



TRACKER LA LEVA IN PIÙ SULLA PRODUCIBILITÀ

IL MERCATO MONDIALE DEGLI INSEGUITORI CRESCE ANNO SU ANNO DEL 19% E SUPERA I 134 GW SPEDITI NEL 2025, CON UN RECORD EUROPEO DI 25 GW. ABBINATI AI MODULI BIFACCIALI ARRIVANO A GENERARE FINO AL 35% DI ENERGIA IN PIÙ RISPETTO A UNA STRUTTURA FISSA: PER EPC E PROGETTISTI SONO ORMAI LO STRUMENTO PRINCIPALE PER MASSIMIZZARE LA RESA DI OGNI METRO QUADRO DISPONIBILE

DI ALDO CATTANEO

In un mercato nel quale la producibilità degli impianti fotovoltaici sta diventando sempre più un fattore centrale in fase di progettazione, la classica installazione a struttura fissa sta cedendo il passo ai sistemi di inseguimento solare (tracker fotovoltaici), diventati lo standard di riferimento per i progetti utility scale a livello globale.

I numeri confermano questa traiettoria: secondo gli ultimi dati di settore analizzati da Wood Mackenzie, nel corso del 2025 il mercato mondiale dei tracker ha registrato una crescita del 19%, superando i 134 GW di capacità spedita su scala globale. Un'accelerazione sostenuta dai grandi progetti in Nord America e dall'espansione del fotovoltaico nei mercati asiatici e del Medio Oriente, oltre che dal consolidamento dei giganti di settore. Anche il mercato europeo ha registrato una forte crescita, raggiungendo un nuovo record di spedizioni totali pari a 25 GW.

«Mentre la domanda globale di inseguitori continua a crescere, il mercato USA rimane di fondamentale importanza per le aziende leader», ha affermato Joe Shangraw, analista di ricerca presso Wood Mackenzie. «Non solo il ricavo per watt è significativamente superiore alle medie internazionali, ma gli Stati Uniti rappresentano l'epicentro dell'innovazione nel settore degli inseguitori solari in questa fase caratterizzata da fusioni e acquisizioni, sviluppo di software intelligenti e un'offerta di prodotti sempre più ampia».

Lelemento decisivo di questa crescita risiede anche nell'integrazione con i moduli fotovoltaici bifacciali di nuova generazione. L'azione combinata dell'inseguimento del sole lungo l'arco della giornata e della cattura della radiazione albedo (riflessa dal terreno)

permette a questi sistemi di generare fino al 30-35% di energia in più rispetto a un impianto fisso convenzionale, ammortizzando ampiamente il maggior investimento iniziale. Oltre che negli impianti a terra, stanno prendendo piede anche soluzioni che integrano inseguitori nelle installazioni C&I su copertura. Una crescita consolidata che sta spingendo diverse aziende del settore ad ampliare la propria gamma per intercettare un nuovo segmento di mercato, come sottolinea Patrizia Potassa, key account manager Italy di SL Rack: «La scelta di entrare nel segmento dei tracker nasce dalla volontà di ampliare la nostra offerta e di rispondere all'evoluzione del mercato fotovoltaico verso soluzioni sempre più efficienti, performanti e specializzate. Abbiamo visto in questo segmento un'importante opportunità di crescita e la possibilità di mettere a frutto le nostre competenze nello sviluppo di strutture innovative, capaci di massimizzare la produzione energetica e di adattarsi alle diverse esigenze applicative».

CAMBIA TERRENO DI CONFRONTO

Sul fronte degli impianti a terra il monoassiale è ormai uno standard di fatto. La tecnologia ha superato da tempo la fase sperimentale e la competizione si è spostata su costo per watt, logistica e affidabilità strutturale. Resta poco da spiegare sull'efficacia di queste soluzioni; molto, invece, sulla qualità delle strutture, della progettazione e dell'installazione.

Sul segmento rooftop la differenza tra mobile e fisso si traduce in performance differenti, ma anche in differenze di costo evidenti, come spiega Pietro Antonio Maggi di Contact Italia: «Abbiamo messo a confronto, su un impianto reale da 5.600 metri qua-

dri già realizzato, il nostro Rooftracker, l'inseguitore monoassiale per tetti piani, e una struttura fissa zavorrata, a parità di superficie e di modulo da 500 Wp. L'analisi del nostro ufficio tecnico interno evidenzia come la struttura fissa costi meno al kWp, ma utilizzando il tracker il costo complessivo dell'installazione chiavi in mano passi da 835.200 a 541.200 euro, con una producibilità specifica superiore del 23%».

Il cambiamento più significativo riguarda il criterio di valutazione. Il tracker non viene più semplicemente confrontato con la struttura fissa come alternativa meccanica, ma viene analizzato in rapporto all'intero sistema: producibilità attesa, morfologia del terreno, comportamento strutturale, resa della componente bifacciale, gestione degli ombreggiamenti, disponibilità dell'impianto e costi di esercizio. Come sottolinea Angelo Nogara, country manager Italia di Siguesol, «Oggi non credo sia più corretto considerare il tracker come una scelta automaticamente migliore rispetto a un sistema fisso. La tecnologia deve essere valutata all'interno del progetto nel suo complesso, considerando non solo la producibilità, ma anche la conformazione e l'orientamento del terreno, i movimenti terra, i vincoli progettuali, i carichi di vento e neve, la potenza installabile, i costi di installazione e manutenzione e, naturalmente, il ritorno economico dell'investimento».

