	1.1. Costruzione del conto satellite relativo all'intera economia nazionale e quantificazione del carico finanziario della protezione ambientale di ciascun settore istituzionale	
	1.2. Quantificazione della spesa nazionale per la protezione dell'ambiente sostenuta dall'intera economia nazionale, per domini ambientali(5)	

Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Selezione e definizione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
1. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo)(6) in base alla valutazione dei risultati dei progetti su tale tipo di indicatori coordinati da Eurostat (PIP)	1.1. Selezione preliminare di un set di indicatori di pressione per temi ambientali sulla base delle proposte formulate nell'ambito dei progetti europei coordinati da Eurostat (PIP) 1.2. Verifica dell'esistenza di una produzione già avviata degli indicatori selezionati al punto 1.1 1.3. Revisione degli indicatori selezionati al punto 1.1 in base ai risultati dell'azione 1.2 e definizione quindi di un set di indicatori di pressione per temi ambientali da applicare sperimentalmente	

Scheda D5 *(segue)*: Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - ISTAT

Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale *(segue)*		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
2. *Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali e per settori (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo)*(7) *in base alla valutazione dei risultati dei progetti coordinati da Eurostat sugli indicatori settoriali di pressione ambientale (SIP)*	2.1. Delimitazione dei settori, anche con riferimento alle attività economiche (classificazione NACE) in essi svolte 2.2. Definizione dell'articolazione settoriale degli indicatori di pressione per tema ambientale selezionati in base al gruppo di azioni 1, attraverso l'identificazione delle diverse attività umane (attività produttive e di consumo) — svolte nell'ambito di ciascun settore – che generano le pressioni 2.3 Selezione e definizione di un set di indicatori per tema ambientale e settore da applicare sperimentalmente 2.4. Individuazione delle metodologie di calcolo e dei fabbisogni di informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessarie per la costruzione degli indicatori individuati in base all'azione 2.3	
Costruzione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
3. *Applicazione sperimentale a livello nazionale degli indicatori di pressione per tema ambientale e per settore individuati in base all'azione 2.3*	3.1. Raccolta e valutazione (qualità, disponibilità) delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) individuate in base all'azione 2.4 3.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 3.1 e attraverso le metodologie individuate con l'azione 2.4	
4. *Valutazione dell'esito dell'applicazione sperimentale*	4.1. Individuazione delle carenze totali e parziali nelle informazioni di base 4.2. Identificazione dei soggetti di maggiore competenza per colmare le lacune e le carenze individuate 4.3. Revisione del set di indicatori e dei relativi metodi di calcolo, individuati al termine del gruppo di azioni 2, in base ai risultati dell'applicazione sperimentale (significatività, applicabilità, ecc.)	
5. *Avvio della costruzione sistematica di indicatori di pressione per tema ambientale e settore*	5.1. Avvio della raccolta e aggiornamento sistematico delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessari per la costruzione degli indicatori da parte dei soggetti individuati con l'azione 4.2 5.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 5.1 e attraverso le metodologie eventualmente ridefinite con l'azione 4.3	
6. *Successivi sviluppi ed integrazioni del sistema di indicatori di pressione ambientale*	6.1. Avvio della costruzione di indicatori di pressione ambientale per aree sub-nazionali a partire dal livello regionale, e della relativa raccolta di informazioni di base 6.2. Costruzione di indici di pressione ambientale attraverso l'aggregazione di più indicatori 6.3. Integrazione di indici di pressione ambientale ed economici ai fini dell'implementazione del sistema integrato europeo di indici economici ed ambientali	

Note alla scheda D5 - ISTAT

(1) In gran parte su commissione del Ministero dell'Ambiente e nell'ambito del progetto CORINAIR, l'ENEA produce stime (in migliaia di tonnellate) che riguardano le quantità emesse dei seguenti inquinanti atmosferici: CO_2 (biossido di carbonio); CH_4 (metano); N_2O (protossido di azoto); NO_x (ossidi di azoto); CO (monossido di carbonio); SO_2 (biossido di zolfo); NH_3 (ammoniaca); COVNM (composti organici volatili escluso il metano).

(2) Il grado di ombreggiatura dell'azione 3.5 indica che tale azione deve essere attuata nel breve-medio termine. Questo vale in particolare per quanto riguarda le spese di Stato e Regioni e province autonome, mentre per quanto riguarda gli altri soggetti il calcolo dovrà essere effettuato nel momento in cui le informazioni su tali soggetti si rendono disponibili (vale a dire medio-lungo termine per province e comuni e lungo termine per gli altri enti locali e territoriali)

(3), (4) e (5) I domini identificati nell'ambito del SERIEE sono: Aria e clima; Acqua; Rifiuti; Suolo e acque sotterranee; Rumore; Natura e paesaggio; Altre attività; Ricerca e sviluppo.

(6) I temi ambientali individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) cambiamenti climatici; 2) assottigliamento della fascia di ozono; 3) perdita di biodiversità; 4) esaurimento delle risorse naturali; 5) dispersione di sostanze tossiche; 6) rifiuti; 7) inquinamento atmosferico; 8) ambiente marino e zone costiere; 9) inquinamento delle acque e risorse idriche; 10) problemi urbani e rumore.

(7) I settori individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) industria; 2) energia; 3) trasporti; 4) agricoltura; 5) turismo; 6) gestione dei rifiuti.

Scheda D6: Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - ENEA

NAMEA

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Costruzione del modulo economico		
1. Attuazione del nuovo sistema europeo di contabilità nazionale (SEC 95)		
Costruzione del modulo ambientale		
2. Modulo ambientale limitato alle emissioni di inquinanti atmosferici	2.1. Elaborazione e aggiornamento delle stime CORINAIR[1] 2.2. Riclassificazione delle stime CORINAIR per att. economica NACE e inserimento quindi delle informazioni nel sistema	
3. Estensione del modulo ambientale alle quantità generate di rifiuti		
4. Ampliamento della base informativa sulle emissioni atmosferiche ed estensione del modulo ambientale all'abbattimento delle emissioni atmosferiche e allo smaltimento dei rifiuti	4.1. Integrazione dei dati sulle emissioni atmosferiche delle stime CORINAIR con i dati degli inventari nazionali e regionali delle emissioni atmosferiche da compilare in base alla normativa vigente 4.2. Raccolta di dati su impianti e misure di abbattimento delle emissioni atmosferiche	
Costruzione del sistema complessivo comprensivo dei due moduli		
5. Coordinamento sistematico e continuo delle attività per la costruzione e l'integrazione dei moduli economico ed ambientale		
Ulteriori sviluppi ed estensioni della NAMEA		
6. Estensione del modulo ambientale agli inquinanti idrici	6.1. Elaborazione di classificazioni e metodi di quantificazione delle emissioni di inquinanti nelle acque	
7. Estensione del modulo ambientale al prelievo e al consumo di risorse naturali	7.2. Identificazione e definizione delle risorse naturali (risorse idriche, forestali, minerali, biotiche, ecc.) rilevanti e loro classificazione	

SERIEE

Non è previsto alcun coinvolgimento specifico del soggetto

Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Selezione e definizione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
1. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo) [2] *in base alla valutazione dei risultati dei progetti su tale tipo di indicatori coordinati da Eurostat (PIP)*	1.1. Selezione preliminare di un set di indicatori di pressione per temi ambientali sulla base delle proposte formulate nell'ambito dei progetti europei coordinati da Eurostat (PIP)	
2. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali e per settori (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo) [3] *in base alla valutazione dei risultati dei progetti coordinati da Eurostat sugli indicatori settoriali di pressione ambientale (SIP)*	2.4. Individuazione delle metodologie di calcolo e dei fabbisogni di informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessarie per la costruzione degli indicatori	

Scheda D6 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - ENEA**

Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale *(segue)*		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Costruzione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
3. *Applicazione sperimentale a livello nazionale degli indicatori di pressione per tema ambientale e per settore*	3.1. Raccolta e valutazione (qualità, disponibilità) delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) individuate in base all'azione 2.4 3.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 3.1 e attraverso le metodologie individuate con l'azione 2.4	
4. *Valutazione dell'esito dell'applicazione sperimentale*	4.1. Individuazione delle carenze totali e parziali nelle informazioni di base 4.2. Identificazione dei soggetti di maggiore competenza per colmare le lacune e le carenze individuate 4.3. Revisione del set di indicatori e dei relativi metodi di calcolo, individuati al termine del gruppo di azioni 2, in base ai risultati dell'applicazione sperimentale (significatività, applicabilità, ecc.)	
5. *Avvio della costruzione sistematica di indicatori di pressione per tema ambientale e settore*	5.1. Avvio della raccolta e aggiornamento sistematico delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessari per la costruzione degli indicatori da parte dei soggetti individuati con l'azione 4.2 5.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 5.1 e attraverso le metodologie eventualmente ridefinite con l'azione 4.3	
6. *Successivi sviluppi ed integrazioni del sistema di indicatori di pressione ambientale*		

Note alla scheda D6 - ENEA

(1) In gran parte su commissione del Ministero dell'Ambiente e nell'ambito del progetto CORINAIR, l'ENEA produce stime (in migliaia di tonnellate) che riguardano le quantità emesse dei seguenti inquinanti atmosferici: CO_2 (biossido di carbonio); CH_4 (metano); N_2O (protossido di azoto); NO_x (ossidi di azoto); CO (monossido di carbonio); SO_2 (biossido di zolfo); NH_3 (ammoniaca); COVNM (composti organici volatili escluso il metano).

(2) I temi ambientali individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) cambiamenti climatici; 2) assottigliamento della fascia di ozono; 3) perdita di biodiversità; 4) esaurimento delle risorse naturali; 5) dispersione di sostanze tossiche; 6) rifiuti; 7) inquinamento atmosferico; 8) ambiente marino e zone costiere; 9) inquinamento delle acque e risorse idriche; 10) problemi urbani e rumore.

(3) I settori individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) industria; 2) energia; 3) trasporti; 4) agricoltura; 5) turismo; 6) gestione dei rifiuti.

Scheda D7: Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - CAMERE DI COMMERCIO E UNIONCAMERE; ALTRE ASSOCIAZIONI DI CATEGORIA O DI SETTORE

NAMEA

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Costruzione del modulo economico		
1. Attuazione del nuovo sistema europeo di contabilità nazionale (SEC 95)		
Costruzione del modulo ambientale		
2. Modulo ambientale limitato alle emissioni di inquinanti atmosferici		
3. Estensione del modulo ambientale alle quantità generate di rifiuti	3.1. Raccolta ed elaborazione di dati sulle quantità di rifiuti in base al MUD (DPCM 6.7.1995) e all'ulteriore normativa vigente (D. Lgv. n° 22 del 5/2/1997)	
4. Ampliamento della base informativa sulle emissioni atmosferiche ed estensione del modulo ambientale all'abbattimento delle emissioni atmosferiche e allo smaltimento dei rifiuti	4.4. Raccolta ed elaborazione di dati sulle attività e misure di smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti in base al MUD (DCPM 6.7.1995)	
Costruzione del sistema complessivo comprensivo dei due moduli		
5. Coordinamento sistematico e continuo delle attività per la costruzione e l'integrazione dei moduli economico ed ambientale		
Ulteriori sviluppi ed estensioni della NAMEA		
6. Estensione del modulo ambientale agli inquinanti idrici	6.2. Raccolta di dati sulle quantità di inquinanti scaricati nelle acque 6.3. Raccolta di dati su impianti e misure di depurazione delle emissioni di inquinanti idrici e loro efficacia	
7. Estensione del modulo ambientale al prelievo e al consumo di risorse naturali	7.2. Raccolta ed elaborazione di dati sui prelievi di risorse naturali per attività economica	

SERIEE - P.A.

Non è previsto alcun coinvolgimento specifico del soggetto

SERIEE – Imprese

Gruppi di azioni	Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto	Termine
Prime stime di aggregati fondamentali		
1. Attuazione del Regolamento comunitario sulle statistiche strutturali di impresa - Council regulation (EC, EURATOM) No 58/97 of 20 December 1996	1.1. Prima raccolta sperimentale di dati a livello nazionale	
Applicazione sperimentale del SERIEE al settore delle imprese		
2. Costruzione di un conto satellite della spesa per la protezione dell'ambiente circoscritto ad un primo set di variabili fondamentali	2.1. Prima raccolta sperimentale di dati a livello nazionale	

Scheda D7 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - CAMERE DI COMMERCIO E UNIONCAMERE; ALTRE ASSOCIAZIONI DI CATEGORIA O DI SETTORE**

SERIEE – Imprese *(segue)*		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Azioni strumentali alla costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese		
3. Ampliamento della base informativa finalizzato all'estensione del set di variabili di cui al gruppo di azioni 2	3.1. Individuazione delle iniziative per lo sviluppo a livello di impresa di schemi di bilancio adattati alle esigenze dell'informazione ambientale 3.2. Attuazione delle iniziative individuate con l'azione 3.1, partendo da una loro preliminare sperimentazione 3.3. Coordinamento, monitoraggio e assistenza tecnica dei processi di adeguamento degli schemi di bilancio di impresa (azione 3.2)	
Avvio della costruzione sistematica di una contabilità satellite completa della spesa di protezione ambientale delle imprese		
4. Costruzione del conto satellite delle spese per la protezione dell'ambiente	4.1. Raccolta di dati con riferimento alla base informativa ampliata e rinnovata a seguito del gruppo di azioni 3	
SERIEE - Famiglie		
Non è previsto alcun coinvolgimento specifico del soggetto		
SERIEE - Conto complessivo di tutti i settori istituzionali		
Non è previsto alcun coinvolgimento specifico del soggetto		
Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Selezione e definizione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
1. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo) [1] in base alla valutazione dei risultati dei progetti su tale tipo di indicatori coordinati da Eurostat (PIP)		
2. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali e per settori (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo) [2] in base alla valutazione dei risultati dei progetti coordinati da Eurostat sugli indicatori settoriali di pressione ambientale (SIP)		
Costruzione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
3. Applicazione sperimentale a livello nazionale degli indicatori di pressione per tema ambientale e per settore individuati in base all'azione 2.3	3.1. Raccolta e valutazione (qualità, disponibilità) delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) individuate in base all'azione 2.4	
4. Valutazione dell'esito dell'applicazione sperimentale	4.1. Individuazione delle carenze totali e parziali nelle informazioni di base 4.2. Identificazione dei soggetti di maggiore competenza per colmare le lacune e le carenze individuate	

Scheda D7 *(segue)*: **Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - CAMERE DI COMMERCIO E UNIONCAMERE; ALTRE ASSOCIAZIONI DI CATEGORIA O DI SETTORE**

Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale *(segue)*		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
5. *Avvio della costruzione sistematica di indicatori di pressione per tema ambientale e settore*	5.1. Avvio della raccolta e aggiornamento sistematico delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessari per la costruzione degli indicatori da parte dei soggetti individuati con l'azione 4.2	
6. *Successivi sviluppi ed integrazioni del sistema di indicatori di pressione ambientale*	6.1. Avvio della costruzione di indicatori di pressione ambientale per aree sub-nazionali a partire dal livello regionale, e della relativa raccolta di informazioni di base	

Note alla Scheda D7 - CAMERE DI COMMERCIO E UNIONCAMERE; ALTRE ASSOCIAZIONI DI CATEGORIA O DI SETTORE

(1) I temi ambientali individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) cambiamenti climatici; 2) assottigliamento della fascia di ozono; 3) perdita di biodiversità; 4) esaurimento delle risorse naturali; 5) dispersione di sostanze tossiche; 6) rifiuti; 7) inquinamento atmosferico; 8) ambiente marino e zone costiere; 9) inquinamento delle acque e risorse idriche; 10) problemi urbani e rumore.

(2) I settori individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) industria; 2) energia; 3) trasporti; 4) agricoltura; 5) turismo; 6) gestione dei rifiuti.

Scheda D8: Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - ANPA

NAMEA		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Costruzione del modulo economico		
1. Attuazione del nuovo sistema europeo di contabilità nazionale (SEC 95)		
Costruzione del modulo ambientale		
2. Modulo ambientale limitato alle emissioni di inquinanti atmosferici		
3. Estensione del modulo ambientale alle quantità generate di rifiuti	3.1. Raccolta ed elaborazione di dati sulle quantità di rifiuti in base al MUD (DPCM 6.7.1995) e all'ulteriore normativa vigente (D. Lgv. n° 22 del 5/2/1997)	
4. Ampliamento della base informativa sulle emissioni atmosferiche ed estensione del modulo ambientale all'abbattimento delle emissioni atmosferiche e allo smaltimento dei rifiuti	4.1. Integrazione dei dati sulle emissioni atmosferiche delle stime CORINAIR(1) con i dati degli inventari nazionali e regionali delle emissioni atmosferiche da compilare in base alla normativa vigente 4.2. Raccolta di dati su impianti e misure di abbattimento delle emissioni atmosferiche 4.4. Raccolta ed elaborazione di dati sulle attività e misure di smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti in base al MUD (DCPM 6.7.1995)	
Costruzione del sistema complessivo comprensivo dei due moduli		
5. Coordinamento sistematico e continuo delle attività per la costruzione e l'integrazione dei moduli economico ed ambientale		
Ulteriori sviluppi ed estensioni della NAMEA		
6. Estensione del modulo ambientale agli inquinanti idrici	6.1. Elaborazione di classificazioni e metodi di quantificazione delle emissioni di inquinanti nelle acque 6.2. Raccolta di dati sulle quantità di inquinanti scaricati nelle acque 6.3. Raccolta di dati su impianti e misure di depurazione delle emissioni di inquinanti idrici e loro efficacia	
7. Estensione del modulo ambientale al prelievo e al consumo di risorse naturali	7.1. Identificazione e definizione delle risorse naturali (risorse idriche, forestali, minerali, biotiche, ecc.) rilevanti e loro classificazione 7.2. Raccolta ed elaborazione di dati sui prelievi di risorse naturali per attività economica 7.3. Raccolta ed elaborazione di dati sui quantitativi di risorse naturali rinnovabili rigenerati dal sistema naturale	

SERIEE
Non è previsto alcun coinvolgimento specifico del soggetto

Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
Selezione e definizione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
1. Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo)(2) in base alla valutazione dei risultati dei progetti su tale tipo di indicatori coordinati da Eurostat (PIP)	1.1. Selezione preliminare di un set di indicatori di pressione per temi ambientali sulla base delle proposte formulate nell'ambito dei progetti europei coordinati da Eurostat (PIP)	

Scheda D8 *(segue)*: Quadro sinottico delle attività per modulo di c. a., secondo i soggetti coinvolti - ANPA

Sistema di indicatori settoriali di pressione ambientale *(segue)*		
Gruppi di azioni	**Azioni nello svolgimento delle quali il soggetto è coinvolto**	**Termine**
2. *Selezione e definizione di indicatori di pressione per temi ambientali e per settori (definiti a partire dal V° Programma di azione europeo)*[3] *in base alla valutazione dei risultati dei progetti coordinati da Eurostat sugli indicatori settoriali di pressione ambientale (SIP)*	2.4. Individuazione delle metodologie di calcolo e dei fabbisogni di informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessarie per la costruzione degli indicatori	
Costruzione di indicatori di pressione per tema ambientale e per settore		
3. *Applicazione sperimentale a livello nazionale degli indicatori di pressione per tema ambientale e per settore*	3.1. Raccolta e valutazione (qualità, disponibilità) delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) individuate in base all'azione 2.4 3.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 3.1 e attraverso le metodologie individuate con l'azione 2.4	
4. *Valutazione dell'esito dell'applicazione sperimentale*	4.1. Individuazione delle carenze totali e parziali nelle informazioni di base 4.2. Identificazione dei soggetti di maggiore competenza per colmare le lacune e le carenze individuate 4.3. Revisione del set di indicatori e dei relativi metodi di calcolo, individuati al termine del gruppo di azioni 2, in base ai risultati dell'applicazione sperimentale (significatività, applicabilità, ecc.)	
5. *Avvio della costruzione sistematica di indicatori di pressione per tema ambientale e settore*	5.1. Avvio della raccolta e aggiornamento sistematico delle informazioni di base (dati statistici di base, coefficienti di emissione, ecc.) necessari per la costruzione degli indicatori da parte dei soggetti individuati con l'azione 4.2 5.2. Calcolo degli indicatori sulla base dei dati raccolti con l'azione 5.1 e attraverso le metodologie eventualmente ridefinite con l'azione 4.3	
6. *Successivi sviluppi ed integrazioni del sistema di indicatori di pressione ambientale*		

Note alla scheda D8 - ANPA

(1) In gran parte su commissione del Ministero dell'Ambiente e nell'ambito del progetto CORINAIR, l'ENEA produce stime (in migliaia di tonnellate) che riguardano le quantità emesse dei seguenti inquinanti atmosferici: CO_2 (biossido di carbonio); CH_4 (metano); N_2O (protossido di azoto); NO_x (ossidi di azoto); CO (monossido di carbonio); SO_2 (biossido di zolfo); NH_3 (ammoniaca); COVNM (composti organici volatili escluso il metano).

(2) I temi ambientali individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) cambiamenti climatici; 2) assottigliamento della fascia di ozono; 3) perdita di biodiversità; 4) esaurimento delle risorse naturali; 5) dispersione di sostanze tossiche; 6) rifiuti; 7) inquinamento atmosferico; 8) ambiente marino e zone costiere; 9) inquinamento delle acque e risorse idriche; 10) problemi urbani e rumore.

(3) I settori individuati a partire dal V° Programma di azione europeo in materia di ambiente sono i seguenti: 1) industria; 2) energia; 3) trasporti; 4) agricoltura; 5) turismo; 6) gestione dei rifiuti.

1.7. I programmi statistici a livello nazionale ed europeo

Tra le iniziative proponibili in ordine allo sviluppo a medio termine della contabilità ambientale in Italia, quelle tese in maniera diretta alla realizzazione di prodotti statistici vanno considerate in modo specifico. In questo senso particolare attenzione deve essere data ai progetti inclusi nei programmi della statistica ufficiale nazionale, così come a quelli portati avanti dagli organismi internazionali, in particolare in ambito europeo. Come accennato nel paragrafo introduttivo, in entrambi i contesti sono previste iniziative connesse con i tre moduli individuati dal Gruppo di lavoro del CNEL e discussi nel presente documento del gruppo di riflessione dell'Istat.

Nell'ambito del Sistema Statistico Nazionale, l'Istat, il Ministero dell'ambiente, l'ANPA e l'ENEA - che si collocano tra i principali soggetti per i quali si è ipotizzato un importante coinvolgimento nell'ambito delle iniziative qui considerate - hanno avviato azioni congiunte di particolare rilievo ai fini dello sviluppo della contabilità ambientale in Italia.

In particolare, una convenzione-quadro stipulata dal Ministero dell'ambiente e dall'Istat impegna i due enti su materie di comune interesse, che abbracciano un ampio spettro delle statistiche ambientali di base e delle tematiche rilevanti per la contabilità ambientale. In tale contesto è attualmente in corso di realizzazione un progetto - con carattere prevalentemente di studio di fattibilità e che si dovrebbe concludere nel 1998 - su tematiche che costituiscono specifici moduli all'interno di un sistema comprensivo di conti ambientali:

- indicatori di pressione ambientale (per settore: energia, trasporti, agricoltura, industria, turismo, gestione rifiuti; struttura del sistema informativo sulle pressioni ambientali);
- SERIEE (spesa della P.A., delle Imprese, delle Famiglie; tasse e sussidi ambientali; ecoindustrie);
- conti delle acque interne.

Analoghe convenzioni-quadro sono state definite anche tra l'Istat e l'ENEA e, più recentemente, tra l'Istat e l'ANPA. Per quanto riguarda la prima, è aperta da tempo una linea di sviluppo sulla contabilità ambientale e, in particolare, è attiva una collaborazione in tema di emissioni, mentre nel secondo caso è attualmente in corso di definizione un programma congiunto in materia di conti ambientali, in attuazione della richiamata convenzione.

1.7.1. Il programma a medio termine dell'Istat

Il programma triennale 1998-2000 approvato dal Consiglio dell'Istituto include progetti, non solo nell'area ambientale, ma anche in diverse altre aree statistiche - da quella censuaria a quella economica - che dovrebbero produrre output significativi per la crescita della contabilità ambientale. Tali output si sostanziano in avanzamenti metodologici e in dati di fonte amministrativa, in informazioni di base raccolte presso imprese, istituzioni e persone fisiche, nonché in dati statistici - e non - reperibili presso i principali istituti di ricerca scientifica. Un significativo insieme di progetti ad hoc per la contabilità ambientale fa capo alla struttura permanente che in Istat si occupa della materia.

Un primo articolato sotto-insieme di progetti di tale struttura - l'Unità Operativa Contabilità Ambientale - ha come obiettivo l'implementazione del sistema europeo SERIEE. Sono quindi previste specifiche linee di attività, già avviate con il progetto congiunto Istat-Ministero dell'ambiente sopra richiamato, aventi ad oggetto:

- la spesa ambientale della P.A.;
- la spesa ambientale delle Imprese;
- la spesa ambientale delle Famiglie;
- tasse e sussidi ambientali;
- ecoindustrie.

In tale contesto, studi progettuali, rilevazioni, elaborazioni ed analisi sulle varie tema-

tiche specifiche del SERIEE sono gli strumenti attraverso i quali, dopo i primi studi realizzati in Istat su questa materia, si va a realizzare per l'Italia la prima fase operativa della costruzione del sistema contabile europeo, in vista di portare a regime il sistema stesso nel lungo periodo.

Altri studi progettuali, rilevazioni, elaborazioni ed analisi completano - insieme a quanto programmato per il SERIEE - il quadro delle linee di attività attraverso le quali l'Unità Operativa Contabilità Ambientale si propone di realizzare gradualmente la costruzione di un sistema comprensivo di contabilità integrata ambientale ed economica. Verranno quindi portate avanti linee di attività diverse, riguardanti le seguenti tematiche[30]:

- conti delle risorse naturali (acque interne, foreste, risorse del sottosuolo);
- bilanci di materia;
- contabilità dell'uso e copertura del suolo;
- valutazione del danno ambientale;

e si procederà alla costruzione di due sistemi altamente prioritari:

- Sistema di indicatori di pressione ambientale;
- NAMEA.

Di tali attività, quelle relative alle acque interne e agli indicatori di pressione ambientale si innestano sui corrispondenti progetti, sopra richiamati, avviati congiuntamente con il Ministero dell'ambiente.

1.7.2. I programmi a medio termine degli organismi internazionali in ambito europeo

Per quanto riguarda gli organismi internazionali sotto la cui egida viene svolta un'azione significativa per lo sviluppo della contabilità ambientale, attualmente sono particolarmente importanti in ambito europeo i programmi statistici di Eurostat, dell'OCSE e della Divisione Statistica delle Nazioni Unite (UNSD). Questi programmi - insieme a quelli della Commissione Economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) e di altri organismi internazionali a livello mondiale - sono integrati e portati a coerenza all'interno di un unico programma statistico a medio termine, formulato a cura della Conferenza degli Statistici Europei, in seno all'UNECE.

La parte del programma internazionale a medio termine definito nel contesto internazionale di cui sopra relativa alle "Statistiche dell'ambiente" prevede attività in tre distinti campi:

- concetti, definizioni e classificazioni;
- conti ambientali;
- basi di dati e rapporti ambientali.

La più alta priorità in questo settore è stata attribuita dalla Commissione Statistica delle Nazioni Unite, nella riunione del febbraio 1997, alle statistiche ambientali di base, seguite da indicatori e conti ambientali. Con tale indicazione appare in linea quanto prospettato nel presente documento, in particolare nei paragrafi dedicati ai processi di realizzazione ipotizzati per i tre moduli di contabilità ambientale presi in considerazione, ove si prefigurano innanzitutto importanti operazioni di raccolta e armonizzazione di dati di base.

La Commissione Statistica delle Nazioni Unite ha inoltre sottolineato la necessità di sviluppare un legame più stretto tra indicatori e conti ambientali. Tale esigenza, recepita anch'essa nel programma a medio termine integrato presentato dalla Conferenza degli Statistici Europei, informa anche il corrispondente programma statistico che l'Istat ha definito per la contabilità ambientale, riflettendosi, tra l'altro, nei progetti sugli indicatori di pressio-

---

[30] Le denominazioni usate si rifanno a concetti sottostanti, ad esempio, al SEEA, lo schema messo a punto in ambito Nazioni Unite per lo sviluppo di un sistema di contabilità integrata ambientale ed economica (cfr. United Nations, Milano, 1993 *Integrated Environmental and Economic Accounting*, New York).

ne ambientale e sulla NAMEA.

Per quanto concerne i contenuti specifici della parte relativa alle "Statistiche dell'ambiente" del programma internazionale a medio termine integrato, le attività previste nella sezione dedicata allo sviluppo di concetti, definizioni e classificazioni coprono con priorità tematiche sulle quali gli Istituti Nazionali di Statistica normalmente costituiscono la prima fonte di dati o possono svolgere un ruolo di coordinamento; in particolare sono previste le seguenti attività:

- spesa per la protezione dell'ambiente (per quanto riguarda gli impatti economici delle misure di protezione e per costituire input necessari a un sistema comprensivo di contabilità ambientale);
- generazione, trattamento e smaltimento finale dei rifiuti (temi politici che coinvolgono imprese e famiglie, tradizionali settori oggetto di rilevazione statistica);
- aria, acqua e suolo (secondo la maniera tradizionale di strutturare l'informazione ambientale);
- connessioni tra dati relativi alle pressioni e dati relativi alle condizioni ambientali (per un ruolo di coordinamento);
- indicatori ambientali (per il necessario lavoro concettuale).

Le principali attività programmate da Eurostat incluse in questa prima sezione del programma internazionale a medio termine integrato riguardano:

- l'armonizzazione e il miglioramento della qualità delle statistiche sull'acqua;
- lo sviluppo di una classificazione standard delle fonti di emissione;
- la costituzione di un sistema di statistiche sui rifiuti;
- la costruzione di un sistema di indicatori di pressione ambientale per settore (energia, trasporti, agricoltura, industria, turismo, gestione rifiuti);
- lo sviluppo di statistiche sui flussi di materia.

Le principali attività programmate dall'OCSE e incluse nella stessa sezione del programma internazionale a medio termine integrato approfondiscono aspetti relativi a:

- gestione dei rifiuti;
- gas ad effetto serra;
- spesa ambientale (per quanto riguarda le definizioni e classificazioni necessarie alla raccolta di dati sulla spesa per l'abbattimento e il controllo dell'inquinamento).

Diversi progetti dell'Istat nei quali trovano riscontro le azioni prefigurate nel presente documento in relazione alla raccolta e armonizzazione di dati di base hanno connessioni con le attività degli organismi internazionali appena considerate.

Per quanto riguarda direttamente la contabilità ambientale, gli obiettivi generali assegnati alla corrispondente sezione del programma internazionale a medio termine integrato, sono i seguenti:

- riconsiderare gli sviluppi in materia di conti delle risorse naturali;
- assicurare che ci sia uno schema di integrazione tra i conti in termini fisici e gli elementi corrispondenti in termini monetari della contabilità nazionale;
- suggerire modi in cui si possa costruire una sintesi di differenti approcci per assicurare flessibilità, ove necessario, all'interno di uno schema nel suo complesso coerente;
- evitare divergenze nell'approccio seguito tra i paesi dell'area UNECE e altri paesi (specificamente i paesi in via di sviluppo).

Un obiettivo specifico è quello di:

- determinare come si dovrebbero interpretare i "conti verdi" in relazione ad elementi del patrimonio naturale che entrano nel mercato (come le risorse minerali e le foreste, le quali possono essere sfruttate al di là della sostenibilità) ed elementi che ne restano fuori (come l'aria e le acque, in quanto ambienti fisici cui sono destinati i residui delle attività umane).

Le principali attività programmate da Eurostat incluse sotto il titolo della contabilità ambientale riguardano:

- lo sviluppo di conti verdi;

- lo sviluppo di metodologie per la costruzione di conti satellite dell'ambiente che incorporino dati fisici ed economici;
- l'implementazione del SERIEE;
- lo sviluppo su base pilota nei paesi membri di sistemi contabili del tipo NAMEA;
- lo sviluppo di un sistema di indicatori e indici di pressione ambientale per i settori-obiettivo della politica comunitaria.

Le principali attività programmate dall'OCSE e incluse nella stessa sezione del programma internazionale a medio termine integrato riguardano:

- lo sviluppo di conti delle risorse naturali in termini fisici;
- la compilazione di schemi relativi alla spesa per l'abbattimento e il controllo dell'inquinamento;
- lo sviluppo di concetti e metodi per la contabilità ambientale in termini monetari e in particolare l'aggiornamento e revisione del SEEA.

Per quanto riguarda l'UNSD, infine, è prevista un'attività riguardante:

- lo sviluppo di concetti e metodi per una contabilità integrata ambientale ed economica e in particolare per l'aggiornamento e revisione del SEEA.

Sotto il titolo "Basi di dati e rapporti ambientali" del programma internazionale a medio termine integrato sono infine previste attività dirette alla raccolta, compilazione e diffusione a livello internazionale di dati ambientali politicamente rilevanti. In tale contesto le principali attività previste, rilevanti dal punto di vista della contabilità ambientale, riguardano, per quanto concerne Eurostat:

- la raccolta di dati sulla spesa per la protezione dell'ambiente delle imprese e della P.A.;
- l'implementazione del Regolamento sulle statistiche strutturali d'impresa (raccolta dei dati obbligatori ed effettuazione di studi pilota per quanto riguarda le altre variabili previste)[31];

e, per quanto concerne l'OCSE:

- lo sviluppo di nuovi dati economici di rilevanza ambientale.

La raccolta di dati considerata in questa sezione si configura come una domanda di informazione statistica rivolta prevalentemente ai sistemi statistici nazionali.

---

[31] Cfr. il § 1.4.2.2. del presente documento.

ENVIRONMENTAL PRESSURES FROM THE SECTOR TOURISM

Mara Cammarrota, Cesare Costantino, Ingegerd Fängström

A report to Eurostat

2.1. Introduction

2.1.1. Background

The work announced in the Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on "Directions for the EU on Environmental Indicators and Green National Accounting" (COM (94) 670 final) involved the development of a number of "infrastructure projects". This step was related to the need to create a common basis for the following statistical work aiming - among other things - at the production of sectoral pressure indicators (by policy field).

One of the above infrastructure projects was the *Sectoral Infrastructure Project on Tourism*. Istat and Statistics Sweden shared the work programme of this project and obtained financial contribution from the European Commission, DG XI, in order to carry out the respective studies.

The report was the result of a joint effort by Istat and Statistics Sweden. The different parts were drafted as follows: §§ 2.3.1, 2.3.3, 2.3.4, 2.3.5, Annex 2.8.2 by Mara Cammarrota (Istat), §§ 2.1.1, 2.2.3, 2.3.2 by Cesare Costantino (Istat), §§ 2.1.2, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.4, 2.4, 2.5, 2.6, Annexes 2.8.1 and 2.8.3 by Ingegerd Fängström (Statistics Sweden).

The project was developed jointly by Istat and Statistics Sweden, with financial assistance provided by the Commission of the European Communities. The final report was delivered in May 1997.

One part of the project was focused on issues related to indicators and was carried out by an Istat working group co-ordinated by Cesare Costantino, Head of the Environmental Accounting Unit at Istat; the other members of the group were Mara Cammarrota, researcher in the Environment Statistics Methods and Development Unit, Carmine Pappalardo, researcher in the Service Statistics Unit, and Carolina Ardi, external expert.

The other part of the project, focused on basic data, was developed at Statistics Sweden, where the main part of the work was carried out by Ingegerd Fängström, from the Unit for Regional Planning and Natural Resources. Financial assistance was provided by the Swedish Tourist Authority, which is hereby gratefully acknowledged.

Assistance kindly provided by international organisations such as the European Environment Agency and the UNECE - as well as Eurostat, where valuable assistance was received from the Unit of Tourist Statistics - was of great help for the realisation of the "basic data" study. Useful inputs were also received from the Swedish Environment Protection Agency.

The work programme was implemented, with some updating agreed with Eurostat. The present report is the final report prepared jointly by Istat and Statistics Sweden as requested.

2.1.2. The Fifth Environmental Action Programme in relation to the sector tourism

In the 5th Environmental Action Programme for the European Communities (5EAP) five target sectors were addressed as areas of special attention. Tourism was one of these areas. This choice was motivated principally by the rapid growth of the sector during the last decade, especially within the Mediterranean region, giving rise in this way to an increased pressure on the environment.

On the other hand it was realised in the 5EAP that the influence of tourism on the environment is not necessarily related directly to the number of visitors. The practical management of the activities, the type of services provided and the general awareness of the need of environmental protection in the society can modify the stress caused by the increased number of people. The complexity of this sector will also necessarily influence the type of indicators proposed within the present project.

The evaluation of the impacts on the environment of the sector tourism is of interest, not only as a part of the Environmental Pressure Indices Project, but also for policy makers of the areas of environment and tourism. Therefore the indicators suggested in this paper may be of interest for institutions such as, e.g., tourism and travel organisations or NGOs operating in the environmental sector. However, as the present project is meant to describe only negative impacts on the environment, such organisations will also need additional data on tourism.

One aspect of special importance for the sector Tourism is the overlap with other sectors covered by the Sectoral Infrastructure Projects (SIP), especially energy and transport; the waste SIP is also a candidate for overlapping to the extent that it considers waste generated by the sector tourism. This happens because most of the environmental impacts related to tourism are identical to the impacts considered by the SIP projects dealing with the above-mentioned sectors. If the objective of a study would consist in investigating the effects of only one of these areas, no problem of overlaps would occur. For the construction of indicators related to more than one area, the situation is quite the contrary.

A separation of the influence of the sector tourism from other activities where energy is used, transportation is required or wastes are created is therefore necessary. Whenever accounting the pressures coming from the sector tourism plus those coming from at least one other sector where tourist activities are involved, then, in order to avoid double accounting, the identification and exclusion of the share of the pressures attributable to tourism is needed. Corresponding problems exist, e.g. between the areas of transport and energy. In addition, it is of vital importance for a realisation of the ESI (European System of Integrated Economic and Environmental Indices) project that all possible overlaps will be observed and correctly handled within all the different SIP groups.

2.2. Description of the Sector Tourism

2.2.1. Definition of tourism

For the purpose of the collection of tourism statistics, a visitor is described as: "any person travelling, for less than a specified amount of time, to a place other than that of his usual environment and the main purpose of whose visit is other than the exercise of an

activity remunerated from within the place visited". A tourist is then defined as "a visitor who stays at least one night in the place visited" (Eurostat, 1992).This definition does not distinguish between business travel, visits to friends and relatives, pilgrimage, travelling to secondary homes and other types of leisure travels. With the exception of journeys to secondary homes, a distinction between these different categories is however recommended as a classification in travel surveys by WTO (1992). These groups are also generally distinguished in such surveys for various countries.

In scientific literature tourism is often restricted to the last, travelling for leisure purposes (Cohen, 1981; Nash, 1981; Fründberg, 1996). This also appears to be in agreement with the common understanding of the concept of tourism. On the other hand, for the present study, an ideal delimitation of the sector should rather cover all the different types of travels mentioned above (including journeys to secondary homes). This is so because environmental pressures are in most cases very similar, irrespective of the main objectives of the journeys.

For some problem areas, an evaluation of the impacts from all the different types of travelling should be possible. For example, impacts caused by transport will be covered by the SIP transport project. A separation of those effects caused by all categories of tourism travel, could be realised, using existing data from travel habit surveys.

For other topic areas, it will be much more difficult to cover the impacts of all groups of travellers and also to distinguish between those categories for which data are available. This is true, e.g., for effects on land and water resources, impacts on biodiversity and pressures on the urban environment. For such areas, data on the specific influence will hardly be available, neither for people visiting friends and relatives nor for those going to secondary homes. In statistical presentations, these effects will appear as part of the household sector - not covered by the present project.

The wording of the definition used for tourism statistics, initially mentioned above, could be taken as including all different categories of tourism. Thus, even if this definition is wider than the one which has been used within some scientific fields, this description will be used also in the present study. It is important, however, to observe and comment upon such areas where data are available only for a part of the total field of tourism.

2.2.2. Main pressures of the sector on each policy field

Air Pollution

Air pollutants have many different environmental effects, e.g., on acidification and eutrophication of land and water, on human health, vegetation and corrosion of buildings (Commission of the European Communities, 1992; Petersen and Weizsäcker, 1993). Emissions to air caused by tourism depend primarily on the amounts of fossil fuel used for tourism transport and on the amounts used for other types of energy conversions for leisure activities. As in several other cases, the impacts caused by tourism cannot be directly separated from influences of other sectors, e.g. total transport activities and energy use by the commercial sector.

All indicators on air pollution caused by tourism should also be relevant either for the transport or for the energy sector. For this reason there would be no need to calculate indicators especially for tourism for the present project. In fact, it is of interest for the sector tourism itself, or for planning purposes in a wider context, to have an estimate of the part of air pollution directly dependent on tourism. Methods to separate the impacts of tourism from the influence of other sectors have therefore been discussed in later sections of this report.

Climate Change

The most important of the so called greenhouse gases are CH_4, CO_2, N_2O and CFCs (chlorofluorocarbons, freons) (EEA, 1996a). Other substances may also have some influence, although they have been assigned a lower overall ranking value by the SAG experts (Scientific Advisory Groups) (Jesinghaus, 1996). Main sources of these gases are e.g. burning of fossil fuels, for transport, heating or other purposes, some industrial processes and use of certain equipment, e.g. refrigerators and air condition apparatuses.

Tourism is responsible for part of these emissions, especially in the case of transport activities (Frändberg, 1996; Commission of the European Communities, 1992). Additional energy use (causing release of greenhouse gases) is also needed for e.g. heating of hotels, restaurants and other buildings, for outside illumination, use of ski lifts, motorboats, motorcycles and other leisure equipment. Sources of CFCs emissions are air conditioning and refrigerators, which may be present in hotel rooms, restaurants, etc.

Loss of Biodiversity

Loss of biodiversity is generally specified as meaning: loss of genetic resources, loss of species diversity and loss of landscape diversity (biotopes). The last item, diversity among biotopes, is generally believed to determine the possible degree of diversity on the other levels. This means that land use and changes of land cover will be of special importance for this topic (Kupchella and Hyland, 1993; Swedish Environment Protection Agency, 1994).

From the overall ranking list of indicators, selected by the SAG, it is clear that loss of certain types of land areas are regarded as major threats to biodiversity (Jesinghaus, 1996). As examples can be mentioned protected areas, natural forest and rangeland areas, wetlands and less intensively cultivated agricultural areas. Also fragmentation of such areas, some types of emissions and loss of riverbanks through artificialisations are mentioned as possible indicators.

Tourism is certainly responsible for some of the problems identified within this environment topic. Loss of natural or semi-natural forests and change in traditional land-use practice may occur because of e.g. constructions of hotels, camping sites, summer houses, ski pists, theme parks, golf courses, etc. Increased traffic caused by tourism will increase air pollution and may also lead to fragmentation of landscape by new roads, railroads and airports (Commission of the European Communities, 1992). Too many visitors in protected areas may damage flora and fauna, as hunting and fishing may do in other vulnerable although not protected areas.

Marine Environment and Coastal Zones

The environmental problems encountered within this area are relevant for some of the other topics too: Loss of biodiversity, Dispersion of toxics and Resource depletion. This appears clearly from the SAG list of indicators, which includes e.g.: Eutrophication, Priority Habitat Loss, Wetland Loss and Heavy Metal Discharges. Furthermore this is the only area, within the present project, where impacts directly linked to the sector tourism have been selected as a priority indicator. The functions and site specific problems of coastal resorts have been discussed e.g. by Pearce (1995).

As for some other environmental problem areas, the main pressures generated by the sector tourism concern land use and water use. As examples, the increased discharge of sewage water with eutrophicating substances (BOD, nitrogen and phosphorus) caused by

tourism and changes of vulnerable coastline areas caused by the construction of hotels, pleasure ports, water based theme parks or hotels and restaurants on beach areas can be mentioned (EEA, 1995).

Depending on the region or area considered, the impacts of tourism are much more variable than those coming from other sectors. The influence of temporary visitors in a big city can be insignificant in relation to industrial impacts, the effects caused by transport or influence of the residential population. For coastal zones without major industrial activities and with a high proportion of tourists in relation to the residents, the impacts of tourism can be substantial. Therefore, the possibilities to regionalize the data will be the key factor to arrive at a reliable description of the impacts of tourism.

Ozone Layer Depletion

The principal causes of the destruction of the ozone layer have been identified as being CFCs and halons (bromofluorocarbons), of which some types are considered to be more active than others (Puolamaa et al., 1996; EEA, 1995a). Also NO_X and other gases emitted directly into the stratosphere by aeroplanes influence this destruction.

As in the case of climate change, the impacts of tourism are mainly related to transport activities. Emissions of CFCs from refrigerators and air conditioning equipment may also have an influence. However, the part attributable to tourism in relation to the use of this type of equipment has not yet been estimated.

Resource Depletion

There are three areas of concern, within this topic, where tourism may have special impacts. These areas are: use of energy (especially fossil fuels), water use and land use (Commission of the European Communities, 1992). All three areas appear among the priority indicators selected by the SAG. As in many previous cases it will not be easy to separate the influence of the tourist activities from other factors, such as transport, energy and water use by the residential population.

Examples of energy use within the sector tourism have already been mentioned above, under the section Climate Change. In the case of land use the indicator selected by the SAG concerns territory occupied by urbanisation and infrastructure. The importance of a regional breakdown of the indicators is very clear in the case of water use, as shortage of water resources is not a problem for all regions within the countries (EEA, 1997). The same is true for land use, as all types of land cover are not equally valuable, neither from an economic nor from a biodiversity or recreational point of view.

Dispersion of Toxics

Some indicators selected by the SAG on dispersion of toxics will be influenced also by tourist activities (e.g. in the case of emissions of heavy metals to air): lead is released with exhaust-gases from cars (Commission of the European Communities, 1992), while mercury, cadmium and dioxins may be released from municipal wastes, part of which may come from visitors in the region. However, with the exception of lead from tourism transportation, these emissions will not be much different from those resulting from the activities of the same individuals in their home areas. Therefore, no direct impacts of tourism within this topic area have been identified. Emissions of lead are covered by the transport sector.

Urban Environmental Problems

Most of the indicators selected by the SAG for this area appear also within other topic areas. The principal difference is that the regions for which data should be available are cities or other purposely delimited urban areas. With an increase in transport activities caused by the arrival of an increased number of tourists, there will be more emissions of noise and air pollutants within the region (Petersen and Weizsäcker, 1993). There may also be problems with wastes, land use and water supply.

As for most other topics, it is not easy to separate the impacts caused by tourists from the influence of the residential population. Therefore indirect methods for estimating the relative importance of the pressure coming from tourist activities need to be developed.

Waste

With a growing number of visitors the amount of municipal wastes within a region increases. This influences the costs of waste treatment and the necessary capacity of the treatment facilities. Even if there is no change in the total amount of wastes produced within the whole EU area, the regional impacts caused by tourism may be considerable. Therefore the proportion of municipal wastes directly caused by tourists should be an indicator of direct interest to local or regional authorities.

Water Pollution and Water Resources

There are many similarities between the effects on the marine coastline areas and the impacts on inland water resources caused by tourist activities. This is true e.g. for the SAG indicators on emissions of nutrients, organic matter and heavy metals. An additional aspect for this area is the groundwater abstraction and water use. The indicator "Water use per capita" is identical to one of the priority indicators identified in the policy field Resource Depletion.

Non-sustainable use of water, giving rise to sinking ground water levels, appears in many European cities (EEA, 1997). But there is a big variation between different regions. Therefore the regional presentation of the data should be carefully considered. There is also an interrelation between water quality and available water quantity. Both aspects are influenced by the number of inhabitants, which is substantially increased by tourists during the dry and hot months of the year.

The number of visitors does influence the total consumption of water as well as the discharges of organic matters and nutrients with sewage water. As in several other cases, the relative importance of this influence from tourism will depend on the ratio between residents and visitors within well defined areas. For discharges of sewage water, the total amounts as well as the treatment capacities available in the sites within the same drainage basins are of special significance.

2.2.3. Delimitation of the sector in the SIP project

Unlike other SIP areas, tourism is not treated as a sector in the statistical classification of economic activities, NACE. This means that a "translation" of the sector tourismtourism sector, as defined in the 5EAP, into activities within the NACE system is an important, even

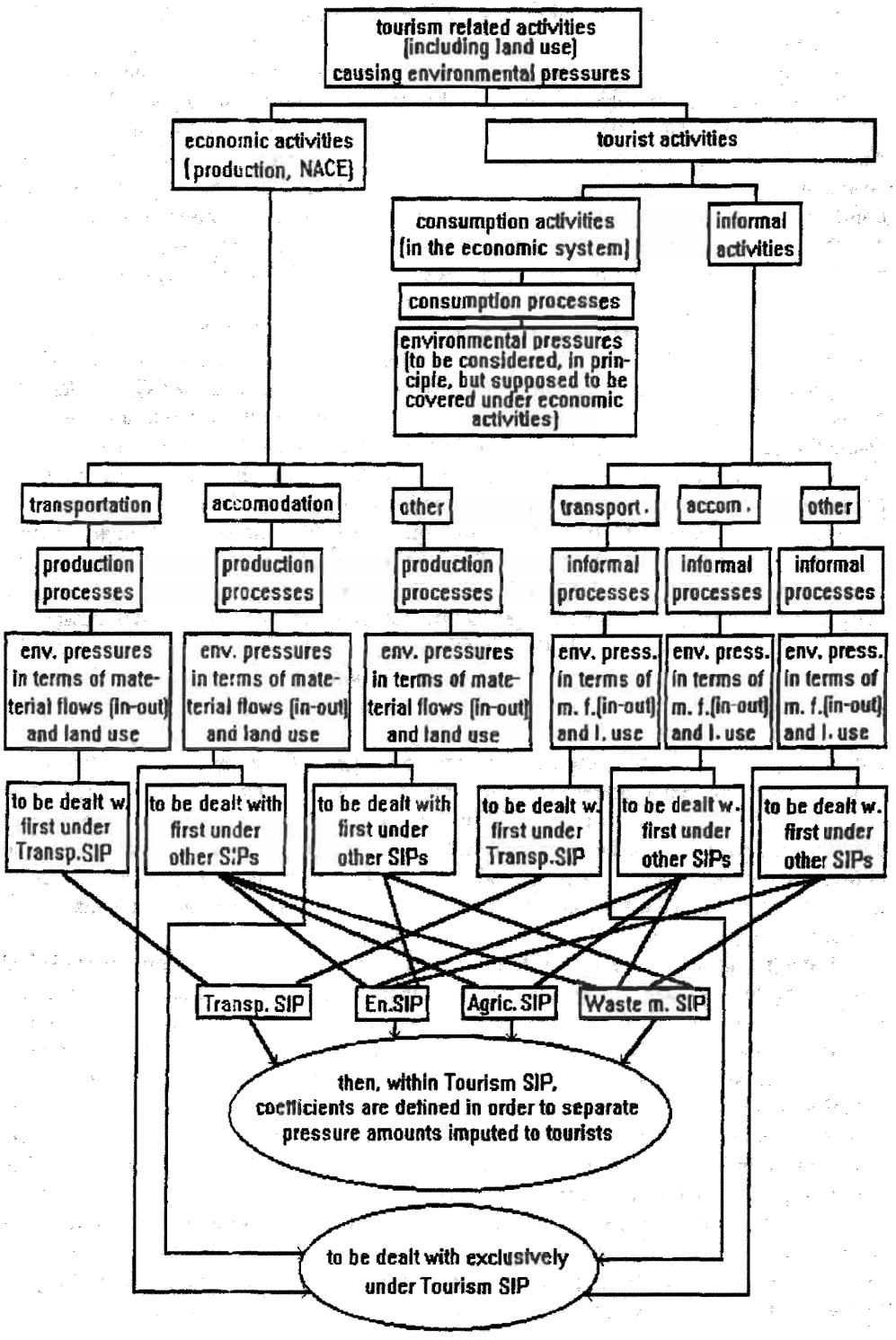
if not a straightforward, step to take. In addition to that, it has to be mentioned that the impacts of the sector tourism depend also on activities outside the formal classification system of NACE. The influence on the environment of, e.g., holiday travels by private cars, changes of area occupied by privately owned secondary houses or trips with an increasing number of privately owned pleasure boats could be considerable, even if there are few data that can confirm this.

In some groups or classes of NACE activities related to the sector tourism can be identified. A specification of activities related to tourism from the supply side has already been published by Istat (1991). A presentation of this list with a few additions is shown in Annex 2.8.1. Among the groups or classes of NACE considered, there are many that cannot be taken as being altogether a part of tourism, since they are also used by the local population. Transport is necessary for tourism, but all types of transportation are not devoted to tourist activities, not even when reduced to passenger transport. What seems to be important, from the point of view of the present study, is that such groups or classes can include activities of special interest for the sector tourism.

The graphic framework presented below is intended to reflect the complexity of the matter, as above briefly discussed, and aims to support a correct consideration of the different aspects involved. Starting from the idea that the main human activities related to tourism and causing environmental pressures have to be taken into account, a preliminary distinction is made between production activities considered by NACE and activities not considered in that classification and carried out by the tourists themselves. Among these latter activities there are, in principle, consumption activities which are the counterpart of the relevant production activities listed within the NACE classification (the environmental pressures linked to them are already shown in the left hand part of the figure). The environmental pressures which are to be taken into account from the tourist activities side seem to be, therefore, only those related to informal activities, that is activities carried out by tourists on their own, outside the formal market. All the activities considered can be looked at as placed at three main levels: tourist transportation, tourist accommodation and other economic or informal activities carried out for tourism purposes. Given the fact that a clear picture of the activities involved is defined, it is necessary to identify the relevant processes, in order to identify the environmental pressures entailed by those activities; these processes are supposed to be expressed in terms of statistical variables related to production and consumption activities, either within the market or informal. The environmental pressures are supposed to be expressed in terms of material flows and land use. In the bottom part of the graphic framework, possible overlaps with other sectors investigated in the different SIP projects and the need of co-operation with these latter are taken into account.

Having said the above with reference to substantive issues, the scope of statistical information to be considered in terms of basic data has to be defined taking into account that the focus of interest for the present project is not tourism as such, but tourism as a factor with impacts on the environment. Statistics which are important from the point of view of the sector tourism, e. g., number of employees at hotels and similar establishments, number of tour operators or statistics on tourism expenditures, are apparently of little interest from the environmental point of view. On the other hand, data which apparently have nothing to do with tourism, e.g., number of inhabitants within certain regions, amounts of municipal wastes or use of fossil fuels for heating, may be of special interest for the present purpose. With respect to the proposed indicators, methods of calculation could be practised using such statistics and also data which may be estimated within other SIP projects, as, e. g., emissions of air pollutants or area occupied by transportation networks.

Figure 1 – Delimitation and schematic representation of the environmental pressures due to the sector tourism



2.2.4. Overlaps with other SIP projects

As has already been indicated, tourism can be seen as a set of phenomena, which have in very few cases been distinguished as separate entities, but have generally been merged with similar activities into different groups and sub-groups within NACE. In addition to this, an unknown part of tourism does not belong to NACE system (use of private secondary houses, etc.). This means that within existing statistics of interest from an environmental point of view, the part directly related to tourism cannot be separated.

Therefore, to be able to use already existing data for the calculation of indicators describing the impacts of tourism, it is vital to find methods to distinguish - indirectly - the part related to tourism. With this in mind, some different methods of calculation have been proposed within the indicator part of this project, e.g. estimations of the number of passenger-km travelled by tourists in relation to all travellers, or the part of the number of people within an area that consists of tourists.

Such calculations may in a second step make it possible to evaluate the part played by tourism in relation to certain environmental problems, e.g., emissions of air pollutants, discharge of sewage water or use of energy resources within a specified area. However, to be able to do this, it is essential that some of the statistics investigated within other SIP basic data groups, can be subdivided into the groups necessary for these calculations.

A certain amount of overlap of data research with other SIP projects is probably unavoidable. This is so because it cannot be expected that the methods used by the tourism project should be directly understood and accepted by researchers engaged within other areas. However, to the extent that the ideas of the SIP tourism group are clarified by examples of the type of statistics needed, the other SIP groups may be able to give direct information about existing data.

The short lists related to transport and energy statistics in Table 1 (Section 2.4) of the present report, should be regarded as such a starting point. From the point of view of tourism, additional information about the existence of regional data on energy use and use of fossil fuels is important. From the SIP transport group, the existence of data on air emissions caused by different types of transport, could be an important input to the SIP tourism project. Amounts of municipal wastes on a detailed regional level is another information required for calculations proposed within the SIP tourism study, in this case from the SIP waste group.

To avoid duplication of work, a co-operation between the different SIP basic data groups is necessary. The tourism project very much depends on data from at least three other SIP groups, but these groups do not necessarily have to look for the type of subdivisions required by the tourism group. What is needed is assistance from the other groups with the identification of some types of statistics, considered to be of major importance for the tourism indicators. Without this assistance, the investigation of basic data within SIP tourism would have to include research also on basic data within the transport, energy and waste sectors.

Additionally, it has to be stressed that, whenever one would aim at calculating indices for the ten environmental policy areas by using the sectorial pressure indicators, the aggregation of these indicators would not be easy. In this case, problems of double accounting would arise: for example, it can happen if when accounting both the air emissions indicator of the sector tourism and the air emissions indicator of the sector transport, which usually includes also the transport activities due to tourism reasons. Also in this respect, a clear description of the methods and data used by each SIP for the estimation of the indicators is essential.

2.3. Identification of the most relevant indicators

2.3.1. Recommendations of the expert panels

The ongoing exercise carried on by the Specialised Institutes (SI) in charge of defining the demand for environmental pressure indicators with the help of the SAG has produced some provisional results, made available for consideration in the SIP projects. As far as the sector tourism is concerned, however, very few pressure indicators specifically related to tourism can be identified among those suggested by the SAG. The indicators found are:

Marine Environment and Coastal Zones

Tourism intensity (Unit of Measurement: Number of Tourists/km^2/yr (Bednights, on shore, etc.) average and in peak season)
Water pollution and water resources

Tourism water use (Unit of Measurement: mio m^3/yr)

The problem is that the SAG were asked to propose environmental pressure indicators connected to the environmental policy fields, without taking into account the target sector analysis. On the other side, since the pressures which come from tourists are, in principle, the same coming from residents, many of the indicators presented by the SAG can be seen - with some adjustments - as tourism pressure indicators. In fact, identifying the part that can be imputed to tourists of, e.g., emissions of pollutants, or water consumption, tourism pressure indicators can be obtained.

2.3.2. Review of the main existing literature and ongoing works

The reference framework of the present study is the well known Pressure-State-Response (PSR) model, followed in general by OECD, as well as by many countries for drafting their reports on the state of the environment. In particular, indicators of environmental pressure correspond to the *pressure* box of the PSR framework and consist of indicators describing the causes of the environmental problems, such as certain flow quantities (emissions, use of raw materials, products and energy) or infrastructures that create a burden on the environment. Unfortunately, however, no tourism specific pressure indicator is identified by OECD in the PSR model. On the other side, in the OECD compendium there are sections devoted to specific sectors generating pressures on the environment, such as energy, transport, agriculture and industry. Tourism is not covered as such, while the trends in international tourist receipts shown under industry cannot be looked at as environmental pressure indicators. The PSR framework developed by OECD is therefore of no practical use for identifying environmental pressure indicators specific for the sector tourism.

Another area of investigation in the field of environmental indicators where international frameworks are under development is represented by indicators for sustainability. With reference to this, a special definition for sustainable tourism, has been made available by the European Commission: "A development will be understood to constitute sustainable tourism development where it takes into account not only aspects in visitor source countries, but the form of the outward journey, on the one hand, along with the interests of visitors and residents in a region to be defined. Activities at the destination need to be based on nature's capacity to absorb, whereby consumption of resources should be as sparing as possible" (Tourism Division of the European Commission, 1995).

This theoretical approach, taking into account *sustainable tourism*, encompasses economic, social and environmental problems and implies a wider dimensional range of analysis than that of PSR.

Particularly relevant work on this subject is under development at the World Tourism Organisation (WTO, 1995a), where a Task force on tourism and the environment has been focusing on a set of internationally accepted indicators of sustainability applicable to the tourism industry. As such, the WTO intends the indicators to provide the information necessary to understand better tourism's link with, and impacts on, the natural and cultural environments within which the industry operates and on which it largely depends and to help the planners and managers of tourism to anticipate and prevent those tourist activities which may threaten key environmental attributes.

In particular the WTO approach provides two sets of indicators: *core indicators of sustainable tourism* and *destination specific indicators*. These latter are understood as applicable to particular ecosystems or types of tourism and are split into two categories: *ecosystem-specific indicators*, for application to particular ecosystems (coastal zones, mountain regions, managed wildlife parks, unique ecological sites, urban environments, cultural sites, small islands) and *site-specific indicators*, to be developed uniquely for a particular site.

The core indicators are intended for general application and cover a limited range of measures that enable monitoring key elements of the changing human/environment relationship in the context of tourism.

Both the core indicators and the destination-specific indicators are intended to provide measures of:

- the general relationship between tourism and the environment;
- the effects of environmental factors on tourism and
- the impacts of the tourism industry on the environment.

Within this last category pressure indicators are supposed to be developed, with specific reference to the following types of risks associated with some tourism practices:

- stressing the capacity of infrastructure by overcrowding;
- polluting air, water and soil;
- overuse of natural resources;
- creation of noise and nuisance;
- changing of the cultural character of host communities, such as use intensity, stress, waste management.

