

Il panorama energetico mondiale

di Patrizia Ingallina e Mario G. Clerici

Nel prossimo ventennio i consumi energetici aumenteranno in tutto il mondo, secondo andamenti che saranno caratteristici delle diverse aree geografiche e delle diverse fonti, principalmente petrolio, gas, carbone e nucleare.

Nell'articolo è descritto il panorama energetico mondiale attuale ed una previsione dei consumi e degli usi in questo periodo temporale, come si ricavano dallo studio e dall'elaborazione delle fonti bibliografiche riportate.



Nella storia di circa tre milioni di anni dell'umanità, corrispondente a circa 100 mila generazioni, ci sono state tre vere e proprie rivoluzioni energetiche:

- la scoperta e lo sfruttamento del fuoco, circa 1,7 milioni di anni fa;
- la rivoluzione neolitica da 18 mila a 8 mila anni a.C., in cui l'umanità contava circa cinque milioni di abitanti. In quell'epoca l'agricoltura e l'impiego di animali domestici permettevano all'uomo di passare dall'era della caccia ad un'economia produttiva;
- la rivoluzione industriale con la scoperta della macchina a vapore nel 1769, lo sfruttamento del carbone (e successivamente del petrolio). In quell'epoca vivevano sulla terra circa 900 milioni di esseri umani.

I consumi mondiali di energia nel 1999 sono ammontati a 9.500 GToe (Giga Tons Oil Equivalent), eppure i tre quarti dell'umanità non dispongono ancora di quella quantità di energia sufficiente per il loro sviluppo. Si prevede che i consumi cresceranno del 59% nel periodo compreso fra il 1999 e il 2020 (Figura 1), fino a circa 15.000 GToe.

La crescita maggiore sarà registrata nei paesi in via di sviluppo: in particolare, ci si aspetta che, nello stesso periodo temporale, in Asia e in America Centro-Sud la domanda di energia sarà più che duplicata, passando da 1.700 e 475 GToe a 4.000 e 1.000 GToe, rispettivamente. In entrambe queste aree geografiche, la crescita sarà circa del 4% annuo e pari a circa l'81% della crescita relativa alle aree in via di sviluppo.

Le fonti di energia

Oggi e anche nei prossimi decenni, oltre l'80% dell'energia primaria sarà prodotta da vettori fossili (carbone, petrolio, gas). Tali risorse sono abbondanti ma non sono infinite.

Anzi, il rapporto fra riserve accertate e produzione, a livello

mondiale, di gas e petrolio sono pari a circa 66 e 37 anni (2000), rispettivamente.

Nonostante questi numeri, è probabile che non accuseremo la mancanza di queste fonti per molti decenni. Basti pensare che il rapporto fra riserve accertate e produzione del petrolio oggi è superiore a quello del 1985 (32 anni), nonostante la fortissima crescita dei consumi da allora ad oggi.

Le riserve di carbone sono più consistenti, ma implicano aspetti tecnico-ambientali che devono essere seguiti e studiati con la massima attenzione e responsabilità (Figura 2). La quarta fonte di energia più importante, secondo la visione odierna, è quella nucleare.

Petrolio

Il petrolio attualmente costituisce la fonte principale di energia. Il basso prezzo, la facilità di produzione, trasporto e stoccaggio, la molteplicità dei suoi usi, hanno consentito una crescita economica senza precedenti in tutto il mondo industrializzato, inclusi i Paesi privi di risorse petrolifere interne.

Secondo uno scenario evolutivo ci si aspetta che il petrolio continui a mantenere la stessa posizione fino a tutto il 2020 con un aumento del consumo mondiale del 2,3% annuo, da 75 a 120 milioni di barili al giorno (Figura 1). In questo caso, la frazione di energia consumata derivante dal petrolio rimarrà invariata per tutto il periodo e ammonterà a circa il 40%. La ragione per cui la fetta del mercato di petrolio non è destinata a crescere, è legata al fatto che molti Paesi del mondo si orienteranno verso l'uso del gas naturale e di altri combustibili, soprattutto per la generazione di elettricità.

I Paesi industrializzati continueranno a consumare la maggiore parte dei prodotti petroliferi, ma il divario oggi esistente con i Paesi in via di sviluppo è destinato a ridursi.

Nel mondo industrializzato, ci si aspetta che l'incremento dell'uso di petrolio sarà dedicato al settore dei trasporti, dove oggi sono disponibili poche soluzioni economicamente percorribili e veramente alternative all'uso del petrolio.

