

USO DELLE RISORSE E FLUSSI DI MATERIA

Introduzione

Tutto ciò che ci circonda è costituito o deriva da risorse naturali. Se in montagna, al mare o in un parco cittadino, la natura si presenta immutata o trasformata, ma comunque ancora come insieme connesso di risorse naturali, i prodotti dell'attività umana altro non sono che il risultato della trasformazione di risorse materiali prelevate dalla natura.

I prodotti e le infrastrutture che quotidianamente utilizziamo hanno un costo per la natura, ovviamente esprimibile non in moneta, ma esclusivamente in termini fisici significativi per la natura stessa e i suoi equilibri. Tale costo è rappresentato in prima battuta - cioè a monte di ogni valutazione sulle funzioni svolte in natura dalle specifiche risorse prelevate - dalle risorse materiali che l'uomo sottrae all'ambiente per derivarne qualcosa che ritiene utile, o meglio che ritiene più utile di quanto sarebbero le stesse risorse lasciate al loro stato naturale. Anche i servizi, in sé immateriali o quasi, richiedono indirettamente¹ l'estrazione di quantità non indifferenti di risorse naturali.

I sistemi socio-economici, peraltro, sono onnivori: materiali di ogni tipo, come biomasse, minerali metalliferi e non metalliferi, risorse fossili, vengono "divorati" e, dopo l'utilizzo, espulsi in un metabolismo affatto simile a quello animale.

In questo contesto è utile assumere un approccio di tipo bioeconomico, nel quale sia ben chiara l'esistenza di limiti biofisici posti alla crescita economica dalla materialità del metabolismo socioeconomico, cioè dalla necessità di trasformare materia ed energia per svolgere le funzioni proprie del sistema antropico. Questo metabolismo va studiato con un sistema concettuale dotato di coerenza interna e con strumenti statistici in grado di rappresentare correttamente i fenomeni ai diversi livelli di aggregazione².

Il sistema di analisi dei flussi di materia a cui facciamo riferimento in questo testo è il conto satellite *Economy-wide Material Flow Accounts* sviluppato in sede Eurostat³.

Tutto ciò che ci circonda è costituito o deriva da risorse naturali.

I prodotti e le infrastrutture che quotidianamente utilizziamo hanno un costo per la natura

¹ Ad esempio, l'input materiale di combustibile alla produzione di un servizio di trasporto.

² Si veda su questo punto A. H. Sorman, M. Giampietro: *Generating better energy indicators: addressing the existence of multiple scales and multiple dimensions* in *Ecological Modelling* 223 (2011) 41– 53, dove gli autori mostrano come il fare ricorso a indicatori aggregati senza considerarne la composizione interna rischia di essere fuorviante (l'argomento è svolto con riferimento alla misura usualmente utilizzata per la performance energetica di un paese, ma è facilmente trasponibile al nostro caso).

³ Si veda anche il riferimento normativo: Regolamento (Ue) N. 691/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 6 luglio 2011 relativo ai conti economici ambientali europei.

Tale sistema, coerente con i concetti e gli schemi fondamentali del Sistema europeo dei conti (Sec 95) e con le linee guida adottate dagli organismi internazionali per lo sviluppo di un sistema di contabilità integrata ambientale ed economica⁴, descrive l'utilizzo complessivo di risorse naturali da parte dell'economia in termini di massa fisica della materia movimentata.

In definitiva, si tratta di un approccio:

- multi-scala, in quanto è possibile effettuare analisi a livello sia *macro* (intera economia) che *meso* (attività economica);
- multi-dimensionale, in quanto integra la dimensione economica e ambientale.

La Tabella 11.1 presenta l'andamento di alcune variabili socio-economiche e ambientali i cui dati si riferiscono al livello dell'intera economia italiana: l'*Input materiale diretto* (IMD), dato dal totale (misurato in unità di peso) delle risorse materiali diverse da aria e acqua a disposizione del sistema economico per lo svolgimento dei cicli produttivi, di consumo e di accumulazione annuali; il Prodotto interno lordo, cioè l'aggregato che consente di apprezzare la dimensione del sistema economico in termini di valore economico dei nuovi beni e servizi messi a disposizione degli utilizzatori finali; l'occupazione, espressa in unità di lavoro a tempo pieno (Ula)⁵; le emissioni di CO₂, rispettivamente delle attività produttive e delle famiglie, cioè uno dei principali *output* verso l'ambiente naturale risultanti dal metabolismo socio-economico.

Tabella 11.1: Andamento di alcune variabili socio-economiche e ambientali⁶

Variabili socio-economiche e ambientali	1992	1995	2000	2005	2010
	Numeri indice base 1992=100				
Input materiale diretto	100	94,1	113,1	107,3	87,2
Prodotto interno lordo (Pil) ^a	100	104,2	114,5	120,3	118,8
Occupazione (Ula)	100	95,8	99,7	104,0	102,1
Emissioni di CO ₂ delle attività produttive ^b	100	101,9	105,4	110,4	94,1
Emissioni di CO ₂ delle famiglie ^b	100	105,5	112,6	119,8	109,5

Note:

a: Pil ai prezzi di mercato, valori concatenati con anno di riferimento 2005

b: Conti delle emissioni atmosferiche

La tabella accanto presenta l'andamento di alcune variabili socio-economiche e ambientali i cui dati si riferiscono al livello dell'intera economia italiana.

⁴ European Commission, Food and Agriculture Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations, World Bank (2012): *System of Environmental-Economic Accounting (SEEA). Central Framework*. Il SEEA, al pari di quanto accade per i dati economici, fornisce uno standard internazionale su principi, definizioni e classificazioni per la produzione dell'informazione statistica sull'interazione tra economia e ambiente.