2.3.3. Set of identified indicators by policy field

The provisional results of the work under development at the SI and the findings of the review made on the literature and ongoing works are not sufficient by themselves to draft a list of pressure indicators that can be used as the basis for other steps of the project aimed at assessing the availability and quality of indicators and basic data. However, on the basis of what has been discussed in the previous paragraphs and as a result of further theoretical insight developed within the present study, a number of possible tourism pressure indicators have been identified. They are shown in the following tables.

General Indicators
1) Ratio tourists / residents[(a)]
2) Ratio tourist overnight stays / residents * (365 - k)
3) Number of tourists / km^2 (in the reference period[(a)] and in peak season)
4) Passenger-km travelled by tourists in relation to total passenger-km, divided by type of transport

(a) As an exercise, this indicator was collected for all the EU countries plus Switzerland in the year 1992. See Annex 2.8.2.

As a preliminary step, four general indicators are listed as in the above box. They cannot be directly associated with a specific environmental issue nor, in at least two cases, to a specific tourist activity; nevertheless they are considered of interest for the sector tourism.

The ratio tourists/residents can give a general impression of the tourist intensity in a given country. This background indicator can be improved as shown by the second one, where 365 is the number of days in a year and k is the number of days spent by residents outside the area considered. The ratio Number of tourists/km^2, showing how the tourists are spread on the territory on average, gives a general indication of pressures on land use due to tourism, with regard to a reference period (for example the year) or in peak season. The last variable considered gives a general indication, in terms of kms travelled, about the additional burden to the environment due to tourism.

Following the list of general indicators, an extensive set of possible pressure indicators - most of which correspond to the SAG ones, but which are re-arranged according to the specific need of the sector tourism - is considered. These indicators describe different kinds of pressure due to different tourism related activities or phenomena. The tourism-related activities, as already mentioned, can be distinguished in three main levels: the first one concerns the tourist transportation, the second one is related to tourist accommodation and the last one concerns the remaining tourist activities.

For each of these three levels, specific pressures which burden more or less significantly the natural environment, are considered; in addition, these pressures are connected to specific environmental issues such as the ten policy fields considered. For example, as far as tourist transportation is concerned, emissions of greenhouse gases and other air pollutants can be measured considering the increase in road transportation due to tourism (observed during certain periods); these emissions are related e.g. to climate change, ozone layer depletion, dispersion of toxics, air pollution, separately.

Another example is given by waste discharges from the additional number of ships in tourist season which cause water pollution. Last but not least, roads in tourist areas located in mountain or coastal zones are an example of pressure which may cause loss of biodiversity.

As far as tourist accommodation is concerned, the number of hotels and relevant infrastructures (tourist ports, restaurants, bars, clubs, shopping centre, discotheques, water based theme parks, accessing roads and parking) represent environmental pressure themselves, from the point of view of land use.

In addition to transportation and accommodation aspects, tourists staying in a certain area may themselves generate some environmental burdens. The presence of tourists within a limited area, first of all, will increase energy consumption, water use as well as waste generation. Moreover, all open space activities related to tourism such as trips on mountains, in wooded areas and countryside, riding, tracking and sport activities (skiing, golf, climbing, sailing, hunting, fishing, etc.) can cause damage to the environment.

Priorities suggested by the SAG and different levels of feasibility of the different indicators - as well as specific adjustments suggested by the experts during the development of the work - were the main elements which lead to a formulation of the proposed list of indicators.

The results of this process are shown in the following tables, where the *core* and *additional* indicators are listed by policy field. For practical reasons, the SAG numbering (not the code used for the identification of the policy field, as AP for Air Pollution, CC for Climate Change, etc.) has been changed. In any case, whenever possible, the "historical" number of SAG indicator to refer to is mentioned in a separate column.

Air Pollution

Code	Core Pressure Indicators	Unit of measurement and reference period	Reference to SAG code
ap-a.1	*Emissions of NO_X due to tourist transportation*	*tonnes, yr*	*AP2*
ap-a.2	*Emissions of NO_X due to energy used for tourist accommodation*	*tonnes, yr*	*AP2*
ap-b.1	*Emissions of NMVOC due to tourist transportation*	*tonnes, yr*	*AP4*
ap-b.2	*Emissions of NMVOC due to energy used for tourist accommodation*	*tonnes, yr*	*AP4*
ap-c.1	*Emissions of SO_2 due to tourist transportation*	*tonnes, yr*	*AP1*
ap-c.2	*Emissions of SO_2 due to energy used for tourist accommodation*	*tonnes, yr*	*AP1*
ap-d.1	*Emissions of particles due to tourist transportation*	*tonnes, yr*	*AP5*
ap-d.2	*Emissions of particles due to energy used for tourist accommodation*	*tonnes, yr*	*AP5*
ap-e.1	*Emissions of CO due to tourist transportation*	*tonnes, yr*	*AP6*
ap-e.2	*Emissions of CO due to energy used for tourist accommodation*	*tonnes, yr*	*AP6*

The proposed additional pressure indicators for the policy field Air Pollution are:

Code	Additional Pressure Indicators
ap-f	*Number of air conditioned rooms in hotels (for emissions of chlorofluorocarbons (CFCs) and halons)*
ap-g	*Number of refrigerators in hotels (for emissions of chlorofluorocarbons (CFCs) and halons)*

Climate Change

Code	Core Pressure Indicators	Unit of measurement and reference period	Reference to SAG code
cc-a	*Emissions of CH_4 due to tourist transportation*	*tonnes, yr*	*CC10*
cc-b.1	*Emissions of CO_2 due to tourist transportation*	*tonnes, yr*	*CC5*
cc-b.2	*Emissions of CO_2 due to energy used for tourist accommodation*	*tonnes, yr*	*CC5*
cc-c.1	*Emissions of N_20 due to tourist transportation*	*tonnes, yr*	*CC12*
cc-c.2	*Emissions of N_20 due to energy used for tourist accommodation*	*tonnes, yr*	*CC12*
cc-d.1	*Emissions of NO_X due to tourist transportation*	*tonnes, yr*	*CC18*
cc-d.2	*Emissions of NO_X due to energy used for tourist accommodation*	*tonnes, yr*	*CC18*
cc-e	*Number of air conditioned rooms in hotels (for emissions of chlorofluorocarbons (CFCs) and halons)*	*number, yr*	
cc-f	*Number of refrigerators in hotels (for emissions of chlorofluorocarbons (CFCs) and halons)*	*number, yr*	
cc-g.1	*Emissions of particles due to tourist transportation*	*tonnes, yr*	*CC20*
cc-g.2	*Emissions of particles due to energy used for tourist accommodation*	*tonnes, yr*	*CC20*

The proposed additional pressure indicators for the policy field Climate Change are:

Code	Additional Pressure Indicators
cc-h.1	*Emissions of CO due to tourist transportation*
cc-h.2	*Emissions of CO due to energy used for tourist accommodation*
cc-i.1	*Emissions of NMVOC due to tourist transportation*
cc-i.2	*Emissions of NMVOC due to energy used for tourist accommodation*

Loss of Biodiversity

Code	Core Pressure Indicators	Unit of measurement and reference period	Reference to SAG code
lb-a	*Percentage of area occupied by tourist establishments in relation to total land area within certain types of land, e.g. mountain area, beaches*	*%, yr*	
lb-b	*Percentage of area changed for tourism purposes (time series of lb-a)*	*%, yr*	*LB16*
lb-c	*No. of visitors per km² in protected areas*	*number/ km², yr*	
lb-d	*Area occupied by roads, railways, ports, airports, with regard to the total area of a given country*	*% or km², yr*	*LB16*

The proposed additional pressure indicators for the policy field Loss of Biodiversity are:

Code	Additional Pressure Indicators
lb-e	*Percentage of animals killed through hunting by tourists in relation to all animals killed through hunting*
lb-f	*Percentage of fish catch of certain valuable species taken by tourists*

Marine Environment and Coastal Zones

Code	Core Pressure Indicators	Unit of measurement and reference period	Reference to SAG code
me-a	*Percentage of nutrients (N and P) discharged through sewage water attributable to tourism*	*%, yr*	*ME2*
me-b	*Percentage of coastal zones occupied by tourist establishments in relation to total land area in coastal zones*	*%, yr*	*ME9*
me-c	*Change in the percentage of coastal zones, etc. (time series of me-b)*	*%, yr*	*ME9*
me-d	*Percentage of coastal zones covered by roads, railways, ports, airports in relation to total land area in coastal zones*	*%, yr*	*ME9*
me-e	*Total no. of tourists arriving into the country by sea in relation to total no. of sea passengers*	*%, yr*	
me-f	*Total no. of yachts and other pleasure boats arriving to countries*	*number, yr*	
me-g	*Amount of waste discharged from the increased no. of ships during the tourist season*	*tonnes, yr*	
me-h	*Discharge of sewage water to coastal water by type of treatment*	*tonnes, yr*	
me-i	*Percentage of organic substances (BOD) discharged through sewage water attributable to tourism*	*%, yr*	
me-l	*No. of boats, yachts rented by tourists*	*number, yr*	

The proposed additional pressure indicators for the policy field Marine Environment and Coastal Zones are:

Code	Additional Pressure Indicators
me-m	*Percentage of certain fish and other marine species caught by tourists (e.g. lobster, salmon)*
me-n	*No. of tourist ports*

Ozone Layer Depletion

Code	Core Pressure Indicators	Unit of measurement and reference period	Reference to SAG code
od-a	*No. of air conditioned rooms in hotels (for emissions of chlorofluorocarbons (CFCs) and halons)*	*number, yr*	*OD1*
od-b	*No. of refrigerators in hotels (for emissions of chlorofluorocarbons (CFCs) and halons)*	*number, yr*	*OD1*
od-c.1	*Emissions of NO_x due to tourist transportation*	*tonnes, yr*	*OD23*
od-c.2	*Emissions of NO_x due to energy used for tourist accommodation*	*tonnes, yr*	*OD23*

Resource Depletion

Code	Core Pressure Indicators	Unit of measurement and reference period	Reference to SAG code
rd-a	*Annual use of mineral oil or natural gas as a fuel attributable to tourism*	*tonnes or km³, yr*	*RD9, RD5, RD7*
rd-b	*Water abstraction due to tourism in relation to total water abstraction for household purposes, divided by groundwater and surface water*	*%, yr*	*RD13, RD15*

The proposed additional pressure indicators for the policy field Resource Depletion are:

Code	Additional Pressure Indicators
rd-c.1	*Percentage of area occupied by tourist establishments in relation to total land area within certain types of land, e.g. mountain area, beaches*
rd-c.2	*Percentage of area occupied by tourist establishments in relation to total residential area*
rd-d	*Percentage of area changed for tourism purposes (e.g. ski centres, golf courses, beach areas owned by hotels, pleasure ports, etc)*
rd-e	*No. of visitors per year and per km² in protected areas*
rd-f	*Percentage of area occupied by roads, railways, ports, airports, with regard to the total area of a given country*
rd-g	*Percentage of fish catch of certain valuable species taken by tourists*
rd-h	*Percentage of animals killed through hunting by tourists in relation to all animals killed through hunting*
rd-i	*Annual use of energy attributable to tourism*

Dispersion of Toxics

No core indicator was selected. Additional pressure indicators could be the following:

Code	Additional Pressure Indicators
tx-a	*Percentage of batteries in municipal wastes during tourist seasons in comparison to other periods of the year*
tx-b	*Amount of petrol containing lead sold per month during tourist seasons in relation to the same amount outside tourist seasons*
tx-c	*Emissions of lead from the transport sector due to tourism*

Urban Environmental Problems

Code	Core Pressure Indicators	Unit of measurement and reference period	Reference to SAG code
up-a	*Discharge of sewage water to lakes and rivers within "tourist urban areas" attributable to tourism, by type of treatment*	*tonnes, yr*	*UP16*
up-b	*Water supply to the sector tourism within "tourist urban-areas"*	*litres, yr*	*UP13*
up-c	*Percentage of waste attributable to tourism within "tourist urban-areas"*	*%, yr*	*UP18*

The proposed additional pressure indicators for the policy field Urban Environmental Problems are:

Code	Additional Pressure Indicators
up-d	*Emissions of air pollutants due to tourist transport in "tourist urban-areas"*
up-e.1	*Road traffic density during the tourist season in relation to road traffic density during other periods of the year (for noise) within "tourist urban-areas"*
up-e.2	*Air traffic density during the tourist season in relation to air traffic density during other periods of the year within "tourist urban-areas" (for noise)*
up-e.3	*Railways traffic density during the tourist season in relation to railways traffic density during other periods of the year within "tourist urban-areas" (for noise)*
up-e.4	*Boat traffic density during the tourist season (for example: Venice, Amsterdam) in relation to boat traffic density during other periods of the year within "tourist urban-areas" (for noise)*
up-f	*No. of discotheques in open spaces within "tourist urban-areas"*
up-g	*No. of water based theme parks within "tourist urban-areas"*

Waste

Code	Core Pressure Indicators	Unit of measurement and reference period	Reference to SAG code
wa-a	*Percentage of waste attributable to tourism*	*%, yr*	*WA7*

The proposed additional pressure indicators for the policy field Waste are:

Code	Additional Pressure Indicators
wa-b	*Amount of sludge from sewage treatment plants attributable to tourism*
wa-c	*Emissions of CH_4 due to the percentage of waste attributable to tourism*
wa-d	*Emissions of NO_x due to the percentage of waste attributable to tourism*

Water pollution and water resources

Code	Core Pressure Indicators	Unit of measurement and reference period	Reference to SAG code
wp-a	*Water abstraction due to tourism in relation to total water abstraction for household purposes, divided by groundwater and surface water*	*%, yr*	*WP2, WP3*
wp-b	*Total no. of tourists arriving into the country by inland boat in relation to total no. of inland boat passengers*	*%, yr*	
wp-c	*Discharge of sewage water to lakes and rivers attributable to tourism, by type of treatment*	*tonnes, yr*	

The proposed additional pressure indicators for the policy field Water Pollution and Water Resources are:

Code	Additional Pressure Indicators
wp-d	Total no. of yachts and other pleasure boats arriving at inland ports
wp-e	Amount of waste discharged from the increased no. of ships during the tourist season
wp-f	Percentage of organic substances (BOD) discharged through sewage water attributable to tourism
wp-g	Percentage of nutrients (N and P) discharged through sewage water attributable to tourism

2.3.4. Availability and quality of indicators

A review of existing literature on the interrelations between tourism and environment as well as of official statistics on relevant specific fields (such as tourism statistics, environmental statistics, transport statistics, etc.) has been carried out in order to collect a set of available pressure indicators. On the basis of this investigation of data presented in international publications and of contacts with representatives of tourist organisations it appears that tourism pressure indicators are produced in only a few cases.

The following international official statistics and documentation have been analysed:

- Europe's Environment, The Dobrís Assessment (EEA, 1995a);
- Guidelines for data collection for the Dobrís+3 report (EEA, 1996b);
- Environmental data, Compendium (OECD, 1995);
- Statistical Compendium for the Dobrís Assessment (Eurostat, 1995a);
- Yearbook of tourism statistics (WTO, 1995b);
- Tourism Statistics (Eurostat, 1994).

Hereafter, we shall discuss these sources.

The EEA, in the Dobrís Assessment, in particular in the section devoted to tourism and recreation, gives a detailed overview of the different ways in which some form of tourism and some recreational activities can affect the natural environment. Starting from the statement that impacts are largely dependent on the specific setting and type and scale of activity, six different settings for tourism and recreation are described:

- national parks and protected areas;
- rural zones;
- mountains;
- coastal areas;
- cities and heritage sites;
- theme and leisure parks.

In each setting, case studies are used to provide examples of the range of impacts, but pressure indicators to measure all these different impacts aren't presented.

In the Guidelines for data collection for the Dobrís+3 report, *Trends in international tourism arrivals and receipts* and the corresponding *Regional trends* are considered under Tourism/recreation.

The OECD compendium, whose information consists mostly of data collected by means of the joint OECD/Eurostat questionnaire, in the sections devoted to sectors that generate pressure to the environment refers only to energy, transport, agriculture and industry. In this last section there is a table that presents trends in international tourist receipts in OECD countries.

In the statistical compendium for the Dobrís Assessment statistics on overnight stays in hotels and similar establishments, with a breakdown between resident and non-resident guest, and statistics on tourist arrivals at international frontiers are presented.

In conclusion, in all the international sources mentioned above there are variables which can only provide an impression of the overall tourist intensity in a given country. In the case of EEA (1996b) these variables are presented as environmental indicators; it seems,

however, that in no case the variables quantified can strictly be considered as tourism pressure indicators.

Among the tourism-related international official statistics, several variables are shown. The WTO "Yearbook of Tourism Statistics" collects data on arrivals at frontiers, international and domestic tourist arrivals at accommodation establishments, international and domestic overnight stays, arrivals by mode of transport, accommodation capacity (number of rooms and bed-places) and tourism receipts and expenditure. In this publication a pressure indicator like *Passenger-km* is included, but only with reference to international air transport.

In addition to that, Eurostat compiles, for most EU countries, data on capacity of hotels and similar establishments; capacity of supplementary accommodation establishments; resident and non-resident guest flows in hotels and similar establishments; arrivals at the frontiers of tourists from abroad.

The principal variables found in international official statistics on tourism concern the tourist arrivals at accommodation establishments and overnight stays; little information is available on the types of recreation and other activities that tourist undertake, their precise destination (such as coasts, mountains, or rural areas) within countries, or on seasonal flows. The available information can then be considered as *background* indicators. Indicators of the very environmental impact of tourism and recreation, on the other hand, should provide, in our opinion, measures which reflect more directly environmental pressures related to the activities at issue. That could be obtained by linking certain background indicators to other statistics, such as the total land area of a given country, used as the denominator of a ratio.

The only available tourism pressure indicator found within international tourism statistics is *Passenger-km*, considered in the WTO Yearbook.

Given the overall situation described above, an exercise has been made for the general indicators Number of tourists/km^2 and Ratio tourists/residents in percentage: the said indicators were collected with reference to 1992 for all the Member Countries of the EU plus Switzerland. The results are reported in Annex 2.8.2.

2.3.5. Specific methodological aspects for selected indicators

It should be noted that tourism is a complex phenomenon which cannot be assigned to one sector: it represents a demand for goods and services which addresses a wide range of sectors. Its distinguishing feature is simply the fact that this demand stems from tourists rather than residents. The problem is to attribute indicators to the sector tourism, since they are provided in a global view, that is for residents and tourists.

In fact, only few indicators can be calculated in a simple manner. For example, the general indicators can be calculated directly from tourist statistics, transport statistics and population statistics, while as regards consumption of water, of energy or production of waste related to tourism, it is necessary to make estimates.

In order to distinguish between the pressures on the environment caused by tourism and those due to residents, it is suggested to apply certain coefficients, such as the ratio tourists/(residents+tourists), assuming the same behaviour for tourists and residents.

In some cases, specific methodologies would have to be used. For example, for the emissions of pollutants due to tourism transport (see the core indicators presented in paragraph 2.3.3, i.e. ap-a.1, ap-b.1, ap-c.1, ap-d.1, ap-e.1, cc-a, cc-b.1, cc-c.1, cc-d.1, cc-g.1, od-c.1) it would be necessary to identify the means of transport used by the tourists (cars, trains, aeroplanes) and then calculate the emissions of pollutants attributable to them using the relevant CORINAIR coefficients. The crucial point is to find the necessary basic data. With reference to this, some assumptions could enable us to overcome some specific lack of data. For example, as far as the number of vehicles used for tourist road

transportation is concerned, one could start from the mean rate of car occupancy by nationality; on the basis of that, the number of tourist cars going into a given country could be estimated dividing the total arrivals of tourists by the same coefficient.

2.4. Basic data availability and quality

2.4.1. Overview of data availability and quality

As discussed in a previous section (section 2.2), data needed to estimate tourism pressure indicators have to be sought within a much wider area than that delimited by the NACE groups presented in Annex 2.8.1. This is so because the impact of tourism on the environment is quite complicated and cannot be directly described by existing statistics or covered by easily organised additional data collection within the identified NACE sectors.

For some areas such new data collection might be possible, e.g. if questions were asked directly from managers of hotels and similar establishments about the volume of water used, the amounts of waste produced or the number of refrigerators or air conditioners within the selected establishments. However, this information is not collected today.

On the other hand, a substantial part of the most important environmental information obtained cannot be obtained through questionnaires or similar types of data collection methods. As is the case for a major part of environmental studies, data will have to be assembled through field measurements, satellite pictures, air photography, chemical analyses, etc. Statistics concerning the influence of tourism where special types of data collection may be useful could be, e.g., information on actual land use and changes of land use for tourism purposes, pollution of air and water caused by tourism, loss of biological diversity, etc.

Therefore, in order to put together a list of available data, necessary for the production

covered by the present study, etc., can be mentioned. However, the overview in Table 1 gives an idea about the general availability of data. More detailed studies on data needed for calculations of priority indicators should preferably involve direct inquiries to statistical offices.

The data presented in Table 1 correspond to different ways to arrive at a given indicator. This is so because the same data may not be available for all countries. Therefore different models of calculation may have to be applied for different regions. Furthermore, on the basis of the information available, it was not possible to select the most reliable way to make the calculations. Such evaluations should be done in the future, in connection with practical tests of the various methods proposed.

The quality of the data is difficult to evaluate without access to good descriptions of the methods used for each investigation in the various countries. The reliability and comparability of the data related to areas where concepts and definitions have been agreed upon in international fora may be regarded as satisfactory for the present project. Among the different types of statistics of interest for SIP tourism, some are produced within sectors with a long tradition of international co-operation such as energy or population statistics.

As far as tourism statistics are concerned, the new EU directive 95/57/EG of November 1995, should increase the comparability and quality of the data within the nearest few years. The situation for transport and energy statistics have been evaluated within the SIP transport and SIP energy projects. For both areas, the quality of existing data has been judged as being fairly good and reliable. However, problems may appear if data are needed on different or more detailed regional levels. This will happen quite often within the SIP tourism project, especially when evaluating the impacts of an increased number of visitors to specific tourist intensive areas.

For environment statistics, the situation is particularly complicated. There are some areas where the quality of available data are generally regarded as satisfactory. That is the case for air pollution, water abstraction or supply for household purposes and amounts of municipal wastes. As in the case of the energy and transport sectors, problems may appear if data are available only at national level, but not at regional levels.

Concerning water pollution and land use or land cover, the lack of data and data availability present problems. Land use data are especially important for the evaluation of impacts on biodiversity. In the future data from the CORINE land cover system should be available. Unfortunately these data are only available on a level of aggregation where effects of tourist activities or areas for construction of tourism establishments cannot be distinguished. Changes in land use, which is the most relevant measure, can also not be obtained from existing data.

Table 1 – Identified data, potentially useful for the contruction of the identified indicators

Variables and sources (*)	Corresponding Indicators	Countries for which data are available
1. Data from tourism statistics		
1.1 No. of overnight stays sources: 1, 2, 3, 4, 12, 13, 25, 31, 34, 35, 42	cc-b.2, od-c.2, ap-d.2, wp-a, up-b, etc.	B, DK, D, GR, E, -, -, I, L, NL, A, P, FIN, S, -
monthly data: sources: 1, 2, 4, 12, 13, 31, 42, 56		B, DK, D, GR, E, -, -, I, L, NL, A, P, FIN, S, -
regional data (NUTS III, special tourist areas) sources: 1, 2, 12, 13, 23, 31, 34, 35, 42, 54, 56		B, DK, D, GR, E, -, -, I, L, NL, -, P, FIN, S, -
1.2 Rented boats, yachts, cars sources: 1, 12	rd-a	-, -, -,GR -, -, -, -, -, -, A , P,-,-,-
1.3 Travellers by place of residence sources: 1, 12, 13, 31, 42, 53, 54	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	B, DK, D, GR, E, F, -, I, -, NL, A, P, FIN, S, -
1.4 Travellers by main destination sources: 1, 24, 34, 53, 55	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1,cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	B, DK, D, -, E, F, -, I, -, NL, A, -, FIN, S, -
1.5 Duration of stay sources: 1, 24, 52, 55	cc-b.2, od-c.2, ap-d.2, wp-a, up-b	B, DK, D, -, E, F, -, I, -, NL, A, -, FIN, S, UK
1.6 No. of tourists by activities undertaken sources: 1, 12, 24, 52, 53	lb-e, lb-f, me-m	B, DK, -, GR, E, F, -, -, -, NL, A, -, -, S, UK
1.7 No. of tourists by transport used sources: 1, 12, 20, 24, 28, 34, 52, 55	cc-b.1, cc-a, cc-d1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	B, DK, D, GR, E, F, -, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
1.8 No. of passenger-km travelled for tourism purposes sources: 1, 56	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	B, -, -, -, -, -, -, -, I, -, NL, -, -, -, S, -
1.9 No. of tourists crossing frontiers by type of transport source: 1, 2, 12, 19, 53	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, -, NL, A, P, -, -, UK
1.10 No. of hotels and similar establishments source: 2, 54	lb-a, lb-b, me-b	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, -, A, P, FIN, S, UK
regional data (NUTS III, special tourist areas): (data generally available only for hotels) source: 2, 57		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, -, A, P, FIN, S, UK
1.11 No. of yachts arriving to ports source: 12	me-f	-, -, -, GR, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -,-
1.12 No. of pleasure ports source: 2	me-b, me-c	-, DK, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -,-
2. Data from transport statistics		
2.1 No. of passengers by air sources: 15, 22, 24, 28, 30, 33, 35, 38, 40, 41, 42, 46	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	B, -, D, -, E, -, IRL, I, -, NL, A, P, FIN, S, UK
2.2 Passenger-km by air sources: 3, 24, 28, 30, 33, 41	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
2.3 Road vehicle-km sources: 5, 6, 24, 28, 29, 30, 34	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1 cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	B, DK, D, -, E, F, IRL, I, -, NL, A, P, FIN, S, UK
regional data (NUTS III, special tourist areas):		(no data)

(*) Information about the data sources are given in the paragraph 2.7.2.

Table 1 *(continued)* **– Identified data, potentially useful for the contruction of the identified indicators**

Variables and sources	Corresponding Indicators	Countries for which data are available
2.4 Passenger-km by all road vehicles sources: 3, 5, 33	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	-, DK, D, -, E, F, -, I, -, NL, A, P, FIN, S, UK
by private cars		B, DK, D, -, E, F, -, I, -, NL, A, P, FIN, S, UK
by buses and coaches/public transport		-, DK, D, -, E, F, -, I, -, NL, A, P, FIN, S, UK
2.5 No. of passengers by rail sources: 5, 15, 24, 28, 39	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
2.6 Passenger-km by rail sources: 3, 15, 39	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
2.7 No. of passengers by boat sources: 15, 22, 28, 32, 35, 40, 46	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	-, -, -, -, E, -, IRL, I, -, NL, A, P, FIN, -, UK
2.8 Passenger-km by boat sources: 35, 41	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	-, -, -, -, -, -, -, -, -, -, A, -, FIN, -, -
2.9 Distance travelled per person by mode of transport sources: 28	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	-, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, UK
2.10 Total length of transport network by type sources: 3, 6, 10, 35, 39	lb-d, me-d	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
divided by railways and roads sources: 3, 6, 16, 39		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
regional data (NUTS III, special touristic areas) sources: 16, 32, 39, 46		-, -, D, -, -, -, -, I, -, -, -, P, -, S, -
2.11 Total emissions of CO_2 from the transport sector sources: 8, 28	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
2.12 Total emissions of air pollutants from the transport sector by type of pollutant sources: 28, 35	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	-, -, -, -, -, -, -, -, -, -, A, -, -, -, UK
3. Data from population statistics		
3.1 No. of inhabitants sources: 3, 51	cc-b.2, cc-d.2, cc-c.2, cc-g.2, od-c.2, rd-b, rd-a, wa-a, ap-d.2, etc.	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
regional data, NUTS V sources: 51		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
3.2 Extra no. of inhabitants caused by secondary housing and other overnight stays sources: 25	cc-b.2, cc-d.2, cc-c.2, cc-g.2, od-c.2, rd-b, rd-a, wa-a, ap-d.2, etc.	-, -, -, -, -, -, -, -, -, -, A, -, -, -,-
3.3 Relation between residential population and accomodation capacity sources: 44	cc-b.2, cc-d.2, cc-c.2, cc-g.2, od-c.2, rd-b, rd-a, wa-a, ap-d.2, etc.	-, -, -, -, -, F, -, -, -, -, -, -, -, -,-
4. Data from energy statistics		
4.1 Use of fossil fuels for household purposes sources: 11	cc-b.2, cc-d.2, cc-c.2, cc-g.2, od-c.2, rd-b, rd-a, wa-a, ap-d.2, etc.	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
by type of fuel source: 11		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK

Table 1 *(continued)* – **Identified data, potentially useful for the contruction of the identified indicators**

Variables and sources	Corresponding Indicators	Countries for which data are available
4.2 Use of fossil fuels for transport sources: 11, 25, 26, 28, 30	cc-b.1, cc-a, cc-d.1, cc-c.1, cc-g.1, od-c.1, ap-d.1, etc.	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
by type of transport sources: 11, 26		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
4.3 Emissions of CO_2 by households, commerce, public authorities, etc. sources: 8, 28	cc-b.2	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
4.4 Emissions of air pollutants by households and the commercial sector, by type of pollutants sources: 3, 26	cc-b.2, cc-d.2, cc-c.2, cc-g.2, od-c.2, rd-b, rd-a, wa-a, ap-d.2, etc.	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
4.5 Total energy use divided by transport, households and other uses sources: 11	rd-a	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
5. Data from environment statistics		
5.1 Data on air pollution, climate change and ozone layer depletion		
5.1.1 Emissions of CO_2 from fossil fuels sources: 3, 6, 7, 8, 26	cc-b.1, cc-b.2	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for heating and similar purposes sources: 7, 8		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for transport purposes by type of transport sources: 8		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
5.1.2 Emissions of CO from fossil fuels sources: 3, 6, 7, 21, 26	ap-e.1, ap-e.2	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for heating and similar purposes sources: 7, 21		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for transport purposes by type of transport sources: 7, 21, 43		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
5.1.3 Emissions of CH_4 from fossil fuels sources: 7	cc-a	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for heating and similar purposes sources: 7		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for transport purposes by type of transport sources: 7		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
5.1.4 Emissions of NMVOC from fossil fuels sources: 7, 43	ap-b.1, ap-b.2	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for heating and similar purposes sources: 7		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for transport purposes by type of transport sources: 7, 43		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
5.1.5 Emissions of NO_x from fossil fuels sources:7, 43	cc-d.1, cc-d.2, od-c.1, od-c.2, ap-a.1, ap-a.2	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for heating and similar purposes sources: 7		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for transport purposes by type of transport sources: 7, 43		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK

Table 1 *(continued)* **– Identified data, potentially useful for the contruction of the identified indicators**

Variables and sources	Corresponding Indicators	Countries for which data are available
5.1.6 Emissions of N_2O from fossil fuels sources: 7	cc-c.1, cc-c.2	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for heating and similar purposes sources: 7		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for transport purposes by type of transport sources: 7		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
5.1.7 Emissions of NH_3 from fossil fuels sources: 7	-	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
5.1.8 Emissions of SO_2 from fossil fuels sources: 6, 7, 10, 29	ap-c.1, ap-c.2	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for heating and similar purposes sources: 7		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
for transport purposes by type of transport sources: 7, 21, 43		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
5.1.9 Emissions of particles from fossil fuels sources: 6, 10, 26	cc-g.1, cc-g.2, ap-d.1, ap-d.2	-, -, D, -, -, F, IRL, I, -, NL, A, -, -, -, UK
for heating and similar purposes sources: 26		-, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, UK
for transport purposes by type of transport sources: 10, 26, 43		-, -, D, -, -, F, IRL, I, -, NL, A, -, FIN, -, UK
5.1.10 Relation between limit values and measurements of air pollutants for some big cities sources: 29, 37, 45	-	-, DK, -, -, E, -, -, -, -, -, -, -, -, -, UK
5.2 Data on water resources and water pollution		
5.2.1 Water abstraction sources: 3, 6, 29, 32, 33, 43	rd-b, wp-a	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
by type of water (groundwater, surface water) sources: 3, 6, 29, 32, 43		B, DK, D, GR, E, F, IRL, -, L, NL, A, P, FIN, S, U
by regions (NUTS III, drainage basins or tourist intensive regions) sources: 29, 32, 43, 47, 49		-, -, D, -, -, -, -, -, -, -, -, -, FIN, S, UK
5.2.2 Water supply by type (public supply, self supply, other) sources: 9	up-b	-, -, D, -, -, F, -, -, L, NL, -, P, FIN, S, UK
by sectors (domestic and others) sources: 9, 45		-, DK, D, -, -, F, -, -, L, NL, -, P, FIN, S, UK
5.2.3 Amount of sewage water collected from households, hotels, etc. sources: 6, 32, 33, 45, 47	me-h, wp-c, up-a	-, DK, D, -, -, -, -, -, L, NL, -, -, FIN, S, UK
by type of treatment sources: 6, 32, 33, 45, 47		-, DK, D, -, -, -, -, -, -, NL, -, -, FIN, S, UK
by region (NUTS III, drainage basins or tourist intensive regions) sources: 47		-, -, D, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -,

Table 1 *(continued)* – **Identified data, potentially useful for the contruction of the identified indicators**

Variables and sources	Corresponding Indicators	Countries for which data are available
5.2.4 Amounts of organic substances (BOD) discharged to water from public sewerage sources: 6, 43, 45	me-i	-, DK, D, -, -, -, -, -, -, -, -, -, FIN, S, -
by region (NUTS III, drainage basins or tourist intensive regions) sources: 43		-, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, FIN,-,-
5.2.5 Amounts of nutrients (N and P) discharged from public sewerage, by type of nutrient sources: 6, 45	me-a	-, DK, -,-, -, -, -, -, L, -, -, -, FIN, S, -
by region (NUTS III, drainage basins or tourist intensive regions) sources: 43		-, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, FIN,-,-
by type of recipient (rivers, lakes, coastal areas) sources: 43, 45		-, DK, , -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, FIN, S, -
5.2.6 Amount of sludge discharged from sewage treatment plants by type of treatment (landfill, burning, dumping at sea, etc.) sources: 6, 29, 47	wa-b	-, -, D, -, -, -, -, -, -, NL, -, -, FIN, S, UK
5.2.7 Population served by waste water treatment plants, by type of treatment sources: 3	me-i, me-a	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
by region (NUTS III, drainage basins or tourist intensive regions) sources: 14, 37, 46, 47		-, -, D, -, E, -, -, I, -, -, -, -, -, S, UK
5.2.8 Maximum capacity of sewage treatment plants, by regions (NUTS III or smaller) sources: 58	me-h, wp-c, up-a	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
5.3 Data on land use		
5.3.1 Land area by type of land cover (built up area, mountain area, beaches, etc.) sources: 3, 6, 9, 22, 25, 29	lb-a, lb-b, lb-d, me-b, me-c, me-d	B, DK, D, GR, E, F, -, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
regional data (NUTS III, special tourist areas) sources: 14, 16		-, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -,S,-
by type of activities (transport, area for tourism and recreation activities, etc.) sources: 6, 10, 16, 21, 39		-, -, -, -, -, -, -, -, -, NL, A, -, -,S,-
5.3.2 Length of transportation network sources: 3, 6, 10, 35, 39	lb-d, me-d	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
by railways and roads sources: 3, 6, 16, 39		B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
regional data (NUTS III, special tourist areas) sources: 16, 32, 39, 46		-, -, D, -, -, -, -, I, -, -, -, P, -, S, -
5.3.3 Area used for tourist establishments sources: 25	lb-a, lb-b, me-b, me-c	-, -, -, -, -, -, -, -, -, -, A, -, -,S,-

Table 1 *(continued)* – **Identified data, potentially useful for the contruction of the identified indicators**

Variables and sources	Corresponding Indicators	Countries for which data are available
5.3.4 Area of natural parks, nature reserves, etc. sources: 16, 17	lb-c	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
by regions sources: 17, 29, 45, 46		-, DK, -, -, -, -, -, I, -, -, -, -, -, S, UK
5.3.5 No. of visitors to protected areas sources: 44	lb-c	-, -, -, -, -, F, -, -, -, -, -, -, -,-,-
5.4 Data on wastes		
5.4.1 Total amounts of municipal wastes sources: 3, 6, 14	wa-a	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
by household wastes and other types sources: 9, 14, 37, 46		-, DK, -, -, E, F, -, I, L, NL, A, -, FIN, S, UK
regional data (NUTS III, special tourist areas) sources: 14, 37, 46		-, -, -, -, E, -, -,I-, -, -, -, -, -, S,-
5.4.2 Household waste per person sources: 9	up-c	B, DK, D, -, E, F, -, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
5.5 Data on biological resources		
5.5.1 Fishing, total catches per species sources: 18	rd-g	B, DK, D, GR, E, F, IRL, I, L, NL, A, P, FIN, S, UK
by inland waters and coastal waters sources: 59, 60		-, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -,S,-
5.5.2 No. of animals killed through hunting (divided by species) sources: 6, 9, 14, 45	lb-e, rd-h	-, DK, D, GR, -, F, -, -, L, NL, A, -, FIN, S, UK
5.5.3 No. of hunters/hunting licenses sources: 44, 46	lb-e, rd-h	-, -, -, -, -, F, -, I, -, -, -, -, -, -,-

2.4.2. Comparison between the proposed indicators and existing data

To distinguish between the effects on the environment caused by tourism and the impacts of other activities is not a simple matter. For the present project it has been suggested that indirect methods of calculations should be used. Thus, to separate the impacts of tourists from those caused by residents within an area, the number of overnight stays compared with the total number of the residential population could be used. In the case of air pollution caused by transport, a coefficient is needed which relates the number of tourists, by type of transport, to the total number of travellers using the same means of transport (expressed as, e.g., the no. of passenger-km).

Some of these measures, called "general indicators" have been presented in paragraph 2.3.3. In addition to their use as coefficients, they can also be regarded as indicators of the total tourism pressure, as required by the SAG for the topic area "Marine environment and coastal zones". However, in this case, a regional division by coastal areas or by NUTS regions on more detailed levels than the country area should be looked for. Also when used as coefficients, a regional division of these measures is generally required.

In Table 2 presented at the end of this paragraph an overview of "core indicators", together with existing data and some comments about how the data could be used for the calculations of the proposed measures, is given. It is apparent that one indicator can be of interest for several environment policy fields: therefore the same information may appear more than once. On the other hand, the identified data are not always available for each

Member State or on a detailed regional level. More precise information about data availability has already been presented in Table 1, and discussed in the previous § 2.4.1.

First it should be observed, that there are few indicators for which data have been found for all countries and, in this respect, the general indicators are an exception. Other data which can be directly used as measures describing the impacts of tourism on the environment, have not been found or have been found only for one single country. On the other hand, it seems possible to calculate several of the proposed indicators, using statistics already available (as can be seen from the tables presented below).

The following different types of data gaps have been observed:

1) no data has been found: this happened for the indicators cc-e and cc-f, od-a and od-b, me-g., me-h and me-l, wp-c and for up-a;

2) useful statistics have been identified but for a restricted number of Member States (sometimes very interesting data have been found in one single country). As example, it could be mentioned the no. of visitors to protected areas (data 5.3.5 in Table 1) or area used for tourist establishments (data 5.3.3 in the same Table);

3) statistics of special interest from the point of view of tourism have been found at country level, but without any subdivisions at regional level. In this case there is a possibility that data are available in the different statistical offices or other data collecting institutions at regional levels, although they have not been found in the databases and publications studied in the course of the present project. In order to identify such data, more detailed investigations, including questionnaires to relevant institutions, are necessary. A more comprehensive study of this kind should be carried out for a selected number of indicators.

In the case of pressures generated by tourism transport, it seems that data from SIP transport, integrated with additional information, can be used for calculating some of the proposed indicators, i.e. the emissions of air pollutants of different types and the change of land use for transport purposes.

The situation is similar for air pollution caused by other types of energy use. In this case emission data are expected from the SIP energy project. For the calculations of the part due to tourism, a coefficient or "general indicator" has been suggested. The original proposal (no. 2 of the general indicators presented in paragraph 2.3.3.) gives the ratio between tourist overnight stays divided by no. of residents times (365-k). The expression within parenthesis is meant to give the total number of days which the residential population has spent within the area. The number of days which the residents have spent for travelling or visiting places outside the region is indicated by the letter k.

However, no data for estimating the value of k for areas smaller than the country was found. Therefore, for regional presentation it is proposed to use the total number of days of the year (365). Thus, in the presentation of the following tables, the parenthesis (365-k) has been replaced by 365.

As well as for many other areas of environment statistics, information about changes is often the most important aspect. The material in the CORINE land cover database may therefore be of special interest in the future, provided that a future updating takes into account the need to make comparisons between different time periods. The lack of data on land use and water pollution is a serious problem, as already mentioned in the previous § 2.4.1.

Table 2 – Comparison between core indicators and available data

Air Pollution

Indicator		Available data (*)	Comments
ap-a.1	Emissions of NO_x due to tourist transportation	5.1.5 Emissions of NOx from use of fossil fuels for transport purposes 1.3 Travellers by place of residence 1.4 Travellers by main destination 1.7 - 1.8 No. of tourists and passenger-km travelled for tourist purposes, by type of trasport 2.1 - 2.8 Total no. of passengers and passenger-km by type of transpor	For calculations of part due to tourism: 1.8 data are preferred. Through division with total passenger-km by type of transport a coefficient for estimation of emissions caused by tourism can be calculated. No. of tourists by type of transport divided by total no. of passengers by the same transport is one alternative. As other alternatives distance travelled by means of transport could be calculated from 1.3 or 1.4 data. Further work will be necessary to suggest suitable methods of calculation.
ap-a.2	Emissions of NO_x due to energy used for tourist accomodation	5.1.5 Emissions of NO_x from use of fossil fuels for energy purposes (other than transport) 1.1 No. of overnight stays per region (NUTS III or smaller) 3.1 No. of residentials (NUTS III or smaller)	For calculations of part due to tourism, emissions caused by burning of fossil fuels for energy purposes (other than transport) should be multiplied with a coefficient. This coefficient can be had by dividing 1.1 data with data from 3.1 multiplied with 365.
ap-b.1	Emissions of NMVOC due to tourist transportation	5.1.4 Emissions of NMVOC from fossil fuels for transport purposes 1.3 Travellers by place of residence 1.4 Travellers by main destination 1.7 - 1.8 No. of tourists and passenger-km travelled for tourism purposes, by type of transport 2.1 - 2.8 Total no. of passengers and passenger-km by type of transport	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.1 above. Methodological problems if 1.8 data are missiong as above.
ap-b.2	Emissions of NMVOC due to energy used for tourist accomodation	5.1.4 Emissions of NMVOC from use of fossil fuels for energy purposes (other than transport) 1.1 No. of overnight stays per region (NUTS III or smaller) 3.1 No. of residentials (NUTS III or smaller)	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 above.
ap-c.1	Emissions of SO_2 due to tourist transportation	5.1.8 Emissions of SO_2 from use of fossil fuels for transport purposes 1.3 Travellers by place of residence 1.4 Travellers by main destination 1.7 - 1.8 No. of tourists and passenger-km travelled for tourism purposes, by type of transport 2.1 - 2.8 Total no. of passengers and passenger-km by type of transport	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.1 above. Methodological problems if 1.8 data are missing as above.
ap-c.2	Emissions of SO_2 due to energy used for tourist accomodation	5.1.8 Emissions of SO_2 from use of fossil fuels for energy purposes (other than transport) 1.1 No. of overnight stays per region (NUTS III or smaller) 3.1 No. of residentials (NUTS III or smaller)	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 above.

(*) The number of available data refer to Table 1.

Table 2 *(continued)*– **Comparison between core indicators and available data**

Air Pollution *(continued)*

Indicator		Available data	Comments
ap-d.1	Emissions of particles due to tourist transportation	5.1.9 Emissions of particles from use of fossil fuels for transport purposes 1.3 Travellers by place of residence 1.4 Travellers by main destination 1.7 - 1.8 No. of tourists and passenger-km travelled for tourism purposes, by type of transport 2.1 - 2.8 Total no. of passengers and passenger-km by type of transport	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.1 above. Methodological problems if 1.8 data are missing as above.
ap-d.2	Emissions of particles due to energy used for tourist accomodation	5.1.9 Emissions of particles from use of fossil fuels for energy purposes (other than transport) 1.1 No. of overnight stays per region (NUTS III or smaller) 3.1 No. of residentials (NUTS III or smaller)	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 above.
ap-e.1	Emissions of CO due to tourist transportation	5.1.2 Emissions of CO from use of fossil fuels for transport purposes 1.3 Travellers by place of residence 1.4 Travellers by main destination 1.7 - 1.8 No. of tourists and passenger-km travelled for tourism purposes, by type of transport 2.1 - 2.8 Total no. of passengers and passenger-km by type of transport	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.1 above. Methodological problems if 1.8 data are missing as above.
ap-e.2	Emissions of CO due to energy used for tourist accomodation	5.1.2 Emissions of CO from use of fossil fuels for energy purposes (other than transport) 1.1 No. of overnight stays per region (NUTS III or smaller) 3.1 No. of residentials (NUTS III or smaller)	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 above.

Climate Change

Indicator		Available data	Comments
cc-a	Emissions of CH_4 due to tourist transportation	5.1.3 Emissions of CH_4 from fossil fuels used for transport purposes 1.3 Travellers by place of residence 1.4 Travellers by main destination 1.7 - 1.8 No. of tourists and passenger-km travelled for tourism purposes, by type of transport 2.1 - 2.8 Total no. of passengers and passenger-km by type of transpor	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.1 above. Methodological problems if 1.8 data are missing as above.
cc-b.1	Emissions of CO_2 due to tourist transportation	5.1 Emissions data by type of transport 1.3 Travellers by place of residence 1.4 Travellers by main destination 1.7 - 1.8 No. of tourists and passenger-km travelled for tourism purposes, by type of transport 2.1 - 2.8 Total no. of passengers and passenger-km by type of transport	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.1 above. Methodological problems if 1.8 data are missing as above.

Table 2 *(continued)* **– Comparison between core indicators and available data**

Climate Change *(continued)*

Indicator		Available data	Comments
cc-b.2	Emissions of CO_2 due to energy used for tourist accomodation	5.1.1 Emissions from burning of fossil fuels for energy purposes 1.1 Number of overnight stays per region (NUTS III or smaller) 3.1 Number of residentials per region (NUTS III or smaller)	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 above.
cc-c.1	Emissions of N_2O due to tourist transportation	5.1.6 Emissions of N_2O from use of fossil fuels for transport purposes 1.3 Travellers by place of residence 1.4 Travellers by main destination 1.7 - 1.8 No. of tourists and passenger-km travelled for tourism purposes, by type of transport 2.1 - 2.8 Total no. of passengers and passenger-km by type of transport	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.1 above. Methodological problems if 1.8 data are missing as above.
cc-c.2	Emissions of N_2O due to energy used for tourist accomodation	5.1.6 Emissions of N_2O from use of fossil fuels for energy purposes (other than transport) 1.1 Number of overnight stays per region (NUTS III or smaller) 3.1 Number of residentials per region (NUTS III or smaller)	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 above.
cc-d.1	Emissions of NO_x due to tourist transportation	5.1.5 Emissions of NO_x from use of fossil fuels for transport purposes 1.3 Travellers by place of residence 1.4 Travellers by main destination 1.7 - 1.8 No. of tourists and passenger-km travelled for tourism purposes, by type of transport 2.1 - 2.8 Total no. of passengers and passenger-km by type of transport	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.1 above. Methodological problems if 1.8 data are missing as above.
cc-d.2	Emissions of NO_x due to energy used for tourist accomodation	5.1.5 Emissions of NO_x from use of fossil fuels for energy purposes (other than transport) 1.1 Number of overnight stays per region (NUTS III or smaller) 3.1 Number of residentials per region (NUTS III or smaller)	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 above.
cc-e	No. of air conditioned rooms in hotels	No data available	
cc-f	No. of refrigerators in hotels	No data available	

Table 2 *(continued)* **– Comparison between core indicators and available data**

Climate Change *(continued)*

Indicator		Available data	Comments
cc-g.1	Emissions of particles due to tourist transportation	5.1.9 Emissions of particles from use of fossil fuels for transport purposes 1.3 Travellers by place of residence 1.4 Travellers by main destination 1.7 - 1.8 No. of tourists and passenger-km travelled for tourism purposes, by type of transport 2.1 - 2.8 Total no. of passengers and passenger-km by type of transport	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-1.1 above. Methodological problems if 1.8 data are missing as above.
cc-g.2	Emissions of particles due to energy used for tourist accomodation	5.1.9 Emissions of particles from use of fossil fuels for energy purposes (other tha transport) 1.1 Number of overnight stays per region (NUTS III or smaller) 3.1 Number of residentials per region (NUTS III or smaller)	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-1.2 above.

Loss of Biodiversity

Indicator		Available data	Comments
lb-a	Percentage of area occupied by tourist establishments, in relation to total land area, within certain types of land, e.g. mountain area, beaches	5.3.1 Land area divided by type of land cover 5.3.3 Area used for tourist establishments 1.10 No. of hotels and similar establishments	Regional data missing for most countries. Calculation of coefficients of mean area occupied by tourism establishments of differents types is needed. 5.3.3 have been found only for 2 countries. Further methodological work is necessary to investigate how suitable coefficients could be calculated.
lb-b	Percentage of area changed for tourism purposes	Time series of land cover are missing 1.10 No. of hotels and similar establishments time series	Further methodological work (as above) is necessary.
lb-c	No. of visitors per year and per km² in protected areas	5.3.8 No. of visitors to protected areas	Data missing for all countries but France.
lb-d	Percentage of area occupied by roads, railways, to total area of a given country	5.3.1 Land area divided by type of land cover 5.3.2 Length of transportation network by type of transport	Data from SIP transport. Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.1 above. Methodological problems if 1.8 data are missing as above.

Table 2 *(continued)* **– Comparison between core indicators and available data**

Marine Environment and Coastal Zones

Indicator		Available data	Comments
me-a	Percentage of nutrients (N and P) discharged through sewage water, attributable to tourism	5.2.5 Amounts of nutrients (N and P) discharged to water from public sewarage systems 1.1 No. of overnight stays, regional data 3.1 No. of residentials, regional data	Data identified only for 4 countries. Existing water pollution registers may however have more useful information. This needs to be further investigated. Calculations of part due to tourism in the same way assuggested for indicator ap-a.2 above, for NUTS III boardering coast.
me-b	Percentage of coastal zones occupied by tourist establishment in relation to total land area in coastal zones	5.3.1 Land area divided by type of land by regions 5.3.3 Area used for tourist establishments 1.10 No. of hotels and similar establishments	Land area for NUTS III boardering the coast exist. Calculation of coefficients of mean area occupied by tourist establishments of differents types is needed. Further methodological work is necessary to investigate how suitable coefficients could be calculated. Data 5.3.3 have been found only for 2 countries.
me-c	Percentage of coastal zones changed for tourism purposes	Time series of land cover are missing 1.10 No. of hotels and similar establishments time series	Further methodological work (as above) is necessary.
me-d	Percentage of coastal zones covered by roads, railways, ports and airports	5.3.1 Land area divided by type of land cover 5.3.2 Length of transportation network by type of transport	Data for NUTS III boardering the coast line could be used. Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.1 above. Methodological problems if 1.8 data are missing as above.
me-e	Total no. of tourists arriving into the country by sea in relation to total no. of sea passengers	1.7 No. of tourists by transport used 2.7 Total no. of passengers by boat	Data from travel surveys, which means problems with comparability of the data.
me-f	Total no. of yachts and other pleasure boats arriving into the countries	1.11 No. of yachts arriving to ports within a country	Data found only for 1 country.
me-g	Amount of waste discharged from the increased no. of ships during the tourist season	No data found	
me-h	Discharge of sewage water to coastal water by type of treatment	No data found	Although data have not been identified in existing databases or in publications, data may be had from existing water pollution registers. Further investigations into the availability and comparability of these data are needed.
me-i	Percentage of organic substances (BOD) discharged through sewage water attributable to tourism	5.2.4 Amounts of organic substances (BOD) discharged to water from public sewarage systems 1.1 No. of overnight stays, regional data 3.1 No. of residentials, regional data	The same comments as for me-a above are relevant also for this indicator.
me-l	No. of boats, yachts rented by tourists	No data have been identified	

Table 2 *(continued)* **– Comparison between core indicators and available data**

Ozone Layer Depletion

Indicator		Available data	Comments
od-a	No. of air conditioned rooms in hotels	No data available	
od-b	No. of refrigerators in hotels	No data available	
od-c.1	Emissions of NO_x due to tourist transportation	5.1.5 Emissions of NO_x from use of fossil fuels for transport purposes 1.3 Travellers by place of residence 1.4 Travellers by main destination 1.7 - 1.8 No. of tourists and passenger-km travelled for tourism purposes, by type of transport 2.1 - 2.8 Total no. of passengers and passenger-km by type of transport	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.1 above. Methodological problems if 1.8 data are missing as above.
od-c.2	Emissions of NO_x due to energy used for tourist accomodation	5.1.5 Emissions of NO_x from use of fossil fuels for energy purposes (other than transport) 1.1 No. of overnight stays per region (NUTS III or smaller) 3.1 No. of residentials per region (NUTS III or smaller)	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 above.

Resource Depletion

Indicator		Available data	Comments
rd-a	Annual use of mineral oil or natural gas as a fuel attributable to tourism	4.2 Use of fossil fuels for transport, by type of transport	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.1 above.
rd-b	Water abstraction due to tourism, in relation to total water abstraction for household purposes, divided by groundwater and surface water	5.2.1 Water abstraction by type of water 5.2.2 Water supply by type of supply (public supply, self supply, other) and by sector (domestic and others)	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 a.2 above. As alternative water use per person and day for residents could be calculated and used as a coefficients also for the water used by tourists per day. Multiplication with the number of tourist overnight stays will then give the indicator proposed.

Urban Environmental Problems

Indicator		Available data	Comments
up-a	Discharge of sewage water within "tourist urban-areas", attributable to tourism, by type of treatment	No data identified, so far	Although data have not been identified in existing databases or in publications, data may be had from existing water pollution registers. Further investigations into the availability and comparability of these data are needed.
up-b	Water supply to the sector tourism within "tourist urban-areas"	5.2.2 Water supply by type of supply (public supply, self supply, other) and by sector (domestic and others) 1.1 No. of overnight stays, by region 3.1 No. of residentials, by region	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 above. As alternative water use per person and day for residents could be calculated and used as a coefficients also for the water used by tourists per day. Multiplication with the number of tourist overnight stays will then give the indicator proposed.

Table 2 *(continued)* **– Comparison between core indicators and available data**

Urban Environmental Problems *(continued)*

Indicator		Available data	Comments
up-c	Percentage of waste attributable to tourism, within "tourist urban-areas"	5.4.1 Total amounts of municipal wastes 5.4.2 Household waste per person 1.1 No. of overnight stays, by region 3.1 No. of residentials, by region the no. of tourist overnight stays will	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 above. Amount of household waste produced per person and day for residents could be calculated as a coefficients also for the wastes produced by tourists per day. Multiplication with then give the indicator proposed.

Water Pollution and Water Resources

Indicator		Available data	Comments
wp-a	Water abstraction due to tourism in relation to total water abstraction for household purposes, divided by groundwater and surface water	5.2.1 Water abstraction by type of water by region 5.2.2 Water supply by type of supply (public supply, self supply, other) and by sector (domestic and others) 1.1 No. of overnight stays, by region 3.1 No. of residentials, by region	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 above. As alternative water use per person and day forresidents could be calculated and used as a coefficients also for the water used by tourists per day. Multiplication with the number of tourist overnight stays will then give the indicator proposed.
wp-b	Total no. of tourists arriving into the country by inland boat, in relation to total inland boat passengers	1.7 No. of tourist travellers by transport used (data from travel surveys) 2.7 Total no. of passengers by boat	Inland boat passenger transport can not be separated from total passenger transport by boat.
wp-c	Discharge of sewage water to lakes and rivers attributable to tourism, by type of treatment	No data identified, so far	Although data have not been identified in existing databases or in publications, data may be had from existing water pollution registers. Further investigations into the availability and comparability of these data are needed.

Waste

Indicator		Available data	Comments
wa-a	Percentage of wastes attributable to tourism	5.4.1 Total amount of municipal wastes, divided by household waste and other (data from SIP waste)	Calculations of part due to tourism in the same way as suggested for indicator ap-a.2 above. Household waste as part of total municipal wastes should be calculated for the whole country. A coefficient of amount of waste per person could be used to regionalize the data.

2.4.3. Identification of data gaps: recommendations

Some ideas about how to handle data gaps have already been mentioned above. As a first step, it is suggested that efforts should be made to investigate whether more detailed data are available from sources not included in the present study. This means that contacts should be taken with national statistical offices and similar institutions.

Such enquiries should concentrate on a few clearly specified types of data, needed for the calculation of selected high priority indicators. The description of the required data within the proposed study should be very precise. Methods used for data collection, and other information necessary to evaluate the comparability of the statistics from different countries, should also be clarified.

For the purpose of the present indicator project, a pilot study concerning the use of data from existing water pollution registers, within the EU Member States, is proposed. An inventory of these registers was presented during the workshop in Helsinki and it was envisaged that data from these registers could be used to produce some of the core indicators suggested. A special study, with the aim to evaluate the comparability of these data and, if the result of this evaluation permits, calculate some of the core indicators suggested is therefore recommended.

A second step to improve the data situation could be to initiate co-operation with institutions responsible for the sector tourism and tourism statistics, with the aim to identify specific high intensity tourism areas. One possibility to approach this problem could be to calculate a factor describing the relation between the number of tourists and the resident population within the identified areas. Such factors have been proposed for the calculation of e.g. the impacts of tourism on energy and water use or the production of wastes.

Another area of co-operation with tourism statistics concerns the contents of existing surveys. It could be of interest to discuss the possibilities to include a few more questions in travel habit surveys, about, e.g., distance travelled during holidays, visits to national parks, hunting or fishing activities, etc. Additional questions to existing surveys on accommodation facilities concerning, e.g., no. of air conditioners or quantities of water used could also be considered. Such data are not necessarily needed on a yearly basis. To evaluate the possibilities to develop this type of statistics, discussions should be initiated with representatives of the sector tourism at Eurostat and other responsible organisations within the sector, as, e.g., the WTO.

Finally it would be of great importance for the future statistics on the impacts of tourism on the environment if an updating of the CORINE land cover data base could take into account the data needs of the pressure indicator project. The identification of changes of land use is generally not as costly as mapping of the total land area. Different methods, in addition to the use of satellite pictures, could be used.

If tourism intensive regions have been identified, as proposed above, a special study of land use changes could be restricted to such areas. On the other hand, sectors, such as industry, forestry or transport, also have effects on land use and therefore on, e.g., loss of biodiversity or water use and pollution. As it should be of interest to compare the relative influence of tourism with that of other sectors, a study of land use changes should rather include all types of such changes.

The best methods to identify areas where changes due to tourist activities have occurred are however not well known at present. Statistics about areas used for tourist establishments are available on a regional level for Austria and Sweden. Such statistics may be had from land use registers, from enquiries to local administrations, from maps and aerial photographs. Satellite pictures generally seem to be more difficult to use for the present purpose, as areas used for specific tourism purposes are difficult to distinguish from other types of built up land areas.

A study of existing methods to arrive at comparable data on land use changes for different countries is therefore proposed. Also the use of GIS both for data collection and for analyses needs to be further investigated. Co-operation with CORINE and the GISCO projects might give useful inputs to the proposed study, even if the necessary raw data will probably have to be collected through several different sources.

2.5. Process and coefficients

Unlike some other sectors, e.g. energy and transport, most of the core indicators proposed for the sector tourism cannot be estimated directly from existing variables, via a multiplication with specific emission coefficients. However, impacts caused by tourism are often already covered by other sectors. To be able to calculate the part of these pressures caused by tourism, some indirect methods have already been proposed in the present study. For this purpose quotients on, e.g., tourist overnight stays to residential overnight stays or on number of holiday travellers to the total number of travellers are needed.

The general indicators, presented earlier in this report, represent measures of the over all pressures of tourism within specified regions (usually a country). At the same time, these general indicators can be used as means to estimate that part of a certain type of pressure, covered by other sectors, which is due to tourism (as exemplified by the quotients mentioned above). For this purpose, the general indicators can also be used as coefficients. These methods have already been described in the text and in the tables contained in paragraph 2.4.2.

The various ways of calculation, using data coming from other sectors, have been presented in Annex 2.8.3. Here the variables needed for the estimation of "core indicators" are shown together with notes on methods for calculation and on the additional measures or indicators needed from other SIP sectors. Thus, the identification of processes within the transport sector will in principle be made by the SIP transport project and the identification of processes related to use of energy by tourism within the SIP energy project, etc. At the end, the same data will also be the basis for the calculation of some of the pressure indicators related to the sector tourism.

The principal difference, between the Tables presented in Section 2.4.2. and in Annex 2.8.3, is that the variables (not the indicators) are presented in the first column of Annex 2.8.3 because the information is meant as input to the EPIS project (Thomas, 1997). Even if the concept of "processes" is difficult to apply for important parts of the area covered by SIP tourism, e.g., for statistics on land cover and for most types of environment statistics, the variables of interest have thus been specified.

Some of these variables are meant as a basis for the calculation of coefficients (or quotients) already mentioned. In the next step these coefficients will be used, together with indicators from other SIP projects, to calculate some of the proposed indicators on the impacts of tourism.

In other cases, the coefficients calculated will be used together with other variables listed in the annex, to arrive at some of the other pressure indicators proposed for the sector tourism. As examples could be mentioned the extra water abstraction caused by the presence of tourists or the percentage of land area occupied by tourist establishments.

