



Sistema fotovoltaico ad alta concentrazione



Beghelli
ENERGIA  MADE IN ITALY

“La specie umana offre
innumerevoli riscontri storici di
ingenuità e capacità di risolvere i
problemi. Lo stesso spirito che
portò l'uomo sulla Luna deve
essere ora impiegato per liberare
le future generazioni da un debito
ecologico devastante.”

James P. Leape
Direttore Generale, WWF International

Globalizzazione sostenibile	2
Le reazioni della politica mondiale	3
Il mercato mondiale dell'energia fotovoltaica	4
Il mercato del fotovoltaico a concentrazione	5
Tre elementi tecnologici per un nuovo progetto	6
Celle a tripla giunzione	6
Doppia concentrazione per moltiplicare l'energia	8
Sistema di inseguimento solare su due assi	10
Performance degli impianti ad alta concentrazione	12
Albero D'oro, il moltiplicatore di energia	14
Basso impatto ambientale	15
Albero D'oro Beghelli, la tecnologia	16
Albero D'oro 48 moduli	18
Modulo fotovoltaico singolo	20
Inverter DC/AC per singolo modulo	21
Centrale di controllo e supervisione	22
L'importanza del corretto posizionamento	24

Globalizzazione sostenibile

La terza rivoluzione industriale sarà basata sulla produzione diffusa e interconnessa di energie rinnovabili

E' ormai opinione comune che si debba pensare alle questioni legate all'energia in un modo nuovo, degno del Ventunesimo secolo. La seconda metà del Ventesimo secolo ha visto una crescita esponenziale del consumo energetico globale. L'uso complessivo di energia è aumentato di 1,5 volte e le emissioni di gas serra sono aumentate di 1,4 volte. Ci sono stime di vario genere per i prossimi 10, 15 anni, ma nessuna è rassicurante. Il comune denominatore è sempre l'esigenza di creare fonti rinnovabili per arrivare alla sostituzione graduale degli impianti a combustibili fossili. Tra queste c'è il sole, che ogni secondo "regala" alla terra 1.000 W/mq, pronti per essere utilizzati e immagazzinati.

Secondo alcuni scienziati come **Zhores Alferov**, Premio Nobel per la fisica, un'industria fondata sull'impiego di energia solare non dovrebbe essere considerata solo una scelta sicura e affidabile, bensì l'unica alternativa possibile per la specie umana in una prospettiva a lungo termine.

Per **Jeremy Rifkin**, economista consulente della Ue e di vari stati membri, energia, economia ed ecologia devono crescere in parallelo. I punti principali che caratterizzeranno la terza rivoluzione industriale sono la distribuzione capillare della produzione energetica e l'innovazione informatica volta a "mettere in comune" tutte le microproduzioni energetiche per creare un unico flusso a disposizione di tutti.

Gli apparati industriali sono già in possesso di nuove tecnologie, specie per il solare, volti a ottenere la condizione in cui il costo del KWh fotovoltaico coincida con il costo del KWh acquistato dalla rete.

Per avviare questo cambiamento, tanto radicale quanto essenziale, occorre operare una rivoluzione culturale: passare da una geopolitica basata sulla divisione delle nazioni che si contendono lo sfruttamento delle risorse, a una biopolitica, che punti a salvare l'ambiente in cui viviamo.



Le reazioni della politica mondiale

Lo sviluppo tecnologico dell'ultimo secolo ha indubbiamente permesso di raggiungere alti livelli di qualità della vita. Il fulcro di questo sviluppo dalle mille sfaccettature, è sempre stato la produzione energetica che, nonostante gli enormi progressi in termini di ricerca e di innovazione, non si è mai completamente svincolato dai combustibili fossili. Petrolio, gas e carbone sono ormai in via di esaurimento: oltre a non essere rigenerabili, le emissioni nell'aria che la combustione di queste materie provoca, stanno causando una drammatica degenerazione del nostro pianeta e un'alterazio-

ne dell'equilibrio naturale di ogni specie vivente, compreso l'uomo. È il momento di scegliere nuovi sistemi di approvvigionamento energetico, per interrompere queste alterazioni che diversamente ci condurrebbero ad una lenta ma progressiva autodistruzione. In questi ultimi anni sono state individuate alternative energetiche, cercando di sfruttare quelle risorse naturali che hanno in comune due vincoli fondamentali:

- l'assenza di emissioni gassose nocive all'ambiente
- la facile reperibilità senza pericolo di esaurimento delle scorte

Obiettivi UE entro il 2020

- + 20%** **efficienza dei consumi energetici**
- 20%** **emissioni di CO2**
- + 20%** **produzione di energia da fonti rinnovabili**

Obiettivi di Kyoto

Globalmente, gli Stati inclusi nell'allegato I della convenzione quadro (ovvero i paesi industrializzati) si impegnano collettivamente a ridurre le loro emissioni di gas ad effetto serra, nel periodo 2008-2012, per una **riduzione delle emissioni totali dei paesi sviluppati di almeno il 5% rispetto ai livelli del 1990.**

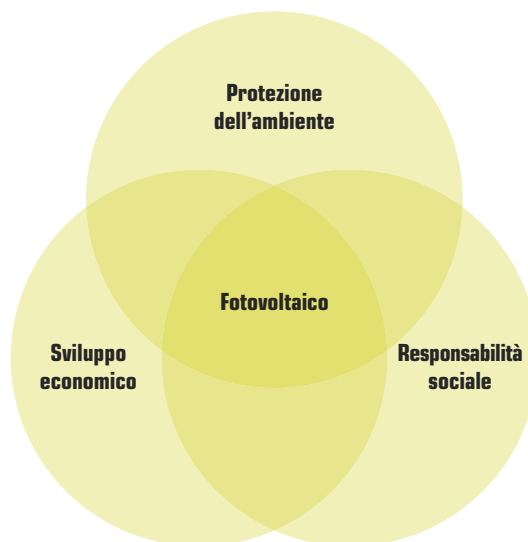
Tra il 2008 e il 2012, gli Stati che **erano membri dell'UE prima del 2004 devono ridurre collettivamente le loro emissioni di gas ad effetto serra dell'8%.** Gli Stati membri che hanno aderito all'UE dopo questa data s'impegnano a ridurre le loro emissioni dell'8%.



Il mercato mondiale dell'energia fotovoltaica

il fotovoltaico rappresenta una pratica tecnologia per garantire un futuro sicuro, prospero e sostenibile

La consapevolezza di una possibile catastrofe ecologica ha finalmente creato un'opinione comune volta ad un pensiero collettivo di concepire le questioni legate all'energia in un modo nuovo. La seconda metà del Ventesimo Secolo ha visto una crescita esponenziale del consumo energetico globale. L'uso complessivo di energia è aumentato di 1,5 volte e le emissioni di gas serra sono aumentate di 1,4 volte. L'esigenza di creare fonti rinnovabili per sostituire gradualmente gli impianti a combustibili fossili ha portato al sostegno delle istituzioni e degli Enti regolatori del settore dell'energia.



L'analisi dell'European Photovoltaic Industry Association

Lo studio "SET For 2020", condotto da EPIA in stretta collaborazione con la società di consulenza di gestione strategica A.T. Kearney, si basa sulle interviste effettuate in Europa e in altre parti del mondo, con il supporto della rete di esperti globali dell'azienda, a circa 100 personaggi chiave provenienti dal mondo dell'industria, degli istituti di ricerca, delle utilities, degli organismi

Lo studio SET For 2020 prende in considerazione diversi scenari di diffusione del fotovoltaico in Europa, concludendo che quello più ambizioso non solo è raggiungibile ma è anche il più auspicabile. L'analisi dimostra che, dall'attuale 1%, il fotovoltaico sarà in grado di coprire il 12% del fabbisogno elettrico dell'Unione Europea entro il 2020.



Il mercato del fotovoltaico a concentrazione

Economia ed ecologia:

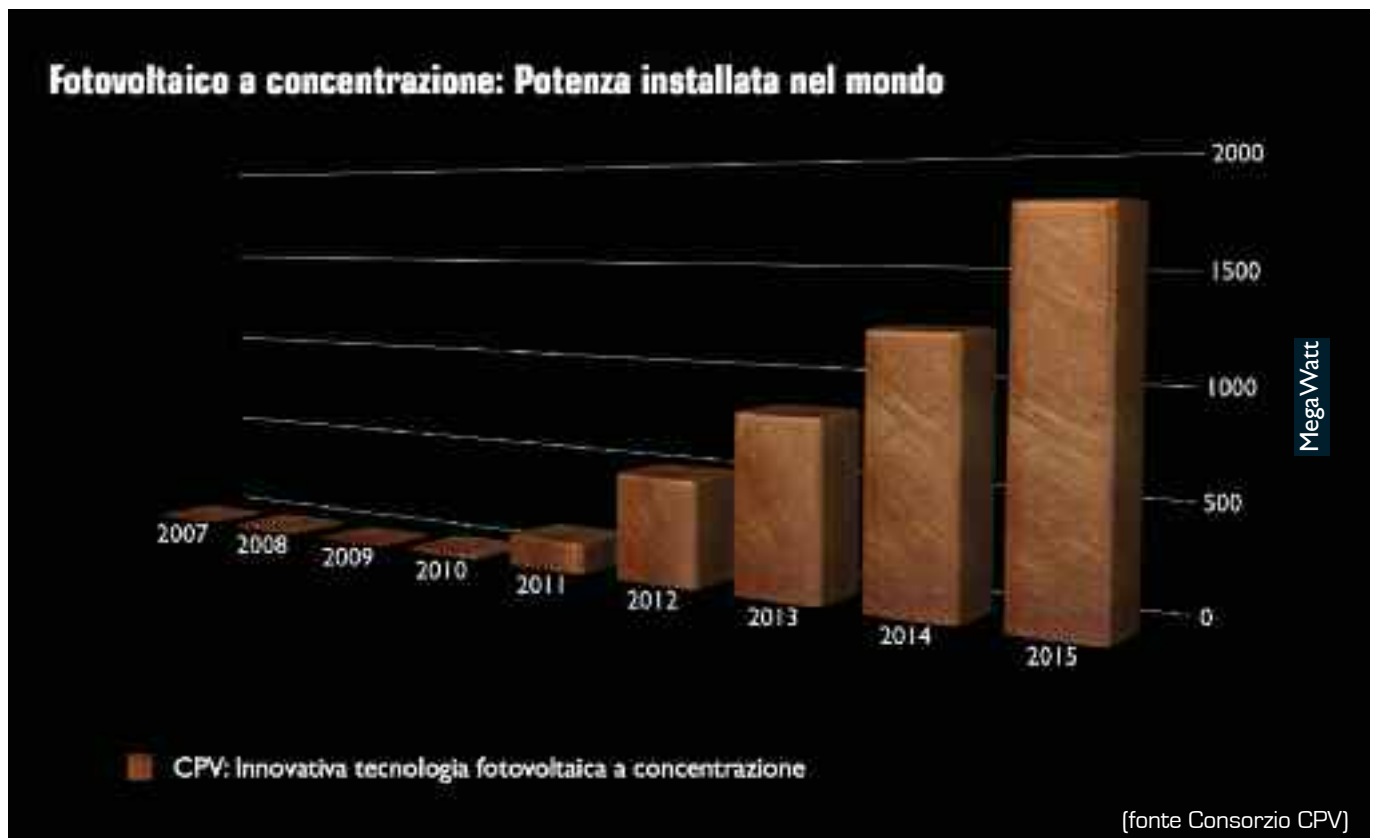
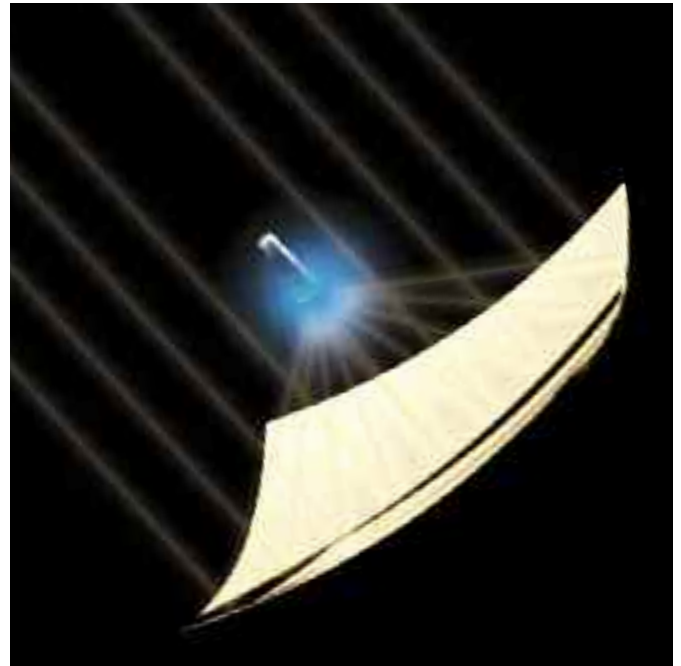
4 GWp installabili nei prossimi 5 anni

Il mercato CPV / HCPV (Concentrazione fotovoltaica / Alta concentrazione fotovoltaica), grazie ai già ottimi rendimenti del sistema, alla possibilità di lavorare con più efficienza alle alte temperature, alle speciali celle in grado di assorbire e trasformare in energia più del 40% dei raggi solari, ha prospettive di crescita molto elevate.

Si stima che, a breve-medio termine, in installazioni realizzate in zone con forte irraggiamento solare, i costi di produzione dell'energia si allineranno a quelli di produzione di centrali più tradizionali (carbone, olii pesanti,...).

Ancora prima sarà possibile invece raggiungere la parità di costo di produzione rispetto al prezzo di acquisto dalla rete - Grid Parity (tipicamente in Italia per un utenza medio piccola 0,20 €/kwh). Sarà un primo passo importante, che rivoluzionerà il significato di energia: coniugherà economia ed ecologia, creando sistemi che non avranno più necessità di contributi statali per essere sostenuti.

Previsioni prudentziali, che non tengono conto ancora di questi importantissimi traguardi stimano in ogni caso circa 4GWp installabili nei prossimi 5 anni nel mondo, con una crescita attesa media annua 75%.



3 elementi tecnologici per un nuovo progetto

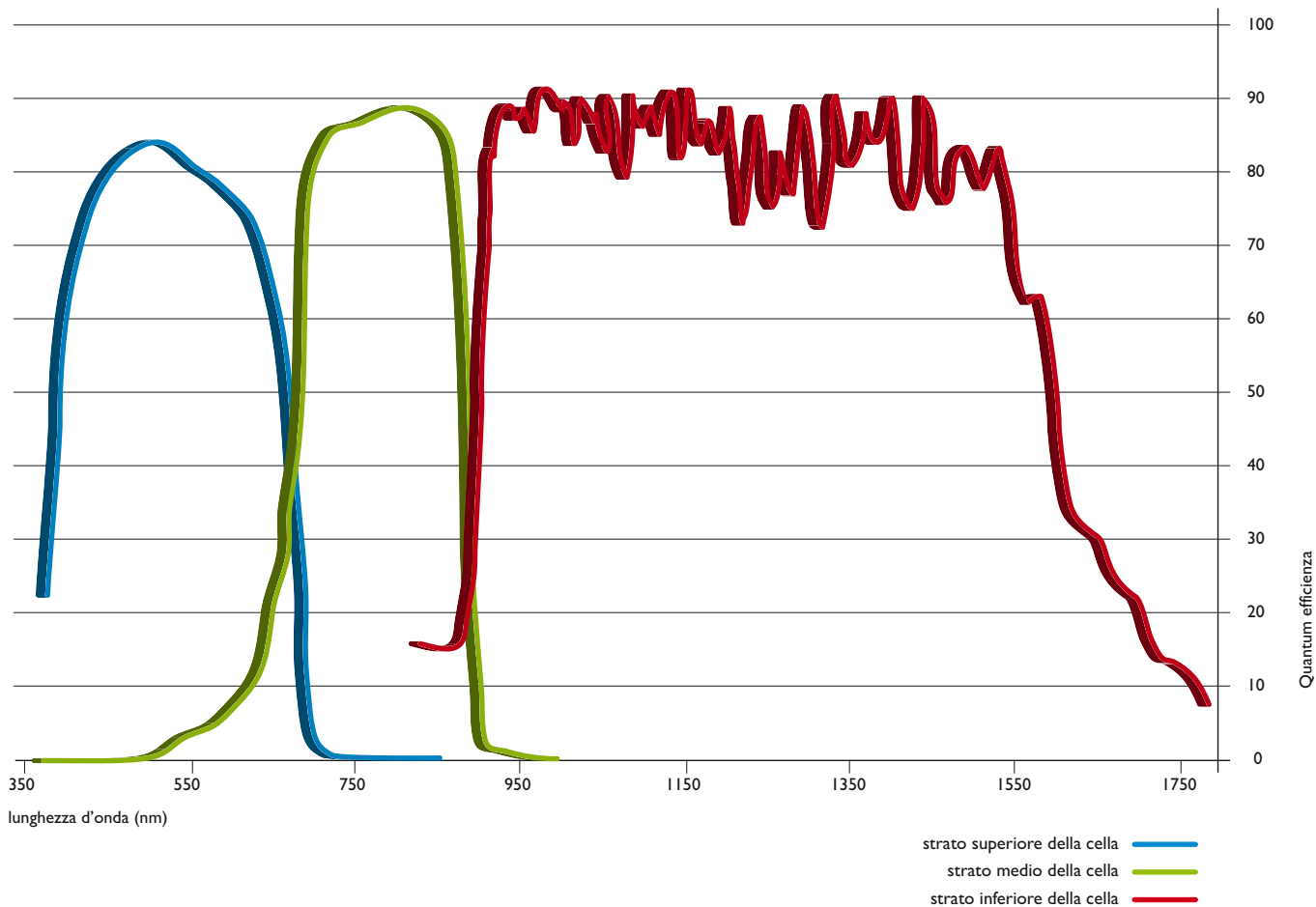
Celle a tripla giunzione, sistema di concentrazione e inseguitore solare di ultima generazione

1 CELLE A TRIPLA GIUNZIONE

I grandi passi avanti della microelettronica applicata all'ingegneria aerospaziale sono la chiave per lo sfruttamento dell'energia solare a costi contenuti.

I progressi dell'elettronica in questo campo sono straordinari, e possono portare alla nascita di una industria che trasformi l'energia solare in energia elettrica tramite l'impiego di semiconduttori. La tecnologia perfezionata da Beghelli utilizza celle a semiconduttori con un'efficienza di conversione oggi superiore al 39%. Si ipotizza, nell'immediato futuro, il raggiungimento di un'efficienza pari al 50-55%, più del doppio delle più avanzate celle al silicio. Per ottenere questo risultato nel breve termine Beghelli ha perfezionato, per usi terrestri, la tecnologia già messa in pratica per i sistemi

fotovoltaici a bordo dei satelliti aerospaziali. La necessità di ottenere il massimo rendimento con la minima superficie, ha permesso di concepire microcelle di nuovissima generazione realizzate con semiconduttori (III-V), che consentono la massima efficienza di conversione. Le celle multigiunzione vengono costruite a partire da un "wafer" di Germanio spesso poco più di un decimo di millimetro sul quale vengono depositati, mediante crescite epitassiali, strati micrometrici di elementi della serie III-V quali il Gallio, l'Arsenico e l'Indio. In questo modo si costruisce una pila di tre giunzioni a semiconduttori, ognuna sensibile a una diversa porzione dello spettro solare rendendo possibile un'efficienza di conversione fino al 39%, quando una cella tradizionale al silicio raggiunge il 16%.

