



Actualités OFS BFS Aktuell Attualità UST



02 Territorio e ambiente

Neuchâtel, settembre 2015

Conti dei flussi di materiali

L'impronta materiale della Svizzera

Tra il 2000 e il 2012 la massa totale di materie prime estratte in Svizzera o all'estero per soddisfare la domanda finale svizzera di beni e servizi rappresentava in media 136 milioni di tonnellate all'anno, ovvero circa 18 tonnellate per abitante. Tali materie prime erano costituite da 15% di biomassa, 17% di minerali metalliferi, 24% di vettori energetici fossili e 44% di minerali. Meno della metà di queste materie era estratta in Svizzera. Questo è quanto rivelano le prime stime realizzate dall'UST secondo un metodo sviluppato da Eurostat, l'ufficio di statistica dell'Unione europea.

Per soddisfare la richiesta di beni e servizi dei diversi attori economici (economie domestiche, aziende e amministrazioni pubbliche), la società estrae, importa, consuma, accumula, emette o esporta dei materiali. I conti dei flussi di materiali calcolano in tonnellate tutti i flussi così generati.

Il *consumo interno di materiale* (dall'inglese *DMC*, *Domestic Material Consumption*) è dato dalla somma dell'estrazione interna utilizzata e delle importazioni di materie e prodotti, tolte le esportazioni (G 1, parte sinistra). Il *DMC* corrisponde pertanto alla quantità di materiale effettivamente consumato in un Paese. Questo indicatore è utile per misurare le potenziali pressioni ambientali all'interno del Paese. La quantità di materiale che ogni anno circola nell'economia nazionale viene rilasciata nell'ambiente sotto forma di rifiuti o emissioni oppure contribuisce ad aumentare le riserve fisiche della società (infrastrutture e beni durevoli).

Per determinare il *DMC* vengono aggregati flussi di natura diversa. Per definizione, l'estrazione interna utilizzata è costituita di materie prime, mentre le importazioni e le esportazioni si compongono di un insieme di materie prime e di prodotti semi-finiti o finiti. Pertanto le analisi

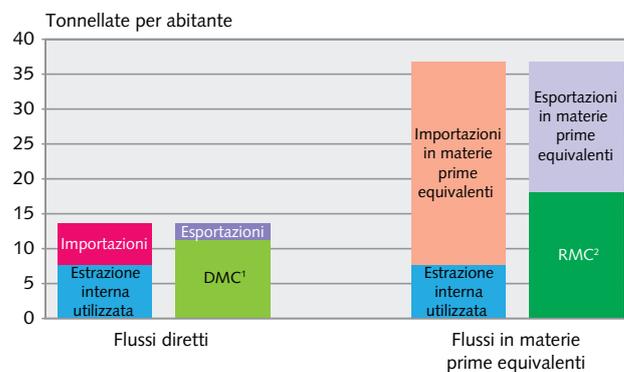
svolte utilizzando il *DMC* vanno considerate con prudenza. Ad esempio, la delocalizzazione all'estero dei processi di produzione che richiedono molte risorse comporta apparentemente una riduzione del consumo di materiale di un Paese.

L'impronta materiale

Questo limite può essere superato esprimendo le importazioni e le esportazioni in materie prime equivalenti (G 1, parte di destra), tenendo dunque conto della massa di tutti i materiali utilizzati durante il processo di produzione e trasporto dei beni e servizi fino al loro passaggio al confine. Questo permette di calcolare il *consumo interno di materie prime* (dall'inglese *RMC*, *Raw Material*

Confronto tra flussi diretti di materiale e flussi in materie prime equivalenti nel 2012

G 1



¹ DMC: Consumo di materiale interno

² RMC: Consumo interno di materie prime

Fonte: UST – Conti ambientali

© UST, Neuchâtel 2015

Consumption) o *impronta materiale*. L'*RMC* esprime il consumo di materie prime generato dalla domanda interna finale¹ di un Paese.