It has already been observed that the basic data availability needed for these calculations varies between countries. This is true especially in the case of environmental data for smaller regional areas. However it should be possible to test the proposed methods for at least some of the core indicators. A practical test to produce coefficients - useful for the estimation of the pressures caused by tourism in relation to the pressures caused by the residential population - for indicators on the impacts of tourists on waste production, water abstraction and water pollution is recommended as a first step.

2.6. Conclusions

Within the present project, calculations of the indicators have been realised for only two of the proposed four "general indicators". Inputs from other SIP projects (such as air emissions from transport) are expected to allow an estimation of a number of indicators reflecting pressures generated by the sector tourism. In order to separate the share of pressures attributable to tourism from those coming from other sectors, some methods have been proposed: practical tests will be needed to evaluate the extent to which these methods are useful.

Apart from the air emissions caused by tourism transport, the impacts on land and water areas, including biological resources, are probably the most severe aspects of the influence of tourism. These effects are not evenly distributed throughout the EU region, but are concentrated in certain especially attractive sites. Although some countries are much more influenced by tourism than others, the impacts are still concentrated in specific regions, such as mountain areas, beaches or historical cities. In order to present of the impacts on smaller areas, a regionalization of the statistics is essential.

At the same time there is an apparent lack of data needed for the description of impacts such as: increase of built up areas near shoreline and beaches, deforestation of mountain areas for the construction of tourist establishments or increase of land area occupied by transport activities. Other examples of land use changes, caused by tourism, have been mentioned above in sections 2.4 and 2.5.

For the estimation of some of the indicators proposed by the SAG, no basic data exists and no means of indirect calculations have been found. Therefore, better methods of data collection need to be developed. This is the case for, e.g., indicators on landscape fragmentation by roads, loss of river bank lands through artificialisation, loss of priority habitats, development along shore areas etc. Tourism is not the single cause of these types of pressures and the problem of non-existent basic data has also been felt in other SIP projects. Special methodological efforts are therefore urgently needed within this area.

To make possible estimations of the proposed pressure indicators for the sector tourism, the following activities are recommended:

- calculation of pressure indicators for tourism, with the aim of separating the influence due to tourism from pressures already covered by SIP Transport, Energy and Waste, using specific coefficients as proposed in this report;
- studies on methods for delimiting tourism intensive areas in a way that permits presentations of pressure indicators and other statistics for the identified areas;
- practical tests of the possibilities to use existing water pollution registers, within the EU countries, for the calculation of some of the proposed pressure indicators of the sector tourism on water pollution and water use;
- studies on methods for identifying and quantifying changes of land use and land cover caused by tourism, taking advantage of other ongoing EU projects (such as CORINE land cover and GISCO) in order to calculate some of the indicators proposed in this report.
- co-operation with other institutions and programmes, responsible for data collection within the sector tourism, in order to add a few questions to the existing surveys on variables of specific interest from the point of view of environmental impacts and calculations of pressure indicators.

2.7. Literature

2.7.1. Bibliography

ADRIAANSE A. (1993) *Environmental policy performance indicators*, A study on the development of indicators for environmental policy in the Netherlands.

BOCOLA W., DEL CIELLO R., GAUDIOSO D. (1992) *Gli inventari delle emissioni di inquinanti atmosferici in Italia: struttura e linee di evoluzione*, Il Mulino, Bologna.

CAMMARROTA M., PAPPALARDO C. (1996) *The Construction of Sectoral Environmental Pressure Indicators: the case of Tourism*, 3rd International Forum on Tourism Statistics, 26-28 June 1996, Sintra.

COHEN E. (1981) *Tourism as an Anthropological Subject*, comment on Dennison Nash´s article, Current Anthropology 22 (5).

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1991) *Default Emissions Factors Handbook* CORINAIR project, DGXI, Bruxelles.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1992) *Green paper on The Impact of Transport on the Environment. A Community strategy for "sustainable mobility"*, COM (92) 46 final, Bruxelles.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1995) *The role of the Union in the field of tourism*, Commission Green Paper, Bruxelles.

EEA (1995a) *Europe's Environment, The Dobrís Assessment*, Copenhagen.

EEA (1995b) *Environment in the European Union 1995*, Report for the Review of the Fifth Environmental Action Programme, Copenhagen.

EEA (1996a) *Climate Change in the European Union*, Environmental Issues Series n. 2, Copenhagen.

EEA (1996b) *Guidelines for data collection for the Dobrís+3 report*, Final draft, Copenhagen.

EEA (1997) *Water Stress in Europe - can the challenge be met*, European Environment Agency and United Nations Environment Programme, New Year Message.

EUROSTAT (1994) *Tourism 1992*, Annual Statistics, Luxembourg.

EUROSTAT (1995a) *Europe's Environment, Statistical compendium for the Dobrís Assessment*, Luxembourg.

EUROSTAT (1995b) *Annex to the Council Recommendation for a Community Methodology on Tourism Statistics*, Luxembourg.

FRÄNDBERG L. (1996) *Tourism as Long Distance Mobility. A quantitative Analysis of Swedish' Leisure Travel from a Sustainability Perspective*, Licentiate Thesis, Section of Human Ecology, Department of Interdisciplinary Studies of the Human Conditio, Göteborg University, Gothenburg.

FÄNGSTRÖM I. (1992) *The impact of tourism in the environment*, working document on "Statistics on the environment", Joint Eurostat/EFTA Group, Luxembourg.

GUINOMET I. (1996) *Outline for the elaboration of a set of indicators on tourism and environment in the frame of Gis-tour*, 3rd International Forum on Tourism Statistics, 26-28 June 1996, Sintra.

ISTAT (1991) *Classificazione delle attività economiche*, Metodi e norme, serie C - n. 11, Roma.

JESINGHAUS J. (1996) *Pressure Indices Project: First results of the second survey among the Scientific Advisory Groups* (SAG), Preliminary results of 15.11.96, Eurostat, Environment Statistics Unit, JMO C4/007, Luxembourg.

KUPCHELLA C.E., HYLAND M.C. (1993) *Environmental Science. Living with the System of Nature*, 3.ed. Prentice-Hall Inc. London.

MÜLLER A. (1996) *Concept for a national report on tourism, environment and nature protection in Germany*, 3rd International Forum on Tourism Statistics, 26-28 June 1996, Sintra.

NASH D. (1981) *Tourism as an Anthropological Subject*, Current Anthropology 22 (5).

OECD (1991) *Environmental Indicators: a preliminary set*, Paris.

OECD (1995) *Environmental data, Compendium*, Paris.

PEARCE D. (1995) *Tourism Today, A Geographical Analysis*, 2.ed. Longman Group Ltd.

PETERSEN R., WEIZSÄCKER E. (1993) *Mobility in the Greenhouse*, United Nations Environment Programme, Industry and Environment.

PUOLAMAA M., KAPLAS M., REINIKAINEN R. (1996) *Index of Environmental Friendliness, A Methodological Study*, Environment 1996:13, Eurostat & Statistics Finland.

SWEDISH ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY (1994) *Monitor* 14.

THOMAS J. (1997) *The Environmental Pressure Information System (EPIS) and its Connection with the Sectoral Infrastructure Projects (SIPs)*, Eurostat internal working document presented at the meetings of 24 and 25 april 1997 of the Working Group "Statistics of the Environment", Sub-Group "Environmental Pressure Indices", Doc. EPI/97/5, Luxembourg.

TOURISM DIVISION OF THE EUROPEAN COMMISSION (1995) *Tourism and the Environment in Europe*, DGXXIII, Bruxelles.

UNECE (1981) *Compendium of Environmental Indicators*, UNECE ENV/R. 141, Geneva.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (1995) *Environmental indicators.*

WTO (1992) *Recommendations on Tourism Statistics*, E/CN.3/1993/15, Madrid.

WTO (1995a) *Tourism and environment indicators*, note by the Secretary General, Madrid.

WTO (1995b) *Yearbook of tourism statistics*, Madrid.

2.7.2. References to databases (Table 1)

1. Analysis of statistical systems & methodology for the collection of data on tourism en EC & EFTA member countries. Final report (EN). Eurostat. 1992.
2. Tourism 1992 - Annual statistics. Series 7 C. Eurostat. 1994.
3. Europe's Environment. Statistical compendium for the Dobrís Assessment. Eurostat. 1995.
4. Distributive trade, services and transport. Monthly. Eurostat. 1996.
5. World Road Statistics 1989-1993. International Road Federation. 1994.
6. The environment in Europe and North-America: Annotated Statistics 1992. UN Statistical Commission and ECE, Conference of European Statisticians. Statistical Standards and Studies No. 42. United Nations, New York 1992.
7. CORINAIR 1990, as presented in the Statistical compendium of the Dobrís Assessment, Eurostat 1992.
8. Carbon dioxide emissions from fossil fuels 1985-1993. Statistical Document Series 8 C. Eurostat 1996.
9. IEDS (International Environment Data Service), database of UNECE in Geneva.
10. OECD Environmental Data. Compendium 1993. OECD, Paris 1993.
11. Energy balance sheets 1992-1993. Series 4 C. Eurostat. 1995.
12. Tourist Statistics. Years 1991 - 1993. Athens 1995.
13. Movimiento de viajeros en Establecimientos turísticos. Resumen Anual 1989. Madrid 1990.
14. The Natural Environment in Figures. 5th ed. Statistics Sweden 1996
15. Boletín Mensual de Estadística. No. 53. Instituto Nacional de Estadística. Madrid 1996.
16. Land use in Sweden. Statistics Sweden 1993.
17. Protected Nature. Statistics Sweden. Statistical Report Na 41 SM 9501. 1995.
18. Fishery statistics. Catches and landings. FAO yearbook. Vol. 76, 1993, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome 1995.
19. Tourism policy and international tourism. OECD member countries. Paris 1992.
20. Statistiche del turismo, anno 1994. ISTAT. Rome 1996.
21. Milieustatistieken voor Nederland, 1994. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen 1994.
22. Zakboek. Verkeer en Vervoer 1995.Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen 1995.
23. Statistiek. Vreemdelingenverkeer 1991. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen, 1993.
24. Reisegewohnheiten der Österreicher im Jahre 1993. Haupturlaube-Kurzurlaube. Österreichisches Statistisches Zentralamt. Wien 1995.
25. Umweltstatistik. Regionale Grunddaten. Ausgabe 1994. Österreichisches Statistisches Zentralamt. Wien 1995.
26. Digest of United Kingdom. Energy Statistics 1996. A Publication of the Government Statistical Service. London 1996.
27. Regional Trends 30. 1995 edition. A Publication of the Government Statistical Service. London 1995.
28. Transport Statistics Great Britain. 1993 Edition. A Publication of the Government Statistical Service. London 1993.
29. Digest of Environmental Statistics No. 17 1995. A Publication of the Government Statistical Service. London 1995.
30. Estatísticas dos Transportes e Comunicações 1994. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa Portugal, 1995.
31. Estatísticas do Turismo 1994. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa Portugal, 1995.
32. Anuário Estatístico de Portugal 1994. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa Portugal, 1995.
33. Environmental Data Germany. 1995. Statistisches Bundesamt & Umwelt Bundes Amt. 1995.
34. Tourismus in Zahlen 1995. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 1996
35. Statistisches Jahrbuch für die Republik Österreich 1994. Österreichisches Statistisches Zentralamt. Wien 1995.
36. Annuaire statistique de la Belgique, 1991. Institut National de Statistique Ministere des Affaires Economiques.
37. Medio Ambiente en España 1992. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. 1993.
38. Statistical Yearbook of Sweden '96. Statistics Sweden. Stockholm 1995.
40. Ireland. Statistical Abstract 1994. Central Statistical Office, 1995.

41. Transport and Communications Statistical Yearbook for Finland 1995. Statistics Finland, Helsinki 1995.
42. Statistiques du Commerce Interieur et des Transports No. 7, 1996. Institut National de Statistique, Bruxelles 1996.
43. Environment Statistics. Environment 1994:3. Statistics Finland. Helsinki 1994.
44. L´Environnement en France. Rapport sur l´état de l´environnement en France. Édition 1994-1995.
DUNOD et IFEN (l´Institut français de lénvironnement) 1994.
45. Tal om Natur og miljø 1994. Danmarks Statistik, Miljøstyrelsen og Skov-og Naturstyrelsen. 1994.
46. Statistiche Ambientali. Supplemento all'Annuario statistico Italiano. ISTAT, Roma 1996.
47. Umwelt. Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung 1991. Fachserie 19. Reihe 2.1 Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 1995.
48. Umwelt. Öffentliche Abfallsbeseitigung. Fachserie 19. Reihe 1.1, 1990. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 1994.
49. VA-VERK 1994. Statistiska uppgifter över kommunala vatten- och avlopps-verk. VAV, Statistik VAV S94.
Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen. Stockholm, November 1995.
50. Eurostat. Database on environment statistics.
51. Eurostat. Database on population - SIRE (in prep.).
52. Instituto de Estudios Turísticos. Statistics on the Movements of Tourists at Border Crossings (FRONTUR). Methodological references. Work document No.7. Madrid, January 1997.
53. Instituto de Estudios Turísticos. Statistics on the Movements of Spanish Tourists (FAMILITUR). Methodological references. Work document No.8. Madrid, January 1997.
54. Tourism Statistics. Transport and Tourism 1996:11. Statistics Finland. Helsinki 1996.
55. Finnish Travel. Transport and Tourism 1996:19. Statistics Finland. Helsinki 1996.
56. Svenskarnas resor 1994. Resultatrapport. Statistics Sweden. Stockholm 1996.
57. Accomodation statistics 1995, Sweden. Se 13 SM 9604. Swedish Tourist Authority and Statistics Sweden. Stockholm 1996.
58. Water pollution registers in the EU member states and the quality of data. Report by Palle Lindgaard Jorgensen, VKI Water Quality Institute Agern Allé 11, DdK-2970 Hörsholm, Denmark.
59. Swedish sea-fisheries during 1994. Definitive data. Statistical Reports J 55 SM 9502. Statistics Sweden. 1995.
60. Fishing in Inland Waters by Professional Fishermen 1994. Preliminary data. Statistical Reports J 55 SM 9501. Statistics Sweden 1995.

2.8. Annexes

2.8.1 Activities identified within NACE, relevant for the sector tourism

Subsection, Division, etc.	Activity Title
01	**Agriculture, hunting and related service activities**
01.5	Hunting, trapping and game propagation, including related service activities
05	**Fishing, operation of fish hatcheries and fish farms; service activities incidental to fishing**
05.01	Fishing
41	**Collection, purification and distribution of water**
41.00	Collection, purification and distribution of water
55	**Hotels and restaurants**
55.1	Hotels
55.11	Hotels and motels, with restaurants
55.12	Hotels and motels, without restaurants
55.2	Camping sites and other provision of short-stay accomodation
55.21	Youth hostels and mountain refuges
55.22	Camping sites, including caravan sites
55.23	Other provision of lodgings n.e.c.

2.8.1 (continued) – Activities identified within NACE, relevant for the sector tourism

Subsection, Division etc.	Activity Title
55.3	Restaurants
55.4	Bars
55.5	Canteens and catering
55.51	Canteens
55.52	Catering
60	**Land transport**
60.1	Transport via railways
60.2	Other land transport
60.21	Other scheduled passenger land transport
60.22	Taxi operation
60.23	Other land passenger transport
60.24	Freight transport by road
61	**Water transport**
61.1	Sea and coastal water transport
61.2	Inland water transport
62	**Air transport**
62.1	Scheduled air transport
62.2	Non-scheduled air transport
63	**Supporting and auxillary transport activities; activities of travel agencies**
63.2	Other supporting transport activities
63.22	Other supporting water transport activities
63.3	Activities of travel agencies and tour operators
70	**Real estate activities**
70.2	Letting of own property
71	**Renting of machinery and equipment without operator and of personal and household goods**
71.1	Renting of automobiles
71.2	Renting of other transport equipment
71.21	Renting of other land transport equipment
71.22	Renting of water transport equipment
71.23	Renting of air transport equipment
90	**Sewage and refuse disposal, sanitation and similar activities**
90.00	Sewage and refuse disposal, sanitation and similar activities
92	**Recreational, cultural and sporting activities**
92.3	Other entertainment activities
92.32	Operation of arts facilities
92.33	Fair and amusement park activities
92.34	Other entertainment activities
92.5	Library, archives, museums and other cultural activities
92.51	Library and archives activities
92.52	Museum activities and preservation of historical sites and buildings

2.8.1 (continued) – Activities identified within NACE, relevant for the sector tourism

Subsection, Division etc.	Activity Title
92.53	Botanical and zoological gardens and nature reserves activities
92.6	Sporting activities
92.61	Operation of sports arenas and stadiums
92.62	Other sporting activities
92.7	Other recreational activities
92.72	Other recreational activities n.e.c.
93	**Other service activities**
93.0	Other service activities
93.01	Washing and drycleaning of textile and fur products
93.02	Hairdressing and other beauty treatment
93.04	Physical well-being activities

2.8.2 - General indicators for European countries

Table 1 – Ratio tourist arrivals / total land area (km²) (1992)

Countries	Arrivals/total land area (km2)
Belgique-België	-
Danmark	-
Deutschland	253
Ellada	85
España	68
France	179
Ireland	-
Italia	199
Luxembourg	308
Nederland	375
Österreich	254
Portugal	93
Suomi/Finland	20
Suisse	492
Sverige	-
United Kingdom	-

Table 2 – Ratio tourist arrivals / resident population (1992)

Countries	Arrivals/resident population in percentage
Belgique-België	-
Danmark	-
Deutschland	112
Ellada	108
España	88
France	170
Ireland	-
Italia	105
Luxembourg	202
Nederland	101
Österreich	269
Portugal	86
Suomi/Finland	136
Suisse	291
Sverige	-
United Kingdom	-

2.8.3 - Processes/variables, coefficients and calculation of indicators for tourism

Variable types	Indicators and methods of calculation
	General indicators
Tourism data: (i) total no. of tourists arriving into the country per year (ii) total no. ot tourist overnight stays in the country per year **Land area data:** (i) total area of the country **Population data:** (i) total no. of inhabitants within the country **Transport data:** Road (i) passenger-km travelled by tourists (ii) passenger-km total Rail (i) passenger-km travelled by tourists (ii) passenger-km total Air (i) passenger-km travelled by tourists (ii) passenger-km total Sea (i) passenger-km travelled by tourists (ii) passenger-km total	**1** Calculation of the indicator by dividing tourism data (i) with population data (i) **2** Calculation of the indicator by dividing tourism data (ii) with 365 x population data (i) **3** Calculation of the indicator by dividing tourism data (i) with land area data (i) **4** Calculation of the indicator by dividing transport data (i) with transport data (ii) for each type of transport
	Indicators on Loss of Biodiversity and Resource depletion
Land area data: (i) total land area divided by type of land cover for NUTS III, time series (ii) area used for tourism and leisure activities for NUTS III, time series **Tourism data:** (i) no. of hotels, camping sites and similar establishments, for NUTS III, time series (ii) no. of tourist overnight stays for NUTS III, monthly data **Water use data:** **Ib-b** (i) volume of total water abstraction for NUTS III and tourist cities/areas **Population data** (i) total no. of inhabitants for NUTS III and for tourist cities/areas	**Ib-a, Ib-b, Ib-d, Ib-c.1, Ib-c.2** Estimation of indicators using tourism data (i) below together with land use data Calculated coefficients for mean area occupied per building will be needed to calculate total areas occupied by these establishments Estimations of water use due to tourism through the use of a coefficient, calculated on no. of tourist overnight stays, tourism data (i) above, in relation to total population x 365

2.8.3 (continued) - Processes/variables, coefficients and calculation of indicators for tourism

Variable types	Indicators and methods of calculation
Indicators on Loss of Biodiversity and Resource depletion	
Transport data: (i) total volume of fossil fuels used for air transport (ii) total volume of fossil fuels used for road transporttype of transport	**lb-a** Estimation of amounts due to tourism by using a coefficient calculated from passenger-km travelled by tourists in relation to total passenger-km by each
Indicators on Waste and Urban problems, noise and odours	
Waste data: (i) total amounts of household wastes per inhabitant **Population data:** (i) total no. of inhabitants for NUTS III and for tourist cities/areas **Tourism data:** (i) total no. of tourist overnight stays for NUTS III and tourist cities/areas (ii) maximum no. of tourists per day within tourist cities	**wa-a** Estimation of amounts of waste due to tourism through multiplying waste data (i) with a coefficient calculated on number of tourist overnight stays in relation to total no. of inhabitants x 365 within the same region, using population data (i) and torism data (i) below.
Environmental data: (i) maximum capacity of sewage treatment plants within tourist cities calculated as person equivalents per day (ii) total volume of water supplied to the domestic and comercial sectors per day for each month of the year	**up-a, up-b** An indicator on the maximum treatment capacity in relation to maximum no. of people per day can be calculated from data on total residential population + maximum number of tourists per day, using population data for tourist cities (i) above, and tourism data (ii) above
Indicators on Marine environment and coastal zones	
Land area data: (i) land area divided by type land cover within coastal areas, NUTS III or smaller regions, time series (ii) length of transport network within coastal areas, by type for NUTS III or smaller regions along the coast, time series	**me-b, me-c, me-d** Estimation of the indicator through dividing area of establishments given under tourism data (i) below with total land area of different types Calculation of area occupied through use of coefficient for mean breadth of different types of transport, data from transport SIP, for estimation of indicator me-d
Transport data: (i) total number of passengers by boat	**me-e** Calculation of the indicator through dividing no. of tourists arriving by sea, tourism data (ii) below with transport data (i)

2.8.3 (continued) - Processes/variables, coefficients and calculation of indicators for tourism

Variable types	Indicators and methods of calculation
Indicators on Marine environment and coastal zones	
Tourism data:	
(i) no. of hotels, camping sites and similar establishments, for NUTS III or smaller areas along coastline, time series (ii) total number of tourists arriving into the country by sea transport (iii) total no. of pleasure boats arriving into the country per month, time series (iv) maximum number of tourist overnight stays per month within coastal regions, NUTS III or smaller regions	**me-f, me-g** Calculated coefficients for mean area occupied per building will be needed to calculate total areas occupied by these establishments For calculation of indicator me-e above, also for) calculation of increased amounts of wastes from ships, using a coefficient on mean amounts of household wastes per person and day, indicator me-g
Population data:	**me-a, me-h, me-i**
(i) total no. of inhabitants within coastal regions, NUTS III or smaller regions	Calculation of indicator me-h through dividing environment data (i) with population data (i) + maximum no. of tourist overnight stays
Environment data:	
(i) maximum capacity of sewage treatment plants within coastal regions, NUTS III, or smaller regions, calculated as person equivalents per day	
Indicators on Water pollution and water resources	
Tourism data:	
(i) no.of tourist overnight stays for countries and NUTS III regions (ii) maximum no. of tourist overnight stays per day for each month of the year for NUTS III or smaller regions)	**wp-a** Estimation of the indicator through multiplication of water abstraction for household purposes with a coefficient calculated through dividing no.of tourism overnight stays with total no. of inhabitants within the region x 365
Population data:	
(i) total no. of inhabitants within regions, NUTS III or smaller regions	
Environment data:	
(i) water abstraction for household purposes for NUTS III regions (ii) maximum capacity of sewage treatment plants within NUTS III or smaller regions, calculated as person equivalents per day	**wp-c** Estimation of the indicator through dividing environment data (ii) with the maximum no. of tourist overnight stays per day from tourism data (ii) + the total no.of inhabitants

2.8.3 (continued) - Processes/variables, coefficients and calculation of indicators for tourism

Variable types	Indicators and methods of calculation
Indicators on Climate change, Ozone layer depletion, Air pollution	
Transport data:	
Road (i) passenger-km travelled by tourists (ii)passenger-km total (iii) no. of tourist travellers (iv) total no. of travellers Rail (i) passenger-km travelled by tourists (ii) passenger-km total (iii) no. of tourist travellers (iv) total no. of travellers Air (i) passenger-km travelled by tourists (ii) passenger-km total (iii) no. of tourist travellers (iv) total no. of travellers Sea (i) passenger-km travelled by tourists (ii) passenger-km total (iii) no. of tourist travellers (iv) total no. of travellers	**cc-a, cc-b.1, cc-c.1, cc-d.1, cc-g.1, od-c.2, ap-a.1, ap-b.1, ap-c.1, ap-d.1, ap-e.1** Estimation of indicators using emission data for each pollutant from transport SIP and a coefficient calculated on the passenger-km travelled by tourists in relation to total no. of passenger-km, or on no.of tourists travellers divided by total no. of travellers, divided by each type of transport
Tourism data: (i) rooms with air conditioners in hotels (ii) no.of refrigerators containing CFCs (iii) total no.of tourist overnight stays for NUTS III and tourist cities/areas	**cc-e, cc-f, od-a, od-b, ap-f, ap-g** Calculated coefficients for mean emissions of CFCs per air conditioner and refrigerator needed
Population data: (i) total no. of inhabitants for NUTS III and for tourist cities/areas	**cc-b.2, cc-d.2, cc-c.2, cc-g.2, od-c.2, ap-d.2, ap-e.2, ap-b.2, ap-a.2, ap-c.2** Estimation of indicators using emission data from energy SIP and a coefficient calculated on no. of tourist overnight stays

FRAMEWORK FOR AN INFORMATION SYSTEM ON ENVIRONMENTAL PRESSURES (EPIS)

Manuela Bombana, Cesare Costantino, Federico Falcitelli, Angelica Tudini, Miriam Vannozzi

Short Version of a Report to Eurostat

3.1. Istat contribution to the first phase of EPIS development

3.1.1. Background

The work announced in the Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on "Directions for the EU on Environmental Indicators and Green National Accounting" (COM (94) 670 final) involved the development of a number of "infrastructure projects". That was related to the need to create a common basis for the subsequent statistical work aimed at producing, among other things, pressure indicators with a sectoral breakdown.

One of the above infrastructure projects was especially focused on the need of relating data on pressures to economic activities with a particular view to developing an appropriate structure for an information system to be developed. This project, initially called "Emission Structure Information System" (ESIS), later on was renamed "Environmental Pressure Information System" (EPIS); it aimed at developing a basic tool to be used especially for

---

The study was carried out jointly by the authors, members of the Environmental Accounting Unit at Istat.

The different paragraphs were drafted as follows: §§ 3.4.1., 3.4.2., 3.4.3., 3.4.5. by Manuela Bombana; §§ 3.1., 3.6.3. by Cesare Costantino; §§ 3.5., 3.6.1., 3.6.2. by Federico Falcitelli; §§ 3.2., 3.3. by Angelica Tudini; §§ 3.4.4. by Miriam Vannozzi.

The study was carried out by Istat, Environmental Accounting unit, and coordinated by Cesare Costantino.

Aknowledgments:

Lucio Sabatini, former Head of the Istat Environment Statistics Unit, was a precious source of information for reviewing available environmental data. Antonio Consoli of Eurostat F-3 and Stefano De Francisci, Istat, were of great help on the issue of environmental information systems (section 3.3); the same applies to all members of the Istat "working group for the implementation of an information system for environmental statistics" who kindly supplied their latest report. A deep understanding of critical process-related issues was only possibile thanks to the invaluable expertise of Prof. Giorgio Nebbia. Substantial contributions on this subject also came from Patrizia Bonanni and Riccardo De Lauretis of ENEA, the National Agency for Energy and the Environment, that is curriently involved with Istat on a joint project on environmental accounting.

Technical contributions were provided by Claudio Segatori and Miriam Vannozzi.

Financial assistance was provided by the Commission of the European Communities, which is here gratefully acknowledged. The final report to Eurostat was delivered in April 1997.

implementation of Action 2 and Action 3 envisaged in the above Communication, as well as, less directly, of Action 4.

In this context Italy agreed to start a pilot study together with Germany, France and the Netherlands, for the development of the first phase of EPIS; the project was co-ordinated by Statistisches Bundesamt.

3.1.2. General remarks

Action 2 and Action 3 mentioned above aim at the construction of the European System of Environmental Pressure Indices (ESEPI) and of the European System of Integrated Economic and Environmental Indices (ESI). EPIS is intended to be a multi-purpose basic tool to be established in order to support the construction of the mentioned systems; the construction of satellite accounts, as envisaged under Action 4, relies on EPIS too, as well as on further achievements which are expected in relation to accounting issues regarding specific subject matters.

As a basic and comprehensive information system, EPIS is supposed to connect: pressures (i. e. emissions as well as more general deterioration such as use of raw materials and land fragmentation) to policy fields (such as the environmental themes defined by the Fifth Environmental Action Programme of the EU - 5EAP); pressures to their sources, (i. e. to the different relevant processes); processes to economic activities and to the six target sectors identified on the basis of 5EAP[1]. One main aim of EPIS - after identification of the main processes - is in fact the creation of a data set structure which inter alia reflects the linkages highlighted above, in a way that is both scientifically sound to the extent possible and manageable from the point of view of the information system to be developed.

The links mentioned above are dealt with by different disciplines which range from economic statistics to engineering and natural sciences; they are also the subject of different Eurostat projects which have to be duly taken into account, among which NOSE (Nomenclature for Sources of Emissions) and SIP (Sectoral Infrastructure Projects).

EPIS is based on a set of main conceptual categories: pressures, environmental themes, processes, economic activities and target sectors. Figure 1.1 provides a graphic representation of these categories, as a tool for introducing the report.

Three different areas are highlighted in the figure, i. e. economy, technology and environment, separately shown. Processes, belonging to the technological sphere, are put at the core of the figure and given the number 0 to indicate that the EPIS data set framework[2] is built around this item according to a scheme which envisages the construction of a material balance for each environmentally relevant process. Starting from processes, in the right hand side of the figure a chain (broken arrows) of different steps marked with numbers links processes, pressures and environmental themes. The order reflects the functioning of natural mechanisms after human activities made use of the processes. The ultimate objective of EPIS is to allow to link the environmental sphere to the economic one. This is made possible mainly trough consideration of the technological sphere. Therefore, in the left hand side of the figure another chain is shown (broken arrows), characterised by specific linkages as well and reflecting different levels of aggregation of human activities within the economy. Point 0 in the figure is a preliminary one; it refers to the description of the relevant processes and the compilation of an international list of processes. Point 1 represents that step of the EPIS development where, taking into account technological aspects, for each process considered the relevant different pressures generated are identified. The development of point 1 involves

---

[1] The target sectors are: Industry, Energy, Transports, Agriculture, Tourism and Waste management. The first five sectors were originally defined in the Fifth Action Program. Afterwards Waste Management was added.

[2] See Table 5.1 in Paragraph 3.5.2 of this chapter.

the definition of input and output coefficients so that pressures can be calculated, process by process, on the basis of the same coefficients applied to production and consumption figures; this point is not discussed in the present report. Point 2 shows the step where, on the basis of suggestions by scientific experts, each kind of pressure is associated to the environmental themes involved; then pressures are transformed into environmental problems by means of a weighting system. These two steps involve the technological sphere and the environmental one. In order to trace all this back to economic activities, EPIS envisages to assign processes closely to them and further to the target sectors, taking into account the existing economic statistics framework (points 3 and 4). The development of point 3 requires the description of the identified processes, so that they can be assigned either to the specific or the multiple economic activities in which they are carried out. Point 4 can be developed starting from point 3, with possible integration of further combination of economic activities and processes in cases where in the target sector under investigation there are also pressures generated by activities other than those considered by NACE and included in the same sector.

A chain made by continuous arrows, also included in Figure 1.1, reflects the way in which the contribution of the different sectors to the pressures in the different environmental fields is determined.

In order to make it easier to understand the relationship between the project developed by Istat and the conceptual framework represented in Figure 1.1, in Table 1.1 Paragraphs 3.4 to 3.6 of the present report are associated to the corresponding EPIS subjects/issues. Paragraphs 3.2 and 3.3 are not shown in the table because the respective subjects, i. e. "Data availability" and "Environmental information system", cannot be referred to specific parts of the conceptual framework.

One specific Istat task within the EPIS group was to investigate the potential of EPIS with reference to one specific analytical tool among those which were identified as possible EPIS applications. Such analytical tool is the aforementioned ESI. From the point of view of EPIS, the main issue related to the European System of Integrated Economic and Environmental Indices is the linkage to be established between environmental pressures and environmental themes and that concerning environmental pressures and economic activities. The first point is dealt with, as shown in Table 1.1, in Paragraph 3.5 of the report. Given the connections between environmental pressures and processes in EPIS, the linkage between environmental pressures and economic activities is a matter of linkage between processes and economic activities; this point is discussed in Paragraph 3.4.

Figure 1.1 – Conceptual framework of Italy's report

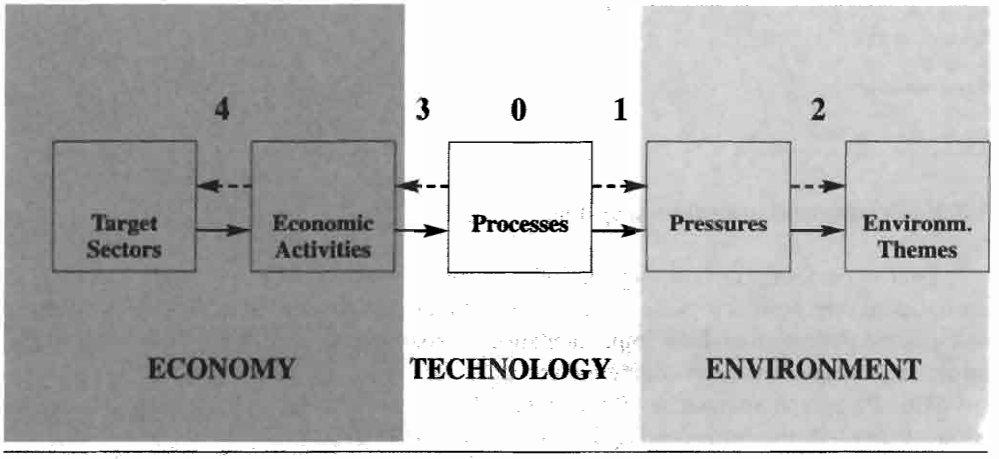


Table 1.1 – EPIS subjects/issues and corresponding paragraphs of the report

EPIS subjects/issues (corresponding numbers in figure 1.1)		Paragraph of the report in which they are discussed
Processes (0)	description	no paragraph
	selection	3.4
Linkage processes-economic activities (3)		3.4
Linkage environmental pressures-environmental themes (2)		3.5
Linkage processes-environmental pressures (1)		3.5
Target sectors-related environmental pressures (1 to 4)		3.6

3.2. Data availability

A report to Eurostat on data availability concerning a selection of pressures was prepared at Istat with reference to Italy. This report aims at being as comprehensive as possible and includes different kinds of data: statistical data regularly collected, statistical data only available for some years and some sectors (sources of pressures).

From this general overview we selected the information provided in table 2.1 below on existing structured data set allowing a link between pressures and economic branches.

For some environmental domains additional details on the table contents are provided below:

Air emissions. Existing data on air emissions are based on CORINAIR methodology; they do not allow a link between air emissions and NACE economic activities.

Waste quantity. In this case the problem goes beyond the lack of a suitable structure, since waste data are still very scarce. For the future, the chances of improving the availability of statistical data in this area depend on the implementation of a new Italian regulation (DPCM 6\7\1995) that requires all enterprises to fill in a declaration on waste production. Data are collected by the Chamber of commerce at the local level (Provinces). An assessment of the quality of data, collected for the first time in 1996 for the year 1995, is not available yet.

Waste water loadings. Estimates of the nitrogen and phosphorus discharge by cattle raising, agriculture, industry and domestic sector are conducted every ten years by IRSA (the Water Research Institute of the National Research Council - CNR).

Table 2.1 – Data base availability on environmental pressure

ENVIRONMENTAL PRESSURE	DATA BASE AVAILABILITY
Air emissions	Not available
Waste quantity	No comprehensive database
Water use	No comprehensive database
Waste water quantity	No comprehensive database
Waste water loadings	No comprehensive database
Special material flow	Not available

3.3. Environmental information system

Istat is currently developing the information system for environmental statistics. A group including both computer science experts and environment statisticians is working towards the definition and the implementation of a comprehensive system covering all the information needs in the environmental sphere.

This Paragraph summarises the features of the system which are relevant to judge its compatibility with the corresponding Eurostat system (ENVSTAT).

In terms of software components the environmental data information system will be made up chiefly of two distinct and interconnected environments under a UNIX operating system: a relational DBMS for management and information retrieval (ORACLE) and statistical software for the aspects relative to the statistical processing of data (SAS system).

The system structure is foreseen as made up of different components (subsystems) each fulfilling a specific function:

The *"environmental data subsystem"*

The organisation of the data follows a general scheme in which the data are structured, when possible, according to the Pressure-State-Response model.

The main problem arises from the fact that Italian environmental data are characterised by a high level of heterogeneity and therefore do not meet the ENVSTAT requirement of homogeneity .This is partly explained by the fact that most surveys are carried out by regions and local bodies. Although the definition of survey methodologies is often specified by law and is the same for the whole country, regions and local bodies are not always capable of complying with legislative survey requirements and adopt different procedures.

In order to give the necessary weight to the transformation and validation phase of data, the Istat foreseen system aims at separating the process of acquisition and validation of data arriving from non-Istat sources from the rest of the system. This will allow to establish a core set of validated elementary data; unfortunately, the homogenous core set will only be a subset of total available environmental data.

The *"thesaurus subsystem"*

The term thesaurus identifies the part of the system containing meta-data, i.e. the set of basic general information necessary to complement the information given by numerical data.

Some foreseen groups of meta-data are:

A) territorial information: region; province; commune; monitoring network; monitoring station, etc.

B) specific environmental thesaurus: description of variables, units of measurement, quality standards, etc.

The Istat thesaurus concept matches ENVSTAT elements such as "labels", "metadata", "notes", etc. Therefore thesaurus will be a comprehensive source of information to fill in all the ENVSTAT non-numerical parts.

The *"environmental sources subsystem"*

This subsystem will consist in a collection of the main sources of quantitative environmental information produced as a result of research and data collection activities of the main bodies operating in the field: Ministries, Regions, the National Research Council (CNR), the National Agency for Energy and the Environment (ENEA), the Local Health Units, the National Electric Power Board, Universities, Research Institutes, etc.). For ENVSTAT purposes, this subsystem will be another source of metadata.

Other subsystems are:

- the "Analytical subsystem", i.e. the system that will run programs for basic and advanced statistics calculation and programs for the production of output data.
- the "territorial subsystem" - that will provide a link with the Istat Geographic Information System (GIS)
- the "linkage subsystem", that will build the set of processing operations to link environmental phenomena with other types of phenomena, such as social, demographic or economic phenomena.

3.4. Process list

3.4.1. Preliminary remarks

The construction of a process list is a crucial step in the approach adopted for the development of EPIS. Such a list serves, in particular, as input for the development of a materials balance type scheme to be used as the basic EPIS framework.

A preliminary list was drafted by Eurostat and discussed by the countries involved in the project. It resulted from the combination of processes included in three different existing nomenclatures: SNAP 94 (the internationally agreed classification of processes adopted by CORINAIR), from now on referred to as "SNAP list", a French nomenclature covering the main water polluting processes ("French list") and a German list dealing with processes from a more comprehensive material use perspective, where waste generation is considered too ("German list"). It was expected that a combination of the three different lists would be the first step towards the inclusion of all the main environmentally relevant processes, at least as far as material flows were concerned. It was also considered that subsequent developments should include: selection of further processes posing any kind of environmental burden; clarification of problems concerning the integration of the three basic lists; completion of a single EPIS draft list. The last point was subsequently the aim of a joint effort in the EPIS group and the result is reported in the Annex (draft EPIS process list). The table presented in the Annex differs from the mentioned single EPIS draft list only because of a few adjustments singled out in square brackets and two additional columns (both are explained in Paragraph 3.4.3).

A critical review of such list, at this stage of the EPIS project, is a necessary step towards the construction of a final EPIS process list. This section of the report contains a general review of the draft EPIS process list as well as a quantitative analysis of CORINAIR data aimed at testing the corresponding part of the proposed list. This work was carried out by Istat in cooperation with scientific experts. Environmental pressures caused by each process included in the list are not dealt with here. Indeed what is relevant from the standpoint of the present section is that the three nomenclatures from which the list is derived are supposed to complement one another, as far as processes involving environmentally relevant material flows are concerned.

3.4.2. NOSE/EPIS relationship

Substantial work dealing with emission of polluting substances has been recently carried out at Eurostat within the NOSE project (Nomenclature of Sources of Emissions). For EPIS purposes, interesting NOSE results concern the air domain and the attempt made in that context to link SNAP-94 and NACE categories.

The NOSE project identifies the SNAP-94 headings common to multiple NACE branches; these headings are sometimes referred to as non-specific or auxiliary processes within the EPIS project. Moreover, NOSE allows to establish a correspondence between the whole set of SNAP headings and the relevant NACE categories, even if there is no one to one relationship between the items considered.

Issues raised by NOSE which are relevant also from the EPIS point of view are: a) the need to establish the appropriate level of aggregation for the NACE and SNAP categories considered; b) the usefulness of establishing new codes merging SNAP and NACE codes.

As far as point a) is concerned, the following remarks are suggested for consideration: 1) when combining NACE and SNAP categories it is not possible to choose the level of aggregation for both nomenclatures because - if a significant combination of headings is to be obtained - the level of aggregation chosen for one nomenclature would represent a constraint for the level of aggregation of the corresponding heading in the other one; 2) in

terms of EPIS, point 1 implies that the level of aggregation can only be chosen for the process nomenclature, given that the process list is the starting point in the EPIS project; 3) the sixth digit level for the SNAP nomenclature should be used as far as possible; 4) harmonisation between EPIS and NOSE should be pursued, at least in the long run.

As far as point b) is concerned, on the one hand the codes proposed within NOSE make it easy to identify the SNAP and NACE components, on the other hand, the new codes would have many digits and would be not easy to handle[3].

This section of the report takes into account the correspondence between main SNAP-94 headings and NACE branches[4] resulting from NOSE, with a view to contribute to the discussion of the draft EPIS process list. With regard to this, it should be noted that NOSE is an on-going project and therefore the results considered are provisional; further achievements of NOSE on this subject can be taken into account at a more advanced stage of the EPIS project.

3.4.3. Discussion of the draft EPIS Process List

The Annex contains the draft EPIS Process List, as mentioned above. In order to make it easier to understand the following discussion, the list is presented as it was in the original version, despite some imperfections in the wording used; the only differences are: a) some suggested adjustments resulting from our critical review, concerning the items in square brackets; b) the already mentioned inclusion of two additional columns showing which were the original nomenclatures (SNAP list, French list, German list) from which the processes were actually selected and in which other (differently oriented) nomenclatures the selected processes were included as well.

The whole set of processes included in the list has the following structure: Agriculture; Energy (extraction, preparation and transformation); Resource (without coal; extraction and dressing); Chemistry (including refineries and synthetics and synthetic rubber production); Other Industry, Wood Transformation and Paper, Pulp and Cardboard; Textile Production; Technical Environmental Protection (excluding gaseous emissions reduction facilities). This structure reflects to some extent the NACE structure and some other not explicit criteria. The former criterion seems to be dominant, even if it is quite impossible to follow it strictly, due to the lack of a one to one relationship between NACE headings and processes.

As regards the general structure, however, there is some room for improvement, to be explored in the future, starting from enhancing the transparency of the criteria followed. In addition to that, it is advisable to develop a structure based on the target sectors[5] defined in the EU political agenda. A further input for possible improvement might come in the future, once the relevance of the various processes for the reality of different European countries is better known: while the breakdown introduced corresponds to very important areas from the point of view of environmental pressures, a more in-depth and EU-wide knowledge of the phenomena at issue would enable to improve the structure under discussion (e. g. some processes currently under Other Industry might prove to be so important to be extracted from there and included in an additional area of analysis; some processes not included at all might prove to be relevant at EU level so that they might be included in the list, with possible adjustments also in its structure).

Another point concerns the fact that the list as it stands now includes mainly processes which are typically used for producing certain goods in selected activities, while processes common to multiple NACE branches seem to be either not covered, in some cases, or associated each to one or few specific branches only.

---

[3] An example of joint SNAP and NACE code would be 101014010: "Public production and distribution of electricity in >=300 MW boilers".

[4] See also Hawthorn (1993), where a detailed analysis of the link to be established between SNAP and NACE headings is provided with reference to SNAP-90 and NACE Rev. 1 respectively.

[5] See Paragraphs 3.5 and 3.6 of this chapter

Looking at the proposed combination of processes and economic activities, NACE headings are sometimes broken down at the five digit level. We propose that in no case national economic activity codes be used in an international context such as the EPIS project. Regarding PRODCOM codes, consideration of products besides activities for all the processes might be an important step towards improving the draft EPIS process list; that would entail an enlargement of the PRODCOM nomenclature to cover economic sectors other than Industry.

The process list presents a basic lack of homogeneity as regards the nomenclatures taken into account for the selection of process headings, i.e. the SNAP list, the French list and the German list mentioned above. Their different applicability, related to the international or national dimension of each of them, should be duly taken into consideration in view of reaching a higher level of standardisation. In the next stages of the EPIS project at least a number of nationally used nomenclatures should be taken into account as regards processes for which an international nomenclature does not exist.

An important part of our critical review of the process list was based, as already said, on some provisional findings from the NOSE project; in particular, a comparison was made between the NOSE and EPIS combinations of NACE-SNAP codes. Such comparison, made from both sides (i. e. starting once from SNAP and once from NACE codes in the EPIS list), aimed at assessing the extent to which EPIS is consistent with NOSE; this analysis was limited to processes involving air emissions. In detail, for each SNAP (NACE) code[6] in the EPIS list a check was made to see whether in the NOSE list the same SNAP (NACE) code was associated to: a) the same NACE (SNAP) code as in EPIS; b) a higher level NACE (SNAP) code than in EPIS, nevertheless embodying this latter; c) a NACE (SNAP) code totally different from the one in EPIS; d) a NACE (SNAP) code, where no NACE (SNAP) code was shown in the EPIS list. The whole discussion on the way of combining SNAP and NACE categories was developed in cooperation with scientific experts. Cases a) or b) occurred almost all the times showing that consistency can be ensured between the NOSE and the EPIS project. Where case d) occurred, the draft EPIS process list was integrated with the missing NACE (SNAP) code on the basis of what was suggested by NOSE. Cases c) occurred only once.

The different steps listed above, mainly based on qualitative considerations, didn't result in substantial adjustments to be shown in the Annex: there the proposed list of processes is confirmed and only few suggestions are made in square brackets.

As anticipated above, the review of the draft EPIS process list should also be based on a quantitative analysis of the main pressures caused by the different processes in order to select them. Such step should be taken both at national and EU level. Given current availability of data, an exercise like that could hardly be made for pressures other than air emissions. As an example of this exercise, we used CORINAIR data for 1994 at EU level selecting processes which proved to account, in that year, for more than 1% of total emissions of at least one substance considered by CORINAIR. The result is the list of processes reported in Table 4.1. It can be seen that all the processes but three were already included in the draft EPIS process list (see the Annex), while, on the other hand, many processes included in this latter wouldn't appear in a process list based on the quantitative criterion followed in the exercise made. The processes that would be excluded are listed in Table 4.2.

3.4.4. Italian process list

A similar exercise was made with reference to Italy. Also in this case, using CORINAIR data for 1990, we selected processes which in the reference year accounted for more than 1%

---

[6] Among the processes included in the EPIS list there were a number which, while involving pressures other than air emissions, were considered also in the SNAP nomenclature. SNAP codes were attached as appropriate to these processes, so that they were covered as well by the reported analysis.

of total emissions of at least one substance considered by CORINAIR. The resulting list is reported in Table 4.3.

As it can be seen, the SNAP headings in this table correspond to a higher level of aggregation than that of the draft EPIS process list (see the Annex) and of the EU list in Table 4.1, since it was impossible, at this stage, to obtain a more detailed breakdown. That means that by now the provisional Italian list and the mentioned other two cannot be compared in a way that makes it easy to point out specific divergences; nevertheless, it comes out clearly enough that consideration of lists related to different territorial contexts would help, in future work, to improve the draft EPIS list. As regards Italy we envisage for the near future the development of a more detailed list based on CORINAIR data for 1994.

Table 4.1 – Processes with >1% of total emissions of at least one polluting substance in 1994 in the EU (CORINAIR data)

SNAP codes	Headings
	AGRICULTURE
100402/100401/100501/100502	Raise Cattle
100503/100504	Fattening Pigs
100507	Laying Hens
100508	Broilers
100403/100505/100506	Horses, Mules, Asses and Goats
100100	Culture with Fertilizers
	ENERGY; extraction, preparation and transformation
010101/010102	Public Power and Co-generation
[010202/010203]	District Heating
[030101/030102/030103]	Industrial Combustion in Boilers, Gas Turbines and Stationary Engines
[050101/050102/ 050103]	Extraction and First Treatment of Solid Fossil Fuels [except Brown Coal Preparation and Briquetting of Brown Coal]
010406	Coke Oven Furnaces (Coke Production by Hard Coal)
[050101]	Brown Coal Preparation
[050101]	Briquetting of Brown Coal
	RESOURCE (without coal); extraction and dressing
050202	Extraction and First Treatment of Liquid and of Gaseous Fossil Fuels
	CHEMISTRY including refineries and synthetics and synthetic rubber production
	Organic Basic Substances
[040403]	Anhydrous Ammonia
[040407]	Fertilizer
010306	Refinery (Process Furnaces without Conctac; Storage and Handling of Petroleum Products in a Refinery)
	Other INDUSTRY
030311	Cement
030317	Other Glass (Including Special Glass)
030301	Sinter Plants
	WOOD TRANSFORMATION AND PAPER, PULP AND CARDBOARD
–	–
	TEXTILE PRODUCTION
–	–
	Technical ENVIRONMENTAL PROTECTION excluding gaseous emissions reduction facilities
[091004]	Deposits for Communal Waste

Table 4.2 – Processes with <1% of total emissions of at least one polluting substance in 1994 in the EU (CORINAIR data)

SNAP codes	Headings
	AGRICULTURE
100404	Fattening Pigs
100405/100406/100407	Horses, Mules, Asses and Goats
100200	Culture without Fertilizers
	ENERGY; extraction, preparation and transformation
010103/010104/010105	Public Power and Co-generation
[010201/010204/010205]	District Heating
[030104/030105/030106]	Industrial Combustion in Boilers, Gas Turbines and Stationary Engines
020101-020106	Commercial and Institutional Combustion
040201	Coke Oven Furnaces (Coke Production by Hard Coal)
	RESOURCE (without coal); extraction and dressing
[040616]	Ore Extraction
[040616]	Copper Extraction
[040616]	Iron Ore Extraction
[040616]	Potash Salt
[040616]	Stone Salt
[050301]	Sulphur/Natural Gas
050201/050302/050303	Extraction and First Treatment of Liquid and of Gaseous Fossil Fuels
	CHEMISTRY including refineries and synthetics and synthetic rubber production
	Organic Basic Substances
040501	Ethylene
040502	Propylen
040504/040505	Vinylchloride
040518	Ethylbenzene
040519	Phthalic Anhydride
040520	Acrylonitrile
040521	Adipic Acid
040510	Styrene
	Anorganic Basic Substance
[040413]	Chlorine
040401	Sulphuric Acid
040402	Nitric Acid
040104	Refinery (Process Fumances without Conctac; Storage and Handling of Petroleum Products in a Refinery)
	Syntetics
040506/040507	Polyethylene
040508	Polyvinychloride
040509	Polypropylene
040511	Polystyrene
040512/040513/040514	Styrene Butadien (SB) and Acrylonitril Butadien Styrene (ABS) Resins

Table 4.2 *(continued)* **– Processes with <1% of total emissions of at least one polluting substance in 1994 in the EU (CORINAIR data)**

SNAP codes	Headings
	Other INDUSTRY
030318	Mineral Wool
030320	Fine Ceramics Materials
030319	Coarse Ceramics (Brieks and Tiles)
030312	Lime
030204	Plaster Furnaces (fabrication of gypsum)
030313	Asphalt Concrete Plants
030314/030315	Flat Glass/ Container Glass
030316	Glass Wool
030203/030302	Steel by Coke (Blast Furnaces Cowpers), Reheating furnaces Steel and Iron
040301	Aluminium Production
030310/040300	Secondary Aluminium Production
030306/030309/040300	Primary and Secondary Copper Production
030305/030308/040300	Primary and Secondary Zinc Production
030304/030307/040300	Primary and Secondary Lead Production
030303	Iron and Steel Founding (Gray Iron Founderies)
[060105/060108]	Treatment and Coating of Metal
	WOOD TRANSFORMATION AND PAPER, PULP AND CARDBOARD
[040601]	Chip Board Production
[030321]	Paper-mill Industry
040602	Paper Pulp
	TEXTILE PRODUCTION
[060312]	Finishing of Textiles
[060313]	Taneries
[060313]	Mégisserie
[060313]	Production of Fourreres
[060313]	Production de cuirs tannés au chrome
[060313]	Production de cuirs tannés au végétal
[060313]	Production de cuirs tannés à l'huile
[060313]	Mégisserie à partir de cuirs tannés au semi-tannés
	Technical ENVIRONMENTAL PROTECTION excluding gaseous emissions reduction facilities
091001/091002	Waste Water Treatment in Industry; Waste Water Treatment in Residential/ Commercial Sectors
091003	Sludge Spreading
090205	Incineration of Sludges from Water Treatment
090201	Incineration of Domestic and Municipal Wastes
090202	Incineration of Industrial Wastes

Table 4.3 – Processes with >1% of total emissions of at least one polluting substance in 1990 in Italy (CORINAIR data)

SNAP codes	Headings
010100	Public power and cogeneration plants
020103 + 020202	Commercial, institutional and residential - combustion plants <50 MW
030100	Industrial combustion in boilers, gas turbines and stationary engines
030200	Industrial combustion - process furnaces without contact
030300	Industrial combustion - processes with contact
040100	Production processes - petroleum industries
040200	Production processes - iron and steel industries and collieries
040300	Production processes - non ferrous metal industry
040400	Production processes - inorganic chemical industry
040500	Production processes - organic chemical industry
040600	Production processes - wood, paper pulp, food, drink & other industry
050400	Liquid fuel distribution (except gasoline)
050500	Gasoline distribution
050600	Gas distribution networks
060100	Solvent use - paint application
060200	Solvent use - degreasing and dry cleaning
060300	Solvent use - chemicals products manufacturing or processing
060400	Solvent use - other use of solvents and related activities
090300	Waste treatment and disposal - sludge spreading
090400	Waste treatment and disposal - land filling
090700	W.T.D. open burning of agricultural wastes (except 10.03)
100100	Agriculture - cultures with fertilizers except animal manure
100200	Agriculture - cultures without fertilizers
100400	Agriculture - animal breeding (enteric fermentation)
100500	Agriculture animal breeding (excretions)
100600	Use of pesticides

3.4.5. Towards a revised EPIS process list

A preliminary issue in the discussion on possible improvement of the draft EPIS process list relates to the definition of process itself. The discussion made on this point in EPIS doesn't seem to be satisfactory and further effort are worthwhile in future work.

Turning to the list of relevant processes, this should be established according to criteria varying in time. In the long term, it could be feasible to identify all production processes

starting from NACE and the related PRODCOM classification and listing all processes used in the various activities.

However, due to the practical difficulties posed by a comprehensive survey of relevant processes, in a first step process selection could be based on the criterion currently proposed within the EPIS project, i. e. to choose only processes accounting for at least 5 % of total national emissions of a certain substance and perhaps lower the threshold level to 1% according to data availability. In practice, the 5% criterion is subject to the criticism that quantitatively important substances could be the result of emissions by several processes each one accounting for a share lower than the 5% threshold. This poses a challenge to the usefulness of the method.

Moreover, we would like to emphasise the need to expand the scope of the analysis to processes whose emissions are highly toxic for the environment as well as for human health - possibly at the local level only - even at low quantitative emission levels. In these cases the significance of the process cannot be judged on a quantitative basis only. A main finding of the critical review of the draft EPIS process list is, however, of a general character and may be relevant in the medium term; it was found, in fact, that, in order to construct a European process list, some improvements could be achieved following a procedure based on a number of steps:

1) provisional definition of internationally agreed criteria for selecting processes;
2) construction of national process lists based on the agreed criteria;
3) construction of a process list for the EU based on the agreed criteria applied at European level;
4) comparison between the lists of point 2 and point 3 aimed at a revision of the criteria of point 1;
5) final definition of internationally agreed (revised) criteria;
6) construction of a European process list based on the criteria of point 5.

The discussion made on the quantitative criterion applies to point 1, while the quantitative analyses reported in the previous two paragraphs are intended as preliminary exercises in the direction of what is envisaged at points 2 to 4.

3.5. A matrix approach for turning pressures into environmental problems

3.5.1. Introductory remarks

EPIS conceptual scheme includes both pressures related to any kind of residual (solid waste, waste-water, air emissions) and those related to the consumption of natural raw materials (depletion). The framework of a typical EPIS data set should allow the calculation of all kinds of emissions and natural raw material consumption in the EU according to the adopted concept of pressure.

The objective of this section is the definition of a method, consistent with the EPIS framework, which enables the transformation of basic pressure data linked to processes into pressure indicators (PIs) assigned to the Environmental Themes (ETs) included in the political agenda of the EU; these are recognised as the main environmental problems with which the European countries are presently faced.

A matrix approach is proposed as a tool for achieving this objective. The proposed approach would include three matrices; the first one would contain data which quantify the actual amount of the different kinds of pressures according to the processes which generate them. The second one would contain equivalence-coefficients quantifying the contribution of each pressure to each ET. The third matrix would be obtained by multiplying the two above matrices, thus providing PIs which describe the contribution of each process in determining each ET.

The matrix approach should be defined in a way closely consistent with the EPIS data set framework, in order to favour the possibility of calculating the proposed matrices informatically: i.e. these latter would have to be obtained as an automatic output following the data entry operations.

This section contains the results of a study carried out with the aim of developing the above matrix approach; they are discussed according to the following steps:

1. consideration of some EPIS basic guidelines (§ 3.5.2);
2. remarks on connections among target sectors, economic activities and processes (§ 3.5.3);
3. theoretical description of the matrix approach and mathematical presentation (§ 3.5.4);
4. exemplification of a matrix specifically devoted to link pressure data to ETs (§ 3.5.5).

3.5.2. EPIS basic guidelines

In order to define a matrix approach for transformation of basic pressure data into PIs assigned to ETs, the definition of a number of relevant aspects was considered as given, so that the said approach would be consistent with the framework of a typical EPIS data set.

The first aspect concerns the ETs. The EU Fifth Environmental Action Program[7] identified seven environmental problems to be addressed with priority. Starting from that, in the Commission's green accounting and indicators initiative for developing pressure indices[8] the following list of ten ETs was defined:

1. climate change;
2. ozone layer depletion;
3. loss of biodiversity;
4. resource depletion;
5. dispersion of toxics;
6. waste;
7. air pollution;
8. marine environment & coastal zones;
9. water pollution & water resources;
10. urban problems, noise & odours.

In developing the matrix approach the above list was considered as a crucial reference framework.

The second feature which played an essential role for the definition of the matrix approach is represented by the typical EPIS data set framework shown in Table 5.1[9].

Table 5.1 – Scheme of an EPIS data set

INPUT					PROCESS	OUTPUT				DIFFERENCE
energy carrier	calculation figures	materials and operanting substances	air	water		product	waste water	waste	air emissions	

[7] Commission des Communautes Europeennes, *Vers un developpement soutenable – Programme Communautaire de Politique et d'Action pour l'Environnement et le Développement Durable et Respectueux de L'Environnement*, COM (92) 23 final – Vol. II, Bruxelles, 30 mars 1992.

[8] See the Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on "Directions for the European Union on Environmental Indicators and Green National Accounting" (COM(94) 670 final), Bruxelles, 1994.

[9] Table 5.1 shows the EPIS data set framework as developed at Eurostat, in an aggregated form.

For the calculation of PIs, the input and the output parts of the EPIS data set framework are the most meaningful ones.

The input part is of special relevance for the calculation of PIs linked to the possible depletion of natural resources. With connection to this the items under "energy carrier", "materials" (natural) and "water" are the most relevant ones among those within the input part.

The output part is of special relevance for the calculation of PIs linked to the possible environmental degradation caused by any kind of residuals of human activities. Among the items of this part the most relevant ones are those related to "waste water", "waste" and "air emissions".

The third crucial point in defining the matrix approach – also part of EPIS guidelines – concerns the basic unit of the analysis, represented by *process*.

3.5.3. Connecting target sectors, economic activities and processes

The ultimate EPIS objective is to quantify pressures determined by economic activities. The PIs to be calculated with the help of EPIS are supposed to be used in different contexts, among which analyses based on target sectors. Since the unit of analysis of EPIS is "process", what is needed for that is the development of a comprehensive classification of processes and the establishment of appropriate correspondence lists, providing every possible connection between sectors, activities and processes. Such a system of different classifications linked to each other would ensure that every process-related variable can be traced back to the corresponding economic activities and target sectors. While the envisaged system is in the process of being developed, even within the EPIS project[10], such a tool is not readily obtainable for the moment.

From the point of view of the matrix approach proposed in this report the above discussion can be specified in the following terms. For the matrix approach to be consistent with the EPIS conceptual scheme based on "process" as unit of analysis, a final matrix has to be defined containing PIs which represent the contribution of each process in determining each ET ("processes/environmental themes" PIs). On the other hand, given what has been recalled above about the ultimate EPIS objective, one has to be able to calculate also something like "economic activities/ET" PIs and "target sectors/ET" PIs. This means, once more, that a proper linkage is to be established between processes, economic activities and target sectors.

At the present stage, however, in developing the matrix approach at issue, it was only possible to assume that PIs related to economic activities and target sectors can be constructed starting from process-related PIs.

Thus a first assumption was made that there is the possibility to link each process analysed to the economic activity which actually carries out the process itself. A similar assumption concerned the possibility that EPIS could provide for a linkage between the target sectors and the relevant economic activities.

