

3. I casi in cui il fotovoltaico è vantaggioso

L'opportunità di utilizzare del fv come sistema di produzione di energia, alternativo a quello tradizionale, dipende da diversi fattori. I parametri economici (\$/wp, \$/Kwh) e le caratteristiche dell'utenza (potenza richiesta, fabbisogno energetico annuo) rappresentano gli elementi su cui basare un tale confronto. In generale, i vantaggi che la tecnologia del fotovoltaico presenta rispetto ad altre fonti sono :-

- I pannelli fv convertono la luce solare direttamente in elettricità, senza dover ricorrere a fasi intermedie termiche o meccaniche nel processo di conversione. Quindi migliore efficienza di conversione di altri sistemi.
- Una volta installate, i pannelli fv richiedono una manutenzione limitatissima ed hanno una vita operativa prevista di 20-30 anni.
- Producono elettricità senza arrecare danno all'ambiente.

Nel nostro caso, la scelta del fv, come sistema di produzione dell'energia necessaria, è fortemente motivata dalle caratteristiche che presenta il particolare utente (villaggio), ossia :- località isolata, bassa potenza richiesta, assenza di rete elettrica, ecc.

Una rappresentazione sintetica dei possibili impieghi del fotovoltaico sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 2.1

Protezione catodica per
ponti
pozzi di estrazione di gas e petrolio
gasdotti, oleodotti, acquedotti
Comunicazioni per
T.V. scolastiche
radio mobili
sistemi di radiotelefonìa
stazioni ripetitrici e trasmettitrici radio e T.V.
telemetria
Illuminazione
Segnalazione ed avvisi per
navigazione aerea
segnalazione di pericolo
piattaforme off-shore
navigazione marittima
traffico ferroviario

Segnalazioni e rilevamento per
inondazioni
stazioni meteorologiche
stazioni di rilevamento inquinamento
piattaforme rilevamento dati oceanografici
Pompaggio d'acqua per
acqua potabile
sistemi di irrigazione
Dissalazione
Elettrificazione rurale

Qui di seguito illustreremo le quattro aree di sviluppo più promettenti dei sistemi fotovoltaici.

3.1 Telecomunicazioni

Una applicazione importante del fv è l'alimentazione di sistemi di telecomunicazione; ripetitori, ponti radio ecc. Il tipo di configurazione dell'impianto fv adatto alle telecomunicazioni è molto semplice, poiché l'alimentazione avviene direttamente in corrente continua e quindi consente di evitare l'inverter. Comunque, rimane sempre la necessità dell'accumulo, dovendo garantire il servizio senza interruzione anche di notte.

Nelle zone rurali della Somalia, l'utilizzo di una fonte fv per l'alimentazione di un potenziale sistema di telecomunicazione non rappresenta soltanto un'opzione obbligata ma anche l'unica soluzione praticabile attualmente nel paese.

3.2 Protezione catodica

Oggi, in svariati settori, è molto diffuso l'utilizzo di generatori fv nella realizzazione delle protezioni catodiche. Se si dovesse utilizzare generatori tradizionali occorrerebbe assicurare sia una periodica manutenzione (perciò frequenti visite in regioni desertiche) che il rifornimento continuativo di combustibile. L'elevata affidabilità dei sistemi fv permette di ridurre questi costi, mentre le caratteristiche di questa utenza consentono di eliminare l'inverter e di contenere la capacità dell'accumulo elettrico (sono accettabili interruzioni di qualche giorno in caso di prolungato maltempo).

3.3 Pompaggio di acqua

Il pompaggio d'acqua per uso civile - uno dei principali problemi nei PVS - costituisce una delle applicazioni più riuscite del fv, in modo particolare le realizzazioni migliori si sono avute nei casi in cui coesistevano le seguenti condizioni:

- buona intensità della radiazione solare nella località
- difficoltà di alimentazione elettrica con sistemi tradizionali; allacciamento alla rete elettrica o utilizzo di gruppi elettrogeni diesel.

