

INTEGRAZIONE DELLA CONTABILITÀ AMBIENTALE NELLA PIANIFICAZIONE ENERGETICA A SCALA LOCALE PER LA PROMOZIONE DELL'USO RAZIONALE DELL'ENERGIA E DELLE FONTI RINNOVABILI.

Daniele Verdesca*, Loredana Torsello*, Mirco Federici*, Riccardo Basosi*

* Centro Studi Sistemi Complessi, Università di Siena, Via Tommaso Pendola, 37 – 53100 Siena (I)

SOMMARIO

Obiettivo di questo lavoro è la presentazione di una sperimentazione empirica effettuata all'interno del Piano Energetico della Provincia di Siena, dove gli strumenti tradizionali di analisi energetica ed ambientale sono stati affiancati alla contabilità ambientale; particolare attenzione è stata posta nella costruzione delle tavole di contabilità economico-energetico-ambientale del territorio provinciale al fine di poter valutare e selezionare le politiche di programmazione sulla base del principio di efficienza, ovvero dell'ottenimento dei migliori risultati con il minor impegno di risorse economiche ed ambientali.

Per la sperimentazione senese è stato scelto di utilizzare il modello olandese NAMEA (*National Accounting Matrix for Environmental Account*), semplificandolo ed adattandolo alle informazioni disponibili ed agli obiettivi dello strumento di programmazione locale; i risultati ottenuti sono stati la base per selezionare gli obiettivi di politica energetica territoriale per la promozione dell'uso razionale dell'energia e delle fonti rinnovabili.

INTRODUZIONE

La disciplina della pianificazione energetica a scala locale non presenta, al momento attuale, un corredo di strumenti tali da poter superare le difficoltà di coordinamento ed integrazione con le politiche socioeconomiche di sviluppo e urbanistico-territoriali; il superamento dell'eccessiva settorializzazione potrebbe trovare una possibile soluzione con l'integrazione degli strumenti di analisi e valutazione dei settori economici ed urbanistici all'interno delle normali prassi di implementazione di piani a livello regionale, provinciale e comunale.

Obiettivo di questo lavoro è quello di presentare la metodologia ed i risultati di una sperimentazione empirica in cui, all'interno della normale prassi di implementazione di un piano energetico provinciale, è stato integrato lo strumento economico della Contabilità Ambientale; questa scelta ha fatto sì che la programmazione energetica a livello territoriale fosse basata non solo sui tradizionali indicatori energetico ambientali, ma sul loro confronto e valutazione con l'indicatore del valore aggiunto dei sistemi produttivi e dei servizi presenti sul territorio.

Nella prima parte del lavoro verrà presentato il modello di contabilità ambientale utilizzata all'interno del Piano energetico della Provincia di Siena; nella seconda parte, dopo aver chiarito quali siano stati i passaggi metodologici per la costruzione della matrice di contabilità energetico-ambientale del territorio provinciale, ne verranno presentati i risultati. Verrà poi analizzato come questi abbiano significativamente influenzato le scelte di piano effettuate dall'Amministrazione Provinciale. Concludono il lavoro alcune brevi riflessioni sull'esperienza realizzata e sulle potenzialità di sviluppo di questo tipo di approccio che mira all'integrazione interdisciplinare e la valorizza.

CONTABILITÀ AMBIENTALE E PIANIFICAZIONE ENERGETICA A SCALA LOCALE

La contabilità ambientale può essere definita come un set di informazioni statistiche che descrivono la consistenza e la variazione del capitale naturale, l'integrazione tra economia ed ambiente, le spese preventive, difensive e di ripristino necessarie per preservare le risorse naturali; l'approccio è stato formalizzato per la prima volta dalla Divisione Statistica delle Nazioni Unite attraverso il *System of Economic and Environmental Account* (SEEA), con l'obiettivo primario di rendere più "verdi" gli standard della contabilità nazionale (UNSD, 1993).

Tradizionalmente, quindi, la contabilità ambientale ha avuto come ruolo principale quello di strumento analitico complementare alla contabilità nazionale; le motivazioni del suo mancato utilizzo in altri settori della programmazione derivano dagli stessi limiti intrinseci dei modelli di contabilità, non in grado di cogliere l'effettivo valore di tutte le transazioni di settore, soprattutto per la limitatezza dei database degli indicatori macroeconomici. Diverso, invece, è l'uso che è stato fatto della contabilità ambientale nell'esperienza del Piano energetico della Provincia di Siena, intesa come supporto analitico ad un processo decisionale di settore a scala locale piuttosto che come strumento satellite per la correzione della contabilità economica tradizionale.

