

FOCUS – L'evoluzione della generazione nucleare in Francia. Quali impatti sul mercato elettrico italiano?

Vincenzo Bianco

Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica, Gestionale e dei Trasporti. Università degli Studi di Genova

email: vincenzo.bianco@unige.it

Storicamente l'Italia è sempre stato un paese importatore netto di energia elettrica. Tale condizione è causata dal mix di generazione elettrica presente nel paese, basato essenzialmente su cicli combinati, che comporta dei costi di generazione superiori rispetto a quelli dei Paesi confinanti e, conseguentemente, determina dei prezzi di mercato più elevati. In tale condizione i Paesi confinanti aventi mix di generazione più competitivi sono incentivati ad esportare energia elettrica verso l'Italia. Tra questi, il paese che maggiormente beneficia dello status quo è la Francia, che ha un mix di generazione fortemente basato sull'energia nucleare e dunque caratterizzato da costi variabili molto bassi.

Il contesto francese

La Francia rappresenta, dopo la Germania, il mercato elettrico più grande d'Europa, caratterizzato da un consumo che nel 2016 è stato di 444 TWh [1].

Da una rapida analisi del mix di generazione è possibile evincere come l'energia elettrica generata mediante centrali nucleari rappresenti la stragrande maggioranza, il 75%, della generazione elettrica. La capacità installata, oltre a coprire tutta la domanda interna, è in grado di garantire elevati livelli di export, ~42 TWh nel 2016 [1].

Tale situazione è il risultato della politica energetica varata negli anni settanta, in particolare con il piano nucleare del 1973 [2], che rappresentava la risposta francese alla crisi petrolifera del 1971. In seguito a tale piano, tra gli anni 1980-1990 venne realizzata la gran parte degli impianti nucleari, al ritmo di 6000-7000 MW/anno. Ciò ha consentito alla Francia di "sganciare" il proprio settore elettrico dalle "turbolenze" dei mercati petroliferi e di quelli ad essi collegati (es. gas naturale).

Gli impianti nucleari francesi possono essere suddivisi in tre principali categorie:

- La serie da 900 MW che include 34 reattori entrati in funzione tra il 1977 ed il 1983;
- La serie da 1330 MW che include 20 reattori entrati in esercizio tra il 1984 ed il 1993;
- La serie da 1450 MW che include 4 reattori resi operativi tra il 1996 ed il 1999.

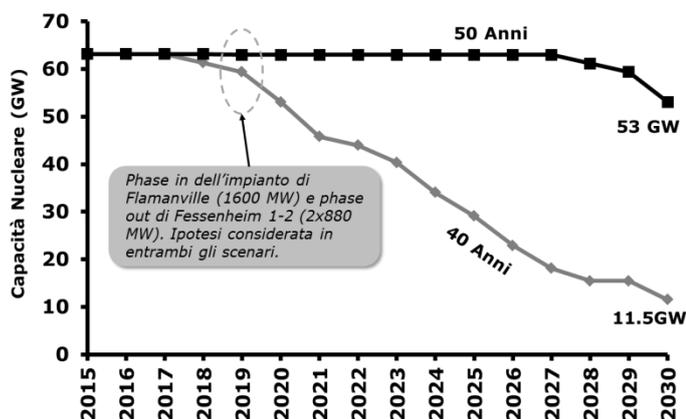
Ad oggi il parco nucleare francese si compone di 58 impianti, per una capacità installata totale pari a 63.1 GW [3]. Inoltre, al momento, risulta essere in costruzione un nuovo reattore di 1600 MW (EPR di Flamanville con ingresso in esercizio previsto per il 2018, sebbene più volte ritardato).

L'analisi delle date di ingresso in esercizio degli impianti nucleari francesi sollecita importanti considerazioni circa il raggiungimento della vita utile dei reattori e possibili scenari di phase-out, che potrebbero notevolmente alterare lo scenario di mercato dei prossimi anni.

La vita utile standard di un reattore nucleare è normalmente fissata in 40 anni, ma a seguito di analisi sugli specifici impianti e della conseguente realizzazione di interventi di ammodernamento, essa può essere estesa. Ad oggi tali interventi hanno consentito di estendere la vita utile sino a 60 anni negli USA. Al contrario, in Europa non sono mai stati superati i 50 anni. A tal proposito va ricordato che EDF ha proposto un piano di estensione della vita utile degli impianti francesi ("Grand Carenage") sino a 60 anni.

La Figura 69 riporta la capacità cumulata degli impianti nucleari francesi fino al 2030 ipotizzando due scenari: vita utile 40 anni e vita utile 50 anni. Dall'analisi della figura, risulta evidente che una quota rilevante dei reattori nucleari francesi potrebbe essere destinata al phase-out nei prossimi anni ed, al momento, non sembrano esserci piani per la loro sostituzione.

Figura 69 - Potenza cumulata degli impianti nucleari a seguito delle diverse ipotesi di phase-out



Al contrario, la recente approvazione della "Transition énergétique pour la croissance verte" [4], che prescrive una riduzione della quota di energia elettrica generata da centrali nucleari dall'attuale 75% al 50% entro il 2025, lascia intendere la volontà delle autorità francesi di sviluppare politiche energetiche meno legate alla tecnologia nucleare. In conseguenza di tale atto, si stima [5] una riduzione della capacità nucleare dagli attuali 63 GW a circa 40 GW.

La situazione italiana

Il mercato elettrico italiano è caratterizzato da un mix di generazione fortemente basato sul gas naturale, data la presenza di una rilevante capacità di cicli combinati, i quali rappresentano la tecnologia marginale del mercato. Ciò ha fatto sì che i prezzi medi espressi dal mercato italiano fossero attrattivi per i Paesi esportatori confinanti, in primis la Francia. Negli ultimi dieci anni l'Italia ha importato mediamente ~45 TWh/anno di energia elettrica, corrispondenti, in media, al 13,5% della domanda.

