

Ambiente ed energia

L'evoluzione del contesto naturale e ambientale del nostro Paese può contare per alcuni aspetti su una documentazione statistica molto antica (osservazioni sulle piogge, le temperature, il livello di alcuni corsi d'acqua, le foreste), mentre per altri si basa su dati più recenti che partono per lo più dalla seconda metà del Novecento (gli incendi boschivi, le emissioni gassose in atmosfera, lo sfruttamento dell'ambiente, l'impiego di prodotti energetici, eccetera). I dati che concorrono a descrivere le tante sfaccettature che compongono il contesto ambientale del Paese sono di vario tipo, si tratta a volte di rilevazioni a volte di risultati di stime cui contribuiscono tanto l'Istat quanto enti e istituzioni che operano nel settore.

Nel corso di questi ultimi anni - anche a seguito dello stimolo venuto dalla Commissione europea - le statistiche sull'ambiente hanno ricevuto un notevole impulso e l'Istat, già dai primi anni Novanta, avvia un programma per lo sviluppo della Contabilità ambientale. Grazie alle stime derivanti da questo sistema integrato di informazioni, diventa possibile documentare in maniera sempre più approfondita l'intreccio tra lo stato generale dell'ambiente e lo sviluppo complessivo delle attività produttive.

Nell'evoluzione di questo nuovo quadro informativo nazionale e internazionale, anche i dati relativi al settore energetico hanno assunto un peso e una rilevanza sempre maggiori, sia per la sua stretta correlazione con il sistema economico in senso lato che per l'impatto che il settore stesso ha sulle condizioni ambientali.

L'aggiornamento e il perfezionamento delle metodologie utilizzate nella stima delle emissioni inquinanti e la contestuale contabilizzazione nel bilancio energetico nazionale delle fonti energetiche rinnovabili riflettono l'alto livello di consapevolezza e di attenzione iniziato dalla fine degli anni Novanta e destinato a ad assumere un ruolo sempre più rilevante negli anni che verranno.

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili è diventato, infatti, uno dei pilastri della politica energetica comunitaria, che a partire dai primi anni 2000 ha fissato obiettivi vincolanti per ciascuno degli stati membri in termini di efficienza energetica e conseguentemente di sfruttamento delle fonti alternative. Nel 2005 con la ratifica del Protocollo di Kyoto l'Italia si è impegnata a sviluppare, pubblicare e aggiornare regolarmente inventari nazionali delle emissioni, nonché formulare e attuare programmi per la loro riduzione. Nel 2014, a sei anni dalla data del 2020 stabilita dall'Europa, l'Italia ha raggiunto l'obiettivo di consumi finali lordi di energia coperti da fonti rinnovabili (17 per cento in base alla Dir. 2009/28/CE, DLg n.28 del 3/03/2011). In particolar modo nell'ultimo triennio, si è assistito a una rapida crescita del settore delle energie da fonti rinnovabili, anche a seguito delle politiche di incentivi intraprese. Inoltre, nuovi e ancor più ambiziosi target in materia di fonti energetiche rinnovabili sono attualmente in discussione in sede europea

Statistiche meteorologiche

In Italia, i primi documenti certi che testimoniano un'osservazione sistematica dei fenomeni meteorologici risalgono alla prima metà del Settecento, grazie all'attività svolta da università, collegi e studiosi.

Dopo la costituzione del Regno d'Italia, la Divisione della statistica generale dell'allora Ministero di agricoltura, industria e commercio avoca a sé questa attività e, nel 1865, istituisce un Servizio meteorologico centrale, con il compito di raccogliere i dati provenienti dagli osservatori astronomici, dalle scuole e dagli enti che disponevano di adeguata attrezzatura, nonché di predisporre nuove stazioni di misura.

Le prime pubblicazioni di dati meteorologici relative a tutto il territorio nazionale iniziano nel 1865 e proseguono fino al 1878. Si ricordano i volumi dal titolo *La meteorologia italiana*, che escono con periodicità dapprima decadale, e poi mensile, curate dal Servizio meteorico-statistico. Dal 1879 fino al 1935, ad eccezione dell'interruzione dovuta al primo conflitto mondiale, le pubblicazioni di dati e studi meteorologici continuano negli *Annali* editi a cura del Regio ufficio centrale di meteorologia, istituito nel novembre 1876 alle dipendenze della Divisione della statistica generale del Ministero di agricoltura, industria e commercio. Dal 1907 al 1920 e dal 1926 al 1935 vengono, però, diffuse solo le memorie e i

lavori scientifici e non le usuali tabelle dei dati meteorologici. Il Regio ufficio centrale di meteorologia, inoltre, pubblica, dal 30 novembre 1879, il *Bollettino meteorico giornaliero* con i dati dei principali osservatori italiani e di alcuni esteri, fino ad arrivare a 122 stazioni nel 1914.

Dopo l'istituzione dell'Ufficio idrografico del magistrato delle acque a Venezia (1907) e dell'Ufficio idrografico del Po a Parma (1912), nel 1912 inizia la predisposizione di *Bollettini mensili*, con particolare riguardo alle osservazioni pluviometriche. Successivamente, nel 1917, con l'istituzione del Servizio idrografico centrale, sotto la vigilanza del Consiglio superiore delle acque presso il Ministero dei lavori pubblici, vengono avviate le pubblicazioni degli *Annali idrologici*, curate dai diversi compartimenti territoriali.

Nel 1925, la Sezione presagi del Regio ufficio centrale di meteorologia si fonde con quella aerologica della Direzione superiore del genio e delle costruzioni aeronautiche in un unico "Ufficio presagi", dipendente dal Commissariato per l'aeronautica. Nel giro di pochi anni si perviene alla costituzione del Servizio meteorologico dell'aeronautica militare, attivo ancora oggi, che dà inizio alla pubblicazione di un *Bollettino giornaliero*, eredità di quello curato in precedenza dall'Ufficio centrale di meteorologia. Successivamente, anche a causa del secondo conflitto mondiale, le pubblicazioni dei dati meteorologici diventano discontinue.

Dal 1926, l'Istituto centrale di statistica cura la pubblicazione dei dati meteorologici di circa 60 stazioni distribuite su tutto il territorio nazionale, in specifiche tabelle dell'*Annuario statistico italiano* e dei *Bollettini di statistica*.

In considerazione del crescente interesse per la documentazione dei fenomeni meteorologici e per assicurare la necessaria continuità storica alla diffusione di tali informazioni, a partire dal 1959 fino al 2005, l'Istat pubblica una specifica serie degli *Annuari speciali* dal titolo *Annuario di statistiche meteorologiche* che idealmente si riallaccia ai volumi della serie *La meteorologia italiana*.

Nel corso degli anni il numero di stazioni che fornisce i dati subisce una progressiva riduzione. Attualmente, la rete meteorologica italiana è costituita essenzialmente da:

- Agenzie regionali per l'ambiente (Arpa);
- Regioni e Province autonome, facenti parte per lo più, fino agli anni Ottanta, del Ministero dei lavori pubblici, Servizio idrografico;
- Ufficio centrale di ecologia agraria;
- Ministero della difesa aeronautica, Servizio meteorologico;
- Ente nazionale di assistenza al volo (Enav).

Esistono, inoltre, numerose altre stazioni impiantate e gestite da enti pubblici, culturali, religiosi e privati, quali le università, gli istituti scolastici, centri e società private.

È necessario precisare che i caratteri meteo-climatici rilevati nelle singole stazioni sono funzione delle peculiarità geografico-morfologiche della zona circostante la singola stazione di misura. Pertanto i dati di ciascuna stazione sono rappresentativi delle condizioni climatiche di tale area e, con le dovute cautele, indicativi della regione climatica di appartenenza.

Le tavole presentate riportano i dati relativi alle stazioni ubicate presso alcuni capoluoghi di regione. Queste, che vantano lunghe serie storiche, forniscono un quadro, a scala territoriale puntuale, delle principali grandezze climatiche relative ai regimi pluviometrici e termometrici. Sono stati considerati i mesi e gli anni con la presenza dell'80 per cento di dati validi, sotto tale soglia il mese o l'anno risultano mancanti.

Avvertenze ai confronti temporali

Le stazioni utilizzate nella precedente edizione sono state sostituite con quelle presenti nella banca dati meteo Istat, per consentire una maggior continuità nel tempo.

Parchi nazionali

I parchi nazionali costituiscono un importante patrimonio naturale, storico e culturale. I primi ad essere stati istituiti in Italia sono quello del Gran Paradiso nel 1922, il Parco nazionale d'Abruzzo nel 1923, il Parco nazionale del Circeo nel 1934, il Parco nazionale dello Stelvio nel 1935. Negli anni più recenti, ai

parchi storici più noti se ne sono affiancati molti altri che hanno ampliato il territorio delle aree protette. In Italia vi sono 24 Parchi nazionali che coprono una superficie di circa 1.500.000 ettari, corrispondente a circa il 5 per cento del territorio nazionale. Nell'intervento statale di tutela, un ruolo di crescente importanza è assunto dai parchi marini, destinati a proteggere in modo integrato tratti di mare e di costa del Mediterraneo (spesso intere isole o arcipelaghi), che presentano componenti ambientali e paesaggistiche eccezionali e tipiche.

I parchi nazionali, insieme alle aree naturali marine protette, alle riserve naturali marine, alle riserve naturali statali e regionali costituiscono le Aree naturali protette, che integrano e completano la salvaguardia del territorio. Le aree protette sono territori ricchi non solo di biodiversità, ma in genere anche di beni archeologici, storici, architettonici e artistici, testimonianza di uno storico rapporto fra uomo e natura che ha garantito il mantenimento di una enorme ricchezza di biodiversità e di paesaggi.

Il decreto con cui il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare istituisce il Registro delle aree protette italiane è stato pubblicato il 5 maggio 1991. Tale Registro si compone di due sezioni: una amministrativa, che raccoglie i decreti ministeriali e le leggi regionali e statali con cui si stabilisce il criterio di tutela delle singole aree protette, e una cartografica, che raccoglie le mappe ufficiali di perimetrazione e di eventuale zonizzazione di ogni area protetta. Il Registro è mantenuto presso il Servizio conservazione della natura del Ministero dell'ambiente che provvede all'elaborazione dei dati esistenti sulle aree protette nazionali. Alcune indicazioni, tra cui quelle relative all'ente gestore dell'area, sono fornite dall'Elenco ufficiale delle aree protette (Euap), in accordo con quanto previsto dalla legge n. 394 del 1991, stilato, e periodicamente aggiornato, dal Ministero dell'ambiente - Direzione per la protezione della natura. L'elenco attualmente in vigore è quello relativo al 6° Aggiornamento approvato il 27 aprile 2010 e pubblicato nel Supplemento ordinario n. 115 alla Gazzetta ufficiale n. 125 del 31 maggio 2010.

