

L'apatia dell'ingegnere

di PAOLO PIETROGRANDE

Le scadenze dei generosi incentivi sul fotovoltaico e la rigidità delle procedure per acquisire le necessarie autorizzazioni hanno costretto in passato gran parte dei promotori di impianti fotovoltaici

a puntare sulla rapidità della realizzazione e della messa in esercizio, anziché sviluppare la progettazione che ottimizzasse le prestazioni degli impianti: una maggiore flessibilità del processo autorizzativo avrebbe consentito di adeguare gli impianti realizzati all'evoluzione della tecnologia e alla rapida erosione dei costi dei pannelli, con un beneficio quantificabile in Italia in 3TWh/anno: cifre per addetti ai lavori, che corrispondono alla mancata opportunità di ridurre di 150 milioni di euro all'anno l'importazione di combustibili fossili.

All'università ci insegnavano che il lavoro dell'ingegnere non era quello di applicare un manuale, bensì la progettazione di manufatti e impianti che ottenessero il miglior compromesso possibile tra prestazioni, costi e sicurezza. Con disprezzo i nostri professori biasimavano l'innata tendenza di usare formule standard come una prerogativa dei geometri, e non degli ingegneri. Nella mia vita professionale ho conosciuto geometri che invece ragionavano

da ingegneri, cercando sempre le soluzioni ottimali. Ma, ammetto, di recente nel settore dell'energia rinnovabile ho visto molti sedicenti ingegneri applicare acriticamente manuali e norme senza sforzarsi di valutare alternative progettuali. Non credo sia un problema di università: piuttosto, il settore, invece che popolato da ingegneri competenti, è infestato di speculatori finanziari, attratti dalla generosità degli incentivi e dalla prevedibilità del mercato elettrico che giustamente affida alle rinnovabili priorità di dispacciamento.

Salvo rare eccezioni, le nuove aziende produttrici da fonti rinnovabili sorte negli ultimi cinque anni sono gestite come delle partecipazioni finanziarie, l'esercizio è affidato a fornitori, la relazione con le comunità locali che ospitano gli impianti sono regolate da convenzioni che stabiliscono le royalties, la struttura del capitale vincolata a prescrizioni imposte da istituti che assegnano

il rischio impianto per impianto anziché avere una matura valutazione del rischio di portafoglio; gli azionisti non sono mai stati sugli impianti e anzi, le proprietà passano di mano con allarmante frequenza.

Il risultato: difficilmente gli

operatori nazionali, che pure hanno goduto di un impressionante sviluppo nell'ultimo quinquennio, e che nel 2011 hanno costituito un terzo del mercato mondiale, sanno essere competitivi all'estero. Un'evidente eccezione è Enel Green Power, che non a caso ha puntato su competenze tecniche specifiche (per esempio nel settore della geotermia) per acquisire quote di mercato in America Latina

ANCHE IN UN SETTORE CONSOLIDATO COME IL FOTOVOLTAICO SONO POSSIBILI MIGLIORAMENTI INGEGNERISTICI

con prospettive di crescita e redditività particolarmente vantaggiose.

Cervelli italiani

Cosa può fare il comparto delle rinnovabili italiane per recuperare competitività e per sfruttare l'abbrivio di un quinquennio esaltante? Anziché piangere sulla riduzione degli incentivi o su improbabili barriere doganali (per un mercato estinto), le aziende italiane dovrebbero puntare sulla naturale predisposizione dei loro ingegneri a ottenere prestazioni elevate e soluzioni geniali. Puntare sul cervello degli ingegneri anziché aspettare eventuali supporti politici: in fondo, continuare a fare ciò che l'Italia ha sempre saputo fare meglio di chiunque altro. Partiamo da alcuni esempi, senza farci deprimere dal fatto che si può prendere ispirazione anche dai concorrenti. Quando ho incominciato a occuparmi interamente di solare, nel 2008 in Spagna ho negoziato acquisti di decine di MW di pannelli (allora erano quantità di tutto rispetto) a \$ 4,3/W. Allora, realizzare un impianto da 1MW chiavi in mano costava a noi, progettazione e infrastrutture incluse, \$ 6,1/W; i pannelli fotovoltaici rappresentavano due terzi del costo totale. Oggi lo stesso impianto costa \$ 2/W, e i pannelli meno di 70 centesimi di dollaro, un terzo del totale. Solo uno sprovveduto potrebbe pensare che le modalità di progettazione di un impianto fotovoltaico oggi possano essere le stesse di cinque anni fa. Eppure è proprio ciò che succede, anche per le rigidità delle norme sulle licenze e sugli incentivi, che fanno riferimento (in Italia) alla potenza nominale della somma dei pannelli.

