

Agrovoltaico[®] REM Tec

2023



www.remtec.energy



GREENPOWER TO THE PEOPLE

Sommario



L'azienda



Panoramica della tecnologia e dei servizi



Agricoltura



Referenze



Allegato

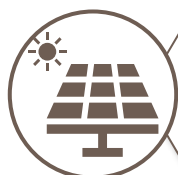


REM Tec è un'azienda leader mondiale nel settore fotovoltaico, che ha sviluppato e brevettato soluzioni innovative per combinare energia e agricoltura.

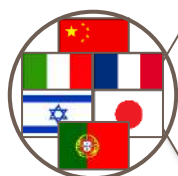
L'azienda



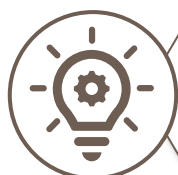
Fondata nel 2015, basata su una tecnologia sviluppata nel 2009



Realizziamo impianti agrivoltaici dal 2011, con oltre 12 anni di esperienza nella coltivazione al di sotto degli impianti, su circa 45 ettari di terreno



Tecnologia sviluppata in 6 Stati differenti su diverse culture in diverse zone climatiche



La costante innovazione tecnica ha portato ad essere proprietari di 15 brevetti ed il marchio



Agrovoltaico

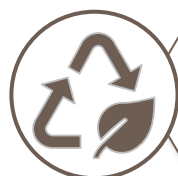
I nostri obiettivi



Conservazione della realtà agricola e del terreno per la produzione di cibo



Produzione elettrica sostenibile e carbon-free per supportare la transizione energetica della società



Integrazione tra produzione elettrica e agricola, creando una situazione favorevole per tutti i soggetti coinvolti



Sommario



L'azienda



Panoramica della tecnologia e dei servizi



Agricoltura



Referenze



Allegato

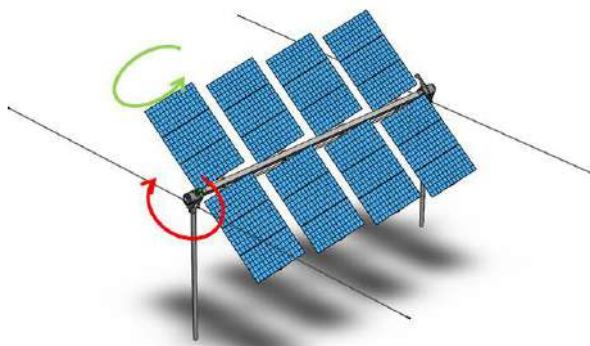


Borgo Virgilio (MN) - 2011

Le tecnologie Agrovoltaico® Tracker di REM Tec comprendono inseguitori biassiali (3D) e monoassiali (2D) per pendenze elevate

3D Tracker

- Rotazione Biassiale
- 24 moduli FV, 78 celle per tracker (Mono – o bifacciali)
- Lunghezza tracker: 14 m
- Altezza: 4 - 6m
- Alta efficienza (**fino al 45% di energia in più** rispetto a un impianto fisso)
- Ideale per terreni pianeggianti con **pendenza massima del 4%**
- Ombra completamente dinamica



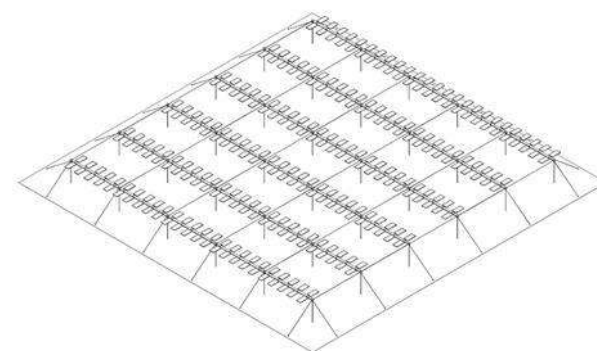
2D Tracker

- Rotazione monoassiale (asse **primario o secondario**, a seconda dell'area geografica)
- 24 moduli FV, 78 celle per tracker (Mono – o bifacciali)
- Lunghezza tracker: 14 m
- Altezza: 4 - 6m
- **Fino al 25% di energia in più** rispetto a un impianto fisso
- Ideali per terreni con **pendenza massima del 12%**
- Ombra parzialmente dinamica



Tensostruttura

- Il Sistema tracker è tenuto insieme da una tensostruttura
- Distanza tra le file: 12 - 20m
- Vantaggi della tensostruttura:
 - Maggiore resistenza al vento
 - Riduzione dei carichi di fondazione, con conseguente riduzione delle dimensioni delle fondazioni (impatto sul terreno)
 - La tensostruttura viene utilizzata per fissare i cavi elettrici e aumentare la sicurezza



Le tecnologie fisse Agrovoltaico® di REM Tec si basano su un sistema con moduli fotovoltaici montati su funi metalliche sospese