Dal punto di vista metodologico, è stato scelto di utilizzare il modello olandese della NAMEA, acronimo anglosassone di *National Accounting Matrix for Environmental Accounts*. Questa tipologia di contabilità nazionale per i conti ambientali nasce e si sviluppa a partire dalla prima metà degli anni novanta (De Haan et al, 1994; De Haan and Keuning, 1996; De Haan, 2000), ed ha la sua applicazione più importante all'interno della contabilità nazionale danese; ogni anno, infatti, l'istituto di statistica della Danimarca ne pubblica un aggiornamento (Statistic Netherlands, 2000).

Nel caso dello studio oggetto del presente lavoro la scelta metodologica è stata quella di adottare un approccio semplificato, al fine di poter effettivamente correlare i dati delle stime sulle emissioni inquinanti alle branche produttive che le hanno generate; questo ha significato, partendo dalle esperienze italiane di contabilità ambientale (Battellini e Tudini, 1996; Bombana et al., 1999; Tudini, 2000; D'antonio, 2002), una ulteriore semplificazione della struttura della matrice di calcolo NAMEA (ISTAT, 2000):

- 1) limitandosi ai soli inquinanti di origine energetica per quel che riguarda le “pressioni ambientali”;
- 2) effettuando alcune assunzioni teoriche che permettessero la disaggregazione dei dati, nei casi in cui la connessione diretta tra categorie economiche e tecnologiche non fosse riscontrabile.

Lo schema di matrice NAMEA semplificato utilizzato è riportato nella Figura 1.

Figura 1 – Schema matrice NAMEA semplificato

ECONOMIC SECTION (Money Terms)			ENVIRONMENTAL SECTION (Physical Units)
	Intermediate consumption for economic activities	Final uses	Environmental pressure due to family consumption: air emission, water emission, urban waste.
		Final consumption with environmental impacts	
Output due to economic activities			Environmental pressure due to production: air emission, water emission, industrial and toxic waste.
	Added Value		
Import			
Natural resources as input for economic activities			

La matrice è strutturata in modo tale che per ogni branca di attività venga riportato, sulla sinistra, il dato economico e, sulla destra, i quantitativi di emissioni atmosferiche prodotte dal settore in questione. Per quel che riguarda i dati economici riportati nella matrice, questi provengono dal database ISTAT-NACE (EUROSTAT, 1996; ISTAT, 1999), e fanno riferimento a due diversi fattori: il valore aggiunto (attività produttiva), e le famiglie (attività di consumo). Relativamente al valore aggiunto dei macrosettori (agricoltura, industria e servizi), quest'ultimo è stato ottenuto sommando i dati economici delle branche produttive ad essi connesse; in particolare:

- per il settore primario, l'unica voce utilizzata è stata quella relativa ad “agricoltura, caccia, silvicoltura, pesca”, essendo questa quella con maggiore attinenza alle problematiche ambientali derivanti dalle emissioni inquinanti (utilizzo di combustibili fossili per le funzioni produttive e di riscaldamento); di conseguenza, il valore aggiunto del macrosettore va a corrispondere a quello generato da tale singola branca.
- per il macrosettore dell'industria, invece, il valore aggiunto è stato calcolato attraverso la sommatoria dei dati economici delle principali branche di filiera.

- per il terziario, infine, il valore aggiunto è stato ottenuto sommando i dati relativi alle branche “trasporti, magazzino, comunicazione” e “servizi pubblici e privati”.

Relativamente ai dati sui consumi delle famiglie senesi, questi fanno riferimento all'intero nucleo familiare, e sono distinti in spese per: abitazione, combustibili, energia elettrica, trasporti, altro.