Ripensare gli impianti

Tutti coloro che si occupano di fotovoltaico sanno che le prestazioni effettive dei pannelli dipendono dalla temperatura, dall'angolo di incidenza dell'irradiazione solare diretta e dalle caratteristiche dell'irradiazione indiretta: quindi un pannello produce effettivamente l'energia nominale solo in condizioni ottimali, che possono accadere qualche ora nell'arco di un anno. Per il resto un pannello genera a una frazione della potenza nominale. Peraltro la capacità decade con il tempo, per cui un pannello che è stato installato cinque anni prima ha probabilmente perso il 5% della capacità nominale. Considerando la difficoltà nell'ottenere la connessione con la rete e la ridotta incidenza del costo dei pannelli oggi, è pertanto possibile ripensare la struttura degli impianti in modo che la somma della potenza dei pannelli sia assai maggiore della potenza ammessa a connessione, in modo che anche nelle prime ore del mattino, oppure quando le eccessive temperature ambientali o la

FIGURA 1

RAPPORTO OTTIMALE DC/AC PER IL MINOR COSTO DELL'ENERGIA SOLARE, LAGUNAS, CILE



CHI È PAOLO PIETROGRANDE

Paolo Pietrogrande è Presidente di Element Power Solar e ha maturato trenta anni d'esperienza nel settore dell'energia alternativa e della gestione aziendale. È stato responsabile per lo sviluppo e il funzionamento di oltre 4.000MW di progetti di energia rinnovabile in tutto il mondo, comprensivi di 200MW di impianti fotovoltaici. Ha ricoperto le posizioni di Amministratore Delegato di Enel Green Power e Presidente Esecutivo di Gamesa Solar/9REN Group. È anche membro del Consiglio di Ryanair PLC (Nasdaq: RYAA), Camco International (AIM: CAO), Amka Onlus e Link2.

mancanza di ventilazione, e ancora negli anni seguenti al primo, l'impianto continui a fornire il massimo consentito dalla connessione. Anche a costo dell'auto limitazione che l'inverter impone il primo anno durante le pochissime ore nelle quali la generazione effettiva dei pannelli supererebbe la potenza ammessa in rete. Da un punto di vista del costo di generazione dell'energia il beneficio è illustrato nella figura 1, relativa a una centrale da 30 MW nominali che Element Power Solar sta realizzando nel deserto di Atacama, in Cile: con un rapporto dc/ac attorno a 1,3 si ha il minor costo di generazione, nel caso illustrato 8% in meno rispetto a un impianto con dc/ac=1,0 come purtroppo imposto dalle norme italiane. Si noti che in quell'area del Cile il prezzo di mercato di energia è superiore al costo

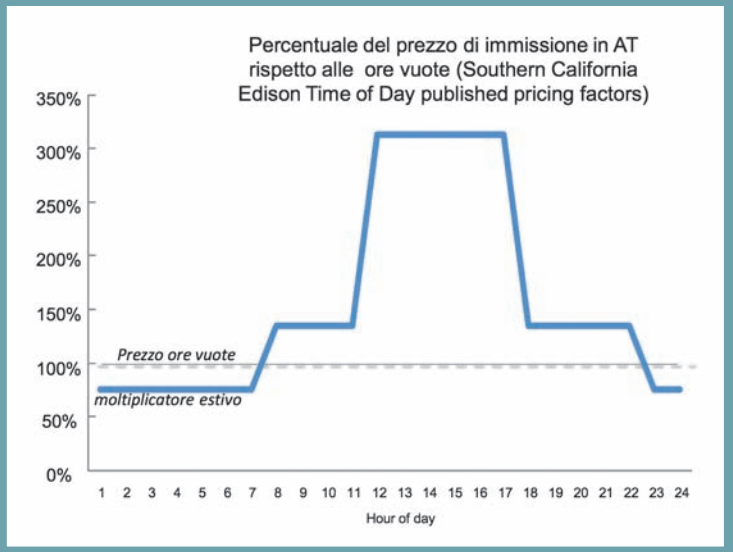
di generazione da impianti solari, per cui questi ultimi si trovano già a operare in condizioni di *user-parity*, senza incentivi. Per chiarezza, in Italia la conversione degli impianti già installati per prendere vantaggio da un maggiore rapporto dc/ac richiederebbe un'estensione del sito, una nuova autorizzazione, non sarebbe ammessa dalle norme italiane, le banche che hanno finanziato quegli impianti dovrebbero eseguire una nuova *due diligence* e difficilmente accetterebbero di rifinanziare l'*upgrading*, nonostante questo porterebbe evidenti benefici economici.

