

# UN SOTTILE SOSTEGNO

**Non basta avere un ottimo pannello e un altrettanto ottimo inverter per realizzare un buon impianto. Oltre all'esperienza dell'installatore è necessario anche valutare attentamente, diremmo caso per caso, quale sostegno utilizzare.**

■ Angelo Cianfarelli

Spesso è una questione sottovalutata: ciò che importa durante l'installazione di un impianto fotovoltaico sembra essere solo il pannello e, al massimo, l'inverter. Eppure è dai particolari che si vede il quadro: sbagliare la scelta di un elemento della struttura di sostegno può essere fonte di gravi danni. Non a caso esistono a questo proposito normative di riferimento, tra cui: il DM 16 gennaio 1996, la Circolare 4 luglio 1996, il DM 14 Gennaio 2008. Il DM 16 gennaio 1996 ha come titolo "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi". La circolare 4 Luglio 1996 ha come titolo "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi". Il DM 14 Gennaio 2008 è intitolato "Norme tecniche per le costruzioni (Ntc 2008): Carichi permanenti: peso delle strutture e peso dei moduli fotovoltaici; carichi accidentali, carico da neve, azione del vento".

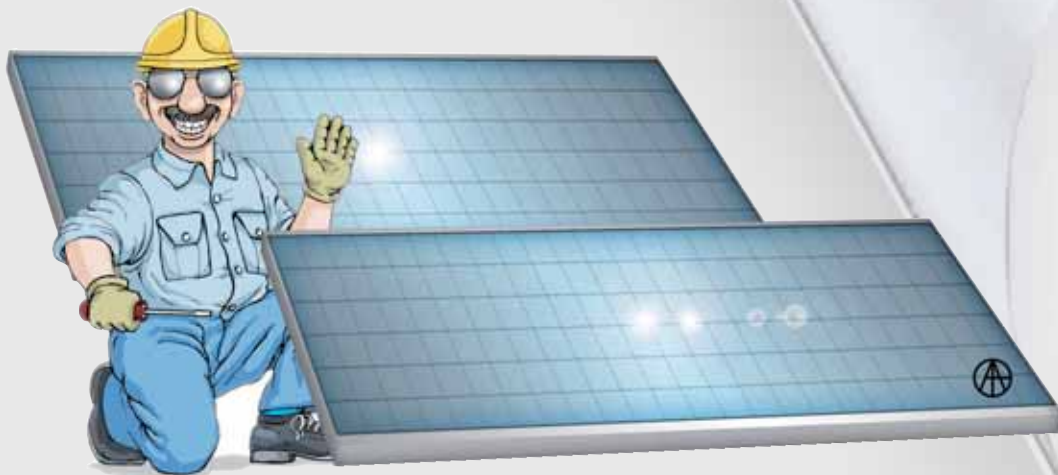
A ciò possiamo aggiungere che i costruttori nella realizzazione dei

sostegni si rifanno ad alcune metodologie di calcolo che trovano spazio in un corpus di normative denominate Eurocode 1 (EN-19991-1-1 Azioni generali, 1-3 Carichi da neve, 1-4 Carichi da vento).

Certo è che l'attuale proposta commerciale di pannelli fotovoltaici porta a soluzioni personalizzate per le quali potrebbe essere necessario comunque prevedere un opportuno progetto. In ogni caso il compito di un sostegno è di sostenere se stesso oltre al peso vero e proprio del modulo che gli è stato affidato. È chiaro che la procedura per la scelta deve considerare innanzitutto il tipo di posizionamento. Nel caso, ad esempio, di posizionamento verticale, è inutile pensare al carico da neve, al contrario un pannello a posizionamento orizzontale porta a dover eliminare, già in sede di progetto, qualunque problematica legata all'effetto vela e causata dal vento. Nelle Norme sopra citate si parla poi di carichi permanenti. Con questo termine si intende la sommatoria del peso del sostegno, del peso del pannello e di tutti gli elementi di connessione tra sostegno e pannello (bulloni ecc.).

## La circolare

Ma torniamo alla circolare 4 luglio 1996 che individua le modalità di calcolo per il carico della neve sul pannello. Tale carico dipende dal valore di riferimento del carico della neve al suolo, a seconda di dove sia posizionato il luogo di installazione (l'Italia è stata suddivisa in tre grandi aree, ognuna delle quali presenta un valore a sua volta dall'altitudine). Un secondo parametro è quello del coefficiente di forma della copertura



(una o più falde, inclinazione, coperture cilindriche). Bisogna poi considerare sempre perché è previsto dalla circolare la discontinuità di quota delle coperture (che porta ad accumuli di neve), e le possibilità di accumulo di neve contro le pareti verticali o nelle sporgenze delle coperture, o su eventuali protezioni paraneve.