La diffusione dei moduli bifacciali e la crescita delle potenze installate hanno reso la qualità dell'inseguimento una variabile più importante di quanto fosse fino a pochi anni fa.

«Il mercato chiede maggiore affidabilità, tracciabilità dei componenti, capacità produttiva e un'assistenza



FOTO: RCM ENERGY

che accompagni il progetto anche dopo la consegna», spiega Alessandro Alladio, CEO di RCM Energy. «La competizione, quindi, non riguarda più soltanto il prezzo per megawatt, ma il valore energetico e operativo generato lungo la vita utile dell'impianto».

Sul piano tecnologico il riferimento attuale è definito dalla convergenza di diversi elementi: robustezza meccanica con elevata adattabilità installativa, architetture ad alimentazione autonoma da stringa e sistemi di controllo distribuito basati su cloud. A questi si aggiungono la sensoristica anemometrica per il posizionamento di sicurezza e gli smorzatori idraulici per contenere i fenomeni di instabilità aerelastica.

«Il tracker incide sulla quantità e sul profilo temporale dell'energia prodotta, ma il suo valore non dipende soltanto dal movimento», afferma Alessandra Grandoni, sales manager di Valmont Solar. «Geometria delle file, topografia, backtracking, irraggiamento diretto e diffuso, comportamento dei moduli bifacciali, condizioni meteo e strategie di sicurezza devono essere gestiti come un unico sistema».

Gli inseguitori trovano sempre più spazio e applicazione nei campi agrivoltaici grazie alla loro capacità di lavorare con notevole escursione altimetrica, fino a configurazioni con asse di rotazione oltre i tre metri, che permettono all'impianto di "lavorare" in simbiosi con le colture sottostanti.

«La scelta di sviluppare un prodotto dedicato all'agrivoltaico nasce dall'osservazione di un'esigenza sempre più evidente del mercato», spiega Patrizia Potassa di SL Rack. «Non è sufficiente adattare un tradizionale sistema fotovoltaico al contesto agricolo, ma è necessario progettare soluzioni che tengano conto fin dall'origine della convivenza tra produzione energetica e attività agricole. Il nostro progetto nasce proprio con questa visione. L'obiettivo è sviluppare un tracker capace di coniugare performance energetiche, flessibilità progettuale e compatibilità con le diverse esigenze del mondo agricolo. La struttura è attualmente in fase di sviluppo e stiamo lavorando affinché possa adattarsi alle specificità dei diversi contesti applicativi, valorizzando il terreno e favorendone la continuità d'uso».

Un punto emerge però con insistenza da chi opera nel settore: la maturità e affidabilità della tecnologia non equivale a una sua convenienza automatica. In determinate condizioni di irraggiamento, conformazione del terreno e superficie disponibile l'inseguimento aumenta la resa, ma la valutazione va sempre ricondotta al progetto nel suo insieme. Lo stato dell'arte, in questa lettura, non consiste nell'avere tracker sempre più evoluti, ma nel saper individuare la soluzione più efficiente per ciascun sito.

In questo ambito sta cominciando a prendere piede il segmento delle soluzioni per le coperture industriali piane, che rappresentano una quota rilevante del potenziale fotovoltaico italiano ancora inespresso. Da qui nasce la scelta di Contact Italia di ampliare il proprio catalogo con una soluzione ad hoc per questo tipo di installazioni. «Rooftracker è il primo sistema di inseguimento solare per coperture industriali piane, progettato e prodotto in Italia», spiega Pietro Antonio Maggi, CEO della società. «Non un tracker da terra adattato al tetto: un sistema progettato per il tetto, e la differenza si vede in ogni scelta costruttiva. Per distributori e installatori è un segmento nuovo da presidiare, e siamo disponibili a fare formazione tecnica a chi vuole entrarci».

DA STRUTTURA DI SUPPORTO A ELEMENTO STRATEGICO

In fase di progettazione il tracker non viene ormai più considerato un accessorio. È l'elemento che determina il modo in cui il modulo intercetta la radiazione nell'arco della giornata, e quindi incide sul profilo orario di produzione, sulle perdite per ombreggiamento, sulla resa del bifacciale e sul rapporto tra energia prodotta e superficie occupata.

«Il tracker non è più visto come una semplice carpenteria di supporto, ma come un "moltiplicatore di resa energetica" in grado di massimizzare il rendimento», sottolinea Nicolò Boschini, ingegnere di Sun-Age. «La scelta del fornitore si sposta quindi dal mero costo al chilogrammo dell'acciaio alla valutazione del total cost of ownership: si privilegiano tecnologie ca-

I benefici chiave dei tracker solari

- **Ottimizzazione della resa energetica**
Massimizzano la quota di energia elettrica generata dall'impianto fotovoltaico.
- **Maggiore densità produttiva**
Incrementano la generazione di energia del 20-25% a parità di superficie occupata
- **Payback period ridotto**
Accelerano il ritorno economico sull'investimento iniziale.
- **Sinergia con i moduli bifacciali**
Esaltano le prestazioni dei pannelli di ultima generazione (+35% di produzione)
- **Valore aggiunto per il revamping**
Rappresentano la soluzione ideale per interventi di ammodernamento e potenziamento di impianti esistenti.
- **Profilo di produzione ottimizzato**
Coprono meglio i picchi di domanda della rete, incrementando l'output nelle ore della giornata in cui i prezzi e il fabbisogno energetico sono più alti.