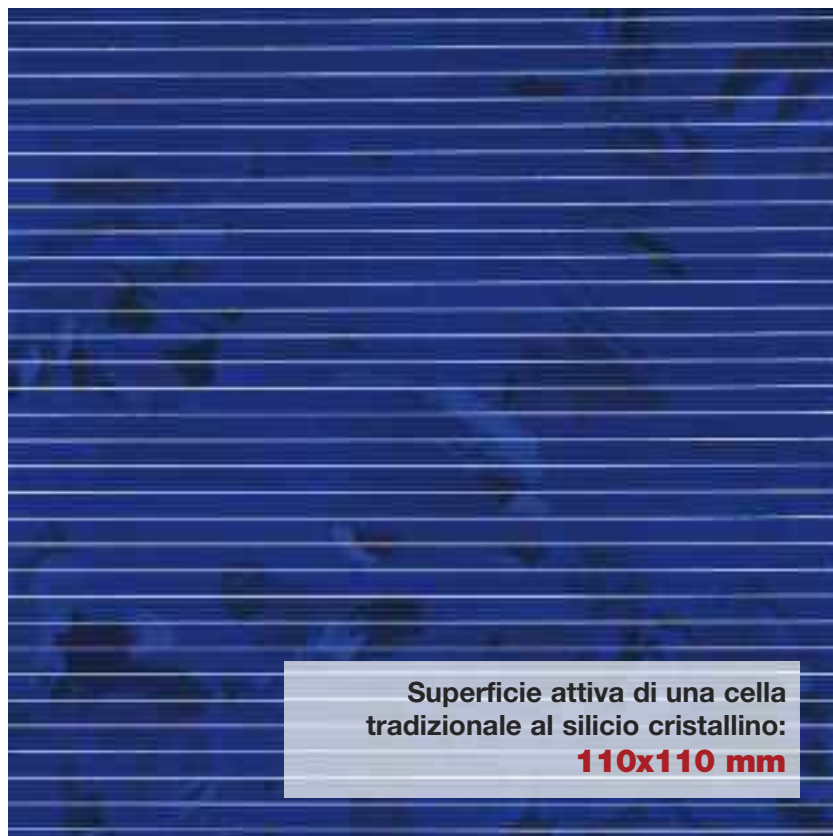


Il doppio di energia con meno dello 0,1% di superficie attiva

Comparazione dimensionale, a parità di produzione energetica, fra una cella in silicio policristallino e una cella a tripla giunzione installata su un sistema con un fattore di concentrazione pari a 500.



Superficie attiva di una cella a tripla giunzione:
3x3 mm



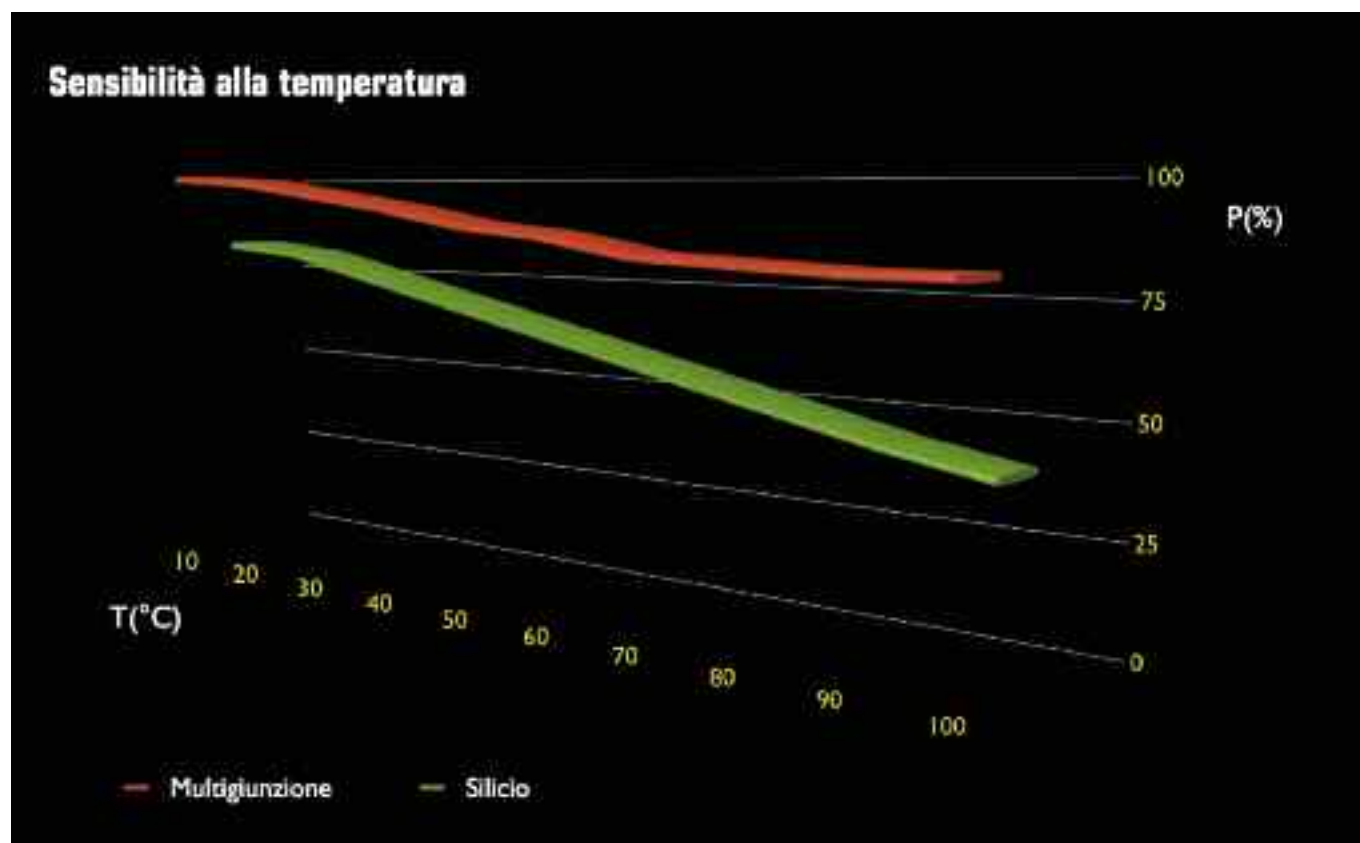
Superficie attiva di una cella tradizionale al silicio cristallino:
110x110 mm

Per il buon rendimento di un sistema ad alta concentrazione solare è fondamentale la resistenza del semiconduttore alle alte temperature.

Gli elementi del sistema a concentrazione Beghelli, e quindi la microcella a tripla giunzione, hanno un'elevatissima resistenza alle alte temperature.

Questa caratteristica ha permesso la realizzazione di un'ottica con uno straordinario fattore di concentrazione.

Inoltre, all'aumentare della temperatura, le celle a tripla giunzione hanno una minore riduzione del rendimento rispetto alle tradizionali celle al silicio.

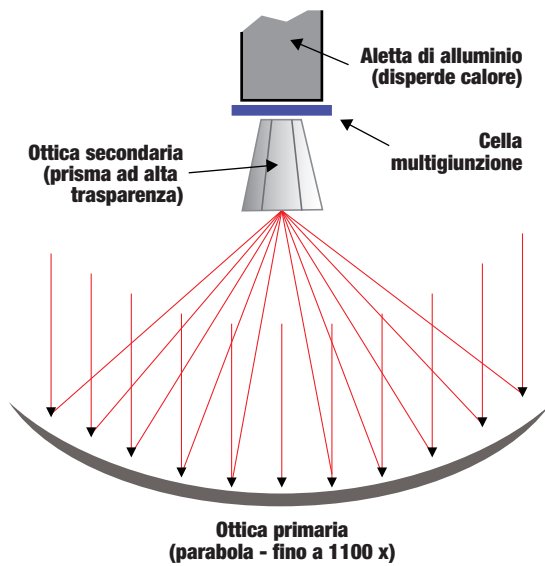


2 DOPPIA CONCENTRAZIONE PER MOLTIPLICARE L'ENERGIA

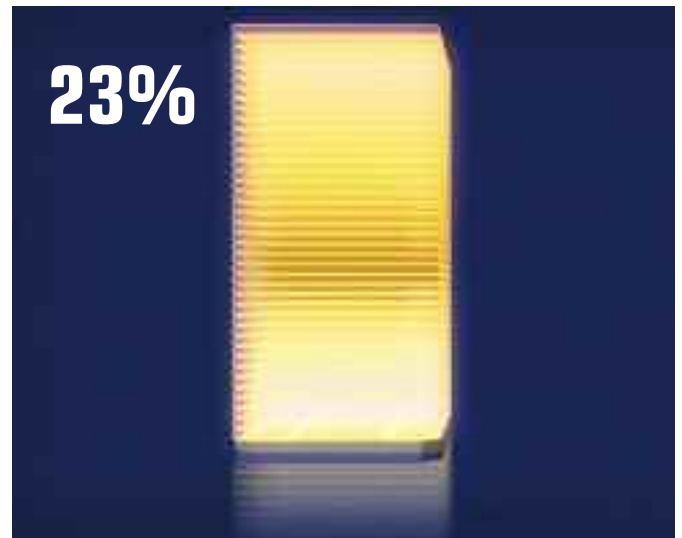
Le celle realizzate con il sistema multigiunzione a tre strati permettono la miniaturizzazione della superficie attiva del sistema fotovoltaico stesso riducendo notevolmente i costi. La parte di semiconduttore dove avviene la trasformazione raggi solari-energia elettrica si riduce infinitamente, lasciando spazio al sistema ottico di concentrazione dei raggi. Supponendo di concentrare i raggi del sole 500 volte (**concentrazione effettiva Albero D'oro Beghelli 1.000 volte**), per ottenere la stessa quantità di energia di un wafer di celle a concentrazione da 100 mm di diametro occorre ricoprire un intero campo da calcio di celle fotovoltaiche tradizionali al silicio cristallino.

Il sistema ottico Beghelli produce un elevatissimo fattore di concentrazione geometrico ed è stato progettato con precisione tale da ridurre al minimo le perdite e garantire uno straordinario fattore di concentrazione reale.

