

OR – 2 Analisi e definizione della Tecnologie per MPPT più idonee al compromesso costi/prestazioni della specificità BIPV.

Lo studio effettuato nel corso dell'OR1 sulle problematiche relative al BiPV (Building integrated PhotoVoltaics) ha rilevato che un limite importante per l'affermazione di tali sistemi è il mismatch ambientale. Poiché i moduli fotovoltaici in queste applicazioni devono adattarsi alle forme più particolari, con un'inclinazione non ottimale verso l'irradiazione solare, è inevitabile che vi siano sezioni dell'impianto fotovoltaico che non forniscono il loro massimo contributo, ad esempio perché risultano in ombra, o più sporche, ecc.: questo, considerate le configurazioni degli impianti che oggi vengono utilizzate, produce un impatto negativo in termini di efficienza su tutto il sistema; se ad esempio su un solo modulo di un impianto vi è un'ombra sul 15% della sua superficie, tale modulo avrà un rendimento pari all' 85% di quello nominale dello stesso. Questo effetto si ripercuote su tutto il sistema riducendo anche l'efficienza complessiva del medesimo valore del 15%; in altri termini tale situazione è equivalente ad un'ombra che copre l'impianto complessivo per il 15% della superficie.

E' stato osservato che una soluzione che consente di recuperare le perdite dovute al mismatch è rappresentato da un converter modulare con il quale è possibile passare da un sistema di raccolta di energia centralizzato sull'inverter (è il dispositivo di interfaccia tra l'impianto fotovoltaico e la rete elettrica) ad un sistema distribuito. Questa nuova configurazione permette di eliminare l'influenza che i moduli meno efficienti (ad esempio quelli in ombra) hanno su quelli più efficienti, migliorando le prestazioni complessive in alcuni casi anche del 50%.

Partendo da una disamina dei moduli fotovoltaici più usati nell'ambito BIPV, nella fase finale dell'OR1 sono stati definiti i range dei parametri elettrici che costituiscono il riferimento per la progettazione del converter. Tenendo presente i paletti innalzati dalle esigenze del BIPV, la strada da percorrere verso lo sviluppo di un dispositivo di nuova concezione, qual è il converter per MPPT distribuito, dovrà necessariamente passare attraverso un'analisi attenta e la definizione degli elementi fondamentali che lo costituiscono: gli algoritmi di MPPT (Maximum Power Point Tracking), che consentono di estrarre sempre il massimo della potenza disponibile sul pannello, e la sezione power stage DC-DC che permette di raggiungere i livelli di tensione utili per l'inserimento ottimale in rete dell'energia.

Un'analisi delle tecniche e degli algoritmi di MPPT ha condotto alla scelta della tipologia più adeguata per applicazioni BIPV. In parallelo e in maniera complementare ad essa è stata eseguita l'attività di "Selezione del DC-DC converter" che ha dato forma ad uno schema circuitale che permette di avere un'alta efficienza nel trasferimento dell'energia.

Sono state esaminate le principali metodologie MPPT che oggi vengono utilizzate nella ricerca del punto di massima potenza, evidenziate le loro caratteristiche ed effettuato un confronto. Partendo da tale analisi e considerando le necessità dei sistemi BIPV è stato definito l'MPPT da utilizzare nel dispositivo oggetto del progetto ed infine implementato.

Per quanto concerne l'attività di "Selezione del DC-DC converter" è stata fatta una panoramica sulle topologie principali esistenti in letteratura; sono state caratterizzate in termini di efficienza, ingombro occupato e costi. Lo studio ha condotto alla scelta di una tipologia circuitale con un'elevata efficienza di conversione, basso costo e basso ingombro.

Nella fase finale dell' OR è stata eseguita l'attività di "Monitoraggio gestione e diagnosi preventiva dell'impianto".