E' da segnalare come la prima categoria di consumo, “abitazione”, includa sia le spese dirette per l'abitazione (principale e secondaria), come anche quelle per il riscaldamento; questi due differenti centri di costo sono cioè raggruppati dall'ISTAT in un unico capitolo di spesa. Non essendoci informazioni funzionali alla quantificazione distinta dei due valori (abitazione-riscaldamento), nella matrice semplificata il dato viene riportato accorpato; un'informazione più dettagliata avrebbe consentito, invece, di poter mettere in diretta relazione le emissioni prodotte dalle caldaie urbane per il riscaldamento familiare con la quantità effettivamente consumata dei beni relativi (combustibili). Un'ulteriore categoria di consumo di particolare rilevanza, dal punto di vista energetico, è quella relativa ai “trasporti”; quest'ultima fa riferimento al costo sostenuto dalle famiglie per spostarsi con mezzi su gomma, rotaia, per mare o per via aerea. Il resto dei consumi è stato aggregato in un'unica voce che, seppur significativa in termini di valore aggiunto, non presenta particolari criticità dal punto di vista delle emissioni inquinanti generate.

Per quel che riguarda la parte ambientale della matrice, la procedura di semplificazione ha significato non prendere in considerazione le componenti “acqua” e “rifiuti”, ma solo quella delle “emissioni inquinanti”; questa scelta deriva dall'obiettivo dell'analisi effettuata, relativo alle caratteristiche energetico-ambientali delle politiche economiche provinciali, e non quello complessivo sulla sostenibilità dello sviluppo locale, che avrebbe richiesto, invece, una connessione dei valori economici a tutte le componenti ambientali. Di conseguenza, nella matrice sono state introdotte due specifiche tipologie di emissioni:

- quelle *inquinanti*, cioè quelle presenti a livello territoriale (locale od urbano), e con effetti nocivi sulla salute dei cittadini: Monossido di carbonio (CO), Composti organici volatili (COV), Ossidi di azoto (NO_x), Particolato sospeso fine (PSF), Ossidi di zolfo (SO_x).
- quelle *climalteranti*, cioè quella tipologia d'emissioni che contribuisce all'“effetto serra” ed al conseguente cambiamento climatico: Metano (CH₄); Anidride carbonica (CO₂); Protossido di azoto (N₂O).

I dati ambientali utilizzati nella matrice semplificata, espressi in tonnellate, hanno come fonte l'*Inventario regionale delle sorgenti di emissione in aria ambiente (IRSE)* sviluppato dalla Regione Toscana insieme al *Piano regionale di rilevamento della qualità dell'aria* (Regione Toscana, 2000); la metodologia di stima del bilancio prima citato è basata sulle linee guida ed i fattori di conversione definiti dall'inventario europeo CORIN-AIR (European Environment Agency, 1996). Nel bilancio regionale le sorgenti di provenienza degli inquinanti e dei climalteranti vengono distinte in due specifiche categorie, denominate sorgenti puntuali e sorgenti diffuse: sono definite come *puntuali* quelle sorgenti costituite da singoli impianti e che emettono quantità d'inquinanti superiori a determinate

soglie; sono definite come *diffuse*, invece, quelle sorgenti che producano emissioni in quantità inferiore alle soglie stabilite per le puntuali, o che non possono essere incluse tra le *lineari*. Quest'ulteriore categoria, *sorgenti lineari*, viene introdotta quando sia possibile approssimare una sorgente ad una linea, ed esprimere, all'interno di specifici modelli matematici, le emissioni in funzione della lunghezza di un tratto, come nel caso di strade, ferrovie, rotte navali o aeree.

All'interno della matrice semplificata, al fine di poter valutare in modo più omogeneo il peso che i diversi macrosettori economici hanno in termini di emissioni, è stato introdotto l'indicatore comune per i climalteranti, denominato *CO₂ equivalente*; questo permette di ricondurre ad un unico valore i quantitativi emessi di anidride carbonica, metano e protossido d'azoto, tramite parametri di conversione stimati sulla base delle caratteristiche chimico-fisiche del componente ed il suo ruolo all'interno dei processi di riscaldamento atmosferico.