Superficie forestale

La prima grande rilevazione dei boschi si riferisce al 1868 ed è nota come la "statistica forestale del 1870", dall'anno in cui furono pubblicati i risultati dell'indagine, o anche come "statistica Castagnola", dal nome del Ministro dell'agricoltura che ne dispose l'esecuzione. Dal 1871 fino al 1926, ossia prima della fondazione dell'Istituto centrale di statistica, i "boschi" sono stati oggetto di varie rilevazioni "generali" e "speciali" che, però, fornivano una ristretta articolazione di informazioni sul tema. Queste avevano per lo più lo scopo di accertare l'*estensione* della superficie boscata, distinta per forma di governo, specie legnosa e categoria di proprietà, e la *produzione*, intesa come estrazione di legname dal bosco, ovvero più spesso come "utilizzo", considerando di regola sia i prodotti "legnosi" che quelli "non legnosi", in particolare le "castagne".

Fra le rilevazioni speciali della superficie boscata si ricorda quella iniziata nel 1922 e ultimata nel 1924 riferita alla proprietà terriera dei comuni e degli altri enti morali. Con essa si accertava l'estensione dei boschi e, contemporaneamente, quella dei terreni appartenenti alle altre qualità di coltura, raggruppate in "coltivi" e "pascolivi". In quell'indagine la superficie boscata era distinta secondo la forma di governo e comprendeva i castagneti da frutto. Dal 1927 al 1945 la situazione delle rilevazioni sulle superfici forestali è andata progressivamente migliorando fino alla creazione del primo *catasto forestale italiano*, pur ancora incompleto, e di un *servizio di statistica forestale* che nelle rilevazioni impiegava nuove metodologie e una superiore quantità di risorse rispetto a quelle impiegate in precedenza.

Quando fu creato l'Istituto centrale di statistica, alla cui competenza furono trasferiti (col r.d. n. 1035 del 2 giugno 1927), i servizi della statistica agraria e di quella forestale, già da tempo era sentita la necessità che queste statistiche partissero da una catastazione ispirata, innanzitutto, a criteri prettamente tecnici. Di fondamentale importanza ai fini della qualità del catasto forestale italiano fu la rilevazione diretta di tutti gli elementi, sia di superficie che di produzione. Tale rilevazione si svolse autonomamente rispetto al catasto agrario, pur rimanendo le due fonti legate alla comune adozione dei caratteri distintivi delle singole qualità di coltura, in modo da consentire il riesame delle eventuali discordanze nei risultati. Il principio della rilevazione diretta non fu applicato sempre con gli stessi procedimenti, le istruzioni date agli operatori del 1928 trovarono applicazione fino al 1939, ma dal 1939 al 1945 ne seguirono altre, non coerenti con quelle precedentemente impartite.

Quanto alle definizioni, nel 1928 l'Istituto centrale di statistica definì "boschi" i terreni rivestiti di piante legnose forestali, arboree o arbustive, la cui area d'insidenza coprisse più del 50 per cento della superficie del terreno e la cui produzione fosse superiore a quella propria degli incolti produttivi. In quel periodo, inoltre, fu rilevante il contributo al sistema delle statistiche da parte dell'Amministrazione

forestale, la quale non solo contribuì fattivamente alla raccolta ed alla trasmissione dei dati amministrativi, ma predispose anche rilevazioni dirette ed autonome, come quelle compiute negli anni Trenta per la compilazione della "carta forestale d'Italia" realizzata con riferimento al 1935. La "carta" non può considerarsi del tutto sostitutiva dello strumento catastale, pur tuttavia essa costituì un'utile guida per la conoscenza dell'entità e della distribuzione tipologica e territoriale dei boschi dell'epoca, nonché un riferimento per il successivo aggiornamento delle statistiche annuali di superficie, malgrado il dettaglio territoriale non particolarmente spinto e un collegamento non immediato con le altre informazioni statistiche in materia. Un vero e proprio programma di indagini di statistica forestale, comunque, è stato impostato ed avviato solo nei primi anni Trenta, in conseguenza della emanazione del primo e fondamentale testo legislativo, tuttora vigente, del settore forestale - il r.d.l. n.3267 del 1923 - nonché per effetto del r.d. n.1035 del 1927 che prevedeva l'istituzione di un servizio di statistica forestale presso l'Istituto centrale di statistica del Regno.

Il periodo che va dal 1946 al 1956 vede un'intensa attività per quanto riguarda le statistiche forestali. Dal 1949, per migliorare e rendere maggiormente omogenei i dati raccolti attraverso l'indagine, vengono ampliate le caratteristiche osservate, perfezionate le rilevazioni, semplificate le registrazioni (senza apportare danno ai risultati) ed effettuato un più rapido ed efficace esame critico dei dati pervenuti dal Commissario provinciale, in sinergia con l'Istat. Il complesso di queste operazioni ha consentito la costruzione di serie storiche annuali di dati di superficie, per tipo di bosco e di produzione, con un soddisfacente grado di accuratezza e un'articolazione maggiore rispetto al passato, grazie anche al concorso di metodi e mezzi più adeguati.

Con la rilevazione straordinaria generale - di superficie e di produzione - compiuta per stabilire la situazione al 30 giugno 1947, in adesione a specifica richiesta dell'Organizzazione dell'agricoltura e dell'alimentazione delle nazioni unite (Fao), è stato possibile conoscere con una buona approssimazione la superficie corrispondente ai diversi tipi di bosco, per un totale di 29. Questa stessa tipologia, dal 1948, è stata adottata dalla statistica corrente. La classificazione dei tipi ha subito nel tempo qualche variazione ed ha portato a una riduzione del loro numero da 29 a 25 così articolato: 14 per le fustaie, 6 per i cedui composti e 5 per i cedui semplici.

Nel corso dei decenni successivi, le *Statistiche forestali* sono state più volte revisionate per adattare alle esigenze ed alle caratteristiche di un settore che si è andato trasformando sotto gli impulsi dello sviluppo economico, dei cambiamenti negli indirizzi di politica di settore e del trasferimento delle competenze: dallo Stato alle Regioni, da un lato, e dallo Stato all'Unione europea ed alle Nazioni unite, dall'altro.

La serie storica presentata in questa sezione parte dal 1861; fino al 1949 riguarda, però, solo il totale della superficie forestale, successivamente, fino al 2004, procede invece con dati omogenei e confrontabili anche per quanto riguarda i tipi di bosco.

La rilevazione delle superfici forestali boscate accertava, con riferimento al 31 dicembre di ogni anno e per singolo comune, le superfici sulle quali erano stati effettuati rimboschimenti non inferiori a mezzo ettaro, secondo la loro estensione, il tipo di bosco, la categoria di proprietà e la zona altimetrica. L'unità di rilevazione era l'appezzamento forestale oggetto di rimboschimento o disboscamento. In tal modo il bilancio delle superfici era determinato dalla differenza tra aumenti (rimboschimento di terreno appartenente ad una qualità di coltura diversa dal bosco) e diminuzioni (disboscamento autorizzato, disboscamento abusivo, rimboschimento fallito, frana, valanga o altro). Variazioni per mutata circoscrizione amministrativa o variazioni per mutata circoscrizione agraria comportavano rettifiche al bilancio, come pure rettifiche di superfici precedentemente segnalate. Bisogna osservare che la definizione di superficie forestale adottata dall'Istat fino al 2004 e utilizzata per le serie storiche nazionali prende a riferimento, come grado di copertura minimo, il 50 per cento di copertura arborea a fronte, invece, di copertura minima del 10 per cento assunta dalle definizioni internazionali entrate da poco in vigore.

Le "Statistiche forestali" cessano nel 2004. Dal 2005 la stima delle superfici forestali boscate, la loro estensione, il tipo di bosco, la categoria di proprietà e la zona altimetrica sono aggiornati, con cadenza pluriennale variabile, a partire dall'"Inventario nazionale delle foreste e dei serbatoi forestali di carbonio" (Infoc), realizzato nel 2005 dal Corpo forestale dello Stato, con la collaborazione del Ministero dell'ambiente, dell'Istituto nazionale di statistica e la supervisione scientifica del Consiglio per la ricerca in agricoltura, al fine di rispondere alle richieste provenienti dagli impegni sottoscritti a livello internazionale, in particolare dal "Protocollo di Kyoto", strumento operativo della Convenzione quadro sui cambiamenti climatici delle Nazioni unite (Unfccc, 1992), ma anche per rispondere alla necessità di un moderno

strumento di conoscenza del patrimonio forestale italiano¹. L'edizione 2005 dell'Infc è attualmente l'ultima operazione inventariale a livello nazionale.

Avvertenze ai confronti temporali

- La serie storica delle superfici forestali risente delle diverse definizioni e delle rilevazioni inventariali o cartografiche effettuate in alcuni anni base:
 - la serie 1922-1942 risente della revisione effettuata in seguito al censimento delle superfici forestali del 1933;
 - la serie 1943-1984 risente della revisione effettuata in seguito al censimento delle superfici forestali realizzato negli anni 1947-49.
- Nel corso degli anni Sessanta è stato effettuato un rimboschimento straordinario.
- A partire dal 1977 i dati fanno riferimento all'anno solare anziché all'anno statistico forestale (1° aprile-31 marzo).
- Dal 1985 la superficie totale dei boschi include anche la superficie destinata a macchia mediterranea.
- Fino al 2004, la definizione di superficie forestale prende a riferimento, come grado di copertura minimo, il 50 per cento di copertura arborea. Nel 2005, si tratta invece del 10 per cento, come previsto dalle recenti definizioni internazionali, recepite dall'“Inventario nazionale delle foreste e dei serbatoi forestali di carbonio” (Infc) realizzato dal Corpo forestale dello Stato.

Incendi forestali

Il fenomeno degli incendi boschivi inizia ad essere rilevato statisticamente negli anni Settanta, quando la loro gravità nei confronti dell'ambiente comincia a essere percepita in maniera più concreta. Le mutate condizioni climatiche, con periodi di prolungata siccità, e il progressivo inurbamento hanno portato negli ultimi decenni all'aumento delle aree abbandonate che hanno acuito il problema degli incendi boschivi, accrescendone la gravità sia rispetto al numero che alle superfici danneggiate.

L'attività di raccolta dati sugli incendi forestali, per la sua valenza nazionale e l'originalità delle informazioni provenienti da fonti organizzate (quali le unità operative del Corpo forestale dello Stato e delle Regioni e Province autonome) è storicamente inclusa nelle attività del Programma statistico nazionale (Psn), e più precisamente tra le rilevazioni del settore “Agricoltura foreste e pesca”. La direzione del progetto, di cui il Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali è titolare, è affidata al Corpo forestale dello Stato (Cfs) che cura periodicamente la divulgazione dei dati di settore, in parte anche oggetto di pubblicazioni dell'Istat, quale *l'Annuario Statistico Italiano*.

A partire dal 1996, con riferimento alle 15 regioni a statuto ordinario, il Cfs, in attuazione dell'art. 24 della legge 31 gennaio 1994, n. 97, ha messo a punto un accurato sistema informatizzato per la raccolta dei dati sugli incendi boschivi, denominato Sistema informativo della montagna (Sim), che assicura notizie dettagliate e affidabili. Tramite il Sim, il Corpo forestale dello Stato ha acquisito una consolidata esperienza nell'utilizzo di sistemi Gis che rappresentano un importante supporto per i compiti istituzionali di lotta e prevenzione dei crimini ambientali.