Sistema fisso: Specifiche tecniche

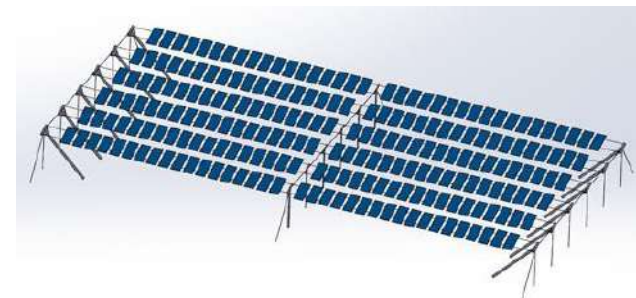
- **Altezza:** 4 - 5 m per permettere il passaggio dei macchinari agricoli
- **Struttura di supporto:** 2 pali inclinati distanziati 15 – 25 m tra loro (variabile)
- **Moduli PV:** moduli bifacciali fino a 700 Wp, posizionati in modo quasi continuo lungo la fila o con disallineamento tra le file per creare un design a scacchiera
- **Tilt moduli FV:** fino a 20°
- **Distanza tra le file:** 3 m per la configurazione a scacchiera, 6 m per la configurazione lineare.
- **Ombreggiamento:** Movimento lento a seconda della posizione del sole
- **Topografia del terreno:** Ideali per terreni pianeggianti con pendenza massima del 15%
- Investimento iniziale inferiore richiesto rispetto ai sistemi ad inseguimento

Sistema fisso: Illustrazioni



Configurazione a scacchiera











Configurazione lineare



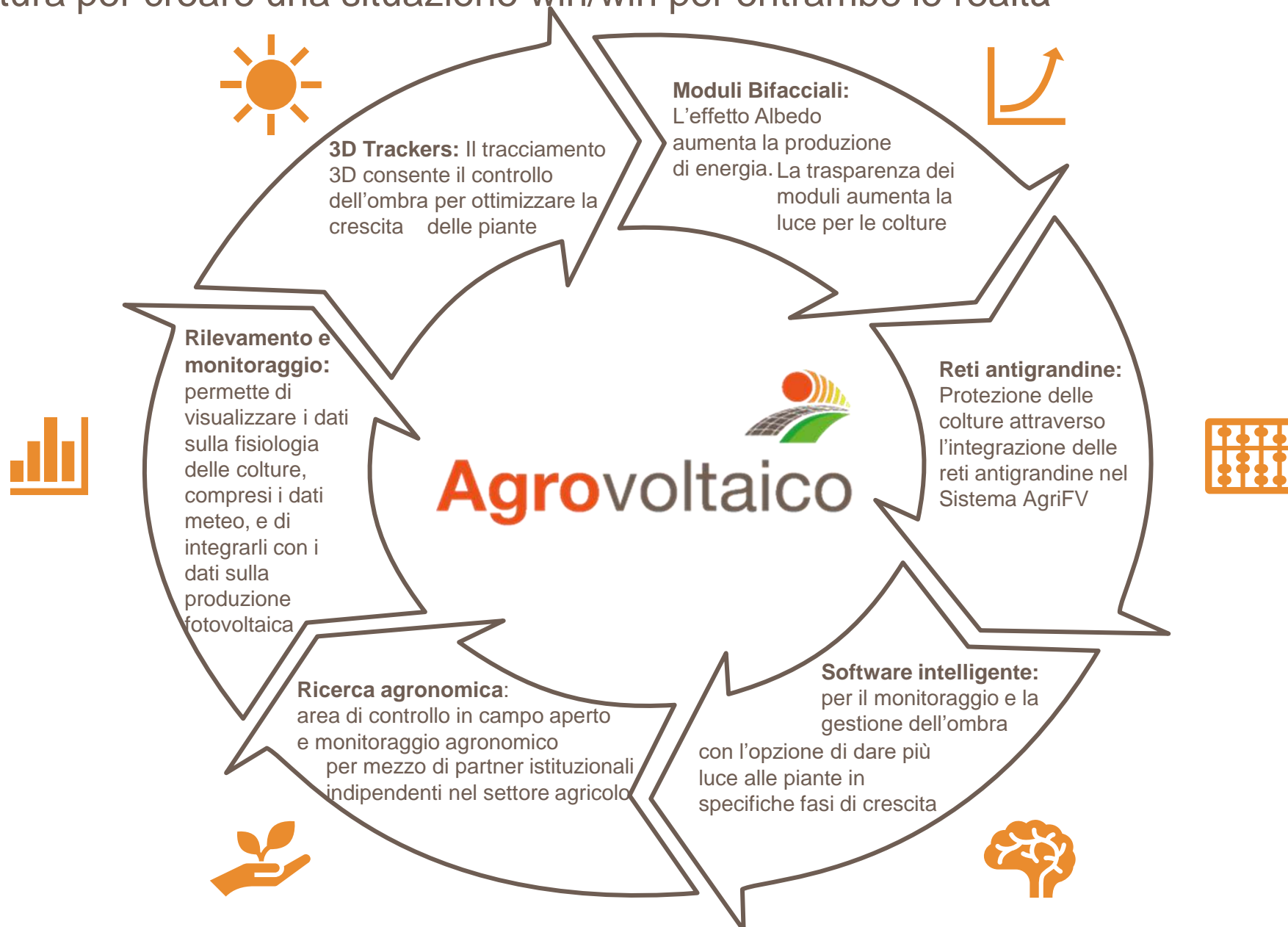
Impianto REM Tec a Beaucaire

L'aumento del grado di libertà (ad esempio, 3D o sistema fisso) dell'Agrovoltaico[®] porta in generale a una migliore e più sostenibile integrazione delle esigenze agricole