Come più volte evidenziato in precedenza, il passaggio di maggiore difficoltà nella costruzione della matrice NAMEA semplificata è quello relativo all'individuazione della corrispondenza tra i processi tecnologici di combustione definiti nel database europeo del CORIN-AIR con quelli dei macrosettori economici nel database italiano ISTAT-NACE; obiettivo di questo incrocio è quello di attribuire con precisione ai singoli macrosettori le emissioni totali generate dall'uso dei combustibili fossili necessari al loro funzionamento. Di conseguenza, per il raggiungimento dell'obiettivo descritto precedentemente, nella costruzione della matrice NAMEA semplificata:

- a) i dati delle emissioni atmosferiche dei singoli processi energetici, in analogia a quanto fatto per il valore aggiunto, sono stati aggregati per macrosettore tecnologico/emissivo (categorie tecnologiche e biologiche CORIN-AIR), in modo da poter correlare ciascuno di essi con le branche economiche (categorie NACE);
- b) per ciascuna branca economica, il bilancio delle emissioni generate è stato calcolato sommando i dati delle emissioni dei singoli macrosettori tecnologico/emissivo, nei casi in cui sia stato possibile individuare una diretta connessione di filiera tra branca economica e tecnologia di combustione/sorgente di emissione;
- c) per ciascun macrosettore economico, il bilancio delle emissioni totali generate è stato calcolato come somma dei valori delle emissioni delle singole branche incluse nello stesso macrosettore.

Per quelle branche economiche dove non sia stato possibile individuare una connessione diretta con i macrosettori tecnologico/emissivo, sono state fatte alcune assunzioni teoriche al fine di rendere fattibile la ripartizione dei dati; questa scelta è stata effettuata, in particolare, per le branche del riscaldamento e dei trasporti, poiché entrambe sono relative a:

- consumi presenti sia nella categoria delle famiglie, come anche in quelle di enti o d'impresе per lo svolgimento di servizi del terziario, senza però la possibilità di differenziare l'entità dei valori di ogni singola categoria;
- tecnologie energetiche accumulate l'una nella categoria delle caldaie civili, l'altra in quella delle sorgenti lineari, anche questa volta senza la possibilità di differenziare l'entità dei valori per soggetto proprietario.

A fronte di questa indifferenziazione dei dati iniziali, la ripartizione delle emissioni inquinanti, solo per il caso delle branche economiche prima citate, è stata così teoricamente assunta: per quel che riguarda la categoria tecnologica del riscaldamento civile, le emissioni atmosferiche generate dall'uso di caldaie con potenza inferiore a 50 MW sono state così ripartite: per i 2/3 del totale al consumo delle famiglie per il riscaldamento domiciliare, per il restante 1/3 del totale all'utilizzo del riscaldamento per usi diversi da quello di cui sopra (termoregolazione di locali pubblici o privati). Per quel che riguarda i mezzi di trasporto, il 60% del totale delle emissioni inquinanti di questa categoria tecnologica è stato assegnato ai beni automobilistici di proprietà familiare, mentre il rimanente 40% è stato assegnato ai mezzi di trasporto di enti o imprese pubbliche/private. Le assunzioni teoriche prima descritte possono considerarsi valide esclusivamente per la regione Toscana, in quanto derivanti da specifici studi contestuali in materia, costituenti la parte analitica preliminare del Piano Energetico Regionale (Basosi e Verdesca, 1998).

I risultati analitici della contabilità ambientale della Provincia di Siena (sia per valori economici, derivanti dai bilanci della contabilità per valore aggiunto e consumi, sia per pressioni ambientali, derivanti dal bilancio delle emissioni inquinanti da usi energetici) sono rappresentati nelle figure poste alla fine del lavoro (Figure 2 e 3).

I risultati del lavoro di analisi

La tipicità della realtà senese rispetto alle altre province toscane si evidenzia per quel che riguarda la produzione agricola e per il diverso peso che il settore industriale ha nell'architettura socioeconomica del sistema locale. Il settore terziario, infatti, da solo, supera, in termini assoluti, l'analogo valore aggiunto prodotto dal settore industriale; nella realtà senese, il turismo e le funzioni di *banking* ed assicurativa sono nettamente preponderanti nella creazione di valore aggiunto rispetto alla sola produzione industriale. Dal punto di vista della programmazione energetica, questa caratterizzazione socioeconomica della provincia ha una grossa significatività in termini di effetti sul sistema energetico locale; in particolare, per quel che riguarda il settore agricolo:

- viene utilizzato combustibile a bassa qualità per l'uso dei mezzi meccanici di trattamento del terreno e movimentazione dei carichi;
- si registra un forte consumo elettrico derivante dai processi di trasformazione della materia prima, con particolare attenzione alla filiera della vinificazione;
- è presente una fornitura potenziale di materia prima per la produzione di energia da biomasse, poiché la specifica filiera di trasformazione comprende il trattamento di materia vegetale non più utilizzabile dal punto di vista della produzione;
- è presente una fornitura potenziale di materia prima per la produzione di biodiesel, con la destinazione a coltivazione specializzata a girasole e/o colza, da cui estrarre l'olio vegetale da trasformare in combustibile per i mezzi di trasporto.