Dal 2008, inoltre, la nuova procedura “Fascicolo evento incendi” (Fei), disponibile all'interno del sistema informativo, consente alle strutture territoriali dell'Amministrazione di disporre, in un unico fascicolo elettronico, dei dati statistici descrittivi di ogni singolo evento, in precedenza inseriti in una scheda cartacea, nonché della delimitazione del poligono dell'incendio, attraverso le coordinate geografiche dei punti che lo definiscono. Le Centrali operative regionali del Corpo forestale dello Stato attivano la procedura indirettamente tramite un programma per la gestione delle emergenze, inserendo le prime informazioni al momento della segnalazione e assegnando il Fei al Comando stazione competente per territorio. Il Comando stazione alimenta il Fei provvedendo alla raccolta dei dati e all'inserimento nel sistema delle informazioni, secondo tempi prefissati. Il Comando provinciale coordina le attività legate

¹ Il primo “Inventario forestale nazionale” (Ifni, 1985) è stato realizzato nella metà degli anni Ottanta del secolo scorso. Si è trattato della prima operazione inventariale dei boschi italiani del dopo guerra. Un precedente di un certo interesse fu la vecchia carta della Milizia forestale degli anni Trenta.

all'intera procedura, verifica le informazioni inserite e garantisce la qualità dei dati mediante la validazione definitiva. I dati contenuti nei soli fascicoli pubblicati concorrono a definire la Statistica nazionale degli incendi boschivi, curata dal Corpo forestale dello Stato.

Le regioni e le province autonome, che operano con Corpi forestali a livello locale, adottano proprie procedure di raccolta e catalogazione dei dati che sono periodicamente trasmessi al Cfs al fine di inserirli nella statistica nazionale.

Deflusso dei principali corsi d'acqua

Il fluire dell'acqua nell'alveo di un fiume rappresenta una componente fondamentale del ciclo idrologico. Il deflusso di un corso d'acqua, oltre ad essere determinato da fattori naturali, tra cui il clima, la vegetazione, le caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche del bacino idrografico, è anche fortemente influenzato da molteplici fattori antropici, quali i prelievi e le derivazioni di acqua per i diversi usi e l'utilizzo del suolo. La quantità di acqua che vi scorre è, dunque, un indicatore importante dello stato complessivo delle risorse idriche.

A differenza dei principali paesi europei, dal punto di vista idrologico l'Italia è caratterizzata da un'estrema variabilità di situazioni. Ai grandi sistemi fluviali del Nord che sfociano nel mare Adriatico (Po, Adige, Piave, Tagliamento, Brenta-Bacchiglione, Isonzo) e ai grandi fiumi dell'Italia peninsulare (Tevere, Arno, Liri-Garigliano e Volturno) si contrappongono corsi d'acqua con bacini idrografici più limitati in estensione e con un regime del deflusso più irregolare lungo tutto l'arco appenninico, in Sicilia e in Sardegna.

Per l'analisi dei deflussi idrici, la porzione di territorio normalmente presa come riferimento è il bacino idrografico, che rappresenta il territorio nel quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono attraverso una serie di torrenti, fiumi e, eventualmente, laghi per sfociare al mare in un'unica foce, a estuario o delta. La misura delle portate transitanti attraverso una specifica sezione di un corso d'acqua viene di solito determinata a partire dalla misura del livello idrometrico, definita come l'elevazione della superficie dell'acqua al di sopra di un'altezza stabilita (zero idrometrico). La misura del livello idrometrico è poi convertita in un valore di portata tramite l'impiego di una relazione funzionale detta "scala di deflusso" o "scala delle portate", determinata sperimentalmente attraverso l'esecuzione di misure della velocità del flusso e della geometria della sezione dell'alveo. La misura del livello idrometrico può essere eseguita tramite sistematiche rilevazioni degli idrometri a lettura manuale, oppure mediante idrometrografi o tele-idrometri che registrano in automatico i dati, con la possibilità di trasmetterli ad un centro di raccolta predefinito. Non tutti i fiumi italiani, soprattutto quelli appartenenti ai bacini fluviali minori, sono monitorati per mezzo di stazioni di misura.

In Italia, le prime osservazioni sulle piogge e le prime sistematiche letture del livello di alcuni corsi d'acqua risalgono all'inizio dell'Ottocento. Dopo la prima guerra mondiale il Ministero dei lavori pubblici istituì, alle dipendenze del Consiglio superiore dei lavori pubblici, il Servizio idrografico nazionale con il compito specifico di uniformare, organizzare e rendere disponibili le misurazioni termometriche, pluviometriche, idrometriche in Italia attraverso la pubblicazione periodica degli *Annali idrologici*. Il Servizio idrografico nazionale era articolato sul territorio in quattordici compartimenti, delimitati considerando i bacini idrografici dei principali fiumi italiani e la particolare natura amministrativa dei vari territori. Il Servizio idrografico italiano ha raccolto informazioni sui fenomeni idrologici verificatisi nel corso di tutto il secolo XX, basate su circa quattromila stazioni di rilevamento termo-pluviometrico ed idrometrico distribuite su tutto il territorio nazionale, sviluppando analisi e studi sulle piene dei corsi d'acqua italiani.

La conoscenza, attraverso la raccolta sistematica di dati, dei fenomeni idrologici che si sono verificati in passato rappresenta tuttora la base fondamentale per la progettazione di opere di difesa idraulica, per la determinazione dei fattori di rischio idraulico e per la corretta pianificazione del territorio.

Con la legge n. 183 del 18 maggio 1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" nell'ambito dei Servizi tecnici della Presidenza del consiglio viene istituito il Servizio idrografico e mareografico nazionale. Con il trasferimento di competenze dallo Stato alle Regioni anche il Servizio Idrografico e mareografico italiano ha subito dei cambiamenti. Infatti, con il decreto legislativo n. 112 del 31 marzo 1998 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali", in attuazione della legge n. 59 del 15 marzo 1997 e del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 24 luglio 2002, viene disposto che gli Uffici compartimentali siano trasferiti alle Regioni, mentre la Direzione del Servizio idrografico nazionale entra a far parte della struttura dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (Apat), ora Istituto superiore per la protezione e la ricerca

ambientale (Ispra).

A seguito di questi trasferimenti alcuni Uffici idrografici compartimentali sono stati posti alle dipendenze delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente (Arpa), altri sono stati collocati presso strutture regionali di protezione civile, assessorati e agenzie per la difesa del suolo. La pubblicazione degli *Annali idrologici*, quindi, non è più stata effettuata e ogni struttura regionale si è incaricata di pubblicare i propri dati.

Si segnala che con la direttiva quadro sulle acque 2000/60/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio Ue² viene introdotta la principale unità per la gestione dei bacini idrografici: il "distretto idrografico". Esso è costituito da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere. L'articolo 64 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 prevede la ripartizione del territorio nazionale in otto distretti idrografici: Padano, Alpi orientali, Appennino settentrionale, Bacino del fiume Serchio, Appennino centrale, Appennino meridionale, Sicilia e Sardegna.

Eventi sismici

La sismicità è una caratteristica fisica del territorio al pari del clima, dei rilievi montuosi e dei corsi d'acqua. L'Italia è uno dei paesi del Mediterraneo a maggior rischio sismico, sia per la frequenza che per la forza dei terremoti che lo interessano.

Dal secolo XIX, gli studiosi hanno cominciato a redigere una storia sismica italiana, estraendola dalle cronache dell'epoca. Uno dei primi problemi da risolvere per poter svolgere questo compito fu quello di classificare gli eventi sismici. A tale scopo furono introdotte le scale macrosismiche, atte a sintetizzare la criticità degli effetti di un terremoto zona per zona tramite un valore numerico: l'intensità macrosismica. Dalla raccolta e classificazione sistematica di eventi sismici sono nati i primi cataloghi dei terremoti che, pur risentendo delle incertezze insite nelle fonti, hanno il pregio di costituire ancora oggi uno strumento insostituibile per descrivere la sismicità di un'area. A partire dalla fine degli anni Sessanta, questo complesso di informazioni è stato informatizzato ed è attualmente detenuto dall'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (Ingv).

Nel 1935, Charles Francis Richter introduce, quale misura dell'entità di un terremoto, la "magnitudo" che rappresenta una valutazione quantitativa dell'energia elastica liberata, basata sull'ampiezza delle registrazioni sismiche.

In Italia, nel 1936 Guglielmo Marconi fonda l'Istituto nazionale di geofisica che si occupa di monitorare e analizzare gli eventi sismici. A seguito dei distruttivi terremoti verificatisi in Friuli, nel 1976, e in Irpinia, nel 1980, questo settore ricevette un notevole impulso. Nasce così la Rete sismica nazionale centralizzata che tuttora raccoglie e diffonde i dati sull'attività sismica. Sin dai primi anni Ottanta i segnali della rete sismica furono sistematicamente analizzati in forma digitale. Questo rese possibile la realizzazione di un servizio di sorveglianza, attivo 24 ore su 24, capace di fornire la localizzazione e la magnitudo di un qualunque terremoto italiano entro due minuti dal suo accadimento.

Oggi, la rete è gestita dall'Ingv, l'ente di ricerca ufficialmente preposto al monitoraggio dell'attività sismica in Italia (decreto legislativo n. 381 29 settembre 1999). Gli eventi sismici rilevati in modo continuo dalla Rete sismica nazionale centralizzata sono trasmessi in tempo reale al Centro nazionale terremoti, in funzione presso la sede di Roma. La rete è composta da circa 350 stazioni dislocate su tutto il territorio nazionale. I dati raccolti sono diffusi nel *Bollettino sismico* che dal 2015 ha uscite quadrimestrali ed è disponibile per il download sul sito web dell'Ingv. Oltre al *Bollettino sismico*, l'Ingv per quanto riguarda i terremoti storici aggiorna il Database Macrosismico Italiano e il Catalogo parametrico dei terremoti Italiani.

Energia

Il Bilancio energetico nazionale

Il tema energetico, per le sue strette interrelazioni con il sistema economico e il suo impatto

² Direttiva 2000/60/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, Gazzetta ufficiale delle Comunità europee del 22 dicembre 2000.

sull'ambiente, ha assunto nel corso degli anni un'importanza crescente. La conoscenza delle caratteristiche del settore è resa possibile da un'ampia disponibilità di dati raccolti ed elaborati da alcuni dei soggetti operanti in questo ambito: il Ministero dello sviluppo economico (Mise), per quanto riguarda le statistiche che attengono al Bilancio energetico nazionale, raccolte a partire dagli anni Settanta, e la società Terna - Rete elettrica nazionale Spa, relativamente alle statistiche del settore elettrico.

Il Bilancio energetico è lo strumento contabile in cui sono quantificati i flussi di ciascuna fonte energetica, primaria e derivata, in tutte le fasi, dalla produzione o importazione di fonti di energia, fino agli usi finali in ciascun settore economico. Nel Bilancio energetico nazionale (Ben) è contabilizzata per ciascuna fonte energetica, quanta energia è stata prodotta, importata, trasformata e consumata in un anno sul territorio nazionale. Esso viene redatto e pubblicato annualmente dall'attuale Ministero dello sviluppo economico secondo la metodologia prevista dai regolamenti europei sulle statistiche energetiche. I dati contabilizzati nel Ben sono il risultato di elaborazioni effettuate in parte sulla base delle rilevazioni dirette che il Ministero effettua presso operatori del settore petrolifero, del carbone e del gas, in parte sulla base delle rilevazioni effettuate dall'ufficio di statistica della Terna - Rete elettrica nazionale Spa, la società che, nell'ambito del Sistema statistico nazionale, è incaricata della pubblicazione delle statistiche ufficiali relative al settore elettrico.