Tecnologie a confronto

	3D Agrovoltaico [®]	2D Agrovoltaico [®]	Agrovoltaico [®] fisso
Itinerario agricolo	Nessuna restrizione 	Esigenza Est-Ovest o Nord-Sud 	Esigenza Nord-Sud 
Adattamento ai filari agricoli			
Pendenza del terreno	Fino al 4 %	Fino al 12 %	Fino al 15%
Produzione di energia (rispetto a impianti fissi)	Fino al 145% 	Fino al 120% 	100% 
Comportamento ombra (inseguimento standard)	Movimento veloce, molto dinamico	In movimento, semi-dinamico	Movimento lento a seconda della posizione del sole
Modifica dell'ombra	Gestione completa dell'ombra	Gestione limitata dell'ombra	Non è possibile la gestione dell'ombra
Adattamento al paesaggio	La distanza e l'orientamento dei tracker possono essere adattati all'ambiente	Orientamento Nord/Sud o Est/Ovest del lotto richiesto	Orientamento Nord/Sud del lotto richiesto
 Grado di libertà del sistema			

Panoramica delle caratteristiche che promuovono l'integrazione di impianti AgriFV e agricoltura per creare una situazione win/win per entrambe le realtà



Il sistema Agrovoltaico® biassiale permette una puntuale gestione dell'ombreggiamento generato sul terreno

La conoscenza del comportamento delle colture in risposta a determinati scenari di ombreggiamento permette di individuare il punto di incontro ottimale tra produzione elettrica e agricola.

Gestione dell'ombreggiamento

Con il sistema Agrovoltaico® è possibile:

- Gestire la movimentazione dei tracker al fine di massimizzare la produzione di energia da fonte fotovoltaica
- Favorire una corretta radiazione solare per le colture sottostanti, variando la percentuale di ombreggiamento al suolo, fino a renderla anche nulla se necessario, al fine di ottimizzare la produzione agricola



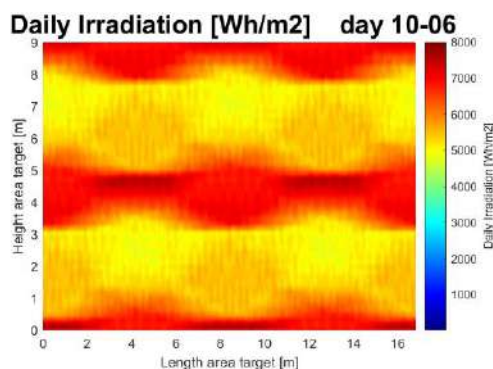
La scelta tra sistemi fissi o ad inseguimento dipende da diversi fattori, tra cui la riduzione e la gestione dell'irraggiamento è uno dei più importanti

I grafici mostrano l'irraggiamento cumulato al suolo in una giornata estiva in diverse configurazioni degli impianti Agrovoltaico®

L'area considerata è l'area target, rappresentativa dell'irraggiamento sull'intero impianto. La dimensione dell'area di destinazione varia con la distanza tra le file di moduli

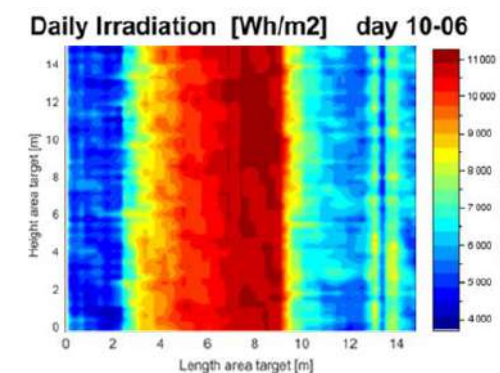
AGV fisso scacchiera

La configurazione a scacchiera dell'AGV fisso consente a tutte le parti del terreno di ricevere un'elevata quantità di irraggiamento.



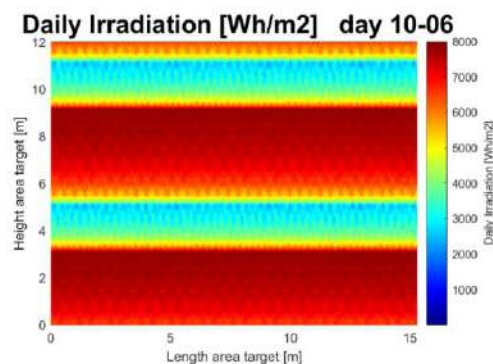
2D Tracker

La configurazione del tracker 2D produce un'ombra semi-dinamica sul terreno con una gestione limitata dell'ombra.



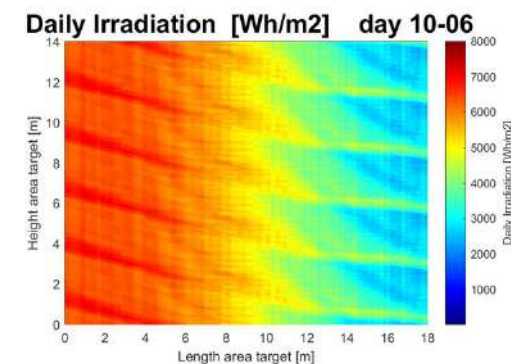
AGV fisso lineare

La configurazione lineare dell'AGV fisso produce un'ombra molto statica sul terreno. Pertanto, il gradiente di irradiazione è marcato.