Sempre la stessa circolare tratta, come si diceva, degli effetti del vento. I suoi effetti sono "tradotti" sostanzialmente in una pressione sul pannello. Pressione che dipende dalla pressione cinetica di riferimento, dal coefficiente di esposizione e di topografia, e dal coefficiente aerodinamico. Il valore di quest'ultimo fattore dipende a sua volta da quale impianto si stia realizzando (copertura piana, tettoie, falde inclinate ecc.).

Per gli altri due parametri il legislatore ha proceduto così. Ha diviso l'Italia in 8 zone. Ad ogni zona, anche in funzione dell'altitudine corrisponde una particolare velocità del vento e, quindi, una particolare pressione cinetica di riferimento. Ogni zona poi è stata ulteriormente suddivisa in base al fatto che sia in presenza di aree urbane oppure in funzione della distanza dalla costa. Un'ulteriore precisazione deriva dal fatto che l'impianto è stato progettato su un pendio o su una sommità.

### I materiali

Avrete notato che, tipicamente, le strutture di sostegno sono realizzate grazie alla connessione tra profilati in acciaio zincato. Se ne trovano di tutti i tipi con lunghezze più varie e sezioni altrettanto varie. Recentemente sta prendendo piede la struttura in alluminio, specie se devono fornire sostegno

a pannelli complanari alle coperture.

Le strutture in acciaio zincato hanno il difetto: con il tempo lo zinco tende a depositarsi con il rischio di ammalorare l'acciaio sottostante. Si preferisce allora spesso utilizzare acciaio Inox, più costoso ma più affidabile. In alcuni casi si possono usare anche sostegni in legno, molto meglio accettati in situazioni paesaggistiche di un certo pregio. Rimane comunque evidente che ad oggi la soluzione più utilizzata è quella dell'alluminio, per la sua malleabilità e lavorabilità.

### Cosa consigliare

Senza consigliare in questa sede nulla di particolare, un installatore sa che deve scegliere prodotti che consentano una facile e veloce installazione, ad esempio con viti con testa a martello, e dadi autobloccanti. Oppure un prodotto che consenta di regolare sempre con facilità e velocità l'inclinazione.

Bisogna infine considerare anche l'aggancio alla parete o al tetto e l'aggancio del pannello. Da questo punto di vista i cataloghi dei produttori offrono soluzioni per tutti i gusti. Troviamo anche - e sono molto comodi per l'estetica ma anche per evitare che tra i pannelli possa inserirsi prima polvere poi acqua poi foglie ecc. - degli elementi di finitura che uniscono tra loro due pannelli. Ci sono anche morsetti preassemblati con cui è possibile realizzare il fissaggio senza l'uso di ulteriori elementi (dadi, bulloni ecc.).

E data la poca linearità delle coperture è più che utile poter disporre di ganci regolabili per tegole e per coppi. Infine, per rafforzare la struttura, è utile poter di-

sporre di elementi che consentano il collegamento tra i vari sostegni, in modo da dare all'insieme una sufficiente stabilità.

### Due diverse strutture

Se propri dobbiamo fare una classificazione potremmo dire che le strutture di sostegno sono o a cavalletto o a palo. Il primo caso è anche quello più tipico (è anche il primo tipo viene anche in mente). Il telaio, cioè l'elemento costituito dall'insieme dei profili, è detto barella o telaio portamoduli; la parte che è collegata al terreno è detta castello. Tra i pregi di questa soluzione si possono citare la facilità del trasporto, il costo contenuto, la facilità di manutenzione dei pannelli. Tale soluzione può essere di poco appeal dal punto di vista architettonico-paesaggistico. La soluzione a palo è costituita non dal castello come precedentemente indicato ma da più tubi a cui viene collegato il pannello. La soluzione permette di aumentare l'altezza del piano dei moduli, ma implica un maggior costo ed un maggior peso, a parità di potenza complessiva fornita dai moduli sostenuti. Se poi dovessimo affrontare le tipologie dei sostegni ad inseguimento, allora le cose si complicherebbero. Ma non è necessario. C'è da immaginare che vi basterà allungare lo sguardo su un catalogo di un produttore qualsiasi per farvi venire delle idee che vi consentiranno di realizzare il vostro prossimo impianto con il sostegno più adatto, semplificandovi il lavoro e consentendovi di dare al vostro cliente il massimo della qualità. ■