Il primo anno per il quale è disponibile il Bilancio energetico nazionale è il 1971. Da allora sono stati introdotti alcuni importanti cambiamenti allo scopo di evidenziare un differente dettaglio nelle fonti energetiche utilizzate. Alcune fonti obsolete, quali i "Combustibili nucleari", sono state eliminate dal bilancio, mentre, dal 1994, sono state introdotte le "Fonti rinnovabili", inserendo in modo sistematicamente più coerente in tale dizione quelle fonti che, pur essendo in qualche misura già presenti nel Ben, erano accorpate in altre voci.

Il Ministero dello sviluppo economico elabora il Bilancio energetico in forma estesa e in forma sintetica. Nel bilancio energetico di sintesi, le singole fonti energetiche sono aggregate in cinque classi omogenee (combustibili solidi, prodotti petroliferi, combustibili gassosi, rinnovabili ed energia elettrica), con l'eliminazione delle duplicazioni dovute all'attività di trasformazione dell'energia. Sia nella versione estesa che in quella di sintesi deve essere verificata l'identità fondamentale del bilancio energetico, data dall'uguaglianza tra disponibilità (offerta) e impieghi (domanda) di energia.

Le unità di misura più comunemente utilizzate per elaborare bilanci energetici sono la tonnellata equivalente di petrolio (tep) e i suoi multipli. Per aggregare i dati quantitativi delle varie fonti energetiche si fa ricorso a un'operazione di conversione attraverso la quale le unità di misura delle varie fonti energetiche sono sostituite con un'unità comune che permette la loro aggregazione a livello globale. Il Ministero dello sviluppo economico pubblica, nella sezione "Statistiche energetiche" del proprio sito web (<http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/dgerm/>) i bilanci energetici nazionali, sia in forma estesa che in forma sintetica a partire dal 1998, oltre ad altre statistiche specifiche, tra cui il bilancio del gas naturale, i prezzi di alcuni prodotti petroliferi, del carbone, del gas naturale e dell'energia elettrica e alcune statistiche relative al mercato petrolifero. Oltre ai Bilanci energetici nazionali, sono disponibili anche i bilanci energetici regionali elaborati dall'Enea a partire dal 1990. Tali bilanci sono costruiti secondo la stessa metodologia del Bilancio energetico nazionale e offrono un quadro esaustivo delle situazioni energetiche regionali.

L'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (Enea), sul proprio sito (<http://www.enea.it/it/pubblicazioni/rapporto-energia-e-ambiente>), rende disponibile il Rapporto energia e ambiente dal 1999, contenente i dati provenienti dai Bilanci energetici nazionali e regionali. Il Rapporto energia e ambiente offre un periodico approfondimento analitico della situazione energetica a livello nazionale e regionale, in relazione al contesto economico e sociale e allo sviluppo tecnologico e ambientale.

Il bilancio dell'energia elettrica

I primi dati relativi all'energia elettrica risalgono al 1883, anno che apre la strada all'impiego in Italia di questa fonte energetica. Da quel momento vengono raccolti i dati relativi alla produzione di elettricità, mentre a partire dal 1931 vengono raccolti anche quelli relativi alle richieste di energia elettrica, oltre alle caratteristiche degli impianti di generazione e della rete elettrica. Fino al 1962, queste statistiche sono state di competenza dell'Anidel (Associazione delle imprese nazionali distributrici di energia elettrica).

Il 6 dicembre 1962 nasce l'Enel (Ente nazionale per l'energia elettrica) con il compito di produrre,

importare, esportare, trasportare, trasformare, distribuire e vendere l'energia elettrica. L'Enel inizia la sua attività nel 1963 con il graduale assorbimento delle imprese elettriche allora esistenti. Alla fine del 1995 le aziende assorbite saranno 1.270. Dal 1963, quindi, è l'Enel a fornire i dati sulla produzione termoelettrica tradizionale, suddivisi secondo il tipo di combustibile adoperato, e quelli relativi ai consumi di energia elettrica, articolati per settore di utilizzazione. L'Enel si occupa della raccolta ed elaborazione dei dati relativi al settore elettrico fino al 1998, rilevando alcuni importanti fenomeni che hanno interessato la storia economica nazionale.

Nel 1992, a quasi trent'anni dalla sua istituzione, l'Enel diventa società per azioni, primo passo verso la privatizzazione: azionista unico è il Ministero del tesoro. Nel 1999 nascono Enel Produzione, Terna ed Enel Distribuzione con l'ingresso nel mercato di nuovi operatori e di altri interlocutori tra cui il Gestore della rete di trasmissione nazionale (Grtn), il quale esercita attività di trasmissione e dispacciamento dell'energia elettrica e si occupa della rilevazione e diffusione delle statistiche relative al settore elettrico fino al 2005. Dal 2005, le statistiche ufficiali relative al settore elettrico nazionale sono prodotte dall'ufficio statistico della società Terna - Rete elettrica nazionale Spa. Questa società, istituita nel 1999 all'interno del gruppo Enel in attuazione del decreto legislativo n.79 del 1999, diviene operativa il 1° Novembre 2005 a seguito dell'unificazione tra proprietà e gestione della rete di trasmissione elettrica nazionale.

I dati rilevati da Terna interessano, nel 2009, la totalità dei circa 1.800 operatori del settore elettrico, quali i produttori, i distributori e i grossisti, e forniscono un quadro completo dell'energia elettrica in Italia. Tali informazioni sono contenute in diverse pubblicazioni messe a disposizione da Terna, tra cui i "*Bilanci di energia elettrica*" elaborati a partire dal 1947, in cui vengono contabilizzati i dati relativi alla produzione di energia elettrica distinta per fonte energetica utilizzata e i dati relativi agli impieghi elettrici nei diversi settori d'uso. Oggi, tutti i dati relativi al settore elettrico sono disponibili all'indirizzo http://www.terna.it/default/Home/SISTEMA_ELETRICO/statistiche.aspx da cui è possibile accedere alla sezione "Statistiche elettriche" dove, oltre agli altri dati relativi al sistema elettrico, sono consultabili i "Dati storici".

L'energia elettrica da fonti rinnovabili

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili è uno dei pilastri della politica energetica comunitaria dell'ultimo decennio. La direttiva 2009/28/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009, che sostituisce la direttiva 2001/77/Ce, "Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili", fissa obiettivi vincolanti per ciascuno degli Stati membri, per l'Italia, l'obiettivo nazionale per la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia, nel 2020, è pari al 17 per cento.

L'energia che deriva da fonti rinnovabili si ricava da fonti non fossili ed è classificata in base alle seguenti tipologie: solare, eolica, idraulica, geotermica, da biomasse, del moto ondoso e maremotrice (maree e correnti). Le fonti rinnovabili sono contabilizzate nei bilanci energetici nazionali a partire dal 1994, mentre per quanto riguarda la produzione di elettricità, a partire dal 1916 sono disponibili i dati relativi alla produzione geotermoelettrica e, dal 1992, quelli relativi la produzione lorda di energia elettrica dalle fonti eolica e fotovoltaica. Dal 1999 il Gestore dei servizi energetici fornisce il quadro delle fonti rinnovabili utilizzate in Italia attraverso la stesura di rapporti annuali (*Statistiche sulle fonti rinnovabili in Italia*). Anche l'Enea (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) predispose, dal 1999, il *Rapporto energia e ambiente* che dedica una sezione alle fonti rinnovabili.

Avvertenze ai confronti temporali

- Dal 1983 per quanto riguarda i bilanci dell'energia elettrica, nella voce "consumi dei servizi ausiliari", in conformità alla metodologia adottata a livello internazionale, sono comprese le perdite relative ai trasformatori di centrali, in precedenza comprese nelle perdite di trasmissione e di distribuzione.
- Dal 1994 sono state eliminate dal "Bilancio energetico nazionale" alcune fonti obsolete, quali i "Combustibili nucleari", mentre sono state introdotte le "Fonti rinnovabili", inserendo in tale dizione quelle fonti che, pur essendo in qualche misura già presenti nel Ben, erano accorpate in altre voci.
- Nel 1996 la classificazione delle attività economiche delle utenze elettriche è stata adeguata alle classificazioni Ateco91 dell'Istat e Nace Rev. 1 dell'Unione europea, pertanto i dati non

- sono perfettamente comparabili con quelli degli anni precedenti.
- Nel 1998 viene modificata, nel “Bilancio energetico nazionale”, la valutazione della fonte idroelettrica al netto dei pompaggi e ciò causa una differenza fra i milioni di tep dei Consumi totali di energia del nuovo schema rispetto a quelli del precedente metodo. Nella nuova versione è, infatti, contabilizzato solo il quantitativo di energia effettivamente ottenuto dalla produzione idroelettrica, considerando comunque nel totale le perdite di trasformazione dei pompaggi. Il risultato finale è che dal consumo totale di energia non è sottratto il 100 per cento dell’apporto da pompaggio, ma solo il 70 per cento circa.
 - Dal 2008 nel “Bilancio energetico nazionale” il gas naturale viene valutato con un potere calorifico inferiore di 8,190 kcal/mc invece di 8,250 kcal/mc per uniformità con le statistiche internazionali e di Eurostat.

Emissioni di inquinanti in atmosfera

La metodologia utilizzata nelle stime delle emissioni inquinanti è quella definita nell’ambito del progetto europeo Coordination information air (Corinair), che aveva lo scopo di armonizzare, organizzare e sviluppare le informazioni sulle emissioni atmosferiche, all’interno del più ampio programma comunitario “Coordination of information on environment”, varato nel 1985. Le stime precedentemente effettuate dall’Enea³ nell’ambito del Corinair, prevedevano tre inquinanti (SOx, NOx, composti organici volatili -Cov- incluso il metano) e 120 attività distinte in otto gruppi (combustione da centrali termoelettriche e riscaldamento, raffinerie di petrolio, combustione nell’industria, processi industriali, evaporazione di solventi, trasporti stradali, sorgenti naturali, altre). Successivamente si è proceduto ad un aggiornamento e perfezionamento della metodologia attraverso il programma di lavoro europeo Corinair90⁴ che aveva l’obiettivo di predisporre un inventario delle emissioni, nell’ambito della Convenzione sull’inquinamento atmosferico transfrontaliero e della Convenzione quadro sui cambiamenti climatici, ratificata dal Parlamento italiano nel gennaio 1994.

Le innovazioni principali introdotte da Corinair90 sono state:

- 1) un ampliamento degli inquinanti considerati, che passano da tre a otto e precisamente ossidi di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili non metanici, metano, monossido di carbonio, anidride carbonica, protossido di azoto e ammoniaca, cioè tutti quelli direttamente o indirettamente connessi con l’effetto serra;
- 2) una classificazione, più dettagliata e con diverse articolazioni delle attività e delle fonti d’inquinamento, che considera più di 260 attività;
- 3) un aumento del numero dei paesi coinvolti.

Nel 1994, la metodologia Corinair90 è stata oggetto di ulteriore revisione da parte dell’Agenzia europea per l’ambiente che ha varato il progetto Corinair94⁵ col quale è stato sviluppato un insieme di proposte metodologiche per la stima delle emissioni, da attuarsi con cadenza annuale.