3D Tracker

La configurazione del tracker 3D produce un'ombra dinamica sul terreno e consente il massimo livello di gestione delle ombre, fino alla piena luce sul terreno



Il controllo dell'irraggiamento porta ad una maggiore umidità nel terreno - In questo modo è richiesta una minore irrigazione per l'agricoltura, riducendo il consumo di acqua fino al 60%

Summary



L'azienda



Panoramica della tecnologia e dei servizi



Agricoltura



Referenze



Allegato



IGA (Giappone) - 2021

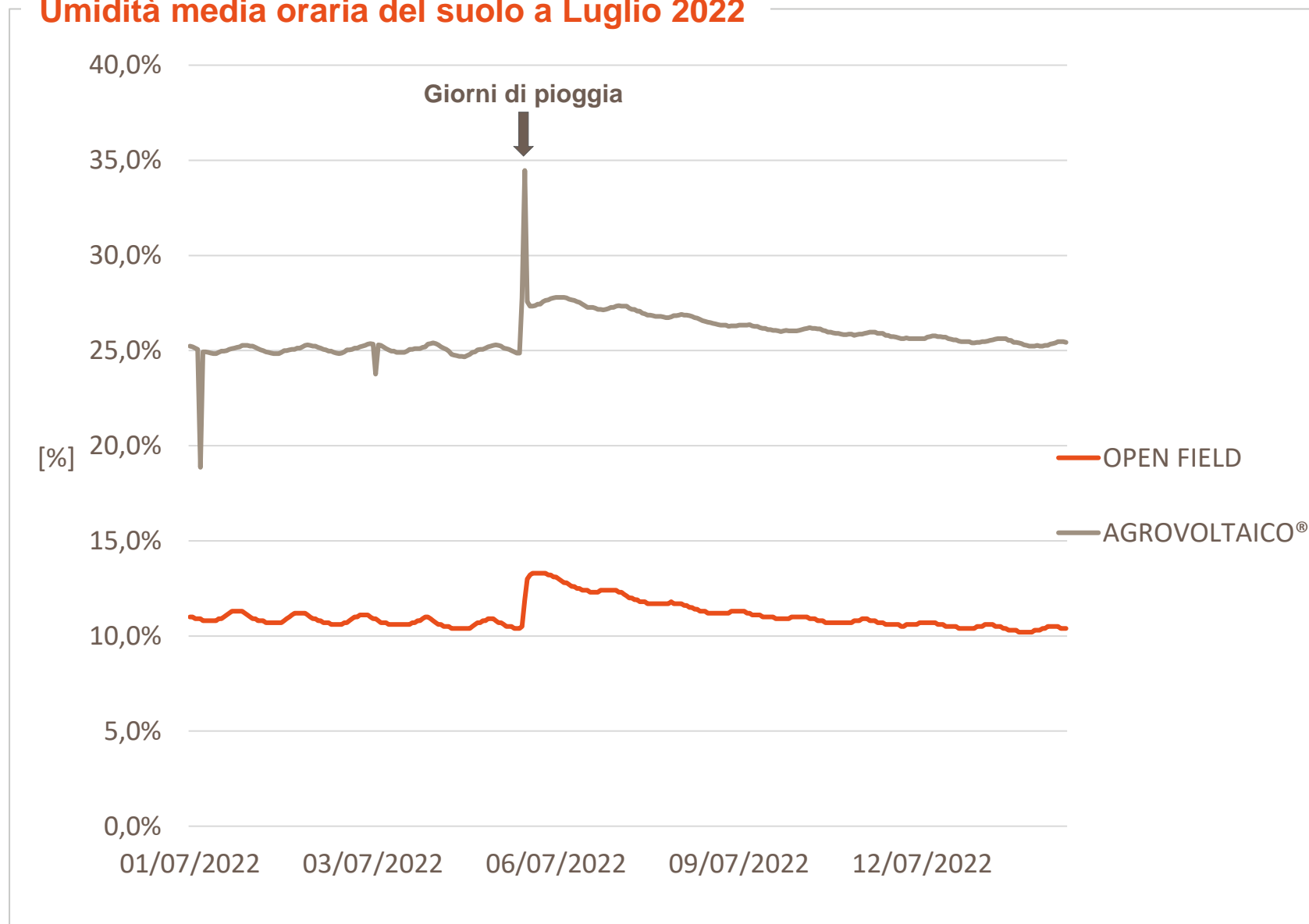
La ricerca agricola condotta da REM Tec dal 2019 al 2021 a Borgo Virgilio (MN) ha mostrato un impatto positivo dell'impianto Agrovoltaiico® sull'umidità del suolo.

Il grafico confronta l'umidità del suolo nel mese di luglio a 15 cm di profondità

L'umidità relativa del suolo è sempre più elevata grazie alla significativa riduzione dell'evapo - traspirazione con il sistema Agrovoltaiico®

E' possibile ottenere una significativa riduzione dell'irrigazione (fino al 50%) grazie all'utilizzo dei sistemi Agrovoltaiico®

Umidità media oraria del suolo a Luglio 2022



L'esperienza sul campo maturata da REM Tec conferisce conoscenza sul comportamento di numerose specie agricole.