Nei Paesi in via di sviluppo, invece, la domanda di petrolio au-

P. Ingallina, M.G. Clerici, EniTecnologie SpA - Via F. Maritano, 26 - 20097 San Donato Milanese (MI). pingallina@enitecnologie.eni.it

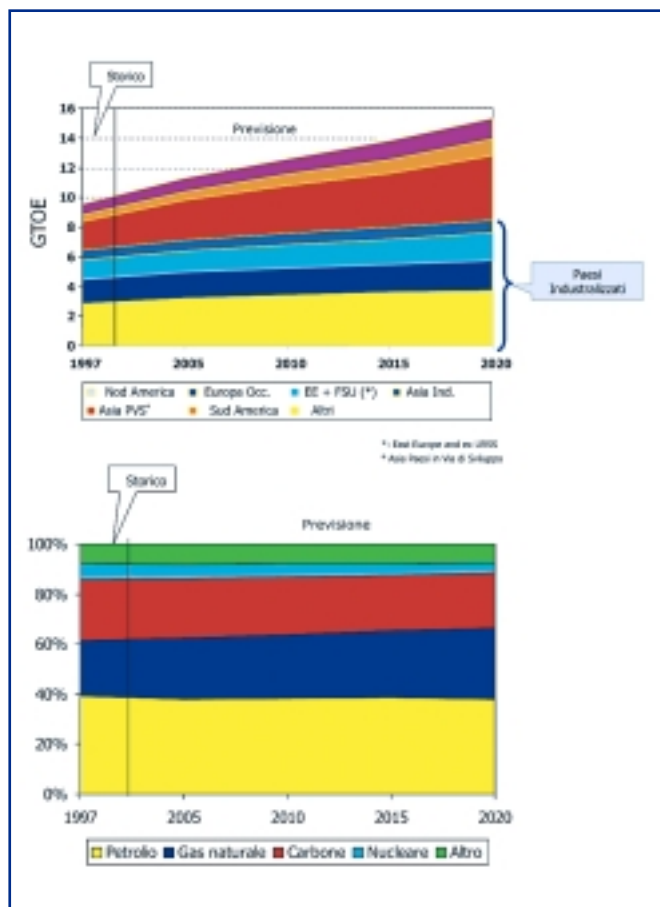


Figura 1 - Domanda mondiale di energia, per area geografica e per fonte

menterà in tutti i settori degli usi finali, soppiantando gradualmente l'uso di combustibili quali la legna.

Gas naturale

Il gas naturale si conferma come la fonte a crescita più rapida nei consumi energetici mondiali. Il gas ha superato il carbone per la prima volta nel 1999 e, entro il 2020, ci si aspetta che lo supererà di circa il 44%.

Rispetto ai consumi totali di energia la frazione di gas usato crescerà dal 23% nel 1999 al 28% nel 2020, e, certamente, nel settore della generazione di energia guadagnerà l'incremento maggiore.

Le turbine a gas a ciclo combinato costituiscono uno degli esempi a più elevata efficienza oggi disponibile commercialmente. Inoltre, il gas naturale è molto interessante dal punto di vista ambientale perché permette di garantire emissioni di composti solforati, di ossidi di carbonio e particolato, di molto inferiori rispetto al petrolio e al carbone.

Nel mondo industrializzato, si prevede che il gas naturale contribuirà all'incremento di consumo di energia maggiormente che tutti gli altri tipi di combustibile, diventando, soprattutto per le ragioni ambientali e per i vantaggi economici che abbiamo descritto, una fra le scelte preferibili per la costruzione di nuovi impianti di generazione elettrica.

Nei Paesi in via di sviluppo, l'incremento dei consumi di gas sarà richiesto sia per la generazione elettrica sia per gli usi industriali. In questi stessi Paesi, la crescita del consumo di gas sarà più rapida che quella delle altre fonti: essa è stata stima-

ta pari a circa il 5,2% annuo, mentre si prevede che quella del petrolio e del carbone saranno 3,7 e 3,1% annuo, rispettivamente.

Carbone

La frazione di carbone sul consumo totale di energia diminuirà solo leggermente, dal 22 al 19%, giacché si attende un forte incremento nell'uso dell'energia soprattutto in paesi, quali Asia, Cina ed India, che si affidano pesantemente al carbone e dove risiedono grandi riserve di questo combustibile.

Circa il 60% del carbone consumato in tutto il mondo viene impiegato nella generazione di energia elettrica e teoricamente, tutta la crescita prevista nel consumo mondiale di carbone è destinata a questo uso.

Unica eccezione a questa previsione sarà la Cina, dove il carbone resterà il principale combustibile per tutti i settori industriali, riflettendo le abbondanti riserve nel paese e le relative scelte di politica economica.