I flussi in materie prime equivalenti non possono essere misurati direttamente e devono quindi essere prodotti mediante modellizzazione. Esistono diversi approcci statistici per stimare tali flussi. A prescindere dal tipo di approccio, si tratta comunque di una modellizzazione, con i limiti e le incertezze che questa comporta. L'approccio utilizzato in questo studio è quello recentemente sviluppato da Eurostat (→ Metodologia, pagina 4) e utilizzato dalla Svizzera a titolo sperimentale. I risultati qui presentati vanno quindi considerati come stime.

Un'impronta di 18 tonnellate per abitante

Nel 2012, il *DMC* della Svizzera ammontava a 96 milioni di tonnellate, pari a 12 tonnellate per abitante (t/ab). L'*RMC* è stato stimato a 146 milioni di tonnellate (G2), pari a 18 t/ab (G1). Il rapporto di 1,5 tra *RMC* e *DMC* mostra quanto sia importante considerare i flussi in materie prime equivalenti, specie per un Paese come la Svizzera che intrattiene importanti scambi commerciali con il resto del mondo.

Sul fronte dell'input, nel 2012 l'estrazione interna di materie prime ammontava a 62 milioni di tonnellate. Le importazioni in materie prime equivalenti erano stimate a 234 milioni di tonnellate, ovvero 3,8 volte la quantità di estrazione interna e 4,5 volte la massa di importazioni che attraversano effettivamente la frontiera.

La somma dell'input ammontava quindi a 296 milioni di tonnellate o 37 t/ab, segnando un aumento in termini assoluti del 25% rispetto al 2000, dopo il calo temporaneo subito nel 2009 a causa del rallentamento economico prodotto dalla crisi finanziaria mondiale.

Sul fronte dell'output, nel 2012 sono state esportate 149 milioni di tonnellate, ovvero 19 t/ab in materie prime equivalenti, pari a 8 volte la massa di esportazioni dirette. Il rapporto in questo caso è superiore a quello delle importazioni perché le esportazioni sono costituite da una quota maggiore di prodotti finiti. In termini assoluti, la somma dell'output è salita del 37% rispetto al 2000.