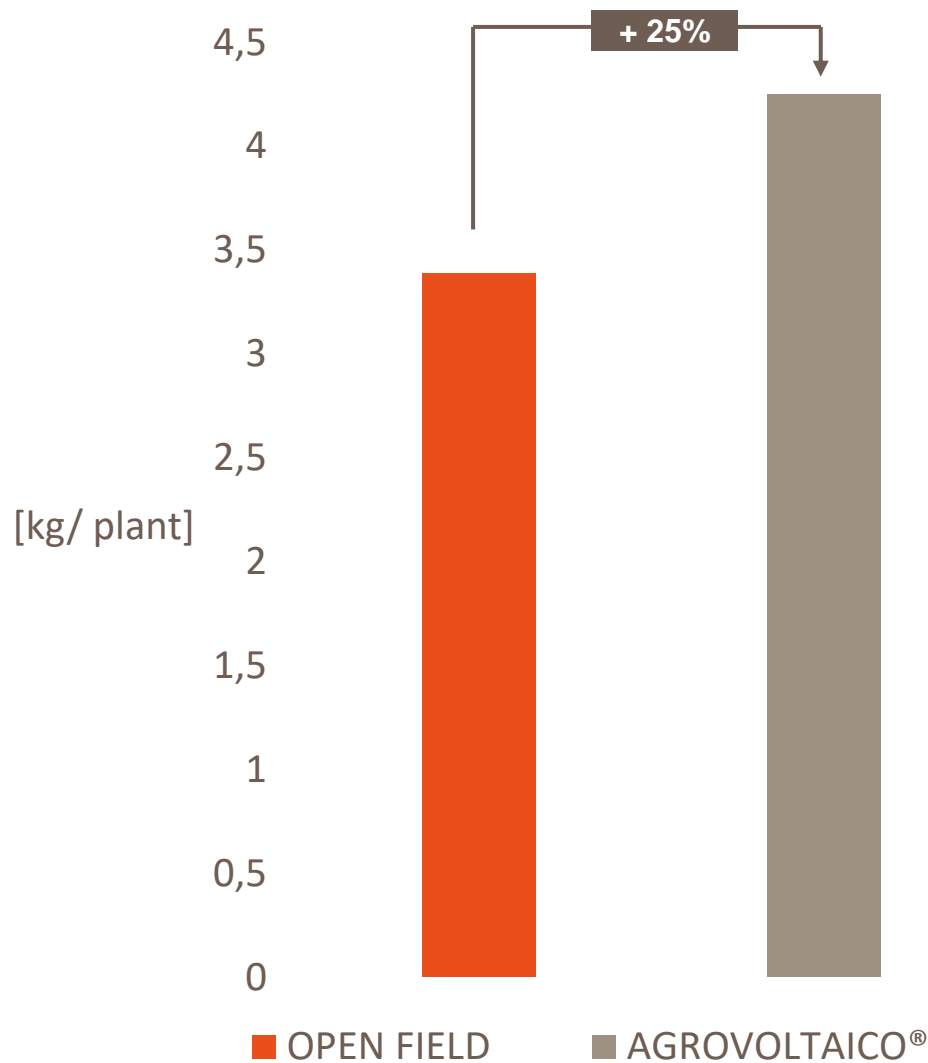
Esempi di coltivazioni

- Indivia
- Cavolo
- Bieta
- Piante ornamentali
- Mais
- Frumento
- Pomodoro
- Zucca
- Melone
- Riso
- Erba medica
- Soia
- Frutti di bosco
- Kiwi
- Patata
- Vite



Le prove in campo hanno dimostrato un aumento significativo del peso degli acini sotto all'Agrovoltaico®