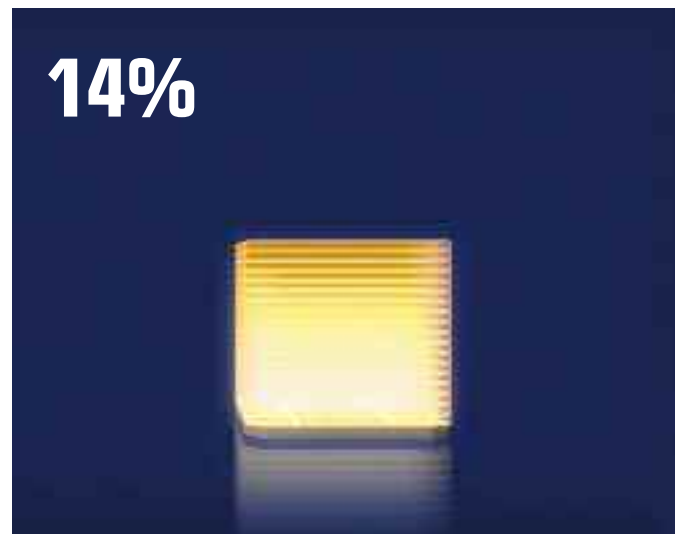
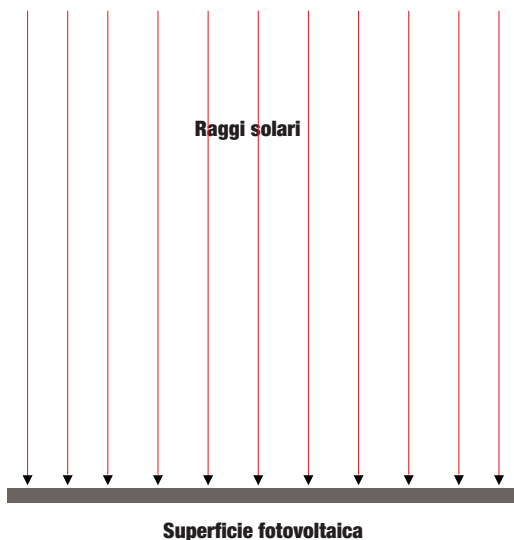
Ogni singolo gruppo ottico è composto da uno specchio concentratore con superfici trattate per ottenere un'altissima riflettanza e da un microprisma in cristallo per normalizzare tutte le direttrici dei singoli raggi solari e portarle ad un'ottimale angolo di incidenza sulla cella multigiunzione.

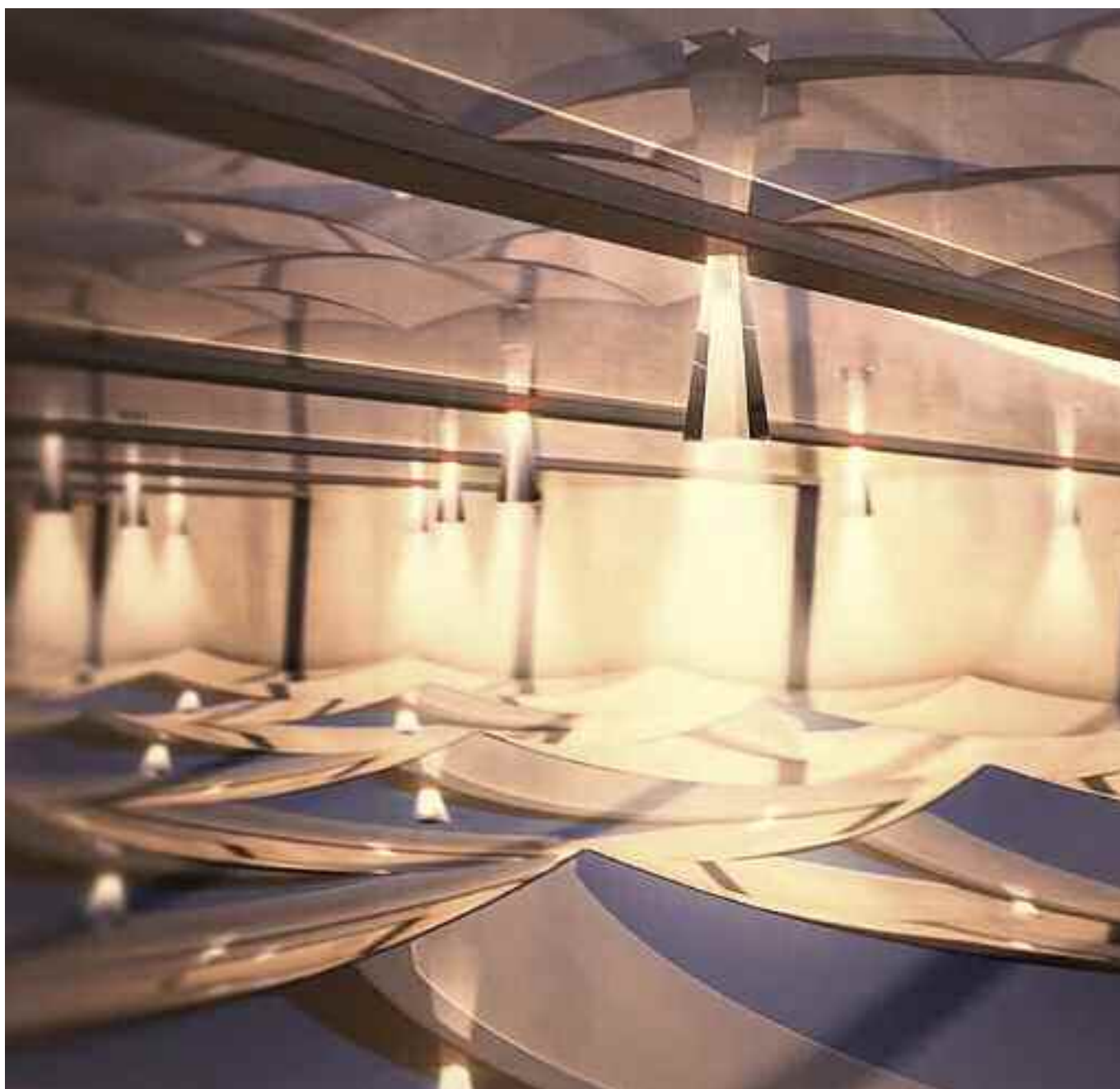


Efficienza del modulo Albero D'oro Beghelli



Efficienza del modulo tradizionale al silicio





Il sistema Albero D'oro Beghelli è costruito per operare ad altissima efficienza e ad una intensità della luce solare 1000 volte superiore a quella possibile con le tradizionali celle al Silicio

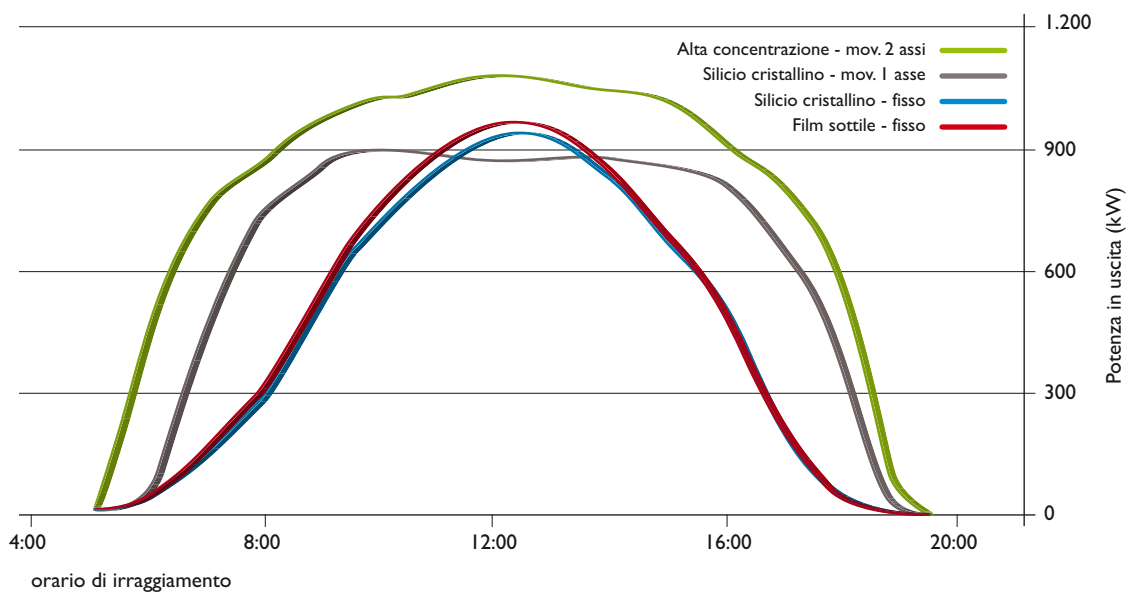
3 SISTEMA DI INSEGUIMENTO SOLARE SU DUE ASSI

L'«Albero d'oro» Beghelli è dotato di un **sistema evoluto di inseguimento solare** che agisce contemporaneamente su due assi: rotazione azimutale ed elevazione zenitale.

La precisione del puntamento è assicurata sia da un orologio astronomico integrato nel sistema sia da una telecamera solare per il puntamento fine.

I due strumenti garantiscono un'elevatissima accuratezza di puntamento ($0,1^\circ$) e una grande affidabilità nel tempo.

Le movimentazioni vengono realizzate con l'utilizzo di motori senza spazzole, dimensionati per assicurare l'intera vita utile del dispositivo.