Capacità d'analisi

Quando acquistiamo un'automobile sappiamo molto bene quanto consuma il modello che abbiamo scelto. Quando ero un giovane progettista eravamo in grado di stabilire le prestazioni a diverse condizioni d'esercizio delle celle a combustibile da fornire alla NASA con un'approssimazione di un decimo di kW su 40kW di potenza nominale. Gli ingegneri sono in grado di prevedere le prestazioni, hanno studiato per saperlo fare. Allora perché, nonostante l'abbondanza di dati disponibili sulle prestazioni effettive di ciascuna tipologia di pannello, per ciascun fornitore, con specifici processi produttivi per il silicio e le celle, gran parte dei negoziati per le forniture di centinaia di MW avvengono nel pieno disprezzo delle implicazioni sulla producibilità di ciascuna tecnologia, in ciascuna specifica condizione di irraggiamento? Mancano gli ingegneri? Le statistiche

FIGURA 2

COSTO DELL'ENERGIA IN RETE IN ALTA TENSIONE



non sono disponibili? Le lingue come l'inglese e il tedesco sono barriere che impediscono di leggere i rapporti e gli aggiornamenti su riviste scientifiche?

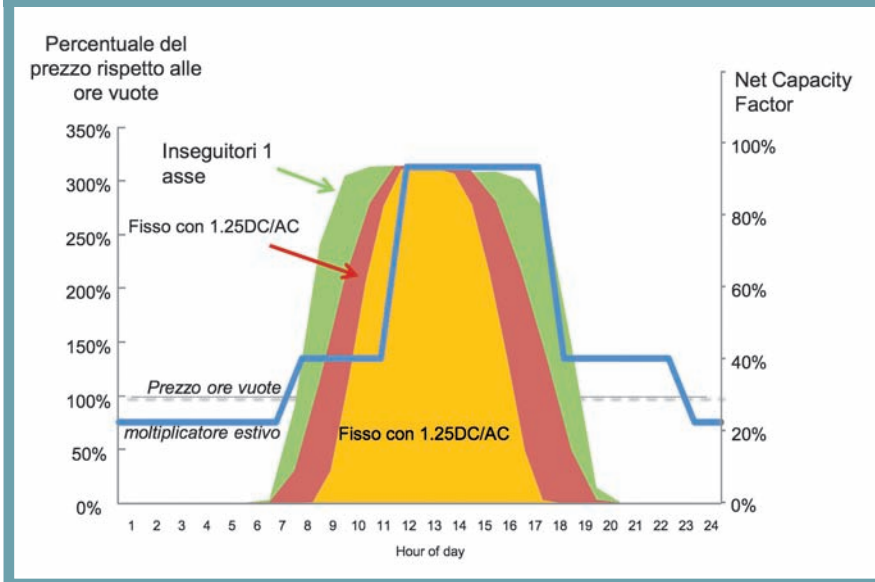
Analisi sul campo

L'irraggiamento misurato in situ con adeguate procedure spesso si discosta in maniera rilevante rispetto alle informazioni genericamente ottenibili da banche dati in

uso negli Stati Uniti da operatori del settore. Certamente le banche dati possono essere utilissime per analisi preliminari in sede di ricerca di siti adeguati a installare centrali solari. Ma, nell'esperienza di Element Power Solar, per consentire ai progettisti di sviluppare progetti ottimali è determinante disporre di misure meteorologiche sperimentali: nella nostra esperienza la producibilità reale di un sito si può discostare da quella teoricamente deducibile anche del 5-10%, in più o in meno. Le ragioni sono in parte riconducibili alla ventilazione e al microclima, ma anche ai codici di simulazione dell'energia rifratta che vengono applicati alle misure satellitari, che tendono ad associare la rifrazione dovuta alle nuvole (quindi irraggiamento che non raggiunge il suolo) con quella delle aree desertiche (che invece raggiunge il suolo). Element

FIGURA 3

PROFILO DI CARICO OTTIMALE PER PV



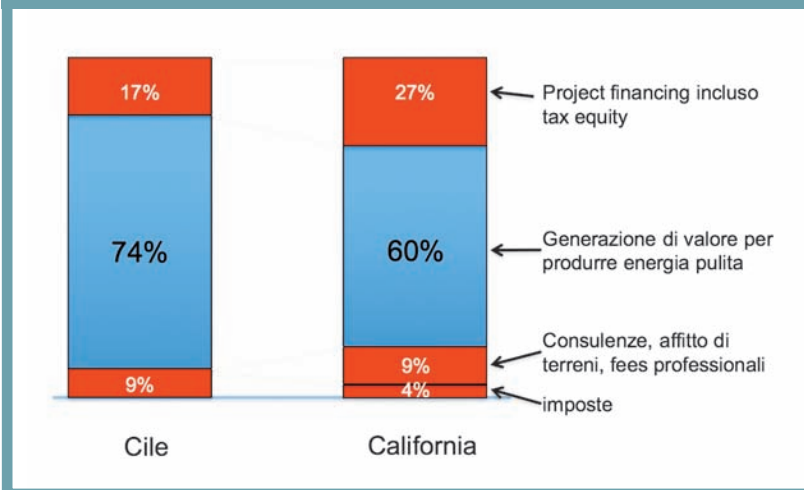
Power Solar dispone di sedici stazioni meteo installate nei principali siti dove intendiamo realizzare impianti. In alcuni casi le misure, che poi vengono correlate ai dati statistici di lungo periodo, hanno comportato sostanziali modifiche delle configurazioni tecniche proposte, o anche l'abbandono di progetti apparentemente redditizi.

