

Giacomo Luciani

Il Golfo nucleare?

Perché i paesi petroliferi del Golfo puntano sul nucleare? Il loro fabbisogno elettrico è in costante crescita – in ragione anche di una politica di diversificazione economica ad alta intensità energetica – e solo in parte potrà essere soddisfatto dalle rinnovabili; il gas comincia a scarseggiare, e se si vuole evitare che la generazione di energia assorba quote crescenti della produzione di petrolio (sottraendole all'export), il nucleare è la soluzione migliore, che offre anche evidenti vantaggi finanziari e di riduzione delle emissioni.

Perché i paesi produttori del Golfo sono interessati a sviluppare una componente nucleare nel loro parco di generazione elettrica? Non

Giacomo Luciani è direttore scientifico del Master in Energia internazionale della scuola di Affari internazionali di Sciences Po a Parigi. È anche uno dei "Global Scholar" dell'Università di Princeton. Risiede a Ginevra, dove insegna al Graduate Institute for International and Development Studies.

sarebbe più logico che continuassero a generare elettricità partendo dalle loro risorse di petrolio e di gas, tra le maggiori al mondo?

Per comprendere il loro interesse per il nucleare bisogna innanzitutto comprendere la volontà dei paesi del petrolio di svilupparsi economicamente e raggiungere un grado di diversificazione che gli consenta di prosperare anche dopo la fine – peraltro non

prossima – dell'era del petrolio. Quei paesi non accettano una prospettiva che li veda semplicemente trasformare la ricchezza mineraria in ricchezza finanziaria, vivendo di rendita *in sempiterna saecula*.

UNA DIVERSIFICAZIONE AD ALTA INTENSITÀ ENERGETICA. Nel corso degli ultimi tre decenni, l'obiettivo della diversificazione economica è stato perse-

guito con una strategia basata sull'apertura al commercio internazionale e l'integrazione nel processo di globalizzazione. I risultati conseguiti sono stati resi possibili sfruttando i vantaggi comparati a disposizione di quei paesi – i pochissimi che avevano in partenza e quelli che hanno acquisito attraverso scelte di investimento audaci e lungimiranti.

La maggior parte dei settori industriali in cui i paesi del Golfo sono riusciti a stabilire una presenza significativa sono ad alta intensità energetica. La raffinazione del petrolio e soprattutto la petrolchimica sono settori di punta in cui il Golfo sta conquistandosi una leadership mondiale, sia attraverso imprese proprie, sia attirando l'insediamento di tutte le principali imprese petrolchimiche. Segue la produzione di alluminio, un processo caratterizzato da un enorme assorbimento di energia elettrica. Vengono poi il cemento, l'acciaio e altri materiali per l'edilizia, tutti settori a elevata intensità di energia termica e/o elettrica.

In aggiunta alla specializzazione industriale, va considerata l'elevata urbanizzazione, altro perno fondamentale della politica di diversificazione fondata sullo sviluppo di servizi ad alto valore aggiunto oltre che di attività industriali. Questa politica incentiva la creazione di poli urbani di scambi e servizi, fortemente connessi con il resto del mondo e interconnessi tra loro. Il modello di Dubai consiste nell'aver inventato una metropoli di rilievo globale là dove solo cinquant'anni fa esisteva solo una modesta cittadina o grosso villaggio, del quale non è esagerato dire che fosse senz'arte né parte. Altrettanto vale per tutti gli altri centri della regione – Abu Dhabi, Doha, Manama – che oggi sono in competizione fra loro; e nel futuro lo sviluppo di connessioni sempre più strette (non più solo collegamenti aerei, ma anche treni ad alta velocità che consentiranno di spostarsi in meno di un'ora da un centro all'altro, da un aeroporto internazionale al successivo) trasformerà quelli che ancora oggi sono centri separati in una megalopoli integrata, seppure estesa attraverso varie frontiere nazionali. Questo ne aumenterà l'attrattiva e consentirà loro di guadagnare ulteriormente in competitività internazionale.

Ma le città moderne e i servizi di punta sono anch'essi ad alta intensità di energia, in particolare di elettricità. La disponibilità di elettricità affidabile, abbondante e a buon mercato è al centro del successo di qualsiasi grande città e di tutti i moderni servizi basati sull'informatica e la comunicazione globale.