SigueSol

Strutture e servizi integrati



EnerTrack

- Architettura multi-drive distribuita con attuatori meccanici lineari
- Comunicazione e controllo indipendenti per tracker
- Algoritmo astronomico con back tracking adattivo
- Disponibile in versione standard o AgriPV

Garanzie estese per un investimento sicuro



PRODOTTI/SERVIZI

- ✓ Strutture a terra, pensiline
- ✓ Agrivoltaico e C&I
- ✓ Fondazioni con pali avvitati
- ✓ Pali battuti o in calcestruzzo
- ✓ Dimensionamento rigoroso
- ✓ Approccio integrato
- ✓ Installazione e manutenzione

RIFERIMENTI

- Oltre 900 MWp installati
- Progetti da 100 kWp a 60 MWp
- Competenza in progetti complessi (pendii, terreni complicati, ex-discariche, etc.)
- Elevata capacità di adattamento

Siguesol – Soluzioni conformi al NZIA

- ✓ Progettazione e ingegneria europee
- ✓ Catena di approvvigionamento non cinese
- ✓ Soluzioni per impianti utility-scale e Agrivoltaico
- ✓ Progettate in conformità agli Eurocodes
- ✓ Ottimizzate per elevate prestazioni e lunga durata





HANNO DETTO



“UNA SOLUZIONE ANCHE PER LE COPERTURE INDUSTRIALI”

Pietro Antonio Maggi, CEO di Contact Italia SpA

«Su una copertura industriale la superficie non si allarga: se il cliente chiede più energia, con un sistema fisso l'unica leva è infittire, cioè più moduli, più zavorre, più stringhe, più costo finché il tetto è saturo. L'inseguimento aumenta invece l'energia che ogni kWp produce, e allarga la curva su mattina e pomeriggio, dove stanno i consumi di uno stabilimento».



“TECNOLOGIA CONSOLIDATA CHE HA UN IMPATTO SU TUTTO IL SISTEMA”

Alessandro Alladio, CEO di RCM Energy

«Il mercato ha superato la fase in cui il tracker veniva valutato soprattutto come alternativa meccanica alla struttura fissa. Oggi, in particolare negli impianti utility scale e agrivoltaici, è una tecnologia matura che viene analizzata in relazione all'intero sistema: producibilità, morfologia del terreno, comportamento strutturale, moduli bifacciali, gestione degli ombreggiamenti, disponibilità dell'impianto e costi di esercizio».



“GLI ALGORITMI AUMENTANO L'EFFICIENZA”

Angelo Nogara, country manager Italia di Siguesol

«Esistono già sistemi capaci di utilizzare dati meteo, irraggiamento e informazioni provenienti dall'impianto per ottimizzare il comportamento dei tracker. L'evoluzione futura sarà probabilmente nell'integrazione di una quantità sempre maggiore di dati, con algoritmi capaci di apprendere dal comportamento reale dell'impianto e di adattare la strategia di tracking alle condizioni effettive».



“SOLUZIONI AD HOC PER L'AGRIVOLTAICO”

Patrizia Potassa, key account manager Italy di SL Rack

«La scelta di sviluppare un prodotto dedicato all'agrivoltaico nasce dall'osservazione di un'esigenza sempre più evidente del mercato: non è sufficiente adattare un tradizionale sistema fotovoltaico al contesto agricolo, ma è necessario progettare soluzioni che tengano conto fin dall'origine della convivenza tra produzione energetica e attività agricole».



“OPZIONE INTERESSANTE PER IL REVAMPING”

Nicolò Boschini, ingegnere di Sun-Age

«Il tracker nel revamping/repowering è un'opzione estremamente interessante per impianti dove il terreno e le infrastrutture di rete elettrica esistenti sono sotto-utilizzati rispetto al potenziale attuale dei moduli ad alta efficienza. Solitamente non è giustificato per impianti sotto i 500 kW o con vincoli geometrici/urbanistici stringenti che impediscono il corretto posizionamento delle vele».



“UN ELEMENTO DI UN SISTEMA COMPLESSO”

Alessandra Grandoni, sales manager di Valmont Solar

«Il tracker incide sulla quantità e sul profilo temporale dell'energia prodotta, ma il suo valore non dipende soltanto dal movimento. Geometria delle file, topografia, backtracking, irraggiamento diretto e diffuso, comportamento dei moduli bifacciali, condizioni meteo e strategie di sicurezza devono essere gestiti come un unico sistema».

pacì di garantire continuità operativa, tollerare orografie complesse con algoritmi di backtracking 3D e offrire una sicurezza strutturale intrinseca e passiva anche in caso di avaria dei sistemi elettronici».

