

Centro Congressi Frentani  
Workshop  
“Il fotovoltaico in Italia nel triennio 2011-2013”

**Relatore:**

Dr. Ing. Matteo Demofonti – Business development manager  
Azienda: Convert Italia S.p.A.



[www.convertitalia.com](http://www.convertitalia.com)

**Contenuti:** *Case study2* - Centrale fotovoltaica ad **inseguimento solare monoassiale**  $P=1\text{ MW}_p$  Cori (LT). Ingegneria di sistema dal generatore fv al punto di connessione.  
**Dati** di produzione **real-time**



## Convert Italia S.p.A. - *L'identità*

**Convert Italia S.p.A. nasce nel 1981** come società d'impiantistica, il cui impegno professionale è principalmente concentrato nel mercato dell'impiantistica elettrica.

Un Gruppo Industriale forte dell'esperienza acquisita in **30 anni** di presenza nel settore di quello che da sempre è il proprio core business: l' **Energia**

- ✓ Progettazione ed integrazione di **componentistica tecnologica**
- ✓ **Produzione** ed **assistenza** di apparati (UPS, stazioni d'energia)
- ✓ **Produzione** di energia in qualità di Es.Co. **Efficienza Energetica**
- ✓ Progettazione, realizzazione e gestione di **impianti fotovoltaici**



## **Convert Italia S.p.A. – I grandi impianti fotovoltaici**

Realizzazione con capitale proprio di **grandi impianti fotovoltaici** in qualità di **EPC**. Impianti di diverse taglie realizzati con la propria tecnologia ad inseguimento e non, sono stati installati o sono in fase di costruzione e sviluppo nel Lazio, Marche, Toscana, Puglia per un totale di 17 MW.



Impianto **Azienda Agricola**  
Le Falcognane (RM)  
**200 kW**  
2010



Impianto **inseguimento**  
Tuscania (VT)  
**800 kW**  
2008



## Convert Italia S.p.A. – *Prodotti per il mercato del fotovoltaico*

Attività di **R&S** nel settore ci ha portati a **brevettare** e **commercializzare**:

- ✓ **2007** un *inseguitore solare modulare a singolo asse orizzontale* **MX1**  
*Brevetto Concesso n.1379330*
- ✓ **2008** un *inseguitore mono-assiale a concentrazione* **MxAG - Ali di Gabbiano**  
*Brevetto Depositato*
- ✓ **2010** sistema di monitoraggio e controllo **PV SUPERVISOR**





## Potenzialità dell'energia fotovoltaica – *Ottimizzare il rendimento*

A parità di potenza installata è possibile **ottimizzare il rendimento** degli impianti fotovoltaici in due modi:

- ✓ **CONCENTRAZIONE.** Aumenta l'*intensità* della radiazione incidente. Specchi (riflessione) o lenti (trasmissione) che concentrano la radiazione. Si avvantaggia della riduzione di silicio utilizzato, lavora principalmente con la radiazione diretta.
- ✓ **INSEGUIMENTO.** Aumenta il *tempo* d'esposizione con radiazione solare elevata. Movimentazione dei moduli giornaliera (azimuth) e/o stagionale (tilt). Si avvantaggia del miglioramento d'efficienza dei moduli.