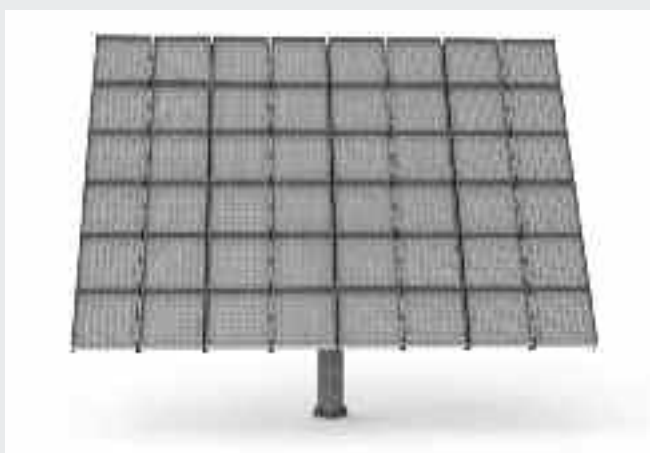


Esempio di movimentazione nell'arco di una giornata

Rotazione azimutale



ore 8



ore 12



ore 18

Elevazione zenitale



ore 8



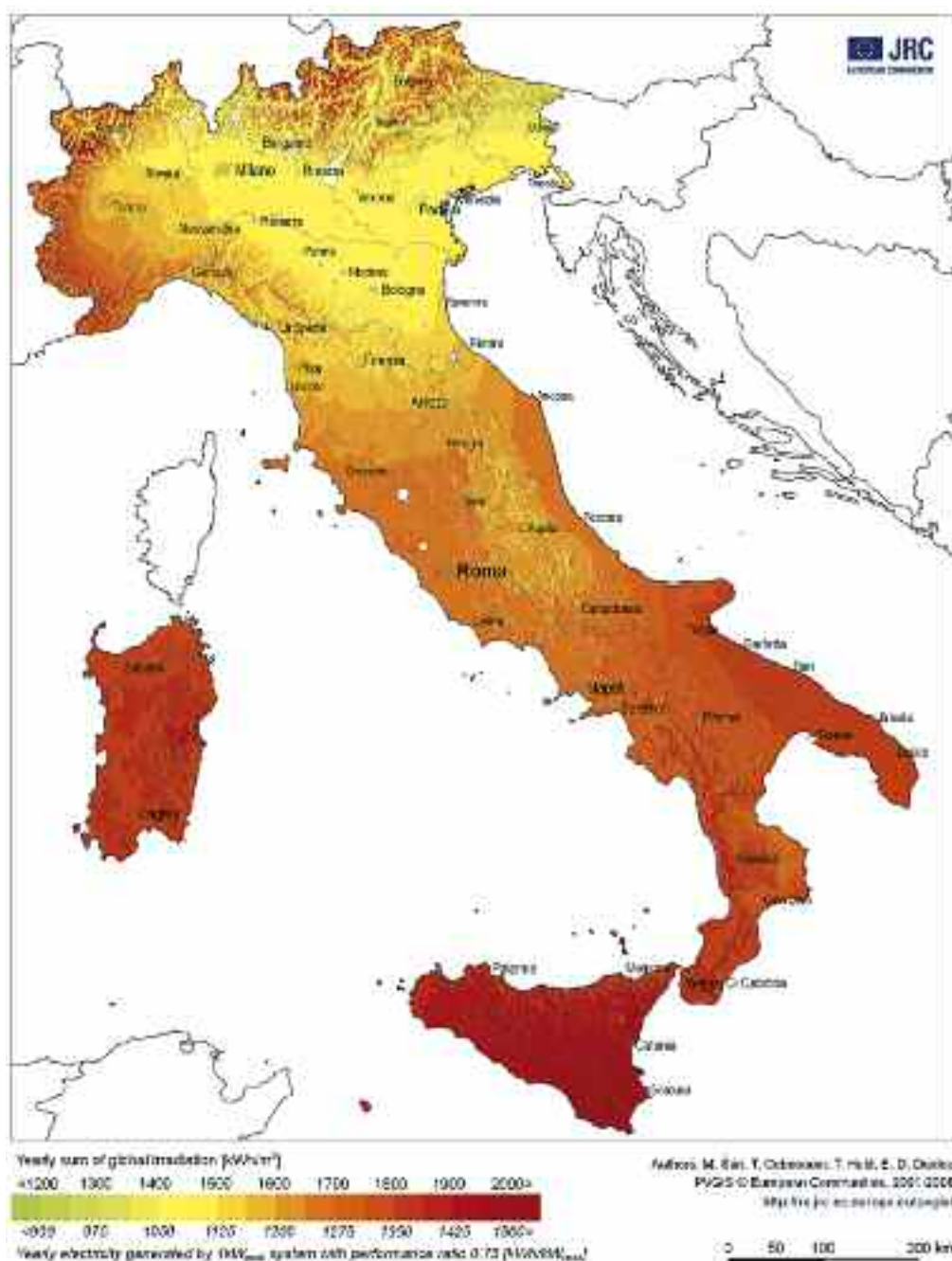
ore 12



ore 18

Le performances degli impianti ad alta concentrazione fotovoltaica (HCPV)

Distribuzione dell'irraggiamento solare totale (radiazione diretta e radiazione diffusa) e della energia elettrica producibile con sistemi orientati in modo ottimale.



Il sistema fotovoltaico Albero D'oro Beghelli integra tutte le nuove tecnologie disponibili nei campi coinvolti nella realizzazione di un progetto così specifico e complesso.

Studi evoluti di ottica per la progettazione dei concentratori solari, una selezione di materiali adeguati come le celle a tripla giunzione di derivazione aerospaziale, la precisione di posizionamento e durata nel tempo di tutti gli organi in movimento, sono i punti di forza di questo progetto. I sistemi a concentrazione sfruttano la sola componente diretta della luce solare. La componente diffusa varia secondo la latitudine, l'altitudine s.l.m. e le caratteristiche morfologiche e termoisolanti-

che delle varie zone geografiche di installazione. Grazie anche al Conto energia 2011, l'Albero D'oro può essere installato in tutte le regioni italiane mantenendo il vantaggio che ne permette economicamente l'installazione. La percentuale di luce diffusa, sul totale dell'irraggiamento, sul territorio italiano varia da un 20% ad un 35%. Ovviamente nel centro sud Italia la componente è più ridotta, e quindi il miglior sfruttamento dell'irraggiamento solare consente produzioni energetiche ancora maggiori.

RESA ANNUALE STIMATA DELL'IMPIANTO (kWh/kWp)		
Città	HCPV	Fisso - silicio
Agrigento	1813	1500
Ancona	1240	1147
AscoliPiceno	1233	1148
Bari	1612	1353
Bologna	1195	1108
Bolzano	1128	1037
Brindisi	1493	1301
Cagliari	1396	1275
Campobasso	1403	1246
Caserta	1527	1309
Catania	1668	1427
Cosenza	1762	1444
Firenze	1270	1152
Genova	1217	1111
L'Aquila	1109	1077
LaSpezia	1248	1132
Lecce	1435	1278
Milano	1031	1020
Napoli	1455	1283

RESA ANNUALE STIMATA DELL'IMPIANTO (kWh/kWp)		
Città	HCPV	Fisso - silicio
Palermo	1600	1392
Perugia	1236	1141
Pescara	1323	1197
Piacenza	1169	1092
Pisa	1304	1169
Potenza	1291	1205
Reggio nell'Emilia	1202	1113
ReggiodiCalabria	1545	1366
Rimini	1241	1135
Roma	1431	1257
Sassari	1496	1302
Savona	1163	1079
Siena	1147	1092
Siracusa	1719	1458
Sondrio	1335	1124
Torino	1109	1044
Trapani	1739	1456
Trento	1262	1110
Treviso	1183	1080
Venezia	1305	1149

Albero D'oro Beghelli, il moltiplicatore di energia

L'efficienza molto elevata delle celle multigiunzione non è sufficiente per permetterci di raggiungere la grid parity. Produrre energia rinnovabile ad un costo simile a quello della Rete significa disporre di Sistemi ad Alta efficienza con un basso prezzo.

Le celle multigiunzione sono ovviamente molto più costose delle celle in silicio, ma sono in grado di gestire concentrazioni molto alte di luce solare. Il sistema ottico Beghelli, elaborato con strumenti software di ultima generazione, raggiunge un elevatissimo

fattore di concentrazione geometrica garantendo al contempo minime perdite di efficienza.

Ogni singola ottica è composta da un concentratore trattato superficialmente in modo da assicurare un'alta riflessione della luce.

Un alto fattore di concentrazione ottica, unito con un'elevata efficienza delle celle multigiunzione garantiscono al modulo un'efficienza di conversione energetica di oltre il 23% !



Un alto fattore di concentrazione ottica, unito con un'elevata efficienza delle celle multigiunzione garantiscono al modulo una efficienza di conversione energetica di oltre il 23% !

Basso impatto ambientale

I sistemi fotovoltaici ad alta concentrazione (HCPV) rappresentano una soluzione eccellente per generare energia rinnovabile, in un ambito di sostenibilità e di massimo rispetto per l'ambiente. Un fattore primario che consente quest'obiettivo, riguarda il punto di pareggio energetico, meglio noto come Energy Payback. Questo valore rappresenta il rapporto che si crea fra l'energia consumata per la realizzazione del sistema e l'energia generata successivamente dal sistema stesso. Il tempo è l'unità di misura utilizzata per la comparazione con un sistema statico al silicio cristallino: dopo appena sei mesi, il sistema Albero D'oro Beghelli, ha già prodotto tutta l'energia che è stata spesa per la sua realizzazione, invece dei due anni necessari ad un impianto tradizionale con celle al silicio.

Un altro aspetto ecologico del sistema HCPV, riguarda la quasi totale riciclabilità dei materiali impiegati per la sua costruzione. In un calcolo di massima si può stimare che un sistema HCPV è composto dal 47% di acciaio, 30% di alluminio, 20% di vetro e da solo un 3% di elementi non riciclabili.

Inoltre, in un panorama di riscaldamento del pianeta e di desertificazione delle aree tropicali, con i sistemi a movimentazione biasiale, l'utilizzo del terreno è ottimizzato: non si creano ombre permanenti, quindi si preservano gli ecosistemi naturali, permettendo sia di coltivare il terreno in prossimità degli Albero D'oro che di lasciar pascolare animali.



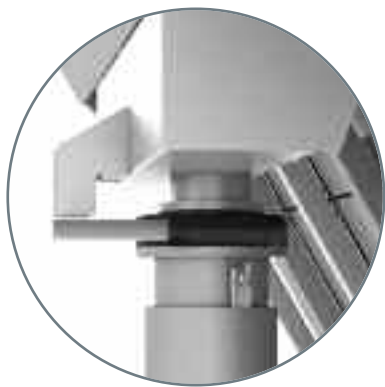
**97% di riciclabilità del sistema!
Energy Payback in soli 6 mesi!
Assenza di ombre permanenti,
nessuna desertificazione!**

Albero D'oro Beghelli, la tecnologia

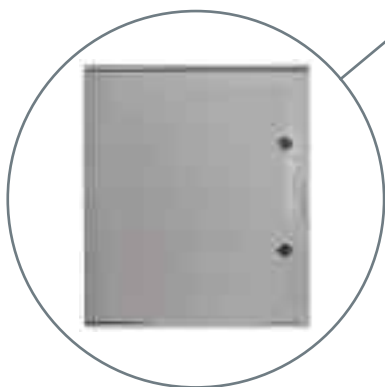
L'elevato contenuto tecnologico dell'Albero D'oro Beghelli è il risultato di innumerevoli studi in vari campi di applicazione. Basta evidenziare i singoli componenti per ottenere un quadro d'insieme di efficienza, innovazione e affidabilità, al servizio delle persone e dell'ambiente.