C'è poi una differenza sostanziale rispetto ad altri componenti di un impianto fotovoltaico tradizionale: in caso di malfunzionamento un modulo o un morsetto si sostituiscono in modo relativamente semplice, un sistema a inseguimento no. Porta con sé cinematica, elettronica di controllo, logica di sicurezza e assistenza per l'intera vita utile dell'impianto. Il cliente, di conseguenza, smette di confrontare listini e inizia a chiedere chi ha progettato il sistema, dove viene prodotto, come è stato validato e chi risponde in caso di fermo.

Su un punto tutti convergono: il vantaggio dichiara-

to va sempre dimostrato con simulazioni riferite al sito specifico e confrontato con una soluzione fissa equivalente.

QUANDO ENTRA IN GIOCO LA SCELTA

La decisione di dotare un impianto di inseguitori solari nasce principalmente dal dialogo tra i diversi soggetti coinvolti nella progettazione, soprattutto nella fase iniziale del progetto. «Inserire il tracker fin dall'impostazione del layout consente di coordinare geometria delle file, pitch, viabilità, cabine, vincoli ambientali, pendenze, geotecnica, drenaggi e strategia elettrica», sottolinea Alessandro Alladio di RCM Energy. «Arrivare più tardi è possibile, ma trasforma spesso il tracker in un intervento di ottimizzazione

all'interno di scelte già cristallizzate, riducendo i gradi di libertà d'azione».

È quindi sconsigliato intervenire su un progetto già definito e in fase di finalizzazione, perché si rischia di introdurre una “falsa ottimizzazione”: si massimizza il singolo parametro della producibilità, penalizzando costruibilità, affidabilità o manutenzione.

«Inserire i tracker quando il layout è già definito significa spesso rinunciare a una parte del suo potenziale», conferma Alessandra Grandoni di Valmont Solar. «Coinvolgere il fornitore sin dalla pre-progettazione permette invece di trovare il miglior equilibrio tra producibilità, Capex, costruibilità, utilizzo del terreno e gestione futura dell'impianto».

Dotare un impianto di inseguitori non è però sempre e automaticamente la scelta migliore: diverse variabili vanno valutate. «Non sempre quella del tracker è la scelta corretta», sottolinea Angelo Nogara di Siguesol. «Ci è capitato, per esempio, di consigliare il passaggio da tracker a sistema fisso perché, in determinate condizioni, non si riusciva a raggiungere la potenza desiderata oppure perché la conformazione del terreno, l'inclinazione, l'orientamento e la necessità di interventi rendevano la soluzione fissa più efficiente». Il principio che ne deriva: è quello di non partire dalla tecnologia, ma dall'analisi del sito, e considerare il tracker una conseguenza dell'ottimizzazione progettuale, non un presupposto.

SOLUZIONI SU MISURA E STANDARDIZZAZIONE INDUSTRIALE

La capacità di realizzare soluzioni personalizzate pesa molto, ma con un'avvertenza condivisa: realizzare “su misura” non deve significare trasformare ogni commessa in un prototipo. L'equilibrio indicato è quello tra una piattaforma industriale standardizzata e strumenti progettuali capaci di adattarla alle condizioni reali: terreno, carichi di vento e neve, azione sismica, caratteristiche dei moduli, tolleranze di montaggio, vincoli agronomici.

Tra gli strumenti citati figurano la modellazione BIM, la programmazione parametrica, l'analisi dei modelli digitali del terreno e l'infissione con mezzi dotati di tecnologia GPS. Sul piano meccanico, la personalizzazione passa per l'altezza del torque tube (elemento strutturale portante e rotante utilizzato negli inseguitori solari monoassiali) per sostenere e orientare una fila intera di pannelli e per componenti a compensazione — cuscinetti orientabili e staffe asolate capaci di assorbire i disallineamenti di infissione dei pali. Una sfida aperta, segnalata da chi progetta le strutture, riguarda la competitività nella scelta delle sezioni dei profili, dovendo al tempo stesso garantire la resistenza ai carichi ambientali più severi previsti dalla normativa.

Sulle coperture il tema si presenta in forma ancora più marcata. «A terra il campo lo si disegna; su una copertura il campo esiste già», precisa Pietro Antonio Maggi di Contact Italia, «con lucernari, camini, linee vita, pendenze, limiti di portata e una membrana che non si può forare. Il catalogo risolve la parte ripetitiva: il cantiere si gioca sulle eccezioni».

Un'altra leva di personalizzazione riguarda la lunghezza delle vele: configurazioni con un numero elevato di moduli per vela possono ridurre sensibilmente i costi di installazione, il numero di motori e i relativi sistemi di controllo, ma non sono applicabili indistintamente a ogni layout.

Emerge infine, anche in questo settore, il fattore prezzo come criterio miope di scelta da parte di alcuni committenti, che si fanno sedurre da soluzioni standard più economiche ma che non tengono conto delle caratteristiche del sito nel quale sorgerà l'impianto. «Non si può valutare un tracker, così come un sistema fisso, semplicemente con una logica di puro prezzo», sottolinea Angelo Nogara di Siguesol. «La struttura deve essere pensata in funzione del progetto e delle condizioni reali in cui dovrà operare».

IL RUOLO DEL TECNICO COMMERCIALE

Da quanto emerso finora si evince che anche l'approccio commerciale, per quanto riguarda gli inseguitori, richiede competenze ancora più specifiche rispetto alla proposta di un sistema fisso. Il tecnico commerciale deve comprendere il business case



dell'impianto e dialogare con sviluppo, ingegneria civile ed elettrica, procurement, costruzione, asset management e finanza.