⁵ Unità di lavoro dipendente equivalenti a tempo pieno (Ula): Unità di misura del volume di lavoro prestato nelle posizioni lavorative, calcolata riducendo il valore unitario delle posizioni lavorative a tempo parziale in equivalenti a tempo pieno. Nella rilevazione sull'occupazione esse comprendono: quadri, impiegati, operai, commessi, apprendisti e lavoratori a domicilio. Sono esclusi i dirigenti. (Fonte: Istat)

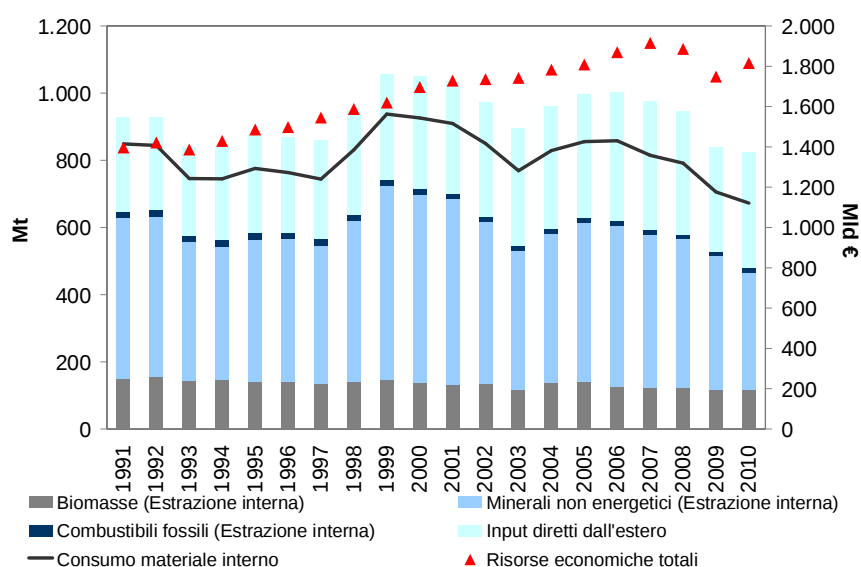
⁶ Fonte: ISTAT

Flussi di materia dell'economia italiana

L'*Input Materiale Diretto* (IMD) contabilizza sia i materiali utilizzati di provenienza interna (*estrazione interna*), sia i prodotti importati dall'estero, indipendentemente che il destino finale della materia in essi incorporata sia interno (emissione di residui e accumulo di residui e beni durevoli) o estero (esportazioni).

L'indicatore è formalmente analogo all'aggregato monetario relativo al valore economico delle risorse totali disponibili, dato dal Prodotto Interno Lordo più importazioni; nella Figura 11.2 è inclusa anche questa variabile, per consentire un confronto con l'andamento e le dimensioni dell'economia più corretto rispetto a quello usuale con il solo Prodotto Interno Lordo.

La Figura 11.1 mostra inoltre l'aggregato *Consumo materiale interno* (CMI), che differisce dall'IMD per la massa dei materiali esportati⁷.



L'IMD si atesta nel 2010 a 823,8 milioni di tonnellate. La sua diminuzione dal 1991 è dell'11,1%.

Figura 11.1: Input materiale diretto, Consumo materiale interno e Risorse economiche totali (valori concatenati con anno di riferimento 2005) in Italia⁸

L'IMD si atesta nel 2010 a 823,8 milioni di tonnellate, diminuendo dal 1991 dell'11,1%.

È interessante analizzare la dinamica dei flussi materiali considerando distintamente la componente interna e le importazioni. Queste ultime mostrano una decisa tendenza alla crescita (23,2% nel periodo considerato), mentre l'estrazione interna si riduce del 26%. In conseguenza del diverso andamento delle due componenti, la composizione dell'IMD è gradualmente mutata in favore dei flussi dall'estero, che sono passati da una quota pari al 30,2% dell'IMD nel 1991 al 41,9% nel 2010.

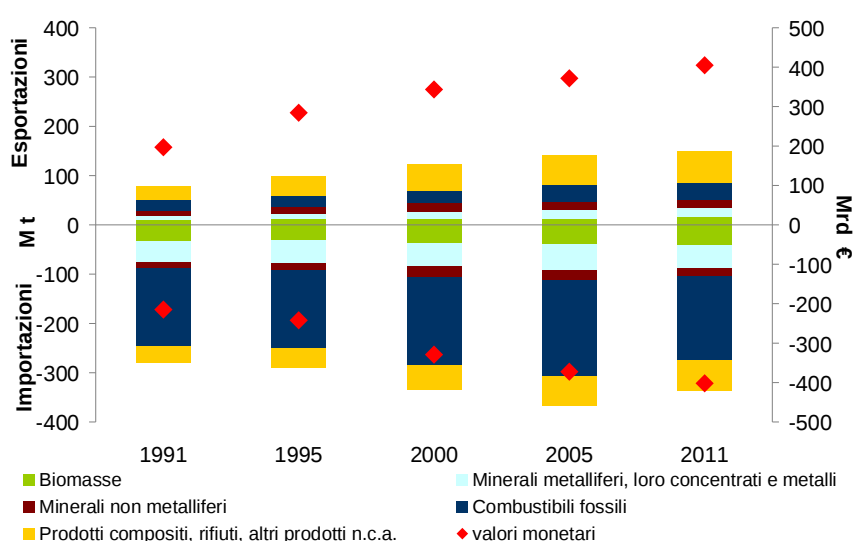
⁷ Il CMI è usualmente utilizzato come riferimento (ad esempio nel contesto degli indicatori europei per il monitoraggio della sostenibilità dello sviluppo) per le politiche relative alla produzione e il consumo sostenibili, e in particolare per la tematica della scarsità delle risorse. L'utilizzo a questo fine dell'indicatore CMI non appare ottimale, in quanto per costruzione esso esclude le risorse materiali incorporate nei prodotti esportati. Perciò si è preferito qui mettere l'accento sul totale delle risorse materiali utilizzate nel sistema socio-economico nazionale, espresso appunto dall'IMD, e analizzarne la composizione.

⁸ Fonte: ISTAT

I principali materiali prelevati in Italia sono i minerali non energetici - quelli non metalliferi in particolare - e le biomasse, mentre per quanto riguarda le risorse energetiche e quelle metallifere è forte, e crescente, la dipendenza dall'estero del sistema economico italiano.

La Figura 11.2 illustra in dettaglio questa dinamica di dipendenza, affiancando importazioni ed esportazioni e mostrandone la composizione per tipo di materiale. Anche le esportazioni aumentano notevolmente nel periodo considerato: i flussi diretti di materiali verso l'estero quasi raddoppiano.

Nel periodo 1991-2010 la bilancia commerciale fisica presenta un saldo in diminuzione di circa il 4% in conseguenza di un aumento delle importazioni inferiore a quello delle esportazioni.



Nel periodo 1991-2010 la bilancia commerciale fisica presenta un saldo in diminuzione di circa il 4% in conseguenza di un aumento delle importazioni inferiore a quello delle esportazioni.