Inseguitore serie MX1 *Mono Asse* tilt 0 CONVERT ITALIA

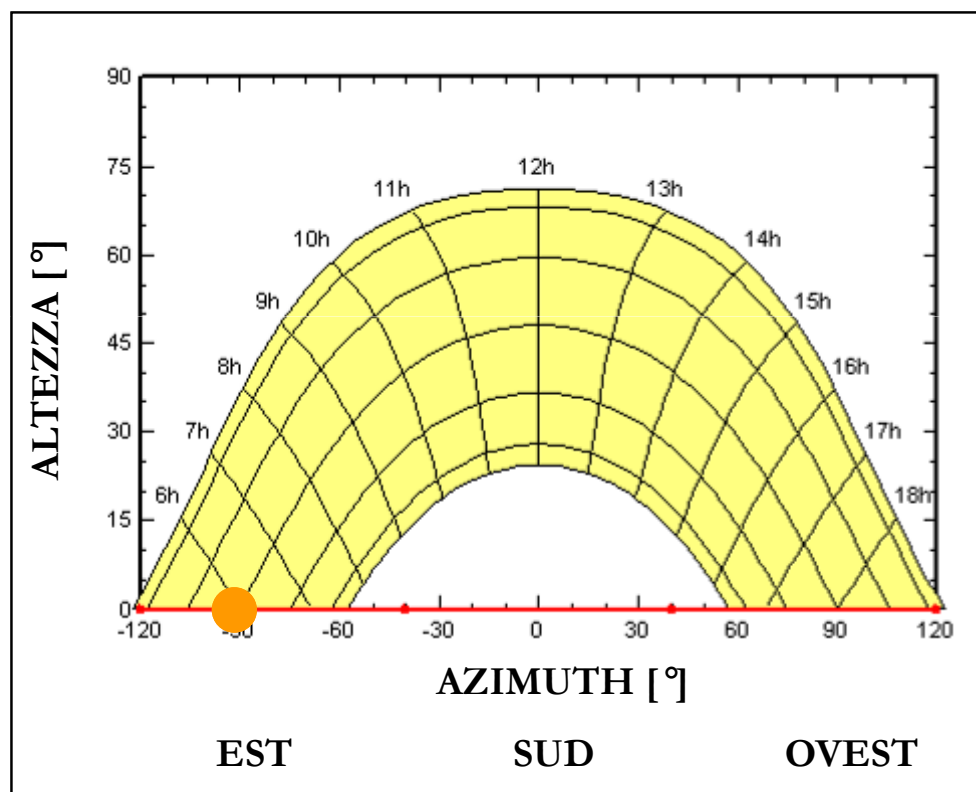


Inseguitore serie MX1 *Mono Asse* tilt 0 movimento backtracking

CH-02[352X288] 192.0.2.10



2008-09-29 19:36:54





**Impianto di Cori (LT) – *Dati preliminari progetto***

**Azienda Agricola “Pietra Pinta” 118 ha**



**Impianto di Cori (LT) – *Opere