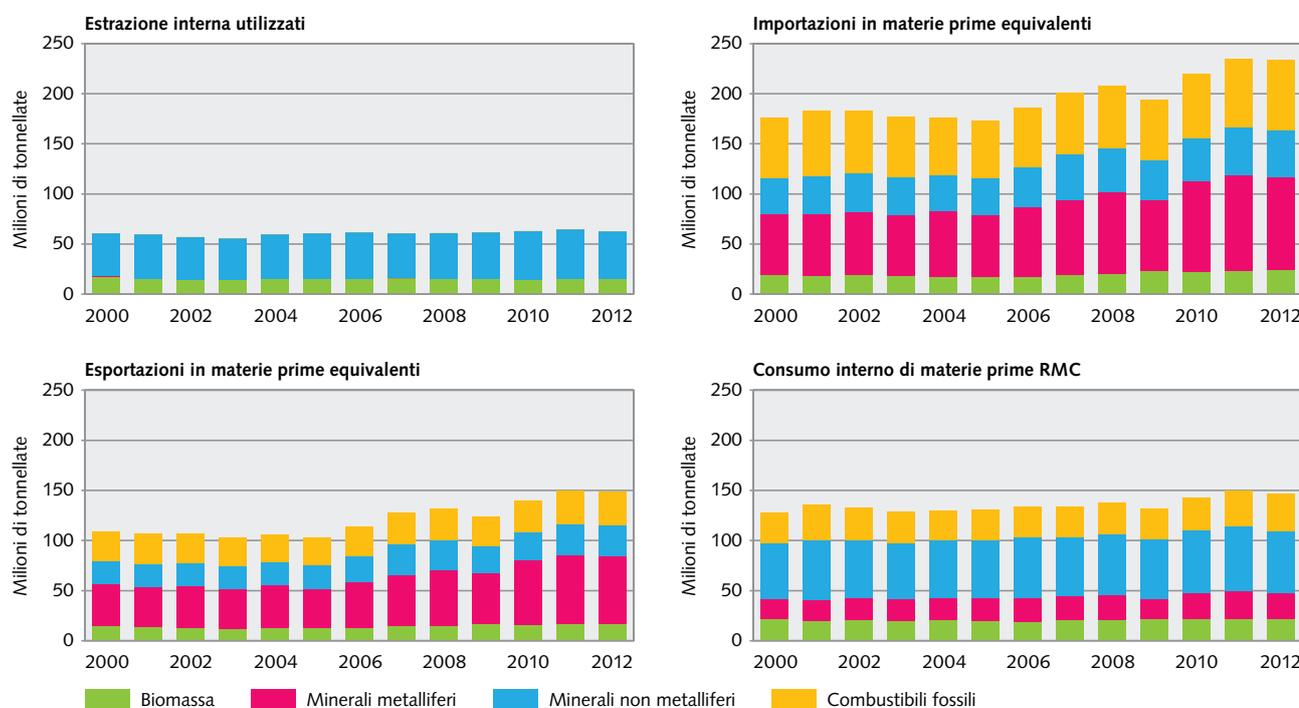
Gran parte delle materie prime equivalenti esportate non agisce fisicamente sul nostro territorio ma è comunque associata alle nostre importazioni e quindi «transita» per il nostro Paese. Ad esempio, le materie prime equivalenti associate all'estrazione di una barra di ferro importata, trasformata in macchina utensile in Svizzera e poi esportata sono considerate come esportate.

Prevalgono i minerali

Tra il 2000 e il 2012 i minerali non metalliferi hanno rappresentato il materiale più consumato, con una media del 44% del consumo di materie prime. Il loro consumo è aumentato da 55 a 62 milioni di tonnellate in questo lasso di tempo (G3), segnando un incremento del 13%. I minerali non metalliferi sono impiegati principalmente nelle attività di costruzione (sabbia, ghiaia, ecc.) Anche l'industria

Flussi in materie prime equivalenti

G 2



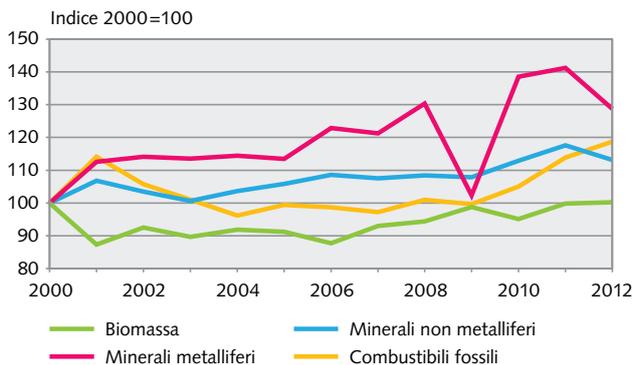
Fonte: UST – Conti ambientali

© UST, Neuchâtel 2015

¹ Secondo i conti nazionali, corrisponde alla somma delle spese di consumo finale delle economie domestiche e delle amministrazioni pubbliche, dagli investimenti fissi lordi e dalle variazioni di stock.

RMC secondo il tipo di materiale

G 3



consuma questo tipo di risorse (p.es: produzione di fertilizzanti minerali o sali), ma in misura minore. A incidere principalmente sull'andamento del consumo di questi minerali è la domanda di insediamenti e infrastrutture.