These assumptions mean that any process-related variable can be always traced back to the corresponding economic activities (and/or target sectors) by means of an aggregating operation[11].

---

[10] See paragraph 3.4 in this chapter for classification issues.

[11] In order to link processes to economic activities (and/or target sectors) some *classification and allocation* issues have to be solved. A major classification problem consists in establishing a link between process classification (e.g. SNAP) and economic activity classification (NACE); another one concerns the need to connect the economic activities (classified according to NACE) to the target sectors. Besides the classification issues, some allocation problems need to be solved as well. In many cases different economic activities make use of a similar process. In such cases the variables regarding the process have to be allocated to the different economic activities to the extent to which each of them actually performs the process. A similar allocation problem arises for those target sectors (e.g. transport) which cannot be defined simply summing up a number of economic activities. In the attempt to define a matrix approach for transforming pressure data into ETs is was assumed that the above problems have already been solved.

According to the above assumptions "economic activities/ETs" and/or "target sectors/ETs" pressure indicators could be calculated by aggregating the corresponding "processes/ETs" PIs.

3.5.4. A matrix approach for transforming pressure data from an EPIS data set into pressure indicators concerning different environmental themes

In order to ensure the consistency of such a matrix approach with the framework of a typical EPIS data set the following requirements are necessary:

1. pressure data have to be referred to processes since process is the basic unit of analysis within EPIS;
2. pressures have to be listed according to the structure of an EPIS data set, i. e. with reference to its input and output parts (see Table 5.1).

Given the above requirements and the assumptions made, the aim of the matrix approach should be the calculation of pressure indicators representing the contribution of each process in determining each environmental theme. To that end one needs to build and calculate two matrices.

The first one is a "processes by pressures" matrix which quantifies the absolute amount of each pressure provided by each process.

The second one is a "pressures by environmental themes" matrix which allocates each kind of pressure to the ten ETs considered. The allocation is achieved by means of weights which quantify the relative importance of each kind of pressure in determining each of the ten ETs.

By multiplying the two matrices a third matrix is obtained. This is a "processes by environmental themes" matrix and each of its elements represents the PI which describes the total contribution of all pressures related to a given process in determining a certain ET.

Given the input and output material flow coefficients structured according to the EPIS framework, the first matrix is the easiest one to calculate. It can be obtained by multiplying those coefficients by the amount of the production for each process.

The "pressures by environmental themes" matrix is the most difficult one to obtain. It requires the following steps:

1. to make out a comprehensive list of pressures (keeping apart the input pressures from the output ones) which includes at least the most relevant pressures for each ET;
2. to identify, among the listed pressures, those specifically relevant for each of the ten ETs;
3. to establish weights for the different pressures relevant for each of the ten ETs.

The "processes by environmental themes" matrix can be easily obtained after constructing the "pressures by environmental themes" matrix which therefore is the *core* of the whole approach.

The three matrices are now described in detail[12].

Table 5.2 shows a "processes by pressures" matrix. It contains the absolute values of the pressures caused by each process. The matrix is made up of two sub-matrices: input pressures and output pressures. Input pressures refer to the items of an EPIS data set concerning "energy carrier", "materials" (natural) and "water" (see Table 5.1). Output pressures relate to the items "waste water", "waste" and "air emissions" (see Table 5.1). The absolute values of the pressures of each process (both on the input and the output side) have to be calculated by multiplying the amount of the production of the process by the input and output coefficients recorded in EPIS.

---

[12] In order to describe the approach a further assumption is made: consistently with the EPIS framework, it is assumed that all kinds of pressures can be quantified in terms of their material content and adopting the same unit (Kg or T, etc.). As it will be clarified in next paragraph (§ 3.5.5) some environmentally relevant pressures cannot be expressed in material terms and hence it might be difficult to include their contribution in a material balance.

The "processes by pressures" matrix is a nXm matrix, where "n" is the number of the processes analysed (i=1,2,...,n) and "m" is the number of the pressures considered (j=1,2,...,m). The typical element of this matrix can be generally defined as follows: $p^{act,\ sect}_{proc,\ pres}$. It quantifies the amount of a certain pressure (press) provided by one process (proc) which is carried out within one economic activity (act) and one target sector (sect). The possibility of identifying the economic activity (act) and the target sector (sect) for each process (proc) is an assumption in this context (see § 3.5.3).

In order to simplify the presentation, the symbols "act" and "sect" will be omitted from now on. So in Table 5.2 the typical element of the matrix is designated as "p_{ij}" which quantifies the amount of the pressure "j" provided by the process "i".

The elements of the matrix can be summed up by column or by rows.

Table 5.2 – "Processes by pressures" matrix

PROCESSES	PRESSURES								
	INPUT					OUTPUT			
	Pressure 1	Pressure 2	...	Pressure j	...	Pressure h	Pressure h+1	...	Pressure m
Process 1	p_{11}	p_{12}	...	p_{1j}	...	p_{1h}	$p_{1,h+1}$	...	p_{1m}
Process 2	p_{21}	p_{22}	...	p_{2j}	...	p_{2h}	$p_{2,h+1}$	...	p_{2m}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Process i	p_{i1}	p_{i2}	...	p_{ij}	...	p_{ih}	$p_{i,h+1}$	...	p_{im}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Process n	p_{n1}	p_{n2}	...	p_{nj}	...	p_{nh}	$p_{n,h+1}$	...	p_{nm}

It should be noted that the sums by column can be done only by keeping separate the input elements from the output ones: a sum of both input and output material flows is not meaningful, unless it is carried out for the purpose of making a material balance. Therefore, as far as sums by column are concerned, only separate sums in each of the two sub-matrices (the input and the output one) are significant.

These sums can be expressed as follows:

$$[1] \qquad {}_{input}p_{i.} = \sum_{j=1}^{h} p_{ij}\,, \quad i=1,2,...,n;$$

$$[2] \qquad {}_{input}p_{i.} = \sum_{j=h+1}^{m} p_{ij}\,, \quad i=1,2,...,n.$$

The sums "${}_{input}p_{i.}$", if compared to each other, point out which processes provide the major pressure on the environment in terms of their total amount of material input flows. On the other hand, the sums "${}_{output}p_{i.}$", if compared to each other, point out which processes provide the major pressure on the environment in terms of their total amount of material output flows. The sums by column of the elements of each sub-matrix can be summed up by aggregating the processes by economic activity and/or target sector (see the assumptions made in § 3.5.3). The aggregates obtained in this way, if compared to each other, make it possible to identify which economic activities and/or target sectors provide the major pressure on the environment in terms of their total amount of input or output material flows.

The sums by row of the matrix elements quantify the total amount of each pressure provided by the processes considered as a whole and can be expressed as follows:

$$[3] \qquad p_{.j} = \sum_{j=1}^{n} p_{ij}, \quad i=1,2,...,m.$$

These sums are not really meaningful especially if compared to each other. Such a comparison would not highlight which are the most relevant pressures caused by all the processes. A material flow can be actually considered a pressure for the environment or for a specific environmental theme only if its relative contribution to a certain problem is looked at. An environmental problem is usually determined by a set of pressures and each of them contributes to the problem in a different way. Moreover the relative contribution of each pressure can vary if another environmental problem is considered. For these reasons material flows have to be weighted in order to identify the pressure they exert on the environment or on a certain environmental theme. To that end it is necessary to construct a matrix which enables us to weight pressures in relation to the different environmental themes.

Table 5.3 shows a "pressures by environmental themes" matrix. This is a mX10 matrix. The number of pressures is "m" (j=1,2,...,m), since the same pressures considered in the "processes by pressures" matrix have to be considered in order to construct the "pressures by environmental themes" matrix. Therefore the "pressures by environmental themes" matrix is made up of two sub-matrices like the former matrix: input and output pressures. The number of the environmental themes is "10" (k=1,2,...,10) according to the list of ETs established earlier (see § 3.5.2). The elements of the matrix are weights.

The typical element of this matrix can be generally defined as follows: $i_{press,\ ET}$. It represents the "weight" of a certain pressure (press) in determining one environmental theme (ET). For presentation purposes in Table 5.3 and from now on the typical element of the above matrix is designated as "i_{jk}", which represents therefore the "weight" of the pressure "j" in determining the environmental theme "k". Weights are used to aggregate several kinds of pressures which have a different importance in determining the various ETs. The elements of the matrix represent that importance, i.e. the relative contribution of each pressure in determining each ET.

Table 5.3 – "Pressures by environmental themes" matrix

PRESSURES	ENVIRONMENTAL THEMES (ET)					
	ET 1	ET 2	...	ET k	...	ET 10
INPUT						
Pressure 1	i_{11}	i_{12}	...	i_{1k}	...	$i_{1,10}$
Pressure 2	i_{21}	i_{22}	...	i_{2k}	...	$i_{2,10}$
...	...	...	...	...	...	...
Pressure j	i_{j1}	i_{j2}	...	i_{jk}	...	$i_{j,10}$
...	...	...	...	...	...	...
OUTPUT						
Pressure h+1	$i_{h+1,1}$	$i_{h+1,2}$	...	$i_{h+1,k}$	...	$i_{h+1,10}$
...	...	...	...	...	...	...
Pressure m	i_{m1}	i_{m2}	...	i_{mk}	...	$i_{m,10}$

Because of their nature of "weights", the elements of the matrix have to meet two requirements.

The first one is:

[4] $0 \leq i_{jk} \leq 1, \ \forall \ j=1,2,...,m$ and $k=1,2,...,10.$

It means that each weight represents the *relative* contribution of a pressure in determining an ET; i_{jk} is equal to 1 when the pressure "j" is the only relevant one in determining the ET "k" and equal to 0 when the pressure "j" is not relevant in determining the ET "k".

The second requirement is:

[5] $$\sum_{j=1}^{m} i_{jk} = 1, \ \forall \ k=1,2,...,10.$$

It means that for describing each ET entirely it is necessary to take into account all pressures according to their specific relevance in determining the ET (i.e. according to their own weight in contributing to the ET). This requirement implies that if the list of pressures was enlarged it would be necessary to adjust all the weights in order to keep the requirement itself.

Table 5.4 shows a "processes by environmental themes" matrix. This matrix is obtained by multiplying the "processes by pressures" matrix by the "pressures by environmental themes" one and hence it is a nX10 matrix. The elements of the matrix are pressure indicators, namely "processes/environmental themes" PIs. The typical element $p^{act,\ sect}_{proc,\ ET}$ quantifies the extent to which a certain environmental theme (ET) is affected by one process (proc) which is carried out within one economic activity (act) and one target sector (sect). As in the case of the "processes by pressures" matrix, the symbols "act" and "sect" are omitted in Table 5.4 and from now on in the next, in order to simplify the presentation of the approach.

Table 5.4 – "Processes by environmental themes" matrix

PRESSURES	ENVIRONMENTAL THEMES (ET)					
	ET 1	ET 2	...	ET k	...	ET 10
Process 1	PI_{11}	PI_{12}	...	PI_{1k}	...	$PI_{1,10}$
Process 2	PI_{21}	PI_{22}	...	PI_{2k}	...	$PI_{2,10}$
...	...	...	...	...	...	...
Process i	PI_{i1}	PI_{i2}	...	PI_{ik}	...	$PI_{i,10}$
...	...	...	...	...	...	...
Process n	PI_{n1}	PI_{n2}	...	PI_{nk}	...	$PI_{n,10}$

Therefore, the typical element of the matrix is designated as "PI_{ik}", which quantifies the extent to which the process "i" stresses the ET "k" and is obtained by the weighted sum of all the pressures provided by the process "i":

[6] $$PI_{ik} = \sum_{j=1}^{m} p_{ij} \cdot i_{jk}$$

Each "PI_{ik}" indicator is a linear combination of the pressures "p_{ij}". Therefore, the "pressures by environmental themes" matrix (i.e. the matrix $[i_{jk}]$) can be seen as an array of ten vectors: $[i_1\ i_2\ i_3\ i_4\ i_5\ i_6\ i_7\ i_8\ i_9\ i_{10}]$. Each of these vectors is related to an ET and makes it possible to sum up the different pressures according to their specific contribution in determining that ET. The pressures of each process can be transformed into each of the ten ETs by means of the corresponding ten vectors.

Each "PI_{ik}" indicator is neither a mean nor a ratio, but it is a kind of "global weighted pressure amount" calculated for each process in relation to each ET. Therefore it is an absolute value.

The PI_{ik} indicators can be summed up by row giving rise to other meaningful indicators. These summing operations do not pose any aggregating and allocating problems since they have already been solved by the weighted sum applied to obtain the PI_{ik} indicators.

The sums by row are calculated as follows:

$$[7] \qquad PI_k = \sum_{i=1}^{n} PI_{ik}\ ,\ k=1,2,...,10.$$

A PI_k indicator quantifies the extent to which the environmental theme "k" is globally stressed by all processes (and then by all economic activities and/or target sectors). It is an absolute value which quantifies the entity of the ET "k" in terms of stress caused by the relevant material flows (input and/or output flows) considered as a whole, i.e. regardless of the single processes which are responsible for determining that ET. It should be noted that a comparison between the different PI_k indicators does not make sense. Each of these indicators is calculated by weighting the pressures relevant for each ET by means of a vector $[i_k]$ specifically related to the ET itself. The ten weighting vectors are independent from each other (see [5] above), i.e. there is no relationship between the elements of a vector and those of another vector. This means that the ten PIk indicators are meaningful if regarded one by one, but cannot be significantly compared to each other.

As far as PIs related to economic activities and target sectors are concerned, *partial* sums by row are particularly meaningful. A partial sum by row related to the column "k" can represent a pressure indicator of a certain economic activity with reference to the ET "k", when only the PI_{ik} regarding the processes used in that economic activity are summed up (see relationship [8] below). Similarly a pressure indicator of a target sector with reference to the ET "k" can be calculated by summing up the PI_{ik} of the processes used in that sector only (see relationship [9] below).

$$[8] \qquad PI_k^{\text{act X, sect}} = \sum_{i \in \text{act X}} PI_{ik}^{\text{act, sect}}$$, act X=economic activities according to NACE.

$$[9] \qquad PI_k^{\text{sect Y}} = \sum_{\substack{i \text{ and } act \\ \in \text{ sect Y}}} PI_{ik}^{\text{act, sect}}$$, sect Y=target sectors as defined within the SIP project.

Given a certain ET "k", the indicators obtained by means of [8] and [9] above (i.e. by aggregating the PI_{ik} indicators by economic activities or by target sectors) could be even more meaningful if compared to each other. The comparison would make it possible to point out the economic activities and/or target sectors which determine the major impact on the environmental theme "k".

To establish weights enabling to sum up the PI_{ik} indicators by column could be interesting as well. These kind of sums could quantify the extent to which each process contributes to the determination of the ten ETs as a whole. Furthermore, if these new aggregates were summed up by economic activity and target sector it would be possible to quantify also the extent to which each economic activity and target sector contributes to the determination of the ten ETs as a whole. With respect to this, it has to be underlined that it is not possible to establish a *unique* weighting system which allows to sum up the PI_{ik} indicators by row as well as by column: i.e. the two kinds of sum cannot be carried out by using an identical weighting system.

In order to point out which processes, as well as economic activities and target sectors, exert the major pressure on the ten ETs as a whole, the sums by column of the elements of the "processes by pressures" matrix (shown in Table 5.2) are relevant (see [1] and [2] above).

3.5.5. Example of a "pressures by environmental themes" matrix

This paragraph presents an example of a "pressures by environmental themes" matrix, consistent with the approach explained before. As already mentioned, the elements of this matrix should be "weights" which enable to distribute the pressures between the ETs according to their actual importance. In this example, however, pressures are allocated to the different ETs without expliciting the values of the weights. The method adopted and the matrix constructed will be described below.

3.5.5.1. The adopted method for constructing the example matrix

The example matrix allows us to verify to what extent the pressures considered at the present stage within EPIS make it possible to construct complete and sensitive pressure indicators for all the ten environmental themes (see § 3.5.3). To that end the example matrix was constructed according to the following steps:

1. Identification of the pressures relevant for each ET regardless of the pressures already included in the present EPIS structure. The aim was to consider the most important pressures which actually affect each of the ten ETs. With regard to this, the most important indications were found in the work of the Scientific Advisory Groups (SAG)[13] within the ESEPI project, in the analyses reported within The Dobris Assessment[14] and in the Fifth Environmental Action Program. The results of this step consisted in ten lists of pressures corresponding to the ten ETs;
2. Distinction, among the pressures identified for each ET, between the ones related to the input side and the ones related to the output side of processes. The aim was to make each of the ten lists consistent with the EPIS framework by separating the input pressures from the output ones. The results of this step were ten lists of pressures rearranged according to the EPIS framework;
3. Construction of a comprehensive list of pressures by combining the ten lists made before. The aim of this step was to identify the different pressures which have to represent the different rows of the "pressures by environmental themes" matrix. The result was only one list of pressures, consistent with the EPIS framework. The list kept the input

---

[13] J. Jesinghaus, *Pressure Indices Project: First results of the second survey among the Scientific Advisory Groups (SAG) – (short version)*, 26.11.1996.

[14] Stanners D. – Bourdeau P. (Edited by), *Europe's Environment – The Dobris Assessment*, European Environment Agency, 1995, August.

pressures separate from the output ones like the ten lists obtained as a result of the second step;

4. Selection of the items included in the present EPIS framework which could be relevant for constructing the "pressures by environmental themes" matrix, i.e. the items representing pressures. Only the items which could represent consumption of natural resources were selected from the input part of the EPIS data set. From the output part only the items which could represent emission of polluting substances were selected. The result of this step was a list of pressures obtained by considering the pressures included in the current EPIS framework only. This list was strictly consistent with the current version of an EPIS data set and was made out regardless of the list obtained as a result of the third step;
5. Comparison between the list of pressures obtained as a result of the third step and the one obtained at point four. The comparison was aimed at highlighting whether the pressures included in EPIS at the present stage were sufficient for calculating sensitive and meaningful PIs for all the ten ETs or new and/or different pressures had to be considered: i.e. whether the present input and output parts of EPIS have to be enlarged and/or modified for the calculation of PIs for all the ten ETs. The result was that the pressure list obtained regardless of the present EPIS pattern was more comprehensive than the list of pressures included in EPIS at the present stage. Anyway, the more comprehensive list was rearranged to make it diverge as little as possible from the list of the EPIS pressure items selected at the fourth step;
6. Construction of the matrix with reference to the rearranged pressure list obtained at the end of the previous step. The resulting matrix was an example of a "pressures by environmental themes" matrix, constructed only by assigning the relevant pressures to the ETs which are supposed to be actually affected by them. This matrix is shown and described in the next paragraph.

3.5.5.2. The example matrix

Table 5.5 shows the example of the "pressures by environmental themes" matrix, constructed by following the method explained above.

The different columns of the matrix correspond to the ten ETs, while the rows represent the various kinds of pressures.

The elements of the matrix should be "weights" which meet the aforementioned requirements (see [4] and [5] in § 3.5.4). The elements of the example, however, are not actually weights, since the matrix has been constructed without fixing the numerical values of the weights themselves, but simply allocating the different kinds of pressure to the various ETs. Hence the elements of the matrix can only be either "X" or "0" in the example. The two symbols have the following meaning:

- "X" is used when a pressure is relevant enough for an ET to be necessarily considered for calculating a significant PI related to that ET;
- "0" is used when a pressure is not relevant enough for an ET to be necessarily included in the calculation of a PI related to that ET. The symbol does not mean that a pressure does not provide *any* stress to a certain ET, but indicates that the stress is *negligible*.

The major efforts for constructing the matrix were made to define a comprehensive list of pressures (i.e. rows of the matrix) which enables to describe all the ten ETs and is consistent with the EPIS framework at the same time. Therefore the example matrix will be explained by considering its rows (i.e. pressures). The explanation will point out the matrix capability in describing the various ETs and the extent to which the pressures of the matrix differ from those included in the present version of EPIS.

The pressures in the matrix are defined according to different levels of disaggregation. Each level corresponds to a column under the head "Pressures" in the matrix (see Table

5.5.). The breakdown chosen for each pressure is related to the need of distinguishing the pressures relevant for the various ETs and then for calculating sensitive and meaningful PIs.

The first column under the heading "Pressures" (representing the most aggregate level of breakdown) distinguishes the following three kinds of pressures:

1. Input: i.e. pressures related to material (and energy) inputs of processes;
2. Output: i.e. pressures caused by material outputs of processes;
3. Impacts other than caused by material flows: i.e. pressures which are not caused by process-related material flows, but are environmentally relevant consequences of processes in terms of noise and land use/land cover.

The first two kinds of pressures are consistent with the EPIS framework and can be quantified in weight units (Kg, T, etc.). Hence these pressures can be included in material balances. Input pressures are especially relevant for ETs related to depletion of natural resources, while output pressures are especially relevant for other ETs. As shown in Table 5.5 there are no input pressures considered to be relevant for "Climate change", "Ozone layer depletion", "Waste", "Air pollution" and "Urban problems, Noise & Odours" which are ETs especially related to emission of residuals. For some of these problems air emissions are considered to be the only relevant pressures ("Climate change", "Ozone layer depletion", "Air pollution"). The ETs concerning depletion of natural resources (water resources included) are affected by input pressures and then there are no output pressures considered as relevant in the example matrix[15].

Both input and output pressures have to be considered as relevant for other ETs such as "Loss of biodiversity", "Dispersion of toxics", "Marine environment & Coastal zones" and "Water pollution & Water resources" (part concerning Water pollution). Some of the ten problems ("Loss of biodiversity", "Marine environment & Coastal zones") are also affected by a third kind of relevant pressures other than the input and output ones.

The third kind of pressures is additional with respect to the present EPIS pattern (see Table 5.1). It has been added for better describing some ETs such as "Loss of biodiversity" and "Marine environment & Coastal zones". The fifth working step (see § 3.5.5.1) enabled to realise that material flow related pressures were insufficient for calculating good PIs for certain ETs: if only material flow related data were included in EPIS, some pressures relevant for certain ETs would be excluded and some PIs, recognised as meaningful by SAG, could not be calculated. For example, according to suggestions from SAG, the PIs concerning the two aforementioned ETs would be incomplete if this kind of pressures was excluded.

In *the second column* under the heading "Pressures" each of the three pressure kinds above are broken down in more disaggregated pressure groups. As concerns both input and output sides, pressure groups correspond exactly to the EPIS item groups considered as relevant for constructing a "pressure by environmental themes" matrix (see the fourth working step in § 3.5.5.1).

The *other columns* under the heading "Pressures" identify single pressures with varying degrees of detail. The degree of detail varies according to the objective of identifying different and meaningful relationships between pressures and ETs. The individual pressures considered are discussed below according to their kind.

A) Pressures related to process inputs

Energy carrier. Pressures belonging to this group are the same included in the current EPIS pattern. All of them, due to their nature of inputs, are only relevant for the "Natural resource depletion" ET[16]. Hence each row corresponding to these pressures has only one element different from "0".

---

[15] The ET dealing with water includes both water pollution and water resource depletion, so that pressures which are relevant for water quality cannot be kept separate from those related to water quantity. The output pressures considered in the example as relevant for the ET at issue concern water quality, not water resource depletion.

[16] Except "Process heat" which is never considered as relevant since in fact it is produced by consuming the other energy types during a process.

Table 5.5 – Example of a "pressures by environmental themes" matrix

PRESSURES					ENVIRONMENTAL THEMES									
					Climate change	Ozone Layer Depletion	Loss of biodiversity	Natural resource depletion	Dispersion of toxics	Waste	Air pollution	Marine environment & Coastal zones	Water pollution & Water resources	Urban problems, noise & odours
INPUT	Energy carrier	Hard coal			0	0	0	X	0	0	0	0	0	0
		Lignite			0	0	0	X	0	0	0	0	0	0
		Mineral oil			0	0	0	X	0	0	0	0	0	0
		Natural gas			0	0	0	X	0	0	0	0	0	0
		Other			0	0	0	X	0	0	0	0	0	0
		Process heat			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Electricity			0	0	0	X	0	0	0	0	0	0
	Materials	Man-made materials	...		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Toxic substances	Pesticides	0	0	X	0	X	0	0	X	X	0
				...	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0
			...	Fertilisers	0	0	X	0	0	0	0	X	X	0
			...		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Materials from cultivated natural growth assets	Animals	Animals except aquatic animals	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Fish and other aquatic animals	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Plants and trees	Plants and trees except cultivated forests	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Plants and trees of cultivated forests	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0
		Materials from non-produced natural assets (other than land, energy carrier, air and water)	Wild animals	Wild animals (except wild aquatic animals)	0	0	X	X	0	0	0	0	0	0
				Wild fish and other aquatic animals	0	0	X	X	0	0	0	X	0	0
			Wild plants and trees	Wild plants (except uncultivated forests)	0	0	X	X	0	0	0	0	0	0
				Trees and other plants of uncultivated forests	0	0	X	X	0	0	0	0	0	0
			Subsoil assets (other than energy carrier)	Fossil subsoil assets	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0
				Metal and other ores	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0
				Non-metallic mineral reserves	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0
	Operating substances				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Air				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 5.5 *(continued)* **– Example of a "pressures by environmental themes" matrix**

PRESSURES					ENVIRONMENTAL THEMES									
					Climate change	Ozone Layer Depletion	Loss of biodiversity	Natural resource depletion	Dispersion of toxics	Waste	Air pollution	Marine environment & Coastal zones	Water pollution & Water resources	Urban problems, noise & odours
INPUT (continued)	Water use	Cooling water	Abstracted from nature	From inland waters	0	0	0	0	0	0	0	X	X	0
				From sea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Non-abstracted from nature		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Process water	Abstracted from nature	From inland waters	0	0	0	0	0	0	0	X	X	0
				From sea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Non-abstracted from nature		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUTPUT	Waste water	Cooling water	To inland waters		0	0	0	0	0	0	0	X	X	0
			To sea		0	0	0	0	0	0	0	X	0	0
		Process water	To inland waters		0	0	0	0	0	0	0	X	X	0
			To sea		0	0	0	0	0	0	0	X	0	0
	Waste	Municipal Waste	Hazardous waste (directive 91/689/EC)		0	0	0	0	X	X	0	X	X	X
			Municipal waste other than hazardous		0	0	0	0	0	X	0	X	X	X
		Production Waste (other than dust)	Hazardous waste (directive 91/689/EC)		0	0	0	0	X	X	0	X	X	0
			Sludges other than hazardous		0	0	0	0	0	X	0	X	X	0
			Construction waste other than hazardous		0	0	0	0	0	X	0	X	0	0
			Waste from energy production other than hazardous		0	0	0	0	0	X	0	X	X	0
			Other		0	0	0	0	0	X	0	X	X	0

Table 5.5 *(continued)* **– Example of a "pressures by environmental themes" matrix**

PRESSURES					ENVIRONMENTAL THEMES									
					Climate change	Ozone Layer Depletion	Loss of biodiversity	Natural resource depletion	Dispersion of toxics	Waste	Air pollution	Marine environment & Coastal zones	Water pollution & Water resources	Urban problems, noise & odours
OUTPUT (continued)	Air emissions by energy, electricity and process	SO_x	SO_2		X	0	X	0	0	0	X	0	0	X
			...		X	0	X	0	0	0	0	0	0	0
		NO_x			0	X	X	0	0	0	X	0	0	X
		CO_x	CO		0	0	0	0	0	0	X	0	0	X
			CO_2		X	X	0	0	0	0	0	0	0	X
		CH_4			X	X	0	0	0	0	X	0	0	X
		N_2O			X	0	0	0	0	0	X	0	0	0
		CH_3Br			0	X	0	0	0	0	0	0	0	0
		CCl_4			X	X	0	0	0	0	0	0	0	0
		NH_3			0	0	0	0	0	0	X	0	0	0
		CFC			X	X	0	0	0	0	X	0	0	0
		HCFC			X	X	0	0	0	0	0	0	0	0
		HFC			X	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Other chlorinated compounds	Pcdd (dioxines)	Tcdd	0	0	0	0	X	0	X	0	0	0
				...	0	0	0	0	X	0	X	0	0	0
			Pcdf		0	0	0	0	X	0	0	0	0	0
			...		0	0	0	0	X	0	0	0	0	0
		Halons			X	X	0	0	0	0	0	0	0	0
		NMVOC	HC	PAH	X	0	0	0	X	0	X	0	0	X
				...	X	0	0	0	0	0	X	0	0	X
			...		X	0	0	0	0	0	X	0	0	X
		Heavy metals	Cd		0	0	0	0	X	0	X	0	0	0
			Hg		0	0	0	0	X	0	X	0	0	0
			Pb		0	0	0	0	X	0	X	0	0	X
			...		0	0	0	0	X	0	X	0	0	0
		Dust			X	0	0	0	0	0	X	0	0	0
Impacts other than caused by material flows	Noise				0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
	Changes in land use/land cover	Protected areas	Fragmentation		0	0	X	0	0	0	0	X	0	0
			Other kinds of deterioration		0	0	X	0	0	0	0	X	X	0
		Habitats other than within protected areas	Fragmentation		0	0	X	0	0	0	0	X	0	0
			Other kinds of deterioration		0	0	X	0	0	0	0	X	X	X

Materials. Consumption of natural materials can especially contribute to determine "Natural resource depletion" (like energy carrier) and "Loss of biodiversity". Man-made materials are kept separate from natural materials because only the latter category is actually relevant to calculate "Natural resource depletion" PIs[17]. Further distinctions are made within both man-made and natural materials.

Among man-made materials the category "toxic substances" is singled out as an example. This example is necessary to explicit pressures relevant for some ETs. According to the definitions of "materials"[18], these substances become part of products that they contribute to construct. They may generally be relevant for the "Dispersion of toxics" ET during their use and before they become residuals[19]. Special toxic substances are "pesticides", which contribute to determine several ETs according to SAG. Not only are pesticides relevant for the above ET, but they also affect "Loss of biodiversity", "Marine environment & Coastal zones" and "Water pollution & Water resources" because of their important contribution to the eutrophication phenomenon. Other special substances exemplified within "man-made materials" are "fertilisers", whose use affects the same ETs, except "Dispersion of toxics", as it is the case with "pesticides".

Among natural materials some distinctions are made consistently with the SEEA classification of natural assets[20]. "Materials from cultivated natural growth assets" are kept separate from "Materials from non-produced natural assets". This distinction is important since the former category is in principle less relevant for ETs than the latter. In both categories of natural materials the same distinctions are made with reference to living biota: first of all, animals are kept separate from plants and trees; secondly, fish and aquatic animals are distinguished from other animals, and forests are kept separate from other plants and trees. "Materials from non-produced natural assets" include also "Subsoil assets other than energy carrier". The specification "other than energy carrier" is necessary to avoid double counting of energy carrier and to keep the present EPIS pattern as much as possible at the same time.

No element of "Materials from cultivated natural growth assets" is regarded as being relevant for any ET in the example matrix, except of those concerning "Plants and trees of cultivated forests" which affect "Loss of biodiversity". As a matter of fact forests provide natural habitats for biota even if they are cultivated.

As regards "Materials from non-produced natural assets" the consumption of all wild biota is assumed relevant for "Natural resource depletion" and "Loss of biodiversity"; the consumption of "Wild fish and other aquatic animals" is also supposed to affect "Marine environment & Coastal zones". The consumption of "Subsoil assets other than energy carrier" is only relevant for "Natural resource depletion"[21].

Operating substances. Their use is not assumed to be relevant for any ET in the example matrix. The corresponding item, however, is shown in order to keep the present EPIS pattern as much as possible.

Air. What is said under "Operating substances" applies to "Air" as well.

Water use. Water use is relevant especially for the heading "Water pollution & Water resources". Water pollution and water resources are considered as a whole in the list of ETs, but

---

[17] As already mentioned, the approach aims at calculating "*processes* towards ETs" PIs (see [6] in § 3.5.4)

[18] They are intended as materials which are needed for production and which build up the product either as main or minor element.

[19] The case of pressures caused by toxic substances (e.g. pesticides) after their use (when they are embodied in waste) is taken into account in the output pressures part of the matrix.

[20] See the Annex "D. Classification of non-financial assets (CNFA) in SNA and SEEA" in: United Nations, 1993, *Integrated Environmental and Economic Accounting* – Interim version, Studies in Methods, Series F, No. 61, New York.

[21] In order to quantify the weights of a "pressures by environmental themes" matrix further considerations have to be made for renewable natural resources (water resource included): for these resources depletion arises when human consumption exceeds natural renewal only.

water use has to be intended as only related to the *water resource part* of the above ET. As shown below, waste-water has to be intended, instead, as only relevant for the *water pollution part* of that ET.

As concerns water resource depletion, the really relevant pressure is water abstraction from the environment. Water quantity used can differ from water quantity abstracted since processes often reuse the same water during several productive cycles. For this reason, beside the present EPIS distinction between cooling and process water, a further distinction is made between water "Abstracted from nature" and "Non-abstracted from nature". A process can alternatively use and reuse water directly abstracted from nature only, or water provided by other processes only (e.g. from water treatment and recycling, water conduction, etc.), or water coming from nature and other processes at the same time.

The water abstracted from nature can be withdrawn from inland waters and sea. From the water resource depletion standpoint, only consumption of inland waters is actually relevant. Hence, a further distinction is made within water "Abstracted from nature" between water withdrawn from inland waters and sea. This distinction is also relevant for the "Marine environment & Coastal zones" ET. The abstraction of freshwater can result in a decreased input of freshwater to coastal zone[22] .

All the distinctions made enable to highlight that water abstraction from nature affects the "Water pollution & Water resources" and "Marine environment & Coastal zones" ETs better than the total water use (within either cooling or process water). Furthermore, abstraction from inland waters is even more relevant for the above ETs than water abstraction from sea.

B) Pressures related to process outputs

Waste-water. Waste-water, both that deriving from cooling and process water, is especially relevant for the "Water pollution & Water resources" and "Marine environment & Coastal zones" ETs. As already mentioned, water use is relevant as well for both the above ETs. In fact water use related pressures are different from the waste-water related ones. The former consist in a decrease in water availability (especially freshwater) for human use, natural habitats and coastal zones. The latter especially consist in a degradation of the available water. Within both cooling and process water a distinction is made in order to single out waterbodies receiving waste-water. Waste-water "To inland waters" is distinguished from waste-water "To sea", mirroring the distinction made within water "Abstracted from nature". That distinction is useful to highlight the specific contribution of each kind of waste-water to the above ETs. Waste-water "To inland waters" is relevant for both "Water pollution & Water resources" and "Marine environment & Coastal zones" ETs, while waste-water "To sea" is especially relevant for the latter ET only.

Waste. Waste exerts pressures related both to the place where it is deposited and to its content.

According to deposition place, waste contributes to the "Waste", "Marine environment & Coastal zones" and "Urban problems, Noise & Odours" (except Noise) ETs.

With reference to its content, waste can also be relevant for the "Dispersion of toxics" ET if hazardous. Therefore it is convenient to distinguish "Hazardous waste" from non-hazardous waste within the waste categories already included in the present EPIS pattern: "Municipal waste" and "Production waste". This distinction makes it possible to identify which kind of waste is actually relevant for "Dispersion of toxics" beside the other aforementioned ETs. To that end, the directive 91/689/EC can be adopted as reference list of hazardous waste since it identifies which kinds of municipal and production waste have to be considered as hazardous among waste listed in the European Waste Catalogue (EWC). If that list is adopted, the content of "Production waste" have to be further specified in order to avoid any double counting of "Hazardous waste".

---

[22] See the already mentioned "The Dobris Assessment" and SAG indications.

First of all, it is necessary to specify that the "Waste" category here does not include "Dust". In fact there are different indications on this issue. According to SAG and the present EPIS pattern, "Dust" are especially relevant as an air emission whereas "Dust" is a category of waste included in EWC, and some kinds of "Dust" are specifically considered as hazardous according to the above directive[23]. In Table 5.5 "Dust" is included among air emissions and excluded from "Production waste".

Secondly, it is necessary to specify which subcategories of "Production waste" include hazardous waste. The "Hazardous waste" category, identified within "Production waste", includes hazardous waste coming from all production activities[24]. In order to avoid double counting, the other categories of "Production waste" should not include waste classified as hazardous.

Not only is waste relevant for the "Waste", "Marine environment & Coastal zones", "Urban problems, Noise & Odours" (except Noise) and "Dispersion of toxics" ETs, but it also affects the "Water pollution & Water resources" ET (only water pollution). Waste can determine a degradation of water quality (especially of groundwater) indirectly (e. g. through leaching due to waste disposal). However, from the water quality standpoint, wastewater can be assumed more relevant than waste even if the latter is not negligible.

Air emissions by energy, electricity and process. Air emissions are pressures very relevant for several ETs and especially for "Climate change", "Ozone layer depletion" and "Air pollution": air emissions are the only pressures relevant for these problems in the example matrix. Furthermore air emissions also affect other ETs such as "Loss of biodiversity", "Dispersion of Toxics" and "Urban problems, Noise & Odours".

In the example matrix, the air emissions section is an expanded version of the corresponding section of the present EPIS pattern. It includes pressures not already included in EPIS although relevant for some ETs (for example CFCs and HCFCs, which are relevant for "Climate change" and "Ozone layer depletion" and HFCs relevant for "Climate change" only). Thus several additional air emissions are listed here in order to identify different combinations of air emissions which characterise the six above ETs[25].

For example, the "Climate change" ET can be assumed to be affected by the following set of air emissions: SO_x, CO_2, CH_4, N_2O, CCl_4, CFCs, HCFCs, HFCs, Halons, NMVOC and Dust. The "Air pollution" ET can be assumed to be affected by another set of air emissions: i.e. SO_2, NO_x, CO, CH_4, N_2O, CCl_4, NH_3, CFCs, Dioxines, NMVOC, Heavy metals and Dust. As regards ETs which are not assumed to be affected by this kind of pressures only, the "Dispersion of toxics" ET is characterised by the following set of air emissions: Dioxines, Pcdf and other chlorinated compounds, PAH (not all NMVOC) and Heavy metals. Another set of air emissions is assumed to be relevant for the "Urban problems, Noise & Odours" ET i.e.: SO_2, NO_x, CO_x, CH_4, NMVOC and Pb (not all Heavy metals). SOx and NOx are the relevant air emissions for "Loss of biodiversity".

As shown in Table 5.5, a very specific pressure combination including many different air emissions is identified for each of the affected ETs. The difference between the various combinations – due to the different pressures included – will result in pressure sets even more differentiated once the numerical values of the corresponding weights have been established.

---

[23] For example, in EWC the "Waste from zinc thermal metallurgy" item (100500) includes "flue gas dust" (100503) and "other particulates and dust" (100504). Directive 91/689/EC – as adopted in Italy through "Decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" – considers only the former category as hazardous.

[24] For example, according to directive 91/689/EC – as adopted in Italy through "Decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" – several kinds of sludges (e.g. some categories classified under "Oily sludges and solid wastes" – 0501)) and construction waste (only the "insulation materials containing asbestos" – 170601) are considered as hazardous.

[25] For the source of the examples discussed below see the first working step in § 3.5.5.1

C) Impacts other than caused by material flows

As already mentioned, this kind of pressures includes environmentally relevant consequences of processes (and then of economic activities) which differ from those caused by material flows. On one hand, they are necessary to properly describe some particular ETs or specific components of ETs. On the other hand, these pressures cannot be quantified in terms of material flows and hence cannot be included in material balances. Although it might be difficult to integrate these pressures in EPIS, their exclusion means that some ETs would not be described well enough.

Noise. Noise represents an important and specific component of the "Urban problems, Noise & Odours" ET. The other parts are described by means of other pressures included among outputs (i.e. waste and air emissions). In order to describe also the noise part of the ET this specific pressure has to be included. It is assumed to be relevant only for the above ET in the example matrix.

Changes in land use/land cover. Changes in land use/land cover represent a pressure relevant for the following ETs: "Loss of biodiversity", "Marine environment & Coastal zones", "Water pollution & Water resources" (especially with reference to water resource) and "Urban problems, Noise & Odours". This kind of pressure is taken into consideration in as much as e. g. fragmentation or loss of natural area and habitats brought about by human activities result in environmentally relevant impacts: disappearance of living species from specific areas (or appearance of invading species), decrease in water availability of specific areas caused by the altered characteristics of the territory, decrease in natural areas of coastal zones, decrease in natural areas within or near to urban zones, wetland loss through drainage, dryland habitat change through irrigation, etc..

Effects on "Protected areas" and "Natural areas and habitats other than within protected areas" are kept separate in the example matrix, in order to reflect suggestions from SAG according to which the most relevant PIs for "Loss of biodiversity" concern protected areas. Similarly, "Fragmentation" is kept separate from "Other kinds of deterioration" in order to highlight this particular pressure which especially affects the "Loss of biodiversity" and "Marine environment & Coastal zones" ETs.

Beside the great difficulty of integrating this pressure in a material balance, it has to be stressed that changes in land use/land cover can be more environmentally relevant for specific areas than for the entire national territory. This means that a geographical dimension should be introduced in EPIS for the identification of the areas where ETs are actually affected by changes in land use/land cover.

3.5.5.3. Some criteria for defininig pressures consistent with EPIS

Some problems arise in relation to the ways in which pressures are defined by environmental experts: they not always define pressures in a way that these can be easily included in EPIS and in the proposed matrix approach.

First of all, discussion of pressures is not necessarily centred on the same ten ETs as those considered in EPIS. Secondly, as already mentioned, EPIS focuses on process-related data, while environmental experts usually do not refer to processes when defining pressures and in many cases do not specify pressures exactly enough. Indeed, many environmental experts use to identify the major *causes* of environmental problems, doing that not according to homogenous criteria (see, for example, the Fifth Environmental Action Programme and the Dobris Assessment): sometimes emission of substances which burden the environment (e.g. CO_2, NO_x, etc.) is considered regardless of the emission sources; in other cases, individual economic activities and/or sectors which cause relevant stress to the environment are focused (e.g. agriculture, aquaculture, tourism, transport, etc.) regardless of single substances and materials

emitted to, or withdrawn from, the environment by those activities and/or sectors; causes are also defined in terms of particular phenomena determining bad effects on the environment (e.g. eutrophication, acidification, erosion, etc.), regardless of substances and/or activities which are responsible for those phenomena; finally, in other cases, causes are identified in structural modifications of natural areas and habitats (e.g. fragmentation of natural areas and habitats due to infrastructures, natural habitat loss due to particular practices, as irrigation, drainage, etc.).

In order to construct a "pressures by environmental themes" matrix, suggestions from SAG are very important since they refer precisely to the ten ETs considered in EPIS and are specifically aimed at identifying pressures indicators, which is exactly what EPIS would contribute to calculate. Like the aforementioned sources, however, SAG do not define PIs according to homogenous criteria; as a matter of fact, they consider either emitted substances and withdrawn materials or economic activities and sectors, as well as particular phenomena and structural modifications.

As already mentioned, SAG indications should be crucial in the construction of a "pressures by environmental themes" matrix; in many cases, however, apart from the mentioned lack of homogeneous criteria, this source was not very helpful in defining pressures in the context of EPIS because of some additional shortcomings:

- the latest PI lists provided by SAG often include indicators correlated to each other. In many cases different indicators are defined for the same pressure and associated to the same ET: for example, "Total CO_2 emissions per year" and "Total CO_2 emissions per capita" which both are calculated on the basis of the same pressure "CO_2 emissions" and listed as relevant under the "Climate change" ET. That means that SAG PI lists often do not allow to derive independent pressures with reference to a given ET;
- the PI lists often include indicators defined in a too generic way, without identifying pressures supposed to be *characteristic* of a given ET. Examples, are "Agriculture" and "Energy production", which are listed as PIs under the "Waste" ET;
- a number of PIs listed under certain ETs in fact represent pressures for other ETs. For example, under the "Waste" ET several indicators are listed such as "Waste related CH4 - emissions to air", "Dioxin - emission to air", "Nitrate - emissions to groundwater from landfills", "Pesticides - emissions to groundwater from landfills", etc.. In fact these indicators identify pressures which come from waste, but are relevant for "Climate change", "Ozone layer depletion", "Air pollution" and "Water pollution & Water resources". They should not be considered as PIs relevant for the "Waste" ET, while representing pressures that come from the "Waste management" target sector and affect the aforementioned ETs.

Whatever source is considered, the following should be considered in any case. First of all it should be taken into account that EPIS focuses on process. In principle, a process can be carried out by any institutional sector (enterprises, public administrations, households); furthermore it should be admitted that a process can be carried out anywhere. Some processes can be carried out by multiple activities (the so called *non-specific* processes), while others can be carried out by a single economic activity only (the so called *specific* processes). On the other hand EPIS focuses on material flows of processes. Then, as regards SAG for example, the first step to take would be to derive from the suggested indicators what actually represents pressures in terms of material flows; secondly, the considered pressures should be defined regardless of the economic activities or sectors which cause them, e.g. in cases of pressures due to the use of non-specific processes. All this was considered in developing the example matrix.

Generally speaking, a number of basic criteria should be followed for defining pressures if consistency with EPIS is to be ensured: a) input and output pressures should be defined in terms of material flows only; b) material flows should be defined regardless of the different economic activities and sectors which generate them, regardless of the different institutional sectors carrying out them and regardless of the various territories and areas involved; according to the matrix approach described above, economic activities and sectors should be identified informatically by aggregating the corresponding process-related data recorded in

EPIS; c) similar criteria should be followed in defining pressures other than material flows (i.e. noise and structural modifications and consequences of changes in land use/land cover).

3.6. SIP/EPIS connection

3.6.1. Introductory remarks

One basic requirement which dominates the development of EPIS is the need to establish a proper linkage between different data bases, including those containing economic data. For that reason, for example, since the very start of the project, the inclusion of NACE categories in EPIS has been deemed essential in the construction of the information system. That will allow the calculation of environmental pressure indicators which refer e. g. to different industries, so that they can be used as inputs in the construction of analytical tools such as environmental-economic accounts.

Among the various environmental pressure indicators which in different ways may be related to human activities, a special set has to be defined in order to reflect the target sectors identified in the EU political agenda. As a matter of fact sectoral pressure indicators are a special kind of indicators among those which EPIS should enable to calculate. The sectors at issue are Agriculture, Industry, Tourism, Energy, Transport and Waste Management and are being considered in the work on pressure indicators currently carried out at Eurostat, i. e. within the Sectoral Infrastructure Projects (SIP).

Many of these sectors cannot be defined just in terms of industries, for the purposes of the environmental pressure indicators projects, as it resulted from the corresponding SIP projects. For this reason, as well as for general purposes of harmonisation, this section of the report puts a special effort in investigating issues dealing with SIP/EPIS connection. In general what is needed is to verify how EPIS can contribute to meet the objective of calculating pressure indicators related to target sectors. In doing that, the SIP interim reports, prepared on the occasion of ad hoc international workshops, have been appropriately taken into account.

Two fundamental aspects have been considered as relevant for the SIP/EPIS connection, at the present stage of the corresponding projects. The first one relates to the way of integrating the target sector concept into EPIS (this aspect is dealth with in § 3.6.3). The second one focuses on the extent to which variables currently included in EPIS allow to calculate sectoral pressure indicators (this aspect is dealth with in § 3.6.3).

3.6.2. Inclusion of the target sector concept in EPIS

Integration of the SIP framework into the EPIS one results inter alia in the addition of the concept "target sector" to the list of EPIS key concepts ("economic activity", "process", "pressure", "environmental theme" and "pressure indicator").

SIP aims at associating environmental pressures to target sectors with the purpose of allowing sectoral analysis, whereas EPIS is centred on association of pressures to processes. In order to ensure appropriate connections between EPIS and SIP, this paragraph will look for the way to trace back process-related pressure data to target sectors.

With respect to this, the starting point is consideration of Eurostat projects focused on processes and target sectors, such as NOSE and the various SIP projects. NOSE, like EPIS, is working to establish a link between NACE and existing process classifications (especially SNAP, the most developed one at the present stage); the final result of the NOSE study will be a kind of integrated classification of economic activities and processes. Within the SIP projects an attempt has been made to define the boundaries of the target sectors under examination in terms of the relevant NACE economic activities. This is quite simple as far as Agriculture and Industry

are concerned, while difficulties arise for the other target sectors. Both NOSE and SIP make use of NACE as a fundamental reference classification. On the basis of these developments, NACE seems to be the classification that can enable to bridge processes and target sectors.

By properly considering NACE categories, the target sector concept can be integrated into EPIS in a way that process-related information can be traced back to the relevant target sectors according to the "target sector - economic activity - process" chain. In order to implement this threefold connection, a linkage has to be established between NACE and process classifications as well as between NACE and target sectors. This kind of linkage could be carried out, with reference to every target sector, according to the following steps:

1. for each sector under examination the relevant NACE economic activities have to be identified, including both those activities which are carried out exclusively in the sector and those which are common to other sectors;
2. for each identified economic activity, processes have to be identified, including both those processes which are carried out exclusively in the activity under examination and those which are common to other activities;
3. if a target sector is not entirely covered by the NACE economic activities identified at step 1, a list of additional human activities has to be developed (e.g. use of own car for tourism purposes);
4. for each human activity possibly identified at step 3, processes have to be identified, including both those which are carried out exclusively in the activity under examination and those which are common to other activities;

Following these steps, process-related information recorded in EPIS could be traced back to the corresponding target sector by taking into account the relevant economic activities (step 1) and, if necessary, the additional relevant human activities (step 3). This ensures a proper linkage between processes and target sectors, because the pertinent processes would be identified for each of the relevant economic activities (step 2) as well as for each of the possible additional human activities (step 4).

The above step sequence is consistent with the matrix approach dealth with in Section 5. Remarks about assignment of pressure indicators to environmental themes, which can be found in the same Section, apply also to sectoral pressure indicators.

3.6.3. Feasibility of sectoral pressure indicators based on EPIS variables

Besides the need of proper links between different concepts (e.g. "target sector", and "process"), EPIS variables themselves represent another crucial aspect to be taken into account from the point of view of the SIP/EPIS connection. This point concerns only the kind of variables to be recorded in EPIS, regardless of linkage issues, which are dealt with in the previous paragraph.

Two main remarks derive from the investigation about feasibility of sectoral pressure indicators based on EPIS variables. First of all, the typical variables of an EPIS data set concern only process-related material flows at the present stage, while sectoral pressure indicators may or may not consist of material flow related indicators. Furthermore, apart from this, a number of variables other than those already included in EPIS may be needed in order to calculate sectoral pressure indicators.

Indeed, four categories of sectoral pressure indicators[26] can be distinguished, according to their possibility of being calculated on the basis of the variables currently included in EPIS:

1. indicators which can be calculated, since they are just material flows (e.g. emissions of SO_2 by economic activity);
2. indicators which would need data currently missing in EPIS in order to be calculated (e.g. CO_2 emissions per Gross Domestic Product, where only GDP is the missing data). The missing data, once taken into account, would enable to both calculate and update easily the

[26] Such indicators have been derived from the SIP interim reports.

indicators. As a matter of fact this category includes indicators defined by putting some material flows in relation to other aggregates which are usually provided by economic, demographic, social, etc. statistics. In any case, calculation of such indicators would raise the issue of matching different data bases, which could be the subject of future work;

3. indicators which would need not only data currently missing in EPIS in order to be calculated, but also complex algorithms (e.g. nutrient balances). These algorithms in some cases are not well defined and/or are difficult to be updated (e.g. in cases where transformation coefficients are necessary);
4. indicators which cannot be calculated because they do not make reference at all to material flows (e.g. noise emissions).

Table 6.1 gives examples for the four categories of indicators considered, with reference to each of the six target sectors. The environmental themes to which indicators are assigned are shown in brackets. The empty cells correspond to cases where no example was found.

As shown in the table, the easiest indicators to be calculated are those assigned to environmental themes related to air emissions (Air Pollution, Climate Change, Ozone Layer Depletion). The indicators which cannot be calculated at all are those assigned to those environmental themes for which pressures not caused by material flows are relevant (Loss of Biodiversity, Urban Problems, Noise & Hodours and Marine Environment & Coastal Zones).

These results are consistent with the corresponding remarks made in Paragraph 3.5 with reference to the matrix approach. The need for EPIS to consider also pressures other than those caused by material flows is thus confirmed by the discussion on SIP/EPIS connection.

Table 6.1 – Sectoral Pressure Indicators by target sector and level of feasibility, according to the present EPIS framework

LEVELS OF FEASIBILITY	TARGET SECTORS					
	Agriculture	Industry	Tourism	Energy	Transport	Waste Management
The PIs can be calculated	NH_3 emissions (AirPollution; Loss of Biodiversity)	Emissions of SO_2 by economic activity (Air Pollution)		CO_2 emissions per year by energy sector (Climate Change)	Emissions of CO by kind of transport (AirPollution; Climate Change; Ozone Layer Depletion)	Emissions of CO_2 by incinerators (Climate Change)
The PIs would need data currently missing in EPIS in order to be calculated	Consumption of nitrogen and phosphorus fertilisers per hectare of agricultural land (Water Pollution & Water resources)	CO_2 emissions per GDP (Climate Change)	Amount of sludge from sewage treatment plants attributable to tourism (Waste)	CO_2 emissions per year by energy sector per GDP (Climate Change) (*)		Municipal waste per capita (Waste) (*)
The PIs would need not only data currently missing in EPIS in order to be calculated, but also complex algorithms	Nutrient Balances (Water Pollution & Water resources)	Index of heavy metal emissions to water - measured in terms of toxic equivalents/year (Dispersion of Toxics)	Emissions of CO_2 due to energy used for tourist accomodation (Climate Change; Air Pollution)	Index of heavy metal emissions to air - measured in terms of toxic equivalents/year (Dispersion of Toxics)		Volume of solid non-hazardous wastes (Waste)
The PIs cannot be calculated because they do not make reference at all to material flows	Increase in intensity of agriculture (Loss of Biodiversity)	Noise emissions of industry (Urban Problems, Noise & Hodours)	Percentage of coastal zones occupied by tourist establishments in relation to total land on coastal zones (Marine Environment & Coastal Zones; Loss of Biodiversity)	Wetland loss through drainage caused by peat extraction (Loss of Biodiversity)	Traffic intensity in protected areas (Loss of Biodiversity)	Area occupied by landfills (Urban Problems, Noise & Hodours)

Note on Table 6.1: All the indicators shown in the table have been selected from the interim reports of the various SIP projects except those marked with (*). These have been suggested by SAG.

Annex

DRAFT EPIS PROCESS LIST (S=SNAP; F=French list; G=German list)

Codes			Headings	Nomenclature from which the headings were selected	Other nomenclatures which include similar headings
NACE	PRODCOM	SNAP			
			AGRICULTURE		
0121.		100402/100401/ 100501/100502	Raise Cattle	S	F, G
0123.		100404/100503 100504	Fattening Pigs	S	F, G
0124.		100507	Laying Hens	S	F, G
0124.		100508	Broilers	S	F, G
0122.		100405/100406/ 100407	Horses, Mules, Asses and Goats	S	G
0111-0113		100100/100200	Culture with Fertilizers [Culture without Fertilizers]	S	G
0501.			Fishing	G	
0502.			Operation of fish hatcheries and fish farm	G	
			ENERGY; extraction, preparation and trasformation		
4010.		010101-010105	Public Power and Co-generation	S	F, G
4030.		[010201-010205]	District Heating	S	G
4010.		[030101-030106]	Industrial combustion in boilers, gas turbines and stationary engines	S	G
[4010]		020101-020106	Commercial and Institutional Combustion	S	G
[4010]			Kemkraftwerke	G	
[4010] [4010]			Regenerativ betriebene kraftwerke	G	
[10]		[050101-050103]	Extraction and First Treatment of Solid Fossil Fuels [except Brown Coal Preparation and Briquetting of Brown Coal]	S	F, G
[1010]			Hard Coal Preparation	G	F
[1010]			Briquetting of hard coal	G	F
[2310]		010406/040201	Coke Oven Furnaces (coke production by hard coal)	S	F, G
[1020]		[050101]	Brown Coal Preparation	S	G
1020		[050101]	Briquetting of Brown Coal	S	G
			RESOURCE (without coal); extraction and dressing		
13		[040616]	Ore Extraction	S	G
1320.	11.00-16.90	[040616]	Copper Extraction	S	G
1310.	10.30-10.50	[040616]	Iron Ore Extraction	S	F, G
[1430]	11.30-13.90	[040616]	Potash Salt	S	F, G

DRAFT EPIS PROCESS LIST (S=SNAP; F=French list; G=German list)

Codes			Headings	Nomenclature from which the headings were selected	Other nomenclatures which include similar headings
NACE	PRODCOM	SNAP			
			RESOURCE (without coal); extraction and dressing		
1440	10.00-10.09	[040616]	Stone Salt	S	G
[1111/1112]		[050301]	Sulphur/Natural Gas	S	F, G
1110./4020		050201; 050202 050302; 050303	Extraction and First Treatment of Liquid and of Gaseous Fossil Fuels	S	G
			CHEMISTRY including refineries and synthetics and synthetic rubber production		
			Organic Basic Substances		
2414.	11.30	040501	Ethylene	S	F, G
2414.	11.40	040502	Propylen	S	G
2414.	13.71	040504/040505	Vinylchloride	S	G
2414.	12.60	040518	Ethylbenzene	S	G
2414.	34.33	040519	Phthalic Anhydride	S	G
2414.	43.50	040520	Acrylonitrile	S	G
2414.	33.85	040521	Adipic Acid	S	G
2414.	12.50	040510	Styrene	S	G
			Anorganic Basic Substance		
2413.	11.11	[040413]	Chlorine	S	F, G
2413.	14.33	040401	Sulphuric Acid	S	F, G
24.15	10.50	040402	Nitric Acid	S	F, G
2413.	33.1		Disodium Carbonate	G	F
2413.	15.25		Sodium Hidroxide	G	
24.15	10.75	[040403]	Anhydrous Ammonia	S	
2415.	30.90,40.39, 50.70,60.00, 80.10, 80.23, 80.69, 80.90	[040407]	fertilizer	S	F, G
2320.		010306/040104	Refinery (Process Fumances without Contact; Storage and Handling of Petroleum Products in a Refinery)	S	F, G
			Synthetics		
2416	10.50	040506/040507	Polyethylene	S	G
2416.	30.10	040508	Polyvinychloride	S	G
2416.	51.30	040509	Polypropylene	S	G
2416.	20.39	040511	Polystyrene	S	G
2417 [2416]		040512/040513/ 040514	Styrene Butadien (SB) and Acrylonitril Butadien Styrene (ABS) Resins	S	F, G

DRAFT EPIS PROCESS LIST *(continued)*

Codes			Headings	Nomenclature from which the headings were selected	Other nomenclatures which include similar headings
NACE	PRODCOM	SNAP			
			Other INDUSTRY		
2682.		030318	Mineral Wool	S	
2625.2626.		030320	Fine Ceramics Materials	S	G
2640.1	11.10,11.13, 11.1511.17, 11.30,12.50	030319	Coarse Ceramics (Bricks and Tiles)	S	G
2651.	11.00,12.10, 12.3012.50, 12.90	030311	Cement	S	F, G
2652.	10.33,10.35, 10.50	030312	Lime	S	G
2653.	10.00	030204	Plaster Furnaces (fabrication of gypsum)	S	G
2651.			Manufacture of Cement	G	
2682.	13.00	030313	Asphalt Concrete Plants	S	G
2661./2662.			Manufacture of Concrete and Plaster Products for Construction	F	
2663./2664.	26.63, 10.00,26.64 10.00		Manufacture of Ready Mixed Concrete and Mortars	F	
2611.-2613.		030314/030315	Flat Glass/ Container Glass	S	G
2614.	12.10	030316	Glass Wool	S	F, G
2615.		030317	Other Glass (including special glass)	S	
2710.		030301	Sinter Plants	S	F, G
2710.		030203/030302	Steel by Coke (Blast Furnaces Cowpers), Reheating furnaces Steel and Iron	S	F, G
2710.			Steel by Electricity	G	
2742.	11.30	040301	Aluminium Production	S	F, G
2742.	11.55	030310/040300	Secondary Aluminium Production	S	G
2744.	13.30,13.50	030306/030309/ 040300	Primary and Secondary Copper Production	S	G
2743.	12.30,12.50	030305/030308/ 040300	Primary and Secondary Zinc Production	S	G
2743.	11.30,11.50, 11.90	030304/030307/ 040300	Primary and Secondary Lead Production	S	G
2741.-2745.			Metal Tratment	G	
2752.		030303	Iron and Steel Founding (Gray Iron Founderies)	S	F, G
2851.	11.30,11.50, 11.7011.90	[060105/060108]	Treatment and Coating of Metal	S	
2743.	25.30,25.50, 26.00		Lead, Zinc and Tin Production	F	
2744.	22.00,23.30, 23.5023.70, 24.00,25.00 26.30,26.50		Copper Production	F	

DRAFT EPIS PROCESS LIST *(continued)*

Codes			Headings	Nomenclature from which the headings were selected	Other nomenclatures which include similar headings
NACE	PRODCOM	SNAP			
2800.			Manufacture of Fabricated Metal	G	F
			WOOD TRANSFORMATION AND PAPER, PULP AND CARDBOARD		
2020.		[040601]	Chip Board Production	S	F, G
2111.	11.00,14.50		Cellulose Preparation	G	
2112./2120.	11.00,57.59	[030321]	Paper-mill Industry	S	F
[2111]		040602	Paper Pulp	S	F, G
			TEXTILE PRODUCTION		
1710.			Preparation and Spinning of Textile Fibres	F	
1720.	11.00,57.00		Textile Weaving	F	
[1730]	10.10,90.00	[060312]	Finishing of Textiles	S	F, G
1910.		[060313]	Taneries	F	G
1910.		[060313]	Mégisserie	F	G
1910.		[060313]	Production of Fourreres	F	G
1910.		[060313]	Production de cuirs tannés au chrome	F	G
1910.		[060313]	Production de cuirs tannés au végétal	F	G
1910.		[060313]	Production de cuirs tannés à l'huile	F	G
1910.		[060313]	Mégisserie à partir de cuirs tannés au semi-tannés	F	G
			Technical ENVIRONMENTAL PROTECTION excluding gaseous emissions reduction facilities		
[9000]		091001/091002	Waste Water Treatment in Industry; Waste Water Treatment in Residential/ Commercial Sectors	S	
0111.-0113.		091003	Sludge Spreading	S	
[9000]		090205	Incineration of Sludges from Water Treatment	S	
[9000]		090201	Incineration of Domestic and Municipal Wastes	S	G
[9000]		090202	Incineration of Industrial Wastes	S	
[9000]		[091004]	Deposits for Communal Waste	S	G

TOWARDS AN INTEGRATED ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL INFORMATION SYSTEM: BRIDGING PROCESSES AND ECONOMIC ACTIVITIES

An Exploration of the SNAP94 - NACE Rev. 1 correspondence case

Aldo Femia, Claudio Segatori

Follow-up to the EPIS Report

4.1. Introduction and background

The study presented in this paper is inscribed in the activities tied to a joint program by Istat and the Italian Ministry of the Environment[1], aimed at the development of a system of environmental accounts. In the framework of this program, a feasibility study is required in order to adequately structure an information system on emissions (and more generally on environmental pressures). It is foreseen that such a feasibility study would approach, beside the problem of data availability, methodological issues such as the relations between the various classifications in use. The present paper deals with the latter.