edili di predisposizione del terreno***





## Impianto di Cori (LT) – *Recinzione perimetrale*

Chiusura accesso carrabile 5 m

Rete metallica altezza 2 m





Impianto di Cori (LT) – *Fondazioni struttura*

Fondi in CLZ dimensioni 40 x 30 x130 / 400 kg cdn.





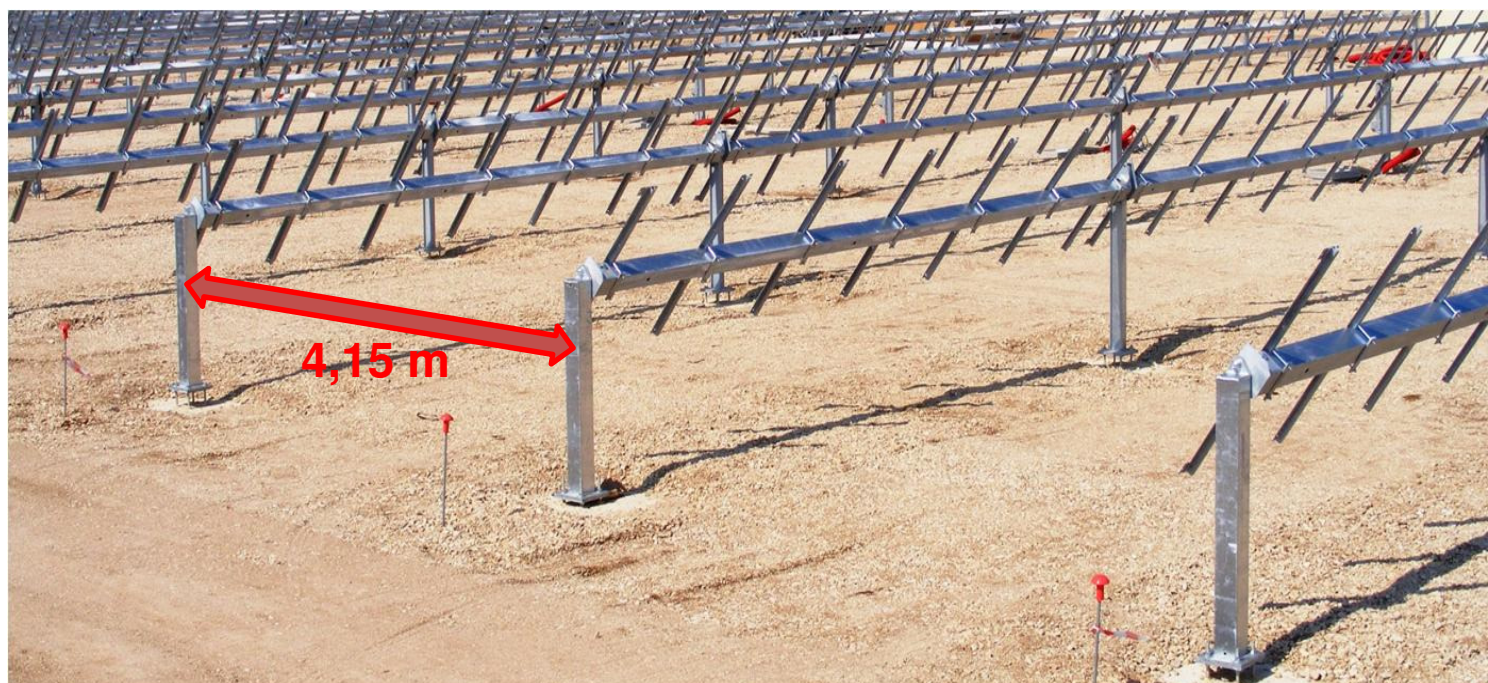
**Impianto di Cori (LT) – *MX1 ancoraggio***