Analogamente al settore agricolo, anche per quel che riguarda il settore dei servizi, il grosso peso che ha nella

struttura economica senese il turismo e il terziario produce i suoi effetti sul sistema energetico locale, in cui:

- il settore trasporti, per la limitata dotazione infrastrutturale provinciale, è fortemente orientato non solo all'utilizzo del veicolo personale, ma anche al trasporto pubblico collettivo su gomma, ampiamente sostitutivo di quello su ferro, soprattutto per i flussi turistici e pendolari;
- proprio il settore trasporto incide pesantemente nel bilancio delle emissioni inquinanti, soprattutto per quel che riguarda i mezzi su gomma;
- il settore terziario, a fronte della sempre maggiore utilizzazione di strutture informatiche e di impianti di climatizzazione estiva, sviluppa una domanda di energia, soprattutto elettrica in forte crescita, proporzionata al peso urbanistico ed insediativo che hanno le strutture bancarie ed assicurative nel territorio senese.

Il settore industriale, caratterizzato da una dimensione d'impresa medio piccola, incide, come è ovvio, sul sistema energetico locale, in cui:

- prevale una presenza territoriale degli insediamenti produttivi frammentata, orientata alla soddisfazione della domanda energetica locale con piccoli impianti a piè di fabbrica, senza economie di scala o di sistema;
- emerge la forte presenza del settore farmaceutico ed affini, con una domanda elettrica molto forte, sia per la tipologia impiantistica della filiera produttiva, sia per le aree di stoccaggio e conservazione delle materie prime e relativi derivati;
- si segnala la presenza territoriale isolata di alcuni soggetti industriali di media dimensione con elevata domanda energetica come cementifici e produzioni di ceramiche o laterizi; anche in questo caso la domanda è soddisfatta con impianti a piè di fabbrica che molto incidono sul bilancio delle emissioni inquinanti dell'area provinciale, anche a causa della parziale copertura territoriale della rete distributiva del metano.

A completamento, analogo ragionamento di interconnessione tra la produzione di valore aggiunto e il settore energetico può essere sviluppato per la seconda parte della matrice NAMEA implementata, soprattutto per il settore trasporti e riscaldamento:

- il primo dei settori, i trasporti, si ricollega con il precedente dei servizi, in cui la scarsa dotazione strutturale di trasporto collettivo su ferro nella provincia senese costringe le famiglie ed i professionisti ad attrezzarsi con mezzi di trasporto personale su gomma, soprattutto per gli spostamenti interni alla stessa provincia;
- il trasporto personale delle famiglie e dei professionisti è uno dei principali fattori di pressione ambientale, significativamente presente nel bilancio delle emissioni inquinanti;
- per quel che riguarda, invece, la componente riscaldamento, è evidente la forte spesa che le famiglie e gli studi senesi attuano nei confronti dei combustibili necessari al mantenimento del comfort termico all'interno della propria abitazione e/o ufficio;

- proprio l'uso dei combustibili fossili per il riscaldamento è, insieme al loro uso per i trasporti, è una delle cause di pesante inquinamento nel bilancio complessivo della provincia; ampliato anche dalla relativa copertura territoriale della rete di distribuzione del metano, che implica un uso ancora massiccio del gasolio.

La connessione precedentemente evidenziata tra la produzione di valore aggiunto e l'uso dei vettori energetici è ancora più chiaramente deducibile dalla distribuzione del bilancio delle emissioni inquinanti che ne deriva, per ogni singolo settore. Innanzitutto il rapporto tra settore produttivo e consumi. Il primo, settore produttivo, ha una percentuale di incidenza nel bilancio delle emissioni inquinanti superiore al 90% per il metano, il protossido di azoto e gli ossidi di zolfo; questo deriva soprattutto dal contributo che l'agricoltura da a queste tipologie di gas inquinanti, proveniente dal settore della zootecnia e degli allevamenti intensivi, ma anche dalla produzione naturale da parte del sistema vegetale, fortemente presente sul territorio senese, sia in forma coltivata che in quella di insediamento forestale e/o boschivo.