*Motore per
l'elevazione Zenitale*



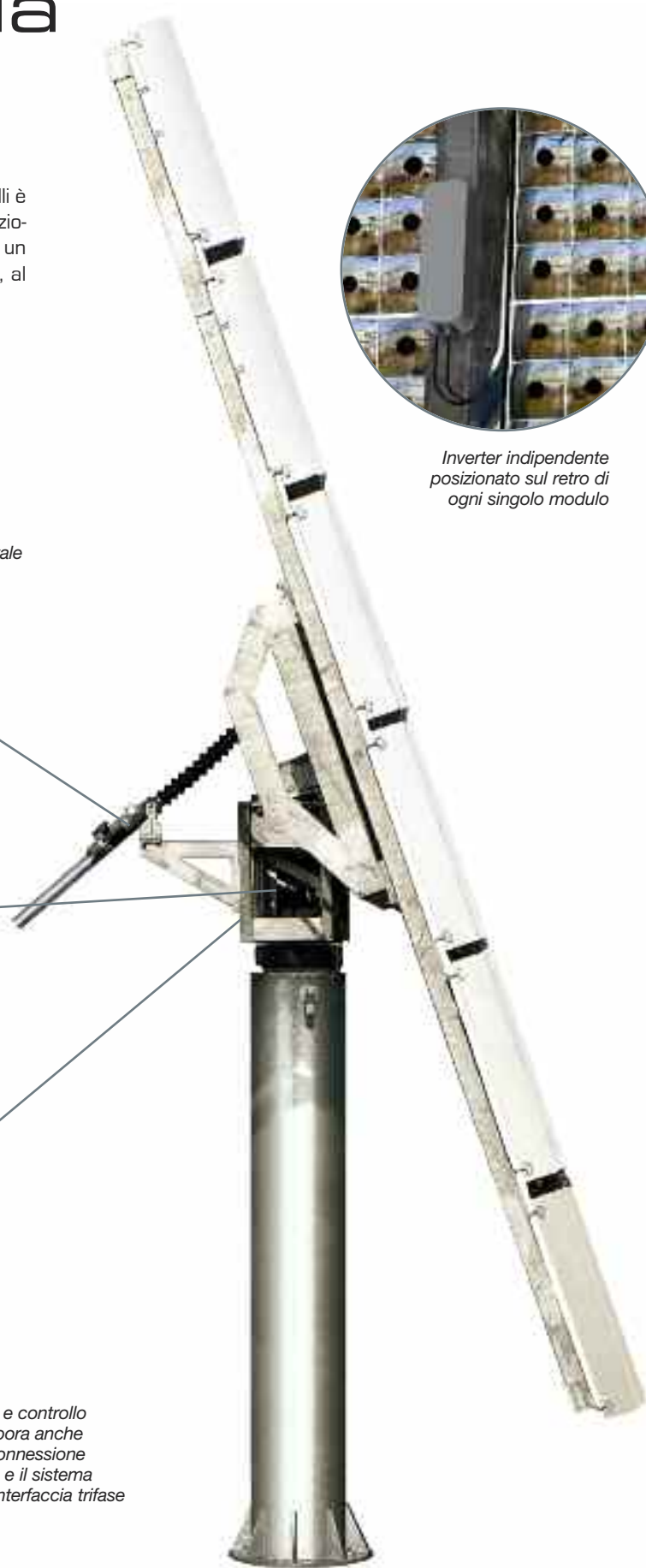
*Motore per la
rotazione Azimutale*



*Unità di gestione e controllo
motori che incorpora anche
il dispositivo di connessione
alla rete pubblica e il sistema
di protezione di interfaccia trifase*



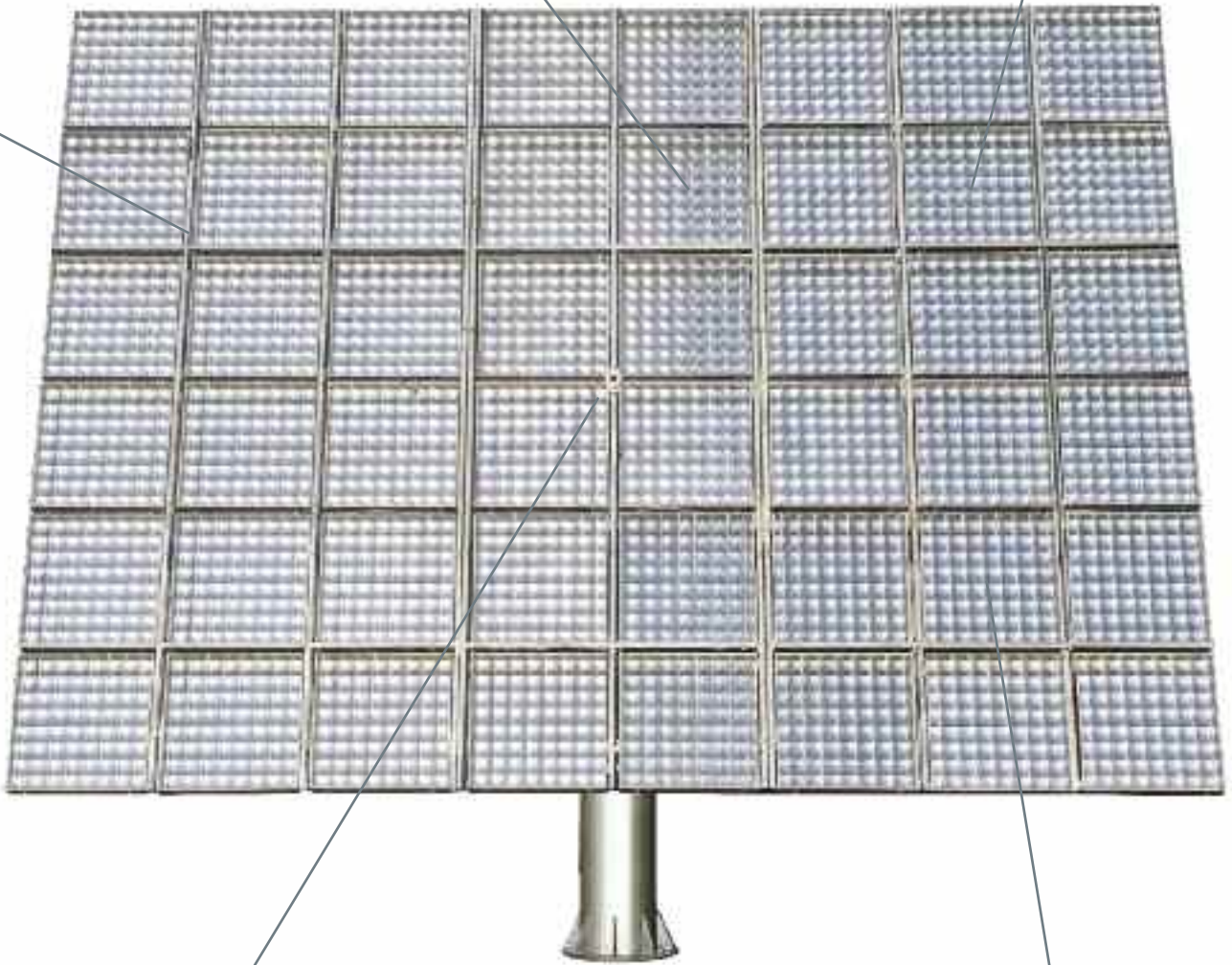
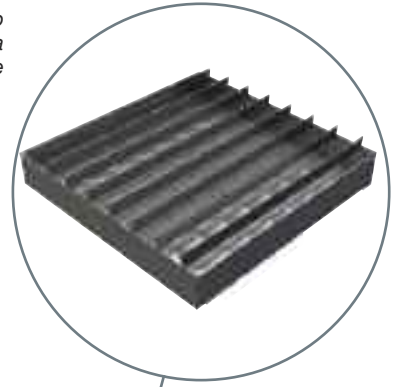
*Inverter indipendente
posizionato sul retro di
ogni singolo modulo*



Sistema ottico di concentrazione della luce solare



Modulo singolo fotovoltaico ad alta concentrazione



Sistema ottico di puntamento con telecamera solare

Sistema di raffreddamenti in alluminio estruso



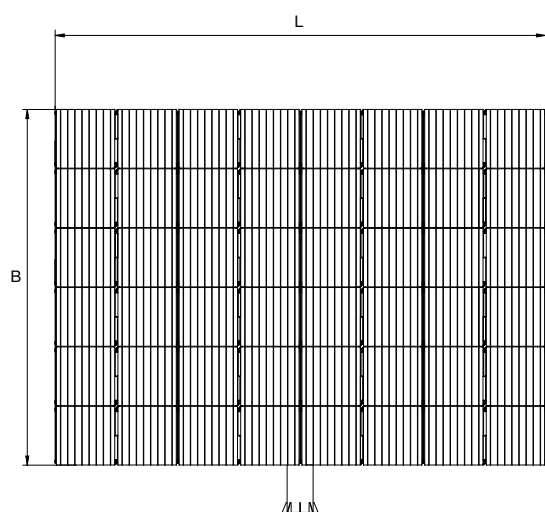
Albero D'oro 48 moduli



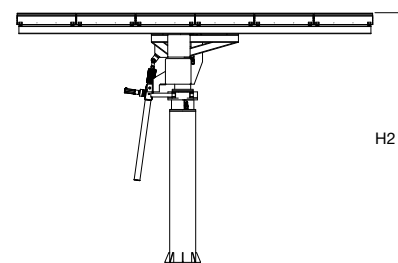
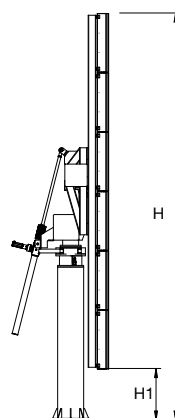
L'ottica concentrante è stata progettata per ricevere i raggi solari diretti. Per ottenere il massimo rendimento energetico è necessario quindi seguire il sole in tutte le ore della giornata e con estrema precisione.