**Impianto di Cori (LT) – MX1 meccanica**

|  |  |
|--|--|
| <b>Materiali</b>                                     | Acciaio zincato a caldo, boccole in ottone |
| <b>Lunghezza massima inseguitore</b>                 | 36 m                                       |
| <b>Numero di colonne di sostegno della struttura</b> | 7  |
| <b>Altezza asse di rotazione</b>                     | 1 m  |
| <b>Peso struttura totale</b>                         | 600 kg (senza moduli fotovoltaici)         |





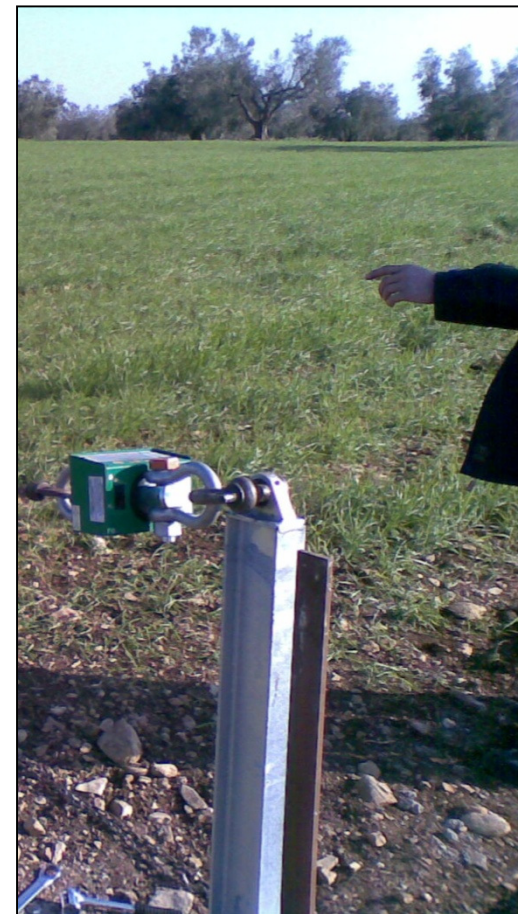
**Impianto di Cori (LT) – *MX1 attuatore lineare***



| Modello MATTU00001  |  |
|---------------------|--|
| Alimentazione       | 230 Vca                                    |
| Forza               | 6000 N continuativa<br>8000 N in emergenza |
| Corsa               | 300 mm                                     |
| Velocità            | 1mm/s                                      |
| Grado di protezione | IP55                                       |
| Potenza             | 340 W                                      |
| Consumo annuo       | 20 kWh                                     |
| Protezioni          | Fine corsa<br>Relè termico                 |

## Impianto di Cori (LT) – *MX1 Test d'affidabilità*

- ✓ Ciclo di **usura meccanica** (40 anni di funzionamento)
- ✓ Test di **corrosione** motore in **nebbia salina**
- ✓ Collaudo statico struttura con **prove di carico**



**Impianto di Cori (LT) – MX1 scheda SKC**


| Modello SE08260104                  |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Alimentazione</b>                | 230 Vca  |
| <b>Scheda elettronica</b>           | Circuito stampato doppia faccia SMT  |
| <b>Logica di controllo</b>          | Microcontrollore 8 bit - 10MHz<br>Memorizzazione parametri su memoria flash (non volatile) |
| <b>Interfaccia di comunicazione</b> | Interfaccia RS485  |
| <b>Grado di protezione</b>          | IP55   |
| <b>Consumo annuo</b>                | 20 kWh   |
| <b>Funzioni</b>                     | ✓ Azionamento motore<br>✓ Lettura corrente di stringa                                      |