Vino: peso medio degli acini per pianta

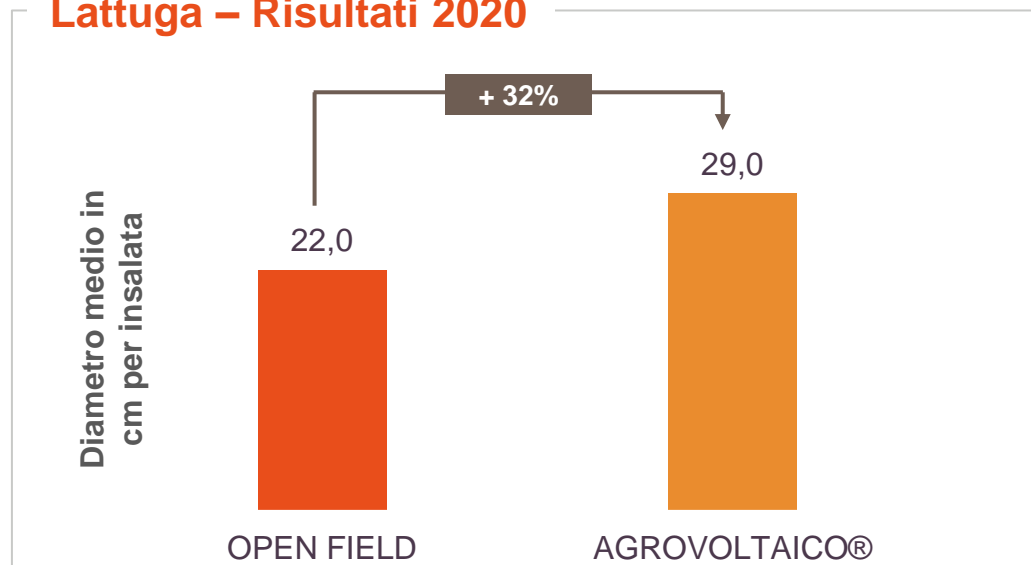


2021: 1° Vitivoltaico al mondo

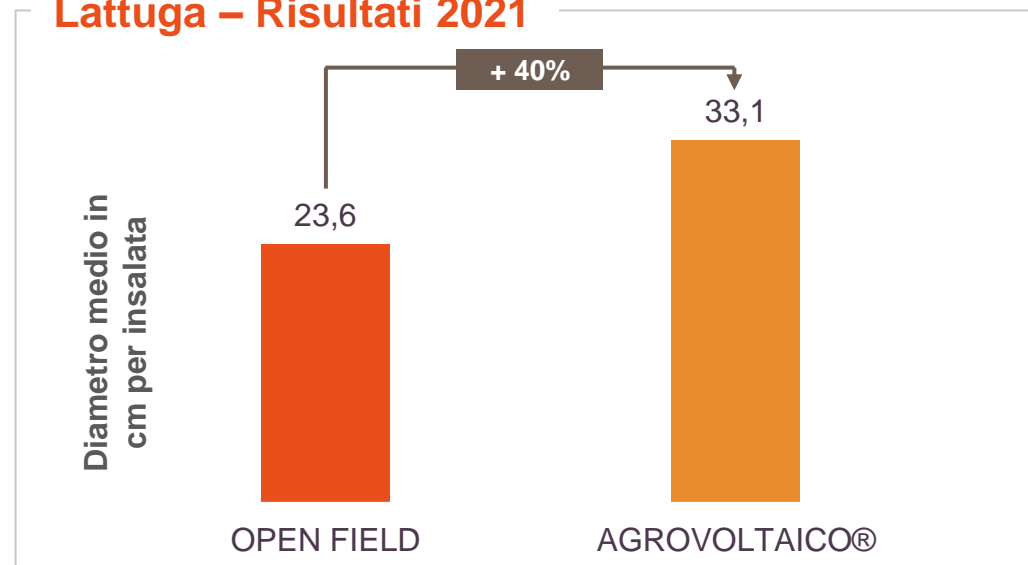


La ricerca mostra un aumento fino al 40% del diametro medio di lattuga e una riduzione fino al 60% del consumo di acqua per pomodori e zucca