I vettori energetici fossili (petrolio, gas naturale, carbone...) sono il secondo tipo di materia più consumato in Svizzera e rappresentano in media il 24% del consumo in materie prime equivalenti. Il consumo di questa risorsa è essenzialmente legato alla domanda di energia nazionale, alla quale si aggiungono il fabbisogno energetico all'estero per la produzione e il trasporto dei prodotti importati. Anche la domanda finale di prodotti petrolchimici come le plastiche incide sul consumo di questo tipo di materiale.

Il consumo di minerali metalliferi, legato principalmente alle attività di costruzione e all'industria, ammontava in media al 17%. In Svizzera, le attività dell'industria metallurgica, dell'orologeria e della gioielleria incidono in maniera significativa sul consumo di metalli preziosi (oro, argento e platino). Anche se la massa importata di questi ultimi è relativamente bassa, il loro equivalente in materie prime è molto elevato: infatti bisogna estrarre grandi quantità di minerali per ottenere pochi grammi di metalli preziosi². Il consumo di minerali metalliferi ha segnato un forte calo nel 2009 a seguito della crisi finanziaria mondiale.

Il consumo di biomassa è legato alla produzione di cibo, di bioenergia, di prodotti in legno e in fibre vegetali, e ammonta in media al 15% del consumo di materie prime. Il calo registrato tra il 2000 e il 2001 è dovuto in parte all'importante estrazione di legno avvenuta nel 2000 dopo l'uragano Lothar. Fortemente legato all'alimentazione, il consumo di biomassa è aumentato tra il 2001 e il 2012 a un ritmo più veloce dell'aumento demografico (+15% contro +11%).

I servizi non sono immateriali

La maggior parte del materiale consumato è legato alla produzione di beni. Tuttavia, anche se i servizi non prevedono uno scambio di materiale, comportano comunque un flusso di materiali (trasporti, infrastrutture, riscaldamento, ecc.)

Nel periodo 2000–2012, circa il 4% delle importazioni in materie prime equivalenti e il 7% delle esportazioni erano legati ai servizi (p.es: commercio, trasporti e servizi finanziari).

Estratto in Svizzera il 45% delle materie prime

L'estrazione, la trasformazione e il trasporto delle materie prime, oltre a consumare energia, ha un impatto sull'ambiente e sulla società. L'ampiezza di tale impatto dipende dal tipo di materiale e dal luogo di estrazione: per i prodotti importati, l'impatto è all'estero. La parte di estrazione interna utilizzata nell'RMC ammontava in media al 45% tra il 2000 e il 2012. In Svizzera l'estrazione interna utilizzata viene trasformata per il consumo o per realizzare le nostre esportazioni. Ammettendo che tutta l'estrazione interna sia consumata in Svizzera, allora in media il 55% delle materie prime necessarie per soddisfare la domanda finale svizzera deve essere estratta all'estero. Questa dipendenza materiale dall'estero varia fortemente a seconda del tipo di materiale: è totale per i prodotti fossili e i minerali metalliferi, mentre per la biomassa è in media del 26% e per i minerali è del 24%.

Aumenta la produttività materiale

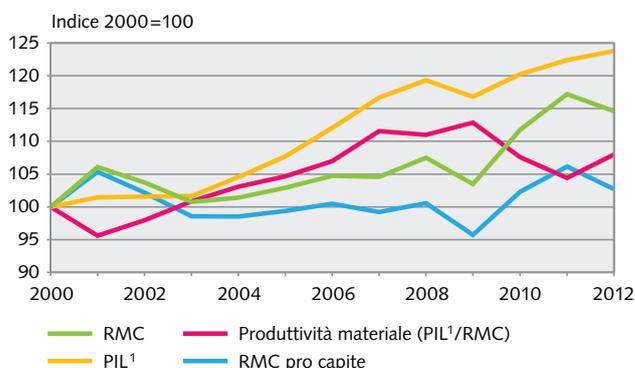
L'andamento dell'RMC è oscillato tra il 2000 e il 2003 e poi è aumentato a livello globale fino al 2012, con un calo nel 2009 (G 4). La produttività materiale, misurata qui in PIL^3/RMC ha segnato una tendenza al rialzo tra il 2001 e il 2009 ed è poi calata fino al 2011, mentre l'RMC è salito più velocemente del PIL reale. Nel periodo 2000–2012 si è verificato un disaccoppiamento relativo tra il PIL reale (+24%) e l'RMC (+15%), che è cresciuto più lentamente.