Reference for the setting up of the information system mentioned above must be made primarily to the "Environmental Pressure Information System" (EPIS) which is being established at Eurostat, and whose structure is pinned down in the final EPIS report by Istat to Eurostat (from now on simply "Istat report")[2].

A fundamental element in the structuring of the information system is the connection to be established between the *processes* which generate pressures on the environment and the *economic activities* in which these processes are carried out. As a matter of fact, it is only through this connection that the database on the pressures, whose records are the processes, can be transformed into a "pressures by economic activities" matrix. For this transformation, we do not just need a qualitative correspondence between the classifications (of processes on the one hand and economic activities on the other), but a quantification of the contribution of each activity to the processes, since there is no one-to-one correspondence between processes and activities.

---

[1] Costantino (1996).

[2] Bombana *et al.* (1997); see the short version in this volume.

The present study is the result of a joint effort of the two authors, both members of the Environmental Accounting Unit at Istat. Nevertheless, Aldo Femia mostly cured the conceptual aspects and wrote paragraphs 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.1 and 4.5. Claudio Segatori made the process-by-process screening of the correspondences and summarised the results in sections 4.4.2 and 4.4.3. We are grateful for many insightful discussions to Cesare Costantino, Manuela Bombana, Federico Falcitelli and Angelica Tudini, who of course do not share any responsibility for the shortcomings of this paper.

By the way, the importance of attributing the pressures to the activities that generate them should be quite obvious, both from the analytical and the normative points of view. Let us only mention the possibility of further re-attributing the pressures, once data are available by activity, to target sectors of environmental policy, which constitute one end of the chain structure given to EPIS, the other one being the "environmental themes"[3].

That of the relationships among the existing classifications applicable to pressure sources is a basic point in the NOSE (Nomenclature for Sources of Emission) project, under development at Eurostat, and plays a crucial role in many other projects besides EPIS. Thus, for example, a quantitative bridge between processes and economic activities is necessary for the compilation of the emissions module of the NAMEA (National Accounting Matrix Including Environmental Accounts), the Dutch accounting system proposed for development at the European level. So it may be worthwhile to notice that the supply of data for the construction of a system like that is a purpose (among others) of the information system to be developed in the frame of the joint Istat-Ministry of the Environment program.

In the Istat report, the problem of the link among processes and activities is approached in connection with the task of completing the list of processes to be considered in EPIS[4]; one important result of that analysis is a substantial harmonisation of the issue of establishing the link between processes and activities in EPIS with the same issue in the NOSE project. In this paper we build on this, concentrating on the problem of establishing a connection between the list of processes and the classification of economic activities, abstracting it from that of completing the list of processes, but making reference to the findings of the NOSE project. In particular we examine the perspectives for a quantification of the link, trying to assess the difficulties and the steps required for establishing *how much* of any process is carried out into any economic activity.

This feasibility study is done on the basis of an in-depth analysis of a very significant case, that of the correspondences between the SNAP94 (Selected Nomenclature for Air Pollution), the classification of the processes which entail air polluting emissions and the NACE Rev.1, the Statistical Classification of Economic Activities of the European Community.

Though not exhaustive of the "processes x economic activities" space, the "SNAP x NACE" case spans a very broad and important area of it: the basic role of the NACE in economic statistics can hardly be overemphasised, while the SNAP is the only list of processes which is internationally agreed upon and widely used for data reporting; moreover, for the processes considered, it provides information on the material flows involved which is useful for the construction of the records of EPIS themselves. It is therefore not a case that this classification is at the centre of the efforts to draw a complete list of processes for EPIS, being in a sense the stronghold on which to build, adding to it the processes which are not present in the SNAP but are in other lists. This is also why "the creation of a bridge between the two classifications is a decisive step for the conceptualisation of the information system", as stated in the work program of the joint Istat - Ministry of the Environment project quoted above.

However, it must be acknowledged that the case analysed here is partial with respect to the more general one of connecting *all* pressure-generating processes to the activities carried out by economic agents; for the purposes of EPIS it is this general problem that must be solved: on the one hand, thanks to the material-flows-balance design of its process records, EPIS in principle covers a broader range of processes than that defined by the emissions of air pollutants considered in CORINAIR (the Atmospheric Emission Inventory for Europe: the emission register for which the SNAP has been developed); on the other

---

[3] See figure 1.1 in par. 3.1.2 of the Istat report.

[4] See paragraph 3.4.3 of the Istat report.

hand, some processes are carried out also or only in activities other than the productive ones covered by the NACE. We deal more in detail with this issue in paragraph 4.2, in order to clarify the limits of the case analysed. Nevertheless, notwithstanding these limits, the area covered is wide and important enough to state that the types of problems which arise in this case can be considered representative of all those which would emerge in an analysis of the whole "processes x activities" space. Indeed, we did not concentrate our analysis on the individual links between particular processes and activities, rather carried it out at a fairly "abstract" level, in order to highlight the general problems posed to the quantification of the links between the two classifications by the multiplicity of the correspondences themselves and/or the incompleteness of the links established.

Starting point for any quantification is of course establishing what has to be quantified; in our case this means ascertaining which are the connections that subsist between the two classifications. Therefore, after formulating in a simple matrix setting the "theoretical" quantitative model for this bridge (par. 4.3), we expose the results of a screening of the correspondences established in the framework of the NOSE project, reformulating them using "qualitatively" the matrix form proposed (par. 4.4)[5]. From the quantitative point of view, the approach followed is suited to fit into the EPIS framework as a natural enlargement of the matrix module for the linking of environmental themes to processes proposed in the Istat report[6]; moreover, it is consistent with the structure of the ENVSTAT database, where EPIS data are stored[7]. From the information management and retrieval one, the matrix form also represents a much more convenient way of highlighting the qualitative correspondences established than the usual list format.

In the conclusions we summarise our findings trying to highlight their consequences in terms of the steps and the knowledge required to establish the linkage module "from processes to economic activities" of the information system.

4.2. Range covered by the SNAP94/NACE case

The limitations of the case analysed here with respect to the general problem of connecting processes and activities derive from the limitations of the two classifications considered, in relation respectively to the list of processes needed for the information system, and to the whole of environmentally relevant human activities.

The space covered by the case studied here can be conceptualised in terms of the sources of pressure included or excluded. Let us imagine the complete set of pressure sources, as defined in the NOSE[8]. To each source, a position in an ideally complete "process" list and another position in an ideally complete "activity" list can be attached, as well as the direct pressures on the environment it generates.

In the "processes x activities" two-dimensional space, every source clearly has a location (identified by its position on the two lists), though not all locations are necessarily occupied by a source. Whenever a location in this two-dimensional space is occupied by at least one source, a connection subsists between the classification of the processes and that of the activities; in the case where no source occupies the location, no connection will be found. Of course there is no reason for a location to be occupied by only one source (on the contrary, the usual case is that of many sources having the same couple of co-ordinates).

---

[5] This has been done mainly on the basis of Eurostat (1997a); this document, though only meant "as a provisional working tool", is today the most up-to-date Eurostat elaborate on the issue.

[6] See paragraph 3.5 of the report.

[7] See Eurostat (1996).

[8] See Eurostat (1997b), where *source* is defined as "the origin of an emission, which may be a physical entity or process (factory, machine, animal...) which generates emissions or pullutants". This definition can be applied by extention to all pressures (including those different from emissions).

Now, neither the SNAP nor the NACE are complete, in relation to the universe of processes and to that of activities respectively. This implies that some regions of the "processes x activities" space are left out, and the sources possibly present in those regions not considered. Therefore, the more the values excluded from the NACE and from the SNAP, the greater the number of connections missed.

4.2.1. Limitations of the SNAP with respect to the process list needed for EPIS[9]

The SNAP nomenclature of processes clearly covers only a subset of the processes to be considered in the construction of an information system able to correctly account for all pressures on the environment. Indeed it is widely acknowledged that the SNAP is not a complete classification of environmentally relevant technological processes, due to the fact that it has been devised to account for some particular air polluting emissions. This should not be taken to mean that using the SNAP we cannot account for the other pressures which are also generated by the processes included in it; on the contrary, as already pointed out, the SNAP supplies information useful also to account for other pressures. We only mean that accounting for pressures other than the air polluting emissions considered in CORINAIR on the basis of the SNAP list of processes only, would be misleading because that list is, with respect to other pressures, incomplete.

Let us try to characterise in general terms the limitations of the SNAP for the purposes of EPIS. This nomenclature has been constructed to support the accounting of some well-determined emissions, thought as particularly important from the environmental point of view as their influence on some environment changes, also well-determined and perceived as "problems", is fairly well-known. In other words, its "target" are some specific environmental themes.

Generalising, the attention on specific environmental themes acts as a sort of filter on the pressures one is interested in; these in turn act as a filter on the processes one focuses on, selecting among the ideal pool of all processes only the ones which are relevant for those environmental themes in that they generate those pressures, and possibly excluding other processes, which are relevant for other pressures-environmental themes chains[10]. Consequently, the processes covered by the SNAP list are only (and in principle all) those which generate the specific emissions of concern.

From the point of view of EPIS this entails a substantial limitation of the processes considered in the SNAP. As a matter of fact, since the system should gather information sufficient to extract indicators and to build accounts relating to all kind of pressures exerted by man on the environment, the processes to be comprised in the EPIS list are potentially all the technology-governed processes where an environmentally relevant transformation of matter takes place. In particular, the following should be considered:

1) as for the material flows, both inputs from and outputs to the environment;
2) as for the environmental media concerned, pressures on all media;
3) as for any specific environmental medium, all relevant flows to and from it.

This suggests a possible procedure for enlarging the SNAP in a consistent and convenient way, consisting in methodically enlarging the "focus pressures" starting from the bottom level. This would require ascertaining in sequence:

a) whether emissions to air which must be considered relevant for EPIS are excluded from

---

[9] The issue of the present section is dealt with in paragraph 3.4 of the Istat report. We propose here some reflections at a rather abstract level, inspired by reading that chapter.

[10] This does not mean that all processes relevant for other themes are excluded: only those which are not relevant also for the theme(s) on which the attention is focused are. The correspondences between the set of the environmental themes and that of the pressures, on the one hand, and that between the set of pressures and that of processes on the other hand, are described in more formal terms in chapter 5 of the Istat report.

CORINAIR; if this is the case, processes could exist which do generate these additional pressures, but not the CORINAIR ones, thus being excluded from the SNAP;

b) whether outputs towards media other than air are generated by processes different from the ones which also generate air emissions;

c) whether processes do exist which do use material inputs directly taken from the environment, but do not generate outputs towards any environmental media (i.e., as a consequence of practical accounting limits, their only accountable output appears to be "product").

The procedure followed for completing the process list, at the current stage of development of EPIS, can be characterised as an enlargement of the "focus" at the level identified by point b). This procedure has proved fruitful, since many exclusions from the process list derive from overlooking outputs to media other than air, as shown by the number of processes comprised only in lists of processes different from the SNAP[11], notwithstanding the fact that air emissions represent a significant fraction of total outputs to the environment, even when considered in a complete mass-balance[12]. To the extent that the restrictions identified by levels a) and c) prove not to be important in reality, then the procedure followed so far in EPIS is substantially correct.

4.2.2. Limitations of the NACE

The significance of the case we study here is also limited by an "orthogonal" kind of restriction, imposed by the incompleteness of NACE activities' list **in relation to the environmental purpose**[13]. As a matter of fact, the NACE embodies a "production-centric" view of economic activities. As a consequence, it offers no terrain on which to build an essential part of the "bridge" between processes and economic activities, precisely that concerning the processes taking place in non-productive activities. There are many instances of processes which are common to the production and the consumption sides of economic life; also, some processes are exclusively carried out in the consumption domain. It must be underlined that from the point of view of the natural environment, the purpose for which humans carry out processes is fully irrelevant, so there is no reason to limit the analysis to productive activities. Therefore, also from the activities' side, we have a subset only of all the relevant entries.

Some additions to the NACE list of activities would be necessary, in order to cover all kinds of activities which involve environmentally relevant processes. The problem has evidently already emerged in the framework of the NOSE project[14]; nevertheless no process has been associated to the consumption entry, showing that substantial work has still to be done in this area[15]. This exigency of completion of the activities considered is confirmed by the screening of the correspondences we carried out, described in paragraph 4.4.

---

[11] We are referring to the other two lists used for drafting the EPIS list of processes, that is "a French nomenclature covering the main water polluting processes ("French list") and a German one dealing with processes from a more comprehensive material use perspective, where waste generation is considered too ("German list")" (Istat report, par. 3.4.1). See also the annex of the Istat report.

[12] See for example Adriaanse et al. (1997)

[13] Of course, we are aware that the NACE has been created for completely different purposes, therefore it might be better speaking of "inadequacy" rather than of incompleteness. However, we prefer to think that the problem can be overcome simply completing the list.

[14] See the NOSE draft manual, Eurostat (1997b), where consumption has been added to the NACE and split into transport, heating and other final consumption.

[15] See Eurostat (1997a), where no correspondence of the "Household consumption" entry with processes han been established.

4.3. A matrix approach to the description and quantification of the correspondences between processes and activities

After reviewing the existing contributions on the issue, the need immediately emerged for a presentation of the correspondences able to supply "at a glance" the information on the connections established between the classifications. A formulation in matrix terms of the qualitative correspondences responds better than any other to this requirement. The exercise itself of constructing such a matrix, indeed, makes the possible problems of incompleteness or imprecision of the established correspondences emerge. Also the quantitative attribution to the activities of their respective "responsibilities" for the pressures is better described and carried out in a matrix form. Let us first explicit this point, before returning to the qualitative analysis.

In terms of the description given at the beginning of paragraph 4.2, transforming data on pressures given by process into data by activity means implicitly recollecting according to the activities the sources, which are initially aggregated according to the processes.

From the formal point of view, the connection to be established between processes and activities can be represented starting from the following collection of trivial identities[16] (they are as many as processes):

Level of process i in the whole economy = $\Sigma_{\forall s}$ *level of process i in activity s*

with $s = 1, 2, ..., r$; where r = number of activities;

and $i = 1, 2, ..., n$; where n = number of processes.

Collected in matrix form these n identities will be expressed as:

Level of the processes = 1 x "BRIDGE" MATRIX

Level of the processes is clearly a row vector of n elements, while **1** is the unity row vector with r elements; the "BRIDGE" MATRIX (r x n) is the objective of the present study: on its rows is shown, for each activity, the "quantity" of any single process carried out; reading a single column, it can be immediately seen, for the corresponding process, in which activities, and at which level, it is carried out.

If standardised dividing each column by the sum of its own elements, i. e. by the overall level of the corresponding process, the matrix should be preferably read column by column, since it indicates the relative contribution of the activities to the overall level of activation of the process mentioned in the column's heading. It is through this standardised matrix (which we will call WEIGHTS "BRIDGE" MATRIX) that the pressures can be attributed to the economic activities; let us stress, at this purpose, that the "bridge" about which we are talking is conceived as to transform data on pressures given *by process* (this is

[16] In this quantitative formulation is implicit the hypothesis that the level at which the processes are carried out can in some way be measured. The hypothesis that this can be done *in the same way in all activities where the process is present*, and therefore that these measures can be compared, is implicit in the idea that the process is the same even if it is carried out in different activities. In EPIS records, all entries are standardised by the product, so this is implicitly proposed as "the" measure. However, if the "fixed coefficients" hypothesis holds for a process, any of the inputs and the outputs could serve at the measuring purpose. These hypotheses are not strictly necessary when the analysis is limited to a qualitative description of the correspondences as we do in the next paragraph. Neverthless, it must not be forgotten that the final aim is always the quantification of pressures, and that the qualitative description is only an intermediate step towards it.

the case in CORINAIR, by the way) into data *by activity*, and not vice-versa[17]. In other words, we are considering as given the overall level of pressures generated by each process. It can also be noted how the various pressures will be attributed to the activities on the basis of the same weights, irrespective to which is the pressure considered, as a consequence of the hypothesis that the process is exactly the same in all activities in which it is carried out. Bearing in mind these important assumptions, let us consider the following set of identities:

Pressure j generated by activity s =
$\Sigma_{\forall i}$ *(percentage contribution of activity s to the overall activation of process i*
x *pressure j generated by the totality of process i)*

with j = 1, 2, ..., m; where m = number of pressures

The first term of the product in brackets is given exactly by the appropriate element of the WEIGHTS "BRIDGE" MATRIX. Collecting in a matrix the identities we can write the above set of identities in matrix form:

ACTIVITIES BY PRESSURES = WEIGHTS "BRIDGE" MATRIX x PROCESSES BY PRESSURES
r x m r x n n x m

where the PROCESSES BY PRESSURES matrix is the same described in par. 3.5.4 of the Istat EPIS report.

4.4. Analysis of the qualitative correspondences between processes and activities

4.4.1. The importance of the qualitative analysis of correspondences

The qualitative analysis of the "BRIDGE" MATRIX" (whether standardised or not) - telling us how "full" this matrix is - has an almost obvious importance for the assessment of the problems which can be expected in the quantification stage: the more non-zero elements in this matrix, the more the effort to be deployed in its quantification. For any given process, the more the non-zero elements found, the more the economic activities to be investigated in order to determine both the overall levels at which the processes are carried out in the economy, and their distribution among the sectors.

Of course, in the lucky situation where only one non-zero element is found in a column, and maintaining for the moment that the list of activities is complete, 100% of the pressures can be allocated to the corresponding economic activity (we will use the expression "characteristic" for such processes[18], since they are exclusive of the activities in which are carried out). But only if this was the case for each and every single column, would the quantification of the pressures originating in each and every activity present no problem: it suffices that one process exists which is common to two or more activities, for us not to be able to determine all the pressures generated by those activities without an in-depth analysis of the level at which that process is carried out in them. That this is often the case, has already been pointed out in many occasions[19]. But we believe that a more

---

[17] For that, we would need a sensible unit for measuring the contribution of each process to a given activity. Since we are interested in the pressures generated by the activities, however, it would make no sense using a single weight for all pressures, provided that the relative contributions of the processes varies from pressure to pressure. In other words, no single unit for assessing these contributions is conceivable for our purposes, and we would need a different matrix for any single pressure (given by activity) to be re-attributed to the processes.

[18] In the framework of the NOSE, both the terms "characteristic" and "specific" are used with this meaning; see Eurostat (1997b).

[19] See for instance Statistics Norway (1996).

Table 1 – Correspondences between SNAP-94 two-digit headings and NACE branches

NACE REV. 1	SNAP-94									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
01 Agriculture, hunting and related service activities		x		x				x	x	x
02 Forestry, logging and related service activities		x		x				x		x
05 Fishing, operation of fish hatcheries and fish farms; service activities incidental to fishing		x		x				x		
10 Mining of coal and lignite; extraction of peat	x			x	x			x	x	
11 Extraction of crude petroleum and natural gas; service activities related to oil and gas extraction	x			x	x			x	x	
12 Mining of uranium and thorium ores			x	x				x	x	
13 Mining of metal ores			x	x				x	x	
14 Other mining and quarrying			x	x				x	x	
15 Manufacture of food products and beverages			x	x		x		x	x	
16 Manufacture of tobacco products			x	x				x	x	
17 Manufacture of textiles			x	x		x		x	x	
18 Manufacture of wearing apparel; dressing and dyeing of fur			x	x		x		x	x	
19 Tanning and dressing of leather; manufacture of luggage, handbags, ...			x	x		x		x	x	
20 Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture...			x	x		x		x	x	
21 Manufacture of pulp, paper and paper products			x	x		x		x	x	
22 Publishing, printing and reproduction of recorded media			x	x		x		x	x	
23 Manufacture of coke, refined petroleum products and nuclear fuel	x		x	x	x	x		x	x	
24 Manufacture of chemicals and chemical products	x		x	x		x		x	x	
25 Manufacture of rubber and plastic products			x	x		x		x	x	
26 Manufacture of other non-metallic mineral products			x	x		x		x	x	
27 Manufacture of basic metals	x		x	x		x		x	x	
28 Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment			x	x		x		x	x	
29 Manufacture of machinery and equipment n.e.c.			x	x		x		x	x	
30 Manufacture of office machinery and computers			x	x		x		x	x	
31 Manufacture of electrical machinery and apparatus n.e.c.			x	x		x		x	x	
32 Manufacture of radio, television and communication equipment and apparatus			x	x		x		x	x	
33 Manufacture of medical, precision and optical instruments, watches and clocks			x	x		x		x	x	
34 Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers			x	x		x		x	x	
35 Manufacture of other transport equipment			x	x		x		x	x	
36 Manufacture of furniture; manufacturing n.e.c.			x	x		x		x	x	
37 Recycling			x	x		x		x	x	
40 Electricity, gas steam and hot water supply	x		x	x	x			x	x	
41 Collection, purification and distribution of water			x	x				x	x	
45 Construction			x	x		x	x	x	x	
50 Sale, maintenance and repair of motor vehicles and motorcycles; retail sale of automotive fuel		x		x	x	x	x			
51 Wholesale trade and commission trade, except of motor vehicles and motorcycles		x		x	x					
52 Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles; repair of personal and household goods		x		x		x				
55 Hotels and restaurants		x		x						
60 Land transport; transport via pipelines	x			x	x		x	x		
61 Water transport				x	x			x		
62 Air transport				x				x		
63 Supporting and auxilliary transport activities; activities of travel agencies		x		x	x			x		
64 Post and telecommunications		x		x						
65 Financial intermediation, except insurance and pension services		x		x						
66 Insurance and pension funding, except compulsory social security		x		x						
67 Activities auxilliary to financial intermediation		x		x						
70 Real estate activities		x		x						
71 Renting of machinery and equipment without operator and of personal and household goods		x		x						
72 Computer and related activities		x		x						
73 Research and development		x		x						
74 Other business activities		x		x						
75 Public administration and defence; compulsory social security		x		x				x		
80 Education		x		x						
85 Health and social work		x		x		x			x	
90 Sewage and refuse disposal, sanitation and similar activities			x	x					x	
91 Activities of membership organization n.e.c.		x		x			x			
92 Recreational, cultural and sporting activities		x		x						
93 Other service activities		x		x		x			x	
95 Private household with employed persons				x						
99 Extra-territorial organization and bodies										

detailed description of the qualitative correspondences will give a clearer idea of the difficulties of quantification.

This is why we set out to reformulate in terms of a *qualitative* bridge matrix the correspondences established in the framework of the NOSE project. In this matrix, the existence of a correspondence between an activity and a process is signalled by an "X" in the cell. Table 1 shows this at the higher level of "aggregation" of the processes (two-digit SNAP codes). An "X" is found in a cell whenever at least one process falling under the heading in the column is connected to the activity in the row. As can be seen, at the two-digit level of the SNAP no univocal correspondence can be found. In the following sections we present two subsequent steps of refinement of the analysis, based on a progressively more detailed breakdown among processes. We constructed matrices similar to the one in Table 1, first considering only the first four digits of the SNAP codes and then all of the six digits. When the headings cannot be further split, i.e. for all six-digit processes and some four-digit ones, we use the expression "elementary processes".

Of course, we could have reported the results of our analysis referring only to the elementary processes. However, we present the results following a "chronological" criterion, because the preliminary screening carried out on the first four digits of the SNAP of the correspondences established turned out to be a very useful step, which considerably simplified the task, not only clearing the way from a big number of cases which we did not need to consider later, but also helping in highlighting some problems which would perhaps not have emerged otherwise - for instance that of the "doubtful" cases explained below.

The detail level for economic activities has been held constant throughout at the two digits of the NACE. As a matter of fact, further splitting the economic activities would only make things more complicated, since it would multiply the rows of the "BRIDGE" MATRIX, thus increasing the probability of finding a high number of Xs for any given column (process). That of attributing pressures to "elementary *activities*" is of course an important task, but it seems to us that it should be left to a more advanced stage of the "bridge-building" work.

4.4.2. Correspondences between four-digit SNAP process headings and NACE branches

We considered the 68 four-digit headings comprised in the first 10 general kinds of processes defined at the two-digit level. As a matter of fact the processes belonging to the "Nature" category are not considered in the framework of NOSE; these processes are also not relevant for the purposes of EPIS, where only direct pressures generated by human activities are considered. We therefore have 10 qualitative "four-digit correspondences" matrices (better, 10 parts of a single big matrix), with four-digit processes on the columns' headings; an example, referring to the headings starting with the 01 code, is provided in table 2.

Three cases have emerged at this stage of the analysis, each one posing different problems for the quantification, in relation to the number of links established for any given SNAP process with NACE branches: that of a unique link ("characteristic processes"), that of no correspondence, and that of multiple links.

I - Four-digit process headings which have <u>a unique correspondence</u> with a NACE branch

On the whole, 21 out of 68 four-digit SNAP headings are present in just one activity. Headings 0101 **Combustion in Public Power Plants** and 0102 **Combustion in District heating plants** of Table 2 are examples of this case. As a matter of fact they display a univocal link to the NACE 40 ***Electricity, gas steam and hot water supply***.

It might seem that, in such cases, pushing further the analysis as to consider the

Table 2 – Example of correspondences between SNAP-94 four-digit headings and NACE branches

NACE REV. 1	SNAP-94				
	0101	0102	0103	0104	0105
01 Agriculture, hunting and related service activities					
02 Forestry, logging and related service activities					
05 Fishing, operation of fish hatcheries and fish farms; service activities incidental to fishing					
10 Mining of coal and lignite; extraction of peat				x	x
11 Extraction of crude petroleum and natural gas; service activities related to oil and gas extraction					x
12 Mining of uranium and thorium ores					
13 Mining of metal ores					
14 Other mining and quarrying					
15 Manufacture of food products and beverages					
16 Manufacture of tobacco products					
17 Manufacture of textiles					
18 Manufacture of wearing apparel; dressing and dyeing of fur					
19 Tanning and dressing of leather; manufacture of luggage, handbags, ...					
20 Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture...					
21 Manufacture of pulp, paper and paper products					
22 Publishing, printing and reproduction of recorded media					
23 Manufacture of coke, refined petroleum products and nuclear fuel			x	x	
24 Manufacture of chemicals and chemical products				x	
25 Manufacture of rubber and plastic products					
26 Manufacture of other non-metallic mineral products					
27 Manufacture of basic metals				x	
28 Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment					
29 Manufacture of machinery and equipment n.e.c.					
30 Manufacture of office machinery and computers					
31 Manufacture of electrical machinery and apparatus n.e.c.					
32 Manufacture of radio, television and communication equipment and apparatus					
33 Manufacture of medical, precision and optical instruments, watches and clocks					
34 Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers					
35 Manufacture of other transport equipment					
36 Manufacture of furniture; manufacturing n.e.c.					
37 Recycling					
40 Electricity, gas steam and hot water supply	x	x	x	x	x
41 Collection, purification and distribution of water					
45 Construction					
50 Sale, maintenance and repair of motor vehicles and motorcycles; retail sale of automotive fuel					
51 Wholesale trade and commission trade, except of motor vehicles and motorcycles					
52 Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles; repair of personal and household goods					
55 Hotels and restaurants					
60 Land transport; transport via pipelines					x
61 Water transport					
62 Air transport					
63 Supporting and auxilliary transport activities; activities of travel agencies					
64 Post and telecommunications					
65 Financial intermediation, except insurance and pension services					
66 Insurance and pension funding, except compulsory social security					
67 Activities auxilliary to financial intermediation					
70 Real estate activities					
71 Renting of machinery and equipment without operator and of personal and household goods					
72 Computer and related activities					
73 Research and development					
74 Other business activities					
75 Public administration and defence; compulsory social security					
80 Education					
85 Health and social work					
90 Sewage and refuse disposal, sanitation and similar activities					
91 Activities of membership organization n.e.c.					
92 Recreational, cultural and sporting activities					
93 Other service activities					
95 Private household with employed persons					
99 Extra-territorial organization and bodies					

elementary processes would not be necessary, and that 100% of the pressures generated by the processes collected under the 21 four-digit headings with which we are now dealing can be assigned to the NACE branches of which they are "characteristic". Unfortunately this is not the case.

First of all, it must be reminded that the completeness (and the correctness) of these correspondences has still to be verified; since the list of activities is not complete, the consequences of its enlargement as to consider consumption activities must be studied: even granting that the connection of these processes to *productive* activities is really unique, it could well be that some of them are also carried out in *consumption* activities, so that the one-to-one relation will be lost when considering the latter as well.

As a matter of fact, not all of the six-digit processes "contained" under these headings do necessarily have a correspondence to the NACE branch with which such correspondence has been found at the four-digit level: some could have no correspondence at all (to have a connection at the four-digit level it is sufficient to have one at the six-digit level). In this case it would be incorrect to attribute 100% of their pressures to that NACE branch since some correspondences have been surely missed. A fairly trivial extension of the analysis would therefore be needed, in order to tell apart, considering the six-digit level of the SNAP, the "allocated" from the "non-allocated" ones. We did not carry out this task, sufficing for our purposes having highlighted this *caveat*.

II - Four-digit process headings which have <u>no correspondence</u> with NACE branches

There are 14 four-digit headings which do not display any correspondence with NACE branches, that is, in our four-digit matrix the column corresponding to them has no cell with an X inside. Clearly, in order to be able to allocate the pressures generated by these processes to some economic activity, the missing links have to be found.

Let us consider a few examples. The absence of correspondence with productive activities seems very reasonable for the entries 0202 **Combustion in Residential Plants** and the 0809 **Mobile Sources and Machinery in Household and Gardening**, since these comprise processes carried out in the private consumption (housing and spare time) sphere. The cases of 0704 **Road Transport: Mopeds and Motorcycles < 50 cm³** and 0705 **Road Transport: Motorcycles > 50 cm³** are much more questionable: there may be non-irrelevant uses of these "processes" in the production sphere, especially in service activities (see for example the "pony express" activity in the Italian case). In the 0810 **Other off-road Mobile Sources and Machinery** case the reasons of the exclusion are not clear, it cannot be ascertained what is hidden in it (this SNAP category is clearly residual with respect to the other well-defined categories starting with the 08 code, and no six-digit processes under it are defined).

Of course, when no correspondence is found at the four-digit level there is no hope of finding any connection for the elementary processes possibly comprised under those headings, so for these cases there is no reason to push our search to the six-digit level.

III - Four-digit process headings which have <u>multiple correspondences</u> with NACE branches

Unfortunately, this case, which is apparently the most problematic from the point of view of the feasibility of a quantification of the "BRIDGE" MATRIX, is the most frequent one, with 33 cases out of 68. The number of Xs per column varies greatly in our qualitative matrix, but many present a number of correspondences comparable to the number of the elementary processes comprised in them, some even have less correspondences than processes under them. This suggests that, in the case of multiple-correspondences at the four-digit level, it can be useful to push the analysis to the greatest level of detail allowed by the SNAP, checking the correspondences established with NACE of processes at the six-digit level.

4.4.3. Correspondences between six-digit SNAP process headings and NACE branches

It should be clear by now that the information on correspondences is unambiguous, and therefore useful for the purpose of quantification of the links, only when it is given referring to elementary processes. Unfortunately this is not always the case.

As a matter of fact some correspondences can be found between NACE branches and four-digit SNAP codes which are not elementary processes themselves, since they contain several six-digit processes under them[20].

The most natural interpretation would seem to be that "all of the elementary processes there comprised are carried out in the activity to which the four-digit code is associated". Unfortunately this interpretation cannot be granted for reasons similar to those which led us to consider non-definitive the finding of a unique link at the four-digit level[21].

One alternative possibility of interpretation is that "at least one (but not necessarily all) of the elementary processes comprised under that heading is carried out in the activity to which the four-digit code is connected". If this was the case, one-to-one correspondences at the six-digit level could be hidden behind the four-digit correspondence. Since nothing seems to contradict this interpretation, we take the indication of correspondence at the four-digit level to mean that *at least one* of the elementary processes corresponding to that heading is present in the NACE branch, but neither necessarily all of them, nor necessarily only those (if any) which are expressly connected to that NACE branch. Such cases therefore must be considered "doubtful", and pose additional problems for the quantification.

Excepting the doubtful cases, the six-digit processes falling under type-III headings present, with respect to the number of correspondences established, the same kind of cases as found at the four-digit level. Table 3 provides an example of a part of the matrix (that corresponding to the "0601" family of processes) where all types of non-doubtful cases are represented, while table 4 summarises the findings for all type-III four-digit headings, indicating, for each four-digit heading of type-III, the number of elementary processes falling in the unique-, no-, multiple-correspondence or in the doubtful case; the numbers in brackets in the 3rd column show how many Xs can be found for any of the elementary processes having multiple correspondences.

III.1 - Six-digit process headings which have a unique correspondence with a NACE branch

To this category belong 106 elementary processes out of the 207 considered in this section. Though this is a relatively high number of processes, almost as many remain which present problems and do need a process-by-process inspection by production experts even before trying any kind of quantification of the matrix.

Also, the caveats relative to the need of controlling the correctness and completeness of these connections formulated for case I must be recalled, as they apply to this case as well.

---

[20] As a matter fo fact there are, among type-III four-digit headings, some for which no six-digit processes exists, so that they must be considered "elementary" themselves, belonging therefore to the category of the definitely not-so-easily-attributable processes (one of them is present in 59 branches of NACE, another one in 31, the other two in 2 branches – see table 4).

[21] In Eurostat (1996) there are a few cases where it is explicitly mentioned that all of the elementary processes thereby comprised are indeed connected to the NACE branch considered (these are: 0203 **Combustion Plants in Agriculture, Forestry and Acquaculture**, and 0702/0703 **Road Transport: light/heavy duty vehicles.** In these cases, of course, there is no interpretation problem, but their presence clearly indicates that the other ones are doubtful); in other cases a NACE branch is associated both to a four-digit SNAP code and to *some* of its six-digit "sub-codes" (among those which display multiple correspondences, such are 0104 **Combustion in solid fuel transformation plants** and 0105 **Combustion in coal mining, oil/gas extraction, pipeline compressors**). This is puzzling: if the elementary processes comprised in the four-digit code are already all connected to that activity, what is the need of explicitly attributing all or some of them to the same NACE branch once again?

Table 3 – Example of correspondences between SNAP-94 six-digit headings and NACE branches

NACE REV. 1	SNAP-94								
	060101	060102	060103	060104	060105	060106	060107	060108	060109
01 Agriculture, hunting and related service activities									
02 Forestry, logging and related service activities									
05 Fishing, operation of fish hatcheries and fish farms; service activities incidental to fishing									
10 Mining of coal and lignite; extraction of peat									
11 Extraction of crude petroleum and natural gas; service activities related to oil and gas extraction									
12 Mining of uranium and thorium ores									
13 Mining of metal ores									
14 Other mining and quarrying									
15 Manufacture of food products and beverages									
16 Manufacture of tobacco products									
17 Manufacture of textiles									
18 Manufacture of wearing apparel; dressing and dyeing of fur"									
19 Tanning and dressing of leather; manufacture of luggage, handbags, ..."									
20 Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture...							x		
21 Manufacture of pulp, paper and paper products									
22 Publishing, printing and reproduction of recorded media									
23 Manufacture of coke, refined petroleum products and nuclear fuel									
24 Manufacture of chemicals and chemical products									
25 Manufacture of rubber and plastic products									
26 Manufacture of other non-metallic mineral products									
27 Manufacture of basic metals					x				
28 Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment					x			x	
29 Manufacture of machinery and equipment n.e.c.								x	
30 Manufacture of office machinery and computers								x	
31 Manufacture of electrical machinery and apparatus n.e.c.								x	
32 Manufacture of radio, television and communication equipment and apparatus								x	
33 Manufacture of medical, precision and optical instruments, watches and clocks								x	
34 Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers	x								
35 Manufacture of other transport equipment						x		x	
36 Manufacture of furniture; manufacturing n.e.c.							x	x	
37 Recycling									
40 Electricity, gas steam and hot water supply									
41 Collection, purification and distribution of water									
45 Construction			x						
50 Sale, maintenance and repair of motor vehicles and motorcycles; retail sale of automotive fuel		x							
51 Wholesale trade and commission trade, except of motor vehicles and motorcycles									
52 Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles; repair of personal and household goods									
55 Hotels and restaurants									
60 Land transport; transport via pipelines									
61 Water transport									
62 Air transport									
63 Supporting and auxilliary transport activities; activities of travel agencies									
64 Post and telecommunications									
65 Financial intermediation, except insurance and pension services									
66 Insurance and pension funding, except compulsory social security									
67 Activities auxilliary to financial intermediation									
70 Real estate activities									
71 Renting of machinery and equipment without operator and of personal and household goods									
72 Computer and related activities									
73 Research and development									
74 Other business activities									
75 Public administration and defence; compulsory social security"									
80 Education									
85 Health and social work									
90 Sewage and refuse disposal, sanitation and similar activities									
91 Activities of membership organization n.e.c.									
92 Recreational, cultural and sporting activities									
93 Other service activities									
95 Private household with employed persons									
99 Extra-territorial organization and bodies									

III.2 - Six-digit process headings which have no correspondence with NACE branches

There are 15 processes for which no connection to NACE branches have been established; most of them are "residual" processes, comprising all what remains under a four-digit heading after all other processes there comprised have been identified with their proper names. Since no lower level exists in the SNAP than the six-digit one, it is very difficult to know what's in there.

Some other "unassigned" processes do clearly fall under the "NACE incompleteness" kind of problem, being clearly exclusively carried out in the consumption sphere; as examples one can quote: 060104 **Paint application: domestic use (except 060107),** 060408 **Domestic solvent use (other than paint application),** 060411 **Domestic use of pharmaceutical products,** 080303 **Personal watercraft** and maybe also 091007 **Latrines.**

In at least one case, an easy match with a production activity has been missed, that is in that of 091005 **Compost production from waste,** which is comprised into 37 ***Recycling*** (and in particular into 37.20).

Table 4 – Number of elementary processes in type III SNAP94 four-digit process headings by kind of correspondence

SNAP94 four-digit heading	Kind of correspondence of the elementary processes comprised in the heading				Total number of elementary processes
	One-to-one - N° -	None - N° -	Multiple - N° (corresp.) -	Doubtful - N° -	
0103 Combustion in petroleum refining plants				6	6
0104 Combustion in solid fuel transformation plants			1 (3 to 5)	6	7
0105 Combustion in coal mining, oil/gas extraction, pipeline compressors			1 (3 to 4)	5	6
0201 Combustion in commercial and institutional plants				6	6
0203 Combustion plants in agriculture, forestry and acquaculture			5 (3,3,3,3,3)		5
0301 Combustion in boilers, gas turbines and stationary engines in manufactoring industry				6	6
0302 Process furnaces without contact in manufacturing industry	1	1	1 (2)		3
0303 Processes with contact in manufacturing industry	22	1	3 (2,3,2)		26
0401 Processes in petroleum industries	3		1 (2)		4
0402 Processes in iron and steel industries and collierles	7	1	2 (3,2)		10
0403 Processes in non-ferrous metal industries	6		2 (5,10)		8
0404 Processes in inorganic chemical industries	14	1	1 (2)		16
0406 Processes in wood, paper pulp, food, drink and other industries	12	1	3 (3,3,2)		16
0407 Cooling plants in production processes			1 (59)		1
0504 Liquid fuel distribution (except gasoline distribution)			2 (2,4)		2
0505 Gasoline distribution	1		2 (5,2)		3
0506 Gas distribution networks	1		1 (2)		2
0601 Paint application (solvent and other product use)	4	2	3 (2,2,8)		9
0602 Degreasing, dry cleaning and electronics (solvent and other product use)	1	1	2 (8,6)		4
0603 Chemical products manufacturing or processing	8	1	5 (3,3,3,2,8)		14
0604 Other use of solvents and related activities	7	3	2 (5,16)		12
0701 Passenger cars				3	3
0702 Light duty vehicles < 3.5 t			3(2,2,2)		3
0703 Heavy duty vehicles > 3.5 t and buses			3(2,2,2)		3
0706 Gasoline evaporation from vehicles			1 (2)		1
0707 Automobile tyre and brake wear			1 (2)		1
0803 Inland waterways	3	1			4
0804 Maritime activities	3				3
0805 Air traffic	2		2 (2,2)		4
0808 Other mobile sources and machinery in industry			1 (31)		1
0902 Waste incineration	4		4 (2,2,2,3)		8
0909 Cremation	2				2
0910 Other waste treatment	5	2	1 (31)		8
Total	**106**	**15**	**54**	**32**	**207**

III.3 - Six-digit process headings which have multiple correspondences with NACE branches

This is clearly the most difficult case, the one where almost all kinds of complications identified so far overlap. In these cases it is necessary to control the correspondences established, to identify possible correspondences with consumption activities and to carry out an in-depth search for the sources of data which would allow a quantification.

Even assuming that the qualitative correspondences established are complete, these do not help in the task of quantification, nor does a further level of distinction of the processes from one another exist, so that splitting each column into several ones could lead, as it did passing from the four-digit to the six-digit level, to additional 100% attributions.

The processes which belong to this case are 54, including the 4 four-digit elementary processes mentioned above. This is not so bad, from a relative point of view. But in absolute terms, it means a lot of work for determining the share of each of the activity in these processes (and therefore in the pressures generated by them).

The number of connections with NACE branches occurring for any single process can to some extent be considered an indicator of the difficulty involved in the quantification. Using a fully arbitrary separation criterion, in order to give an image of the situation, it can be noted that the processes which appear in 2 to 5 activities, and therefore whose quantitative allocation will probably imply relatively lower effort, are 45, while 9 are carried out in more than 5. Also the 32 doubtful elementary processes must be mentioned.

4.5. Conclusions

As stated at the beginning, the present study should serve as an example for the more general problem of connecting all environmentally relevant processes to economic activities. In relation to this we would only like to point out two additional difficulties to those found here about the SNAP-NACE correspondence:

a) the existing classifications of processes relevant for pressures other than the emissions towards air considered in CORINAIR are not so well-established as the SNAP; moreover, lists of the sets of processes relevant in relation to some pressures do not even exist;
b) to the best of our knowledge, correspondences between economic activities and processes present in other lists, but not considered in the SNAP, have not yet been established: if this means that the search must be started from scratch, things look quite dire.

The problems highlighted by our analysis of the correspondences established show quite clearly that at present a *solid basis for the construction of a* ***quantitative*** *bridge between technological processes and economic activities, allowing to attribute to the latter the pressures calculated by process, does not exist.*

Summarising the findings of this analysis, two aspects of the problem can be distinguished, a qualitative and a quantitative one. Since the solution of the former can be seen as preparatory to that of the latter, let us start from the question of the existence and numerousness of correspondences.

Though the point must be stressed that the correspondences already established provide a good starting basis on which to build, the provisional nature of the results of the NOSE project implies the necessity of a process-by-process and activity by activity check of the completeness and correctness of the correspondences highlighted there. For instance, it is possible that further correspondences would emerge both for the "characteristic" processes and for those which already appear in more than one activity when country-specific arrangements of production are considered. Moreover there are many non-

matching processes; though a good part of them would find a match if consumption activities were considered, it is also possible that links with production have been simply missed.

It seems that the kind of knowledge required to settle the open questions, as far as the qualitative aspect is concerned, is as much of a "technical" nature as of a "statistical" one, i.e. experts both of technical processes and of economic classifications should be involved in finding out which processes are carried out in which activities.

The "quantitative" problem is paramount especially in relation to the processes displaying multiple correspondences. Once all "qualitative" problems have been solved, the necessity still remains to determine the shares with which processes (and consequently the pressures they generate) carried out within several activities must be attributed to the latter.

It must be noted that these shares will with great probability change through time, as technological and organisational progress (meant as the change in the composition of processes inside a single activity) and structural change (the composition by activity) of the economy tend inevitably to modify them. Therefore it is necessary to determine these shares every time anew, starting from the changed absolute levels at which processes are carried out inside each activity[22]. Clearly, this problem does not appear in the case of "characteristic" processes as long as they remain such, since the pressures they generate will always be attributed 100% to a single NACE branch. However, some technological or organisational change could intervene that makes them be carried out in some further branch. All this implies that the quantification cannot be done once and for all, needing continuous updating.

In plain words, if we want to establish the connections with the economic activities of a database where pressures are given by process, so as to be able to derive pressure indicators referred to the activities, numbers must be substituted to the Xs in the cells of our matrices. This requires for each non-zero cell (unless this is sure to be the only one in the column) an *ad hoc* analysis of the sources from which data useful for a quantification can be drawn. So it seems that in this step of the "bridge building" a very deep statistical knowledge will be required. Also technical knowledge will always be needed in order to keep the technical coefficients contained in EPIS records coherent with changes brought about by technical progress (of a different type from that affecting our standardised "BRIDGE" MATRIX[23]).

All the problems highlighted and the amount of work required to solve them makes us rather sceptic about the possibility of arriving in a short time to a sufficiently precise quantification of the pressures generated by economic activity starting from the processes. It is therefore the case to put straight the question whether pushing further this line of research will lead to results worth of the efforts to be made, or if we should start thinking to some alternative strategy, such as directly surveying the sources of pressure, at least in the most difficult cases. The description of the sources in terms of both processes and activities and the qualitative distribution of the processes among the activities will surely turn out to be useful in the design of the sample, but cannot solve the question alone.

---

[22] This implies that the "model" in terms of the standardised "BRIDGE" MATRIX presented in par. 4.3 has to be intended only as a descriptive and calculation tool, whereas using it for analysis purposes would require making explicit some fixed-coefficients hypothesis.

[23] Two types of "technological" progress to which the information system must pay attention emerge: the one changing the relative weights among inputs and among outputs in the matter balances of EPIS records and the one changing the way processes are composed inside a single economic activity. Also changes in the weights of the various activities in the economy (structural change) are relevant for our standardised matrix, which is affected only by the second type of "technological" change (which we put in quotation marks because it could stem from changes of composition *inside* NACE branches). Of course all these kinds of changes interact in the process of economic development (on the interaction between technology and structure changes, see Pasinetti (1993)).

Bibliography

ADRIAANSE A. - BRINGEZU S. - HAMMOND A. - MORIGHUCHI Y. - RODENBURG E. -ROGHICH D. - SCHÜTZ H. (1997), *Resource flows: the material basis of industrial economies,* World Resources Institute, Washington.

BOMBANA M. - COSTANTINO C. - FALCITELLI F. - TUDINI A. - VANNOZZI M. (1997), *Environmental Pressure Information System, Final Report by ISTAT to EUROSTAT,* Luxembourg.

BOUSCAREN R. (1994), *Elaboration d'une nomenclature pour les inventaires integres d'emission,* CITEPA/280, Paris.

COSTANTINO C. (1996), *Programma esecutivo del progetto "Creazione e sviluppo di un Sistema di Contabilità Ambientale"*, ISTAT, Roma.

EUROSTAT (1996), *Description of the ESIS data storage in the ENVSTAT data base,* prepared for the 1995 ENVSTAT-ESIS training course, Luxembourg.

EUROSTAT (1997a), *NOSE - Main SNAP94 headings corresponding to NACE branches,* internal document, Luxembourg.

EUROSTAT (1997b), *NOSE - MANUAL,* Draft Version 0.2, Doc. NOSE/97/7, 5 June 1997, Luxembourg.

HAWTHORN L. (1993), *The link between SNAP90 and NACE Rev1: an examination of the correspondence between SNAP90 and NACE Rev1, and of the possibility of producing a presentational nomenclature compatible with both these nomenclatures,* EUROSTAT internal document, Luxembourg.

STATISTICS FINLAND (1996), *NOSE - Pilot study on linking the NACE nomenclature with CORINAIR's SNAP94 nomenclature in the Finnish Calculation Model for Air Emission,* Final Report to EUROSTAT, Doc. NOSE/97/1, Luxembourg.

STATISTICS NORWAY (1996), *Contributions to the development of NOSE by statistics Norway,* EUROSTAT working document, Doc. NOSE/97/2, Luxembourg.

PASINETTI L. (1993), *Structural Economic Dynamics,* Cambridge University Press,.

FLUSSI DI MATERIALI DALL'AMBIENTE ALL'ECONOMIA: UN'ANALISI INPUT-OUTPUT DEL CASO ITALIANO

Aldo Femia

Contributo italiano al primo workshop di Eurostat su "Economy-wide material flow accounting"

5.1. Introduzione

Oggetto del presente studio sono le risorse materiali appartenenti al sistema naturale utilizzate nelle attività economiche. In particolare, vengono presentati i risultati della contabilizzazione, con riferimento all'anno 1988, degli usi di materiali, attivati da parte della domanda finale per i prodotti del sistema economico italiano, nonché una analisi, basata su tale contabilità, delle determinanti degli usi di materiali. Al proposito è bene chiarire sin d'ora che quando si parlerà di flussi o inputs materiali, nel seguito, si intenderà far riferimento a materia che, potendosi inizialmente considerare parte dell'ambiente naturale, viene attivamente "distratta" dal proprio corso naturale nell'ambito dello svolgimento di processi produttivi; ciò indipendentemente dal fatto che tale materia costituisca in natura uno stock od un flusso, come dal fatto che essa sia incorporata in prodotti destinati all'uso od alla valorizzazione ulteriore oppure sia trasformata immediatamente in output verso lo stesso ambiente naturale (emissioni, reflui, scarti solidi, ecc.).

L'interesse di una simile analisi sta innanzitutto nelle implicazioni ecologiche dirette ed indirette del sempre crescente prelievo di materia dall'ambiente naturale ad opera del sistema economico.

Gli interscambi di materia tra sistema economico e sistema naturale costituiscono un cruciale elemento di disturbo del primo sul secondo; l'interazione tra i due sistemi sussiste infatti proprio in virtù della manipolazione e dello stockaggio di materia da parte dell'uomo. La contabilizzazione degli interscambi fisici che avvengono sul confine tra antroposfera e ambiente, tanto in uscita quanto in entrata, costituisce pertanto il cuore stesso dell'intero sistema di contabilità dell'ambiente.

Va segnalato in proposito il crescente impegno in vari paesi ed a livello internazionale nello sviluppo della contabilità dei flussi materiali (Material Flows Accounting - MFA).

La considerazione del semplice fatto che tutta la materia che entra nella tecnosfera

---

La presente ricerca è stata avviata presso l'Istituto per lo studio della Dinamica dei Sistemi Economici di Milano, ove l'autore ha fruito, tra luglio 1996 e aprile 1997, di una borsa di studio del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

L'autore ringrazia Roberto Zoboli e Cesare Costantino. Ovviamente nessuno oltre l'autore può essere considerato responsabile delle opinioni espresse, oltre che di eventuali errori od omissioni.

Attualmente Aldo Femia è ricercatore presso l'Istat.

dovrà prima o poi tornare all'ambiente - e che dunque in ultima analisi sono gli inputs a determinare nel lungo periodo gli outputs (ovvero le emissioni nocive, i residui solidi e quant'altro), nella loro quantità complessiva se non nella composizione - unita alla definizione stessa della questione della sostenibilità ambientale quale problema di lunghissimo periodo, porta, in un approccio di tipo sistemico, ad individuare nell'ingresso della materia nel sistema economico un obiettivo cruciale per politiche di difesa dell'ambiente che vogliano essere strutturali e non emergenziali.

Anche nella scienza economica, si va facendo strada un approccio innovativo alla questione ambientale[1], caratterizzato appunto dall'attenzione specifica agli imponenti flussi di materia messi in moto dal processo economico. In genere la materia prelevata dall'ambiente è dagli economisti considerata rilevante soltanto in quanto risorsa scarsa e necessaria al sistema economico. Di tale risorsa si afferma invece in questo approccio la necessità per il sistema ambientale e la significatività per la sostenibilità ecologica del processo economico. La dimensione complessiva dei flussi materiali determinati direttamente ed indirettamente dalle attività economiche è perciò considerata una valida misura del loro potenziale d'impatto sugli equilibri ambientali derivante dalle attività umane; conseguentemente, la drastica riduzione dei prelievi di materiali dalla natura assume il ruolo di cornice generale dell'intera politica per l'ambiente. Si tratta dunque di un programma di ricerca molto ambizioso dal punto di vista normativo, secondo il quale, accanto ed in parte oltre ai tradizionali obiettivi di accrescimento del reddito e di maggiore equità nella sua distribuzione, compete alla politica economica una funzione di indirizzo globale dell'economia verso una dimensione materiale compatibile con gli equilibri naturali, l'avvio su di un sentiero evolutivo di sviluppo in cui si abbia reale dematerializzazione dell'economia - ovvero in cui si vada verso la sostenibilità ecologica del processo economico.

L'approccio così brevemente delineato costituisce il punto di riferimento principale del presente lavoro, che è coerente con l'impostazione prevalentemente normativa di tale approccio. Va però evidenziata anche l'importanza che lo studio della dimensione materiale del processo economico riveste da un punto di vista squisitamente teorico, ponendo al centro la fondamentale questione dei rapporti tra valore economico e materialità dei beni, tra benessere ed uso di risorse naturali; inoltre la contabilizzazione dei flussi di materiali, pur avendo diversa ragion d'essere, è funzionale al controllo empirico delle teorie economiche dotate di implicazioni sugli utilizzi di materiali e/o delle loro determinanti. L'aspetto normativo e quello analitico sono peraltro inscindibili, in questo forse più che in altri casi; se ad esempio l'economia si andasse dematerializzando in misura rilevante dal punto di vista del suo impatto sull'ambiente naturale, allora le politiche di protezione dell'ambiente sarebbero giustamente concentrate soprattutto su aspetti qualitativi e problematiche specifiche; se questo non è il caso, come in effetti non sembra essere[2], si rende necessario un ripensamento o quanto meno un ampliamento dell'orizzonte di tali politiche in senso più quantitativo e globale. D'altro canto le prescrizioni di politica economica non possono che essere fondate su una solida analisi delle determinanti dei flussi di materiali e del rapporto che intercorre tra

---

[1] Le radici teoriche dell'approccio affondano nell'analisi economico-sociale di stampo istituzionalista ed evoluzionista (K. William Kapp, K. Boulding), nonché nelle leggi della termodinamica (la cui importanza in campo economico e per la questione ambientale è stata mostrata da N. Georgescu Roegen). Vanno inoltre citati almeno altri due autori: R. Ayres, per i suoi lavori sui "material balances", ed H. Daly, per la teorizzazione dello stato stazionario in termini fisici quale obiettivo della politica per la sostenibilità. Un approfondimento critico della letteratura citata si trova in Femia (1996a).

[2] La letteratura sugli andamenti empirici degli usi di materiali (per la quale si rimanda alla bibliografia) è abbastanza vasta: il risultato maggiormente consolidato che emerge dalle ricerche svolte in materia negli ultimi trent'anni è che le *intensità d'uso* (rapporto quantità/PIL) dei singoli materiali tendono inizialmente a crescere e successivamente a stabilizzarsi o a diminuire nel corso della crescita economica. Quelli che contano per l'ambiente naturale sono però i quantitativi assoluti, che al contrario mostrano nellla maggior parte dei casi un andamento in continua espansione, pur se a ritmi inferiori di quelli del valore monetario della produzione. Si noti inoltre che stiamo parlando di flussi, cioé di nuovi prelievi operati annualmente, che si vanno a cumulare a quelli precedenti.

questi ed il benessere, obiettivo quest'ultimo tutt'altro che alternativo a quello della conservazione degli equilibri ambientali.

L'applicazione qui presentata ha un forte carattere di originalità, in quanto prima applicazione empirica al caso italiano[3] dell'approccio sopra delineato, sia nella sua dimensione "statistico-contabile" (formulazione di indicatori dell'impatto ambientale potenziale basati sulla contabilizzazione degli inputs materiali), che in quella analitica (studio delle determinanti degli inputs materiali), dando infine una illustrazione delle possibilità di utilizzo a fini normativi (individuazione degli ambiti privilegiati per l'intervento). L'originalità non sta tanto nell'utilizzo dell'analisi input-output (sebbene questa sia in genere troppo poco frequentata) in relazione a tematiche ambientali[4], quanto nell'applicazione di tale metodologia all'insieme degli inputs materiali valorizzati nel processo economico; essa riguarda in certa misura anche l'insieme dei dati utilizzati sugli inputs materiali, soprattutto in termini di organizzazione di dati esistenti ed ufficiali, ma in parte anche in termini di stima di aggregati non altrimenti disponibili. L'applicazione della tecnica input-output ha infatti come presupposto l'ordinamento dei dati sugli inputs materiali, opportunamente aggregati, in una matrice di inputs diretti, ovvero la loro attribuzione iniziale ai settori cui il prelievo diretto dall'ambiente o l'importazione è direttamente imputabile.

Per lo stesso motivo per cui se ne può rivendicare l'originalità, d'altro canto, il presente lavoro presenta indubbi caratteri di forzata "incompiutezza". I suoi risultati non possono che considerarsi di natura preliminare, cornice per analisi più approfondite dell'uso di materiali nella produzione di beni e servizi, sia al livello del dettaglio settoriale, sia al livello delle estensioni e dei raffinamenti del modello di analisi input/output necessari per tener conto di aspetti qui non trattati del ciclo di vita dei materiali nella sfera economica. L'applicazione è - per i motivi che si diranno - parziale anche rispetto a quanto "prescritto" dall'approccio dei flussi materiali, essendo riferita all'insieme dei materiali utilizzati dal sistema economico italiano, anziché all'universo dei flussi materiali da questo attivati. Questo lavoro ha perciò principalmente scopo illustrativo, servendo a proporre l'approccio e mostrarne le potenzialità - il che non vuol dire però che siano in sé privi di interesse i risultati sotto esposti.

L'esposizione prende le mosse da una descrizione delle principali convenzioni che si vanno affermando a livello internazionale relativamente alla contabilizzazione dei flussi di materia; in relazione a tali convenzioni, si individua l'ambito coperto dal presente studio (par. 5.2). Il paragrafo successivo descrive i dati sugli inputs materiali utilizzati nell'applicazione e la loro "costruzione", rimandando ad una apposita appendice (App. A) il dettaglio della derivazione di alcuni di essi. L'analisi delle determinanti degli inputs materiali è oggetto del quarto paragrafo. Seguono alcune osservazioni conclusive.

5.2. I nostri dati e le convenzioni della contabilità dei flussi materiali

Come già accennato, l'impegno nella contabilizzazione dei flussi materiali, sull'onda delle esperienze-pilota di alcuni paesi europei (soprattutto della Germania) è in fase crescente anche a livello internazionale[5]. Si è infatti entrati nella fase in cui vengono concordate le convenzioni alle quali ci si dovrebbe uniformare onde garantire la rispondenza delle misurazioni alle esigenze dell'approccio sopra delineato, da un lato, e la comparabilità dei dati

---

[3] Per alcune applicazioni al caso tedesco si vedano Behrensmeier e Bringezu 1995 a e b; Femia, 1996b; Moll e Femia 1997.

[4] Sono numerose le applicazioni a flussi di materia specifici, quali ad esempio le emissioni nell'atmosfera di sostanze inquinanti. Si vedano ad esempio Leontief (1970, 1972 e 1973), Duchin e Lange (1994), Proops et al. (1992); per l'Italia, Manente e Rizzi (1995).

[5] A livello europeo, a questo processo è stata data visibilità dalla *Concerted Action* "ConAccount", finalizzata all'armonizzazione delle metodologie di MFA, finanziata dalla D.G. XII dell'Unione Europea.

dall'altra. Per quel che riguarda gli aspetti metodologici e definitori insiti nella preparazione dei dati per l'applicazione input-output, si sono perciò seguite nel presente lavoro, in quanto siano già delineate ed in quanto consentito dalla disponibilità dei dati di base, le convenzioni e le raccomandazioni emergenti in ambito internazionale[6]. Ci si riferisce in particolare agli inputs dalla natura, essendo lo status statistico delle "restituzioni" - pur non del tutto privo di incertezze - in buona parte già definito. In particolare vengono considerati i seguenti aspetti:

- la definizione dei confini tra natura e tecnosfera, e quindi dei flussi materiali da considerare;
- i criteri di classificazione dei materiali;
- il livello di aggregazione al quale riportare i prelievi dall'ambiente;
- le modalità di aggregazione dei diversi materiali all'interno di ciascuna categoria;
- la contabilizzazione dei materiali "contenuti" nei beni e servizi importati.

La ***definizione dei materiali*** da contabilizzare è molto ampia: in teoria, va inclusa nel conto tutta la materia che può considerarsi, nel momento in cui viene mossa, come "appartenente all'ambiente naturale"; in tal modo, la contabilizzazione riguarda tutto ciò che nel periodo di riferimento (ad es. l'anno solare) è direttamente ed attivamente distratto dal suo corso naturale a causa dell'intervento umano. Al proposito va sottolineato come non si stiano considerando flussi di particolari sostanze o elementi, bensì l'universo degli inputs materiali all'economia, dei *bulk flows*, le grandi masse di materia sottratte all'ambiente naturale[7].