Figura 11.2: Importazioni ed esportazioni in termini fisici per categoria di materiale; importazioni ed esportazioni totali in valore in Italia, (valori concatenati con anno di riferimento 2005)⁹

Contrariamente a quanto accade ai valori monetari, che mostrano un sostanziale equilibrio della bilancia commerciale, il commercio estero in termini fisici è fortemente sbilanciato, con le importazioni 2,3 volte maggiori delle esportazioni nel 2011 (nel 1991 il rapporto è 3,6).

La dipendenza dall'estero per le materie prime rende l'Italia, come la maggior parte dei Paesi europei, un importatore netto di risorse materiali.

La differente dipendenza dalle importazioni per le quattro macro-categorie di materie prime e per alcune risorse particolarmente significative (in alcune di tali macro-categorie) è illustrata nella Tabella 11.2.

⁹ Fonte: ISTAT

Tabella 11.2: Dipendenza dalle importazioni dell'economia italiana (quota delle importazioni sull'*input* materiale diretto)¹⁰

Materiali	1991	2010
	%	
Coltivazioni	17,0	30,8
<i>Cereali</i>	31,1	45,9
Altre biomasse	40,3	55,4
<i>Legna da lavoro</i>	80,1	85,3
Minerali metalliferi	99,7	98,2
Minerali non metalliferi	2,4	4,8
Combustibili fossili	89,4	93,3
<i>Carbone ed altre risorse energetiche solide</i>	92,7	91,8
<i>Greggio e gas naturali liquidi</i>	96,1	95,3
<i>Gas naturale</i>	68,9	89,9
Quota delle importazioni totali sull'IMD	30,2	42,6

L'economia italiana è sostanzialmente autosufficiente solo per i materiali utilizzati soprattutto nelle costruzioni, cioè i minerali non metalliferi.

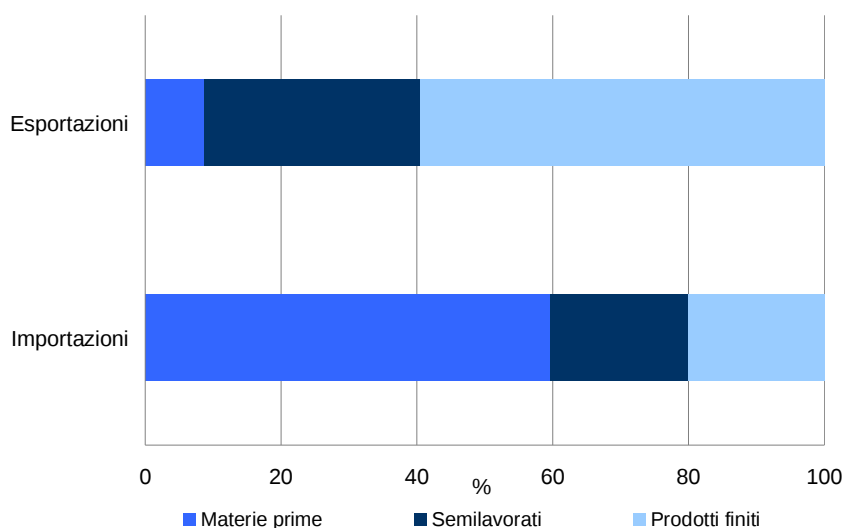
L'economia italiana è sostanzialmente autosufficiente solo per i materiali utilizzati soprattutto nelle costruzioni, cioè i minerali non metalliferi. Per quanto riguarda le biomasse, risulta meno importante il ricorso alle importazioni per i prodotti delle coltivazioni rispetto alle altre biomasse, tra le quali si segnala la legna da lavoro, che raggiunge l'85% di importazioni nel 2010; più contenuta, ma in crescita, è la dipendenza per i prodotti delle coltivazioni, tra i quali spiccano i cereali, la cui quota raggiunge il 46% nel periodo considerato. L'Italia importa inoltre la quasi totalità dei metalli e dei combustibili. In particolare, la quota delle importazioni sul totale delle risorse energetiche fossili disponibili per il sistema economico italiano resta grossomodo costante nel periodo considerato, intorno al 90%. Tale quota è alta per tutti i prodotti energetici; anche per il gas naturale, essa balza da valori poco inferiori al 70% fino al 1998, a circa il 90% a partire dal 2006, non essendo sufficienti le risorse nazionali a sopperire alla crescita della domanda.

La composizione dei prodotti esportati è molto differente da quella dei prodotti importati. In termini di peso, i prodotti esportati nel 2011 sono derivati per il 10,8% da biomasse, per il 13,1% da minerali metalliferi, per il 10% da minerali non metalliferi, per il 23,5% da combustibili fossili, mentre per il restante 42,6% si tratta di prodotti compositi e rifiuti. Quest'ultima è l'unica categoria di beni la cui quota sul totale è in chiara crescita (36% nel 1991), mentre sono in calo i prodotti derivati da combustibili fossili (27,5% nel 1991).

Nel 2011 le importazioni sono costituite prevalentemente da materie prime (60%) e per la parte restante in ugual misura da semilavorati e da prodotti finiti (Figura 11.3). Nel periodo 1991-2011, queste quote sono variate in modo significativo solo per i semilavorati e i prodotti finiti, rispettivamente del -3,2% e +4,9%. La composizione per livello di lavorazione dei prodotti esportati indica, invece, che si tratta quasi esclusivamente di semilavorati e prodotti finiti (rispettivamente 32% e 60% nel 2011). Rispetto al 1991, nel 2011 i semilavorati si riducono, mentre i prodotti finiti sono in aumento. La quota delle materie prime è stabile nel corso dell'intero periodo 1991-2011.

La composizione dei prodotti esportati è molto differente da quella dei prodotti importati.

¹⁰ Fonte: ISTAT



Nel 2011 le importazioni sono costituite prevalentemente da materie prime (60%) e per la parte restante in ugual misura da semilavorati e da prodotti finiti.

Figura 11.3: Livello di lavorazione dei prodotti importati ed esportati in Italia (2011)¹¹

Material footprint

I dati sugli scambi con l'estero prima elencati non forniscono una visione completa dei fabbisogni di risorse materiali del sistema socio-economico italiano. Inoltre essi, se interpretati in un'ottica di scarsità delle risorse o di potenziale pressione sull'ambiente globale, non sono coerenti con i dati relativi all'estrazione interna di materiali, in quanto non considerano le materie prime (*raw materials*) che sono state estratte e impiegate per la produzione dei beni e dei servizi importati ed esportati. Si tratta dei flussi indiretti, cioè della parte del cosiddetto *ecological rucksack* che è trasformata in rifiuti o emissioni.

