

# NUMERI D'ENERGIA

di Alex Sorokin\*

**L'analisi dei dati energetici è uno strumento utile per comunicare la fase di transizione**

Il bilancio energetico nazionale relativo all'anno 2017 (Fig. 1) è rappresentato nella forma di un diagramma di flusso di tipo Sankey, in cui l'ampiezza delle frecce è disegnata in maniera proporzionale alla quantità di energia rappresentata in quel punto del grafico.

Questo tipo di rappresentazione grafica è utile per evidenziare le correlazioni fra diversi flussi, e per distinguere i contributi dominanti da quelli meno importanti. Si tratta di una rappresentazione semplificata, che mira a distinguere fra fonti fossili e fonti rinnovabili, e fra il vettore elettrico e l'insieme dei vettori termici (combustibili per usi calore), ma rinuncia a distinguere negli usi calore fra i diversi combustibili fossili (carbone, petrolio e gas metano) rappresentati insieme dalle frecce color grigio.

I dati utilizzati per lo sviluppo del grafico provengono dalle statistiche ufficiali presenti sul web di tre fonti istituzionali: Ministero dello Sviluppo Economico, Gse - Gestore Servizi Energetici, e Terna - Gestore rete di trasmissione italiana in alta tensione. Le unità di misura riportate nel grafico sono il "Mtep" (Megatep = milioni di tonnellate equivalenti di petrolio) e il "TWh" (TeraWattora = miliardo di kiloWattora) convertibili tra loro dal coefficiente di conversione  $1 \text{ Mtep} = 11,63 \text{ TWh}$ . Tutte le percentuali indicate sono invece riferite al totale di fonte primaria = 100%.

## Fonti primarie, perdite di trasformazione e consumi finali di energia

Nel grafico le fonti energetiche primarie in entrata al sistema Paese sono rappresentate a sinistra e comprendono le fonti rinnovabili (energia solare, eolica, idroelettrica, bioenergie e geotermia), le fonti fossili (Carbone, petrolio e gas metano) e le importazioni di energia elettrica. Il totale consumo di fonte primaria è quantificato dal Mse pari a 169,7 Mtep (milioni tonnellate equivalenti di petrolio), in altre parole 2,8 tep/abitante l'anno.

A destra sono rappresentati i consumi finali di energia, suddivisi per settore economico (agricoltura, settore civile, trasporti e industria), e che insieme ammontano a 125,5 Mtep.

Nel caso dei trasporti il grafico estende la rappresentazione all'ambito "behind the meter" a valle dell'acquisto del carburante da parte del consumatore, in modo da quantificare la produzione di forza motrice da parte dei propulsori (motori termici) negli automezzi. Saltano all'occhio le due maggiori perdite nel sistema: il calore refluo disperso nell'ambiente dalle centrali termoelettriche (freccia color arancione verso il basso, pari a 24Mtep), e il calore refluo disperso dai motori degli automezzi impiegati nei trasporti (freccia color arancione verso destra, pari a 29 Mtep).