Nel dicembre 1997, viene firmato il Protocollo di Kyoto che rappresenta lo strumento attuativo della Convenzione quadro delle Nazioni unite sui cambiamenti climatici, approvata a New York il 9 maggio 1992, con l’obiettivo di contrastare e ridurre al minimo gli effetti negativi dei cambiamenti climatici sul nostro pianeta. In base alla Convenzione e al Protocollo di Kyoto, entrato in vigore nel nostro Paese il 16 febbraio 2005, l’Italia si è impegnata a sviluppare, pubblicare e aggiornare regolarmente inventari nazionali delle emissioni, nonché formulare e attuare programmi per ridurle.

Per ognuno degli inquinanti esaminati,⁶ l’aggiornamento annuale delle serie storiche è effettuato dall’Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra), tramite la metodologia Emep-Eea (Agenzia dell’ambiente europea), in continuità con le indicazioni derivanti da Corinair94. È previsto che, quando necessario, l’aggiornamento della metodologia sia curata da gruppi tecnici coordinati nell’ambito del programma Emep in collaborazione con Eea e, con ciò, sia revisionata l’intera serie storica, in modo

³ Per una completa illustrazione della metodologia di calcolo utilizzata nel 1985, cfr. Enea, Direzione centrale studi Progetto Corine-Air, *Inventario delle emissioni inquinanti in Italia nell’anno 1985* (a cura di W. Boccola, M.C. Cirillo, D. Gaudioso, C. Trozzi, R. Vaccaio, C. Napoletano), Roma, 1989.

⁴ Il sistema Corinair90 è stato sviluppato in accordo con il programma Emep (Evaluation and monitoring of long range transmission in Europe of air Pollutants) finalizzato ad affrontare i problemi di inquinamento atmosferico transfrontaliero e con Ipcc/Oecd (Intergovernmental Panel on Climate change/Organization for the economic cooperation and development).

⁵ Cfr. European environment agency “Review of Corinair90 Proposals for air emissions 94”, 1995.

⁶ La competenza per il calcolo delle emissioni nazionali è passata nel 1999 da Enea ad Anpa, attualmente Ispra.

da garantire la coerenza e comparabilità nel tempo dei dati. Le serie storiche prodotte sono il risultato dell'inventario nazionale delle emissioni. Dai totali sono esclusi i valori relativi alle emissioni e assorbimenti da sorgenti naturali. I totali così ottenuti coincidono con quanto comunicato ufficialmente dall'Italia nell'ambito della convenzione quadro delle Nazioni unite sui cambiamenti climatici (Unfccc) – per quanto riguarda anidride carbonica, metano e protossido di azoto⁷ - e della convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (United nations - Economic commission for Europe convention on long range transboundary air pollution) - per i restanti inquinanti.

Interazione tra economia e ambiente nel sistema dei conti satellite della contabilità nazionale

Nei primi anni Novanta l'Istat avvia un programma per lo sviluppo della contabilità ambientale, un sistema di informazioni integrate su economia e ambiente basato sui conti satellite della contabilità nazionale, raccordabile, quindi, con l'informazione tradizionalmente prodotta attraverso i conti economici nazionali. Nello stesso periodo l'Eurostat, l'ufficio di statistica dell'Unione europea, dopo i primi progetti in materia di spesa ambientale avviati alla fine degli anni Ottanta, lancia un ampio programma di sviluppo della contabilità ambientale. Inoltre, in ambito Onu, gli studi avviati a seguito della conferenza su ambiente e sviluppo del 1992 – “Conferenza di Rio” – portano alla definizione di una prima versione del manuale di contabilità ambientale, System of Environmental-Economic Accounting (Seea). Una successiva versione del Seea – il System of Environmental-Economic Accounting 2012—Central Framework, è stata adottata dalla Commissione statistica delle Nazioni unite quale standard statistico internazionale. La base metodologica che in questa fase si sviluppa nelle sedi internazionali, anche con il contributo dell'Istat, costituisce il fondamento delle elaborazioni prodotte dall'Istituto a partire dagli anni Novanta. Il successivo allargamento della produzione di conti ambientali da parte dell'Istat si svolge in linea con gli sviluppi metodologici che via via maturano in ambito internazionale, privilegiando la realizzazione di quelle componenti del sistema contabile che nel contesto europeo rispondono alle tematiche più importanti nell'agenda politica.

Le serie di contabilità ambientale corrispondono a tematiche prioritarie in ambito europeo: flussi di materia, impieghi di risorse, prodotti e residui energetici, emissioni in atmosfera, imposte e spese ambientali. I fenomeni descritti attengono al potenziale di pressione del sistema antropico su quello naturale con riferimento sia al livello complessivo di tale potenziale (flussi di materia a livello di intero sistema economico) che a specifiche determinanti (flussi di energia a livello settoriale), alle pressioni sull'ambiente determinate da specifici settori del sistema economico in termini di flussi di inquinanti (emissioni atmosferiche nella contabilità ambientale) e alla risposta ai problemi ambientali posta in essere dal sistema economico attraverso gli strumenti “economici” delle politiche ambientali (imposte ambientali) e delle azioni e attività per la tutela dell'ambiente (spesa ambientale).

Per la elevata priorità assegnata alle tematiche citate e grazie ad una buona disponibilità di dati di base, a partire dal 2011 la realizzazione dei conti delle emissioni atmosferiche, delle imposte ambientali per attività economica e dei conti dei flussi di materia a livello di intera economia è prevista dal Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio n. 691/2011 sui conti economici ambientali europei; inoltre, dal 2014 rientrano nel Regolamento anche i conti delle spese per la protezione dell'ambiente, del settore dei beni e servizi ambientali e dei flussi fisici di energia⁸.

Le elaborazioni di contabilità ambientale si basano, tra l'altro, su dati ambientali che sono prodotti e utilizzati mettendoli in relazione in primo luogo con le dimensioni tipiche del sistema naturale e non con riferimento al sistema economico. Una specifica differenza dei conti ambientali rispetto a numerose statistiche di base utilizzate per la loro costruzione deriva dall'adozione in tali conti – in quanto conti satellite della Contabilità nazionale – del *principio di residenza*: “Una unità costituisce una unità residente di un paese allorché essa ha il suo centro di interesse economico prevalente nel territorio economico di tale paese — ossia allorché esercita per un lungo periodo (un anno o più) attività economiche su tale territorio” (Sec2010 § 1.61). Ciò comporta, ad esempio, che le emissioni atmosferiche nella contabilità ambientale includano flussi di inquinanti non necessariamente generati all'interno dei confini nazionali, laddove invece i dati originari prodotti con l'inventario delle emissioni (definito nell'ambito del progetto europeo Corinair) sono concepiti con riferimento al sistema naturale che insiste sul territorio nazionale.

⁷ Si tratta dei totali al netto dei Lulucf (*land use, land use change and forestry*).

⁸ I tre nuovi conti sono stati introdotti dal Regolamento (Ue) N. 538/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio che ha modificato il precedente Reg. 691/2011.

Impiego di risorse materiali

I conti dell'impiego di risorse materiali (flussi di materia) relativi all'intero sistema socio-economico sono elaborati dall'Istat nell'ambito della Contabilità nazionale e, in particolare, della Contabilità satellite economico-ambientale in termini fisici. Questi conti sono entrati nei programmi della statistica ufficiale italiana solo nei primi anni di questo secolo grazie ai finanziamenti concessi da parte di Eurostat che ha coordinato delle applicazioni pilota, svolte sulla base di una guida metodologica stilata da una *task force* europea, cui l'Italia ha partecipato attivamente. In precedenza il sistema era stato sviluppato nell'ambito della ricerca economico-ambientale, soprattutto in Germania, quale strumento per rispondere ai nuovi fabbisogni informativi, derivanti dall'esigenza, sempre più sentita, di perseguire la sostenibilità ecologica dei processi "socioeconomici" in atto. Nel 2011 la compilazione e la trasmissione annuale ad Eurostat dei conti dei flussi di materia a livello di intero sistema economico, con non più di 2 anni di ritardo rispetto alla fine dell'ultimo anno di riferimento, è diventata obbligatoria in base al Regolamento europeo 691/2011. L'Italia pubblica regolarmente i dati circa 14 mesi dopo la fine dell'ultimo anno di riferimento.

I conti dei flussi di materia registrano i prelievi, gli utilizzi, i consumi apparenti e i fabbisogni complessivi di materiali attivati dalla produzione e dagli utilizzi finali interni di beni e servizi. La loro costruzione risponde alle metodologie definite in ambito internazionale e, in particolare, a quelle codificate dall'Eurostat nella guida metodologica sopra menzionata⁹. I dati derivati da tale fonte fino ad ora erano stati costruiti e diffusi solo per gli anni successivi al 1980. Il primo rilascio aveva riguardato il periodo 1980-1998, in seguito le serie sono state a più riprese riviste, in conformità con le più recenti indicazioni metodologiche dell'Eurostat.

Per le serie presentate in questa sezione sono state effettuate delle elaborazioni *ad hoc* che hanno consentito di predisporre una serie storica che si estende dal 1951 al 1979. Tale estensione - effettuata anch'essa in conformità con la metodologia europea - fornisce gli elementi necessari per una prima valutazione storica sulle implicazioni per l'ambiente naturale dei grandi mutamenti intervenuti nella produzione e nel consumo degli italiani, a partire dagli anni successivi al secondo conflitto mondiale. La costruzione dei conti dei flussi di materia, dai quali sono derivati gli indicatori presentati, richiede l'utilizzo di un insieme molto vasto e diversificato di dati di base, di informazioni ausiliarie e di modelli di stima. Le elaborazioni effettuate su queste fonti sono volte a garantire la coerenza degli aggregati fisici dei conti dei flussi di materia con quelli economici della contabilità nazionale, sia sotto il profilo del rispetto del *principio di residenza* - per il quale, ad esempio, sono da includere nel conto dell'utilizzo nazionale di materiali i combustibili acquistati all'estero dagli italiani - sia sotto quello della completezza delle stime e la esaustività degli aggregati.