Rientrano in tale categoria, ad esempio, tanto la terra smossa unicamente per estrarre un minerale utile o per porre le fondamenta di una costruzione quanto l'acqua utilizzata per il raffreddamento negli impianti industriali, anche se restituita al corso d'acqua dal quale proviene immediatamente dopo l'uso. Come mostrano questi due esempi, non è necessario che la materia venga ulteriormente elaborata o valorizzata, affinché i materiali debbano essere considerati "usati" dal sistema economico. La contabilizzazione di tale tipo di flussi è talvolta difficoltosa, richiedendo stime ed ipotesi *ad hoc*, ma le esperienze finora compiute[8] mostrano chiaramente non solo che essa è possibile, ma anche che spesso essa è più semplice di quella di molti outputs verso la natura. Chiaramente il confine tra "tecnosfera" ed ambiente si fa talvolta incerto e sfumato, come ad esempio nel caso dell'erosione del terreno derivante da più concause, naturali ed umane, dell'aria utilizzata nei processi produttivi (ad esempio ove vi sia combustione, o ventilazione), dell'acqua il cui assorbimento o deflusso sia impedito, o modificato nel suo profilo spaziale e temporale da dighe e canalizzazioni. È innegabile che a tali fenomeni, di origine antropica seppur non necessariamente dovuti all'intervento attivo dell'uomo nel momento in cui si verificano, sono connessi effetti ambientali in generale negativi; per tale motivo i flussi di materia ad essi associati andrebbero in qualche modo considerati nella contabilizzazione - anche se in genere per motivi pratici non lo sono.

Duale rispetto al conto degli inputs è poi quello degli outputs. Le forme, le modalità ed i luoghi in cui la tecnosfera restituisce all'ambiente naturale i materiali sono innumerevoli, sicuramente molto più numerosi di quelli in cui i materiali stessi sono prelevati. Questo fatto costituisce un ulteriore motivo - di natura del tutto pratica ma non per questo meno cogente - per restringere l'attenzione, almeno in prima approssimazione, ai soli inputs. Nei bilanci materiali completi, ad ogni modo, il conto degli outputs è presente, e chiaramente è necessario che sia rispettata l'identità contabile per la quale gli inputs sono identicamente uguali agli outputs, a meno della variazione dello stock di materiale presente all'interno della

---

[6] Tra l'altro, di tali convenzioni si è discusso durante il *workshop* internazionale tenutosi a Leida il 20-24 gennaio 1997, conferenza promossa nell'ambito di ConAccount, ed in particolare nella seduta del *focus group* "Towards a General Framework for MFA: National Material Accounting (si veda Bringezu *et al*;, 1997).

[7] La *MFA* non va dunque confusa con la *Substance Flow Analysis*, un esempio della quale si trova in Nebbia (1996).

[8] Si veda ad esempio Adriansee *et al.* (1997). Per quanto riguarda la Germania, esiste anche una tavola input-output in termini fisici, approntata dallo Statistisches Bundesamt, nella quale tra gli inputs primari compaiono anche tali risorse.

tecnosfera. È evidente infatti che nel corso del tempo vi può essere un accumulo (questo è il caso "normale") o un decumulo (come si verifica nel caso di guerre ed altri eventi catastrofici) nella struttura materiale della sfera umana - disponendo di dati sulla quale si potrebbero peraltro svolgere interessanti studi relativi alle dimensioni fisiche dell'economia.

Dovrebbe risultare chiaro da questi accenni come, per poter aderire completamente alle convenzioni della contabilizzazione dei flussi materiali, sarebbe necessario disporre di dati su di una serie di fenomeni allo stato attuale non rilevati (ed in parte probabilmente in pratica non rilevabili ma solo stimabili). In effetti, per ovvii motivi di determinazione storica delle indagini statistiche, i materiali hanno finora avuto attenzione solo se ed in quanto elementi necessari allo svolgimento di attività economiche, ovvero in quanto risorse scarse per l'uomo, non in quanto elementi del sistema naturale - dal punto di vista del quale il fatto che un materiale che viene dislocato dal suo sito o corso naturale abbia o meno valore economico poco importa. Molte grandezze sarebbero dunque da stimare sulla base di apposite analisi delle tecniche produttive nei settori le cui attività determinano una deviazione dal loro corso naturale delle risorse della natura; tali settori andrebbero peraltro innanzitutto individuati sulla base di una conoscenza delle tecniche produttive. Un simile compito richiede un notevole impiego di risorse e l'impegno di competenze molto varie, per cui ci si è limitati, nel presente studio, a quello che può essere considerato il nucleo essenziale della contabilità dei flussi materiali, costituito da un sottinsieme particolarmente rilevante degli inputs sottratti all'ambiente, vale a dire solo quelli - e tutti quelli, ad eccezione di aria e acqua - che una volta estratti costituiscono prodotti dotati di valore economico. A tali materiali utilizzati è in generale riconosciuta nell'ambito del MFA una importanza particolare[9]. Si tratta infatti della materia che viene "metabolizzata" dal sistema antropico, andando a (ri)costituire la sua struttura fisica ed a fornirgli l'energia necessaria, e che in buona parte sarà restituita all'ambiente in forme e combinazioni e luoghi sensibilmente differenti da quelli originari, essendo trasformati in rifiuti, emissioni, calore... insomma, in energia e materia entropicamente degradata. Tali materiali devono perciò essere assolutamente considerati in qualsiasi applicazione dell'MFA.

Nonostante tale drastica restrizione, anche per i materiali "valorizzati" i dati disponibili si sono rivelati in qualche caso inadeguati, soprattutto e non a caso in quello dei materiali meno significativi dal punto di vista economico, vale a dire quelli estratti dalle cave (minerali di II categoria, secondo la classificazione ufficiale italiana). Per questi ultimi infatti risultano inesistenti i dati relativi ad alcune province. Per giungere ad una valutazione della produzione totale di materiali da cava in Italia, si è perciò fatto ricorso alla estrapolazione a tali province dei risultati di un semplice modello di regressione (esposto in dettaglio nell'appendice A), stimato sui dati delle altre province.

Oltre alle limitazioni dette, relative all'insieme degli inputs dall'ambiente e date da oggettiva indisponibilità di dati, va ribadito che ci si è limitati al lato dell'ingresso della materia nel sistema economico. Non si è infatti tentato di stilare un bilancio dei flussi di materia che attraversano il sistema economico - cosa che avrebbe comportato la considerazione degli outputs e della variazione degli stocks accumulati nel sistema stesso - non solo per le enormi difficoltà di reperimento dei dati che ciò avrebbe comportato (si pensi ad esempio alla molteplicità dei punti di emissione di materia verso l'ambiente e delle forme assunte dall'output, "utile" o meno che sia) ma anche per deliberata scelta, derivante dalla considerazione della specifica significatività, dal punto di vista normativo in relazione alla sostenibilità ecologica del processo economico, del flusso di input[10].

La ***classificazione degli inputs materiali*** deve chiaramente riflettere le differenze fondamentali nelle loro proprietà fisiche. Criteri rilevanti sono ad esempio l'origine organica o inorganica, la natura fossile o meno, il contenuto energetico. Sebbene la costruzione di una classificazione dettagliata degli inputs materiali non sembri porre

---

[9] Cfr. atti della conferenza ConAccount di Leiden, in particolare Fischer-Kowalski (1997).

[10] Si rimanda a tal proposito a Femia (1996a).

problemi particolari, una volta che siano date delle convenzioni puntuali relativamente al "confine" tra natura e sfera economica (per quel che riguarda i materiali valorizzati, sarebbe sufficiente adottare le parti rilevanti delle esistenti classificazioni dei prodotti), tale impresa non è ancora stata affrontata; anzi pare proprio che il problema dell'opportunità di adottare una simile classificazione non sia stato proprio posto. In parte ciò è dovuto al coinvolgimento ancora relativamente basso della statistica ufficiale nel MFA; in parte alla stessa natura altamente aggregata delle contabilizzazioni rilevante nell'ambito dell'approccio della dematerializzazione, per il quale l'incrocio dei criteri sopra menzionati è sufficiente ad individuare le categorie di materiali che è necessario tenere distinte.

Il ***livello di aggregazione*** al quale è più opportuno riportare i dati va determinato sulla base di due criteri: quello di significatività ambientale dei dati riportati, che richiede una certa omogeneità nelle proprietà fisiche dei materiali che vengono raggruppati in un'unica misura, e quindi spinge in direzione di una maggiore disaggregazione; e quello di intelligibilità e gestibilità degli indicatori (anche dal punto di vista dell'utilizzo da parte dei non-specialisti che gestiscono la politica economica: non si dimentichi l'intento normativo dell'approccio), che chiaramente spinge nella direzione di una riduzione della numerosità degli indicatori, e dunque di una maggiore aggregazione tra i materiali. Nel presente lavoro, si sono tenute distinte fondamentalmente tre categorie di materiali: Minerali energetici, Minerali non energetici, Biomasse; inoltre si è considerato separatamente il vapore endogeno utilizzato nella produzione di energia elettrica, materiale assimilabile all'acqua più che ai minerali energetici, per quel che riguarda i materiali di provenienza interna, mentre per quel che riguarda i materiali contenuti nelle importazioni, in generale tenuti distinti (per motivi che si diranno oltre) dagli altri, si sono raggruppati in una categoria residuale ("non determinati") quelli la cui composizione materiale non è univocamente determinabile.

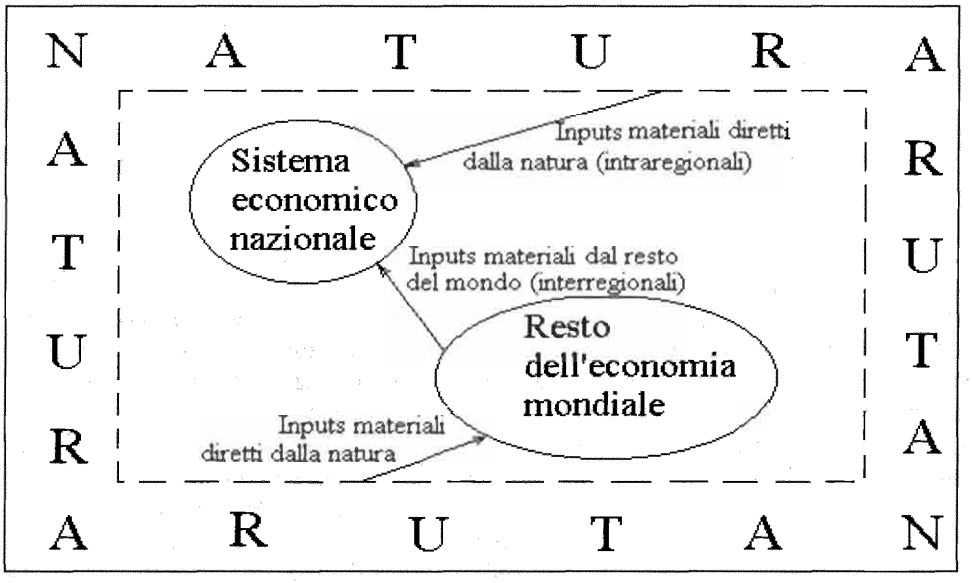
L'***aggregazione all'interno di ciascuna categoria*** viene fatta semplicemente sommando i pesi dei vari materiali, senza alcuna previa attribuzione di "pesi" che ne esprimano la rilevanza ambientale: non si ha in questo approccio la pretesa di determinare tale rilevanza, preferendo mantenere chiaramente distinte categorie di materiali con proprietà fisiche talmente differenti da renderli tra loro incommensurabili. Sommare tra loro cose diverse non solo è possibile se esse hanno in comune una dimensione che possa essere quantificata e fungere da unità di misura per la somma, ma ha anche perfettamente senso se tale dimensione esprime una proprietà comune significativa ai fini per i quali la somma stessa viene effettuata; questa dimensione è nel nostro caso proprio data dal peso, riflesso e misura della massa fisica. Dal momento che si parla di disturbo dell'ambiente globale dato dalla movimentazione di grandi masse, di sostenibilità di lunghissimo periodo, di dimensione fisica complessiva della tecnosfera ecc., e considerato anche che l'aggregazione non supera mai una certa soglia di omogeneità tra i materiali, il fatto di sommare tra loro materiali diversi non deve dunque apparire bizzarro. Utilizzare i pesi, anziché altre unità fisiche come ad esempio i volumi, presenta un vantaggio concettuale ed uno pratico: il primo sta nel fatto che per la massa, a differenza che per altre possibili misure della materia, vale una legge fisica di invarianza (principio di conservazione della materia); quello pratico sta nel fatto che l'uso di qualsiasi altra unità richiederebbe numerose approssimazioni per la trasformazione di dati che sono per lo più disponibili proprio in unità di peso (solo nel caso del metano si è dovuta compiere l'operazione inversa, essendo il dato espresso in volume).

Finora abbiamo parlato dei "confini" del sistema economico considerato come se questo fosse limitato unicamente dalla natura. All'interno dell'insieme degli inputs materiali ad una qualsiasi economia vanno però distinti quelli "estratti" direttamente dal territorio e dalle acque nazionali (detti anche inputs intraregionali) rispetto ai ***materiali contenuti nei prodotti importati*** dal resto del mondo (inputs interregionali). Chiaramente, possono essere considerati provenienti direttamente dall'ambiente naturale soltanto i primi, laddove i secondi hanno già subito delle trasformazioni. La figura 1 dà una impressione visiva della asimmetria tra inputs materiali intra- ed interregionali.

Il grado di trasformazione dei prodotti importati è estremamente variabile: si va dalla mera

estrazione e trasporto, ad un estremo, alla elaborazione in beni finiti[11], all'estremo opposto. Si tratta quindi di inputs intermedi o beni finali, mai di inputs primari propriamente detti. In ogni caso il contenuto fisico dei beni e servizi importati non coincide mai con le quantità di materia che è stato necessario movimentare per ottenere quei beni. Dal momento che le emissioni e gli scarti e generati nei processi produttivi "a monte" dell'importazione, non sono fisicamente contenuti nei prodotti importati. Gli scarti e le emissioni collegati alla produzione di un dato bene o servizio importato - pari alla differenza tra gli inputs materiali primari propriamente detti che sono stati necessari per produrlo ed il suo contenuto materiale effettivo - rappresentano il suo "fardello ecologico". Anche la stima di tali "fardelli", che i prodotti importati si portano figurativamente appresso, costituisce in linea di principio un elemento importante in una contabilità materiale significativa dal punto di vista ecologico, in quanto conteggio dei materiali aggiuntivi che è stato necessario sottrarre alla natura per svolgere le attività economiche alle quali quegli imports sono destinati. Una valutazione che prescinde dai "fardelli" non è perciò un indicatore del tutto soddisfacente del potenziale d'impatto delle attività economiche sull'ambiente, specie ai fini della valutazione degli effetti delle politiche, dato che basta in questo caso spostare all'estero un processo produttivo che genera scarti o emissioni verso l'ambiente per avere automaticamente un minor input (ridotta "estrazione" all'interno, o minore importazione di beni ad un grado inferiore di lavorazione che servono da input in quel processo)[12]. Infine, solo se i prodotti importati sono "ridotti" agli inputs materiali prelevati dalla natura al fine di produrli, mediante l'addizione del "fardello" al loro contenuto materiale effettivo, si ha piena comparabilità tra di essi ed i materiali di provenienza interna, che sono per definizione presi direttamente dalla natura.

Figura 1 – Flussi materiali intra- ed interregionali



[11] Il concetto tecnico di "prodotto finito" va distinto da quello economico di "bene o servizio destinato alla domanda finale", in quanto questi coincidono solo parzialmente: un prodotto finito può essere semplicemente un pezzo utilizzato nell'assemblaggio di un bene finale, dunque un input intermedio; lo stesso identico prodotto, o addirittura una materia prima, è un bene finale se va a soddisfare una domanda finale, per esempio finalizzata all'accumulazione di scorte, oppure allo svolgimento in proprio di una attività da parte del consumatore (fai-da-te). Ciononostante, è chiaro che vi è nella pratica una forte sovrapposizione tra i due concetti, essendo i beni finali in genere anche finiti.

[12] Si può ipotizzare che tale *shift* verso l'estero dei fardelli ecologici sia in certa misura alla base della osservata dematerializzazione *in termini relativi*, che caratterizza la crescita recente delle economie avanzate. Nella misura in cui questo è il caso, tale dematerializzazione è solo *apparente*.

La valutazione dei "fardelli" richiederebbe d'altro canto studi approfonditi e specifici, per tipo e paese di provenienza del prodotto. Anche in questo caso, perciò, tale valutazione, pur non impossibile in generale[13], va rimandata ad altra sede, per limitarsi qui a considerare i dati assolutamente indispensabili, ovvero quelli relativi al contenuto materiale effettivo delle importazioni. È importante però ricordare che dietro queste si nascondono prelievi dalla natura di gran lunga superiori. Nel caso dei servizi importati, per fare un esempio estremo, i materiali incorporati in ciò che si importa sono nulli, mentre chiaramente non lo sono quelli necessari alla loro produzione.

Altra dimensione importante di disaggregazione dei dati è costituita dai settori economici ai quali è direttamente attribuibile il prelievo (o l'importazione) dei materiali: l'insieme dei dati può essere raccolto in un'unica matrice sulle cui righe sono denominati i materiali e sulle cui colonne compaiono i settori. Una tale disaggregazione dei dati sugli inputs materiali diretti alle attività produttive rende possibile l'applicazione di tecniche di analisi input-output, ad esempio per studiare le relazioni di causa-effetto tra domanda finale di beni e servizi ed uso di materiali, ovvero a derivare indici della "dissipazione di natura" direttamente ed indirettamente attivata dalla soddisfazione di particolari domande. Ovviamente sono utili ed auspicabili anche analisi settoriali specifiche, volte a determinare con precisione i flussi materiali interni di ciascun settore, sia provenienti direttamente dalla natura che da altri settori, ovvero le interrelazioni input-output fisiche tra attività produttive appartenenti alla stessa filiera[14]; ma è chiaro che pur in presenza di dettagliate informazioni relative ai flussi fisici e monetari che intercorrono tra i settori, non sarà possibile calcolare le pressioni indirette sulla natura se non si dispone di una immagine complessiva degli inputs (e possibilmente anche degli outputs) diretti di tutti i settori.

5.3. Gli inputs materiali dell'economia italiana

Si illustreranno qui metodo e risultati del calcolo degli inputs materiali diretti all'economia italiana. L'anno cui tali dati si riferiscono è il 1988; ciò perché la tavola intersettoriale dell'economia italiana più recente tra quelle disponibili risale a tale anno.

Per quel che riguarda gli inputs intraregionali qui considerati, dal momento che ci si limita qui ai materiali valorizzati, i settori "sul confine" con l'ambiente - vale a dire quelli che direttamente li prelevano - sono relativamente limitati in numero. In conseguenza, l'attribuzione di tali materiali ai settori direttamente responsabili della loro deviazione dal corso naturale è immediata. In tali casi vi è infatti coincidenza tra il concetto ecologico di "distrazione della materia dal suo corso o sito naturale" e quello economico di "estrazione per l'utilizzo" del materiale stesso, essendovi identità tra l'input materiale proveniente dalla natura ed un prodotto, ovvero un output dotato di valore di mercato. In pratica, basta in questo caso aggregare opportunamente i dati sulle quantità prodotte, in genere disponibili ed espresse in termini fisici (unità di peso, talvolta volume). Per quel che riguarda la disponibilità l'unica eccezione rilevante, in Italia, si ha nel caso delle cave, per il quale si rimanda all'appendice A. Nella tabella 1 sono riportati i dati e la "chiave" utilizzata per l'aggregazione, che riflette quella della tavola input-output per l'anno considerato.

Il livello di aggregazione proprio della tavola input-output a 44 branche dell'economia italiana (una descrizione sintetica dei settori[15] è riportata nell'appendice B), è tale da

---

[13] Si veda Andriansee *et al.* (1997), op. cit.

[14] Di questo genere è lo studio di Statistics Netherland (Konjin *et al.*, 1995). Va inoltre nuovamente segnalata la tavola input-output in termini fisici dell'economia tedesca.

[15] Sebbene non sia del tutto corretto, utilizzeremo nel seguito il termine "settori" come sinonimo di "branche", ma è sempre a queste che faremo riferimento.

Tabella 1 – Inputs materiali intraregionali per tipo di materiale ed attività che effettua il prelievo. Italia, 1988 *(quantità in tonnellate)*

Materiali estratti/raccolti				Attività nell'ambito della quale i materiali vengono estratti/raccolti		
	Quantità					
Descrizione	Fonti di energia	Minerali non energetici	Materiali biotici	Descrizione	Codice ATECO81	Branca I/O 1988
Prodotti delle coltivazioni erbacee, escluse quelle floricole (cereali, leguminosa da granella, piante da tubero, orticole ed industriali), delle coltivazioni foraggiere (temporanee e permanenti), e legnose (vite, olivo, agrumi, fruttiferi e altri)	0	0	70.047.200	Esercizio di aziende cerealicole, orticole, viticole, olivicole, agrumicole, frutticole	011.1 011.2 011.3 011.4 011.5 011.6	01
Prodotti delle foreste: non legnosi, utilizzazioni legnose forestali e fuori foresta	0	0	7.018.198	Esercizio di aziende forestali e di utilizzazione del bosco	020.1 020.2	
Pesci, crostacei, molluschi	0	0	396.643	Pesca in acque marine e lagunari Pesca in acque dolci	031.1 032.1	
Carbone Sulcis, lignite grezza	1.648.771	0	0	Estrazione di combustibili solidi	111	03
Gasolina, petrolio greggio, GPL, metano, rocce asfaltiche e bituminose	17.716.085	56.907	0	Estrazione di petrolio Estrazione di gas naturale Estrazione di roccia asfaltica e scisti bituminosi	131 132 133	07
Vapore d'acqua endogeno	31.458.439	0	0	Produzione di energia elettrica	163	09
Minerali di antimonio, magnesio, manganese, piombo e zinco	0	172.652	0	Estrazione di minerali metalliferi non ferrosi	212	13
Salgemma, pirite, marna da cemento, feldspato, baritina, silicati di alluminio, talco e steatite, fluorite, amianto, anidride carbonica, bauxite per usi refrattari, celestina, sali potassici, zolfo minerale, sale marino, alabastro, ardesia, arenaria, calcare, calcescisto, marmi bianchi e colorati, porfido, quarzo e quarzite, travertino, tufo, argilla, pomice, pozzolana, sabbia e ghiaia, sabbie vulcaniche e silicee, pietre coti, ecc.	45.638	343.928.030	0	Estrazione di materiali da costruzione, refrattari e per ceramica Estrazione di sali di potassio e di fosfati di calcio naturali Produzione ed estrazione di sale Estrazione di altri minerali; torbiere	231 232 233 239	15
TUTTI I MATERIALI	**50.868.933**	**344.157.589**	**77.462.041**			

Fonte: elaborazioni dell'autore su dati Istat e Ministero dell'Industria.

raggruppare le attività in cui si svolge la "produzione" dei materiali utilizzati nell'economia in sei settori soltanto, che possiamo considerare primari in senso stretto, laddove tutti gli altri settori utilizzano i materiali da questi forniti, e/o quelli contenuti nelle importazioni intermedie (ed eventualmente quelli riciclati, che noi non consideriamo in quanto già appartenenti alla tecnosfera). In conseguenza, vi è un solo ampio "canale" attraverso il quale entrano nell'economia le quasi 77,5 milioni di tonnellate di materiali biotici - tra prodotti agricoli, legname e pesce (purtroppo non esistono dati relativi alla caccia, ma si tratterebbe comunque di una quantità irrisoria) - prelevate nel 1988 dall'ambiente naturale italiano. Il dettaglio è più soddisfacente nel caso dei materiali energetici, divisi in maniera da permettere una distinzione tra combustibili solidi da una parte e liquidi e gassosi dall'altra, oltre che di tenere separato il vapore endogeno direttamente utilizzato nella produzione di energia elettrica (che altrimenti avremmo dovuto escludere dall'applicazione). Per quanto riguarda le attività relative all'estrazione (e alla prima lavorazione) di minerali non energetici, l'unica distinzione concessa dall'aggregazione della tavola input-output è quella tra minerali metalliferi e non metalliferi, poco utile vista la quasi assenza dei primi nel sottosuolo italiano, laddove una distinzione molto utile sarebbe quella tra le attività produttrici di materiali da costruzione da una parte e quelle di estrazione degli altri minerali non energetici e non metalliferi dall'altra.

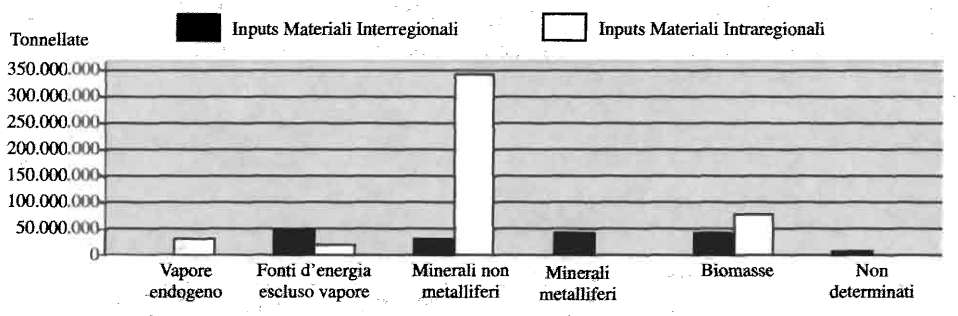
È importante notare come l'alta aggregazione tra i settori primari implichi una inaccuratezza nell'analisi input-output purtroppo insanabile, in quanto costringe a sommare tra di loro i diversi materiali prima dell'elaborazione.

Se l'attribuzione dei materiali ai settori che li "estraggono" non comporta grossi problemi per gli inputs intraregionali, diverso è il caso dei flussi interregionali; sono infatti in questo caso necessarie, per giungere alla matrice degli inputs materiali "primari", alcune elaborazioni dei dati.

1) Nel caso in cui non si possa svolgere una analisi dei materiali che "stanno dietro" i prodotti importati, è innanzitutto necessario decidere che tipo di flusso dalla natura ciascun bene importato rappresenti (i servizi chiaramente non possono essere in tal caso considerati), facendo riferimento alla classificazione dei materiali sopra delineata. Nel nostro caso ciò ha comportato la decisione, per ciascuna voce delle statistiche delle importazioni, se si tratti di bene consistente in o derivante da minerali energetici, o non energetici, o da biomasse - se non esclusivamente, almeno in netta prevalenza. Vista l'alta disaggregazione alla quale sono disponibili i dati, nella maggior parte dei casi tale attribuzione non ha comportato problemi. Laddove essa è risultata incerta, anziché attribuire, in maniera del tutto arbitraria, all'una o all'altra categoria di materiali tutto o parte della massa di un certo bene, si è preferito creare una quarta categoria appositamente per i materiali "non determinati" che entrano nel sistema economico nazionale attraverso le importazioni. Si tratta soprattutto di prodotti dell'industria chimica, e di altri prodotti altamente elaborati, nei quali tendono a fondersi i materiali più diversi.
2) Il fatto che le importazioni siano riportate secondo i gruppi merceologici cui appartengono le merci importate, e non secondo la loro destinazione, facilita nella decisione sul tipo di materiale incorporato, ma purtroppo complica quella sul settore dell'economia nazionale cui attribuire il "prelievo" del materiale stesso. È necessario infatti stabilire "chi" importa le merci stesse, ovvero se queste vanno a soddisfare la domanda finale o quella intermedia, ed in tal caso quale settore ha importato il bene, onde considerarne la massa quale input materiale alla attività produttiva di quel settore. Laddove siano disponibili le informazioni necessarie, è chiaramente opportuno che tale attribuzione avvenga in modo diretto, cioè sommando, per categorie omogenee di materiali incorporati nei beni importati, il peso dei beni che ciascun settore importa quale input intermedio. Ancora una volta, però, non avendo tali informazioni, si è dovuto ricorrere ad una procedura indiretta. Questa ha richiesto a sua volta due operazioni:

2.1) Attribuzione dei beni importati al settore di produzione. Per ciascun tipo di bene è stato individuato il settore di provenienza; incrociando i risultati di tale attribuzione con quelli di cui al punto 1), relativi ai materiali contenuti nei beni, si è ottenuta una matrice in cui sono indicate per ciascun settore di provenienza le quantità dei vari materiali che esso fornisce al sistema economico italiano. La tabella 2 illustra chiave e output di tale operazione. Le righe in grassetto forniscono i dati necessari al passo successivo.
Confrontando i totali generali per tipo di materiale importato con i corrispondenti dati di produzione interna (vedi figura 2, nella quale si sono tenuti per il momento distinti dagli altri i minerali metalliferi), si può notare come i dati confermino la dipendenza praticamente totale dalle importazioni per quanto riguarda i metalli e quella fortissima anche per i combustibili, sebbene nel 1988 in Italia se ne siano estratte quasi 20 milioni di tonnellate (e 31 milioni di tonnellate di vapore endogeno siano state utilizzate nella produzione di energia elettrica). Gli inputs materiali prelevati direttamente dall'ambiente dal sistema economico italiano sono superiori a quelli importati nel caso dei minerali non metalliferi (dei quali però, nonostante l'enorme prelievo interno, sono stati importati ben 30 milioni di tonnellate) ed in quello dei materiali biotici, le cui importazioni ammontano a più di metà della produzione interna.
Va comunque ricordato che tale comparazione non può che avere un valore indicativo, dal momento che i materiali importati sono incorporati in merci talvolta già ad uno stadio di lavorazione molto avanzato, se non addirittura in beni finiti: la differenza sta nella quantità di rifiuti ed emissioni (il "fardello ecologico") già prodotte all'estero nella parte di ciclo produttivo già svolta.

Figura 2 – Materiali importati e prodotti – Italia 1988



Fonte: vedi tabella 1.

2.2) Riattribuzione dei materiali contenuti nei beni importati alla domanda intermedia e finale. Ciò è stato fatto mediante la matrice delle importazioni, fornita nel contesto delle tavole input-output, nella quale sono indicate, in valore, le importazioni per settore di provenienza e settore o categoria di domanda finale cui si deve l'importazione. Per ciascun settore di provenienza si è calcolata la quota delle importazioni che va a ciascuna delle 44 branche del sistema produttivo nazionale ed a ciascuna categoria di domanda finale. Sulla base di tali quote si sono "distribuiti" i materiali importati tra gli importatori; i materiali dello stesso tipo provenienti da diversi settori ma diretti agli stessi importatori sono poi sommati tra di loro, ottenendo per ciascun settore produttivo e categoria di domanda finale l'ammontare complessivo di ciascun tipo di materiale importato (tali operazioni sono in realtà effettuate attraverso un'unica semplice moltiplicazione tra matrici).

Tabella 2 – Settori di origine dei beni importati e materiali in essi contenuti. Italia, 1988
(quantità in tonnellate)

Prodotti importati		Settori esteri di provenienza (codice I/O)	Tipo di materiale			
Codice ex tav. 4 Stat. Comm. Est.	Descrizione		Fonti d'energia	Minerali non energetici	Biomasse	Non determinati
I 1 1-21	Prodotti della agricoltura	01			11.613.974	
I 2 22-31	Prodotti degli allevamenti zootecnici	01			2.873.448	
I 3 32-41	Prodotti della selvicoltura	01				
I 4 42-45	Prodotti della pesca e della caccia	01			436.253	
		totale 01	**0**	**0**	**19.020.058**	**0**
II 2 53	Estrazione minerali non metalliferi - Carbon fossile	**totale 03**	**1.949.976**	**0**	**0**	**0**
III 13B 226-227	Ind. chimiche ed affini - Coke e derivati distillazione carbone	**totale 05**	**1.006.760**	**0**	**0**	**0**
II 2 54	Estrazione minerali non metalliferi - Olii greggi di petrolio	07	6.339.311			
III 13B 220-225	Ind. chim. e affini - Deriv. distillazione petrolio	07	34.350.408			
		totale 07	**40.689.718**	**0**	**0**	**0**
II 1 46-51	Estraz. minerali metalliferi e rottami metallici	**totale 13**	**0**	**24.467.904**	**0**	**0**
II 2 52	Estraz. min. non met. - Zolfo greggio	15		261.240		
II 2 55-57	Estraz. min. non met - , marmo, alab., sale e salg., altri	15		25.937.581		
III 12 199-204	Trasformaz miner. non met., escl. derivati petr. e carb.	15		3.321.129		
		totale 15	**0**	**29.519.950**	**0**	**0**
III 13A 205-214	Ind. chimiche - vari prod., escl. gomma e mat. plastiche	17				3.094.426
III 13A 217 e 219	Ind. chimiche - altri inorganici e prod. non altrim. class.	17				3.707.790
III 13A 218	Ind. chimiche - altri prod. organici	17			2.723.579	
III 13C 228	Ind. chimiche e affini - cellulosa tessile	17			15.400	
III 13C 229	Ind. chim. e affini - fibre artificiali e sintetiche e cascami	17	282.311			
		totale 17	**282.311**	**0**	**2.738.980**	**6.802.215**
III 10 153-168	Industrie metallurgiche	19		11.975.420		
III 11D 195-198	Ind. meccaniche - altri prodotti metalmeccanici	19		524.340		
		totale 19	**0**	**12.499.760**	**0**	**0**
III 11A 169-180	Ind. meccaniche - macchine e apparecchi non elettrici	**totale 21**	**0**	**755.529**	**0**	**0**
III 11B 184-186	Ind. meccaniche - prodotti meccanici di precisione	**totale 23**	**0**	**114.750**	**0**	**0**
III 11A 181-183	Ind. meccaniche - macchine ed apparecchi elettrici	25		359.142		
III 15 232-233	Ind. manif. varie - cavi e cond. elettr., lampade elettr.	25		75.906		
		totale 25	**0**	**435.048**	**0**	**0**
III 11C 189 e 191	Ind. meccaniche - autoveicoli, parti staccate di autov.	**totale 27**	**0**	**2.546.889**	**0**	**0**
III 11C 187-188, 190, 192-194	Ind. meccaniche - mezzi di trasporto esclusi autoveicoli	**totale 29**	**0**	**193.020**	**0**	**0**
III 1A 67-68	Ind. alimentari - carni fresche, congelate e preparate	31			1.017.760	
III 1B 84-87	Ind. alim. e affini - pelli non da pelliccia, piume, budella	31			2.102.648	
		totale 31	**0**	**0**	**3.120.408**	**0**
III 1A 75-78	Ind. alimentari - burro, formaggi, caseina e derivati	**totale 33**	**0**	**0**	**359.897**	**0**
III 1A 58-66, 69-74, 79-81	Ind. alimentari - prod. per l'alim. umana non altr. class.	35			2.185.636	
III 1B 82-83	Ind. alim. (affini) - olii ind., farine di semi e frutti oleosi	35			1.735.143	
		totale 35	**0**	**0**	**3.920.779**	**0**
III 1C 88-92	Ind. alimentari e affini - bevande alcoliche e alcool etilico	**totale 37**	**0**	**0**	**347.651**	**0**
III 2 94	Ind. alimentari e affini - tabacchi lavorati	**totale 39**	**0**	**0**	**32.979**	**0**
III 4 99-116, 118-120, 123-125	Industrie tessili - escl. sintetici e speciali	41			719.238	
III 4 117, 121-122	Ind. tessili - prodotti di fibre artific. e sintetiche, speciali	41				88.152
III 5 126-137	Ind. del vestiario, abbigliamento, arredamento e affini	41			108.681	
III 5 138-140	Ind. vestiario e affini - bottoni, ombrelli ed altri	41				27.473
		totale 41	**0**	**0**	**827.920**	**115.625**
III 3 95-98	Industrie delle pelli e del cuoio	**totale 43**	**0**	**0**	**190.116**	**0**
III 6 141-147	Industrie del legno e del sughero	**totale 45**	**0**	**0**	**4.595.547**	**0**
III 7 148-150	Industrie della carta e della cartotecnica	47			4.295.714	
III 8 151	Industrie poligrafiche, editoriali e affini	47			42.670	
III 9 152	Industrie foto-fono-cinematografiche	47				22.297
		totale 47	**0**	**0**	**4.338.384**	**22.297**
III 13 215	Ind. chimiche - gomma elastica sintetica	49	222.265			
III 13 216	Ind. chimiche - mat. plastiche artific. e resine sintetiche	49	2.807.033			
III 14 230-231	Industrie della gomma elastica	49				296.404
		totale 49	**3.029.299**	**0**	**0**	**296.404**
III 15 234-235	Ind. manif. varie - strumenti musicali, altri prodotti vari	**totale 51**	**0**	**0**	**0**	**262.615**
III 15 236	Ind. manif. varie - stracci	**totale 55**	**0**	**0**	**853.204**	**0**
	Tutti i beni materiali	***Tutti i settori***	***46.958.063***	***70.532.851***	***41.199.126***	***7.761.771***

Fonte: Elaborazione dell'autore su dati Istat, Statistiche del commercio estero.

Materiali contenuti nei beni importati per settori e categorie di domanda finale cui si deve l'importazione diretta. Italia, 1988 *(quantità in tonnellate)*

Figura 3a – Minerali non energetici

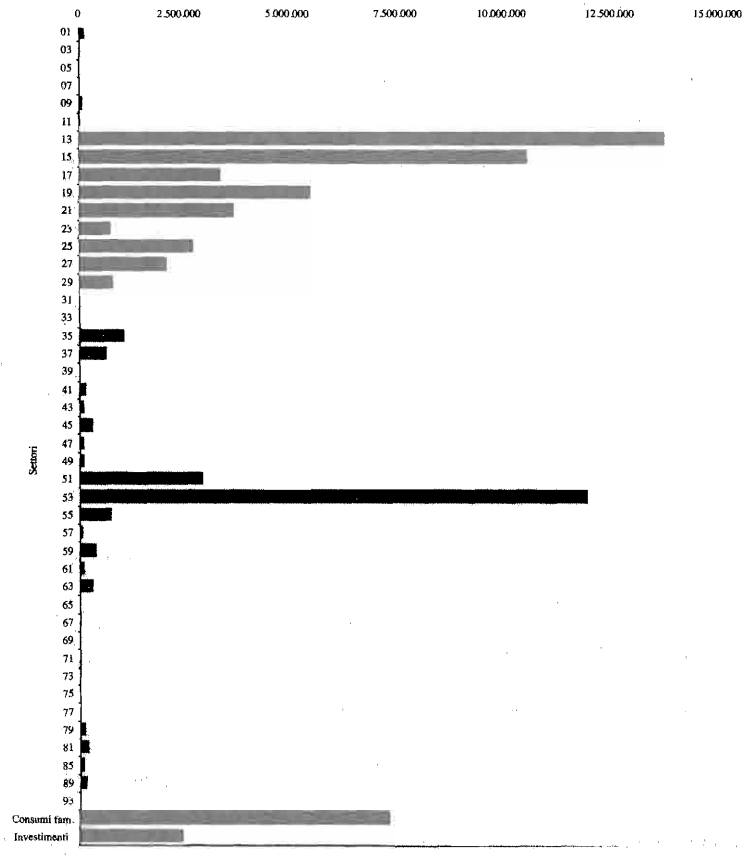
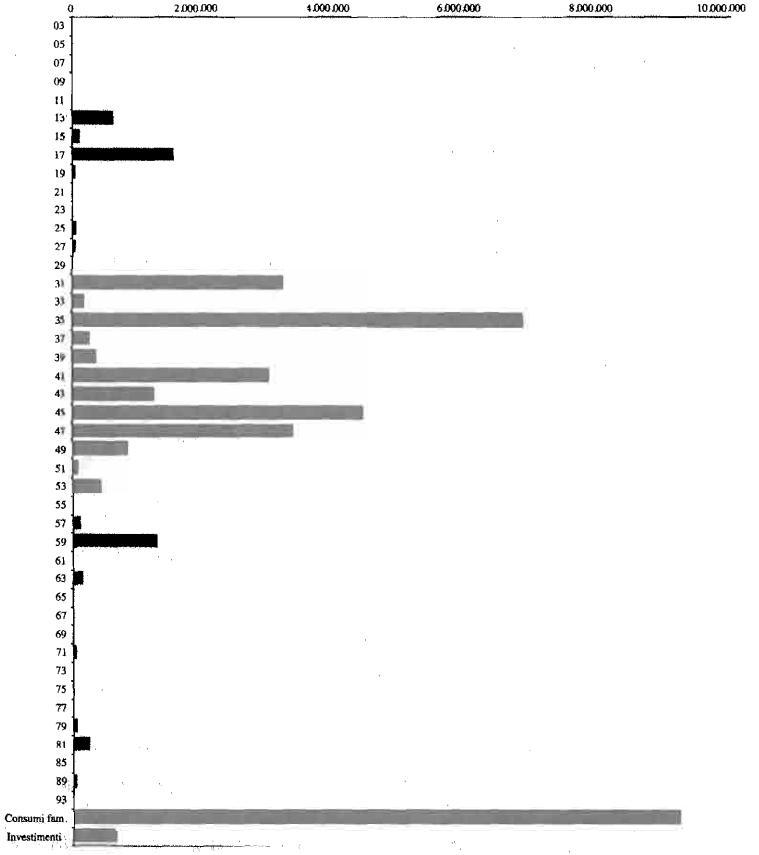


Figura 3b – Biomasse



Materiali contenuti nei beni importati per settori e categorie di domanda finale cui si deve l'importazione diretta. Italia, 1988 *(quantità in tonnellate)*

Figura 3c – Minerali energetici

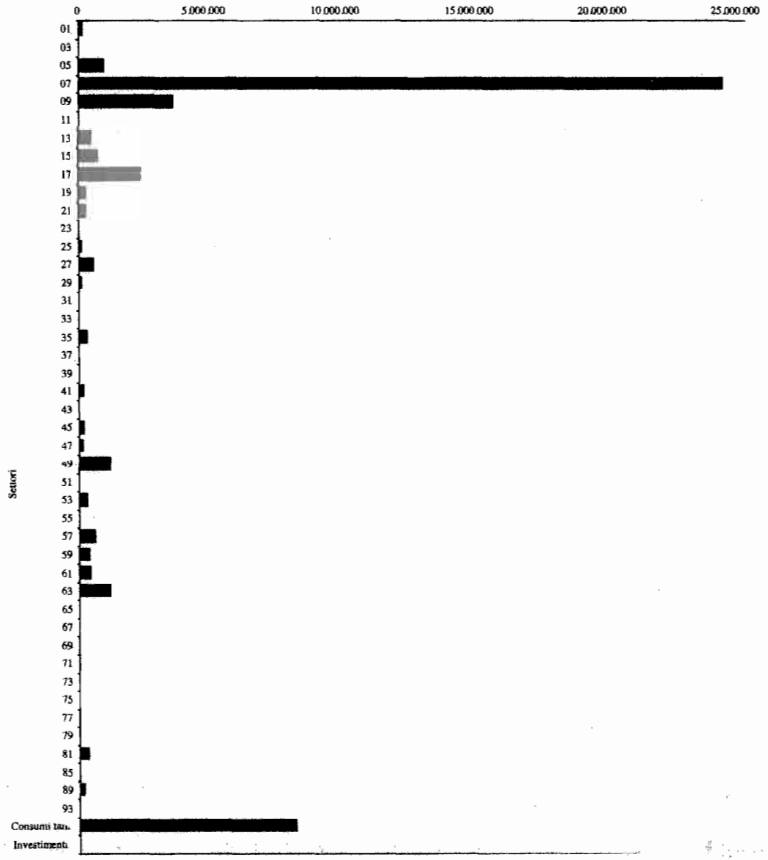
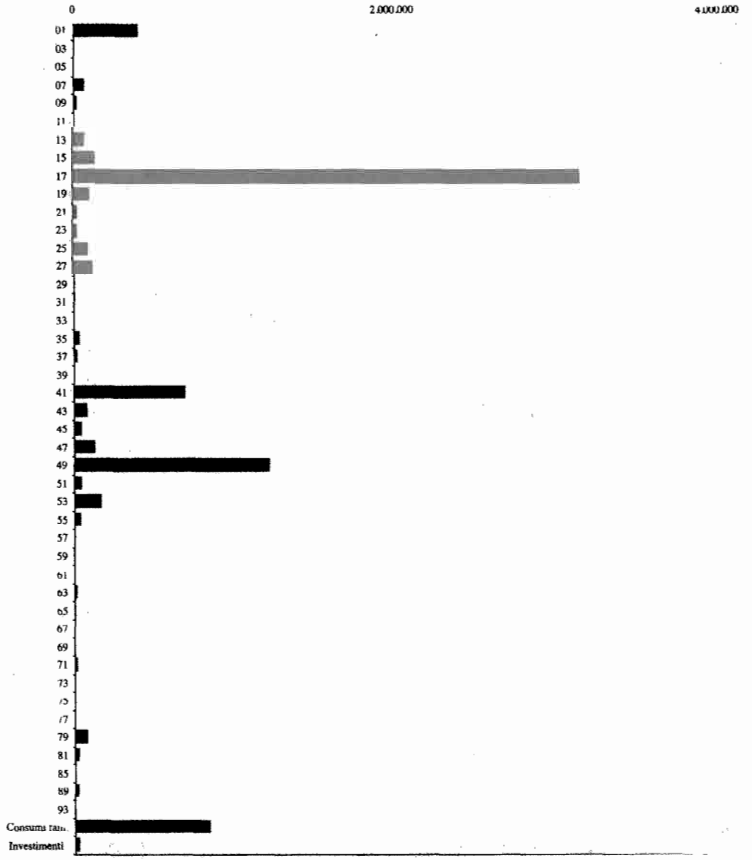


Figura 3d – Non determinati



I risultati così ottenuti, insieme a quelli sui prelievi intraregionali, costituiscono l'input principale all'analisi vera e propria delle determinanti degli usi di materiali nell'economia italiana, oggetto del paragrafo seguente.

Tali risultati sono illustrati dalle figure 3a-3d. Nonostante il metodo indiretto che è stato necessario adottare per l'attribuzione dei materiali importati ai settori produttivi ed alle domande finali dell'economia nazionale, colpisce la nettezza della distribuzione risultante di tali materiali. Dal momento che essi vanno direttamente agli utilizzatori intermedi o finali, d'altra parte, i "canali" di ingresso della materia nell'economia sono molto più numerosi in questo caso che in quello dei materiali di provenienza interna. In particolare:

- risulta evidente il peso della domanda finale nelle importazioni di beni materiali di ogni tipo[16]: il 17% delle fonti d'energia, il 13,4% dei minerali non energetici ed il 24,4% delle biomasse importati sono contenuti nei beni destinati ad usi finali. In particolare, i beni d'investimento incorporano per lo più minerali non energetici, mentre le famiglie acquistano beni d'importazione composti dei materiali più disparati; la domanda per consumi risulta infatti essere una componente importante per tutti i materiali, essendo addirittura la prima fonte di domanda nel caso delle biomasse e la seconda in quello dei minerali energetici. È verosimilmente proprio ai beni d'importazione diretti alla domanda finale che sono associati i "fardelli" relativamente più consistenti, trattandosi quasi soltanto di beni finiti, cioè di beni il cui ciclo di produzione - con i conseguenti scarti ed emissioni - si è interamente svolto all'estero; al contrario - per definizione - le merci importate per usi intermedi devono ancora passare per alcuni stadi di lavorazione, prima di approdare alla loro destinazione finale, e dunque una parte di quegli scarti ed emissioni devono ancora essere generati.
- maggiori utilizzatori intermedi dei prodotti altamente compositi (materiali non determinati) risultano il settore della chimica, farmaceutica e produzione di fibre artificiali (settore identificato dal codice 17), quello della gomma e materie plastiche (49) e l'industria dei tessili e dell'abbigliamento (41) ed infine quello agricolo-zootecnico-forestale (01);
- i maggiori importatori intermedi di minerali energetici e loro derivati, sono il settore del gas e della raffinazione del petrolio (07), quello della produzione di energia elettrica (09), e quello della chimica (17), sebbene molti altri settori, tra cui i trasporti (61 e 63) e quello delle materie plastiche (45) diano contributi non trascurabili alla domanda;
- i beni contenenti minerali non energetici domandati per usi intermedi vanno alla lavorazione dei metalli e minerali ferrosi e non (13), alla produzione di cemento, vetro, ceramica e lavorazione dei minerali non metalliferi (15), oltre che direttamente alla costruzione e manutenzione di fabbricati (53), alla chimica (17), alla produzione di oggetti in metallo, di macchine agricole ed industriali, di macchine e componenti elettrici, di autoveicoli (settori 19, 21, 25, 27), ed all'industria manifatturiera in genere (tra cui il settore 51 "altre industrie manifatturiere");
- i materiali biotici sono soprattutto domandati dalle industrie della carne (31) e dell'alimentazione in genere (35), dalle filiere del made-in-Italy - tessile e vestiario, concia, mobili (settori 41-45) - e dall'industria cartaria ed editoriale (47); in misura minore ma non trascurabile, la domanda diretta per tali materiali d'importazione deriva dalla chimica (17), dall'industria della gomma e materie plastiche (49) e da alberghi e pubblici esercizi (59).

5.4. Analisi input-output dell'uso di materiali in Italia nel 1988

La visione generale del sistema economico che sottende l'analisi input/output delle determinanti degli inputs materiali (come di ogni altro input) è sostanzialmente "finalistica":

[16] Per la domanda finale si sono riportati solo i consumi delle famiglie e gli investimenti, in quanto il contributo delle altre categorie – variazione delle scorte, consumi della P.A. e ri-esportazioni – è del tutto irrisorio.

obiettivo dell'intero insieme delle attività produttive svolte in un certo paese è considerato l'ottenimento dei beni e servizi destinati alla domanda finale (effettiva), sia essa proveniente dall'interno (dalla Pubblica Amministrazione, dalle famiglie, da coloro che accumulano capitale e scorte), sia essa proveniente dall'estero. Le attività produttive che stanno "a monte" della produzione destinata alla domanda finale sono attivate da quest'ultima: nella misura in cui la domanda finale diretta per il prodotto di un dato settore si traduce in produzione, da essa deriva una domanda da parte di tale settore ad altre parti dell'economia per gli inputs primari ed intermedi ad esso necessari. A sua volta la domanda intermedia così generata sarà soddisfatta da settori che richiederanno ulteriori inputs primari ed intermedi, e così via, in un processo a cascata che si ferma ogni volta che l'attivazione raggiunge i fornitori degli inputs primari (in genere le famiglie, ma nel nostro caso la natura).

Pur non trattandosi di un processo lineare (nel senso che gli scambi intersettoriali sono in parte circolari), è evidente che sono presenti in tale visione un inizio ed una fine ben distinti del processo produttivo: ad un estremo stanno gli inputs primari, a quello opposto la domanda finale. Nel mezzo, sta la matassa intricata degli scambi intersettoriali, i cui fili possono però essere seguiti all'indietro ricomponendo le attività stesse secondo la finalità, in maniera da collegare ciascun insieme di prodotti finali a tutti e soli gli inputs primari che sono stati necessari a produrli. Ciò equivale a dipanare la matassa in una serie di filiere separate, attribuendo a ciascuna categoria di domanda finale per il prodotto di ciascun settore la propria parte di "responsabilità" diretta ed indiretta nello svolgimento di ciascuna attività produttiva e, attraverso ciò, dell'uso di inputs primari[17]. È esattamente una tale "attribuzione di responsabilità", riferita ai materiali sottratti alla natura, che interessa in questa sede.

La riattribuzione degli inputs alle produzioni/domande finali per le quali essi sono in ultima analisi prelevati dalla natura (direttamente o attraverso le importazioni), si ottiene come risultato del prodotto tra coefficienti e grandezze che esprimono:

- l'input (medio) diretto di materiali per unità di prodotto totale delle attività: per ogni materiale, il vettore di tali coefficienti di input diretto si ricava semplicemente dividendo le quantità direttamente prelevate o importate da ciascun settore per il valore del prodotto totale (cioè sia intermedio che finale) del settore stesso; si tratta dunque di una intensità d'uso diretto;
- la composizione (media) delle attività svolte indirettamente per soddisfare ciascuna unità di domanda finale per i beni o servizi di ciascun settore produttivo, come espressa dalla matrice inversa di Leontief, la quale realizza la "integrazione verticale" degli scambi intersettoriali; tale matrice è nel nostro caso calcolata sui flussi interni soltanto, coerentemente con l'aver considerato le importazioni intermedie alla stregua di inputs primari;
- il livello e la composizione per settori della domanda finale stessa.

Tali grandezze possono essere interpretate come l'espressione e la misura dell'influenza di tre componenti o determinanti distinte del prelievo "primario" di materiali: efficienza della loro estrazione o raccolta (nel caso dei materiali importati, dell'utilizzo) diretto, efficienza delle trasformazioni intermedie, ovvero dell'utilizzo indiretto, scala di attivazione dei settori verticalmente integrati. Chiaramente tali determinanti non costituiscono le cause ultime del prelievo di materiali dalla natura, in quanto esse stesse riconducibili, in un ragionamento teorico più ampio, a cause meno tangibili (quali le motivazioni ed i meccanismi d'azione degli agenti economici). Tali determinanti "intermedie" dell'uso di materiali possono però essere considerate punti nodali, sui quali la politica per l'ambiente deve focalizzare l'attenzione, prendendo in considerazione i possibili contributi alla dematerializzazione derivanti sia da guadagni d'efficienza che da mutamenti nei patterns di domanda, e dunque individuando gli strumenti più opportuni per realizzare i potenziali esistenti in entrambe gli ambiti.

---

[17] Per designare tale operazione possiamo mutuare da Pasinetti l'espressione "integrazione verticale" (cfr. Pasinetti 1973). In realtà il modello di Pasinetti è più complesso, ma l'idea di fondo è la stessa.

5.4.1. Intensità d'uso dei materiali nei settori verticalmente integrati

Le prime due delle tre componenti sopra delineate del flusso di materiali dalla natura all'economia, nella loro interazione, descrivono la "tecnologia" d'uso dei materiali prevalente nel sistema economico, disaggregato per settori verticalmente integrati. Il prodotto tra ciascun vettore di input diretto e l'inversa di Leontief dà infatti un vettore di coefficienti, ogni elemento del quale può essere interpretato come la quantità di quell'input che è stata complessivamente (direttamente ed indirettamente) necessaria per ottenere una unità (in valore) di prodotto finale del corrispondente settore. L'unità di misura di tali coefficienti è nel nostro caso tonnellate/milioni di lire, il che evidenzia come si tratti di una misura di intensità d'uso dei materiali per settori verticalmente integrati; tali coefficienti forniscono dunque una prima misura (inversa) della efficienza nell'uso del materiale in questione da parte di ciascun settore verticalmente integrato: quanto minore tale misura, tanto minore il materiale richiesto a parità di valore del prodotto finale del settore - tanto minore cioè, ceteris paribus, il peso imposto alla natura per la soddisfazione di determinati bisogni.

Nelle figure 4a-4d e 5a-5d sono riportati i coefficienti di input di materiali, rispettivamente estratti/raccolti internamente e contenuti nei beni importati, dei settori verticalmente integrati, ovvero le intensità d'uso di tali materiali per unità di prodotto finale di ciascun settore. Al fine di evidenziare le attivazioni indirette, si sono sottratti, nel caso dei prelievi interni, i coefficienti di input diretto, così che negli otto casi (distribuiti in sei settori - cfr. tab. 1) ove gli inputs diretti sono diversi da zero il coefficiente rivela una parte soltanto dell'attivazione unitaria totale, precisamente quella dovuta alle ripercussioni circolari della domanda intermedia. Nel caso dei materiali importati, invece, le due componenti del coefficiente totale di attivazione sono state evidenziate "spezzando" opportunamente le colonne.

Per quanto riguarda i **materiali di provenienza interna**, il fatto che ciascun tipo di materiale estratto/raccolto internamente entri nell'economia esclusivamente o quasi attraverso un unico settore, implica che le proporzioni tra le intensità trovate per ciascun materiale riflettano del tutto o quasi quelle tra gli elementi corrispondenti delle righe relative a tali settori della matrice inversa di Leontief. È del tutto tale ad esempio il caso del vapore endogeno, molto interessante in quanto il grafico rispecchia fedelmente, a meno di un fattore di scala, l'intensità d'utilizzo dell'energia elettrica quale input intermedio diretto ed indiretto nella produzione dei beni e servizi finali.

L'intensità d'uso indiretto (si ricordi che abbiamo sottratto i coefficienti di input diretto) dei materiali di provenienza interna nei settori verticalmente integrati risulta relativamente alta nei seguenti casi:

- in generale, negli stessi settori ove si ha l'utilizzo diretto del materiale: il vapore endogeno nella produzione di energia elettrica (settore 09), i minerali energetici nei settori del carbone (03) e del petrolio (07), i minerali non energetici nella lavorazione dei metalli (13) e nella produzione di cemento, vetro e ceramica (15), le biomasse nella produzione agricola (01); ciò indica, dato che abbiamo "depurato" i coefficienti dall'intensità diretta, che una parte significativa dei materiali lascia il settore che li ha direttamente estratti solo dopo alcune transazioni interne, se non addirittura come bene finale; l'ipotesi che questi "rientrino" nel settore d'origine - sempre in termini di attivazione - dopo essere stati "ceduti" agli (o semplicemente attivati da) altri settori produttivi è resa improbabile dall'alta aggregazione statistica della tavola input-output;
- per quel che riguarda il vapore endogeno, nei settori estrattivi e di prima lavorazione dei minerali in genere (03, 13 e 15), nella cokefazione (05), nei combustibili nucleari (11)[18];

[18] Oltre a comparire nella domanda finale sotto la voce "variazione delle scorte", i combustibili nucleari risultano essere stati destinati ad attività non vendibili di ricerca, che non fornendo inputs correnti ad alcun settore produttivo svolgono un ruolo del tutto paragonabile a quello della domanda finale.