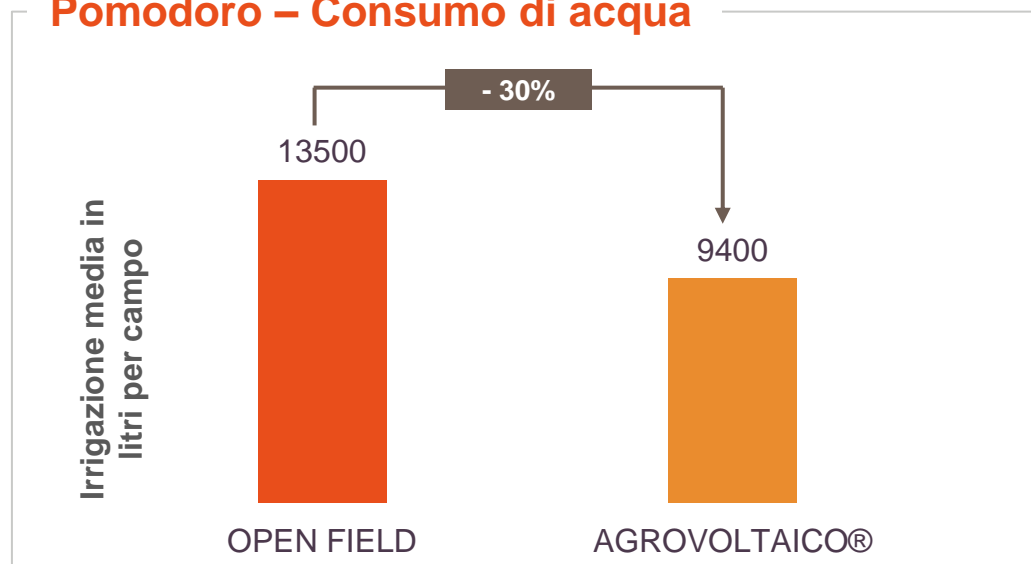
Lattuga – Risultati 2020



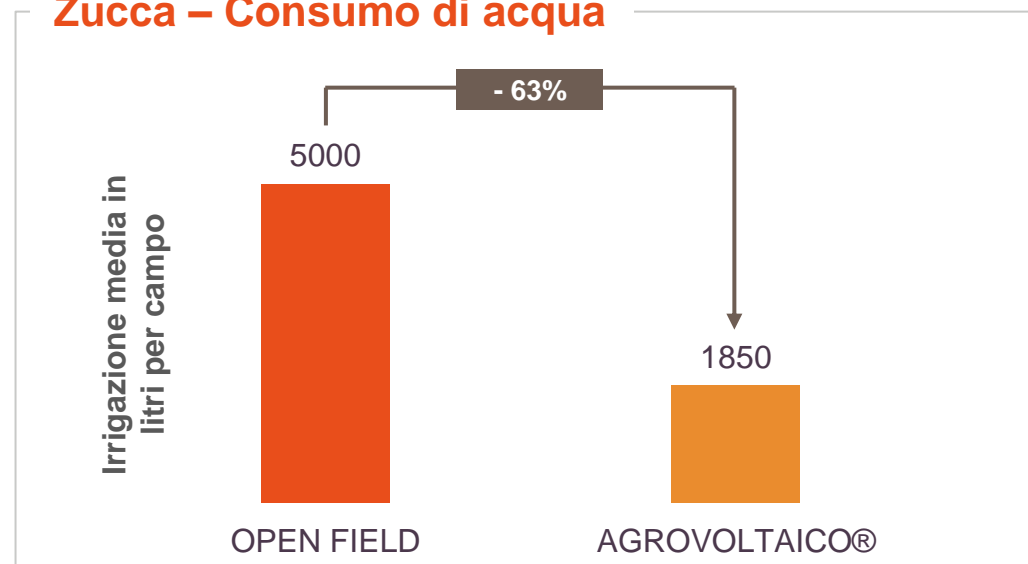
Lattuga – Risultati 2021



Pomodoro – Consumo di acqua



Zucca – Consumo di acqua



Sommario



L'azienda



Panoramica della tecnologia e dei servizi



Agricoltura



Referenze



Allegato

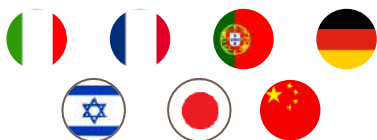


Beaucaire (Francia) - 2023

Le nostre referenze (selezione): con un'esperienza di oltre 12 anni, REM Tec vanta la più lunga esperienza nel mercato dell'agrivoltaico

REM Tec opera direttamente in Europa su base progettuale e nel mondo attraverso collaborazioni dedicate

Attualmente REM Tec ha in corso sviluppi di progetti basati su sistemi fissi, 2D (è in fase di sviluppo una nuova tecnologia per le alte pendenze) e 3D:



I progetti comprendono diversi tipi di agricoltura come:

- Vigneti, Kiwi...
- Limoni, Arance, Mele, Nocciole...
- Alfalfa e Cereali...
- Patata, Insalata, Pomodoro...

Monticelli (PC) - 2011

- Tecnologia: Prima generazione 3D¹⁾ Trackers
- Potenza nominale: 3.2 MWp
- N° Trackers installati: 1154
- Superficie dell'impianto: 17.1ha
- Rapporto di copertura del terreno: 14%
- Colture utilizzate dall'agricoltore: Mais, Loietto



Forlì – Q2 2023

- Tecnologia: Seconda generazione 3D¹⁾ Trackers
- Potenza nominale: 1.0 MWp
- N° Trackers installati: 60
- Superficie dell'impianto: 1.6ha
- Rapporto di copertura del terreno: 30%
- Colture utilizzate dall'agricoltore: Vigneto esistente



Beaucaire - 2023

- Tecnologia: Fisso a scacchiera
- Potenza nominale: 0.2 MWp
- N° Trackers installati: -
- Superficie dell'impianto: 0.5 ha
- Rapporto di copertura del terreno: 27%
- Colture utilizzate dall'agricoltore: Riso