Il calcolo del *Prelievo dal territorio italiano* (risorse utilizzate e inutilizzate) poggia sulle seguenti fonti:

- per il prelievo di *biomasse*, su dati derivanti dalle statistiche Istat sulle coltivazioni agricole, sulle foreste, sulla pesca, nonché su coefficienti agronomici relativi ai sottoprodotti e agli scarti che accompagnano i prelievi di biomasse riportati da tali statistiche;
- per il prelievo di *minerali energetici*, sulle informazioni derivanti dalle statistiche Istat sulle quantità estratte, dalle comunicazioni del Ministero competente (dell'industria, delle attività produttive, dello sviluppo economico), nonché su coefficienti tecnici per quel che riguarda le quantità inutilizzate;
- per il prelievo di *minerali non energetici* estratti dalle cave e dalle miniere, sulle statistiche Istat sui prodotti delle industrie estrattive (indagine Prodcum), su fonti amministrative costituite dagli archivi regionali delle concessioni minerarie, delle autorizzazioni estrattive e delle tipologie e quantità di materiali estratti, sull'indagine congiunta Istat-Ministero dell'industria sulle cave e torbiere (sino al 1997), sull'indagine statistica annuale sulla produzione industriale (a partire dal 1997), sulle statistiche Istat dell'attività edilizia, su comunicazioni *ad hoc* di Anas e Ferrovie dello Stato, nonché su coefficienti tecnici e modelli di stima costruiti *ad hoc* per alcune parti sia dei materiali utilizzati che di quelli inutilizzati. La stima delle quantità di materiali estratti ma non utilizzati non è più stata effettuata negli ultimi anni, per cui si ripubblicano qui solo quelle relative agli anni di riferimento precedenti il 2009. La conoscenza di queste quantità non è

⁹ La metodologia prevede la registrazione, in unità di peso, di tutti i materiali che attraversano i confini del sistema socioeconomico nazionale, ad esclusione dell'acqua e dell'aria quando sono utilizzate in quanto tali e non vengono incorporate in prodotti (ad esempio, sono escluse l'acqua utilizzata per l'irrigazione in agricoltura, oppure l'aria utilizzata per il raffreddamento di impianti industriali).

considerata prioritaria a livello europeo, a fronte della necessità di fornire, secondo il citato regolamento 691/2011, una maggiore disaggregazione dei flussi per tipo di materiale (questo livello di dettaglio non è riportato nella presente pubblicazione, ma è disponibile su dati.istat.it).

Il calcolo dell'*Utilizzo*, del *Consumo apparente* e del *Fabbisogno complessivo*, si basa, oltre che sulle fonti del prelievo interno, appena enumerate, su quelle dei flussi dall'estero e verso l'estero e loro fabbisogno indiretto, ovvero sulle statistiche Istat del commercio estero, sulle statistiche Istat dei trasporti, nonché sui coefficienti relativi ai flussi indiretti (di materiali utilizzati e inutilizzati, considerati indistintamente) forniti da un Istituto specializzato.

Il calcolo del Fabbisogno complessivo poggia sulla stima:

- delle quantità di materiali (utilizzati e inutilizzati) estratti all'estero, necessari a soddisfare la domanda nazionale di beni d'importazione;
- delle quantità di materiali estratti a livello globale (in Italia o all'estero) necessari a soddisfare la domanda estera di beni italiani.

Si tratta di flussi significativi dal punto di vista ambientale, perché le risorse utilizzate nei corrispondenti processi produttivi che non sono fisicamente incorporate nei beni commerciati rimangono nei paesi produttori, trasformate in rifiuti ed emissioni. Le stime di tali flussi tuttavia non sono più state effettuate negli ultimi anni, per cui anche di queste si ripubblicano qui solo quelle relative agli anni di riferimento precedenti il 2009. La motivazione attiene, oltre che alle priorità europee sopra richiamate, al mancato aggiornamento della metodologia di calcolo. A livello internazionale, peraltro, parallelamente a quanto visto sopra per i prelievi interni, è emerso un orientamento favorevole alla stima separata dei soli flussi di materiali utilizzati, anche per quelli indiretti. L'Istat, nonostante la disponibilità delle relative metodologie, non ha potuto adeguarsi a tale orientamento, a causa dell'onerosità in termini di risorse umane delle elaborazioni necessarie.

Avvertenze ai confronti temporali

- Dal 1990 gli indicatori incorporano le stime degli acquisti effettuati da unità residenti in Italia direttamente all'estero e di quelli effettuati direttamente in Italia da unità non residenti, che vanno a incrementare rispettivamente le importazioni e le esportazioni per ottenere le voci dei flussi da e verso l'estero. Poiché le quantità aggiuntive non rappresentano più del 2 per cento di quelle già presenti anche precedentemente, la leggibilità dei dati in serie risulta alterata solo parzialmente. Inoltre, il saldo dei flussi diretti da e verso l'estero ne è influenzato in maniera decisamente contenuta, mentre non lo è affatto quello dei fabbisogni indiretti, in quanto gli acquisti diretti non contribuiscono alla loro stima.
- Nell'ambito degli anni di riferimento per i quali sono state effettuate le relative elaborazioni, la qualità delle stime dei fabbisogni indiretti è migliore per gli anni più recenti, grazie alla disponibilità di basi di dati sempre più complete che consentono elaborazioni ad un livello di dettaglio via via maggiore. Per gli anni precedenti il 1980 si è operato al livello di 13 gruppi di merci per le importazioni e di 14 per le esportazioni. Dall'anno di riferimento 1980 i gruppi sono diventati alcune centinaia. Questo garantisce una sostanziale omogeneità all'interno di ciascuno di essi per quanto riguarda i flussi attivati "a monte", ovvero i prelievi diretti dall'ambiente naturale necessari, a livello globale, per la produzione dei beni effettivamente importati o esportati. Le simulazioni effettuate sugli anni per i quali è stato possibile operare ad entrambi i livelli di dettaglio indicano scostamenti non superiori al 5 per cento tra i risultati ottenuti secondo i due metodi. A partire dall'anno di riferimento 1991, inoltre, per alcuni prodotti caratterizzati da un'alta variabilità dell'intensità dei flussi indiretti, si tiene conto anche del paese di provenienza dei beni importati. Tutte le stime relative a questo tipo di flussi, come quelle relative ai flussi di materiali non utilizzati di estrazione interna, vanno comunque considerate come prudenziali, cioè atte ad indicare valori minimi certi e andamenti tendenziali dei flussi piuttosto che loro valutazioni complete.
- Le stime dei flussi di materia sono costantemente soggette a miglioramenti. Nel corso del tempo l'Istat ha più volte rivisto i dati pubblicati, pur rimanendo sostanzialmente invariata la metodologia di riferimento, sia per via del reperimento e dell'utilizzo di fonti sempre più dettagliate e precise, anche in relazione ad anni lontani, sia per via dell'utilizzo di strumenti

idonei a individuare e correggere errori computazionali nelle stime già pubblicate o a completare stime prima parziali come ad esempio nel caso dell'utilizzo congiunto di dati amministrativi e d'indagine nel caso dei prelievi da cave e miniere.

- Le serie dal 1951 al 2008 sono state calcolate e pubblicate per la prima volta in occasione del 150° anniversario dell'Unità d'Italia sulla base delle metodologie e con gli strumenti in uso in quel momento. In occasione della presente pubblicazione, sono utilizzate le serie più aggiornate solo per gli anni dal 1990 al 2014, mentre non è stato possibile rivedere le serie per il periodo 1951-1989. Fatto salvo tutto quanto detto sopra, tuttavia, il “salto” metodologico non è tale da impedire l'utilizzo delle serie relative all'intero periodo 1951-2014, essendo le discontinuità relativamente poco significative quantitativamente e comunque essendo i cambiamenti congiunturali di scarsa importanza per il fenomeno rappresentato, da valutare in termini di evoluzione di lungo e lunghissimo termine.

Impieghi di prodotti energetici

Negli anni Ottanta, l'Istat ha costruito e pubblicato dati sugli impieghi dell'energia in Italia per gli anni 1975, 1980, 1982, 1985 e 1988, in occasione della costruzione delle Tavole intersettoriali dell'economia italiana. Questi dati, espressi in unità fisiche, prevedevano una disaggregazione degli impieghi dei prodotti energetici per branche di attività economica (classificate in base alla Nace70) e famiglie. Inoltre, per ciascuno dei 25 prodotti considerati, i dati erano disaggregati per funzioni di consumo (trasporto, riscaldamento, uso non energetico, altri impieghi energetici) e per origine dell'offerta (produzione, importazione).

In seguito, la costruzione di un conto energetico in unità fisiche che descrive le risorse (produzione, importazioni) e gli impieghi (impieghi intermedi, consumi finali delle famiglie, variazione delle scorte e esportazioni) dei prodotti energetici è stata effettuata annualmente nell'ambito della costruzione delle stime di Contabilità nazionale in termini monetari (in particolare per la stima del Pil). Per ciascun prodotto, gli impieghi intermedi erano disaggregati per branca di attività economica (in base alla Nace Rev.1). La matrice degli impieghi “prodotto x branca” non è mai stata pubblicata. Rispetto ai dati sugli impieghi energetici costruiti negli anni Ottanta, quelli prodotti in seguito presentavano differenze sia per la metodologia applicata, che per la struttura. Infatti, oltre ad essere classificato in base ad una diversa versione della Nace, il totale degli impieghi energetici includeva alcune componenti che precedentemente erano escluse (impiego di combustibile per il trasporto militare, per l'agricoltura, la zootecnia e la silvicoltura, per la movimentazione nell'industria e per il giardinaggio). Infine, non prevedeva una disaggregazione degli impieghi intermedi delle attività produttive per tipo di impiego. Solo i dati relativi al consumo di prodotti energetici da parte delle famiglie era suddiviso in “uso per trasporto” e “altro uso” (principalmente riscaldamento).

Dal 1999 in poi sono stati realizzati esercizi di disaggregazione dei dati relativi agli impieghi energetici per branca, per prodotto energetico e per funzione d'uso (riscaldamento, trasporto, altro uso energetico e uso non energetico) con lo scopo di stimare le emissioni atmosferiche nell'ambito del progetto di contabilità ambientale Namea e compilare la Tavola standard sui consumi di energia realizzata a livello sperimentale dall'Eurostat.

L'integrazione della Contabilità ambientale nella Contabilità nazionale dell'Istat avvenuta nel 2010 ha determinato che la realizzazione della Tavola degli Impieghi dei Prodotti energetici per Uso (Tipu) diventasse un obiettivo autonomo della Contabilità satellite, costruita in maniera perfettamente coerente, in termini di definizioni, principi, classificazioni, manuali di riferimento e, talora, fonti utilizzate, con gli altri prodotti della Contabilità nazionale. Tale coerenza garantisce la significatività della relazione tra i dati fisici in essa contenuti (impieghi energetici) e gli aggregati fisici e monetari di Contabilità ambientale (emissioni atmosferiche per attività economica o imposte ambientali sull'energia per branca pagante, eccetera) o i tradizionali aggregati monetari di contabilità nazionale (produzione, valore aggiunto, occupazione, consumi delle famiglie, eccetera). La Tipu rappresenta infatti una importante base di dati per la costruzione dei Conti delle emissioni atmosferiche, dei Conti delle imposte ambientali, dei Conti dei flussi fisici di energia (Pefa) e delle Matrici di spesa (finale e intermedio) per prodotti energetici nell'ambito della stima del Pil. Ad oggi, i dati della Tipu costruiti nel rispetto del *principio di residenza* sono espressi sia nelle unità fisiche specifiche di ogni prodotto (tonnellata, Mmc, MWh) sia in unità di energia (Terajoule) e sono disaggregati per prodotto energetico, tipo di impiego e attività economica (28 prodotti

energetici, 9 tipi di impiego e 99 attività economiche, cioè 98 attività produttive più i consumatori finali, ossia le famiglie)^{10 e 11}.