## Il sistema elettrico

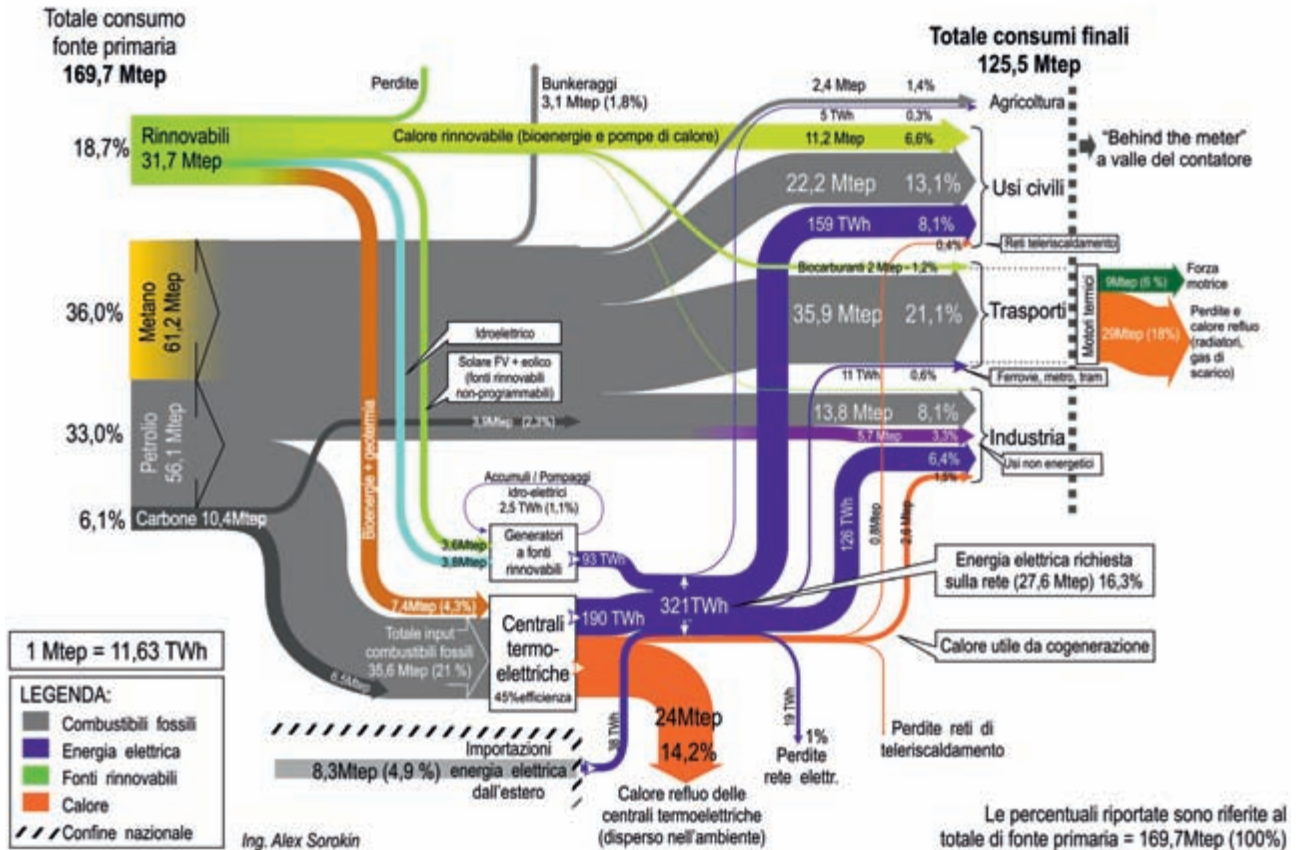
Quasi due terzi dell'energia elettrica - rappresentata nel grafico dalle frecce color blu scuro - è prodotta dalle centrali termoelettriche, caratterizzate da rendimenti di produzione mediamente bassi (intorno al 45%).

La maggior parte del carbone impiegato in Italia nel 2017 (10,4 Mtep) è stato utilizzato nelle centrali termoelettriche a carbone per produrre energia elettrica (destinate al phase-out entro il 2025), mentre la parte rimanente è impiegata nell'industria.

Il contributo alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili si suddivide in tre sotto-tipologie: le fonti rinnovabili termiche

FIGURA 1

Bilancio Energetico - Italia 2017



Fonte: MSE, GSE, TERNA, 2017

(bioenergie e geotermia), la fonte idroelettrica, e le fonti rinnovabili non-programmabili quali sole e vento. È utile ricordare che la produzione delle centrali idroelettriche, poiché trasformazione meccanica non soggetta ai vincoli della termodinamica, è caratterizzata da buon rendimento medio intorno a 80-85%. Altro aspetto da segnalare sono i sistemi di accumulo energetico rappresentati dai pompaggi idroelettrici presenti in Italia, riportati nel grafico sotto forma di anello di ricircolo (2,5 TWh) sopra i Generatori a fonti rinnovabili. Con potenza installata di questi impianti pari a 7,6 GW (GigaWatt), l'Italia si colloca in quarta posizione a livello mondiale (dopo Giappone, Cina e USA) e prima in Europa per quanto riguarda la disponibilità di impianti di accumulo

a pompaggio idroelettrico. Purtroppo i dati statistici pubblicati da Terna indicano, che da diversi anni questi impianti sono fortemente sotto-utilizzati in Italia. Alla luce della necessità di incrementare il contributo delle fonti rinnovabili non programmabili (sole e vento), e del ruolo fondamentale che gli accumuli saranno chiamati a svolgere per assicurare la stabilità della rete elettrica, appare opportuno richiamare questi impianti, da tempo esistenti ed operativi, verso un utilizzo adeguato alle necessità della transizione energetica.