L'inseguitore solare di Albero D'oro Beghelli, è dotato di un sistema di controllo automatico che mantiene i moduli continuamente allineati ai raggi del sole con una precisione angolare migliore di 0,1 gradi. Il sistema è progettato per una vita operativa di almeno 20 anni con manutenzione ridotta al minimo. La struttura è in acciaio zincato a caldo ed è stata calcolata per sopportare la forza del vento fino a 30 m/sec, ideale quindi per essere installato in tutta l'area europea. Ciascuno dei 48 moduli fotovoltaici che compongono Albero D'oro, è equipaggiato con il proprio inverter. I moduli sono tutti indipendenti e quindi riducono al massimo l'effetto mismatching inevitabile se si utilizza un unico inverter. La produzione di energia è la massima in tutte le condizioni operative. La combinazione ottimale di informatica, elettronica e meccanica assicura livelli di precisione elevatissimi e a costi contenuti.

- Sistema di puntamento solare a doppio asse per installazione a terra che incorpora 48 moduli
- Motori elettrici senza spazzole a controllo elettronico
- Dimensioni: 7670 x 5560 mm
- Struttura in acciaio zincato a caldo
- Installazione e calibrazione dei moduli sulla struttura in linea di produzione
- Sistema di tracking con elevata precisione (errore inferiore a 0,1)
- Peso: 3900 Kg



DIMENSIONI (mm)				
L	B	H	H1	H2
7670	5560	6360	800	3930



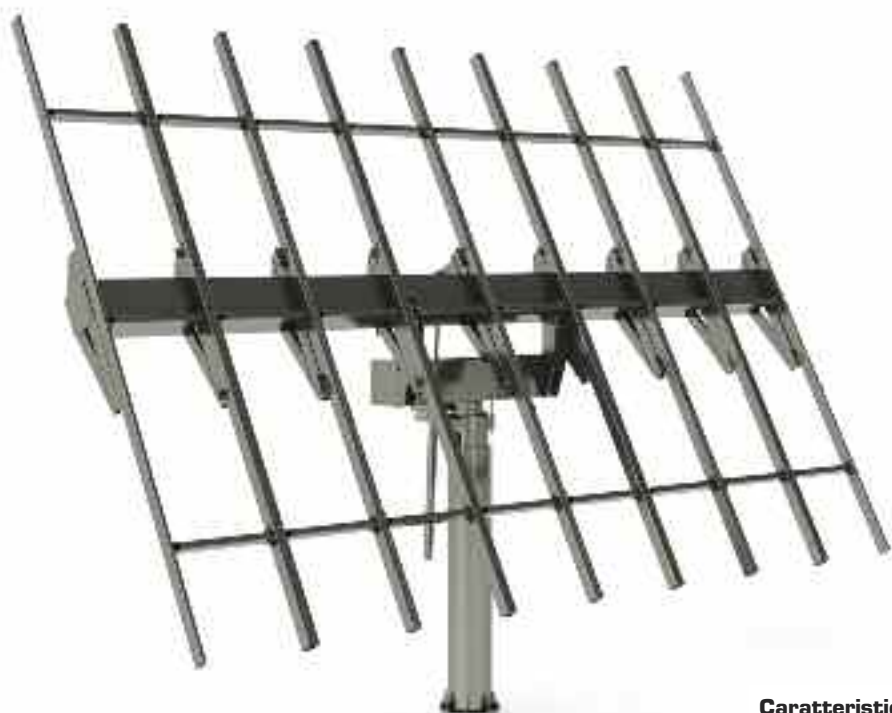
Caratteristiche tecniche

Potenza di picco (Pmax)	8160 Wp @ 900W/mq DNI AM1.5
Temperatura ambiente	-40C +85°C
Peso	3.900 Kg

Cod. Ord.	Descrizione
15811	Albero D'oro HCPV 8,16 kWp



Sistema ottico di puntamento con telecamera solare



*Struttura portante per la movimentazione
azimutale e zenitale dotata di Centralina
locale per il controllo motori*

Caratteristiche tecniche

Materiale	Acciaio zincato
Peso	2.364 Kg

Modulo fotovoltaico singolo



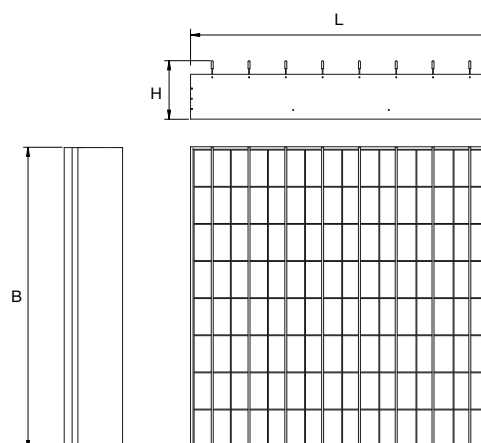
- Modulo ad alta concentrazione con 64 celle multigiunzione III V (Ga, As, In)
- Efficienza del modulo: superiore al 23%
- Struttura e dissipatore in estrusi di alluminio
- Il peso del modulo è simile ai tradizionali pannelli in silicio cristallino
- Angolo di accettazione 1°(+/- 0.5 °)

La parte fotovoltaica di Albero D'oro Beghelli è composta da 48 moduli fotovoltaici, ciascuno dotato di inverter indipendente che comunica direttamente con la Centrale del sistema.

Ogni modulo sfrutta celle solari con tecnologia multigiunzione (semiconduttori III-V), con una resa netta di conversione superiore al 37%. La produzione energetica viene gestita da un micro inverter posizionato in prossimità di ogni singolo modulo, inoltre ognuna delle 64 celle solari che compone il modulo ha un dispositivo di auto esclusione (diodo di by-pass) che garantisce il funzionamento di ogni modulo anche in caso di problematiche su una singola cella.

La realizzazione del corpo e del sistema di raffreddamento in alluminio a spessore ridotto determina un peso complessivo del modulo paragonabile a quello dei tradizionali sistemi a silicio cristallino. Quest'ottimo risultato permette di costruire moduli fotovoltaici ad alta concentrazione particolarmente compatti e maneggevoli.

DIMENSIONI (mm)		
L	B	H
918	918	174



Caratteristiche tecniche

Potenza di picco (Pmax)	170 Wp @ 900W/mq DNI AM1.5
Tensione MPP	176 V
Tensione a vuoto	198 V
Corrente MPP	0.96 A
Corrente di corto circuito	1.1 A
Dimensioni	915x912x177 mm (0.835 m ²)
Temperatura ambiente	-40C +85°C
Efficienza Modulo	23%
Peso	32 Kg

Inverter DC/AC per singolo modulo



- **Uscita in corrente alternata 230 V**
- **Efficienza: 95%**
- **Massimi riduzione dell'effetto mismatching**

Ogni modulo a concentrazione è dotato di un proprio inverter ad alta efficienza di conversione. Questo assicura riduzione dell'effetto mismatching e una elevata performance della vela HCPV data dall'indipendenza dei moduli e dalle minime perdite per dissimmetria.

L'inverter del modulo ha un'uscita in corrente alternata a 230 V con efficienza del 95%. Tutti gli inverter sono poi collegati in una scatola di giunzione con uscita trifase a 400 V.

Caratteristiche complessive del generatore fotovoltaico

Uscita AC trifase 400V

5 cavi di uscita per ogni albero: R, S, T + Neutro + conduttore di protezione

Potenza nominale: 8.16kW

Caratteristiche tecniche	Unità di misura	valore
Tensione DC nominale	Vcc	176
Range tensione MPPT	Vcc	130÷200
Tensione massima DC	Vcc	250
Corrente nominale	A	0.96
Corrente massima	A	1.5
Potenza nominale in ingresso	W	170
Potenza massima	W	200
Potenza nominale in uscita	W	160
Tensione in uscita	Vac	230
Corrente in uscita	A	0.69
Corrente massima in corto circuito	A	1.5
Frequenza	Hz	50 +/- 2%
Fattore di potenza		0.99
Efficienza massima	%	95
Efficienza europea	%	93
Consumo in standby (night mode)	W	0.2W
Dimensioni	mm	t.b.d.
Temperatura di esercizio	°C	-20 ÷ +60
Peso	Kg	t.b.d.
MTBF	ore (a 20°C)	t.b.d.
Versione Firmware		t.b.d.
Marca		Beghelli S.p.A.
Modello		t.b.d.



Centrale di controllo e supervisione



- **Controllo del sistema fotovoltaico costituito da uno o più alberi**
- **Comunicazione Radio con gli alberi**
- **Monitoraggio e telegestione del sistema e di tutti gli inverter**
- **Solar Data Gate Beghelli**

Dispositivo per barra DIN supervisore dell'impianto costituito da uno o più alberi. Il dispositivo comunica via radio con gli alberi e utilizzando il modem GSM integrato consente il collegamento remoto con i sistemi di supervisione del cliente.

Il modem GSM può inviare SMS di allarme e consente la telegestione del sistema dalla Centrale operativa Beghelli Servizi.

Tramite questo dispositivo è possibile monitorare la potenza generata dall'impianto e analizzare il corretto funzionamento di ogni albero e di ogni modulo dell'impianto

La centralina di supervisione raggruppa i seguenti elementi:

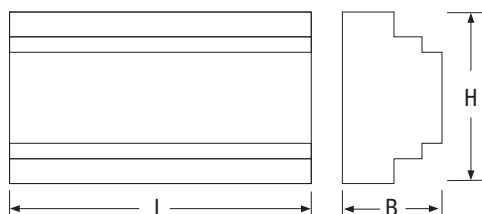
- **Dispositivo di comunicazione GSM:**

gestisce l'invio degli SMS di malfunzionamento direttamente al titolare dell'impianto e comunica con la Centrale Beghelli Servizi.