Intensità d'uso *indiretto* dei materiali di provenienza interna per settori verticalmente integrati. Italia, 1988 *(tonnellate per milione di lire di prodotto finale)*

Figura 4a – Minerali non energetici

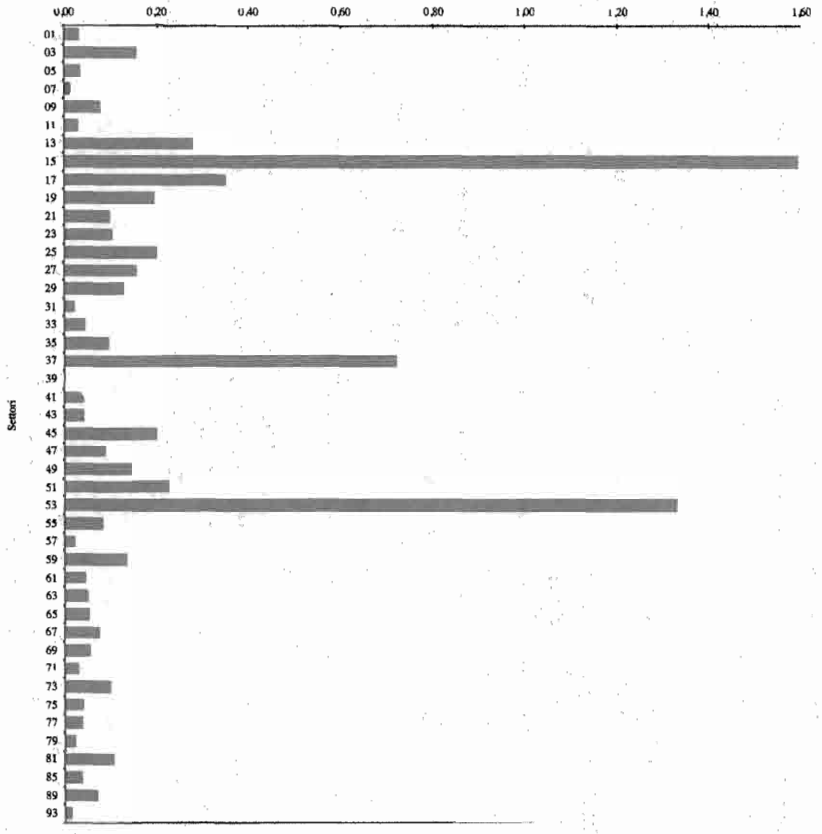
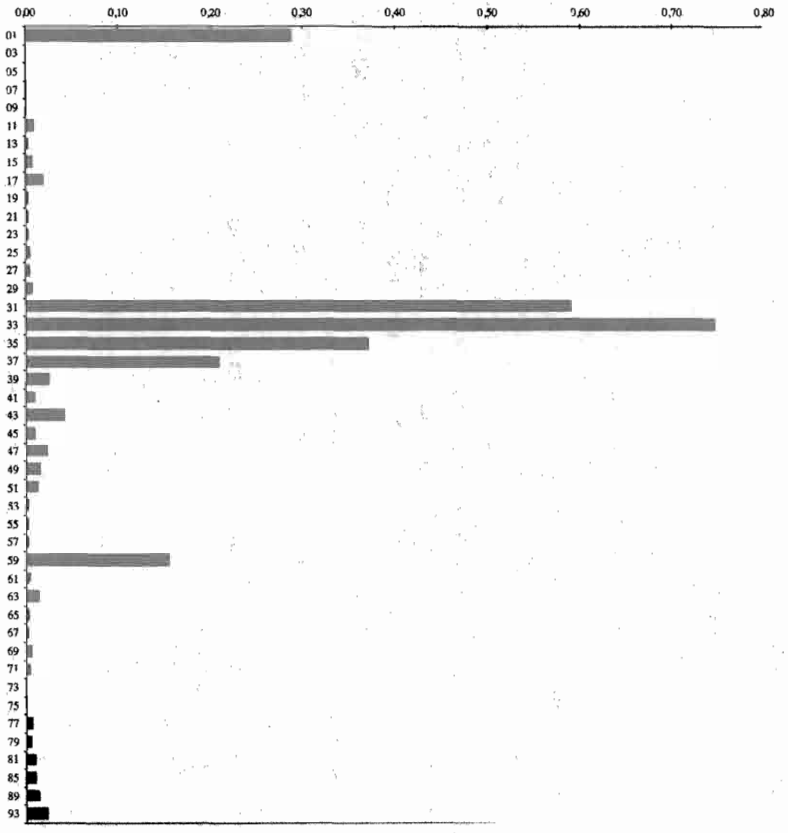


Figura 4b – Biomasse



Intensità d'uso *indiretto* dei materiali di provenienza interna per settori verticalmente integrati. Italia, 1988 *(tonnellate per milione di lire di prodotto finale)*

Figura 4c – Minerali energetici

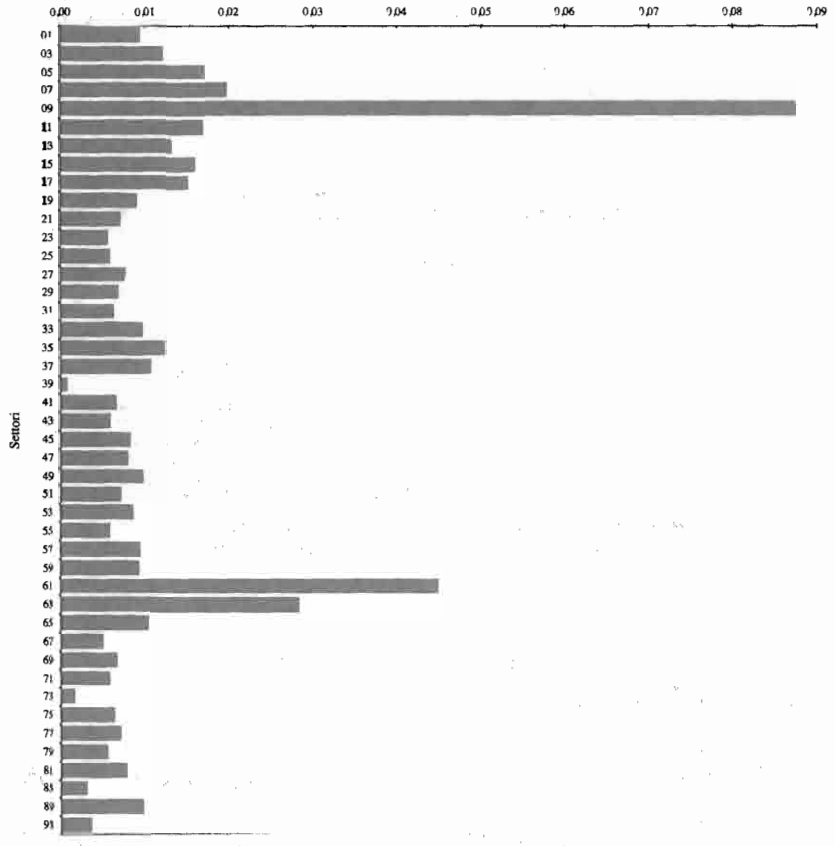
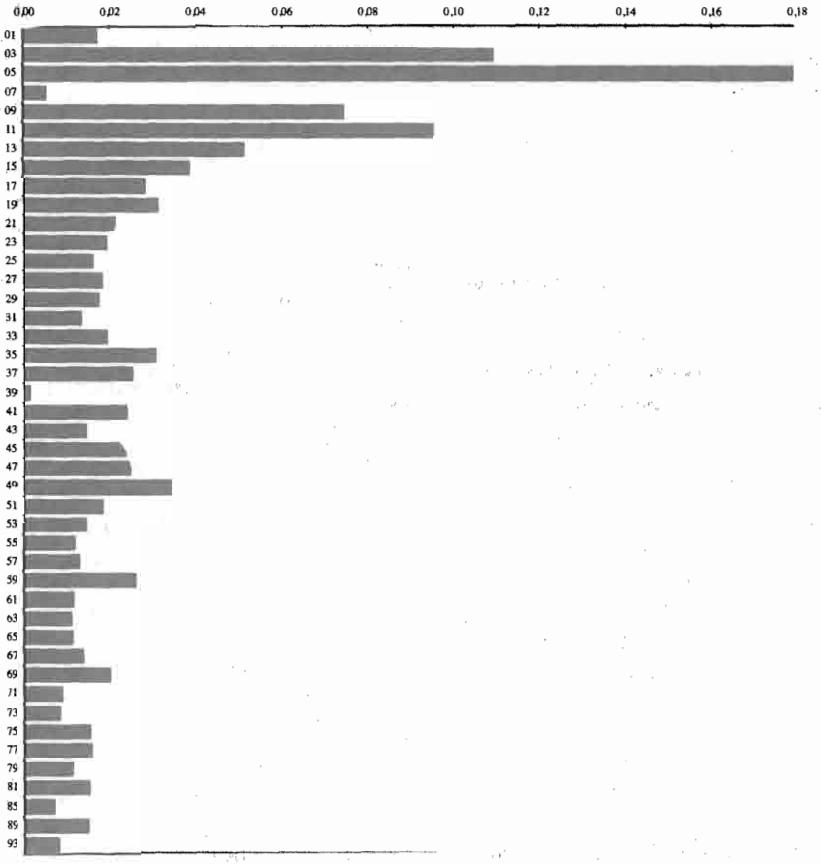
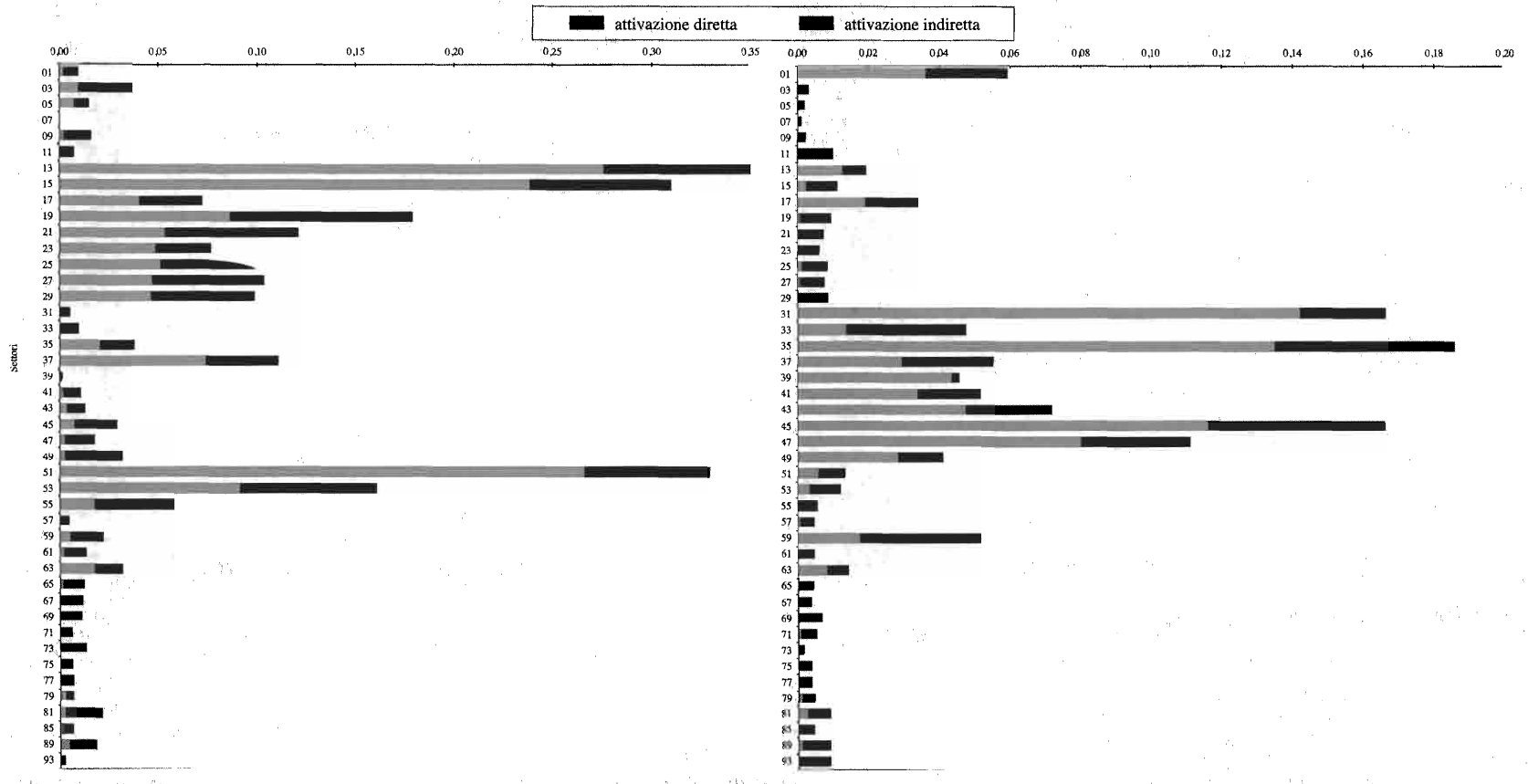


Figura 4d – Vapore endogeno



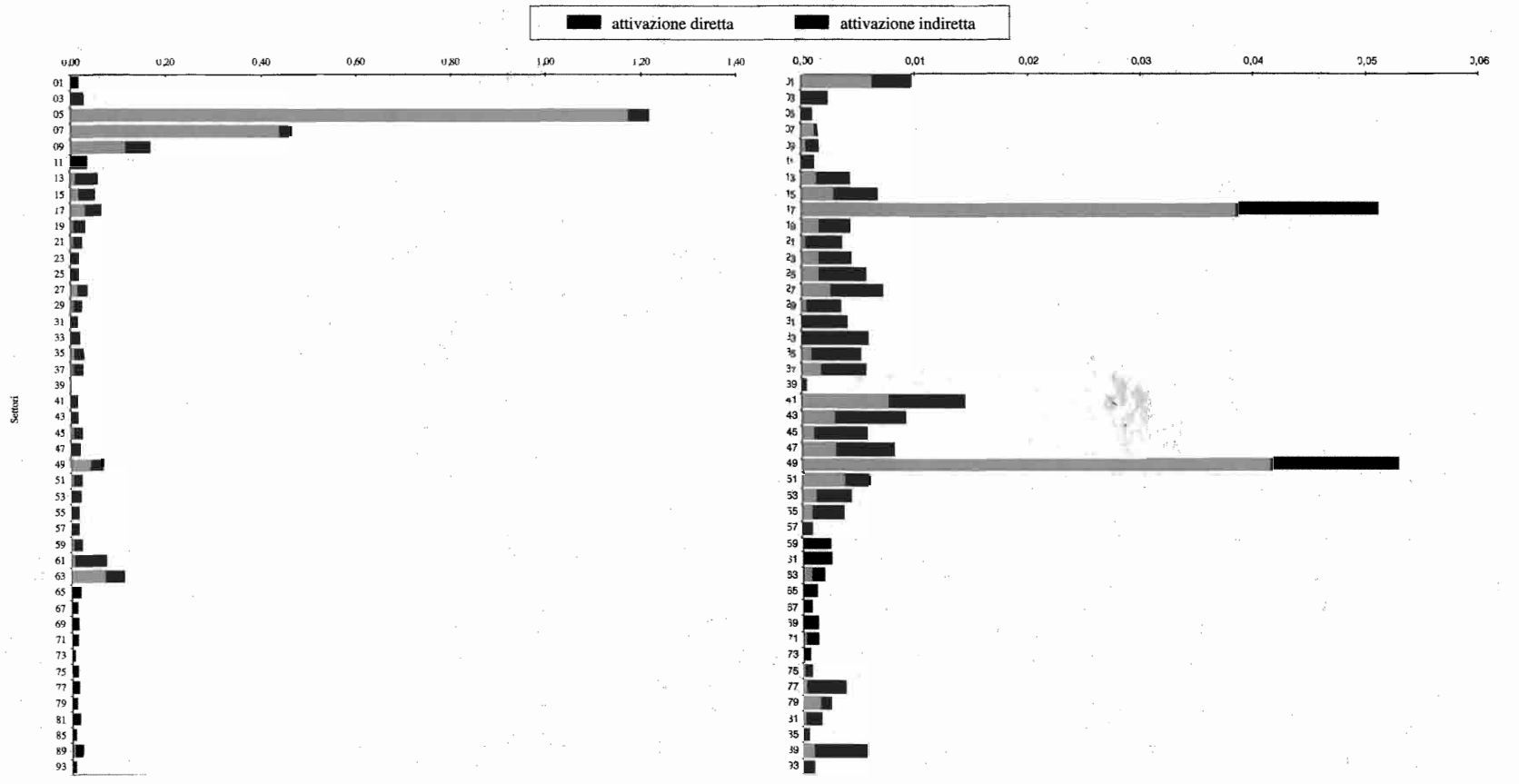
Intensità d'uso dei materiali contenuti nelle importazioni intermedie per settori verticalmente integrati. Italia, 1988 *(tonnellate per milione di lire di prodotto finale)*

Figura 5a – Minerali non energetici **Figura 5b – Biomasse**



Intensità d'uso dei materiali contenuti nelle importazioni intermedie per settori verticalmente integrati. Italia, 1988 *(tonnellate per milione di lire di prodotto finale)*

Figura 5c – Minerali energetici **Figura 5d – Non determinati**



dato il diffuso utilizzo dell'energia elettrica in tutti i processi produttivi, ivi compresi quelli dei servizi, gli altri settori dell'economia si mantengono attorno o non molto al di sotto della media di circa 25 kg. per milione di lire, con le eccezioni di quello del gas e petrolio (07), esso stesso fornitore per la produzione di energia elettrica, e quella dei prodotti a base di tabacco (39), il cui valore appare quasi completamente slegato da qualsiasi input materiale;

- per i minerali energetici, l'intensità d'uso è particolarmente alta nel settore del gas manifatturato e dell'energia elettrica (09); come nel caso del vapore endogeno, seppur "in seconda battuta", tale settore provvede inoltre a "redistribuire" a tutta l'economia l'attivazione di questi materiali; spiccano soltanto le intensità d'uso nei trasporti (61 e 63), per ovvii motivi;
- per i minerali non energetici, non sorprendentemente, nel settore delle costruzioni (53); l'alta intensità di tali materiali nel settore dell'alcool e bevande (37) è probabilmente da imputare alla presenza del vetro tra i prodotti ottenuti nel settore in cui avviene il prelievo diretto dall'ambiente (15: cemento, vetro, ceramica e altri minerali non metalliferi) a partire da minerali che rientrano in questa categoria; inoltre molti altri settori industriali non si discostano sensibilmente dalla media di circa 280 kg. per milione di lire di prodotto;
- per le biomasse, ovviamente tutte le industrie alimentari (31, carni; 33, latticini; 35, preparazione e conservazione di cereali, frutta e verdura; 37, bevande) superano ampiamente l'attivazione media di tali materiali nell'economia (6,3 kg. per milione), così come i servizi degli alberghi e pubblici esercizi, comprendenti la ristorazione (59); tutti gli altri settori rimangono ben al di sotto della media.

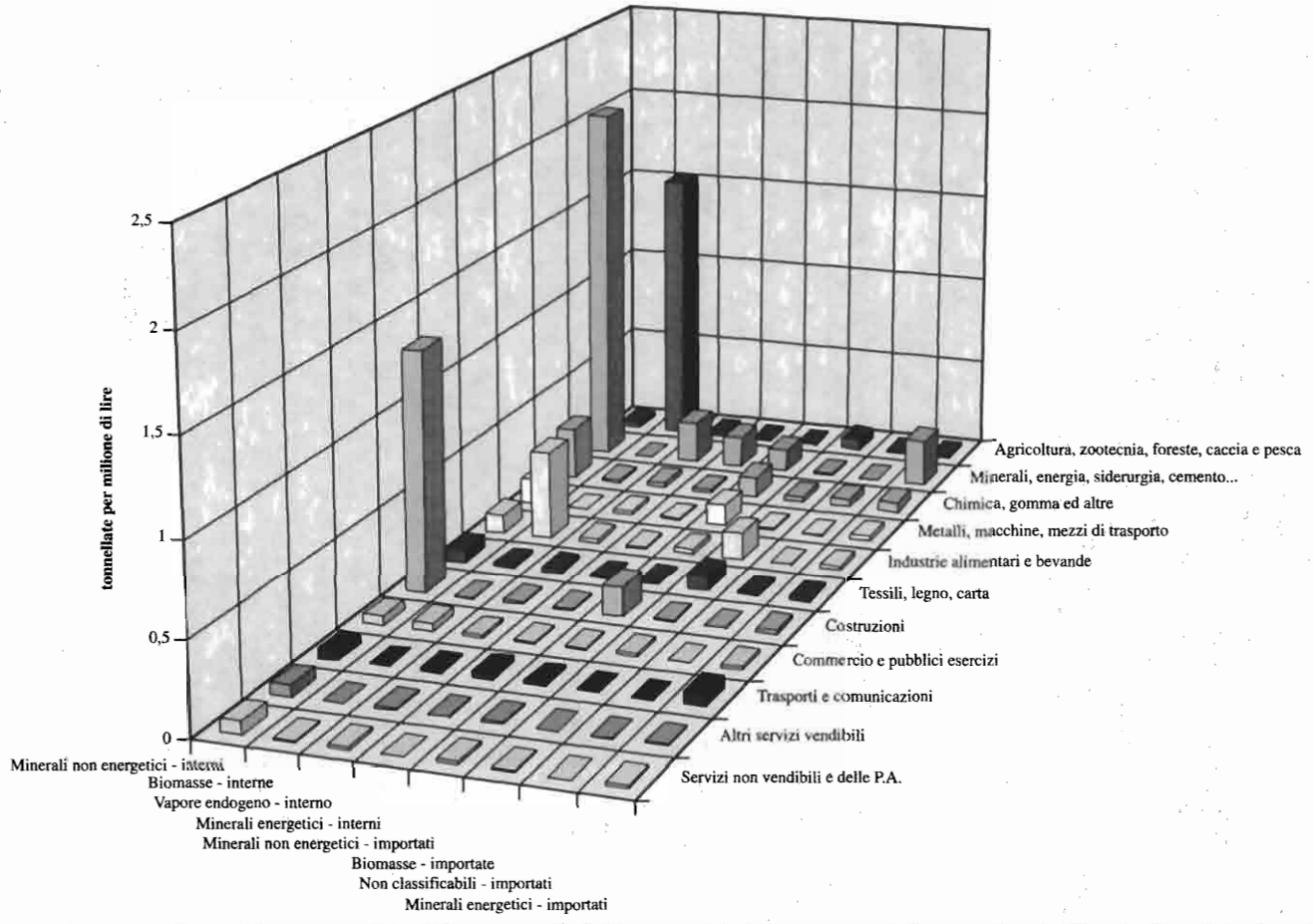
Se tali risultati possono apparire come l'espressione di relazioni ovvie, non bisogna dimenticare l'importanza della quantificazione dei coefficienti di input per unità di prodotto finale, in relazione al loro significato di attivazioni (medie) indirette, da parte di ciascuna unità di domanda finale, dell'estrazione/raccolta di materiali dall'ambiente naturale su cui direttamente "insiste" l'economia nazionale.

Come visto nel paragrafo precedente, i settori attraverso i quali la materia entra nell'economia nazionale sono nel caso dei **materiali importati** molto più numerosi che per i materiali di provenienza interna, dal momento che i beni sono importati a stadi di lavorazione molto vari, tanto da settori di prima trasformazione quanto da settori più "vicini" alla domanda finale; in quest'ultimo caso la catena delle attivazioni attraverso le quali passano i materiali importati prima di giungere agli utenti finali è molto breve, in quanto tali settori cedono una parte quantitativamente importante della loro produzione direttamente alla domanda finale. Non stupisce perciò che vi siano attivazioni unitarie significative da parte della domanda per i prodotti finali di molti settori, né che i più alti coefficienti di attivazione totale (ovvero diretta ed indiretta) si abbiano proprio nei settori direttamente importatori, con alti coefficienti di input diretto.

Ugualmente, va evidenziato come le intensità d'uso dei settori verticalmente integrati siano più uniformi tra i settori che non quelle dirette, e come numerosi settori risultino utilizzatori indiretti di materiali che non importano direttamente.

Le barre di ciascuno degli otto istogrammi delle figure 4 e 5 relative ad un dato settore, se prese insieme (ri-aggiungendo ove necessario il coefficiente diretto nel caso dei materiali di provenienza interna), indicano la composizione degli inputs materiali necessari (in media) ad ottenere prodotto finale di quel settore per un valore pari a un milione di lire. Un confronto tra tali fabbisogni "compositi" di materiali è effettuato nella figura 6, per ampi aggregati di settori. Nonostante la differenziazione secondo la diversa specializzazione nel tipo e nella provenienza dei materiali usati, è evidente il divario tra i settori dei servizi e tutti gli altri, con la significativa eccezione del comparto tessili-legno-carta, che mostra attivazioni unitarie sempre tra le più basse nell'ambito dei settori industriali. Vi è dunque un punto di vista (quello dell'uso di materiali, appunto), dal quale tali attività tipiche del "made in Italy" appaiono tutt'altro che "a basso valore aggiunto".

Figura 6 – Intensità d'uso medie per gruppi di settori verticalmente integrati. Italia, 1988 *(tonnellate per milione di lire)*



Un indice (inverso) di efficienza settoriale nell'uso di materiali costituito da un vettore di otto elementi, quale quello presentato nella figura 6, chiaramente non permette confronti immediati tra i settori. La numerosità dei materiali, va notato, dipende in buona parte dalla inadeguatezza dei dati disponibili. Intanto, una aggregazione, categoria per categoria, tra materiali importati e materiali di provenienza interna sarebbe possibile se i primi fossero derivati dal calcolo dei "fardelli ecologici" dei beni (e dei servizi) importati, in quanto solo così si avrebbe omogeneità nel significato dei dati: si tratterebbe in entrambe i casi di materiali prelevati direttamente alla natura, mentre nella nostra contabilizzazione abbiamo materiali importati "raffinati", il cui "peso" in termini di natura è senz'altro maggiore - ma non sappiamo dire di quanto - di quello effettivo. Se avessimo "trasformato" i beni nei loro "fardelli", inoltre, non avremmo avuto la categoria dei materiali importati "non determinati". Approfondendo la ricerca in direzione di una migliore contabilizzazione, dunque, sarebbe possibile non solo migliorare la qualità dei dati e la copertura da essi fornita per i materiali (ad esempio integrando la categoria del vapore in quella più vasta dell'acqua), ma anche semplificare notevolmente l'interpretabilità dei risultati.

5.4.2. Domanda finale e quantità di materiali utilizzati nei settori verticalmente integrati

Resta a questo punto da verificare, dati i coefficienti illustrati, quanta parte del prodotto dei settori (verticalmente integrati) con alte intensità materiali vada effettivamente ad usi finali. È utile ricordare a tale proposito che quel che interessa dal punto di vista ambientale è proprio l'effetto combinato sull'uso di risorse ambientali di tali coefficienti da una parte e di composizione e livello della domanda finale dall'altra, dal momento che per il sistema ambientale sono significative le quantità assolute utilizzate, non le intensità d'uso in sé. È fondamentale, in altre parole, coniugare i fattori di efficienza a quelli di scala: l'efficienza che conta è quella dei settori verticalmente integrati nei quali le risorse sono effettivamente attivate. In presenza di un alto livello di domanda finale, anche una bassa intensità d'uso può generare una forte domanda di materiali; in tali casi anche piccoli miglioramenti di efficienza possono portare a significative riduzioni del potenziale d'impatto dell'economia sull'ambiente.

La fig. 7 illustra la struttura della domanda finale per i prodotti dell'economia italiana nell'anno 1988, disaggregata per ambito da cui origina, oltre che per settore cui è diretta[19]. Nel modello di ragionamento qui adottato, è tale domanda la causa prima dei prelievi di materia dall'ambiente naturale, anche se la composizione delle attività svolte per soddisfarla dipende principalmente dalle risposte che il sistema produttivo offre alle esigenze espresse da tale domanda.

I risultati dell'operazione di integrazione verticale degli inputs materiali sono sintetizzati nelle figure 8a-b, 9a-d e 10a-d.

Nelle prime due di tali figure, l'attribuzione risultante di ciascun materiale, rispettivamente di provenienza interna ed importato, è riportata per grandi aggregati di domanda finale. Ad ogni materiale corrisponde un istogramma, le colonne del quale rappresentano le quantità di tale materiale la cui "estrazione" è attivata dalle singole categorie di domanda finale. Per quanto riguarda i materiali contenuti nelle importazioni, si sono sommati, per ciascuna categoria di domanda, al risultato della attribuzione di quelli intermedi, i contenuti dei beni che vanno

---

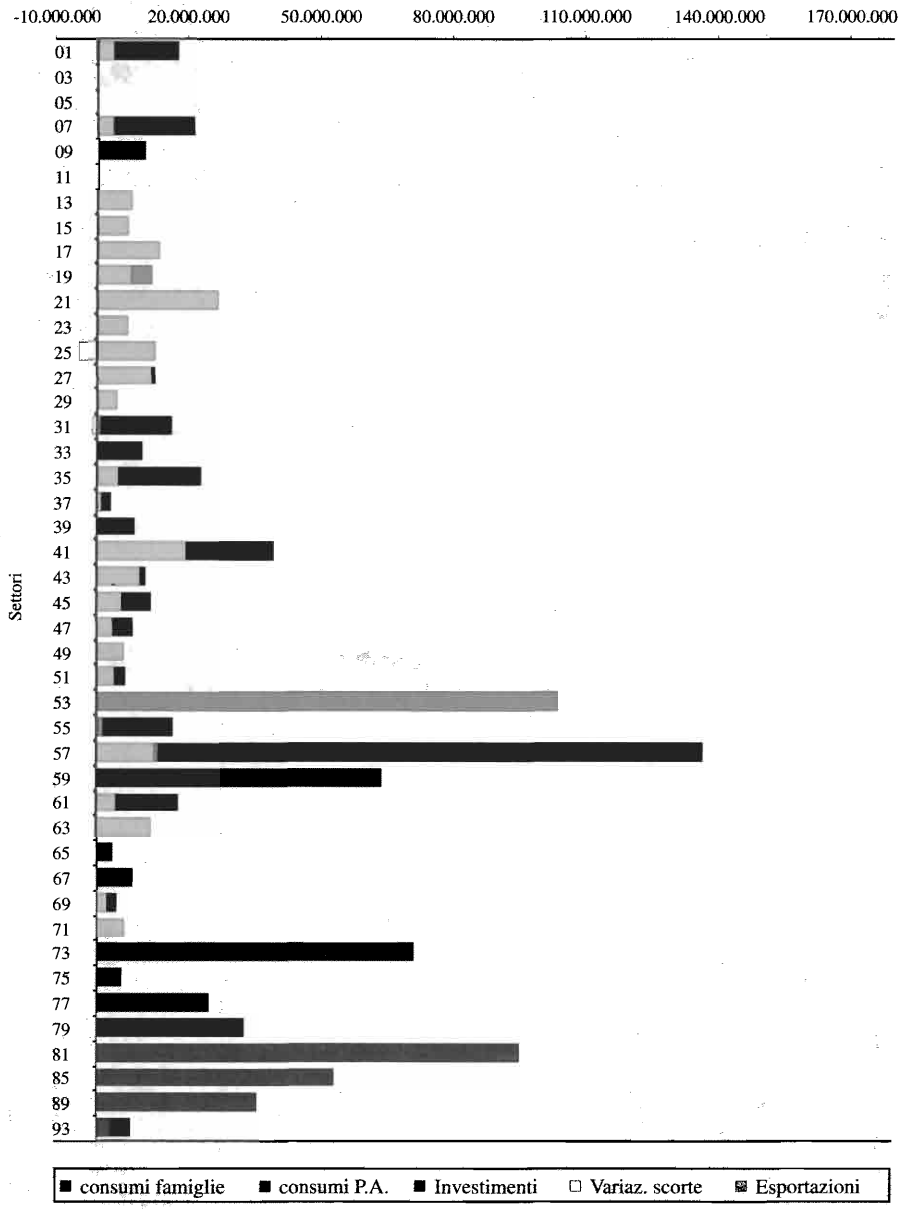
[19] La presenza di alcuni valori negativi non deve stupire: si tratta di diminuzioni delle scorte ed in qualche raro caso di disinvestimenti. Chiaramente, ciò si traduce in "utilizzo negativo" di materali, interpretabile come risparmio nell'uso *corrente* di materiali reso possibile dall'utilizzo di beni prodotti in passato. Un trattamento alternativo idealmente possibile consiste nella valutazione "al di fuori del modello" del contenuto materiale delle scorte utilizzate (possibilmente con tanto di "fardelli") e nel conseguente utilizzo del dato quale ulteriore input alla produzione corrente.

direttamente agli usi finali; ciò in quanto in tal modo si hanno indicazioni sulla "responsabilità" totale di ciascuna categoria di domanda nell'uso di tali materiali.

A sua volta ciascuna delle colonne delle figure 8a e 8b può essere disaggregata secondo i settori (verticalmente integrati) cui la domanda è diretta. Tale disaggregazione è mostrata nelle figure 9a-9d ed 10a-10d, relativamente non ad una particolare categoria di domanda, bensì al totale della domanda finale.

Dall'esame delle figure 8a e 8b, astraendo dal caso dei minerali non energetici (sia di provenienza interna che importati), emerge una differenziazione abbastanza regolare tra le varie categorie di domanda nell'attivazione dei materiali, con i consumi delle famiglie in posizione dominante, seguiti, quasi sempre nell'ordine, da esportazioni, investimenti e consumi delle P.A.

Figura 7 – Domanda finale per i prodotti dell'economia italiana, 1988 *(milioni di lire)*



Materiali attivati per categoria di domanda finale. Italia, 1988 *(quantità in tonnellate)*

Figura 8a – Minerali di provenienza interna

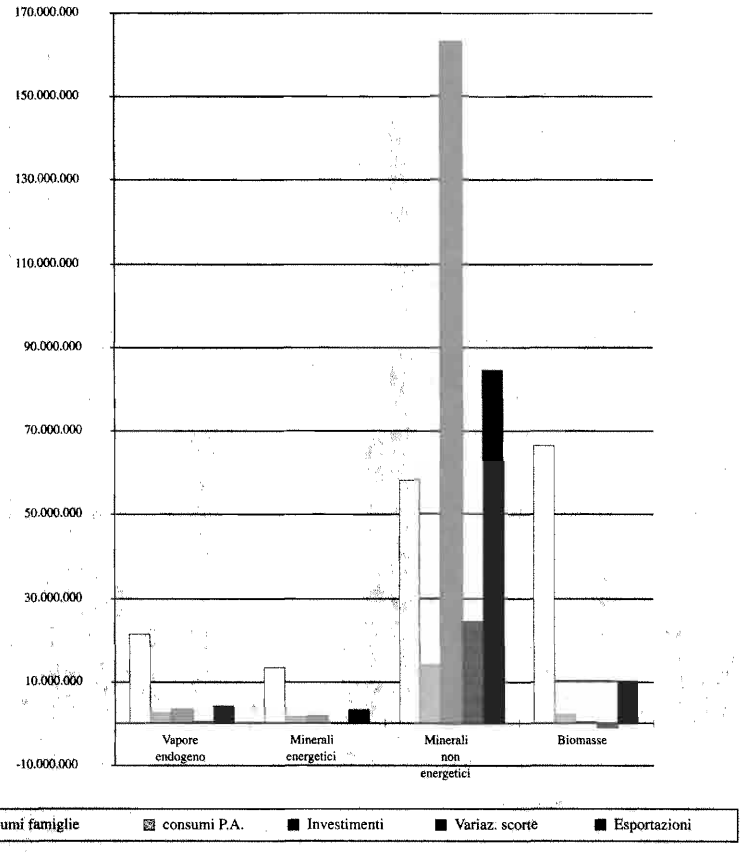
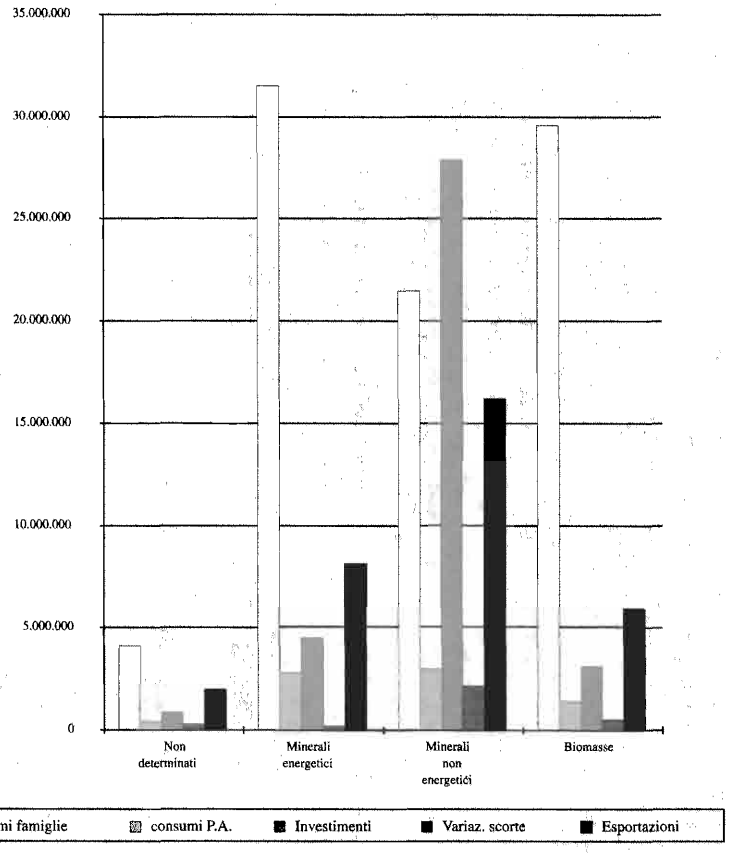


Figura 8b – Materiali contenuti nei beni importati



Per quanto riguarda i minerali non energetici, il risultato è indubbiamente dovuto al fatto che essi consistano - per la quasi totalità quelli di provenienza interna, in parte non trascurabile quelli importati - in materiali utilizzati nel settore delle costruzioni (53), il cui prodotto è di gran lunga il principale bene d'investimento dell'intera economia (cfr. fig. 7). Interessante è il fatto che l'utilizzo di tali materiali sia finalizzato alle esportazioni più di quanto non lo sia ai consumi correnti delle famiglie - cosa dovuta in gran parte alla maggior domanda ai settori "minerali metalliferi" (13) e "minerali non metallici" (15) direttamente proveniente dalle esportazioni, ma in misura non trascurabile anche al peso delle esportazioni nella domanda per i prodotti finali degli altri settori con intensità d'uso relativamente alte di tali materiali (cfr. figg. 7 e 4c).

Ovviamente la differente attivazione in termini assoluti riflette in gran parte le dimensioni relative delle varie fonti di domanda; un ruolo importante è però giocato anche dalla composizione della domanda proveniente da ciascuna fonte, in termini di settori cui sono richiesti beni e servizi. Una descrizione sintetica delle differenze nell'attivazione di materiali dovute alla differente composizione della domanda è data anche in questo caso dal rapporto tra le quantità attivate dei vari materiali ed il valore della domanda stessa. La tabella 3 riporta tali misure delle intensità materiali per le varie categorie di domanda, relativamente agli otto insiemi di materiali qui considerati.

Si notino i valori particolarmente alti di alcune intensità materiali medie dei consumi delle famiglie: nonostante rappresentino "solo" il 52% della domanda per beni e servizi finali, essi attivano il 68% del vapore endogeno ed altrettanto degli altri minerali energetici estratti internamente, l'86% delle biomasse di provenienza interna, il 67% dei minerali energetici importati ed il 73% delle biomasse importate.

Tabella 3 – Intensità materiale per categoria di domanda finale *(chilogrammi per milione di lire di domanda finale)*

PROVENIENZA DELLA DOMANDA (Quota della domanda finale)	consumi famiglie (52%)	consumi P.A. (15%)	Investimenti (16%)	Variazioni scorte (1%)	Esportazioni (16%)	Media per l'intera domanda finale
Vapore endogeno - interno	34	12	17	28	22	26
Minerali energetici - interni	21	7	9	6	16	16
Minerali non energetici - interni	92	75	831	1.590	436	281
Biomasse - interne	104	11	3	78	51	63
Non determinati - importati	6	2	4	17	10	6
Minerali energetici - importati	50	15	23	12	42	38
Minerali non energetici - importati	34	16	142	138	84	58
Biomasse - importate	47	7	16	31	30	33

La disaggregazione degli inputs materiali per tipo di beni e servizi domandati dagli utilizzatori finali, o meglio secondo i settori (verticalmente integrati) cui la domanda finale è diretta (cfr. figg. 9 e 10), rivela nel caso dei materiali di provenienza interna una forte concentrazione, in buona parte nei settori direttamente utilizzatori dei materiali; ciò a causa della "integrazione statistica" delle filiere produttive, dovuta all'alta aggregazione della tavola input-output. In alcuni casi è però evidente il "passaggio" (probabilmente anche in senso fisico, oltre che di attivazione) dei materiali dal settore di origine fino alla domanda finale attraverso altri settori. Particolarmente evidente in questo senso è il caso dei minerali non energetici incorporati nelle costruzioni, così come quello delle biomasse cedute alle industrie alimentari ed alla ristorazione.

Per i materiali contenuti nei beni importati il quadro è più complesso. Spiccano le seguenti attivazioni:

- dei materiali "non determinati" da parte della domanda per i prodotti dell'industria chimica (17), di quella tessile (41), di quella della gomma (49) e di quella della costruzione e manutenzione di fabbricati (53);

Materiali attivati per settori verticalmente integrati Italia 1988 *(quantità in tonnellate)*

Figura 9a – Minerali non energetici di provenienza interna

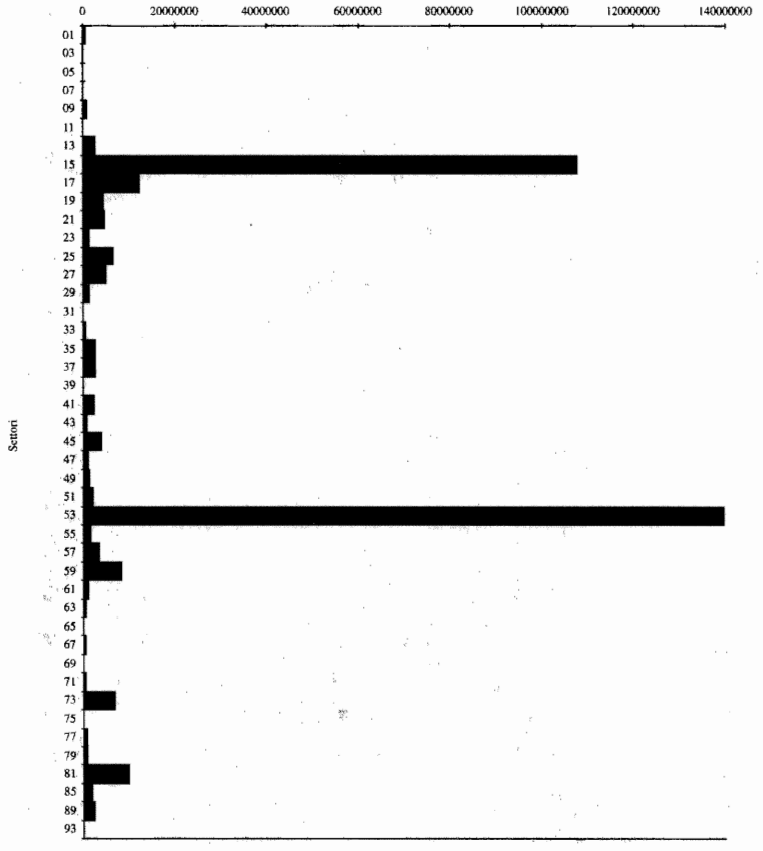
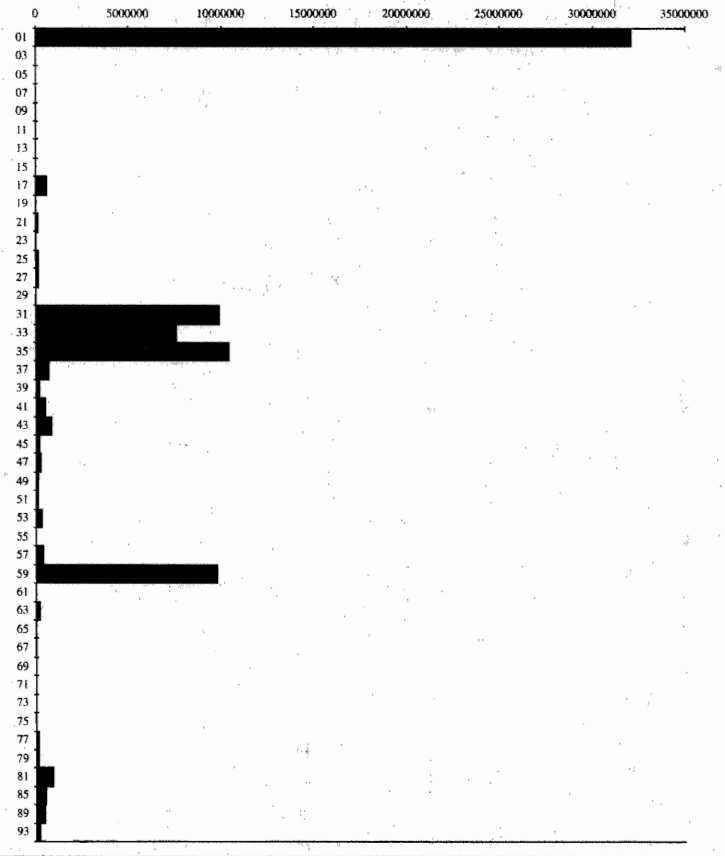


Figura 9b – Biomasse di provenienza interna



Materiali attivati per settori verticalmente integrati. Italia 1988 *(quantità in tonnellate)*

Figura 9c – Minerali emergetici di provenienza interna

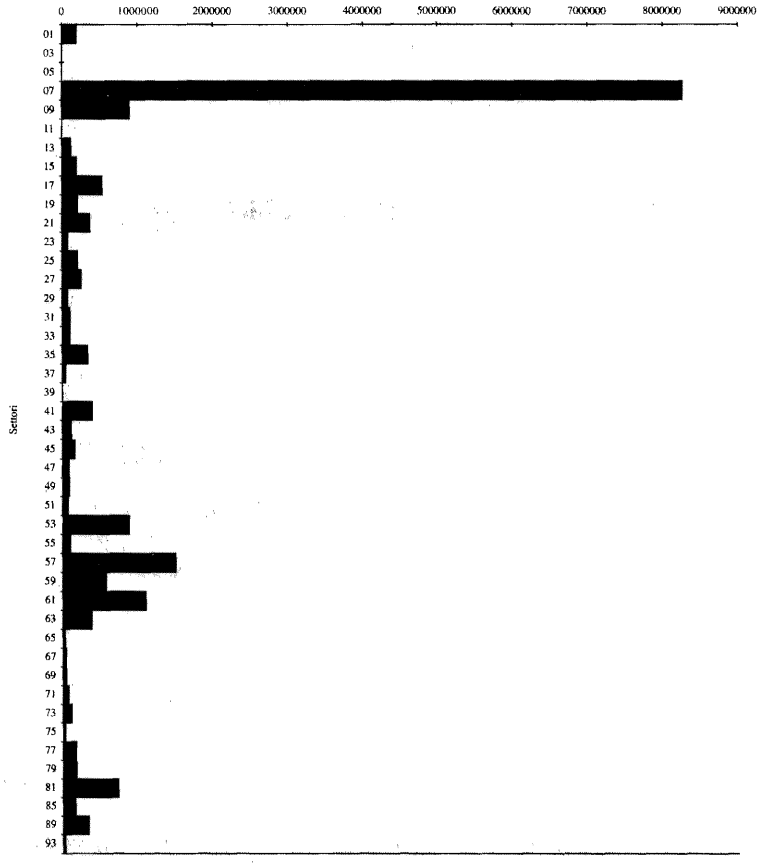
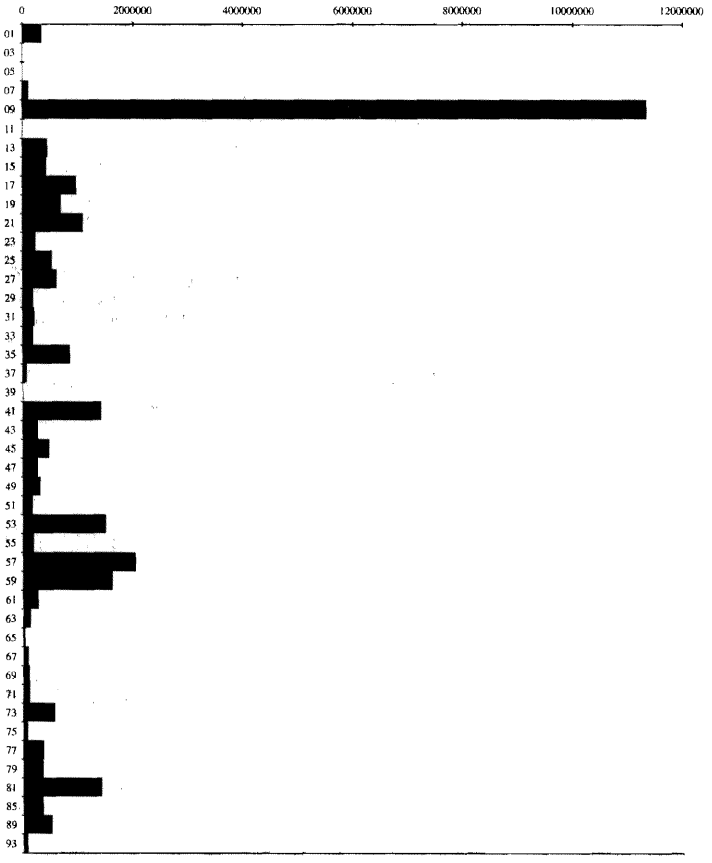
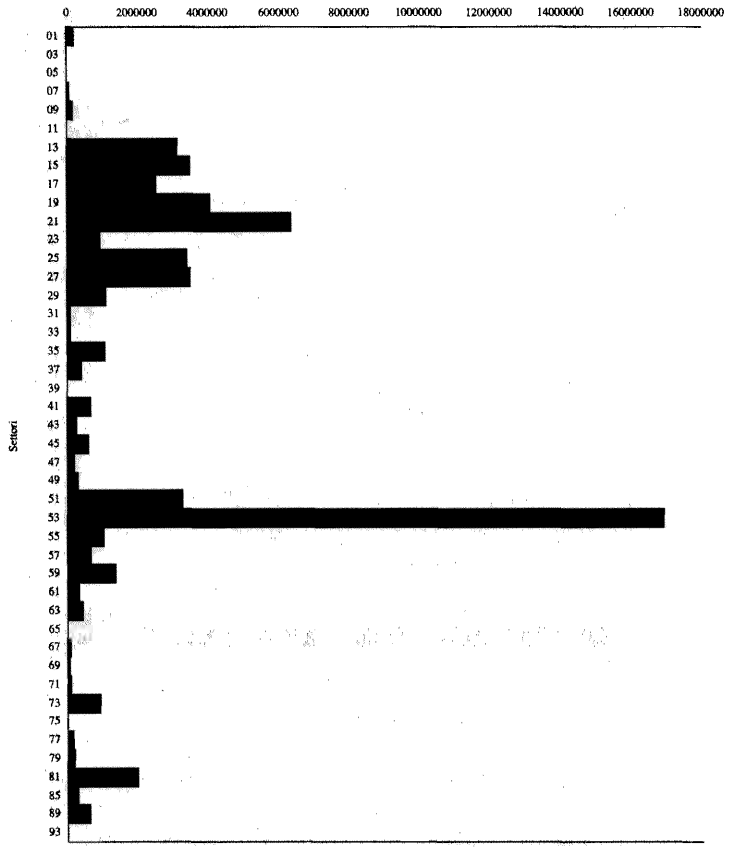


Figura 9d – Vapore endogeno

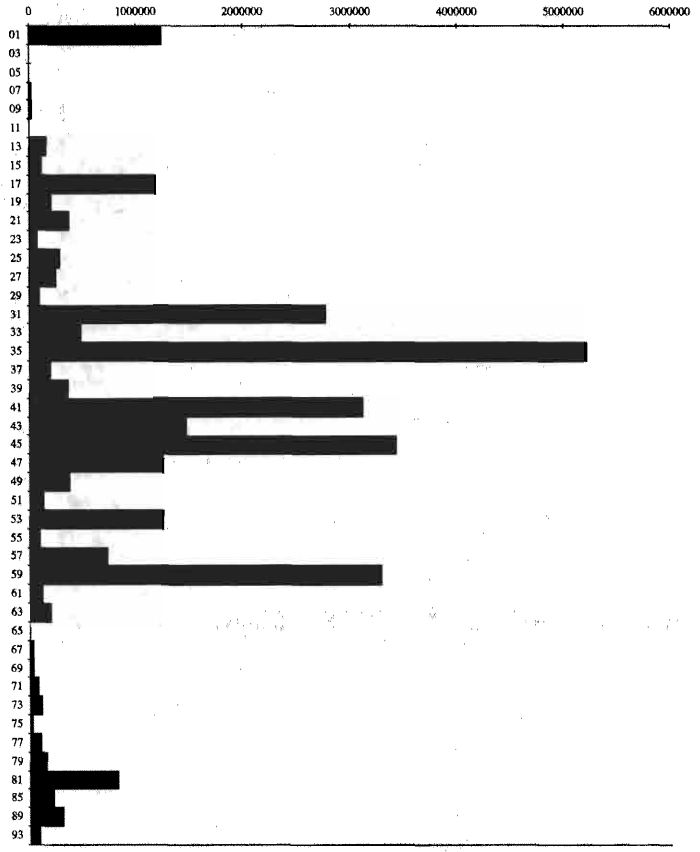


Materiali attivati per settori verticalmente integrati. Italia 1988 *(quantità in tonnellate)*

Figura 10a – Materiali non energetici importati



Figigura 10b – Biomasse importate



Materiali attivati per settori verticalmente integrati. Italia 1988 *(quantità in tonnellate)*

Figura 10c – Minerali energetici importati

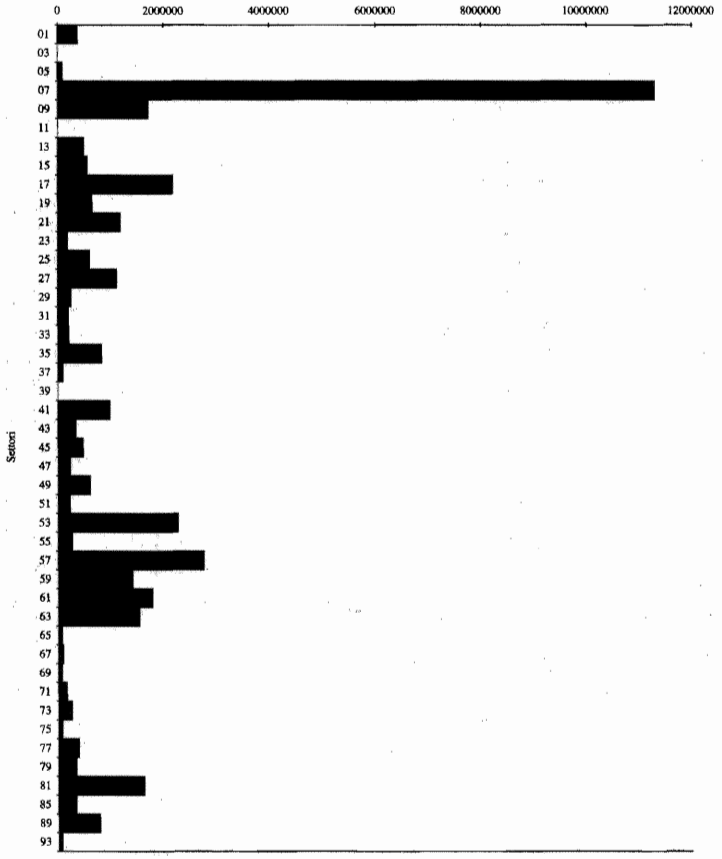


Figura 10d – Non determinati

- dei minerali energetici da parte della domanda finale non solo di prodotti petroliferi raffinati e gas naturale (07), di prodotti chimici (17) e di costruzioni (53), ma anche di alcuni servizi, quali quelli del commercio (57), degli alberghi e pubblici esercizi (59), dei trasporti (61 e 63) e delle Pubbliche Amministrazioni (81);
- dei minerali non energetici, oltre che da parte del settore delle costruzioni e da quelli stessi dei minerali metalliferi e non (13 e 15), dal comparto delle industrie lavoratrici dei metalli (19-29), e dalla chimica (17); tra i servizi, emerge ancora la domanda per quelli delle P.A. (81);
- delle biomasse, ovviamente da parte della domanda finale di prodotti agricoli (01) e per alcuni prodotti delle industrie alimentari (carni e cereali lavorati soprattutto, settori 31 e 35); inoltre da quella per prodotti chimici (17), per i prodotti tipici del "made-in-Italy" (tessile, vestiario, mobili... settori 41-47), e per i servizi degli alberghi e pubblici esercizi (59).

5.4.3. Un indicatore del trade-off tra gli obiettivi ecologici e quelli economici

La logica della "attivazione" sopra applicata ai materiali può chiaramente essere utilizzata con riferimento ad inputs primari diversi dai materiali e comunque a qualsiasi grandezza per cui si disponga di dati disaggregati secondo i settori che direttamente la "generano". Un esempio classico nell'analisi input-output "ambientale" è quello delle emissioni di inquinanti nell'atmosfera.

Particolarmente interessante è il calcolo dell'attivazione da parte della domanda finale di grandezze economico-sociali quali l'occupazione, il reddito, il gettito fiscale, ecc., che costituiscono obiettivi della politica economica diversi da quelli ecologici, in quanto di per sé grandezze cruciali o in quanto indicatori significativi di tali obiettivi. Il paragone con i risultati ottenuti per i materiali fornisce infatti indicazioni sul trade-off tra i diversi obiettivi. In effetti, nel conseguire l'obiettivo di contenere il prelievo di materiali dalla natura, tanto le politiche volte ad incrementarne l'efficienza d'uso, quanto quelle volte a favorire un mutamento della composizione strutturale dell'economia a sfavore dei settori material-intensive, sono inevitabilmente destinate a ripercuotersi anche sulla domanda di forza-lavoro e di servizi del capitale, sulla creazione di valore, sul gettito fiscale, sulla bilancia commerciale attraverso la spesa per importazioni intermedie, ecc.

Consideriamo ad esempio il prodotto interno. Calcolando il valore complessivamente aggiunto nel corso nella produzione nei settori verticalmente integrati[20], e rapportando a tale quantità gli usi di materiali, è possibile individuare le quantità di materiali utilizzate nei settori verticalmente integrati a parità di valore aggiunto nella parte del ciclo produttivo svolta all'interno del Paese. Supponendo, schematicamente, di voler ridurre di un dato ammontare prestabilito il prelievo di un certo materiale, accettando riduzioni del livello di attività di alcuni settori ma volendo minimizzare la perdita di reddito conseguente a tali riduzioni, sarà ovviamente ottimale agire sul livello di attività del settore con la maggiore intensità di materiali per unità di valore aggiunto[21], piuttosto che per unità di valore del prodotto finale[22].

---

[20] Nel caso di una economia aperta il valore aggiunto internamente nel settore integrato verticalmente sulla base dei flussi interni in genere differisce dal valore del prodotto finale in quanto in quest'ultimo è incorporato, oltre al valore aggiunto internamento nelle varie fasi di produzione, il valore dei beni intermedi acquistati all'estero. Lo stesso vale per tutte le altre variabili; ad esempio, l'occupazione attivata all'interno da una data domanda finale è solo una parte di quella da essa attivata nell'economia globale.

[21] Un analogo problema di ottimizzazione, esteso alla riduzione dell'uso di più materiali contemporaneamente, richiederebbe la risoluzione di un problema di programmazione lineare, dove gli usi di materiali da decurtare giocano il ruolo di vincoli, e la funzione di minimizzare è quella della perdita di reddito.

[22] Non si vuole con tale esempio sottintendere che siano da considerare rilevanti per la politica economica soltanto le grandezze attivate internamente; al contrario, così come per i materiali la globalità della questione ecologica richiede che siano considerati anche i flussi che attraversano le frontiere (sia pur soltanto figurativamente, come nel caso dei "fardelli"), anche in relazione agli obiettivi di sostenibilità economico-sociale può essere opportuno fare riferimento alle attivazioni globali e non solo a quelle nazionali.

La tabella 4 sintetizza, aggregati per grandi insiemi di settori verticalmente integrati, i risultati di un simile "esercizio", svolto considerando proprio il reddito distribuito (ivi comprese tutte le tasse pagate[23]) in tali insiemi. Tanto più alti i valori, tanto maggiori le quantità di materiali utilizzati per creare ciascuna unità di reddito. Abbiamo cioè un vettore-indice (inverso) della redditività dell'uso dei materiali nei settori verticalmente integrati.

Tabella 4 – Rapporto tra materiali e valore aggiunto attivati per gruppi di settori *(chilogrammi per milione di lire di reddito prodotto internamente)*

	Materiali di provenienza interna				Materiali importati			
	Minerali non energetici	Biomasse	Vapore endogeno	Minerali energetici	Minerali non energetici	Biomasse	Non determinati	Minerali energetici
Agricoltura, zootecnia, foreste, caccia e pesca	34	1721	19	10	10	66	11	20
Minerali, energia, siderurgia, cemento...	2541	3	283	217	156	8	4	323
Chimica, gomma ed altre	397	21	37	17	153	43	59	76
Metalli, macchine, mezzi di trasporto	185	4	26	9	149	10	6	31
Industrie alimentari e bevande	127	613	29	12	35	186	6	28
Tessili, legno, carta	92	20	28	9	19	103	14	22
Costruzioni	1478	3	16	9	179	13	5	24
Commercio e pubblici esercizi	54	47	17	10	9	19	1	19
Trasporti e comunicaz.	56	7	13	35	20	8	2	78
Altri servizi vendibili	62	3	11	4	10	3	2	8
Servizi non vend. e delle P.A.	76	11	13	7	16	8	2	15

Anche in questo caso, il fatto che tale vettore sia composto di otto elementi, rende difficoltosa la comparazione tra le performances dei diversi settori. Ciononostante è evidente la similitudine con i risultati relativi alle intensità d'uso sul valore del prodotto presentati nella figura; risulta confermato il divario fra i servizi ed il resto dell'economia; di nuovo, solo l'insieme tessili-legno-carta presenta infatti rapporti materiali/reddito distribuito non troppo dissimili da quelli dei servizi, mentre tutti gli altri settori, analogamente a quanto si verifica per il vettore delle intensità d'uso, presentano alcune "specializzazioni" forti nell'uso di alcuni materiali, evidentemente essenziali ai fini dello svolgimento delle proprie attività - questo è per esempio il caso dei minerali non energetici di provenienza interna ed esterna per le costruzioni, e delle biomasse per le industrie alimentari.

5.5. Osservazioni conclusive

Come gli altri risultati presentati nel paragrafo 5.4, l'esempio relativo alla "redditività" dell'uso dei materiali, sebbene non privo di interesse di per sé, ha soprattutto valore di illustrazione delle potenzialità del metodo di analisi adottato. Le possibilità offerte dall'analisi input-output sono infatti ben più vaste di quelle mostrate nel presente contributo.

Una possibile direzione di estensione dell'analisi ha a che fare con le modifiche che è possibile apportare al modello per giungere a valutazioni della attivazione dei materiali rispondenti ad esigenze analitiche particolari, e quindi ad applicazioni differenti del concetto stesso di "attivazione". Ad esempio si possono considerare alla stregua di inputs

[23] Il calcolo del vettore di partenza, del reddito prodotto in ciascun settore "semplice", è stato effettuato semplicemente sottraendo al valore del prodotto totale del settore il valore di tutti i beni intermedi utilizzati, sia prodotti internamente che importati.

alla produzione corrente i materiali utilizzati per produrre beni capitali destinati a rimpiazzare quelli "consumati" nel periodo di riferimento, ovvero i materiali necessari semplicemente a mantenere invariato lo stock di capitale, considerando dunque domanda finale gli investimenti netti anziché quelli lordi; lo stesso vale per le variazioni negative delle scorte. Modificazioni del modello sono anche possibili relativamente al trattamento dei beni e servizi intermedi importati, che noi abbiamo "ridotto" ai materiali contenuti considerando tali materiali alla stregua di inputs primari; rispondendo ad una più appropriata definizione di tecnologia, si dovrebbero considerare tali beni e servizi inputs intermedi allo stesso modo di quelli prodotti internamente, ovvero facendoli rientrare nella definizione dei coefficienti tecnici. In tal caso, una valutazione dei "risparmi" di materiali di provenienza interna derivante dall'importazione sia di beni materiali che di servizi potrebbe essere ottenuta come risultato dell'applicazione del modello stesso.

Un altro tipo di potenzialità del metodo è relativo alla dimensione temporale: semplici esercizi di statica comparata, consistenti nella valutazione del contributo delle diverse determinanti ai cambiamenti negli usi di materiali tra anni diversi, fornirebbero indizi sulle tendenze evolutive del sistema. Ancor più importante, alla luce delle finalità principalmente normative dell'approccio, è la possibilità di formulare scenari dell'evoluzione futura sotto diverse ipotesi d'intervento.