Alta l'impronta materiale svizzera nel confronto internazionale

Dal 2000 al 2012 l'impronta materiale della Svizzera per abitante è oscillata tra le 17,0 e le 18,8 t/ab. Utilizzando lo stesso approccio, Eurostat stima che l'impronta materiale dell'UE27 era di 16,2 t/ab nello stesso periodo. Con una media di 17,9 t/ab, l'impronta materiale svizzera è dunque superiore a quella europea.

Produttività materiale

G 4



¹ PIL reale (a prezzi dell'anno precedente, concatenati)

Fonte: UST – Conti ambientali

© UST, Neuchâtel 2015

² In questo studio i risultati relativi ai metalli preziosi (oro, argento e platino) che mostrano forti fluttuazioni annuali sono stati «lisciati» (media mobile). Inoltre, il commercio estero di lingotti d'oro è stato escluso dai calcoli.

³ PIL: prodotto interno lordo

L'impronta materiale mondiale si attesta invece sulle 10 t/ab; ciò significa che, secondo queste stime, la Svizzera consumerebbe circa il doppio del materiale della media mondiale.

Gli indicatori di input e di consumo nei conti dei flussi di materiali

I conti dei flussi di materiali vengono utilizzati per calcolare una serie di indicatori macroeconomici interconnessi e basati sui **flussi diretti**, i **flussi in materie prime equivalenti (MPE)** e i **flussi totali**. Questi ultimi comprendono i flussi inutilizzati, ovvero le materie estratte dalle attività economiche che non servono direttamente alla produzione o al consumo, come il materiale di scavo o la paglia lasciata nei campi. Questi tre tipi di flussi sono utilizzati per definire in particolare gli indicatori di input e di consumo.

Gli indicatori di input comprendono il fabbisogno di materie indigene e quello di materie provenienti dall'estero per la produzione (esportazioni comprese) e il consumo (T 1). A seconda dei flussi inclusi (si veda sopra), fanno parte di questa categoria i tre indicatori seguenti:

- flussi diretti: **DMI** (*Direct Material Input*/quantità di materiale direttamente utilizzata)
- flussi in MPE: **RMI** (*Raw Material Input*/quantità di materie prime utilizzate)
- flussi totali: **TMR** (*Total Material Requirement*/fabbisogno totale di materiale)

Gli indicatori di consumo comprendono il materiale indigeno e quello di provenienza estera per i bisogni della domanda finale del Paese (T 1). Gli indicatori di consumo in materie prime equivalenti o totali sono anche detti «impronte». A seconda dei flussi considerati (si veda sopra), fanno parte di questa categoria i tre indicatori seguenti:

- flussi diretti: **DMC** (*Domestic Material Consumption*/consumo interno di materiale)
- flussi in MPE: **RMC** (*Raw Material Consumption*/consumo interno di materie prime)
- flussi totali: **TMC** (*Total Material Consumption*/consumo totale di materiale)

T 1 Indicatori di input e di consumo

Tipi di flussi	Diretti	In MPE	Totali
Indicatori di input	DMI	RMI	TMR
<i>Somma dei flussi</i>			
Estrazione interna utilizzata	+	+	+
Estrazione interna non utilizzata			+
Importazioni	+		+
Importazioni in MPE		+	
Flussi nascosti legati alle importazioni ¹			+
Indicatori di consumo	DMC	RMC	TMC
<i>Flussi sottratti all'indicatore di input corrispondente</i>			
Esportazioni	-		-
Esportazioni in MPE		-	
Flussi nascosti legati alle esportazioni ¹			-