In più, c'è la questione dell'acqua. Tutta o quasi l'acqua necessaria alla vita dei milioni di persone che affollano queste città è prodotta dalla dissalazione dell'acqua marina attraverso processi che sono strettamente legati alla produzione elettrica. Esistono

tecnologie di dissalazione che assorbono elettricità e altre che sono accoppiate alla generazione elettrica, ma in ogni caso acqua ed elettricità sono strettamente collegate.

COME SODDISFARE IL FABBISOGNO ENERGETICO DEL GOLFO: I LIMITI DELLE RINNOVABILI. Il fabbisogno di elettricità può in una certa misura essere soddisfatto da fonti rinnovabili, che nel Golfo sono principalmente il solare tanto termico che fotovoltaico, mentre l'eolico ha minori potenzialità essendo il vento quasi esclusivamente limitato al regime di brezza diurno. Ma le fonti rinnovabili sono intermittenti e poco adatte a soddisfare la domanda di base.

La domanda di elettricità varia secondo un ciclo diurno e un ciclo stagionale; quest'ultimo è particolarmente importante nelle condizioni climatiche del Golfo e caratterizzato da un picco di domanda estivo attribuibile al condizionamento dell'aria.

L'energia solare fotovoltaica è ovviamente disponibile solo nelle ore diurne e la tecnologia non offre possibilità di stoccaggio per quelle notturne, mentre la domanda rimane elevata fino alle prime ore del mattino. Il solare termico (*concentrated solar power*) consente di estendere la generazione per qualche tempo anche dopo il tramonto

112 del sole, ma le condizioni ambientali di quei paesi sono particolarmente difficili (umidità, polvere, frequenti tempeste di sabbia) e possono rapidamente danneggiare le superfici riflettenti utilizzate per concentrare la luce del sole.

Impianti sperimentali in ambedue le tecnologie sono in corso di realizzazione ad Abu Dhabi e l'esperienza dirà quanto efficaci potranno essere nella pratica. È anche possibile immaginare che il solare termico venga utilizzato nel settore residenziale per il condizionamento dell'aria, consentendo quindi una riduzione della domanda elettrica di picco (una forma di risparmio energetico): ma come quasi tutte le forme di maggiore efficienza energetica, anche questa richiede l'attiva partecipazione dei consumatori, che debbono essere convinti dell'opportunità di realizzare investimenti e affrontare costi e disagi iniziali per raggiungere un risultato di scarso o inesistente beneficio economico privato.

IL GAS COMINCIA A SCARSEGGIARE. La variabilità della produzione elettrica da fonti rinnovabili ha come conseguenza la necessità di mantenere una capacità di generazione aggiuntiva, che deve essere pronta a entrare in funzione ogniqualvolta la produzione da rinnovabili non sia disponibile. Questo significa che l'investimento nella capacità aggiuntiva deve essere fatto comunque, ma l'utilizzazione degli impianti è più limitata nel tempo. La generazione da gas, essendo caratterizzata da

costi di investimento iniziali più limitati e maggior costo del combustibile, è particolarmente adatta a soddisfare un carico variabile e comporta costi più limitati di quelli di altre tecnologie di generazione. Ma quando – come spesso avviene nel Golfo – la generazione da gas è accoppiata alla dissalazione dell’acqua, l’utilizzo dell’impianto per soddisfare la variabilità del carico elettrico diventa impossibile (bisogna continuare a dissalare).



113

In aggiunta, il gas naturale è diventato scarso in tutti i paesi del Golfo, salvo il Qatar. La maggior parte del gas prodotto nella regione è gas associato: si trova cioè assieme al petrolio e con esso viene estratto. La produzione di gas è quindi condizionata dalla produzione di petrolio, e non può essere aumentata o diminuita indipendentemente. Inoltre, una parte del gas prodotto deve essere re-iniettata nel giacimento per mantenere la pressione (altrimenti potrà essere recuperata una frazione minore del petrolio nel giacimento stesso). In definitiva, solo una parte del gas prodotto può essere destinata ad altri utilizzi.