**Settore trasporti**

Sia in Europa sia in Italia, il settore dei trasporti è quello più energivoro, che continua a crescere nel tempo. Come illustrato nel grafico a destra,



nel settore dei trasporti il rendimento medio complessivo dei sistemi termici di propulsione (motori a combustione interna) raramente supera il 25%, lasciando il compito di dissipare il restante 75% di perdite e calore reflu ai gas di scarico ed ai radiatori per il raffreddamento dei motori.

Rimanendo nel settore dei trasporti, il grafico evidenzia una marcata sproporzione fra il consumo di carburanti per autotrazione, di gran lunga prevalente, ed i consumi di energia elettrica. Mettendo a confronto la poca energia elettrica consumata nei trasporti (11 TWh) ed i tanti mezzi elettrici circolanti nel paese quali ferrovie, metropolitane, tram, filobus ed altro, appare evidente l'elevata efficienza dei trasporti elettrici, che perciò rappresentano la strada maestra da percorrere per incrementare l'efficienza energetica del sistema Paese.

### **Cogenerazione e teleriscaldamento**

Il grafico del bilancio energetico evidenzia due flussi color arancione che, partendo in basso in uscita dalle centrali termoelettriche, indicano il calore utile proveniente dagli impianti di cogenerazione. La maggior parte di questo calore (2,6 Mtep) viene utilizzato nelle industria dotate di impianto di cogenerazione, mentre una quota modesta di 0,8 Mtep viene impiegata nelle reti di teleriscaldamento per fornire servizi di riscaldamento al settore civile (a Milano, Torino, Brescia e molte altre località del centro-nord).

Invece di disperdere nell'ambiente il calore reflu prodotto dalle centrali termoelettriche, questi impianti svolgono la funzione di convogliare questo calore verso un impiego utile, evitando in questo modo di bruciare altro combustibile, che altrimenti sarebbe necessario consumare per fornire lo stesso servizio calore. Tenendo presente che si tratta di tecnologie mature ed ampiamente impiegate sia in Italia che nei paesi del centro-nord Europa, appare indispensabile proseguire su questo percorso per massimizzare l'utilizzo del calore reflu generato nella produzione termoelettrica, e per ridurre al minimo la dispersione di calore nell'ambiente.

Negli ultimi due decenni l'Italia ha fatto importanti passi avanti verso la transizione energetica, verso l'efficienza e l'uso delle fonti energetiche rinnovabili, soprattutto nel settore elettrico e del calore nel settore civile. Secondo il Gse nel 2017 la quota dei consumi finali di energia coperta da fonti energetiche rinnovabili ha raggiunto il valore del 18,3% ponendo l'Italia in linea con il proprio obiettivo al 2020 sottoscritto a Bruxelles.

Tuttavia, mentre a Bruxelles si discute di incrementare ulteriormente gli obiettivi al 2030, la discussione in Italia, invece di accogliere le opportunità di sviluppo offerte dalle rinnovabili e dall'efficienza, rimane focalizzata sul ruolo del metano fossile ritenuto fondamentale per garantire la stabilità del sistema durante la transizione. Nel contempo restano dimenticate ed inutilizzate le cospicue capacità di accumulo energetico presenti in Italia, rappresentate dagli impianti di pompaggio idroelettrico, che potrebbero fornire lo stesso servizio di stabilizzazione, spesso meglio delle centrali termoelettriche a metano.

La rappresentazione del bilancio energetico nazionale attraverso un diagramma di flusso di tipo Sankey è uno strumento utile per mettere in evidenza le proporzioni, i risultati raggiunti e le criticità presenti del sistema energetico del paese. Auspichiamo che la versione semplificata del bilancio qui presentata possa fornire un contributo utile alla trasparenza e alla discussione sulla transizione energetico.

\*Consulente energetico internazionale