Diverso il quadro delle pressioni ambientali per quel che riguarda, invece, l'anidride carbonica, i composti organici volatili ed il particolato sospeso fine, con percentuali tra il 70 ed il 60% circa rispetto alle tipologie di consumo. In questo caso sono, soprattutto, le emissioni inquinanti derivanti dal settore trasporti quelle che maggiormente incidono in questa distribuzione; è evidente che l'intenso uso del mezzo di trasporto su gomma, sia personale che collettivo, produce una notevole presenza di polveri o parti non combuste nell'aria. Un sostanziale contributo all'emissione di particolato fine sospeso è attribuibile anche al settore del riscaldamento civile che, con una percentuale di circa il 21%, denota l'utilizzo ancora pesante nell'area senese del gasolio, e quindi una scarsa penetrazione del metano negli insediamenti urbani, nell'area sud della provincia in particolare. Conseguenza di questa situazione è anche il contributo che il settore del riscaldamento civile fornisce per quel che riguarda il bilancio dell'anidride carbonica, con un valore percentuale di circa il 15%. Completa il quadro delle emissioni la forte presenza di CO₂ (anidride carbonica), per l'utilizzo intensivo del gasolio per la produzione elettrica e termica nel settore industriale; anche in questo caso, la scarsa copertura territoriale del metano, e la forte frammentazione degli insediamenti industriali fa sì che il combustibile più economico e la fornitura più continua per gli impianti di produzione a piè di fabbrica sia quella del gasolio, con il suo pesante contributo per anidride carbonica, ossidi di zolfo e di azoto.

Pari incidenza hanno sia il settore produttivo che quello dei consumi per quel che riguarda il monossido di carbonio, derivante, per il settore industriale dall'uso intensivo, prima citato, del gasolio, e dai trasporti a causa dell'uso delle benzine tradizionali non "verdi". Analogo ragionamento va fatto per gli ossidi di azoto, con il 52% per il settore industriale e 48% per quello dei consumi, con origine specifica dai trasporti. Infine, rilevante è il dato ambientale sulle emissioni del settore agricolo, con il 51% di metano, il 73% di protossido di azoto ed il 77% di ossidi di zolfo; il tutto a fronte di una creazione di valore aggiunto piuttosto modesta.

E' evidente che l'origine di questa tipologia di inquinanti derivi non da filiere produttive antropiche, ma da sistemi

naturali di tipo vegetale ed animale, anche se questi ultimi intesi sotto forma di allevamento zootecnico; rimane però contraddittorio l'elemento per cui uno dei maggiori punti di forza del sistema senese, inteso soprattutto come attrattore turistico, non solo non produca un livello sufficiente di "ricchezza", ma pesi anche fortemente sul bilancio di alcune tipologie di inquinanti. E' proprio in questo settore che la programmazione energetica può intervenire per riequilibrare il bilancio delle emissioni, e conferire maggiore valore aggiunto al comparto delle filiere agroalimentari; ragionamento inverso può essere fatto per il settore dei servizi.

Sulla base di quanto descritto precedentemente, rovesciando la prospettiva, si può notare come il settore che maggiormente contribuisce alla creazione di valore aggiunto nell'economia senese è quello dei servizi (67% del valore aggiunto complessivamente prodotto); a fronte di tale primato economico non sembra corrispondere un carico ambientale altrettanto consistente, dal momento che si rileva un contributo di metano pari al 38% del totale, mentre per tutti gli altri inquinanti e climalteranti non vengono raggiunti valori superiori a quelli del settore industriale. Inoltre, proprio ad evidenziare il rapporto "maggior produzione minor pressione ambientale" del settore servizi, va segnalato come, nel dettaglio, sia il comparto mezzi di trasporto a dare il maggior contributo di emissioni inquinanti (il 15% circa dell'anidride carbonica, il 33% dell'ossido di carbonio, il 22.3% dei composti organici volatili ed il 33% degli ossidi di azoto), mentre quelle direttamente attribuibili al comparto bancario ed assicurativo derivino unicamente dalle funzioni di riscaldamento degli edifici a questa attività assegnati. Situazione capovolta rispetto al contributo del bilancio delle emissioni inquinanti per quel che riguarda il settore dei consumi; in questo caso esiste una relazione diretta tra consumi ed il peso che questa "ricchezza" ha nella produzione di emissioni inquinanti; è, infatti, il settore trasporti ad avere un maggior valore aggiunto rispetto a quello creato dal sistema di consumi per la climatizzazione delle abitazione. Di conseguenza, degno di nota è il contributo di monossido di carbonio (41%), di composti organici volatili (26%) e di ossidi di azoto (42%) dovuti a consumi nei trasporti, mentre le emissioni per consumi da riscaldamento forniscono il 21% delle emissioni totali di particolato sospeso fine. Dal lato del prelievo di risorse naturali, la disponibilità di dati attuale non consente di andare al di là di quanto espresso da una stima sulla quantità di biomassa prodotta, pari a circa 72 mila tonnellate di sostanza secca; analogamente, per quanto riguarda l'attività estrattiva, è noto il dato per le estrazioni da cava di materiali vari (1.645.319 m³).