Servono le domande corrette prima ancora delle risposte: qual è il modello del terreno, quali i vincoli autorizzativi, quale modulo è previsto, come è stata simulata la producibilità, quali condizioni ambientali e quale strategia di esercizio sono state ipotizzate. Le competenze richieste si sono ampliate, spaziando dalla geotecnica alla comprensione dei protocolli di comunicazione wireless e della gestione dei dati in cloud, e la vendita si appoggia su relazioni di calcolo strutturali, rispondenza alle normative locali e dimostrazione dei tempi di montaggio.

«Il tecnico commerciale non si limita a configurare il prodotto, ma deve avere una visione complessiva del progetto e comprenderne tutte le variabili», sottolinea Alessandra Grandoni di Valmont Solar. «Variabili come layout, topografia, producibilità, fondazioni, alimentazione, installazione, controllo, manutenzione e vita operativa».

Sugli inseguitori per tetti industriali il lavoro in fase di trattativa consiste nello spostare il paragone sul costo dell'opera finita e sull'energia prodotta, arrivando con una verifica e non con un listino, e nel saper dire di no quando la copertura non è adatta: un tracker installato male non è un problema commerciale, ma strutturale.

«È un ruolo più vicino al progettista che all'agente, e richiede un ufficio tecnico che risponda in tempi compatibili con l'offerta», precisa Pietro Antonio Maggi di Contact Italia. «È l'investimento che abbiamo scelto di fare, ed è la parte del servizio su cui chiediamo di essere valutati».

In ogni caso, per i professionisti del settore è chiaro che, se pure i tracker aggiungono un elemento importante nella proposta e nella progettazione di un nuovo impianto, è altrettanto vero che l'attenzione progettuale dovrebbe essere la stessa per qualsiasi sistema di montaggio, fisso o a inseguimento, perché in nessun caso la struttura può essere trattata come un elemento standard e indipendente dal resto dell'impianto.

REVAMPING E REPOWERING

Il rapporto tra tracker, revamping e repowering è destinato a rafforzarsi con l'invecchiamento del parco installato, ma sarebbe un errore considerare gli inseguitori come la naturale e automatica evoluzione della struttura esistente.

«Il tracker nel revamping/repowering è un'opzione estremamente interessante per impianti dove il terreno e le infrastrutture di rete elettrica esistenti sono sotto-utilizzati rispetto al potenziale attuale dei moduli ad alta efficienza», spiega Nicolò Boschini di Sun-Age. «La convenienza economica è giustificata quando l'incremento di producibilità, garantito dal tracking e dai moduli ad alte prestazioni, ammortizza i costi del nuovo e-balance of plant».

Le verifiche preliminari sono numerose: disponibilità dell'area, distanze tra le file, stato di fondazioni e pali, vincoli autorizzativi, capacità di connessione, vita residua dell'impianto, compatibilità con i nuovi moduli e fermo necessario per i lavori. «Nei casi favorevoli, il passaggio a un sistema a inseguimento può concorrere a migliorare il profilo produttivo e a valorizzare la potenza di connessione», afferma Alessandro Alladio di RCM Energy. «In altri casi, una struttura fissa aggiornata risulta più razionale. Il primo passo è sempre un'analisi tecnico-economica comparativa che includa producibilità, Capex, Opex, tempi di fermo, rischio costruttivo e vita utile residua».

Va inoltre distinto il perimetro dell'intervento. Il revamping consiste nella modernizzazione dell'impianto tramite sostituzione o aggiornamento di componenti obsoleti, generalmente senza modificarne in modo sostanziale la potenza nominale; si parla di repowering quando l'intervento comporta anche un aumento di potenza o capacità. In entrambi i casi il retrofit può riguardare azionamenti, sensori, sistemi di controllo, comunicazione e Scada, oppure l'introduzione di nuove funzionalità di monitoraggio e diagnostica: non un'alternativa al revamping, ma spesso una sua componente.

Per gli impianti a copertura industriale che rientrano ancora nel Conto Energia si aggiunge un vincolo normativo specifico. Quando si sostituiscono i modu-

Architetture e tipologie di inseguitori

IL MERCATO SI DIVIDE IN DUE GRANDI FAMIGLIE DI SISTEMI DI INSEGUIMENTO: MONOASSIALI E BIASIALI



Inseguitori Monoassiali

Sfruttano un unico asse di rotazione (disposto in senso orizzontale o verticale). Nella configurazione più diffusa, ruotano lungo l'asse est-ovest per tracciare il movimento solare dall'alba al tramonto. Si tratta della scelta più indicata nelle aree geografiche caratterizzate da un'ampia variazione dell'irraggiamento diretto nel corso della giornata.



Inseguitori Biasiali

Utilizzano due assi di movimento indipendenti, combinando la rotazione est-ovest con quella nord-sud. Orientando i moduli sempre in posizione perpendicolare rispetto ai raggi solari in ogni periodo dell'anno, garantiscono la massima captazione di luce e un rendimento energetico superiore. Sono la soluzione d'elezione per contesti climatici complessi o laddove l'obiettivo primario sia spremere la massima efficienza dall'area a disposizione.