## **Impianto di Cori (LT) – algoritmo d'inseguimento - orologio astronomico**

### ***Confronto orologio astronomico VS sensori irraggiamento***

#### ***PRO***

- Basso errore di puntamento anche in condizioni atmosferiche variabili
- Non soggetto ad invecchiamento e sporco (polveri o deiezioni animali)
- Uniforme posizionamento inseguitori
- Assenza ombreggiamento
- Massima efficienza con radiazione diretta
- Movimento programmabile (minor frequenza guasti, ridotto consumo energetico, ridotta usura motore)

#### ***CONTRO***

- Basso rendimento in condizioni di cielo nuvoloso
- Sensibilità rispetto agli errori d'installazione

**Impianto di Cori (LT) – *Generatore fotovoltaico***

| <b>Mitsubishi Electric 185 W</b> |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| <b>Tipo di cella</b>             | Policristallino    |
| <b>Numero di celle</b>           | 50                 |
| <b>Potenza nominale</b>          | 185 W              |
| <b>Dimensioni</b>                | 1600 x 850 x 45 mm |
| <b>Peso</b>                      | 19 kg              |
| <b>Efficienza modulo</b>         | 13,7%              |
| <b>Certificazione</b>            | IEC, CE, TUV       |
| <b><i>n</i> moduli per MX1</b>   | 40                 |



## Impianto di Cori (LT) – *Generatore fotovoltaico*



| Potenza nominale<br>fotovoltaica per MX1 |                             |                     |
|--|-----------------------------|---------------------|
| Potenza<br>moduli<br>fv                  | Potenza<br>nominal<br>e MX1 | <i>n</i> MX1<br>1MW |
| $W_p$                                    | $kW_p$                      | <i>n</i>            |
| 185                                      | 7.4                         | 126                 |





**Impianto di Cori (LT) – Convertitori statici cc/ca**

**SIAC SOLEIL 100 kW**





## Impianto di Cori (LT) – *Convertitori statici cc/ca scelta progettuale*



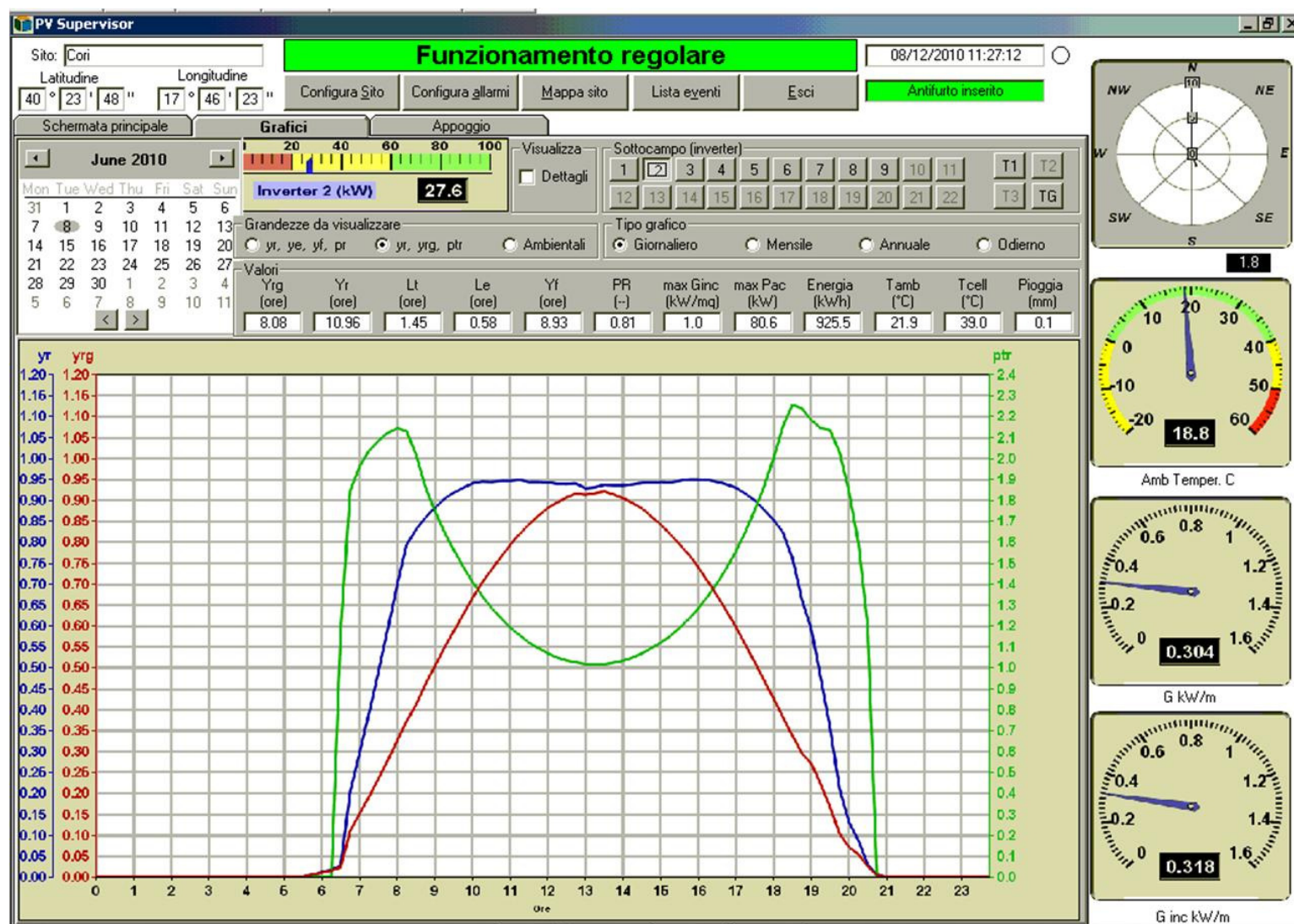
- ✓ Riduzione delle perdite per ***mismatching***
- ✓ Riduzione ***perdite in ca*** (tensione d'uscita inverter piccoli 400 V vs inverter grandi 260 V)
- ✓ Posizione della cabina inverter (***basse correnti, riduzione perdite, protezioni taglie inferiori***)
- ✓ ***Miglior sfruttamento della taglia dell'inverter*** rispetto alle reali condizioni di funzionamento