Le principali fonti di dati usate per la costruzione della Tipu sono:

- Bilancio energetico nazionale (Ben), Bollettino petrolifero, Consumi petroliferi e Questionario sul petrolio, prodotte annualmente dal Ministero dello sviluppo economico (Mise);
- l'indagine degli Scambi con l'estero di beni e servizi (Coe), l'indagine sul Trasporto aereo, l'indagine sul Trasporto marittimo e l'indagine dei Prezzi alla produzione, effettuate annualmente dall'Istat;
- l'indagine sui CONsumi ENergetici (Coen), effettuata nel 2013 con riferimento al 2011 da Istat-Mise-Enea;
- i Conti economici dell'agricoltura e la Matrice della produzione a prezzi base, prodotti annualmente dall'Istat;
- i coefficienti forniti da Ispra/Enea per la stima dei consumi di alcuni prodotti energetici in ambiti specifici (riscaldamento delle abitazioni, movimentazione nell'industria, eccetera);
- Bilancio dell'energia elettrica, prodotto annualmente da Terna;
- "I dati dell'energia. Statistiche economiche, energetiche ed ambientali", pubblicazione dell'Unione petrolifera;
- parco circolante dei veicoli, per alimentazione, proprietario, tipo di veicolo e uso prevalente, archivio di microdati fornito annualmente da Aci.

I dati della Tipu sono stati pubblicati fino ad oggi dall'Istat unicamente nella precedente edizione dell'Archivio della statistica italiana, predisposto nel 2011 in occasione del 150° anniversario dell'Unità di Italia. In questa nuova edizione dell'Archivio, non solo viene ripresentata la serie degli impieghi per tipo di uso aggiornata al 2014 (l'intera serie è stata ricalcolata dal 1990 per tener conto di aggiornamenti e rivisitazioni dei dati di base utilizzati e di innovazioni metodologiche) ma per la prima volta viene pubblicata anche la disaggregazione degli impieghi per tipo di prodotto energetico utilizzato¹².

Avvertenze alle aggregazioni utilizzate nelle tavole

I dati degli impieghi dei prodotti energetici, presentati distintamente per il settore delle famiglie e per quello delle attività produttive, considerate nel loro insieme, hanno le seguenti caratteristiche comuni:

- l'impiego di prodotti energetici è riportato in forma aggregata, ossia sommando gli impieghi dei diversi prodotti dopo aver ricondotto tutti i dati ad una comune *unità di misura* (Terajoule);
- i prodotti energetici considerati sono: "solidi" (carbone, lignite, coke di cokeria, prodotti da carbone non energetici, legna da ardere, carbone da legna e rifiuti inceneriti per la produzione di elettricità/calore), "gassosi" (gas naturale, gas di cokeria, gas di raffineria, gas di officina, gas manifatturato, sottoprodotti), "petrolio e suoi derivati" (petrolio greggio, prodotti petroliferi semilavorati, benzine, carboturbi, oli leggeri e medi di petrolio, petrolio lampante, gasolio, olio combustibile a basso tenore di zolfo e olio combustibile ad alto tenore di zolfo, Gpl, coke di petrolio, bitume, lubrificanti, altri prodotti petroliferi raffinati non altrimenti classificati) e "energia elettrica";

¹⁰ I 28 prodotti energetici considerati dalla Tipu sono: carbone, lignite, coke di cokeria, prodotti da carbone non energetici, gas di cokeria, petrolio greggio, prodotti petroliferi semilavorati, benzine, carboturbi, oli leggeri e medi di petrolio, petrolio lampante, gasolio, olio combustibile a basso tenore di zolfo e olio combustibile ad alto tenore di zolfo, Gpl, gas di raffineria, coke di petrolio, bitume, lubrificanti, altri prodotti petroliferi raffinati non altrimenti classificati, energia elettrica, sottoprodotti, gas naturale, gas di officina, gas manifatturato, legna da ardere, carbone da legna e rifiuti inceneriti per la produzione di elettricità/calore.

I 9 tipi di impieghi della Tipu sono: riscaldamento degli edifici, trasporto su strada, trasporto offroad (trasporto ferroviario, aereo e marittimo, nonché tutte le operazioni di navi, barche, trattori, macchinari per l'edilizia, tosaerba, militari e altre attrezzature), trasformazione in energia elettrica, trasformazione con combustione in prodotti energetici differenti dall'elettricità, altro impiego energetico con combustione (processi tipici della produzione, ad esclusione del riscaldamento, del trasporto e della trasformazione), trasformazione senza combustione in prodotti energetici, uso di elettricità, impiego non energetico. Per i 3 impieghi relativi alla trasformazione si registrano anche le perdite di trasformazione.

Le branche di attività economica sono classificate sulla base della Nace Rev.2.

¹¹ La tridimensionalità della Tipu (per prodotto energetico, tipo di impiego e attività economica) - per come esplicitata (28 x 9 x 99) - assicura che nessun dato della tavola sia affetto da un doppio conteggio di energia (cosa che si verifica quando l'energia incorporata nei prodotti impiegati per essere trasformati in altri prodotti energetici è conteggiata anche nei diversi impieghi a cui sono destinati i prodotti derivati); al contrario, l'aggregazione dei dati per prodotto energetico, tipo di impiego e/o attività economica può determinare il doppio conteggio della stessa energia alle diverse fasi (sostanzialmente nella fase di produzione/trasformazione e nella fase di consumo).

¹² I dati di impiego delle famiglie per tipo di prodotto energetico e tipo di utilizzo sono stati pubblicati anche nella Relazione del Mise sulla 'Situazione energetica nazionale del 2015' (ed. 2016).

- la ripartizione per *tipo di impiego* considera l'“impiego energetico con combustione”, l'“impiego energetico senza combustione” e l'“impiego non energetico”.
L'*impiego energetico con combustione* è a sua volta distinto in impiego per "riscaldamento" (di abitazioni, negozi, uffici, stabilimenti, imprese, eccetera), “trasporto” (trasporto su strada e trasporto off-road, ossia ferroviario, aereo e marittimo, nonché tutte le operazioni di navi, barche, trattori, macchinari per l'edilizia, tosaerba, militari e altre attrezzature; per le famiglie si considera il trasporto in conto proprio; per le attività produttive si considera il trasporto effettuato sia come attività principale, sia come attività secondaria sia come attività ausiliaria), "trasformazione in energia elettrica", "altro impiego energetico con combustione" (trasformazione con combustione in prodotti energetici differenti dall'elettricità, ad esempio la trasformazione del coke da cokeria in gas d'altoforno; utilizzo di prodotti energetici da parte delle attività produttive nei processi di produzione in senso stretto, escluso quindi il riscaldamento, il trasporto e la trasformazione; utilizzo di prodotti energetici da parte delle famiglie per cucinare e per produrre acqua calda)
L'*impiego energetico senza combustione* include la trasformazione senza combustione di prodotti energetici in altri prodotti energetici (per esempio la trasformazione del petrolio in benzina) e l'uso di energia elettrica per qualsiasi scopo.
L'*impiego non energetico* include la trasformazione di prodotti energetici in prodotti non energetici (ad esempio, la trasformazione del petrolio in plastica) e l'utilizzo di prodotti energetici per fini non energetici (sgrassaggio, lavaggio a secco, lubrificazione, eccetera);
- i dati presentati sono *al lordo delle trasformazioni*, ossia l'energia incorporata nei prodotti impiegati per essere trasformati in altri prodotti energetici è conteggiata anche nei diversi impieghi a cui sono destinati i prodotti derivati. In linea di principio, quindi, il “totale impiego di prodotti energetici” è affetto da doppio conteggio in quanto:
 - a) l'energia incorporata nei prodotti utilizzati per la produzione dell'energia elettrica è conteggiata anche nella fase di utilizzo dell'energia elettrica stessa;
 - b) l'energia incorporata nei prodotti trasformati con combustione in altri prodotti energetici è conteggiata anche nei diversi impieghi cui sono destinati tali prodotti derivati;¹³
 - c) l'energia incorporata nei prodotti trasformati senza combustione in altri prodotti energetici è conteggiata anche nei diversi impieghi cui sono destinati tali prodotti derivati (per esempio, l'energia inglobata nel petrolio greggio impiegato per produrre benzina viene ricontata nell'impiego di benzina per trasporto).

All'atto pratico quanto detto implica che i dati delle *attività produttive*, se si considerano i singoli tipi di impiego dei prodotti energetici, non presentano il fenomeno del doppio conteggio nel caso di riscaldamento, trasporto, trasformazione in energia elettrica e impiego non energetico, mentre il fenomeno si verifica, marginalmente, nel caso dell'altro impiego energetico con combustione e dell'impiego energetico senza combustione. Il totale impiego di prodotti energetici è, invece, fortemente affetto da doppio conteggio.

Il dati per *singola attività produttiva* sono coinvolti dalle stesse considerazioni fatte per le attività produttive nel loro insieme, ma la disaggregazione per attività attenua molto il fenomeno del doppio conteggio dell'energia.

I dati delle *famiglie* non sono affetti da doppio conteggio in quanto le famiglie non effettuano alcun tipo di trasformazione di prodotti energetici.

Le emissioni atmosferiche nella Contabilità ambientale

I dati relativi alla pressione sull'ambiente naturale esercitata dalle attività economiche (attività produttive e famiglie), nella forma di emissioni di inquinanti in atmosfera, derivano dal conto satellite delle emissioni atmosferiche, una delle realizzazioni obbligatorie secondo il Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio n. 691/2011 sui conti economici ambientali europei. Le prime realizzazioni del conto satellite sono note come Namea (*National accounting matrix including environmental accounts*), dal nome del sistema contabile sviluppato negli anni '90 dall'Istituto di statistica olandese per rappresentare l'interazione tra economia e ambiente in modo tale da assicurare la confrontabilità dei dati economici e

¹³ Nella pratica l'unico caso in cui ciò si verifica riguarda l'energia incorporata nel coke utilizzato negli altiforni per produrre gas d'altoforno, che a sua volta è utilizzato sia per la produzione di energia elettrica sia per i processi industriali della siderurgia e delle cokerie.

sociali (prodotto, reddito, occupazione, eccetera) con quelli relativi alle sollecitazioni che le attività umane comportano sull'ambiente naturale (pressioni ambientali). Sebbene le matrici Namea complete, propriamente dette, non vengano compilate regolarmente, l'acronimo è rimasto nell'uso corrente a designare i conti ambientali caratterizzati dalla disaggregazione delle pressioni per attività economica (branche produttive e famiglie), come i conti delle emissioni atmosferiche¹⁴. La fonte principale per il calcolo dei conti delle emissioni atmosferiche è l'inventario nazionale delle emissioni atmosferiche, realizzato annualmente dall'Istituto superiore per la ricerca e la protezione ambientale (Ispra), dal quale scaturiscono i dati comunicati dall'Italia in sede internazionale nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni unite sui cambiamenti climatici e della Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero¹⁵ (cfr. [Emissioni di inquinanti in atmosfera](#)).

Il totale delle emissioni calcolato secondo i conti delle emissioni atmosferiche differisce, tuttavia, sia dal totale delle emissioni dell'inventario delle emissioni atmosferiche, sia da quello calcolato nel contesto delle principali convenzioni internazionali citate. Tale differenza è dovuta all'adozione nei dati costruiti secondo i conti ambientali dei principi e degli standard che sono alla base dei conti economici nazionali, definiti dal sistema europeo dei conti nazionali e regionali *European system of accounts* ("Esa2010"). Con riferimento ai dati presentati è rilevante menzionare il già citato *principio di residenza*. Per coerenza con tale principio ai dati di emissione dell'inventario Ispra, che fanno riferimento al territorio nazionale, vengono aggiunte le emissioni delle unità residenti che operano all'estero (per attività di trasporto) e sottratte le emissioni delle unità non residenti che operano sul territorio nazionale (per attività di trasporto). Si osservi, inoltre, che il conto satellite delle emissioni atmosferiche comprende le sole emissioni causate dalle attività antropiche e non anche quelle riconducibili a fenomeni naturali, incluse invece nell'inventario delle emissioni.