Un quadro più esaustivo si può fornire esprimendo le importazioni e le esportazioni in “**Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti**” (RME)¹². Le RME di una data quantità di cereali scambiati con l'estero consiste, ad esempio, oltre che nei cereali stessi, anche in ciò che è stato necessario estrarre per produrre tutti i prodotti (beni e servizi) utilizzati come *input* (consumi intermedi) nell'attività di coltivazione, come il petrolio usato per produrre i combustibili utilizzati dalle macchine agricole e le materie prime dalle quali derivano i fertilizzanti sparsi sul suolo. È importante notare come la parte delle RME che non è fisicamente contenuta nei beni e servizi importati sia divenuta, all'estero, residuo restituito all'ambiente naturale o rifiuto accumulato in discarica. Questa parte costituisce il flusso indiretto delle importazioni. *Mutatis mutandis*, quanto detto vale anche per le esportazioni. Se oltre ai “flussi diretti” con l'estero si considerano anche i flussi indiretti, cioè le risorse estratte e utilizzate per la produzione dei beni e servizi scambiati con l'estero, si ottengono le importazioni e le esportazioni in RME.

Un quadro più esaustivo dei fabbisogni di risorse materiali del sistema socio-economico italiano si può fornire esprimendo i prodotti importati ed esportati in “Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti” (RME)

¹¹ Fonte: ISTAT

¹² Nella letteratura internazionale: *Raw materials equivalents* (RME). Non ne abbiamo qui adottato la traduzione letterale “Materie prime equivalenti” perché tale espressione non appare del tutto corretta, riferendosi “materie prime” (come “*raw materials*”) anche ai prodotti risultanti dalle prime trasformazioni delle risorse naturali materiali. Spesso peraltro è proprio in tali fasi di trasformazione che si producono le maggiori quantità di scarti per unità di prodotto utile, e proprio la materia scartata costituisce la differenza, significativa nell'approccio bioeconomico dell'analisi dei flussi di materia, tra risorse e prodotti.

Il calcolo dei fabbisogni “a monte” può essere effettuato in vari modi, basandosi principalmente sugli inventari degli *input* della *Life Cycle Analysis*, oppure sul più completo, ma molto meno dettagliato, modello *Input-Output* utilizzato nell’analisi economica. Spesso i due metodi vengono “ibridati”, come nel caso del modello a struttura base di tipo *Input-Output* utilizzato da Eurostat per la stima dei flussi di materia diretti e indiretti legati al commercio estero per la sola Unione Europea a 27 paesi¹³. A partire da questo modello, opportunamente adattato al caso italiano, e dalle tavole delle risorse e degli impieghi dell’economia italiana¹⁴, sono stati calcolati per il periodo 2000-2010 le importazioni, le esportazioni e gli impieghi finali interni in RME. L’approccio utilizzato per il calcolo dei RME ricostruisce la catena delle risorse materiali necessarie ad ottenere i prodotti effettivamente importati, utilizzati nel paese ed esportati, e fornisce una chiara idea della *material footprint* italiana e della sua composizione.

La forte e crescente dipendenza dell’economia italiana dalle importazioni, rilevata in precedenza, pone enfasi sull’analisi dei flussi totali, diretti e indiretti, collegati alle importazioni e quindi sul calcolo delle stesse in RME.

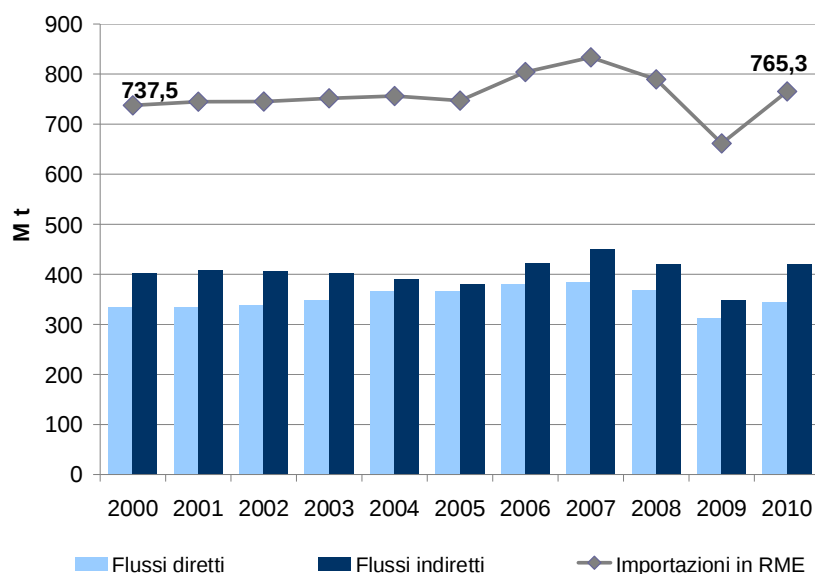
Nel 2010 le importazioni in RME raggiungono 765,3 milioni di tonnellate (Figura 11.4), con un valore 2,2 volte superiore a quello delle importazioni dirette¹⁵. Tale fattore resta pressoché costante nel corso dell’intero periodo considerato. Quindi, come per la quantità di prodotti effettivamente importati, anche per le RME si ha una crescita fino al 2007 (+ 14,7% dal 2000), per poi tornare alla fine del periodo a un livello di poco superiore a quello registrato nel 2000, in seguito a una forte caduta nel 2009.

¹³ Per approfondimenti:

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents/RME_project_-_Introduction_v%204.pdf

¹⁴ Le tavole delle risorse e degli impieghi (o tavole *supply and use*) sono matrici per branca di produzione omogenea e per branca di attività economica che descrivono dettagliatamente i processi di produzione interni e le operazioni sui prodotti dell’economia nazionale. Si veda: Istat (2013): *Tavole delle risorse e degli impieghi* (<http://www.istat.it/it/archivio/86459>).

¹⁵ Va precisato che le quantità qui considerate, in quanto relative alle sole materie prime e non a tutte le risorse materiali sottratte all’ambiente naturale, non comprendono i **materiali inutilizzati**, a differenza delle stime dei flussi indiretti effettuate in precedenza dall’Istat. Queste, diffuse per gli anni fino al 2007, mostrano un rapporto tra i prelievi totali connessi alle importazioni e le importazioni effettive superiore a 4.