## Impianto di Cori (LT) – Sistema di monitoraggio e controllo

| Armadio di controllo QCC  |   |
|---|---|
| <b>Dimensioni</b>   | 600x600(400)x2000 mm<br>Standard Rack 19"   |
| <b>Visualizzazione</b>  | Display LCD 15"   |
| <b>Alimentazione</b>  | 230 Vca sotto UPS integrato   |
| <b>Principali componenti</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- PC industriale</li> <li>- PLC industriale</li> <li>- Scheda multiseriale RS485 a 14 linee</li> <li>- Protezione a scariche atmosferiche</li> </ul>   |
| <b>Allarmistica disponibile su interfaccia modbus ed a contatti</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mancanza di rete QCC</li> <li>✓ Attuatore guasto</li> <li>✓ Guasto QCC</li> <li>✓ Mancanza rete schede SKC</li> <li>✓ Mancanza comunicazione RS485 con scheda SKC</li> <li>✓ Guasto di stringa</li> <li>✓ Guasto inverter</li> </ul> |

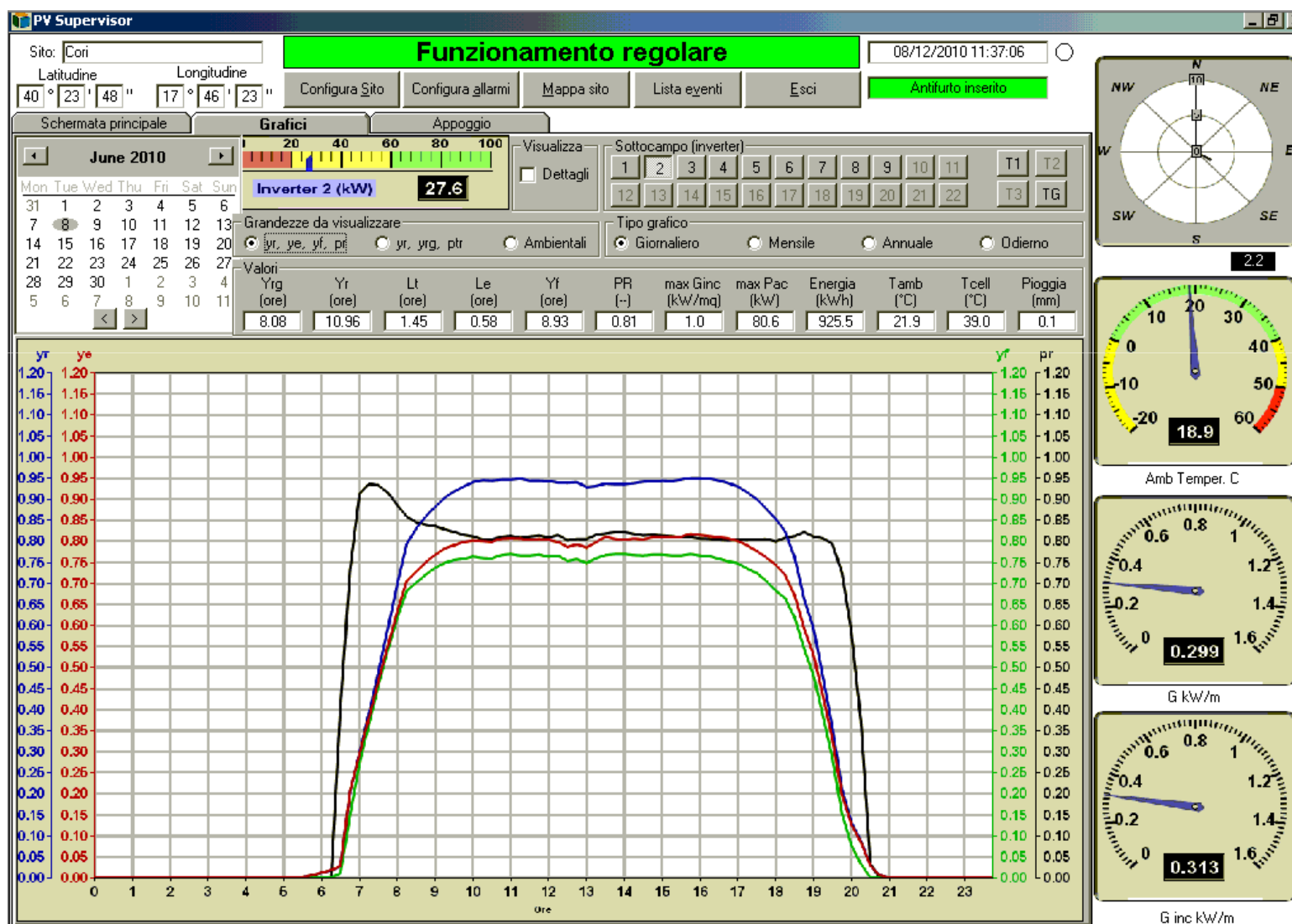


## Impianto di Cori (LT) – PV Supervisor *prestazione meccanica tracker*

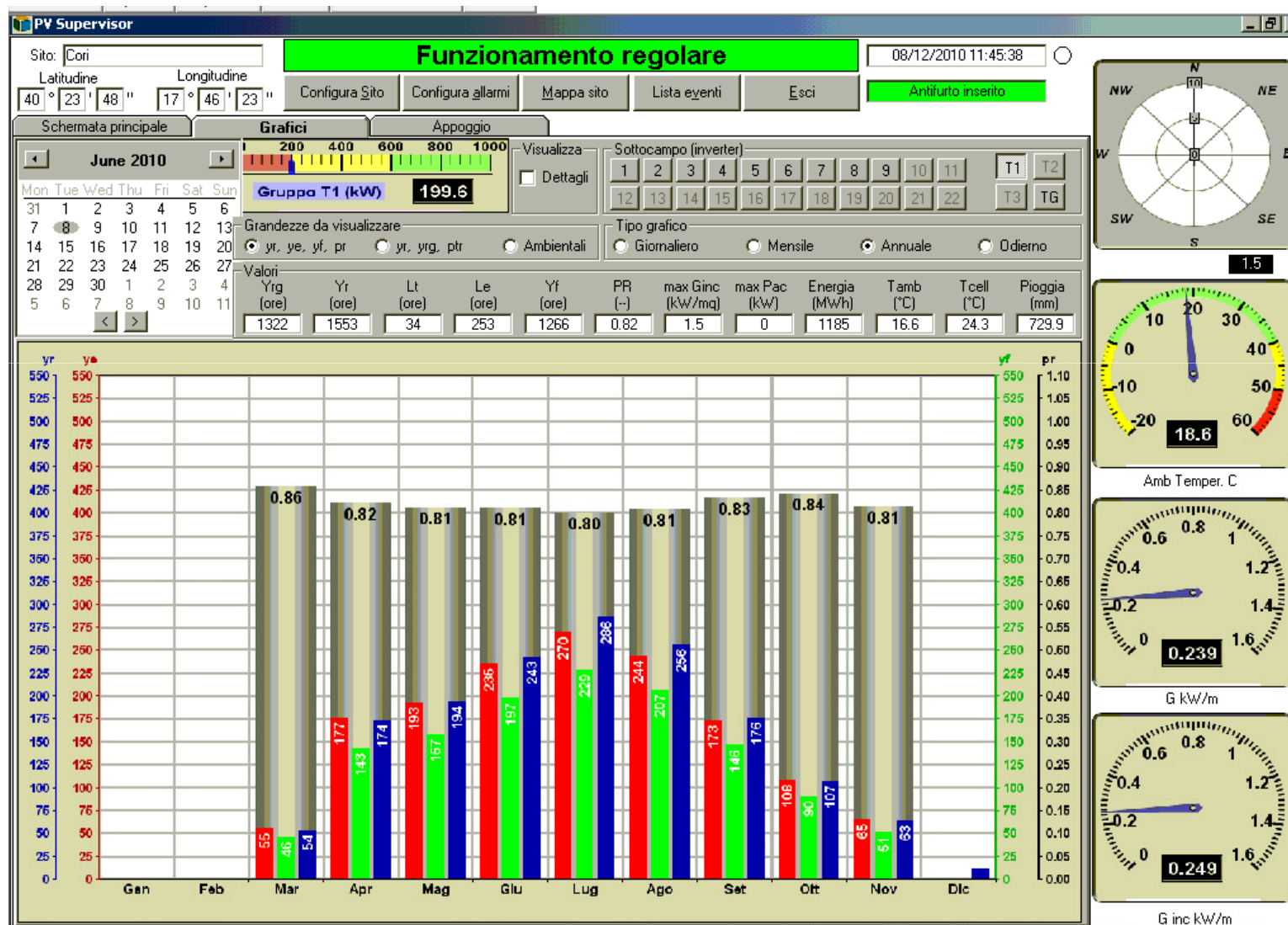




