

# COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA DI SISTEMI FOTVOLTAICI CONNESSI ALLA RETE TRAMITE INTERFACCIA ELETTRONICA AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA

*Flavia Grassi, Sergio A. Pignari, Giordano Spadacini*

Dipartimento di Elettrotecnica Politecnico di Milano  
Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133, Milano (MI)

La progettazione, installazione e esercizio di impianti di produzione di energia elettrica distribuita da fonti rinnovabili e alternative ha recentemente ricevuto crescente attenzione. In particolare, gli impianti fotovoltaici sono stati protagonisti di una diffusione capillare sul territorio nazionale, complici da un lato i progressi della tecnologia dei moduli fotovoltaici, dall'altro le politiche adottate dagli Stati membri dell'Unione Europea per incentivare le installazioni su scala sia industriale che domestica. In generale, oltre al campo fotovoltaico, tali impianti prevedono uno stadio di conversione statica (realizzato mediante uno o più *inverter* preceduti da eventuali *chopper*) controllato da un controllore digitale, il cui scopo è quello di garantire che l'impianto lavori nelle condizioni di massima potenza erogabile dal campo fotovoltaico per le condizioni di temperatura e irraggiamento dei moduli considerate. La complessità di questi sistemi e la convivenza di stadi di potenza con stadi per l'elaborazione del segnale gioca un ruolo importante sui livelli di compatibilità elettromagnetica interna e rende necessarie analisi mirate a criteri ottimi di progettazione.

L'attività di ricerca in questo ambito fa parte di un progetto svolto in collaborazione con da *MCM Energy Lab*, spin-off del Politecnico di Milano attivo dal 2006 nello sviluppo, progettazione e fornitura di sistemi di controllo digitale e di conversione statica dell'energia per impianti di generazione elettrica distribuita da fonti rinnovabili e alternative. La ricerca, attualmente in corso, è finalizzata all'analisi delle problematiche EMC in impianti fotovoltaici industriali *grid-connected* con interfaccia elettronica ad alta efficienza energetica. Lo scopo principale è l'ideazione di procedure di prova *ad hoc* per verifiche sistematiche di conformità ai limiti (*compliance* e *pre-compliance*) per i fenomeni di emissione di tipo condotto e radiato, con riferimento alla vigente normativa in materia [1]. Le procedure di interesse riguardano verifiche EMC sia a livello unità (singoli quadri di conversione e controllo) sia a livello sistema (prove sul campo su installazioni fotovoltaiche funzionanti) e dovranno costituire uno strumento di diagnostica nel caso di fallimento del test. Al momento, l'attività è mirata principalmente all'analisi teorica e alla caratterizzazione sperimentale dei disturbi di tipo condotto, con particolare attenzione alle correnti di modo comune la cui circolazione è favorita dalle elevate capacità passive del campo fotovoltaico rispetto alla massa dell'impianto. Tale problematica riveste importanza sia per quanto concerne l'allacciamento dell'impianto alla rete pubblica (realizzata mediante trasformatore di distribuzione), sia per quanto attiene il corretto funzionamento del quadro di conversione statica (*inverter* ed eventuale raddrizzatore) e controllo digitale.

## **Bibliografia**

- [1] CEI EN 61000-3-12, Electromagnetic compatibility - Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current  $> 16$  A and  $\leq 75$  A per phase, 2004.