Nel 2010 le importazioni in RME raggiungono 765,3 milioni di tonnellate, cioè un livello superiore di un fattore pari a 2,2 a quello dei flussi diretti, cioè i prodotti effettivamente importati

Figura 11.4: Importazioni in Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME), importazioni effettive e loro flussi indiretti di materiali utilizzati in Italia¹⁶

I risultati dell'applicazione si articolano per tipo di prodotto (166 tipi per le importazioni, 59 per gli utilizzi finali interni e le esportazioni) e per tipo di risorsa richiesta (52 tipi, distinti secondo la provenienza, interna o estera, delle risorse per gli usi finali interni e le esportazioni).

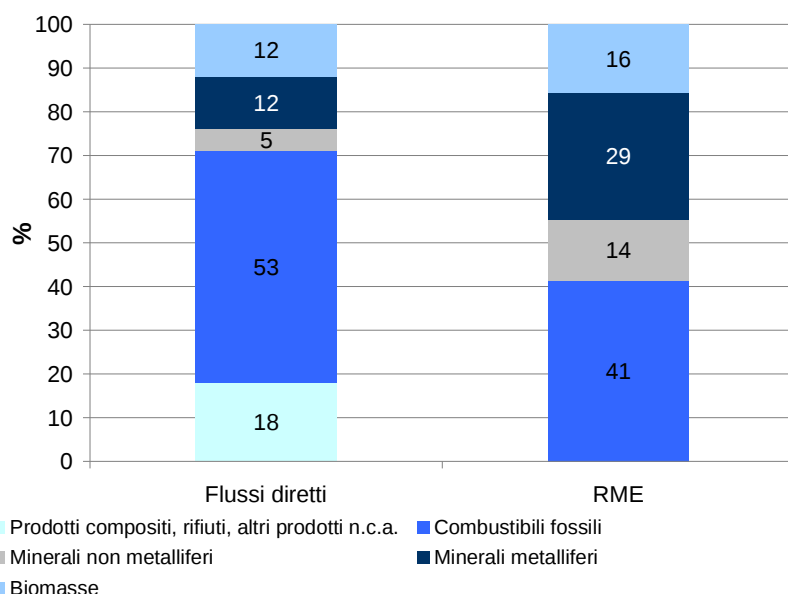
Di seguito sono presentati alcuni di questi risultati, facendo riferimento solo alla tipologia delle risorse necessarie, sintetizzata in 4 macro-categorie¹⁷. Le Figure 11.5 e 11.6 confrontano per il 2010 le importazioni effettive con i loro equivalenti in materie prime¹⁸. I flussi indiretti, inclusi nei risultati in RME, modificano sostanzialmente la composizione per tipo di materiale, oltre che, il livello di questi flussi. La differenza più evidente ed ovvia in questo confronto proviene dai minerali non energetici.

A monte delle importazioni di questa categoria di prodotti vi sono processi di raffinazione che producono grandi flussi di materiali – appartenenti alla stessa categoria – che poi non confluiscono nei prodotti effettivamente importati: più di quattro quinti delle RME delle importazioni di minerali metalliferi è infatti costituita da flussi indiretti.

¹⁶ Fonte: Elaborazioni Ispra-Istat su dati Eurostat e Istat

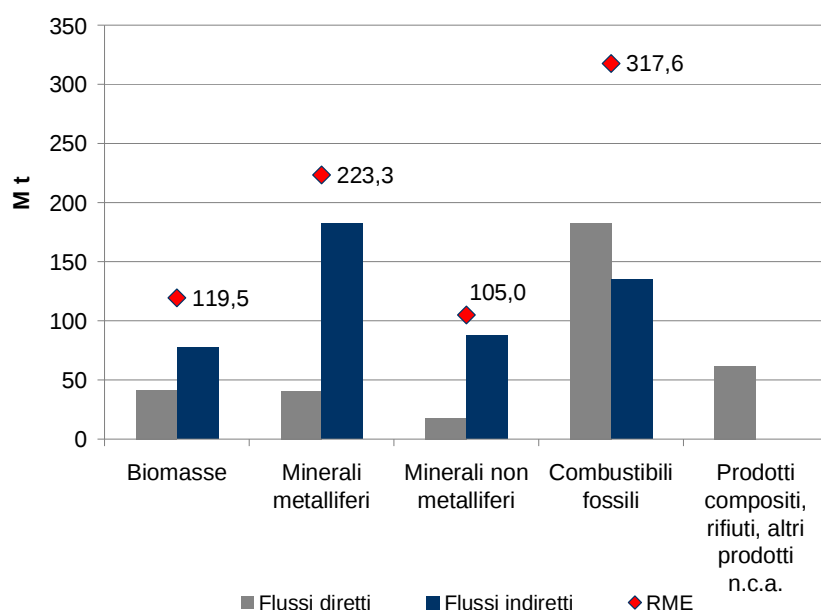
¹⁷ Una lettura dei risultati al massimo livello di dettaglio dovrebbe tenere conto delle incertezze necessariamente incorporate nei dati di base e nella metodologia di calcolo

¹⁸ La composizione percentuale fra le categorie di materiali non subisce variazioni significative nel corso del periodo 2000-2010



I flussi indiretti, inclusi nei risultati in RME, modificano sostanzialmente la composizione per tipo di materiale, oltre che, il livello di questi flussi. La differenza più evidente proviene dai minerali non energetici.

Figura 11.5: Distribuzione percentuale delle importazioni effettive e importazioni espresse in Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME), per categoria di materiale prelevato dall'ambiente naturale in Italia, 2010¹⁹



I minerali non metalliferi, a fronte della piccola quantità di importazioni dirette, 17,5 milioni di tonnellate (5% del totale), presentano un flusso di importazioni indirette rilevante (5 tonnellate indirette per ogni tonnellata diretta), che ne porta la quota sul totale delle RME a 14%.

Figura 11.6: Importazioni in Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME), importazioni effettive e loro flussi indiretti di materiali utilizzati in Italia, 2010²⁰

I minerali non metalliferi, a fronte della piccola quantità di importazioni dirette, 17,5 milioni di tonnellate (5% del totale), presentano un flusso di importazioni indirette rilevante (5 tonnellate indirette per ogni tonnellata diretta), che ne porta la quota sul totale delle RME a 14%. Allo stesso modo, per i minerali metalliferi sono necessarie 4,5 tonnellate indirette per ogni tonnellata diretta.