Il gas “disponibile” è stato relativamente abbondante in passato, tanto che alcuni paesi (Abu Dhabi e Oman) hanno sviluppato progetti di esportazione di GNL che oggi riducono il gas disponibile per consumi interni, al punto che la domanda non è più interamente soddisfatta dalla produzione nazionale. In tutti i paesi, il consumo industriale – principalmente nella petrolchimica – è fortemente aumentato e la non disponibilità di gas frena il processo di diversificazione che è l’obiettivo comune della

regione. In Arabia Saudita, il metano è disponibile principalmente nella regione orientale – lungo la costa del Golfo – e in parte al centro del paese, mentre la regione occidentale – lungo la costa del Mar Rosso – dipende quasi esclusivamente dal petrolio per la generazione elettrica. Se non saranno sviluppate nuove fonti di elettricità, il fabbisogno interno potrebbe assorbire una quota molto elevata (secondo alcune recenti previsioni il 60% nel 2030) della produzione di petrolio, sottraendone la disponibilità al mercato globale.

I VANTAGGI DEL NUCLEARE, ANCHE NEL GOLFO PERSICO. È dunque interesse dei paesi importatori di petrolio che gli Stati del Golfo sviluppino una strategia a 360 gradi per affrontare il loro futuro fabbisogno elettrico, muovendo decisamente nella direzione della maggiore efficienza e riduzione dei consumi e dello sviluppo delle rinnovabili, ma anche di una componente nucleare. La maggiore efficienza è comunque importante, soprattutto se si riuscirà a ridurre la variabilità della domanda e ad appiattire il carico. Un ruolo più ampio delle rinnovabili comporta maggiore flessibilità nel resto della flotta di generazione, e questa funzione è svolta preferibilmente dagli impianti alimentati a gas. Essendo quest'ultimo disponibile solo in quantità limitata, il suo utilizzo dovrebbe essere sempre più spostato dal soddisfacimento della domanda di base (quella presente 24 ore al giorno per 365 giorni l'anno, o quasi) alla compensazione della variabilità della domanda e della produzione da rinnovabili. Per la produzione elettrica di base, le soluzioni possono essere il carbone (che richiederebbe però la cattura e il sequestro delle emissioni di CO₂) oppure il nucleare.

Dal punto di vista economico, il nucleare è oggi la soluzione più vantaggiosa, in quanto richiede un forte investimento iniziale che è però compensato dall'elevata disponibilità (numero di ore all'anno in cui l'impianto può produrre al massimo della sua capacità) e dalla bassa incidenza del costo del combustibile. Il costo del kilowattora nucleare dipende quindi principalmente dal costo dell'impianto, che a sua volta è una funzione del tipo di impianto scelto e del tempo necessario a costruirlo e a metterlo in funzione. Molto importanti sono anche le modalità del finanziamento (quale rapporto tra debito e capitale proprio) e il tasso di interesse.

Nei paesi del Golfo le condizioni per una rapida realizzazione degli impianti nucleari sono di gran lunga più favorevoli che in altre parti del mondo. Indubbiamente ciò è dovuto in parte anche alla natura autoritaria dei regimi, che minimizza il potenziale impatto di resistenze locali o della dialettica tra istituzioni diverse; ma sarebbe

semplificistico sostenere che questo sia l'unico fattore. Contribuiscono al risultato anche la disponibilità di ampi spazi deserti e l'abitudine alla realizzazione di giganteschi progetti industriali e infrastrutturali in associazione con le principali imprese globali di ingegneria. Il risultato è che Abu Dhabi, che ha per la prima volta annunciato di voler considerare l'opzione nucleare soltanto nel 2007, ha già affidato il contratto per la costruzione di quattro centrali, delle quali la prima dovrebbe entrare in funzione nel 2017. Se questo termine sarà rispettato, sarà un record mondiale di velocità di realizzazione.

