



CAPITOLO 4

CALCOLO DELLA CAPACITÀ DI ACCUMULO DELLE BATTERIE PER GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI AD ISOLA

Una volta calcolato il consumo giornaliero delle nostre utenze elettriche (kWh) e quello della produzione media giornaliera dei pannelli kWh (vedi precedenti capitoli), è possibile determinare il numero e la capacità (Ah) delle batterie, necessarie per lo stoccaggio e la fornitura di energia alle nostre utenze elettriche, durante le ore serali/notturne, o nelle giornate senza sole.

Le batterie devono essere collegate tra loro in serie o in parallelo, in modo da ottenere la corretta tensione (Volt) per far funzionare l'impianto.



Nel collegamento in parallelo, la tensione risultante tra le due batterie rimane la stessa di ciascuna batteria.

Il collegamento diretto in parallelo delle batterie (di uguale capacità "Ah"), benché possibile, è comunque non consigliato, in quanto la capacità totale ottenuta sarà sempre inferiore alla somma delle capacità delle singole batterie, con una perdita energetica complessiva anche fino al 20%, dovuta ai flussi di corrente che si possono generare tra le batterie in parallelo. Tale scempenso è ancor più presente se le batterie non sono dello stesso anno/lotto di produzione. Se possibile, utilizzare quindi una batteria unica di maggiore capacità, oppure gestire il collegamento in parallelo delle batterie con appositi apparecchi elettronici di ripartizione (es. deviatori multibatteria o regolatori di carica opportunamente predisposti per il collegamento di due batterie).

Nel collegamento in serie tra due (o più) batterie, la tensione complessiva sarà invece data dalla somma di tutte le tensioni di ciascuna batteria.

- con 2 batterie da 12Volt, la tensione totale dalla serie sarà di 24Volt;
- con 4 batterie da 12Volt, la tensione totale dalla serie sarà di 48Volt.



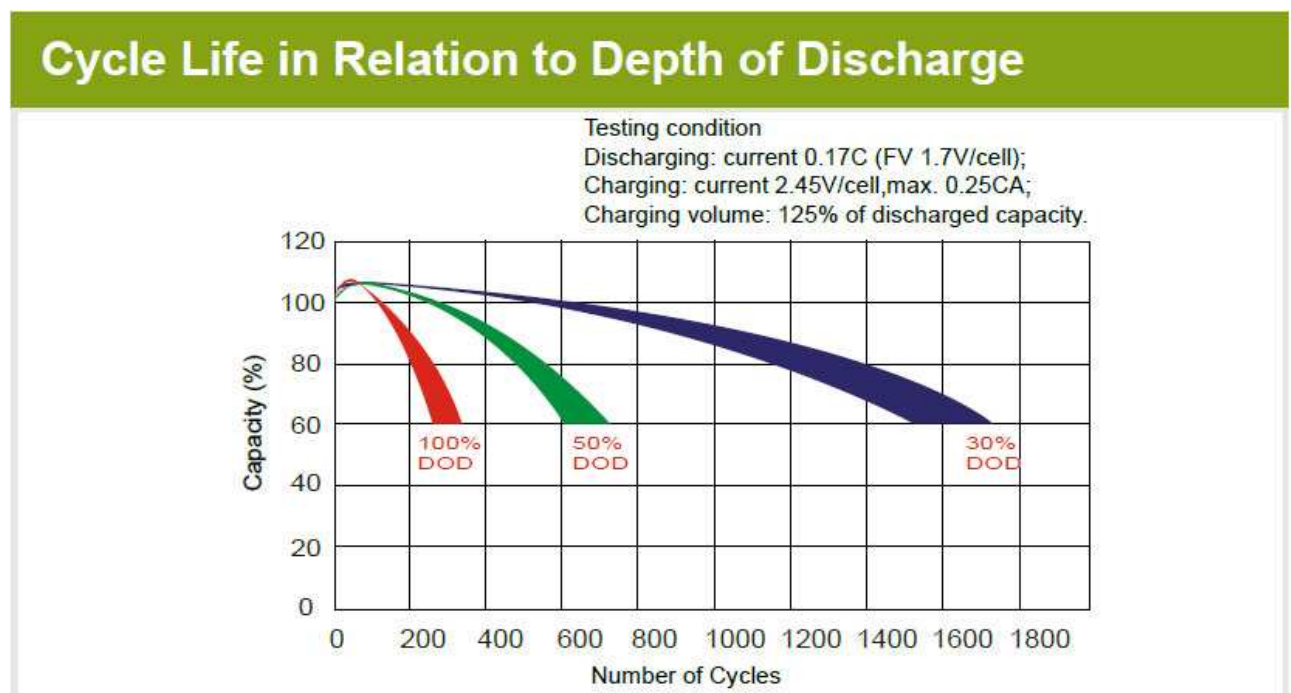
Sia nei collegamenti in serie che per quelli in parallelo, le batterie devono sempre essere di capacità (Ah) uguale tra loro e, possibilmente, dello stesso lotto/anno di produzione, nonché adeguate nel valore di capacità (Ah), in modo da poter ottenere un idoneo valore di accumulo, in grado di gestire sia l'energia prodotta dai pannelli, che tutti gli assorbimenti degli apparecchi elettrici collegati alla linea di alimentazione.