Le configurazioni adottate negli impianti di pompaggio fotovoltaici dipendono dalla fonte dell'acqua e dal suo uso finale. Nel caso di sollevamento d'acqua per riempire un serbatoio da cui attingere in secondo tempo, il sistema deve essere composto da pannelli fotovoltaici e da una elettropompa, scelti in base alla profondità del pozzo e alla portata d'acqua desiderata. Nel caso in cui invece non sia previsto l'accumulo idraulico si rende indispensabile l'uso di batterie elettriche. Il ricorso a pompe sommerse nei pozzi molto profondi rende necessario l'utilizzo sia dell'inverter che dell'accumulo elettrico. Le batterie elettriche non hanno soltanto il compito di accumulo ma anche la duplice funzione di garantire l'elevata corrente di spunto della pompa in fase di avvio, e quella di stabilizzare la tensione dai pannelli fotovoltaici.

3.4 Produzione di energia elettrica per comunità isolate

In generale, l'adozione di sistemi fotovoltaici per alimentare una comunità rurale isolata rappresenta per i PVS un valido strumento per avviare lo sviluppo delle aree rurali. Questo è un settore di sviluppo al quale gli organismi internazionali, negli ultimi anni, ne hanno riconosciuto l'importanza stanziando diversi finanziamenti.

I sistemi fotovoltaici, proprio per le potenze in gioco molto basse, sono compatibili con le utenze rurali.

Un confronto analitico tra un gruppo elettrogeno Diesel ed un impianto fotovoltaico equivalente è stato fatto dalla NASA Lewis Centre. La conclusione di tale studio è che gli impianti fotovoltaici sono competitivi con i gruppi elettrogeni Diesel quando il costo del sistema fotovoltaico installato è inferiore a 5 \$/Wp.

In fine, il confronto del costo del Kwh prodotto tra diverse alternative possibili per una stessa località, è quello che determina la scelta finale.

3.5 L'ambiente ed i sistemi fotovoltaici

L'aspetto ecologico dei sistemi solari, in particolare quello riguardante gli impianti fotovoltaici, rappresenta uno dei punti in cui le forme di energia alternative presentano vantaggi rispetto ai sistemi di conversione

tradizionali. È risaputo che i sistemi tradizionali, sia quelli a combustibile fossile che quelli nucleari, hanno un impatto senza dubbio negativo sull'ambiente, sia sull'equilibrio termico che sull'inquinamento.

Tuttavia, se da un certo lato si è sicuri della validità della scelta del fv per la salvaguardia dell'ambiente, altrettanto non si può dire dell'entità dell'inquinamento che l'impianto fv produce sull'ambiente. Quindi, se si vuole analizzare quale sarebbe l'effetto ambientale dall'utilizzo massiccio su scala mondiale del sistema fotovoltaico, si dovrebbe focalizzare l'attenzione su due aspetti ecologici importanti.

In primo luogo, l'equilibrio termico della Terra, a differenza di quanto avviene quando si consuma energia di origine fossile o nucleare, non viene minimamente alterato. Quindi, come riportato in Figura 3.1, si nota che l'equilibrio termico del globo viene sbilanciato solo nel caso in cui si utilizzi qualunque altra forma di energia all'infuori di quella solare, ciò è dovuto al fatto che i sistemi di conversione di energia solare non introducono nel sistema quantità supplementari di energia.