Nucleare

Le prospettive per l'uso dell'energia nucleare come importante componente nella produzione di energia elettrica sono molto incerte. Nell'Unione Europea per esempio, il commissario Ue all'Energia, Loyola de Palacio, ha affermato che per realizzare il protocollo di Kyoto, appena sottoscritto, il nucleare oggi è un'opzione irrinunciabile, manifestando una tendenza contraria a quella di molti Governi.

In uno scenario di tipo evolutivo e in assenza di dati più certi, oggi ci si aspetta che la maggiore crescita nella capacità nucleare sarà registrata nei Paesi in via di sviluppo, dove presumibilmente il consumo di energia elettrica generato dalle centrali nucleari crescerà del 4,9% annuo fra il 1999 e il 2020.

Diversamente, nel mondo industrializzato i reattori più obsoleti saranno dismessi e sarà pianificata la costruzione di pochi nuovi reattori in sostituzione di essi.

È probabile che Francia e Giappone rappresenteranno un'eccezione a questa tendenza: in questi paesi, infatti, si attende che numerosi nuovi reattori entrino in operazione a partire dal prossimo decennio.

Energie rinnovabili

Le "nuove energie rinnovabili" vengono oggi spesso sopravvalutate. Si deve sapere che, a causa della bassa densità energetica delle fonti rinnovabili, i rispettivi impianti di produzione

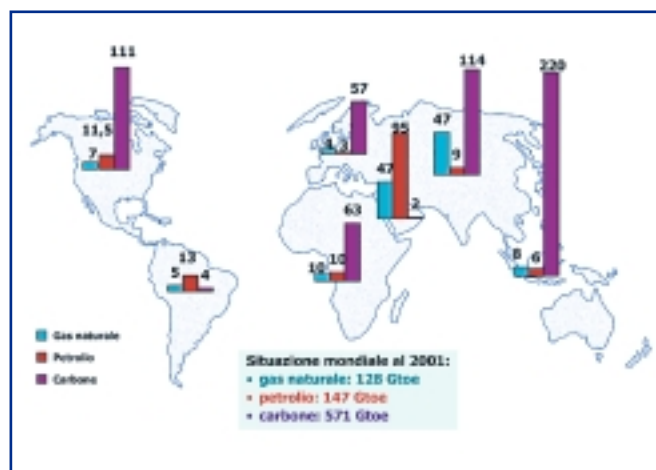


Figura 2 - Riserve delle fonti fossili

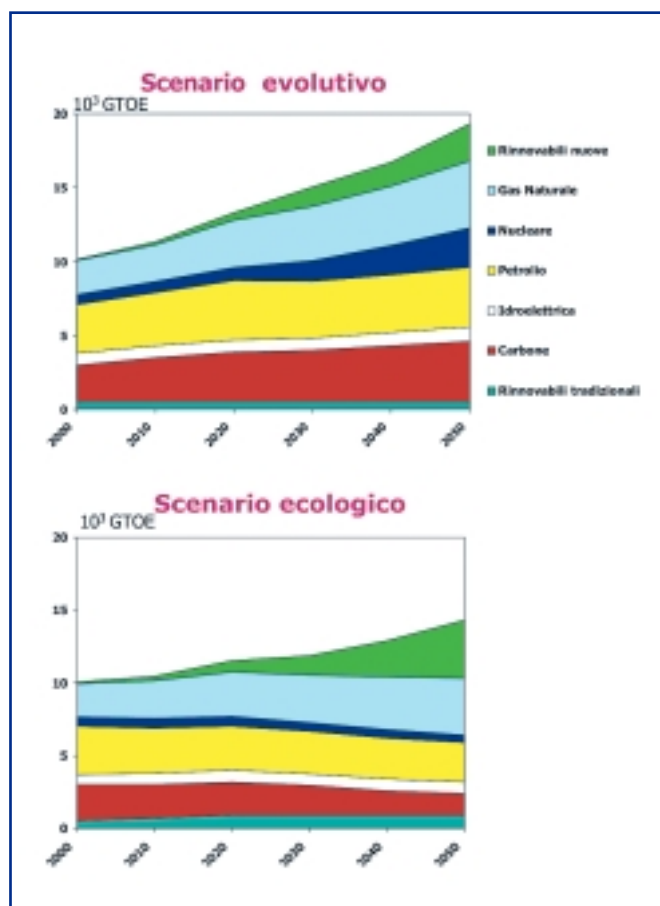


Figura 3 - Scenari a lungo termine sulla domanda mondiale di energia, per fonte

richiedono molto materiale (quindi molta "energia grigia") e grandi superfici. In una previsione di tipo evolutivo, infatti, l'uso di energia rinnovabile crescerà del 53% nel periodo 1999-2020, ma, l'attuale frazione del 9% sul totale dell'energia totale, diminuirà entro il 2020.