- **Sistema di trasmissione radio Solar DATA Gate:**

gestisce la comunicazione fra la centralina e gli inverter con onde radio FH-DSSS 2,4 GHz.

- **Display a colori LCD:** consente la visualizzazione dei dati relativi all'impianto e alla produzione energetica e il controllo e l'impostazione dei parametri di diagnostica.



• **Dimensioni (mm)** •

L B H

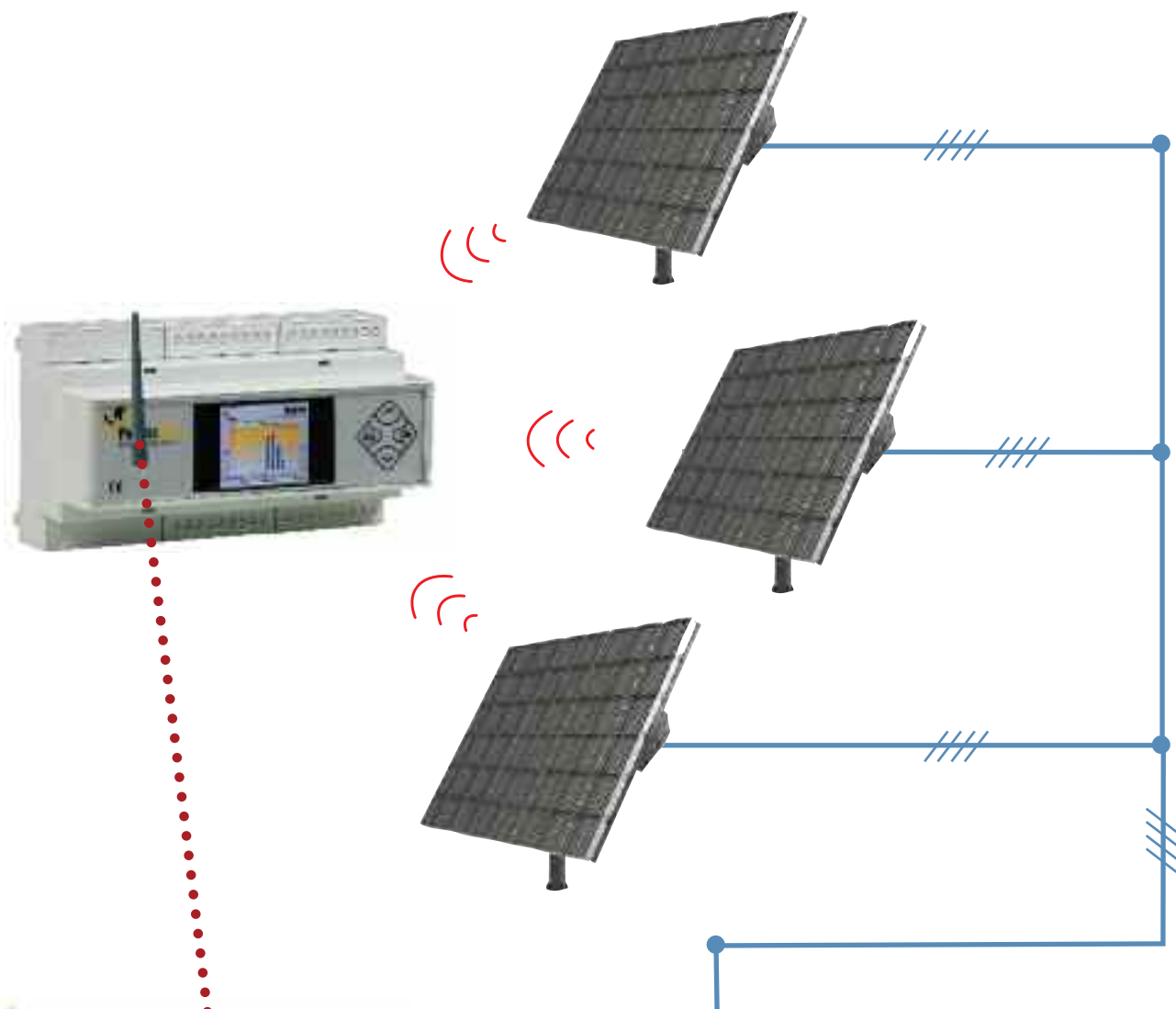
160 75 90



AUTO-SUPERVISIONE DELLE PRESTAZIONI INVERTER CON SEGNALAZIONE VIA SMS

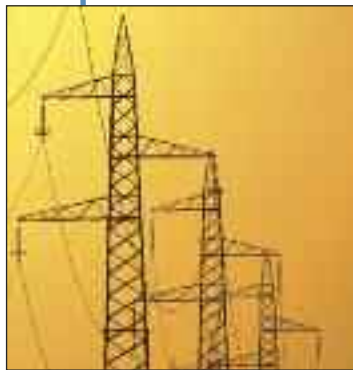
Per monitorare e controllare l'effetto mismatching, la Centralina di supervisione esegue un confronto sulla produzione energetica di ogni singolo inverter. Nel caso di elevate differenze, automaticamente il sistema inoltra un SMS di anomalia impianto. Lo stesso messaggio viene visualizzato con il software FotoVisual

-))) Trasmissione Radio Solar DATA Gate Beghelli FH-DSSS
- Trasmissione GSM



CONTROLLO IMPIANTO DA PC CON SOFTWARE FOTOVISUAL

Il monitoraggio impianto da PC con software FotoVisual. Il collegamento con la Centralina di supervisione può essere locale (via radio o via cavo RS485) o remoto con interfaccia GSM collegata al PC



COLLEGAMENTO SICURO CON LA RETE PUBBLICA

Il sistema di protezione di interfaccia (SPI), integrato in ogni singolo albero esegue le seguenti funzioni: monitoraggio della linea con controlli di minima e massima tensione, minima e massima frequenza e derivata di frequenza. In caso di guasto o anomalia della rete pubblica la SPI agisce sul DDI provocando la disconnessione dell'impianto fotovoltaico

L'importanza di un corretto posizionamento

Nella progettazione di un campo fotovoltaico ad inseguimento solare è necessario porre particolare attenzione alla distanza fra i singoli inseguitori. Specie nei sistemi fotovoltaici a concentrazione, dove viene utilizzata solamente la componente di luce solare diretta, la presenza di ombre sui moduli fotovoltaici può compromettere notevolmente il rendimento energetico.

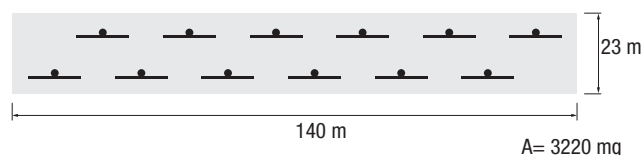
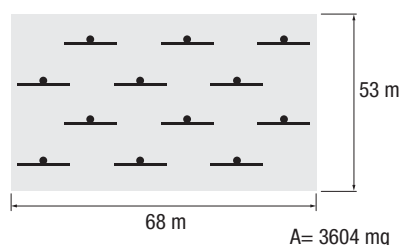
La distanza fra gli inseguitori deve pertanto essere tale da garantire l'assenza di ombre "reciproche" per tutto l'arco dell'anno. Le variabili che influiscono sul passo di installazione degli inseguitori sono molteplici: zona di irraggiamento, inclinazione del terreno, forma del lotto disponibile. Ad esempio, un terreno perfettamente piano e quadrato è il caso più limitante come numero massimo di vele installabili, viceversa un terreno di pianta rettangolare orientato est/ovest, e magari inclinato in direzione sud/nord, permette di installare un numero decisamente superiore di vele.

Su un terreno quadrato e pianeggiante si possono inserire indicativamente 30 vele per ettaro. Questo valore può crescere notevolmente (50 e più vele) su un terreno inclinato e rettangolare accettando anche una piccola percentuale di ombreggiamento.

L'Albero d'Oro Beghelli, sviluppato con i microinverter per ogni singolo modulo, riduce infatti questo dannoso effetto di «mismatching» assicurando buoni rendimenti anche in condizioni non ottimali.

La rete di consulenti Beghelli, distribuiti su tutto il territorio italiano, è in grado di fornire una simulazione della produzione energetica di ogni località e in funzione dei diversi dati di progetto.

Di seguito proponiamo a scopo esemplificativo, i dati caratteristici di installazione di tre località dove la resa energetica e la potenza installata variano in funzione del layout degli inseguitori.



Albero D'oro - 48 moduli per 8,16 kWp

Esemplificazione di un campo fotovoltaico da 12 vele Albero D'oro Beghelli

Evidenza del vantaggio, in termini di Area occupata da 12 Alberi D'oro Beghelli, a seconda della forma della superficie disponibile [esempio semplificato a scopo illustrativo].

Sito	Passo File Est-Ovest	Passo File Nord-Sud	Interasse Est-Ovest	Interasse Nord-Sud	Alberi D'oro per Ettaro	Potenza	MWh per Ettaro	Resa FV
			m	m		kWp	MWh	KWh/KWp
Bolzano	1,6	1,8	12,8	9,0	87	708	716	1.011
	2,0	1,6	16,0	8,0	78	638	613	961
	3,0	2,0	24,0	10,0	42	340	382	1.124
	3,0	3,0	24,0	15,0	28	227	267	1.177
Roma	1,6	2,0	12,8	10,0	78	638	855	1.341
	1,6	1,8	12,8	9,0	87	708	919	1.298
	2,0	3,0	16,0	15,0	42	340	487	1.431
	3,0	3,0	24,0	15,0	28	227	333	1.470
Ragusa	1,8	1,6	14,4	8,0	87	708	1.006	1.420
	2,6	1,6	20,8	8,0	60	490	721	1.471
	2,8	1,6	22,4	8,0	56	455	673	1.478
	3,0	2,6	24,0	13,0	32	262	441	1.686





Beghelli

www.beghelli.com

BEGHELLI SpA - Via Mozzeghine, 13/15 - 40050 Monteveglio (BO) - Italy - Tel. +39 051 9660411 - Fax +39 051 9660444



L'applicazione Beghelli disponibile
per il download gratuito su App Store