Per quanto riguarda le attività produttive, i dati del conto satellite includono le emissioni causate dai processi produttivi caratteristici dell'attività principale, quelle generate da eventuali attività secondarie e le emissioni causate da attività ausiliarie quali i processi di riscaldamento e di trasporto in conto proprio¹⁶. Per quanto riguarda le famiglie, i dati sono articolati secondo tre voci particolarmente significative per le emissioni: "trasporto" (che include le emissioni delle famiglie derivanti dall'uso di combustibile per il trasporto privato e per il giardinaggio), "riscaldamento" (comprensivo degli usi di cucina) e "altro" (che include le emissioni delle famiglie causate principalmente dall'uso di solventi).

Le serie storiche riportate in questa sezione, sia in riferimento alle famiglie che alle attività produttive, sono relative agli anni 1990-2013. Queste sono coerenti con la versione 2015 dell'inventario delle emissioni atmosferiche dell'Ispra e includono le emissioni di diciannove inquinanti atmosferici: anidride carbonica (CO₂), protossido di azoto (N₂O), metano (CH₄), ossidi di azoto (NO_x), ossidi di zolfo (SO_x), ammoniaca (NH₃), composti organici volatili non metanici (COVNM), monossido di carbonio (CO), particolato (PM₁₀), particolato fine (PM_{2,5}), arsenico (As), cadmio (Cd), cromo (Cr), rame (Cu), mercurio (Hg), nichel (Ni), piombo (Pb), selenio (Se) e zinco (Zn), nonché gli indici aggregati per le tematiche ambientali "effetto serra", "acidificazione" e "ozono troposferico".

La coerenza metodologica dei dati costruiti secondo i Conti delle emissioni atmosferiche con i dati dei Conti economici nazionali consente di utilizzare le grandezze economiche presenti nei dati di Contabilità nazionale al fine di calcolare indicatori rappresentativi dell'efficienza delle attività produttive quali l'intensità di emissione¹⁷ (emissioni/produzione, emissioni/unità di lavoro a tempo pieno).

Imposte ambientali

La fonte dei dati sulle imposte ambientali è costituita dai Conti ed aggregati economici delle Amministrazioni pubbliche, elaborati dalla Contabilità nazionale in conformità alle regole fissate dal regolamento Ue n. 549/2013 (Sec 2010).

Una imposta è detta ambientale se la sua base impositiva è costituita da una grandezza fisica

¹⁴ La stessa impostazione di disaggregazione e coerenza con le tavole supply-use monetarie caratterizza anche altri conti ambientali, come quelli dei flussi fisici di energia e quelli del gettito delle imposte ambientali.

¹⁵ United nations - *Economic commission for Europe convention on long range transboundary air pollution*.

¹⁶ Per una data unità produttiva, l'attività principale è quella il cui valore aggiunto supera quello di qualsiasi altra attività esercitata nella stessa unità, l'attività secondaria è una attività esercitata in aggiunta all'attività principale e l'attività ausiliaria consiste in una attività di supporto (acquisto, vendita, marketing, elaborazione dati, trasporto, immagazzinamento, eccetera) esercitata al fine di creare le condizioni idonee all'esercizio delle attività principali o secondarie.

¹⁷ Quanto più elevato è il valore dell'indicatore tanto meno efficiente risulta l'attività produttiva.

(eventualmente sostituita da una proxy) che ha un impatto negativo, provato e specifico sull'ambiente¹⁸. Le imposte ambientali, in quanto appartenenti all'insieme più generale delle imposte, costituiscono *prelievi obbligatori non commisurati ai benefici che il singolo riceve dall'azione delle Amministrazioni pubbliche*. Rientrano invece nell'insieme delle tariffe i pagamenti forniti in contropartita di un servizio e positivamente correlati al volume del servizio stesso, anche se corrisposti obbligatoriamente al settore della Pubblica amministrazione. I proventi delle tariffe sono esclusi dai dati sulle imposte ambientali. Alcune imposte sono dette "imposte di scopo", in quanto il loro gettito è destinato almeno in parte al finanziamento delle spese per la protezione ambientale, come ad esempio il tributo provinciale per la tutela ambientale e il tributo speciale per il deposito in discarica¹⁹. Le serie riportate sono calcolate a partire dal 1980 e sono distinte in: imposte sull'energia, imposte sui trasporti, imposte sull'inquinamento. Le prime includono le imposte sui prodotti energetici (indipendentemente dalla finalità d'uso dei prodotti: trasporto, riscaldamento eccetera) e i permessi di emissione, assimilabili a imposte sull'emissione di gas serra; le seconde includono principalmente le imposte legate alla proprietà e all'utilizzo di autoveicoli; le ultime sono relative alle imposte sulle emissioni (escluse quelle sui gas serra), sulla gestione dei rifiuti e sul rumore. Il gettito delle imposte ambientali viene rapportato al *totale delle imposte e contributi sociali* ricevuto dalle Amministrazioni pubbliche come somma dei quattro aggregati seguenti:

- imposte dirette;
- imposte indirette;
- imposte in conto capitale;
- contributi sociali effettivi e figurativi (dal 1995).

Avvertenze ai confronti temporali

A partire dal 1995 i dati sono coerenti con la revisione dei conti economici nazionali del 2014. La serie storica presenta pertanto una discontinuità per via del cambiamento metodologico.

Spesa ambientale

I dati sulle spese ambientali sono tratti dal set di tavole contabili relative alle spese dell'economia italiana per la gestione dei rifiuti, delle acque reflue e delle risorse idriche elaborate secondo gli schemi dei conti satellite Seriee (*Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement*) sviluppati in sede Eurostat²⁰. Tali conti si incentrano sulla contabilità delle spese sostenute dagli operatori economici per porre in essere attività e misure per salvaguardare l'ambiente dai fenomeni di degrado e di depauperamento delle risorse, siano esse attività e misure di prevenzione di detti fenomeni o di ripristino di condizioni precedenti al manifestarsi dei fenomeni stessi.

I conti del Seriee, attraverso un sistema di cinque tavole contabili, ciascuna incentrata su particolari tipologie di transazioni, descrivono le principali fasi del circuito della spesa ambientale, concernenti la formazione dell'offerta e la domanda dei diversi servizi ambientali, gli investimenti per la realizzazione di tali servizi, i trasferimenti attraverso i quali alcuni soggetti dell'economia finanziano le spese ambientali di altri soggetti, eccetera. Le transazioni economiche registrate nei conti e i relativi aggregati si basano – come tutti i conti satellite – sui concetti e gli schemi fondamentali del sistema europeo dei conti nazionali e regionali *European System of Accounts*; ciò garantisce la loro confrontabilità con i corrispondenti aggregati di contabilità nazionale.

Nelle tavole contabili le transazioni vengono registrate considerando sia il settore istituzionale che le effettua (Pubblica amministrazione, Imprese, Famiglie, Istituzioni sociali senza scopo di lucro) sia il ruolo da esso rivestito nel campo della salvaguardia ambientale (produttore di servizi ambientali, utilizzatore di beni e servizi ambientali, finanziatore delle spese ambientali sostenute da altri operatori o beneficiario di trasferimenti connessi alla tutela dell'ambiente).

¹⁸ Si veda *Environmental Taxes – A Statistical Guide*, European Union, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013.

¹⁹ Per ulteriori dettagli sulla destinazione del gettito si vedano le leggi istitutive dei vari strumenti:

- per il Tributo speciale per il deposito in discarica, legge n. 549 del 28 dicembre 1995, art. 3;
- per il Tributo provinciale per la tutela ambientale, decreto legislativo n. 504 del 30 dicembre 1992, art. 19.

²⁰ Cfr. Eurostat (1994): *Seriee 1994 Version*, Luxembourg, e Eurostat (2002): *Seriee Environmental Protection Expenditure Accounts – Compilation Guide*, Luxembourg.

In questa sezione vengono riportate le serie storiche 1997-2010 dei principali aggregati forniti dalle tavole contabili del Seriee relativamente ai settori della gestione dei rifiuti, delle acque reflue e delle risorse idriche. Le serie sono coerenti con gli aggregati di contabilità nazionale elaborati secondo il sistema europeo dei conti nazionali e regionali Sec 95. La classificazione utilizzata per le attività economiche è la Nace Rev.1.1.

L'implementazione delle tavole contabili relative ai settori della gestione dei rifiuti, delle acque reflue e delle risorse idriche si basa sull'utilizzo di una molteplicità di fonti informative.

Con riferimento alla costruzione dell'offerta dei servizi ambientali, le principali fonti sono:

- dati di contabilità nazionale derivati per lo più dal conto della generazione e distribuzione del reddito e dalle tavole *supply and use* e relativi alle attività economiche in cui sono compresi i produttori di servizi ambientali. Fonti statistiche aggiuntive sono state utilizzate per disaggregare ulteriormente i dati di partenza e determinare gli aggregati riferibili ai diversi settori ambientali in esame;
- dati sulle spese delle imprese per la protezione dell'ambiente raccolti attraverso le rilevazioni Sci (Sistema dei conti delle imprese) e Pmi (Piccole e medie imprese ed esercizio di arti e professioni) a partire dall'anno 1998 in base al regolamento comunitario sulle Statistiche strutturali di impresa²¹. Per l'anno 1997 sono stati utilizzati i dati raccolti nel contesto del Censimento intermedio dell'industria e dei servizi. Metodologie *ad hoc* sono state implementate in fase di elaborazione dei dati per la costruzione degli aggregati di spesa ambientale, da un lato per tenere conto di differenze nel tempo tra le indagini utilizzate per la raccolta dati (in termini di variabili rilevate, livello di disaggregazione delle stesse per settore ambientale), dall'altro per garantire la coerenza dei dati di indagine con i dati di contabilità nazionale.

Con riferimento alla domanda di servizi ambientali, la costruzione degli aggregati previsti nelle tavole contabili si basa prevalentemente sull'utilizzo di dati di contabilità nazionale - in particolare tavole *supply and use*, investimenti per branca produttiva, conti della pubblica amministrazione per funzione, consumi delle famiglie - opportunamente elaborati sulla base di informazioni aggiuntive al fine di ricondurli al livello di disaggregazione e dettaglio dei conti ambientali.

²¹ Il regolamento sulle Statistiche strutturali d'impresa n. 295/2008 prevede l'obbligo per gli istituti di statistica dei paesi membri di raccogliere e fornire all'Eurostat i dati sugli investimenti in impianti ed attrezzature per l'abbattimento dell'inquinamento, distinti in investimenti in impianti ed attrezzature di fine ciclo (*end-of-pipe*), investimenti in impianti integrati e spese correnti totali per la protezione dell'ambiente, disaggregati secondo l'attività economica dell'impresa e il settore ambientale di intervento identificato in base alla classificazione internazionale delle attività e delle spese per la protezione dell'ambiente Cepa2000 (*Classification of Environmental Protection Activities and expenditure*).