ENERGIA PER LE IMPRESE. UN FUTURO PIÙ VERDE.

Sviluppo di Progetti Fotovoltaici C&I e Soluzioni EPC

SKYWORTH
Make Every Ray of Sunshine Count

SKYWORTH Solar è impegnata a "Make Every Ray of Sunshine Count" e a diventare un fornitore leader a livello globale di prodotti e servizi fotovoltaici distribuiti. Facendo leva sulle capacità di innovazione e sugli elevati standard qualitativi del Gruppo, offriamo soluzioni complete per l'energia pulita che includono consulenza, progettazione, prodotti e servizi di gestione e manutenzione (O&M), coprendo applicazioni residenziali, commerciali e industriali, nonché impianti su scala utility.

Oltre gli Standard di Settore
TUV Nord

Selezione dei Materiali

Processi Standardizzati
Trasparenza nella Costruzione

Gestione del Progetto

Gestione e Manutenzione Intelligenti
Risposta Rapida

O&M – Gestione e Manutenzione



Selezione dei Progetti

Qualità delle Coperture
Qualità del Progetto

Collaudo dell'Impianto Fotovoltaico

Collaudo Online al 100%
Collaudo Offline da Parte di Terzi

www.skyworth-pv.com



SKYWORTH PV



Sunracker è il sistema di inseguimento solare di RCM Energy progettato per impianti fotovoltaici a terra. La struttura bilanciata ad elevato momento di inerzia integra un algoritmo astronomico automatico, senza necessità di dispositivi GPS o servizi di terze parti per il calcolo della posizione solare. Il backtracking ad ombra costante limita l'auto-ombreggiamento tra le file e ottimizza l'inclinazione dei moduli anche in funzione della pendenza est-ovest del terreno. RCM offre progettazione, installazione, commissioning, manutenzione e monitoraggio opzionale.

RCM GROUP - Sunracker



CONTACT - Rooftracker



Rooftracker è il sistema di inseguimento monoassiale est-ovest di Contact Italia, progettato e prodotto in Italia per coperture industriali piane. I moduli seguono il sole fino a 30° di inclinazione, con controllo affidato a Roofbrain, l'elettronica proprietaria che gestisce backtracking, autodiagnosi e stoccaggio automatico oltre le soglie di vento e neve. Zavorrato, senza opere civili, Rooftracker si monta con soli accoppiamenti imbullonati e assorbe dislivelli fino a 4 centimetri. Acciaio zincato a caldo, certificazione UNI EN 1090, conformità alla direttiva macchine, validato in galleria del vento.

HelioTrack 1P è un tracker monoassiale orizzontale progettato per garantire massima stabilità, durabilità e rendimento energetico. Il suo design a multi-drive distribuito, validato attraverso avanzati test in galleria del vento, offre una soluzione robusta e a rischio ridotto per applicazioni utility-scale. Progettato per tavole tracker extra-lunghe fino a 130 moduli per fila, garantisce un'elevata flessibilità di layout e si adatta a diverse condizioni del sito. Il sistema di controllo avanzato combina il tracking astronomico con il backtracking adattivo per ottimizzare la captazione della luce solare. La famiglia HelioTrack comprende inoltre configurazioni 2P e AgriPV ed è adatta a progetti conformi ai requisiti Nzia.

SIGUESOL - HelioTrack 1P



SUN-AGE - Tracker 1P

Il Tracker 1P di Sun Age è l'inseguitore monoassiale orizzontale per impianti utility scale ed agrivoltaici. Offre un'escursione di $\pm 55^\circ$ e Backtracking 3D per azzerare gli ombreggiamenti. Testato in galleria del vento, garantisce elevata resilienza aeroelastica. La modularità (fino a 40 moduli da 1.134 millimetri di larghezza o 34 da 1.303 millimetri) e l'altezza del torque tube fino a 3,10 metri assicurano la massima flessibilità. Disponibile in versione Self-Powered, integra un sistema di monitoraggio cloud remoto per una O&M avanzata.

Convert Agri-PV è una soluzione agrivoltaica flessibile, progettata per integrare produzione energetica e continuità delle attività agricole. Il sistema può essere configurato in funzione di colture, altezze operative, spazi di manovra, topografia e condizioni ambientali, partendo da un'architettura industriale affidabile. Sensori, controllo, Scada e strategie di protezione contribuiscono a coordinare il comportamento del tracker con le esigenze del sito. La flessibilità non è quindi una variante del prodotto, ma il principio con cui energia, agricoltura e ingegneria vengono progettate come un unico sistema.

VALMONT - Convert Agri-PV



li, il GSE consente di aumentare la potenza nominale dell'impianto entro margini molto stretti: massimo il 5% per impianti fino a 20 kW, massimo l'1% per impianti di potenza superiore. Il tracker si inserisce bene in questo scenario perché agisce su una leva diversa da quella vincolata: non fa crescere la potenza installata, ma la producibilità, cioè l'energia effettivamente generata a parità di moduli. È proprio questo a renderlo compatibile con un limite normativo che riguarda solo i kW di targa, e non i kWh prodotti.