## Impianto di Cori (LT) – PV Supervisor *prestazione elettrica giornaliera*



## Impianto di Cori (LT) – PV Supervisor *prestazione elettrica annuale*



Impianto di Cori (LT) – *Connessione rete*





Impianto di Cori (LT) – *Connessione rete*



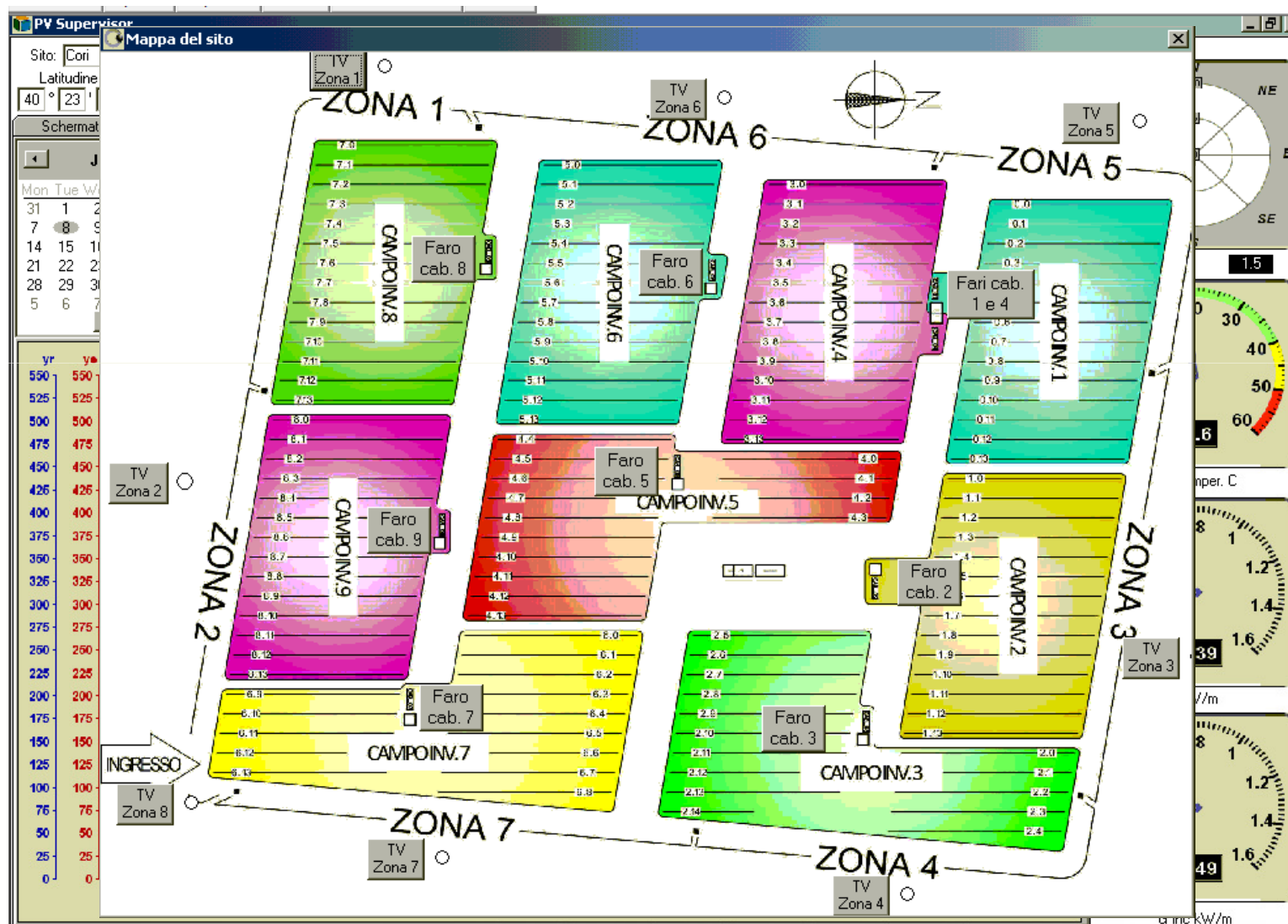
## Impianto di Cori (LT) – *Impianto di sicurezza*

- ✓ Impianto antintrusione perimetrale
- ✓ Sistema antintrusione fabbricati tecnologici
- ✓ Sistema TVCC
- ✓ Centrale di controllo
- ✓ Sistema illuminazione impianto





## Impianto di Cori (LT) – PV Supervisor *Mappa del Sito*





**Convert Italia 2011 -2013 - Terzo Conto Energia**

| <b>Variazione % valore economico complessivo (prezzo energia elettrica + tariffa Conto Energia 2011) quadrimestrale rispetto a valore complessivo Conto Energia 2010</b> |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | A)  | B)  | C)  |
| <b>Intervallo di potenza</b>   | Impianti entrati in esercizio in data successiva al 31/12/10 ed entro il 30/04/11 | Impianti entrati in esercizio in data successiva al 30/04/11 ed entro il 30/08/11 | Impianti entrati in esercizio in data successiva al 30/08/11 ed entro il 31/12/11 |
|  | impianto a terra  | impianto a terra  | impianto a terra  |