La ragione di questa previsione è legata a fattori economici che fanno presumere che il prezzo dell'energia fossile si manterrà ragionevolmente contenuto, limitando l'espansione di progetti idroelettrici e di altre fonti rinnovabili.

Prospettive nel lungo termine

E in una previsione a lungo termine, diciamo nel periodo temporale 2000-2050? In questa proiezione è doveroso considerare, oltre allo scenario di tipo "evolutivo", uno scenario di tipo "ecologico", che tenga conto cioè di un cambiamento fortemente influenzato da costrizioni di tipo ambientale (Figura 3).

Essi sono sostanzialmente diversi, sia in termini di consumo complessiva sia in termini delle fonti di consumo. Secondo lo scenario evolutivo, ci si aspetta che il consumo di energia sia destinato a raddoppiare nel periodo temporale considerato, con maggiore crescita del nucleare, gas naturale e nuove fonti rinnovabili.

Diversamente, secondo lo scenario ecologico, bisogna aspettarsi un incremento della domanda di energia di solo il 50%, quasi completamente a carico del gas naturale e delle rinnovabili. Gli usi di petrolio, carbone e nucleare, in questo scenario subirebbero una diminuzione molto drastica.

Gli usi dell'energia

I due settori principali di uso dell'energia sono la produzione dell'elettricità e i trasporti. Si prevede che il consumo mondiale di elettricità crescerà di circa 2/3 nei prossimi venti anni, passando dai 13 miliardi di kWh di oggi a 22 miliardi di kWh nel 2020. L'espansione più rapida sarà osservata nei paesi asiatici in via di sviluppo e nell'America Centro-Sud, dove si registrerà una crescita media annua di oltre il 3,5%.

Diversamente, nei paesi industrializzati, ci si aspetta una crescita del consumo di elettricità più moderata e corrispondente alla contenuta crescita demografica ed economica. Tale andamento è confermato anche dall'osservazione che, nei paesi industrializzati, si sta assistendo alla saturazione del mercato degli apparati elettrici e ad un notevole miglioramento dell'efficienza energetica.

Per quanto attiene ai trasporti, le previsioni non sono di molto dissimili. Anche in questo settore, nei prossimi due decenni si assisterà ad una crescita continua e significativa del consumo di energia. Specialmente nei paesi in via di sviluppo, dove le infrastrutture oggi sono molto insufficienti, tale fenomeno sarà molto rapido. Secondo le previsioni, il consumo di energia per i trasporti crescerà del 4,8% nei Paesi in via di sviluppo e solo dell'1,6% nei Paesi industrializzati, dove il livello di motorizzazione raggiungerà la saturazione. Si pensi che negli Stati Uniti, il numero di veicoli per migliaia di persone sarà nel 2020 circa 800, mentre in Cina, dove la crescita sarà circa cinque volte superiore, oltrepasserà di poco 50.

Conclusioni

Le transizioni energetiche del passato sono state segnate dal passaggio da una fonte prevalente ad un'altra che ne prendeva il posto con gradualità. In futuro è improbabile che una singola fonte alternativa si presenti con tali vantaggi da potere assumere un ruolo egemone come è accaduto nel passato recente con il carbone, poi con il petrolio e forse sta accadendo ora per il gas naturale. In futuro le opzioni saranno più aperte, con la prevalenza di una fonte sull'altra a seconda delle situazioni locali, delle applicazioni e delle condizioni economiche. La chiave del futuro sta nel bisogno di flessibilità, per disporre di una maggiore libertà di scelta e di svincolarsi dai condizionamenti che ciascuna fonte e ciascuna tecnologia presenta, attuando una strategia basata sulla molteplicità delle soluzioni contemporaneamente perseguibili.

Certamente però, indipendentemente dalle fonti, dalle tecnologie e dagli usi, le scelte che saranno operate per soddisfare la domanda di energia dovranno costituire un sistema tale da assicurare la sostenibilità dell'economia e scongiurare gravissime conseguenze sull'ambiente e sul clima globale.

Bibliografia

- [1] Eni World Oil and Gas Review, 2001. <http://www.eni.it/italiano/notizie/analisi/rassegna.html>.
- [2] International Energy Outlook 2001, Energy Information Administration. <http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/world.html>.
- [3] Umberto Colombo, Energia: problemi e prospettive per il XXI secolo; Banca Popolare di Sondrio, Aprile 2001.
- [4] Scenari tecnologici 2000-2050, EniTecnologie SpA
- [5] D. Casati, R. Turatto, *Ecos*, 2001, 4.
- [6] *Il Sole 24 Ore*, 12 Marzo 2002, 11.