Inoltre, ai principali paesi del Golfo non mancano le risorse finanziarie per l'investimento. Proseguendo con l'esempio di Abu Dhabi, il fondo sovrano del paese gestisce un patrimonio di quasi 500 miliardi di dollari, investito internazionalmente in azioni e obbligazioni. La redditività conseguita difficilmente può essere molto migliore della media dei mercati, e questa è stata bassa in anni recenti, anche ignorando il collasso del 2008, quando tutti hanno registrato perdite molto rilevanti. Il tasso di interesse implicito per Abu Dhabi è quindi molto basso, certamente inferiore al 5% che viene frequentemente utilizzato per paragonare il costo dell'elettricità prodotta da diverse fonti. A queste condizioni, il nucleare è la fonte a minor costo.

115

LA POSSIBILITÀ DI RIDURRE LE EMISSIONI DI CO₂. L'aspetto forse più interessante della prospettiva di un utilizzo del nucleare nei paesi produttori di petrolio è la possibilità di migliorare il recupero delle risorse e/o ridurre le emissioni associate al trattamento del petrolio. Per quanto concerne il primo aspetto, bisogna ricordare che in media il tasso di recupero del petrolio con l'utilizzo di tecnologie di base non è superiore al 35% – il che vuol dire che il 65% del greggio presente nel giacimento rimane sotto terra. Per aumentare il tasso di recupero esistono molteplici tecnologie tendenti a mantenere la pressione o a fluidificare il greggio residuo, facilitandone il passaggio attraverso i pori nella roccia. Tra queste tecnologie si trova anche l'iniezione di vapore a elevata temperatura – e la produzione di vapore richiede essa stessa una fonte di energia. Se questa fonte è il gas associato o il petrolio stesso, si ha un costo/opportunità elevato ed emissioni di CO₂ nell'atmosfera. Il nucleare può offrire un'alternativa priva di emissioni.

Per quanto riguarda il trattamento del petrolio, la raffinazione e la trasformazione in prodotti petrolchimici sono attività ad alta intensità energetica e di emissioni, mentre il nucleare può consentire di risparmiare i combustibili fossili oggi utilizzati in questi processi, massimizzandone la disponibilità netta finale, e di eliminare le emissio-

ni. Inoltre, la raffinazione richiede la disponibilità di un flusso di idrogeno, che oggi è derivato dal gas. Il nucleare potrebbe consentire di produrre l'idrogeno in altro modo, di nuovo aumentando la disponibilità netta finale di idrocarburi.

Nessuna fonte di energia è tanto compatta e di facile utilizzo quanto gli idrocarburi; per questo motivo ci sarà sempre una domanda di queste fonti per utilizzi sempre più pregiati man mano che diventeranno più scarse. Massimizzare la disponibilità di idrocarburi riducendo al massimo le emissioni generate dalla loro produzione è dunque un obiettivo molto importante per tutti.

NESSUN RIPENSAMENTO DOPO FUKUSHIMA. I motivi dell'adozione del nucleare da parte di paesi produttori di petrolio sono quindi solidi e ben radicati. Nel lungo periodo, è ragionevole ipotizzare che i paesi del Golfo puntino a soddisfare circa il 30% della domanda di elettricità con la produzione nucleare, mentre il resto sarebbe soddisfatto dall'accoppiata rinnovabili/gas. In altre parole, si tratterebbe di un livello di penetrazione inferiore non soltanto a quello della Francia, ma anche di paesi meno noti per essere filonucleari quali il Belgio, la Svezia e la Svizzera.

116 Non sembra, almeno per il momento, che questa prospettiva sia destinata a cambiare dopo Fukushima. Indubbiamente tutti i paesi trarranno gli opportuni insegnamenti da quanto è accaduto e vorranno migliorare la sicurezza degli impianti. Ma l'impianto di Fukushima era vecchio (il primo reattore è del 1971) e quelli che saranno costruiti ad Abu Dhabi sono molto diversi. Inoltre, non esiste un pericolo tsunami nel Golfo e il rischio sismico dal lato della penisola araba è limitato.

In generale, l'incidente di Fukushima non ha provocato fondamentali ripensamenti in alcun paese, salvo in Germania e in Italia (ammesso che qui ci sia stato un reale ripensamento e non una scelta tattica rivolta ad affossare il referendum). Se i programmi in altre aree del mondo dovessero rallentare, i paesi del Golfo saranno ancora più corteggiati dai potenziali fornitori e in condizioni di negoziare contratti molto favorevoli. Di questo sono ben consapevoli e ne approfitteranno.