¹⁹ Fonte: Elaborazioni Ispra-Istat su dati Eurostat e Istat

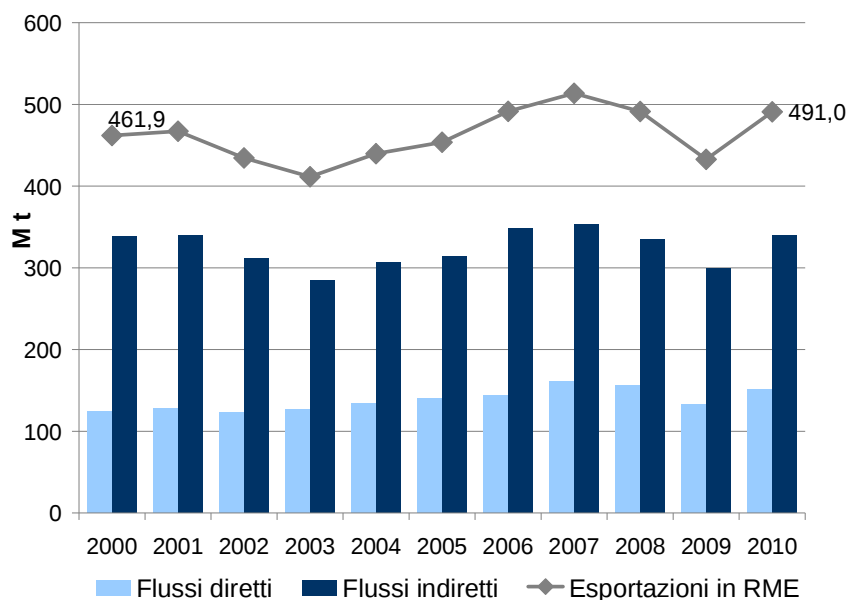
²⁰ Ibidem

I combustibili fossili, che costituiscono una quota superiore al 50% dei prodotti effettivamente importati, riducono la propria quota a poco più del 40% del totale delle RME delle importazioni, a causa di **flussi indiretti** più bassi (meno del 30% del totale dei flussi indiretti nel 2010). Sebbene i combustibili fossili costituiscano un *input* fondamentale per tutti i processi produttivi, i flussi indiretti di questi materiali non sono altrettanto elevati quanto quelli delle risorse metallifere perché la loro estrazione e raffinazione non implica flussi indiretti rilevanti.

Le biomasse importate espresse in RME costituiscono il 16% del totale; per questa categoria sono necessarie quasi 2 tonnellate indirette per ogni tonnellata diretta.

Scompare del tutto la categoria “Prodotti compositi, rifiuti, altri prodotti n.c.a.”, che ha senso considerare solo per le importazioni (ed esportazioni) effettive; mentre, per definizione di RME, non si applica ai flussi totali poiché tutti i prodotti importati sono “ridotti” alle materie prime necessarie a produrli come si trovano in natura.

Nel periodo 2000-2010 le esportazioni italiane effettive crescono in peso, nonostante la crisi del 2009, del 22,1% (Figura 11.7). Nello stesso periodo l’aumento delle esportazioni espresse in RME (6,3%) è inferiore, a causa del mutare della composizione delle esportazioni che ha comportato il contrarsi del rapporto complessivo tra i flussi indiretti e quelli diretti. Le esportazioni in RME sono pari a 491 milioni di tonnellate nel 2010, dunque superiori alle esportazioni dirette di un fattore pari a 3,3 (3,7 nel 2000).



Nel periodo 2000-2010 le esportazioni italiane effettive crescono in peso, nonostante la crisi del 2009, del 22,1%

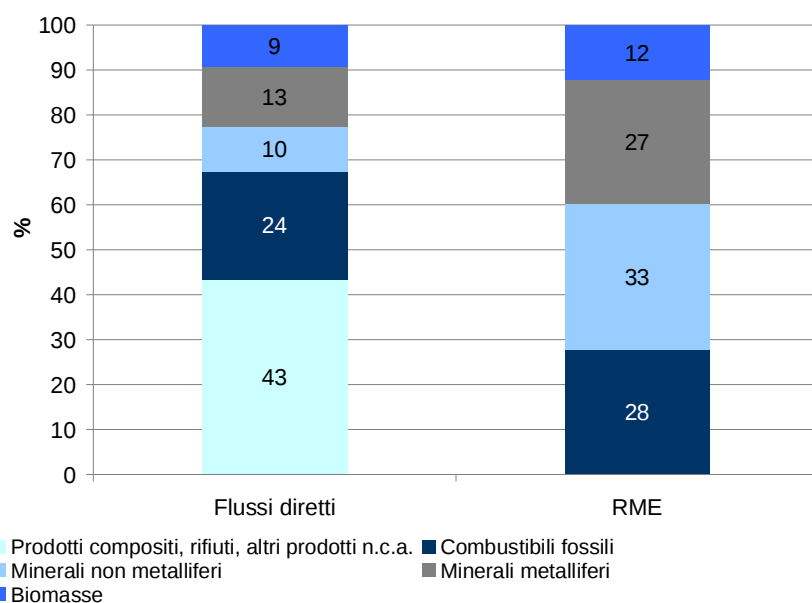
Figura 11.7: Esportazioni in Risorse (natural) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME), esportazioni effettive e loro flussi indiretti di materiali utilizzati in Italia²¹

²¹ Fonte: Elaborazioni Ispra-Istat su dati Eurostat e Istat

Il confronto fra le variabili aggregate in unità di peso, relative al commercio estero effettivo e in RME, indica che le esportazioni nascondono un *ecological rucksack* maggiore, in termini relativi, di quello delle importazioni. In altri termini, ogni kg di prodotto importato dall'Italia richiede, in media nel periodo considerato, l'estrazione dalla natura di 2,1 kg di risorse utilizzate. Mentre per ogni kg di prodotto esportato, si hanno in media 3,4 kg di risorse utili estratte. Ciò è dovuto alla diversa composizione dei beni e servizi importati ed esportati (precisamente alla predominanza delle materie prime nelle importazioni e nei beni semilavorati) e dei prodotti finiti tra le esportazioni in quanto, per un prodotto finito, la catena di produzione, e quindi il flusso di materia necessario, è più lunga che per un prodotto a un grado di lavorazione inferiore.

Le Figure 11.8 e 11.9 confrontano per l'anno 2008²² le esportazioni effettive con i loro equivalenti in materie prime. Quasi il 40% dei prodotti esportati è costituito da combustibili fossili (24%) e da minerali metalliferi (13%). Queste categorie presentano la stessa quota di esportazioni espresse in RME, complessivamente il 55% del totale. I minerali non metalliferi presentano i flussi indiretti più alti fra le categorie: sono necessari 9,4 tonnellate indirette per ogni tonnellata diretta.