«Va detto con altrettanta chiarezza che non è un revamping leggero», sottolinea Pietro Antonio Maggi di Contact Italia SpA. «Sostituire la struttura con gli inseguitori richiede nuova verifica strutturale della copertura e revisione della parte elettrica, e il passaggio da fisso a inseguitore è una variazione della modalità installativa, quindi una modifica tecnico-progettuale da concordare preventivamente con il GSE».

Il momento più favorevole, in questo caso, è quello in cui l'intervento coincide con un lavoro già previsto — rifacimento della copertura, fine vita dei moduli, ampliamento dell'impianto — perché i costi di cantiere si condividono.

UNA SCELTA AUTOMATICA?

È parere comune che non esista una soglia universale di potenza o di età oltre la quale l'uso dei tracker in un revamping diventa automaticamente conveniente. La valutazione va fatta caso per caso e dipende più dalla configurazione e dal valore dell'energia addizionale che dalla sola potenza nominale.

Un impianto non particolarmente grande può risultare idoneo se dispone di spazi, irraggiamento, geometrie e vita residua favorevoli; un impianto di taglia maggiore può non giustificare la trasformazione se richiede opere invasive o presenta vincoli autorizzativi e civili rilevanti. Letà è un indicatore, non una risposta: vanno considerati lo stato dei componenti, la durata residua di incentivi o contratti, la disponibilità della connessione e l'orizzonte dell'investitore.

«In alcune situazioni il passaggio da fisso a tracker può non essere giustificato, perché l'impianto esistente ha già una buona esposizione e una buona producibilità», precisa Angelo Nogara di Siguesol. «In questi casi si possono ottenere risultati molto interessanti semplicemente intervenendo sui moduli, sostituendo quelli esistenti con moduli più recenti e più performanti e, dove possibile, ottimizzando gli altri componenti dell'impianto». Sulle coperture le variabili discriminanti non sono i kW, ma altre condizioni: la portata residua del solaio, dato che il sistema è zavorrato e la verifica strutturale precede qualsiasi valutazione economica; la geometria del tetto, perché gli ombreggiamenti da lucernari, camini, torri o edifici vicini penalizzano l'inseguitore più del fisso, togliendo proprio le ore di guadagno del mattino presto e del tardo pomeriggio; il profilo di consumo, perché il vantaggio dell'est-ovest si monetizza in autoconsumo e molto meno se l'eccesso finisce in rete a prezzi bassi.

Ad ogni modo la decisione non dovrebbe essere semplicemente tra intervenire e non intervenire, ma tra diverse profondità di intervento: manutenzione mirata, aggiornamento digitale, retrofit di sottosistemi, revamping o repowering più esteso. E il parametro corretto non è l'incremento teorico e immediato della resa, ma il valore complessivo generato lungo il ciclo di vita, considerando maggiore producibilità, rischio ridotto, resilienza, aggiornamento tecnologico e vita utile estesa.

LE INNOVAZIONI IN ARRIVO

L'evoluzione dei tracker fotovoltaici passa oggi soprattutto attraverso il software e l'ottimizzazione digitale, superando la sola innovazione meccanica. Il controllo intelligente si basa infatti su sistemi distribuiti e autonomi, capaci di garantire diagnostica da remoto, manutenzione predittiva e piena interoperabilità tramite Scada.

Parallelamente, la struttura fisica dei tracker si adatta ai moduli di grandi dimensioni facendo perno su un'aerodinamica avanzata, componenti in tecnopolimeri auto-lubrificanti, smorzatori passivi e sistemi automatici che mettono in sicurezza l'impianto in presenza di meteo estremo.

L'efficienza sul campo viene ulteriormente incrementata da strategie di backtracking evolute, che combinano modelli digitali del terreno e progettazione parametri-



ca per adattare l'orientamento delle file alla topografia reale. Infine, nei contesti agrivoltaici, il funzionamento dei tracker si integra direttamente con le attività agricole: sensori ambientali e dati agronomici guidano il controllo per calibrare l'ombreggiamento, facilitare il passaggio dei macchinari e ottimizzare sia la resa energetica sia quella delle colture.

IL RUOLO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Quanto sta impattando sul settore l'intelligenza artificiale? C'è chi la considera una realtà concreta e in forte espansione, con algoritmi tradizionali basati su equazioni astronomiche ormai integrati da modelli di machine learning capaci di rilevare la quota di irraggiamento diffuso nelle giornate nuvolose e di ottimizzare l'inclinazione della vela per catturare la massima radiazione indiretta, anziché seguire la posizione teorica del sole.

C'è chi la definisce una realtà in sviluppo, distinguendo tra applicazioni concrete e comunicazione commerciale. Gli impieghi più solidi riguardano l'analisi dei dati, il rilevamento precoce delle anomalie, la manutenzione predittiva, la previsione delle condizioni ambientali e l'ottimizzazione delle strategie operative. Il cuore del tracking, però, dovrebbe restare deterministico, verificabile e sicuro: posizione solare, limiti strutturali e condizioni di protezione non possono dipendere da una logica opaca. L'intelligenza artificiale, in questa lettura, è un livello di ottimizzazione che si appoggia su una base ingegneristica robusta, e la sua efficacia dipende dalla qualità dei dati, dalla validazione sul campo e dalla possibilità di misurare il beneficio rispetto a un algoritmo astronomico e a un backtracking correttamente configurati.