Inseguire il Sole

Il dispacciamento e la fornitura di energia sono tecniche assai complesse, e gli operatori hanno precise responsabilità per garantire affidabilità e qualità di esercizio. L'energia consumata durante le ore di picco, che nei Paesi di clima temperato e con economia avanzata spesso coincidono con le ore più calde, quando le centrali termoelettriche sono meno efficienti, comportano un costo di produzione maggiore rispetto all'energia consumata nelle ore vuote. Southern California Edison (SCE) durante l'estate paga l'energia di picco tre volte quanto paga l'energia fornita dai generatori nelle ore vuote. La curva riportata in figura 2

FIGURA 4

IMPIEGO DEI FLUSSI DI CASSA DA PROGETTI PV



illustra il concetto (time of the day factor). In genere l'energia solare ha un picco proprio nelle ore di maggior valore, ma questo è di scarso valore per SCE in quanto un pannello fisso montato in maniera ottimale contribuirebbe solo per poche ore alla domanda di punta, rendendo comunque necessario per SCE tenere disponibile capacità di picco per compensare la mancata produzione solare. Diverso è lo scenario se l'impianto solare ha un elevato rapporto dc/ac o ancora meglio se utilizza inseguitori monoassiali che catturano il massimo dell'irraggiamento durante le ore di maggior domanda (figura 3): in quel caso l'impianto solare diventa un efficace sistema di gestione del carico e un prezioso alleato dei dispacciatori. Quanti degli impianti italiani hanno inseguitori? Ricordo la pessima reputazione degli

inseguitori montati in Spagna, ma ricordo anche la natura di quelle tecnologie improvvisate rispetto alle alternative oggi diffuse nel mondo. Nel 2009 un nostro fornitore non sapeva risolvere un semplice problema di vibrazioni, ma allora appresi con orrore che l'azienda non aveva nemmeno un ingegnere in grado di compiere un semplice calcolo di *stress analysis*, ovvio che i loro inseguitori avessero evidenti problemi di natura meccanica. Non capisco però come mai tanti nostalgici italiani continuino a guardare con sospetto tecnologie ormai consolidate: forse si tratta di una pericolosa epidemia di apatia tecnologica che colpisce inspiegabilmente i brillanti ingegneri nostrani.

Estero non sempre è bello

All'estero è sempre meglio che in Italia? Nella mia esperienza no, tutt'altro. Si prenda il curioso mercato delle rinnovabili americano. Se in Europa le politiche di incentivazione delle rinnovabili sono nate dall'esigenza strategica di diversificare le fonti energetiche e di rispondere alla crescente sensibilità ambientalista, in America gli incentivi sono nati prevalentemente per motivazioni economiche. La conseguenza è che *tax credits* e le normative dei singoli Stati riducono le imposte delle grandi *corporation*, aiutano gli operatori di rete a finanziare potenziamenti comunque necessari, favoriscono i proprietari terrieri e alimentano un nutrito nucleo di *advisor*, avvocati e consulenti bancari che raramente sanno distinguere un pannello fotovoltaico da un pannello solare termico, anche perché non ne hanno mai visto uno. La conseguenza di tutto ciò è che meno del 60% del beneficio generato da un progetto fotovoltaico in California è riconducibile al valore economico dell'energia che produce. Il resto dei flussi di cassa va a remunerare proprietari terrieri, istituti finanziari, consulenti e, ovviamente, il fisco. Per contrasto, in un progetto di si-

mili dimensioni in Cile, realizzato in condizioni di *grid parity*, almeno tre quarti del flusso di cassa sono impegnati a produrre energia verde (figura 4). Non c'è in inglese l'equivalente del nostro proverbio "mal comune, mezzo gaudio" ma io so che è un obbligo etico di chi opera in questo settore combattere l'apatia dovunque la si incontra, in Italia come negli USA.

Affinché l'energia solare faccia davvero parte delle opzioni energetiche per l'umanità, il vero auspicio è che noi operatori del settore torniamo a utilizzare i principi base di una sana ingegneria, analizzare e studiare soluzioni su misura; smettere di applicare acriticamente manuali e formule e cominciare a essere più ingegnosi nell'utilizzo della tecnologia. ■