Ogni kg di prodotto importato dall'Italia richiede, in media nel periodo considerato, l'estrazione dalla natura di 2,1 kg di risorse utilizzate, mentre per ogni kg di prodotto esportato, si hanno in media 3,4 kg di risorse utili estratte.



Quasi il 40% dei prodotti esportati è costituito da combustibili fossili (24%) e da minerali metalliferi (13%). Queste categorie presentano la stessa quota di esportazioni espresse in RME, complessivamente il 55% del totale.

Figura 11.8: Distribuzione percentuale delle esportazioni effettive e importazioni espresse in Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME), per categoria di materiale prelevato dall'ambiente naturale in Italia, 2008²³

²² La disaggregazione per categorie di materiali è disponibile per le esportazioni solo per le stime fino all'anno 2008, a causa della indisponibilità delle tavole *supply e use* dell'economia Italiana, che costituiscono un input importante del modello di calcolo.

²³ Fonte: Elaborazioni Ispra-Istat su dati Eurostat e Istat

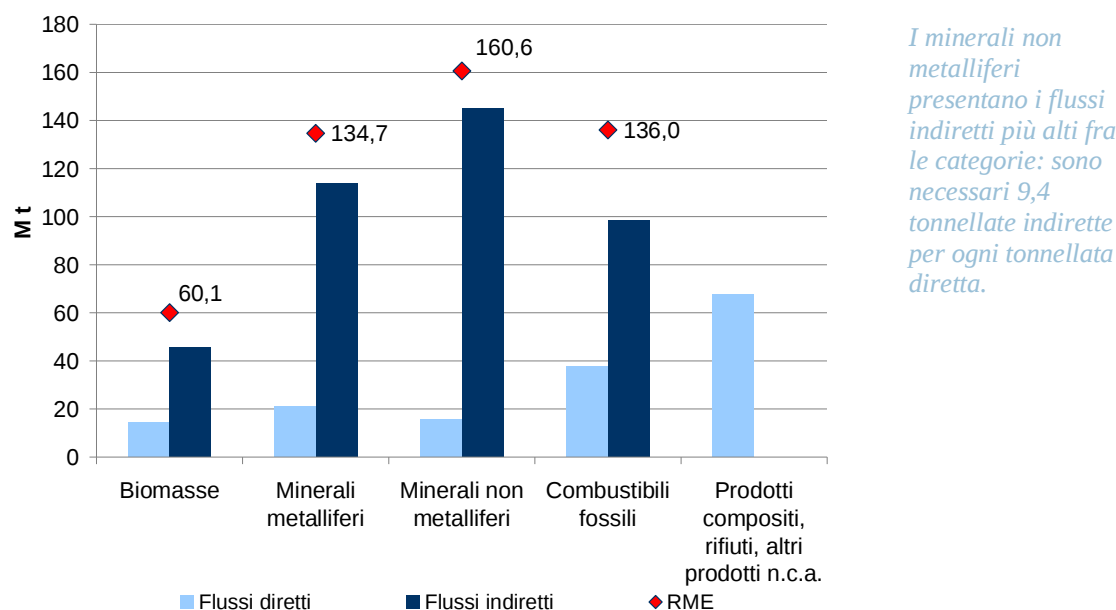


Figura 11.9: Esportazioni in Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME), esportazioni effettive e loro flussi indiretti di materiali utilizzati in Italia, 2008²⁴

Il modello adottato per calcolare l'ammontare dei flussi diretti e indiretti del commercio estero consente di conoscere anche le RME degli impieghi finali per singola categoria (impieghi interni, cioè spesa per consumi finali e investimenti fissi lordi, ed esportazioni), per tipo di prodotto finale acquistato (59 tipi) e per tipo di materia prima richiesta (52 tipi). In altri termini, esso consente di conoscere l'ammontare delle risorse naturali (minerali, biomasse, ecc.) che in media è necessario estrarre dall'ambiente nazionale e globale, per soddisfare un euro di domanda finale per prodotti dell'economia italiana, in maniera differenziata a seconda dell'attività economica di cui sono tipici i prodotti richiesti.

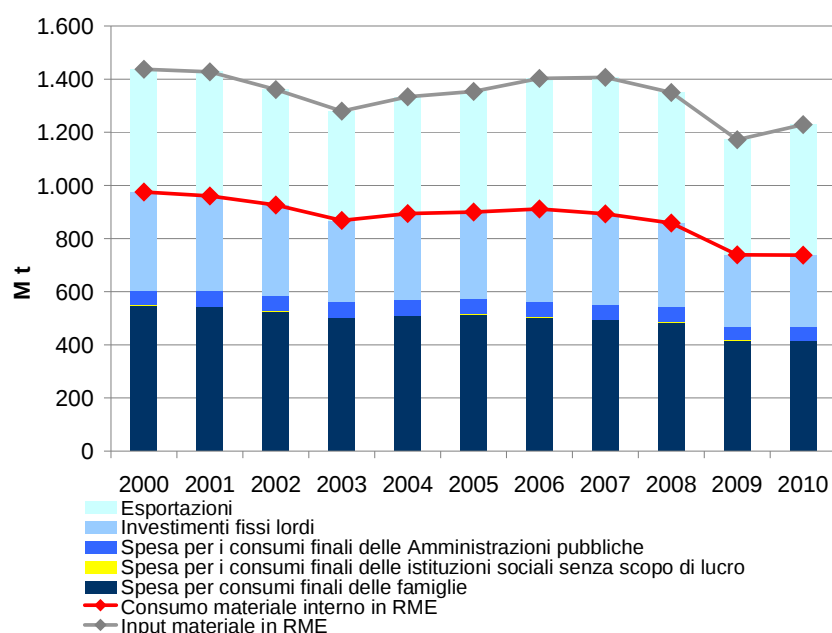
L'insieme dei fabbisogni di risorse in RME, relativi al totale dei soli impieghi finali interni, costituisce l'indicatore **Consumo materiale interno espresso in RME** (CMI in RME).

Nel periodo 2000-2010, come mostra la Figura 11.10, il CMI in RME si riduce del 24%, da quasi un miliardo (975 milioni) di tonnellate a circa 738 milioni di tonnellate. La decrescita di questo indicatore si è verificata, per metà, nella variazione 2008-2009. La riduzione riguarda soprattutto le RME dei consumi finali delle famiglie (circa 130 Mt di materiali prelevati in meno a livello globale) e degli investimenti fissi lordi (-100 Mt circa). Risultano in lieve diminuzione anche le RME dei consumi finali delle Amministrazioni pubbliche e delle istituzioni sociali senza scopo di lucro al servizio delle famiglie, categorie di impieghi finali che attivano un ammontare di materiali notevolmente inferiore e le cui RME risultavano in crescita fino al 2008.