| [kW]   | %   | %   | %   |
| 100  | -5,59   | -8,28   | -13,64  |
| 200  | -7,16   | -9,62   | -17,89  |
| 500  | -7,16   | -9,62   | -17,89  |
| <b>1000</b>  | <b>-7,36</b>  | <b>-9,89</b>  | <b>-18,41</b>   |
| 2000   | -7,72   | -13,33  | -19,18  |
| 3000   | -7,76   | -13,40  | -19,28  |
| 4000   | -7,78   | -13,44  | -19,34  |
| 5000   | -11,57  | -16,77  | -22,44  |

Convert Italia 2011 -2013 - *MXAG sistema a concentrazione fv*

**+45%** di  
produzione  
rispetto ad un  
impianto fisso



Convert Italia 2011 -2013 - *Modulo Solaria a concentrazione su MX1*





## Conclusioni

- ✓ **Prodotto consolidato:** abbattimento costi che comporta una competitività ormai acquisita rispetto alle soluzioni fisse.
- ✓ Ampio **storico di dati reali** di produzione energetica.
- ✓ Esperienza nella realizzazione di **grandi impianti fotovoltaici**.
- ✓ Integrazione con **fotovoltaico a concentrazione** come naturale sviluppo tecnologico del settore.

Grazie per l'attenzione!

***Matteo Demofonti***  
Ricerca&Sviluppo  
Convert Italia S.p.A.  
**[mdemofonti@convertitalia.com](mailto:mdemofonti@convertitalia.com)**