CONCLUSIONI

Il quadro energetico-economico provinciale emerso dai dati presentati nella sezione precedente ha consentito di supportare il "decision maker" nella sua opera di incentivazione di modelli sostenibili di produzione e consumo; ciò ha significato tener conto delle indicazioni inerenti i settori economici a più alto impatto ambientale, senza trascurare il contributo relativo di ciascuno in termini di produzione di valore economico (valore aggiunto). E' in quest'ottica che trova concretizzazione la dinamica di

"trasferimento" risultati ottenuti con la costruzione della NAMEA provinciale ad un concreto processo di sviluppo di politiche efficaci.

Nonostante i buoni risultati raggiunti, ancora ampio è il gap che separa la contabilità ambientale dal divenire uno strumento utilizzato in modo esteso nella programmazione locale; numerosi sono i problemi legati al reperimento (e talora all'affidabilità) dei dati ad un tale livello di disaggregazione. Questo perché non è ancora univocamente definito il criterio (o insieme di criteri) necessari a far colloquiare i dati ambientali con le informazioni di carattere economico. Analogamente ampia è la distanza che separa le diverse discipline che convergono nel supportare il processo *decisionale*. Integrare le procedure analitiche e propositive della programmazione economica con quella dei trasporti, della programmazione energetica con quella agricola, della contabilità ambientale con l'organizzazione della struttura pubblica è, indubbiamente, un'operazione, ancora oggi, molto difficile da portare a termine. E' quindi necessario che gli enti locali, sia che sviluppino una pianificazione di settore che una programmazione strategica, facciano propria, in modo sempre più strutturale, la logica della *Public Corporate Governance*.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Basosi R., Verdesca D. (1998), *PER. Piano Energetico Regionale. Quadro conoscitivo*, Edizioni Regione Toscana, Firenze.
- 2) Battellini F., Tudini A. (1996), *Una matrice di conti economici integrati con indicatori ambientali per l'Italia*, in Annali di statistica, Anno 125, Serie X, Vol.13, ISTAT, Roma.
- 3) Bombana M. et al. (1999), *Lo sviluppo della contabilità ambientale, priorità e processo di realizzazione in Italia*, in Annali di statistica, Anno 128, Serie X, Vol.18, ISTAT, Roma.
- 4) D'Antonio M. (2002), *Produzione, consumo e inquinamento atmosferico: un'analisi del caso italiano*, in Economia pubblica, Anno XXXII, n.1/2002, Franco Angeli, Milano.
- 5) De Hann M., Keuning S.J., Bosch P.R. (1994), *Integrating indicators in a National Accounting Matrix include Environmental Accounts (NAMEA)*, National Accounts Occasional Papers NA-60, Statistics Netherlands, Voorburg/Heerlen.
- 6) De Haan M., Keuning S.J. (1996), *Taking the environment into account: the NAMEA approach, Review of Income and Wealth*, 2, 131-148.
- 7) De Haan M. (2000) *The NAMEA as validation instrument for environmental macroeconomics*, Work notes, Sustainability indicators and impact assessment, ENI-Enrico Mattei Foundation, Milano.
- 8) El Serafy S. (1997), *Green accounting and economic policy*, Ecological Economics, 21, 217-229.
- 9) Holub H.W., Tappeiner G., Tappeiner U. (1999), *Some remarks in the "System of Integrated Environmental and Economic Accounting" of the United Nations*, Ecological Economics, 29, 329-336.