Ogni batteria ha un'energia massima di accumulo (Wh = wattora), pari al suo valore di tensione (Volt), moltiplicato per la sua capacità (Ah). Una batteria di capacità

100Ah ha quindi una capacità di accumulo d'energia di: $12\text{Volt} \times 100\text{Ah} = 1200\text{Wh}$ (1,2kWh).

Nei collegamenti serie/parallelo, non si potrà comunque mai ottenere un valore matematico esatto dato dalla somma dei singoli valori di capacità di ciascuna batteria installata nell'impianto, in quanto le batterie non saranno mai perfettamente uguali tra loro.

Per evitare inoltre un veloce decadimento della capacità di accumulo delle batterie tipo AGM/GEL (al piombo), non dobbiamo prelevare giornalmente tutta l'energia accumulata in ciascuna batteria (scarica profonda), ma dobbiamo invece prevedere di utilizzare soltanto il 30% circa di capacità di ciascuna batteria. Se decidiamo infatti di prelevare ad ogni ciclo di scarica (da ciascuna batteria) oltre il 30% del suo valore di capacità, dobbiamo essere consapevoli che, benché possa essere elettricamente sopportato dall'accumulatore, ne ridurremo nel tempo la vita utile e pertanto occorrerà sostituire dopo pochi anni la batteria.



Esempio: se desideriamo ottenere il massimo numero di cicli e quindi la massima durata (in anni) di una batteria da 100Ah - 12V, occorre utilizzarla soltanto al 30% della sua capacità (vedi precedente grafico), quindi la capacità energetica utile da poter sfruttare giornalmente alla batteria sarà: $30\text{Ah} \times 12\text{Volt} = 360\text{Wh}$.

Se nell'impianto sono ad esempio collegate due batterie da 100Ah - 12Volt (in serie tra loro), la capacità energetica utile da poter sfruttare sarà quindi di circa 720Wh ($360\text{Wh} \times 2 = 720\text{Wh}$).

Per poter fare in modo che una batteria da 12Volt non si scarichi oltre il 30% della sua capacità, occorre considerarla "scarica" quando la tensione ai suoi capi scende sotto il valore di 12Volt (es. 11,9Volt). Nel caso di impianti a 24Volt o 48Volt, i valori di 24V o 48V sono da considerarsi quelli minimi in cui ritenere scarico il gruppo di batterie.

Una batteria AGM/GEL da 12Volt, lavora quindi nel pieno della sua potenzialità energetica nel range di tensione compreso tra 12Volt e 14,4Volt.

Esempio di calcolo:

nel caso di un consumo elettrico giornaliero di 150 Wh (Wattora) e una tensione di batteria (V_b) di 12Volt, la capacità di batteria (Ah) occorrente giornalmente, sarà di: $Ah = Wh/V_b$

quindi: $150\text{Wh}/12\text{Volt} = 12,5 \text{ Ah}$ (giornalmente).

Ma, attenzione!

Non dobbiamo utilizzare una batteria di capacità 12,5 Ah, ma una batteria con capacità utile di 12,5 Ah/giorno.

I 12,5Ah devono infatti corrispondere al 30% della scarica della batteria.

Sceglieremo quindi una batteria da: $12,5\text{Ah}/0,3 = 41,67\text{Ah}$ (arrotondare sempre il risultato ottenuto, al valore superiore commerciale più vicino alla nostra esigenza di accumulo. In questo caso: 44Ah)

Se poi dobbiamo anche considerare un'autonomia di carica della batteria nei giorni di maltempo, occorre proseguire nei calcoli con le seguenti formule.

Ipotizzando di calcolare 3 giorni di autonomia, la nostra batteria dovrà poter accumulare $12,5\text{Ah} \times 3 \text{ giorni} = 37,5 \text{ Ah}$.

Quindi, la capacità (Ah) della batteria che ci consenta di ottenere i 3 giorni di autonomia, scaricandosi del 30%, sarà di: $37,5\text{Ah}/0,3 = 125 \text{ Ah}$.

Se maggioriamo la capacità della batteria per avere più giorni di autonomia dell'impianto, va però tenuto in considerazione di aumentare anche, in proporzione, la potenza (Watt) del/dei pannelli, in modo da poter garantire la carica di batterie di maggiore capacità.