Ovviamente, per poter realizzare estensioni dell'analisi tanto nell'uno quanto nell'altro senso, è necessario disporre di una banca-dati degli inputs materiali diretti, che è ancora tutta da costruire. Vi sono tre fondamentali compiti da svolgere al proposito: ampliare il novero dei materiali naturali contabilizzati a quelli non utilizzati dal sistema economico, ma da questo comunque direttamente "disturbati" (ciò possibilmente nell'ambito di bilanci di materia settoriali completi, ovvero in cui si consideri il lato dell'output accanto a quello dell'input); allargare ai "fardelli ecologici" la valutazione dei materiali "incorporati" nei beni e servizi importati, "trasformandoli" nei materiali che è stato necessario prelevare dalla natura per produrli (ciò peraltro può essere fatto mediante l'applicazione di tecniche input-output ai paesi di provenienza); costruire simili conti dei flussi di materia per un numero di anni sufficiente a cogliere le loro tendenze di lungo periodo. A questi va aggiunto l'auspicio di poter fruire di tavole input-output più recenti e maggiormente disaggregate.

Un presupposto del presente lavoro è l'importanza della dematerializzazione delle economie fortemente industrializzate - intesa come forte riduzione assoluta dell'input materiale da queste richiesto (tanto all'interno quanto all'esterno) per lo svolgimento delle proprie attività produttive e di consumo - quale componente irrinunciabile di una genuina evoluzione verso la sostenibilità ecologica della presenza umana sul pianeta terra, e la consapevolezza che un ruolo di indirizzo globale in questo senso debba essere svolto dalla politica economica, non essendo sufficiente la "spontanea" evoluzione del sistema economico a garantire il risultato desiderato. A tal fine è possibile combinare almeno due tipi di politiche, corrispondenti ai due diversi fattori determinanti gli usi di materiali evidenziati nel presente lavoro:

- politiche per l'efficienza nell'uso dei materiali, che, agendo a tutti gli stadi della produzione dei beni e dei servizi, riducano i fabbisogni di materiali per unità di valore del prodotto finale dei settori verticalmente integrati. Questo tipo di politiche assume la domanda finale da soddisfare come un dato, cercando di garantire agli utilizzatori finali la fruizione di quantità date di ciascun tipo di beni e servizi, ma prodotti con "sprechi" di materiale minimi. Il loro limite, ovviamente, sta nel fatto che la produzione di determinati beni o servizi spesso non può prescindere dall'uso di specifici materiali. A tale tipo di politiche comunque appartengono, oltre a quelle volte a favorire l'innovazione tecnologicamente sofisticata, volta alla riduzione dei volumi, degli spessori, ecc. - fenomeni peraltro non necessariamente implicanti riduzioni nelle attivazioni indirette dei materiali - le politiche incentivanti la chiusura dei cicli materiali attraverso recupero, riuso e riciclaggio dei beni e dei materiali;

– politiche per il cambiamento strutturale dell'economia a parità di valore del prodotto complessivo, ovvero per l'aumento dell'efficienza nell'uso dei materiali a livello sistemico; in questo caso, la composizione della domanda non viene assunta come un dato, bensì come una variabile da influenzare. Ciò non implica necessariamente che i bisogni da cui origina la domanda debbano essere anch'essi considerati una variabile essendo in linea di principio possibile soddisfare in modi diversi - ad esempio mediante la trasformazione di parte della domanda per beni durevoli in domanda per i servizi di tali beni - gli stessi bisogni. Chiaramente diversi modi di soddisfare bisogni dati hanno diverse ripercussioni sull'uso di materiali; nella misura in cui questo è vero, è possibile ottenere importanti riduzioni degli usi di materiali senza corrispondenti riduzioni nei valori d'uso di cui complessivamente si fruisce, e dunque dei livelli di benessere raggiunti.

Tale distinzione tra le politiche, va sottolineato, ha scopi puramente analitici, essendo concepibili politiche non catalogabili esclusivamente né come "di efficienza", né come "strutturali". Ciò che l'analisi input-output rende quantificabile oltre che teorizzabile sono infatti due elementi intermedi di catene causali ben più lunghe e complesse, la cui origine sta nelle motivazioni stesse dell'agire economico. Si tratta però di due elementi ineludibili, nel senso che qualunque politica "di più alto livello" deve giungere ad influenzarli per poter infine avere effetti sugli usi di materiali (come su tutti gli altri fenomeni legati alla produzione).

In conclusione, va notato come sia ancora tutta da dimostrare la possibilità di soddisfare, pur combinando questi due tipi di politiche, tutti i propri desideri, ivi compreso quello di salvaguardare l'ambiente. Si dovrebbe perciò aggiungere all'elenco, per completezza, un terzo tipo di politiche, volte alla riduzione assoluta della domanda di beni materiali la cui produzione risulti troppo onerosa in termini ambientali, pur non essendo tali beni sostituibili nella loro specifica funzione, e dunque implicando la loro rinuncia insoddisfazione di particolari bisogni o desideri. Ma è chiaro che una tale rivoluzione culturale è ben al di là dell'orizzonte di qualsiasi politica realisticamente considerata.

Appendice A – Stima delle quantità di alcuni beni importati e dei materiali da cava

Come accennato nel testo principale, i dati utilizzati nell'applicazione derivano in parte da stime. Queste si riferiscono ad un numero limitato di beni importati ed ai materiali estratti dalle cave. Qui viene documentato il modo in cui tali stime sono state ottenute.

Importazioni

Tutti i beni materiali importati sono riportati nelle Statistiche del Commercio con l'Estero sia in valore che in quantità. Queste ultime sono quasi sempre espresse in unità di peso (quintali o tonnellate), ma in un numero molto limitato di casi è riportato il numero dei pezzi importati[24]. In questi casi è stato adottato un criterio di "stima minimale", laddove non fosse immediatamente disponibile una valida base per una stima ragionata. Questi beni sono:

- animali vivi, il cui peso unitario è stato posto uguale, per ciascuna specie di animali, a quello medio degli stessi animali allevati in Italia;
- cappelli, feltri per cappelli, guanti e calzature di pelle, il cui peso è stato supposto pari a duecento grammi al pezzo;
- autoveicoli e trattori, per la cui trasformazione in peso è stato utilizzato un coefficiente di una tonnellata per ciascuna unità importata.

Solo nell'ultimo caso è possibile che si sia introdotto un errore tale da implicare una distorsione non del tutto trascurabile nella stima complessiva dei materiali importati. Ma poiché tale errore consiste sicuramente in una sottovalutazione, possiamo affermare con certezza che la quantità di materia che entra nel sistema economico nazionale è almeno pari al dato utilizzato nell'applicazione.

Produzione delle cave

Le valutazioni relative ai materiali provenienti da cava sono fondate sulla stima di un modello econometrico costruito ad hoc per sfruttare le informazioni sull'uso di materiali "nascoste" in altre grandezze, sulle quali sono disponibili dati attendibili.

Purtroppo non esistono dati ufficiali sulla produzione complessiva delle cave in Italia successivamente al 1986. Per la maggioranza delle province esistono però per il 1988 le comunicazioni dei Distretti Minerari al ministero dell'Industria[25]; altri dati, relativi a province o regioni per i quali non erano stati comunicati i dati, sono stati reperiti direttamente presso gli uffici competenti delle Regioni. Per alcune province, ad ogni modo, non è stato possibile reperire i dati necessari, talvolta per pura e semplice inesistenza di tali dati. Quando disponibili, si sono utilizzati per queste province i dati relativi all'anno successivo (1989), considerata la stabilità nel tempo delle quantità estratte. Questi ultimi dati non sono stati però utilizzati nella stima del modello econometrico, costruito per giungere ad una valutazione dei quantitativi estratti nelle rimanenti 12 province.

La quantità complessiva dei materiali estratti dalle cave (variabile dipendente del nostro modello) dipende chiaramente dalla domanda per tali materiali proveniente dall'industria delle costruzioni; a livello di province inoltre vi sono scambi, così che la

---

[24] Nel caso delle bevande, sono utilizzate unità di volume; questi beni non sono però inclusi tra i dati utilizzati nell'applicazione, in quanto assimilabili per lo più all'acqua, materiale qui non considerato.

[25] L'autore è grato all'Ing. Quoiani, della Direzione Generale delle Miniere, per aver messo a disposizione le comunicazioni esistenti.

domanda di una provincia viene spesso soddisfatta da cave situate in province limitrofe, meglio o diversamente dotate di questo tipo di risorse. Inoltre, limiti all'estrazione sono posti dal meccanismo delle autorizzazioni amministrative. In conseguenza, tanto i fattori di domanda quanto quelli di offerta sono rilevanti nella determinazione dei quantitativi estratti in ciascuna provincia. Non avendo interesse a spiegare né l'una né l'altra, bensì solo a "predire" le quantità estratte nelle 12 province per le quali non sono disponibili altri dati, non si è cercato di risalire alle determinanti di domanda ed offerta (reddito, popolazione, superficie, costi ecc.), onde introdurli nel modello quali determinanti indirette delle quantità estratte, bensì ci si è fermati alle determinanti dirette, ovvero si sono utilizzati indicatori della domanda e dell'offerta stesse. Per la domanda sono stati considerati:

- i volumi delle nuove costruzioni e degli ampliamenti di fabbricati, residenziali e non residenziali, come riportati nelle "Statistiche dell'Attività Edilizia - anno 1988" (Istat, n° 3, 1991);
- gli esborsi per opere pubbliche (lavori eseguiti), ad esclusione di quelle edili in quanto già inclusa nei volumi edificati, distinte in strutture di trasporto e comunicazione (stradali ed aeroportuali, ferroviarie ed altre), idrauliche, igienico-sanitarie; i dati relativi a tali spese delle P.A. sono pubblicati nelle "Statistiche delle Opere Pubbliche - anno 1988" (Istat n° 3, 1991).

Per l'offerta, si è fatto ricorso ai dati del Censimento 1991 dell'Industria e dei Servizi, non essendo disponibili dati a livello provinciale riferiti ad anni più vicini a quello di nostro interesse; i dati del censimento, inoltre, sono esposti con livello di dettaglio tale da permettere di individuare esattamente il tipo di attività che qui interessa, e specificamente la divisione "altre industrie estrattive" (CB 14) della NACE. Sono stati considerati sia numero delle imprese che delle unità locali, ed il numero dei rispettivi addetti.

Come primo passo nella costruzione del modello, si è proceduto alla stima di un modello "all-encompassing", comprendente tutti i possibili indicatori, sia di domanda che d'offerta. Come facilmente prevedibile, nonostante la regressione nel complesso fosse altamente significativa, ben pochi regressori risultavano individualmente significativi. Ciò evidentemente a causa della forte collinearità tra le variabili indipendenti, a sua volta dovuta alla complementarità dei fenomeni descritti dagli indicatori. Si è perciò provveduto, mediante una procedura "trial and error", alla progressiva eliminazione di alcuni di essi, onde giungere ad una specificazione parsimoniosa e soddisfacente dal punto di vista della descrizione dei dati (sulla base del criterio dell'R-quadro corretto). È risultata alternativa la presenza degli indicatori di costruzione ed ampliamento di fabbricati residenziali rispetto a quelli non residenziali, di quelli delle opere ferroviarie rispetto a tutte le altre strutture di trasporto (mentre non risultano significative in nessuna specificazione le altre opere pubbliche), e - per quanto riguarda l'offerta - del numero di imprese o di unità locali rispetto ai rispettivi addetti. Alcune di tali complementarità appaiono ovvie, e la loro presenza conforta riguardo la "ragionevolezza" del modello (per quanto questo non sia volto a spiegare, è bene che esso non contraddica il buon senso economico). Lo stesso si può dire per la contemporanea presenza significativa di indicatori di domanda e di offerta, entrambe indispensabili - in assenza di indicatori di uno dei due lati del mercato la quota di varianza "spiegata" stenta a superare la soglia del 50%.

Sulla base del risultato positivo di appositi tests di restrizione lineare (F-tests) si sono inoltre effettuati accorpamenti tra variabili omogenee per unità di misura e tipo di "causa" indicata. In particolare, osservate stime dei coefficienti non significativamente diverse, sono stati sommati i volumi degli ampliamenti con quelli nuove costruzioni, e tra di loro le opere pubbliche di trasporto mantenute nella regressione.

Non è stata inclusa nella regressione una intercetta in quanto non significativa. Le osservazioni utilizzate sono soltanto quelle per le quali si disponeva dei dati a livello

provinciale (in alcuni casi i dati di base si riferiscono direttamente all'intero territorio della regione) per l'anno 1988.

Il modello risultante e la sua stima sono riassunti nelle tabelle seguenti.

Statistica della regressione	
R multiplo	0,859
R al quadrato	0,738
R al quadrato corretto	0,711
Errore standard	2051938
Osservazioni	60

Analisi varianza	gdl	SQ	MQ	F	Significatività F
Regressione	3	6,75E+14	2,25E+14	53,451	1,92E-16
Residuo	57	2,40E+14	4,21E+12		
Totale	60	9,15E+14			

	Coefficienti	Errore standard	Stat t	Valore di significatività	Inferiore 95%	Superiore 95%
totale edilizia non resid.	1,19	0,20	5,91	2,05E-07	0,79	1,59
Opere pubbliche di trasporto, escluse ferroviarie	36,10	7,96	4,54	2,99E-05	20,16	52,03
Addetti delle imprese	2288,68	686,28	3,33	1,51E-03	914,42	3662,94

I coefficienti devono ovviamente essere letti tenendo conto delle loro diverse unità di misura. Si tratta chiaramente sempre di "tonnellate estratte nell'anno 1988 per": per metro cubo (vuoto per pieno) di nuova costruzione, nel caso dell'attività edilizia; per milione di lire spese nel caso delle opere pubbliche; per addetto nel caso delle imprese che svolgono le attività cavatorie.

L'ultimo passo è consistito ovviamente nell'utilizzare i coefficienti così trovati per estrapolare la regolarità empirica che essi rappresentano alle province per le quali non sono disponibili altri dati. Sommando le quantità così ottenute a quelle già note, si giunge al dato complessivo sui materiali di cava estratti, utilizzato nella applicazione input-output.

Un'ultima osservazione va fatta riguardo l'importanza dell'accuratezza delle stime nell'approccio dei flussi materiali: lo spirito di questo approccio è tale da non richiedere un elevatissimo grado di precisione, per cui si possono ritenere soddisfacenti - in mancanza di meglio - anche stime approssimative quali quelle qui adottate. Ciò che conta realmente, dal punto di vista dell'approccio della "dematerializzazione" è l'ordine di grandezza dei flussi di materiali, molto più che la quantità precisa; le riduzioni necessarie dei flussi sono frazioni molto ampie dell'ammontare iniziale di questi, dal momento che quando si ha a che fare con milioni di tonnellate di materia, le quantità marginali perdono di significatività. Molto diverso è il caso in un approccio più tradizionale, basato sui flussi di sostanze, concentrato sulle emissioni di sostanze inquinanti, per le quali piccoli cambiamenti spesso implicano grandi differenze. Nella misura in cui non ci si discosta radicalmente dalla situazione reale, dunque, in questo approccio anche stime pragmatiche, purché ragionevoli, sono accettabili.

Nel caso dell'estrazione di materiali da cava, questo implica che un problema molto più rilevante per la significatività dei dati utilizzati che non l'accuratezza della stima del modello econometrico è dato dall'esistenza di attività cavatorie illegali, purtroppo alquanto diffuse nel nostro paese, sia nei siti autorizzati - nella forma di eccesso di estrazione rispetto alle quantità massime concesse - sia, fenomeno anche più grave - nella forma di esercizio di vere e proprie cave abusive ed incontrollate. In questo caso, non disponiamo purtroppo di alcuna base per effettuare correzioni dei dati. A tal proposito non possiamo che ribadire come la nostra stima degli inputs materiali all'economia italiana sia minimale. Ciò peraltro fa risaltare la sproporzione evidente tra l'ampiezza di tali flussi e la capacità del nostro territorio di sostenerli, sia in quanto inputs, sia in quanto futuri outputs verso l'ambiente (scarti, scorie, emissioni, polveri e quant'altro).

Appendice B - Descrizione dei settori

Codice	Cod. 92 branche	Descrizione
01	01-05	Foreste, Zootecnia, Agricoltura
03	06, 07	Carbone e Lignite
05	08	Prodotti della cokefazione
07	09-11	Petrolio, sua raffinazione e Gas naturale
09	12-15	Acqua, Energia elettrica, Gas manifatturato, Vapore
11	16	Combustibili nucleari
13	17-19	Siderurgia, Minerali e metalli non ferrosi
15	20-23	Cemento, Vetro, Ceramica, Altri minerali non metalliferi
17	24-27	Chimica, Farmaceutica, Fibre artificiali
19	28	Prodotti in metallo
21	29, 30	Macchine agricole e industriali
23	31, 32	Macchine e strumenti per ufficio e per l'elaborazione autom.
25	33, 34	Macchine, apparecchi, materiali ecc., elettrici ed elettronici
27	35	Autoveicoli e relativi motori
29	36-39	Motocicli, Materiale rotabile, Navi, Aeromobili
31	40	Carni fresche e conservate
33	41	Latte e prodotti della sua trasformazione
35	42-50	Altri prodotti per l'alimentazione umana ed animale
37	51-53	Alcool e bevande
39	54	Prodotti a base di tabacco
41	55-57	Tessili, Maglieria, Vestiario anche in pelle
43	58-60	Concia e articoli di pelle e cuoio, Calzature
45	61, 62	Legno stagionato, e prodotti in legno compreso mobili
47	63-65	Carta e cartone, Stampa ed editoria
49	66, 67	Prodotti in gomma e materie plastiche
51	68	Prodotti delle altre industrie manifatturiere
53	69, 70	Costruzione e manutenzione di fabbricati
55	71, 72	Beni di recupero, Riparazioni
57	73	Servizi del commercio
59	74	Servizi degli alberghi e pubblici esercizi
61	75, 76	Trasporti ferroviari, su strada e fluviali; oleodotti e gasdotti
63	78, 79	Trasporti marittimi ed aerei
65	80	Servizi connessi ai trasporti
67	81	Servizi delle comunicazioni
69	82, 83	Servizi bancari ed assicurativi
71	84	Servizi forniti alle imprese
73	85	Servizi della locazione di beni immobili
75	86	Servizi vendibili di insegnamento e ricerca
77	87	Servizi sanitari destinabili alla vendita
79	88	Servizi vendibili di ricreazione, culturali ed altri
81	89	Servizi delle P.A. non destinabili alla vendita
85	90	Servizi non vendibili di insegnamento e ricerca
89	91	Servizi sanitari delle P.A.
93	92	Servizi domestici e delle istituz. sociali private, non vendibili

Fonte: Tabella di ragguaglio tra la tavola a 92 branche (e a 44 branche) e la classificazione italiana delle attività economiche - Tavola intersettoriale dell'economia italiana 1982, Istat, pagg. 179-182

Bibliografia

ADRIANSEE ET AL. (1997) *Resource Flows: the material basis of industrial economies*, WRI, Washington D.C..

AYRES, R. U., SIMONIS, U. EDS. (1994) *Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development*, United Nations University Press.

BEHRENSMEIER, R., BRINGEZU, S. (1995b) "Zur Methodik der Volkswirtschaftlichen Material-Intensitäts-Analyse: Ein quantitativer Vergleich des Umweltsverbrauch der Bundesdeutschen Produktionssektoren", *Wuppertal Papers*, n. 34.

BEHRENSMEIER, R., BRINGEZU, S. (1995b) "Zur Methodik der Volkswirtschaftlichen Material-Intensitäts-Analyse: der Bundesdeutsche Umweltsverbrauch nach Bedarfsfeldern", *Wuppertal Papers*, n. 46.

BINSWANGER, M. (1993) "Gibt es eine Entkopplung des Wirtschaftswachstum von Naturverbrauch und Umweltbelastung?", Institut für Forschung und Ökologie, Hochschule St. Gallen.

BOULDING, K. (1968) "The Economics of the coming Spaceship Earth", in *Beyond Economics*, pp. 275-287, The University of Michigan Press.

BRINGEZU, S., FISCHER-KOWALSKI, M., KLEIJN, R. E PALM, V. EDS. (1997) Regional and National Material Flow Accounting: From Paradigm to Practice of Sustainability - Proceedings of the ConAccount workshop 21-23 January 1997, Leiden, NL; *Wuppertal Special*, n.4.

DE BRUIN, S. M., J. C. J. M. VAN DER BERGH AND J. B. OPSCHOOR (1995) "Empirical Investigations in Environmental-Economic Relationships: Reconsidering the Empirical Basis of the Environmental Kuznet Curves and De-linking of Pollution from Economic Growth", *Tinbergen Institute Discussion Paper*, TI 95-140, Amsterdam.

DE BRUYN, S., VAN DER BERGH, J. AND J. B. OPSCHOOR, (1996a) "Structural Change, Growth and Dematerialisation: an empirical analysis", in van Der Straaten, J. and J. C. J. M. van der Bergh, *Economies and Ecosystems in Change*, Island Press.

DE BRUYN, S., VAN DER BERGH, J. AND J. B. OPSCHOOR, (1996b) "Structural Change in Emissions and Energy Consumption using Decomposition Analysis", *Serie Research Memoranda*, n. 23, Vrije Universiteit Amsterdam.

DE BRUYN, S., VAN DER BERGH, J. AND J. B. OPSCHOOR, (1996c) "Economic Growth and patterns of Emissions - Reconsiding the Empirical Basis of Environmental Kuzntets Curves", *Serie Research Memoranda*, n. 48, Vrije Universiteit Amsterdam.

DUCHIN, F. AND LANGE, G.-M. (1994), *The Future of the Environment. Ecological Economics and Technological Change*, Oxford University Press, New York and Oxford.

Factor 10 club (1994) *Carnoules Declaration*, Wuppertal Institut.

FEMIA, A. (1996a) *Sostenibilità ed uso di materiali*, tesi di dottorato in Economia Politica, Università degli Studi di Ancona.

FEMIA, A. (1996b) "Input-output Analysis of Material Flows: an Application to the German Economic System for the Year 1990", *Quaderni di Ricerca*, n. 82, Dip. di Economia, Università degli studi di Ancona.

FISCHER-KOWALSKI, M. (1997) "Focus group: Towards a General Framework for MFA: National Material Accounting". in Bringezu et al (1997)., *Wuppertal Special* n. 4

GEORGESCU ROEGEN, N. (1971) The Entropy Law and the Economic Process, Harvard University Press, Cambridge, Mass.

GEORGESCU-ROEGEN, N. (1970) "The economics of production", *American Economic Review*, pp. 1-9, may 1970.

GERELLI, E. (1995) *Società post-industriale e ambiente*, Laterza, Bari.

HINTERBERGER, F. (1993) "Reduction of material inputs: an economic foundation of the MIPS concept", *Fresenius Environmental Bulletin*, Vol. 2, No. 8, pp.425-430.

HINTERBERGER, F., LUKS, F., ED M. STEWEN (1996) *Ökologische Wirtschaftpolitik - zwischen Ökodiktatur und Umweltlkatastrophe*, Birkhäuser, Berlin.

HINTERBERGER, F., LUKS, F. UND F. SCHMIDT-BLEEK, (1997) "Material flows vs. 'natural capital' - What makes an economy sustainable?", *Ecological Economics*.

JAENICKE, M., MÖNCH, H. UND M. BINDER (1992) *Umweltbelastung durch industriellen Strukturwandel? - Eine explorative Studie über 32 Industrieländer (1970 bis 1990)*, Edition Sigma, Berlin.

JAENICKE, M., MÖNCH, H. UND M. BINDER (1993) Ecological Aspects of Structural Change, *Intereconomics - review of international trade and development*, volume 28, July/August, pp. 159-169.

KONIJN, P. J. A., DE BOER, S. AND J. VAN DALEN (1995) *Material Flows and input-output Analysis*, Statistics Netherlands,.

LANDSBERG, H. H. (1976) "Materials, some Recent Trends and Issues", *Science*, Vol.191, Feb.

LEONTIEF, W. (1970) "Environmental Repercussions and the Economic Structure: an Input-Output Approach", in *Input-Output Economics*, Oxford University Press, Oxford, second edition: 1986.

LEONTIEF, W. (1972) "National Income, Economic Structure, and Environmental Externalities", ripubblicato in *Input-Output Economics*, Oxford University Press, Oxford second edition: 1986.

LEONTIEF, W. (1973) "Air Pollution and the Economic Structure: Empirical Results of Input-Output Computations", in *Input-Output Economics*, Oxford University Press, Oxford second edition: 1986.

LEONTIEF, W. (1953) *Studies in the Structure of the American Economy*, Oxford University Press,.

LEONTIEF, W. (1941) *The Structure of American Economy, 1919-1939*, Oxford University Press, New York.

MALENBAUM, W. (1975) Law of Demand for Minerals, in *Proceedings: Council of Economics, AIME Annual Meeting*, New York.

MALENBAUM, W. (1973) *Materials Requirements in the United States and Abroad in the Year 2000*, report prepared for the N.C.M.P., (National Technical Information Service, Springfield, Va., PB219-675/PB.

MALENBAUM, W. (1978) *World Demand for Raw Materials in 1985 and 2000*, McGraw-Hill, New York.

MANENTE, M E D. RIZZI (1995) "Inquinamento incorporato nelle importazioni e nelle esportazioni italiane", *Nota di lavoro* n° 95.07, Dip. di Scienze economiche, Univ. degli Studi di Venezia.

MOLL, S. E FEMIA, A. (1997) "Production, Material Input and Labour - an illustrative input-output analysis", in *Regional and National Material Flow Accounting...*, Bringezu et al. eds.

NEBBIA, G. (1996) "Proposta di una rappresentazione input/output dei flussi di materia nella biosfera e nella tecnosfera", in *Annali di statistica*, n° 13, ISTAT, Roma 1996, pp.13-32.

OPSCHOOR, H. AND L. REIJNDERS (1991) "Towards sustainable development indicators", in Onno Kuik and Harmen Verbruggen (eds.) *In Search of Indicators of Sustainable Development*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 7- 27.

PASINETTI, L. (1973) "The notion of Vertical Integration in Economic Analysis", *Metroeconomica*, XXV, genn.-apr.

PASINETTI, L. (1975) *Lezioni di Teoria della Produzione*, Il Mulino, Bologna.

PEARCE D. W. AND R. KERRY TURNER, (1990) *Economics of Natural Resources and the Environment*, Harvester Wheatsheaf, London.

PROOPS, J. L. R. (1988) "Energy intensities, Input-Output analysis and economic development", in *Input-Output analysis: current developments*, edited by Mario Ciaschini, Chapman and Hall, London.

PROOPS, J. L. R., FABER, M. AND G. WAGENHALS, (1992) *Reducing CO2 Emissions - a comparative Input-Output-Study for Germany and the U. K.*, Springer-Verlag, Berlin,

SCHMIDT-BLEEK, F. (1993a) "MIPS re-visited", *Fresenius Environmental Bulletin*, Vol. 2, n. 8, August, pp. 407-12.

SCHMIDT-BLEEK, F. (1993b) *Wieviel Umwelt Braucht der Mensch?: MIPS - das Mass für Ökologisches Wirtschaften*, Birkhäuser, Berlin.

TILTON, J. E. (1990) "The OECD Countries: Demand Trend Setters", in J. E. Tilton (ed) *World Metal Demand: Trends and Prospects*, Resources for the Future, Washington D. C., pp. 35-76

VOGELY, W. A. (1976) "Is There a Law of Demand for Minerals?", *Earth and Mineral Science*, Vol.45, No.6.

YOUNG, J. E. AND A. SACHS (1994) The next efficiency revolution: Creating a Sustainable Materials Economy, *Worldwatch Institute Paper* n. 121, Washington.

Stampato da Albagraf S.p.A.
Via Busto Arsizio, 9 – Pomezia (RM)
Maggio 1999 – copie 3.000

Serie Annali di Statistica - Volumi pubblicati

Anno 1996

L'Attività del Consiglio Superiore di Statistica dal 1949 al 1989 - serie X - Vol. 3 (Ristampa)

L'Istat e il Consiglio Superiore di Statistica dal 1926 al 1945 - serie X - Vol. 8

Proceedings of the Second International Forum on Tourism Statistics - Venice, May 30 - June 2 / 1995 - serie X - Vol. 9

L'informazione statistica per il governo dell'ambiente - Atti del Convegno - Roma 29-30 gennaio 1996 - serie X - Vol. 10

Verso il nuovo sistema di contabilità nazionale - serie X - Vol. 11

Indici degli Annali di statistica - anni 1871-1996 - serie X - Vol. 12

Contabilità ambientale - serie X - Vol. 13

Anno 1997

Statistica, storia e nazione: la statistica ufficiale tra passato e futuro. Una prospettiva comparata - serie X - Vol. 14

Anno 1998

La misurazione delle variabili economiche e i suoi riflessi sulla modellistica econometrica - serie X - Vol. 15

Le previsioni della spesa per pensioni. Metodologie a confronto - serie X - Vol. 16

Anno 1999

Modelli e strumenti per l'analisi economica a breve termine - serie X - Vol. 17

Indicatori e conti ambientali: verso un sistema informativo integrato economico e ambientale - serie X - Vol. 18

ISTAT

Produzione editoriale
&
Abbonamenti

La produzione editoriale

LE PUBBLICAZIONI A CARATTERE GENERALE

Annuario statistico italiano
edizione 1998
pp. 770 + 1 CD-Rom; L.70.000

Compendio statistico italiano
edizione 1998
pp. 232; L.20.000 - € 10,33

Bollettino mensile di statistica
edizione 1999
pp. 212; L. 20.000 - € 10,33

Primo atlante di geografia amministrativa - 1 gennaio 1997
pp. 176 + 1 dischetto; L. 35.000

Data science classification and related methods
Rome 21-24 July 1998 SIS - Istat
pp. 384; diffusione gratuita

Rapporto annuale
La situazione del Paese nel 1997
pp. 504; L. 60.000

Modelli e strumenti per l'analisi economica a breve termine
Annali di statistica, n. 17 - Roma 1999
pp. 408; L. 65.000 - € 33,57

Codice della statistica ufficiale
III - La normativa d'indagine nazionale
pp. 344; diffusione gratuita
IV - La normativa d'indagine comunitaria
pp. 652; diffusione gratuita

Problemi di sicurezza nel trattamento dei dati statistici
pp. 204; L. 30.000

LE NOVITÀ EDITORIALI A CARATTERE TEMATICO

AMBIENTE E TERRITORIO

Le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria
anno 1996
Informazioni, n. 79, edizione 1998
pp. 224; L. 30.000

Statistiche ambientali
Annuari, n. 5, edizione 1998
pp. 356; L. 40.000

Statistiche meteorologiche
anni 1992-1996
Annuari, n. 26, edizione 1998
pp. 644; L. 60.000

POPOLAZIONE

Nascite-caratteristiche demografiche e sociali
anno 1995
Annuari, n. 4, edizione 1998
pp. 156; L. 21.000

Movimento migratorio della popolazione residente
Iscrizioni e cancellazioni anagrafiche
anno 1995
Annuari, n. 8, edizione 1998
pp. 168; L. 30.000

Popolazione e movimento anagrafico dei comuni
anno 1997
Annuari, n. 10, edizione 1998
pp. 280 + 1 dischetto; L. 45.000

Internal migration and regional population dynamics in Italy
Essays, n. 3/1998
pp. 124; L. 20.000

La fecondità regionale nel 1995
Informazioni, n. 97, edizione 1998
pp. 24 + 1 dischetto; L. 20.000

Matrimoni, separazioni e divorzi
anno 1996
Annuari, n. 9, edizione 1999
pp. 164; L. 35.000 - € 18,08

SANITÀ

Statistiche della sanità
anno 1995
Annuari, n. 11, edizione 1998
pp. 336; L. 40.000

I trattamenti pensionistici (*)
anno 1996
Annuari, n. 2, edizione 1998
pp. 128; L. 20.000

CULTURA

Statistiche della scuola materna ed elementare
anno scolastico 1995-96
Annuari, n. 7, edizione 1998
pp. 208; L. 30.000

Statistiche della scuola media inferiore
anno scolastico 1995-96
Annuari, n. 9, edizione 1998
pp. 144 + 1 dischetto; L. 25.000

Statistiche delle scuole secondarie superiori
anno scolastico 1996-97
Annuari, n. 8, edizione 1999
pp. 452 + 1 disk; L. 70.000 - € 36,15

Statistiche dell'istruzione universitaria
anno accademico 1996-97
Annuari, n. 3, edizione 1998
pp. 164; L. 30.000

Statistiche culturali
anno 1996
Annuari, n. 38, edizione 1998
pp. 236; L. 30.000

I lettori di libri in Italia (*)
Comportamenti e atteggiamenti degli italiani nei confronti della lettura
Argomenti, n. 12, edizione 1998
pp. 160; L. 19.000

La produzione libraria nel 1997
Informazioni, n. 86, edizione 1998
pp. 36; L. 9.000

FAMIGLIA E SOCIETÀ

La distribuzione quantitativa del reddito in Italia nelle indagini sui bilanci di famiglia
anno 1996
Informazioni, n. 62, edizione 1998
pp. 64; L. 20.000

I viaggi in Italia e all'estero nel 1997
Informazioni, n. 100, edizione 1998
pp. 68 + 2 dischetti; L. 20.000

I lettori di libri in Italia (*)
Comportamenti e atteggiamenti degli italiani nei confronti della lettura
Argomenti, n. 12, edizione 1998
pp. 160; L. 19.000

PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Finanza locale: entrate e spese dei bilanci consuntivi (comuni, province e regioni)
anno 1995
Annuari, n. 4, edizione 1998
pp. 328; L. 30.000

Le pubblicazioni con (*) sono riportate in più settori editoriali.

I trattamenti pensionistici (*)
anno 1997
Annuari, n. 3, edizione 1998
pp. 136; L. 20.000

I bilanci consuntivi degli Enti previdenziali
anno 1996
Informazioni, n. 80, edizione 1998
pp. 72; L. 20.000

I bilanci consuntivi delle Comunità montane
anno 1996
Informazioni, n. 82, edizione 1998
pp. 32 + 2 dischetti; L. 20.000

I bilanci consuntivi degli Istituti autonomi case popolari
anno 1996
Informazioni, n. 83, edizione 1998
pp. 32 + 2 dischetti; L. 20.000

I bilanci consuntivi delle Amministrazioni comunali
anno 1995
Informazioni, n. 87, edizione 1998
pp. 40 + 2 dischetti; L. 20.000

I bilanci consuntivi delle Camere di commercio, industria, artigianato ed agricoltura
anno 1996
Informazioni, n. 88, edizione 1998
pp. 32 + 2 dischetti; L. 20.000

I bilanci consuntivi delle Regioni e delle Province autonome
anno 1996
Informazioni, n. 90, edizione 1998
pp. 32 + 2 dischetti; L. 20.000

Il sistema pensionistico italiano: beneficiari e prestazioni
anno 1997
Informazioni, n. 91, edizione 1998
pp. 92; L. 20.000

I bilanci consuntivi delle Amministrazioni provinciali
anno 1996
Informazioni, n. 101, edizione 1998
pp. 36 + 1 dischetto; L. 15.000

Le previsioni della spesa per pensioni - Metodologie a confronto
Annali di statistica, n. 16 - Roma 1998
pp. 176; L. 30.000

GIUSTIZIA

Statistiche giudiziarie civili
anno 1996
Annuari, n. 5, edizione 1998
pp. 192; L. 30.000

Statistiche giudiziarie penali
anno 1997
Annuari, n. 6, edizione 1998
pp. 564; L. 60.000

La criminalità in Italia
Dati territoriali
anno 1995
Informazioni, n. 63, edizione 1998
pp. 32 + 2 dischetti; L. 20.000

CONTI NAZIONALI

Conti economici nazionali
anni 1992-1997
Informazioni, n. 73, edizione 1998
pp. 44 + 1 dischetto; L. 15.000

Contabilità nazionale
Annuari, n. 3, edizione 1998
Tomo 1 - Conti economici nazionali - anni 1970-97
pp. 536; L. 60.000

Annuari, n. 2, edizione 1998
Tomo 2 - Conti economici e finanziari dei settori istituzionali anni 1980-1996
pp. 460; L. 60.000
Tomo 3 - Conti economici regionali - anni 1980-1995
pp. 660; L. 60.000

Vecchie e nuove fonti: l'integrazione fra dati statistici e dati amministrativi per la contabilità nazionale.
I servizi alle famiglie
Metodi e norme, n. 2, edizione 1998
pp.124; L. 20.000

Valore aggiunto dell'agricoltura per regione - anni 1992-1997
Informazioni, n. 78, edizione 1998
pp. 132; L. 25.000

Conti economici regionali
anni 1995-96
Informazioni, n. 1, edizione 1999
pp. 60 + 1 disk; L. 30.000 - € 15,49

LAVORO

Lavoro e retribuzioni
anno 1997
Annuari, n. 3, edizione 1999
pp. 200; L. 35.000 - € 18,07

Forze di lavoro - media 1997
Annuari, n. 3, edizione 1998
pp. 284; L. 40.000

Statistiche sulla contrattazione collettiva e sulle grandi imprese
luglio 1997 - giugno 1998
Informazioni, n. 95, edizione 1998
pp. 32 + 1 dischetto; L. 15.000

Indicatori del lavoro nelle grandi imprese dell'industria e dei servizi
Base 1995=100
Ricostruzione serie storiche
anni 1993-1995
Informazioni, n. 96, edizione 1998
pp. 56 + 1 dischetto; L. 15.000

Le retribuzioni contrattuali annue
Base 1990=100 - Anni 1990-95
Informazioni, n. 77, edizione 1998
pp. 32 + 1 dischetto; L. 15.000

PREZZI

Numeri indici dei prezzi - Dati mensili (ultimo: gennaio 1999)
Informazioni - Dati congiunturali
Floppy-disk; L. 20.000

Statistiche dei prezzi
anni 1993-1997
Annuari, n. 1, edizione 1998
pp. 92; L. 20.000

AGRICOLTURA

Statistiche dell'agricoltura
anno 1996
Annuari, n. 44, edizione 1999
pp. 320; L. 45.000 - € 23,24

Coltivazioni agricole e foreste
anni 1995-1996
Informazioni, n. 89, edizione 1998
pp. 120 + 3 dischetti; L. 35.000

Statistiche sulla pesca, caccia e zootecnia
anno 1996
Informazioni, n. 94, edizione 1998
pp. 68; L. 20.000

Struttura e produzioni delle aziende agricole - Italia
anno 1996
Informazioni, n. 98, edizione 1998
pp. 200 + 1 CD-Rom; L. 120.000

INDUSTRIA

Statistiche dell'attività edilizia
anno 1997 - Dati provvisori
Informazioni, n. 99, edizione 1998
pp. 28 + 1 dischetto; L. 15.000

Conti economici delle imprese
anno 1995
Informazioni, n. 102, edizione 1998
pp. 112 + 1 CD-Rom; L. 80.000

Statistiche delle opere pubbliche
anno 1996
Annuari, n. 11, edizione 1998
pp. 84; L. 20.000

Statistiche dell'attività edilizia
anno 1996
Annuari, n. 11, edizione 1999
pp. 292; L. 45.000 - € 23,24

Statistica annuale della produzione industriale
anni 1994-1995
Informazioni, n. 5, edizione 1999
pp. 36 + 2 dischetti;
L. 22.000 - € 11,36

SERVIZI

Gli indici delle vendite al dettaglio nel 1997
Informazioni, n. 85, edizione 1998
pp. 108; L. 20.000

I servizi postali
anno 1995
Informazioni, n. 2, edizione 1999
pp. 64; L. 25.000 - € 12,91

Trasporto merci su strada
anno 1997
Informazioni, n. 3, edizione 1999
pp. 88 + 1 dischetto;
L. 30.000 - € 15,49

Indicatori congiunturali sull'offerta turistica
anno 1997 - 1° semestre 1998
Informazioni, n. 4, edizione 1999
pp. 64 + 1 dischetto;
L. 30.000 - € 15,49

Statistica degli incidenti stradali
anno 1997
Annuari, n. 45, edizione 1998
pp. 204; L. 30.000

La nuova indagine sulle vendite al dettaglio
Metodi e norme, n. 3, edizione 1998
pp. 192; L. 30.000

Il mercato degli audiovisivi in Italia
Un'analisi strutturale per il periodo 1980-96
Argomenti, n. 14, edizione 1999
pp. 196; L. 35.000 - € 18,08

COMMERCIO ESTERO

Statistica del commercio con l'estero
anno 1996
Annuari, n. 2, edizione 1999
pp. 784 + 1 CD-Rom;
L. 150.000 - € 77,47

Statistica del commercio con l'estero
Informazioni - Dati congiunturali
Dati trimestrali:

gennaio-marzo 1997
CD-Rom; L. 150.000

gennaio-giugno 1997
CD-Rom; L. 150.000

gennaio-settembre 1997
CD-Rom; L. 150.000

gennaio-dicembre 1997
CD-Rom; L. 150.000

Manuale dell'utente IDEP/CN8
Dichiarazione INTRASTAT e
Ricerca codici delle merci
Versione 7
pp. 68; diffusione gratuita

Censimenti

È disponibile il volume:
I censimenti delle attività produttive dal 1951 al 1991
Dati comunali
Collana *Informazioni*, n. 92, edizione 1998
pp. 96 + 1 CD-Rom; L. 120.000
consente l'analisi a livello comunale dell'evoluzione delle attività produttive degli ultimi quaranta anni.

Nel 1998 l'Istat ha realizzato il *Censimento Intermedio dell'Industria e dei Servizi*. È già possibile verificare le metodologie apportate nel volume:
L'impianto normativo, metodologico e organizzativo
Edizione 1998, pp. 180; L. 30.000
riporta gli aspetti fondamentali di progettazione, organizzazione, tecnica di indagine ai fini di una ricostruzione completa dell'impostazione del Censimento.

Da gennaio 1999 si renderanno disponibili i risultati del Censimento Intermedio con pubblicazioni anche su CD-Rom, sistemi informativi on line.

Altri Servizi

SITO INTERNET WWW.ISTAT.IT

dove è presente tutta la produzione a carattere divulgativo, i comunicati stampa e le note rapide, oltre a informazioni istituzionali sull'Istat.

BULLETTIN BOARD SYSTEM (BBS)

Attivo 24 ore su 24, il collegamento al BBS consente a tutti gli utenti, previo abbonamento, di prelevare i dati di maggiore interesse e di poterli utilizzare immediatamente.

È possibile effettuare il collegamento:

- **tramite Internet con interfaccia grafica (http://bbs.istat.it)**
- **oppure via modem in modalità carattere (tel. 06/4673.2662).**

Tutte le tipologie di abbonamento e le modalità di sottoscrizione sono riportate nel sito BBS.

Per ulteriori informazioni tecniche chiamare lo 06/7297.6254

FILE STANDARD

Si tratta di collezioni campionarie di dati relative ad alcune delle indagini svolte dall'Istat.
Per ulteriori informazioni sui file attualmente disponibili e sulle modalità di richiesta:
tel. **06/4673.5106 - E_mail:dipdiff@istat.it**

ed inoltre

tutte le informazioni sui prodotti editoriali dell'Istat del 1997 e del 1998 sono riportate nel fascicolo
LA PRODUZIONE EDITORIALE

La ricerca delle pubblicazioni di interesse è facilitata dalla organizzazione del fascicolo per settore editoriale, per collana e dall'indice alfabetico. Una breve descrizione, inoltre, consente la comprensione dei contenuti dei volumi.

Il fascicolo può essere richiesto gratuitamente:

- via **fax** al numero **06/4673.4187**
- via **E_mail** all'indirizzo **zuchegna@istat.it**
- per posta scrivendo a:
  Dipartimento Diffusione e Banche Dati - Servizio COM/C via Cesare Balbo, 16 - 00184 Roma.

Modulo di richiesta pubblicazioni

Desidero ricevere le seguenti pubblicazioni:

Settore	Titolo	Edizione	Prezzo

Per un totale di L. _____
(più spese di spedizione)

(P7)

Forma di pagamento prescelta:

☐ Versamento dopo il ricevimento della fattura[1]

☐ Carta di credito[2]: ☐ **CARTA SI** ☐ **VISA** ☐ **MASTER CARD**

N. |_|_|_|_| Scad. ___ /___

Cognome _____ Nome _____

Ente _____ Professione _____

Codice fiscale/ P. IVA |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Indirizzo _____ CAP _____ Città _____

Prov. _____ Tel. _____ Fax _____

Data _____ Firma _____

Forme di pagamento:

[1] Gli importi dovranno essere versati dall'acquirente sul c/c postale n. 619007, oppure sul c/c n. 218050 della Banca Nazionale del Lavoro, **indicando con chiarezza la causale del versamento, il codice fiscale e l'indirizzo del richiedente.** Per i versamenti tramite c/c bancario le coordinate sono: code ABI **01005.8**, code CAB **03382.9;** via swift: **B.N.L. I. IT RARBB**, codice CIN **N**, codice anagrafico **63999228/ J.**

[2] In questo caso il Suo c/c sarà addebitato, **ad iniziativa dell'Istituto,** dell'importo dei volumi inviati.

N.B. Il pagamento dovrà essere effettuato solo dopo il ricevimento della fattura.
Per ulteriori chiarimenti sulle modalità di pagamento: tel. 06/4673.5118.

Inviare questo modulo via fax al N. (06) 4673.4187 oppure spedire a:
ISTAT - Dipartimento Diffusione e Banche Dati - COM/C - Via Cesare Balbo, 16 - 00184 ROMA.

Per informazioni telefonare al n. 06/4673.4147.
Url:http://www.istat.it - E_mail: dipdiff@istat.it

Abbonamenti 1999

L'abbonamento permette di disporre di tutte le informazioni relative ai settori di interesse prescelti, diffuse attraverso le pubblicazioni edite nel 1999, accompagnate, ove previsto, da supporto informatico (floppy disk, Cd-Rom).

*Gli abbonati riceveranno: risultati di indagini ed elaborazioni, studi generali e specifici, metodologia delle indagini, una copia del "**Rapporto Annuale**".*

Modulo di richiesta di abbonamento

Desidero sottoscrivere i seguenti abbonamenti per l'anno 1999:

Tipologie di abbonamento		Italia	Estero
Generale	(***Bollettino mensile***, *Annuario statistico italiano*)	☐ 230.000	☐ 230.000
Ambiente e territorio	(Ambiente, territorio, climatologia)	☐ 100.000	☐ 110.000
Popolazione	(Popolazione, matrimoni, nascite, decessi, flussi migratori)	☐ 250.000	☐ 280.000
Sanità	(Sanità, cause di morte, assistenza, previdenza sociale)	☐ 200.000	☐ 220.000
Cultura	(Istruzione, cultura, elezioni, musei ed istituzioni similari)	☐ 250.000	☐ 280.000
Famiglia e società	(Comportamenti delle famiglie: salute, letture, consumi, etc.)	☐ 250.000	☐ 280.000
Pubblica amministrazione	(Amm.ni pubbliche, conti delle amm.ni locali)	☐ 250.000	☐ 280.000
Giustizia	(Giustizia civile e penale, criminalità)	☐ 100.000	☐ 110.000
Conti nazionali	(Conti economici nazionali e territoriali)	☐ 250.000	☐ 280.000
Lavoro	(Occupati, disoccupati, conflitti di lavoro, retribuzioni)	☐ 250.000	☐ 280.000
Prezzi	(Indici dei prezzi alla produzione, all'ingrosso, al consumo)	☐ 200.000	☐ 220.000
Agricoltura	(Agricoltura, zootecnia, foreste, caccia e pesca)	☐ 250.000	☐ 280.000
Industria*	(Industria in senso stretto, attività edilizia, opere pubbliche)	☐ 250.000	☐ 280.000
Servizi	(Commercio, turismo, trasporti e comunicazioni, credito)	☐ 250.000	☐ 280.000
Commercio estero	(CD-Rom trimestrali: import. ed esport. per settore e Paese)	☐ 500.000	☐ 530.000
Tutti i settori**	(esclusi Commercio estero e Cens. intermedio Industria)	☐ 2.400.000	☐ 2.600.000
Tutti i settori**	(escluso il Cens. intermedio Industria)	☐ 2.800.000	☐ 3.000.000
Notiziari	*(Istat Notizie e Note Rapide)*	☐ 20.000	☐ 20.000

	Per un totale di	L. _____ L. _____
*escluso il Censimento dell'Industria	Eventuale sconto[1]	L. _____ L. _____
**compreso l'abbonamento al BBS fino al 31.12.1999	**Importo da pagare**	L. _____ L. _____

(P7)

Forma di pagamento prescelta:

☐ Versamento dopo il ricevimento della fattura[2]

☐ Carta di credito[3]: ☐ **CARTA SI** ☐ **VISA** ☐ **MASTER CARD**

N. |_|_|_|_|_| Scad. __ / __

Cognome _____ Nome _____

Ente _____ Professione _____

Codice fiscale/ P. IVA |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Indirizzo _____ CAP _____ Città _____

Prov. _____ Tel. _____ Fax _____

Data _____ Firma _____

[1] **Sconti ed agevolazioni:** gli **Uffici del SISTAN** hanno diritto ad uno sconto del **50%**; **gli Enti pubblici e le Università** usufruiscono di uno sconto del **30%. Tali opportunità sono riservate unicamente a coloro che sottoscrivono i propri abbonamenti direttamente con l'ISTAT.**
A coloro che, con la presente richiesta, sottoscrivono un abbonamento a più di una delle tipologie sopraelencate spetta uno sconto del **20%, non cumulabile con eventuali altre agevolazioni.**

Forme di pagamento:

[2] Gli importi dovranno essere versati dall'acquirente sul c/c postale n. 619007, oppure sul c/c n. 218050 della Banca Nazionale del Lavoro, **indicando con chiarezza la causale del versamento, il codice fiscale e l'indirizzo del richiedente.** Per i versamenti tramite c/c bancario le coordinate sono: code ABI **01005.8**, code CAB **03382.9**; via swift: **B.N.L. I. IT RARBB**, codice CIN **N**, codice anagrafico **63999228/ J.**

N.B. Il pagamento dovrà essere effettuato solo dopo il ricevimento della fattura.

[3] In questo caso il Suo c/c sarà addebitato, **ad iniziativa dell'Istituto,** dell'importo degli abbonamenti sottoscritti.

Inviare questo modulo via fax al N. (06) 4673.5198 oppure spedire a:

ISTAT - Dipartimento Diffusione e Banche Dati - COM/B - Via Cesare Balbo, 16 - 00184 ROMA.

Per ulteriori informazioni telefonare al n. 06/4673.5115-6.

PIÙ INFORMAZIONI. PIÙ VICINE A VOI.

I Centri d'Informazione Statistica

Per darvi più servizi e per esservi più vicino l'Istat ha aperto al pubblico una rete di Centri d'Informazione Statistica che copre l'intero territorio nazionale.Oltre alla vendita di floppy disk e pubblicazioni, i Centri rilasciano certificati sull'indice dei prezzi, offrono informazioni tramite collegamenti con le banche dati del Sistema Statistico Nazionale (Sistan) e di organismi internazionali (Eurostat ed Ocse), forniscono elaborazioni statistiche "su misura" ed assistono i laureandi nella ricerca e selezione dei dati.

Presso i Centri d'Informazione Statistica, semplici cittadini, studenti, ricercatori, imprese e operatori della pubblica amministrazione troveranno assistenza qualificata ed un facile accesso ai dati di cui hanno bisogno. D'ora in poi sarà più facile conoscere l'Istat e sarà più facile per tutti gli Italiani conoscere l'Italia.

ANCONA *Corso Garibaldi, 78*
Telefono 071/203189 Telefax 071/52783

BARI *Piazza Aldo Moro, 61*
Telefono. 080/5240762 Telefax 080/5213856

BOLOGNA *Galleria Cavour, 9*
Telefono. 051/266275 Telefax 051/221647

BOLZANO *Viale Duca d'Aosta, 59*
Telefono. 0471/994000 Telefax 0471/994008

CAGLIARI *Via G.B.Tuveri, 60*
Telefono. 070/400145 Telefax 070/400465

CAMPOBASSO *Via G. Mazzini, 129*
Telefono 0874/69142 Telefax 0874/60791

CATANZARO *Piazzetta della Libertà, 2*
Telefono 0961/741239 Telefax 0961/741240

FIRENZE *Via Santo Spirito, 14*
Telefono. 055/23933318 Telefax 055/288059

GENOVA *Via XX settembre, 8*
Telefono. 010/585676 Telefax 010/542351

MILANO *Piazza della Repubblica, 22*
Telefono. 02/29000311 Telefax 02/653075

NAPOLI *Via G. Verdi, 18*
Telefono 081/5802046 Telefax 081/5513533

PALERMO *Via Empedocle Restivo, 102*
Telefono 091/520713 Telefax 091/521426

PERUGIA *Via Cesare Balbo, 1*
Telefono 075/34091 Telefax 075/30849

PESCARA *Via Firenze, 4*
Telefono 085/4221379 Telefax 085/4216516

POTENZA *Via del Popolo, 4*
Telefono 0971/411350 Telefax 0971/36866

ROMA *Via Cesare Balbo, 11/a*
Telefono 06/46733102 Telefax 06/46733101

TORINO *Via Alessandro Volta, 3*
Telefono 011/5621066 Telefax 011/535800

TRENTO *Via Brennero, 316*
Telefono 0461/497801 Telefax 0461/497813

TRIESTE *Via Cesare Battisti, 18*
Telefono 040/6702500 Telefax 040/370878

VENEZIA-MESTRE *Corso del Popolo, 23*
Telefono 041/5070814 Telefax 041/940055

La Biblioteca Centrale

È la più ricca biblioteca italiana in materia di discipline statistiche ed affini. Il suo patrimonio, composto da oltre 150.000 volumi e 2.000 periodici in corso, comprende fonti statistiche, studi metodologici, riviste provenienti da ogni parte del mondo. Aderisce al Sistema Bibliotecario Nazionale ed è collegata con le principali banche dati nazionali ed estere.
Oltre all'assistenza qualificata che viene resa all'utenza in sede, è stato attivato un servizio di ricerche bibliografiche e di dati statistici a distanza, con l'invio dei risultati per posta o via fax, a cui i cittadini, gli studenti, i ricercatori e le imprese possono accedere.

ROMA Via Cesare Balbo, 16 Telefono 06/4673 2380 Telefax 06/4673 2617
Orario: da Lunedì a Venerdì 9.00 - 18.00

Le librerie depositarie

Le principali pubblicazioni sono disponibili presso le librerie depositarie. Per le altre è possibile effettuare la prenotazione. Per maggiori informazioni tel. 4673 - 4147

PIEMONTE-VALLE D'AOSTA

TORINO - Levrotto & Bella
Corso Vittorio Emanuele, 26
Tel. 011/8121205
ALESSANDRIA - Libreria Fissore di Zaccaria - P.zza della Libertà, 26
Tel. 0131/252768
CUNEO - Libreria L'Ippogrifo s.a.s.
Piazza Europa, 3 - Tel. 0171/67331
VERCELLI - Libreria Giovannacci
Via Laviny, 10 - Tel.0161/250432
AOSTA - Pirola-Maggioli
Via Hotel Des Etets, 11
Tel. 0165/236765

LOMBARDIA

MILANO - Libreria Calabresi - Ipzs
Gall. Vittorio Emanuele II, 15
Tel. 02/865236
MILANO - Libreria Sole 24 ore S.p.A.
Largo Augusto, 3 - Tel. 02/76021347
BERGAMO - Libreria Scientifica Rasmussen
Via Scuri, 4 - Tel. 035/256133
BRESCIA - Libreria Resola
Corso Garibaldi, 39/B - Tel. 030/42476
CREMONA - Libreria Del Convegno
Corso Campi, 72 - Tel. 0372/22633
MANTOVA - Libreria Adamo di Pellegrini
Corso Umberto I°, 32 - Tel. 0376/320333
MONZA (MI)- Libreria Dell' Arengario
Via Mapelli, 4 - Tel. 039/322837
PAVIA - La Goliardica Pavese
Via Taramelli, 18 - Tel. 0382/526220
VARESE - Pirola
Via Albuzzi, 8 - Tel. 0332/231386

TRENTINO-ALTO ADIGE

TRENTO - Libreria Disertori Snc
Via Armando Diaz, 11 - Tel. 0461/981455
BOLZANO-BOZEN - Libreria Europa s.a.s.
Corso Italia, 6 Tel. 0471/289592

VENETO

VENEZIA - Libreria Cafoscarina
Dorsoduro, 3259 - Tel. 041/5238969
BELLUNO - Libreria Tarantola
Via Simon da Cusighe, 11 - Tel. 0437/25121
ROVIGO - Libreria Pavanello Carlo
P.zza Vittorio Emanuele, 2
Tel. 0425/24056
VERONA - Libreria Giuridica
Via Della Costa, 5 - Tel. 045/594250

FRIULI-VENEZIA GIULIA

TRIESTE - Libreria Cappelli
Corso Italia, 12 - Tel. 040/630414
GORIZIA - Libreria Cattolica S.r.l.
P.zza Vittoria , 25 - Tel. 0481/531407
PORDENONE- Libreria Minerva
P.zza XX Settembre, 22/A
Tel. 0434/520355
UDINE - Tarantola
Via Vittorio Veneto, 20
Tel. 0432/502459

LIGURIA

GENOVA - Libreria Giuridica
Galleria Enrico Martino, 9
Tel. 010/565278
SAVONA - Libreria G.B.Moneta
Via P.Boselli, 8 - Tel. 019/823895

EMILIA-ROMAGNA

BOLOGNA - Libreria Ceruti
P.zza Dei Tribunali, 5/F
Tel. 051/6447828
FORLÌ - Libreria Moderna
Corso Diaz, 12 - Tel. 0543/33471
MODENA - Libreria Athena S.r.l.
Via Campi, 284/A - Tel. 059/370842
PARMA - Libreria Santa Croce
Via Gramsci, 2/B - Tel. 0521/290213
PIACENZA - Libreria Internazionale Romagnosi
Via Romagnosi, 31 - Tel. 0523/338474
RIMINI - Libreria Del Professionista
Via XXII Giugno, 3 - Tel. 0541/52460

TOSCANA

FIRENZE - Libreria Pirola-Etruria
Via Cavour, 46/R Tel. 055/2396320
PISA - Libreria Antiquaria Vallerini
Via dei Mille, 13 - Tel. 050/555450
PISTOIA - Libreria Turelli
Viale Macallè, 31/37 - Tel. 0573/571666
SIENA - Libreria Ticci
Via Delle Terme, 5-7 Tel. 0577/280010

UMBRIA

PERUGIA - Libreria Simonelli
Corso Vannucci, 82 - Tel. 075/5723744-5
TERNI - Libreria Alterocca
Via Montanara, 25 - Tel. 0744/409201

MARCHE

ANCONA - Coop.Libreria Universitaria
Via Pizzecolli, 70 - Tel. 071/205038
ASCOLI PICENO - Libreria La Minerva
Corso Mazzini, 154 - Tel. 0736/258181
MACERATA - Libreria Floriani
Via Don Minzoni, 6 - Tel. 0733/230409

LAZIO

ROMA - Libreria Dello Stato
P.zza Verdi, 10 - Tel. 06/85082276
ROMA - Libreria Gabi
Via Gabi, 30/A - Tel. 06/70452498
CASSINO - Libreria Universitaria
Garigliano -Via Abate Aligerno, 91/93
Tel. 0776/21869
LATINA - Libreria A.Manzoni
Corso Repubblica, 261 - Tel. 0773/695390
VITERBO - Scripta Manent Trading
Via della Sapienza, 5/7 - Tel. 0761/308711

ABRUZZO

L'AQUILA - Libreria Japadre
Corso Federico II, 49 - Tel. 0862/26488
CHIETI SCALO - Medico Scientifica
Via dei Vestini, 134 - Tel. 0871/565706
PESCARA - Libreria dell'Università
Via Parini, 20 - Tel. 085/35278
TERAMO - Libreria La Scolastica
Corso San Giorgio, 39
Tel. 0861/250394-246231

CAMPANIA

CASERTA - Ditta Francescopaolo Croce
P.zza Dante, 11 - Tel. 0823/325075
SALERNO - Libreria Internazionale
P.zza XXIV Maggio, 10/11
Tel. 089/226694-220957

PUGLIA

BARI - Libreria Laterza e Figli
Via Sparano, 136 - Tel. 080/5211780
BRINDISI - Libreria M.Cristina Piazzo
Corso Garibaldi, 38/A - Tel. 0831/562047
FOGGIA - Libreria Dante
Via Oberdan, 1 - Tel. 0881/725133
LECCE - Libreria Adriatica
P.zza Arco di Trionfo, 7
Tel. 0832/331312
TARANTO - Libreria Filippi Concetta
P.zza Immacolata, 32 - Tel. 099/4526001

CALABRIA

REGGIO CALABRIA - Libreria Scientifica
Corso Garibaldi, 154 - Tel. 0965/332279
CATANZARO - Libreria Nistico'
Via Daniele, 27 - Tel. 0961/725811

SICILIA

CALTANISSETTA - Libr. Lucio Jachina
Corso Vittorio Emanuele, 133
Tel. 0934/20081-582900
CATANIA - Libreria Crisafulli
Via Etnea, 280 - Tel. 095/317025
SIRACUSA - Libreria CO.VE.RA.L.
Via Torino, 164 - Tel. 0931/65188
TRAPANI - Cartolibreria Di Caro Maria
Via XXX Gennaio, 13-17
Tel. 0923/27229

SARDEGNA

ORISTANO - Libreria Mario Canu
Corso Umberto, 19 - Tel. 0783/78723
SASSARI - Didattica Libri
Via Asproni, 26/B - Tel. 079/274493