Sommario



L'azienda



Panoramica della tecnologia e dei servizi



Agricoltura



Referenze

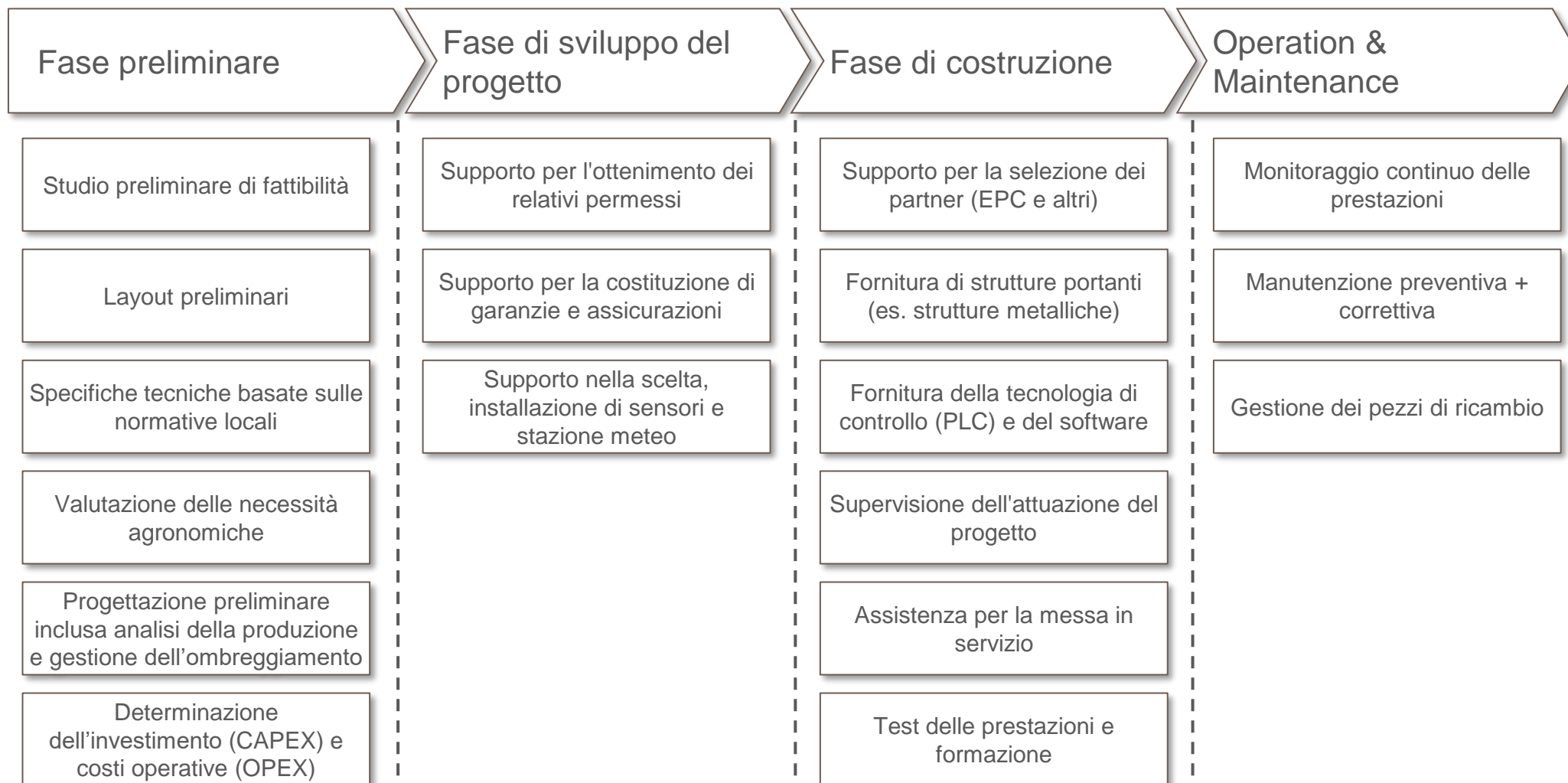


Allegato



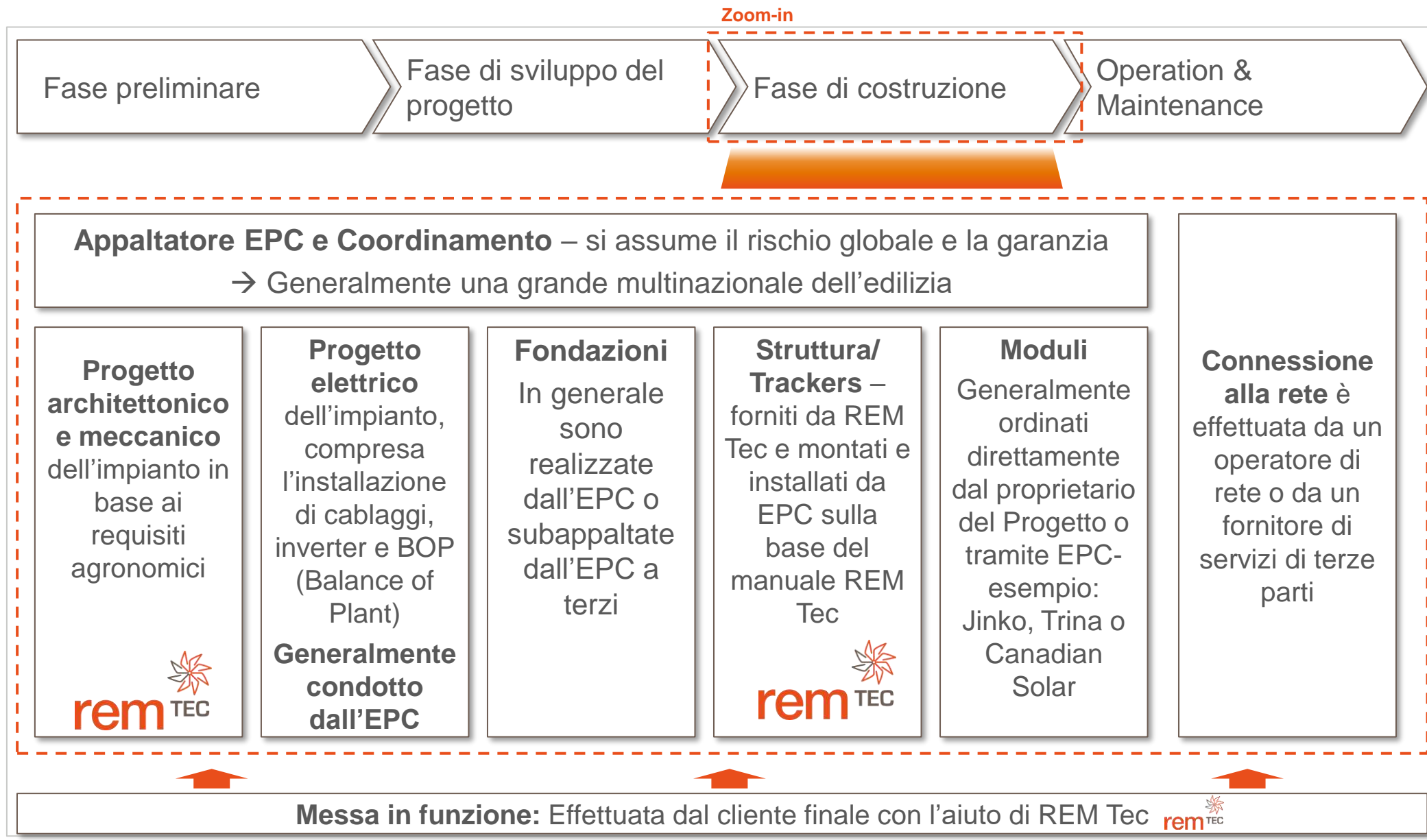
Monticelli (Italy) - 2011

Il servizio di REM Tec fornisce una soluzione one-stop-shop su misura per supportare gli sviluppatori di progetti e gli asset manager in tutte le fasi rilevanti del progetto



REM Tec può supportare i propri clienti in ogni fase del progetto, dallo sviluppo all'operatività

Panoramica delle attività REM Tec durante la fase di costruzione dei progetti



REM TEC

REM Tec s.r.l.

Via Cremona, 62/O
46041 Asola (MN)
Italy

t: +39 0376 261 314

m: info@remtec.energy

REM Tec SAS

2, Rue du regard
92380 Garches
France

www.remtec.energy