È interessante notare come, nonostante il rilevante sviluppo delle rinnovabili passate da 12 TWh del 2009 a 65 TWh del 2016¹ [1], l'import non abbia subito variazioni rilevanti, come evidenziato in Figura 70. Tale condizione può essere spiegata dal fatto che le rinnovabili hanno "spiazzato" dal *merit order* i cicli combinati, mentre l'import, essendo competitivo in termini di costo, è variato in minima parte.

¹ Tali valori non includono la generazione idroelettrica, storicamente presente in Italia, la quale non ha avuto particolari variazioni di capacità installata. Eventuali variazioni nella generazione possono essere attribuite alla diversa idraulicità dei vari anni.

In particolare è possibile notare che, mediamente, il 55% dell'import proviene dalla Svizzera, il 30% dalla Francia ed il 15% da altri Paesi (es. Slovenia, Austria ecc.) [1]. Per cui sembrerebbe che la Svizzera sia il maggior esportatore di energia elettrica verso l'Italia.

Questo quadro si ottiene dall'analisi dei flussi "fisici", ovvero i flussi di energia che da una nazione transitano in quella confinante, ma se si analizzano i flussi "commerciali", ovvero le transazioni di energia tra una nazione e l'altra la situazione può essere notevolmente differente.

Nel caso in esame è possibile affermare con buona approssimazione che l'export commerciale dalla Francia verso l'Italia è dato dalla somma dei flussi fisici provenienti da Francia e Svizzera, ovvero la Svizzera rappresenta una nazione di transito per i flussi di energia elettrica provenienti dalla Francia e diretti in Italia. Ciò vuol dire che circa l'80% dell'import proviene dalla Francia.

Tale situazione è confermata dall'analisi dei flussi commerciali tra Francia e Italia [6], i quali risultano approssimativamente uguali alla somma dei flussi fisici provenienti da Francia e Svizzera.

Da questa semplice analisi emerge la forte dipendenza tra il mercato francese e quello italiano, per cui possibili cambiamenti nel mercato francese si rifletterebbero ineludibilmente su quello italiano. Dunque, un possibile phase-out dei reattori nucleari francesi comporterebbe delle notevoli conseguenze sul mercato italiano. In particolare, la chiusura di una rilevante quota di centrali nucleari determinerebbe una riduzione dell'export verso l'Italia che dovrà rimpiazzare il mancato import con risorse alternative. Gli effetti di tali scenari sono stati esaminati in uno studio sviluppato dall'Università degli Studi di Genova mediante il modello di mercato BIDSIM.

Sono stati presi in esame tre scenari, oltre al Business as Usual (BAU), ed analizzati gli impatti al 2030:

- Scenario 1: phase-out degli impianti dopo 40 anni di vita utile. Al 2030 la potenza nucleare presente in Francia è pari ad 11.5 GW,
- Scenario 2: phase-out degli impianti dopo 40 anni di vita utile. Al 2030 la potenza nucleare presente in Francia è pari a 53 GW,
- Scenario 3: azzeramento dell'importa dalla Francia nel 2030,
- BAU: il parco termoelettrico italiano non cambia, l'import rimane sui livelli medi sinora riscontrati, le rinnovabili evolvono secondo lo scenario "Expected Progress" di ENTSO-E.

Tabella 1. Principali differenze riscontrate negli scenari analizzati

	Scenario 1 vs. BaU	Scenario 2 vs. BaU	Scenario 3 vs. BaU
ΔPrezzo (€/MWh)	14	1	20
ΔLoad Factor CCGT (p.p.)	7	1	9

Gli scenari considerati risultano convenienti per i cicli combinati che hanno la possibilità di migliorare la propria redditività, ma comportano un incremento dei prezzi del mercato. In particolare, nel caso estremo di azzeramento dell'import dalla Francia è possibile stimare un incremento del prezzo *baseload* sul mercato italiano nell'ordine dei 20 €/MWh. Scenari di phase-out intermedi determinerebbero una "tensione" inferiore in termini di prezzo di mercato.

Il contesto descritto rappresenterebbe una situazione molto diversa rispetto a quella attuale, poiché si passerebbe da una condizione di *over-capacity* ad una di *shortage*, pertanto potrebbero essere necessari investimenti in nuova capacità sia termoelettrica che rinnovabile, per cui è fondamentale una dettagliata analisi di scenario per capire quale potrebbe essere il mix ottimale per il mercato italiano a seguito di possibili phase-out/riduzioni della generazione nucleare in Francia.

Riferimenti

[1] ENTSO-E. https://www.entsoe.eu/data/statistics/Pages/monthly_domestic_values.aspx
 [2] Meritet S. French perspectives in the emerging European Union energy policy. Energy Policy 2007; 35: 4767-4771
 [3] World Nuclear Association. <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/france.aspx>
 [4] <http://www.gouvernement.fr/action/la-transition-energetique-pour-la-croissance-verte>
 [5] http://dgsaie.mise.gov.it/sen/Strategia_Energetica_Nazionale_2017_-_documento_di_consultazione.pdf
 [6] RTE. <http://www.rte-france.com/en/eco2mix/eco2mix-echanges-commerciaux-en>

² Il modello BIDSIM è stato realizzato dall'Università degli Studi di Genova. Uno studio completo dell'impatto del phase-out delle centrali nucleari francesi sul mercato elettrico italiano è in corso di pubblicazione.

Figura 70 – Andamento storico dei consumi ed incidenza dell'import