C'è infine chi invita a una distinzione più netta tra innovazione reale e promessa di marketing. Se si parla di algoritmi che correggono l'inseguimento in funzione delle condizioni reali, backtracking per evitare le ombre tra le file, adattamento nelle giornate a forte componente diffusa, si tratta di una realtà consolidata da anni sugli impianti a terra. Se invece si parla di sistemi che apprendono dai dati e riscrivono autonomamente la propria strategia di inseguimento, la fase è ancora più promozionale che industriale.

In ogni caso l'obiettivo condiviso non è seguire il sole in modo perfetto in ogni istante, ma individuare il punto di funzionamento che massimizza la produzione netta, considerando backtracking, ombreggiamento tra le file, condizioni meteo e consumi dei sistemi di movimentazione. Sul tetto industriale, con impianti quasi sempre in autoconsumo, la frontiera utile viene individuata nell'allineamento della curva di produzione al profilo di carico dello stabilimento e, dove presente, allo storage.

IL TRACKER E GLI IMPIANTI DI TAGLIA MEDIA

Storicamente gli inseguitori hanno trovato applicazione nei grandi impianti solari: per questo è facile prevedere che nel medio periodo l'utility scale resterà il campo di applicazione principale, insieme ai progetti in cui la maggiore producibilità compensa la maggiore complessità del sistema. È altrettanto vero che c'è una crescita di domanda per impianti di media dimensione, dove l'inseguimento ha senso soprattutto quando gli impianti fanno parte di un cluster gestibile all'interno di una struttura di O&M già esistente: per impianti più piccoli e isolati, i costi minimi di gestione e manutenzione incidono in misura maggiore sull'economicità dell'investimento.

È anche vero che la soglia di accesso si sta abbassando grazie a standardizzazione, progettazione digitale e maggiore familiarità degli operatori con la tecnologia, ma senza credere a uno standard indistinto: il confine sarà sempre meno determinato dalla sola potenza e sempre più dal profilo del sito, dal valore dell'energia, dalla topografia, dalla necessità di ridurre le opere civili e dalla capacità di semplificare installazione e gestione. «Il tracker sta già consolidando la sua presenza anche nella taglia media, per il C&I e le CER dai 500 kW ai 5 MW, superando i confini del solo ambito utility scale», afferma Nicolò Boschini di Sun-Age. «La disponibilità di architetture modulari e customizzabili rende l'inseguitore monoassiale la scelta d'elezione per chiunque voglia massimizzare il valore del terreno occupato e velocizzare il rientro dell'investimento».

Sul rooftop industriale, infine, il driver viene individuato in una logica diversa da quella dell'utility scale. A terra il tracker si è affermato perché abbassa il costo dell'energia venduta in rete; su un impianto medio industriale il vincolo è fisico, la superficie è limitata e il fabbisogno dello stabilimento è dato: quando il tetto non basta, l'alternativa dell'inseguimento diventa un'ipotesi da prendere in considerazione.

UNA SCELTA CHE RESTA PROGETTUALE

Il quadro che emerge dal confronto con gli operatori è quello di una tecnologia che ha smesso di doversi giustificare. I numeri del mercato europeo raccontano di un prodotto industrialmente consolidato, con una filiera strutturata e curve di apprendimento ormai mature. La discussione, oggi, non riguarda più se l'inseguimento funzioni, ma dove e a quali condizioni produca effettivamente valore.

Il tracker quindi non è una scelta di prodotto ma una scelta di sistema, che va costruita a partire

dall'analisi del sito e verificata con simulazioni riferite al caso specifico, confrontandola sempre con una soluzione fissa equivalente.

Per EPC, progettisti e installatori il passaggio è tanto culturale quanto tecnico. Significa spostare il confronto dal costo per megawatt al valore generato lungo l'intera vita utile dell'impianto, presidiare competenze nuove, dalla geotecnica al controllo distribuito, dai modelli digitali del terreno ai protocolli di comunicazione, e attrezzarsi per un mercato che si sta allargando oltre l'utility scale, verso l'agrivoltaico, le taglie medie del C&I, le comunità energetiche e le coperture industriali piane. Quando il vantaggio è dimostrato sul caso specifico il tracker smette di essere un'opzione premium e diventa semplicemente la scelta progettuale più efficiente.

Il tracker non diventerà lo standard per effetto di una soglia di potenza, ma ogni volta che un sistema flessibile e ben progettato sarà in grado di generare più valore lungo l'intero ciclo di vita.

HYXiPOWER

C&I ESS Series

More Energy

Less Noise

100% Worth It

125kW/215kWh

Always Reliable

Multi-Layer Protection

300m Intelligent AFCI

0.5s Intelligent AFCI Detection

Pre-Tested Pre-Built

1-day Done

Factory Pre-Commissioned Delivered Ready-to-Use

Factory Pre-Tested

Less Cost, More Power

Dynamic MPPT

Enhance PV performance by 5%

Max Green-power Usage

Support Unbalanced 3-phase Output

Less Cost, More Power

AC-coupled Solution

Additional Devices Costs

PV → PV Inverter → MV Station → Grid / Load

Battery → PCS → PCS → MV Station → Grid / Load

Total Efficiency is 86.5%

DC-coupled Solution

PV → HYX-EF215P2-M(S) → MV Station → Grid / Load

Total Efficiency is 89.2%