Si consideri uno spazio territoriale occupato da un campo di pannelli fotovoltaici. L'installazione dei pannelli non varia necessariamente il bilancio termico globale. Il suolo assorbe la radiazione solare lungo l'intero spettro, ma in quantità differenti dipendente dalla composizione chimica dello strato superficiale e perciò dal colore di tale strato. L'impianto fotovoltaico, a secondo dell'intensità, assorbe e converte una percentuale di energia solare in elettricità che viene trasportata a distanza. Da un punto di vista termico si possono avere diverse situazioni. Può succedere che l'assorbimento da parte del suolo sia minore di quella percentuale convertita dalla superficie esposta di un generatore solare, ma l'emissività termica di entrambe le superfici sia la stessa. In questo caso, nella località del generatore l'equilibrio termico sarebbe il medesimo, con o senza generatore. Ma nella località dell'utente l'energia solare trasmessa viene consumata e così si somma con quella associata al bilancio termico naturale. Oppure si può supporre che il suolo assorba la stessa quantità di energia assorbita dai pannelli solari e che entrambi presentino la stessa emissività. In questo caso la località del generatore diventa più fredda e la località dell'utente diventa più calda, ma l'equilibrio termico non si modifica. In pratica, la emissività dei generatori solari è un fattore variabile. L'emissività dipende in gran parte dal materiale usato per incapsulare le fotocelle. L'effetto termico derivante dall'impiego dell'energia solare è in pratica meno rilevante in confronto ad altri effetti connessi con l'uso del territorio. In quasi tutti i Paesi, grandi aree un tempo occupate da foreste sono state trasformate per impieghi agricoli, urbanizzazione, industrie, strade,. L'equilibrio termico ne è stato influenzato poiché l'assorbimento, la riflessione e la emissione di radiazione termica sono

stati alterati. Le aree convertite per gli impieghi suddetti rappresentano una larga frazione dell'area totale, molto maggiore di quella richiesta da impianti di conversione dell'energia solare.

L'effetto termico della radiazione solare non muta se la luce incide su una schiera di pannelli invece che sul suolo. Il convertitore solare trasforma parte della radiazione solare disponibile in calore oppure in elettricità e, alla fine del processo, tale energia viene ceduta all'ambiente sotto forma di calore.

Un altro aspetto interessante è quello di considerare l'eventuale inquinamento dell'ambiente prodotto dal funzionamento degli impianti fv e dalle industrie produttrici dei materiali richiesti per la fabbricazione di detti impianti. È evidente che un tale tipo di inquinamento esiste, anche se in misura trascurabile. Esso è principalmente dovuto, non ai sottoprodotti dell'impianto in esercizio, che non esistono, ma ai seguenti problemi: sviluppo di gas tossici dovuti a malfunzionamento del sistema, eliminazione dei rifiuti del processo di fabbricazione dei pannelli fotovoltaici, lo svolgimento di gas durante l'estrazione dalle miniere delle materie prime occorrenti al fotovoltaico. In questo paragrafo non tratteremo tutti gli aspetti connessi direttamente o indirettamente a tale inquinamento, ma ci limiteremo alle trattazioni delle problematiche più rilevanti.

Una delle cause principali di guasto che producono lo sviluppo di gas tossici nei fv è il cortocircuito. Esso si manifesta attraverso il surriscaldamento e a volte l'incendio delle parti interessate. Un tale evento è molto improbabile che avvenga vista l'attuale capacità dei dispositivi di protezione. La sicurezza elettrica dei fv è garantita a diversi livelli con dispositivi elettrici di protezione in grado di rilevare il guasto e di conseguenza intervenire by-passando la parte in avaria, l'applicazione delle comuni norme di isolamento, la protezione contro i fulmini, le valvole a fusione, ecc.

L'esposizione dei lavoratori dell'industria fv ai gas tossici e alle polveri richiede sorveglianza e controllo come tutte le industrie. I materiali usati nei sistemi fv - silicio, gallio, arsenico, solfuro di rame ecc., sono tutti prodotti in grandi quantità dall'industria dei semiconduttori, e quindi nel rispetto delle norme di sicurezza per i lavoratori. In complesso, la fabbricazione delle celle fotovoltaiche non presenta rischi particolari e si prospetta meno pericolosa rispetto ad esempio alla estrazione del carbone in miniere.