¹Compresa l'estrazione non utilizzata
Fonte: UST – I conti dell'ambiente

RMC e TMR della Svizzera

L'UST pubblica da qualche anno il *Fabbisogno totale di materiale o TMR*, che è concettualmente diverso dall'*RMC* pubblicato in questo studio (T 1). Da un punto di vista metodologico, il *TMR* è calcolato utilizzando solamente coefficienti basati su analisi del ciclo di vita (LCA). Il metodo di calcolo delle MPE è invece più elaborato e completo (si veda sotto) e quindi la qualità delle stime prodotte con questo nuovo approccio è considerata migliore. Inoltre, gli sviluppi in corso a Eurostat lasciano presagire una standardizzazione dei metodi di stima delle MPE a livello internazionale. Nei prossimi mesi si valuterà la possibilità di introdurre una produzione annuale degli indicatori in MPE (*RMC* e *RMI*) e il calcolo del *TMR* con l'approccio attuale sarà probabilmente abbandonato.

Metodologia

Eurostat ha messo a punto un metodo per convertire le importazioni e le esportazioni di tutta l'UE in materie prime equivalenti (MPE). Per il calcolo si utilizza un approccio ibrido che combina tabelle input-output (TIO) estese all'ambiente e analisi del ciclo di vita (LCA); i risultati sono pubblicati annualmente. Partendo da questo approccio, Eurostat ha quindi implementato un metodo per stimare i flussi in MPE per Paese⁴. In questo modo si generano coefficienti annui a partire dai risultati di tutta l'UE. Questi coefficienti rappresentano una quantità di MPE per euro o per tonnellata di prodotti importati o esportati. I coefficienti attualmente disponibili coprono il periodo 2000–2012. Per calcolare le importazioni in MPE a livello nazionale, tali coefficienti sono combinati con le statistiche nazionali del commercio estero e dell'energia. Per ottenere una stima delle esportazioni in MPE si utilizza un approccio ibrido che combina le TIO nazionali con i coefficienti di esportazioni dell'UE. I risultati presentati in questa pubblicazione si basano su questo metodo, tranne per: 1) i coefficienti delle importazioni/esportazioni di elettricità, che sono stati adeguati alle specificità svizzere; 2) i risultati dei metalli preziosi (oro, argento e platino) con grandi fluttuazioni, che sono state lisciate (media mobile); 3) l'oro in lingotto (codice 7108.12 della tariffa doganale), che è stato escluso dall'analisi. Inoltre, le tabelle TIO utilizzabili per questo metodo esistono, in Svizzera, solo per gli anni 2001, 2005 e 2008; per gli altri anni sono state interpolate. Gli indicatori in MPE sono prodotti mediante modellizzazione e comportano una maggiore incertezza rispetto agli indicatori di flussi diretti e vanno quindi considerati come stime.

I conti dei flussi di materiali fanno parte dei conti ambientali e sono conti satellite dei conti nazionali. I conti ambientali fanno parte del sistema di contabilità economica e ambientale dell'ONU.

Nota editoriale

Editore: Ufficio federale di statistica (UST)

Concezione, redazione: Florian Kohler

Layout: DIAM, Prepress/Print

Traduzione: Servizi linguistici UST, **lingue:** disponibile in formato PDF (oppure in forma stampata) in francese, tedesco, italiano e inglese

Informazione: Ufficio federale di statistica, Sezione Ambiente, sviluppo sostenibile, territorio, Florian Kohler, tel. 058 463 61 80, umwelt@bfs.admin.ch

Numero di ordinazione: 1250-1200, gratuito

Ordinazioni: tel. 058 463 60 60, fax 058 463 60 61, order@bfs.admin.ch

⁴ Eurostat (2015) Handbook for estimating Raw Material Equivalents of products flows on country-level – based on Eurostat's EU RME model.