La Figura 11.10 presenta anche l'indicatore dell'*Input* materiale espresso in RME. La differenza fra quest'ultimo indicatore e il CMI in RME è data dalle esportazioni in RME. Anche l'*Input* materiale

²⁴ Fonte: Elaborazioni Ispra-Istat su dati Eurostat e Istat

espresso in RME si riduce (-14,5%) nel periodo 2000-2010. Tale riduzione è inferiore a quella del CMI in RME a causa del contemporaneo aumento delle RME delle esportazioni.



Nel periodo 2000-2010, il CMI in RME si riduce del 24%, da quasi un miliardo (975 milioni) di tonnellate a circa 738 milioni di tonnellate. La riduzione riguarda soprattutto le RME dei consumi finali delle famiglie (circa 130 Mt di materiali prelevati in meno a livello globale) e degli investimenti fissi lordi (~100 Mt circa).

Figura 11.10: Input materiale e Consumo materiale interno espressi in Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME) in Italia²⁵

La Tabella 11.3 presenta il CMI in RME nell'anno 2008 disaggregato per categoria di materiale e per gruppo di prodotti attivato dagli impieghi finali interni totali.

I prodotti delle attività manifatturiere e i servizi attivati dalla domanda interna sono quelli che impiegano, direttamente e indirettamente, l'ammontare di risorse più significativo sia rispetto al totale di materiali sia alle singole categorie. Particolarmente interessante è il risultato relativo ai servizi, che nel loro complesso nel 2008 attivano il 30,8% dei materiali richiesti per soddisfare la domanda finale interna. Questa quota non varia molto a seconda del tipo di risorse naturali, ma è più alta per le biomasse e le risorse energetiche fossili (32,9% e 32,8) e inferiore per i minerali metalliferi.

Per quanto riguarda i prodotti dell'attività delle costruzioni, i minerali non metalliferi ne costituiscono, prevedibilmente, la risorsa principale incorporata, ma metà del totale di questi minerali è estratta per soddisfare il fabbisogno di altri settori produttivi: i servizi, come visto, e solo in misura inferiore (21,4%) l'industria. Rispetto al 2000, la variazione più importante è costituita dal minor utilizzo di minerali metalliferi e risorse energetiche fossili per la produzione dei prodotti delle industrie manifatturiere, che rimangono, comunque, i principali utilizzatori di queste due categorie di materiali delle biomasse. Di contro per produrre i servizi sono necessarie maggiori quantità delle stesse risorse, a causa soprattutto della crescita relativa dei servizi stessi e del mutamento strutturale dell'economia italiana in favore di questi a discapito soprattutto dell'industria.

²⁵ Fonte: Elaborazioni Ispra-Istat su dati Eurostat e Istat

Tabella 11.3: Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME) incorporate nei prodotti attivati dagli usi finali interni. Italia, 2008)²⁶

Gruppi di prodotti (classificazione CPA 2002)		Totale materiali estratti	Biomasse	Minerali metalliferi	Minerali non metalliferi	Risorse energetiche fossili
		%				
A-B	Prodotti da agricoltura e pesca	3,9	17,4	0,3	0,4	0,9
C	Prodotti da attività estrattive	1,1	0,0	-0,4	-2,8	9,8
D	Prodotti da attività manifatturiere	35,0	46,4	55,8	21,4	38,7
E	Energia elettrica, gas	2,8	0,3	1,1	1,6	7,8
F	Costruzioni	26,3	3,1	16,4	49,6	10,0
G-P	Servizi	30,8	32,9	26,8	29,9	32,8
	Totale	100	100	100	100	100
	Totale in Mt RME	858,5	171,9	108,5	367,0	211,0

Nota

I valori negativi dipendono dal decumulo di scorte, che costituisce una forma di domanda finale per investimenti con segno negativo.

I prodotti delle attività manifatturiere e i servizi attivati dalla domanda interna sono quelli che impiegano, direttamente e indirettamente, l'ammontare di risorse più significativo rispetto sia al totale di materiali sia alle singole categorie. Particolarmente interessante è il risultato relativo ai servizi, che nel loro complesso nel 2008 attivano il 30,8% dei materiali richiesti per soddisfare la domanda finale interna

GLOSSARIO

Estrazione interna:

Comprende tutte le quantità di materia prelevate dall'ambiente naturale del paese per essere incorporate in prodotti.

Materiali inutilizzati:

Materiali che vengono estratti dall'ambiente naturale intenzionalmente ma non per essere utilizzati. Si tratta di materiali che non sono incorporati in prodotti, la cui movimentazione è funzionale al prelievo di materiali utili o comunque allo svolgimento di attività antropiche (tipicamente di quelle di costruzione). Non sono compresi nell'indicatore dell'Estrazione interna.

Flussi diretti e indiretti di materiali:

I prodotti importati ed esportati (flussi diretti) richiedono per la loro produzione l'estrazione e l'impiego di materiali che non sono in essi fisicamente contenuti (flussi indiretti). Il flusso totale (diretto e indiretto) considera in una prospettiva di tipo *life cycle* l'intero flusso di materiali che è stato necessario estrarre e utilizzare per la produzione dei prodotti del commercio estero. Tale flusso totale viene ottenuto esprimendo le importazioni e le esportazioni in Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME).

²⁶ Fonte: Elaborazioni Ispra-Istat su dati Eurostat e Istat

Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME):

Indicano l'ammontare di materiali utilizzati che è stato necessario estrarre per rendere disponibili i beni e servizi importati ed esportati.

Input materiale diretto:

Rappresenta l'insieme dei materiali che entrano effettivamente nell'economia del paese e che sono in questa utilizzati. È dato dalla somma dell'estrazione interna di materiali utilizzati e dei prodotti importati.

Input materiale espresso in Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME):

Comprende l'estrazione interna e le importazioni espresse in RME.

Consumo di Materiale Interno :

Il Consumo materiale interno é costituito dall'*input* materiale diretto meno i prodotti esportati.

Consumo di Materiale Interno espresso in Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME):

Comprende l'*Input* materiale espresso in RME meno le esportazioni espresse in RME.

Bilancia commerciale fisica:

La differenza tra il peso totale dei beni importati e il peso totale dei beni esportati.

