

L'impianto fotovoltaico sperimentale all'aeroporto di Bolzano (ABD)

TIS Innovation Park, 01.07.2011





AGENDA

- Istituto per le Energie Rinnovabili (EURAC)
- L'impianto fotovoltaico
- Confronto resa energetica varie tecnologie





EURAC Research

- istituto per la ricerca applicata
- fondato nel 1992 come organizzazione no-profit
- ha piú di 280 collaboratori
- fatturato di 15 M€ (2010)
- attivo in tre campi di ricerca
 - Minoranze e Autonomie
 - Scienze della Vita
 - Sviluppo Sostenibile



ISTITUTO PER LE ENERGIE RINNOVABILI

- fondato nel 2005
- temi di Ricerca principali:
Energia Solare ed Energia negli Edifici
- ~ 35 collaboratori



L'impianto fotovoltaico



L'AREA

Installato all'interno dell'Aeroporto Bolzano Dolomiti (ABD) occupa un'area di 18.860m² (205x92).



Proprietá: ABD

Cofinanziato da provincia BZ
attraverso il Fondo Europeo
per lo Sviluppo Regionale
(FESR)



LA REALIZZAZIONE

Progettato dallo studio di ingegneria Thaler e realizzato dalla Leitner Solar nell'estate 2010.



3 Giugno 2010



24 Giugno 2010



24 Giugno 2010



24 Giugno 2010



1 Luglio 2010



8 Luglio 2010



14 Luglio 2010

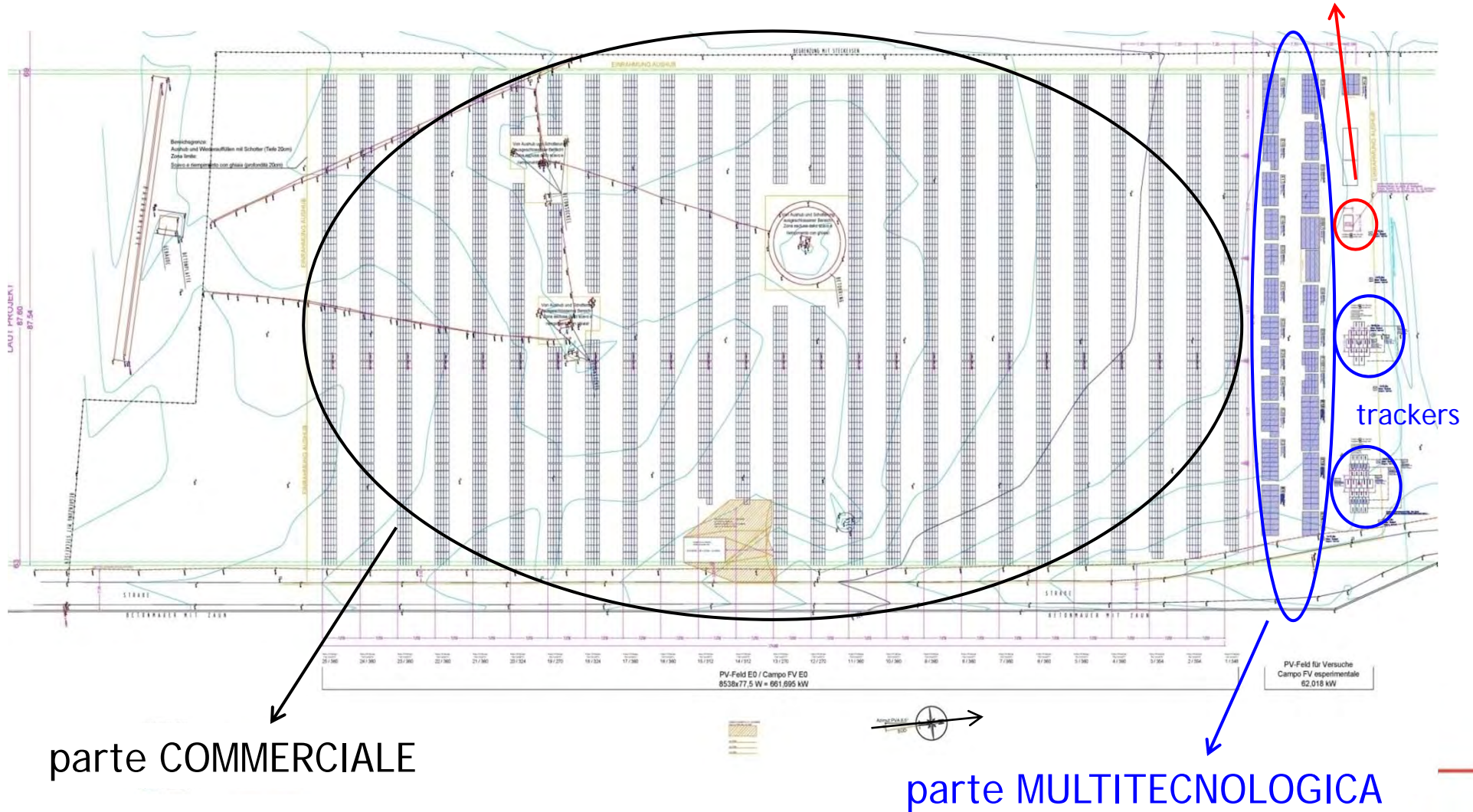


10 Agosto 2010

Collegato alla rete di media tensione il 10 agosto 2010.

STRUTTURA

stazione METEO



parte COMMERCIALE

parte MULTITECNOLOGICA

parte COMMERCIALE

- 8538 moduli da 77.5 W_p in Tellururo di Cadmio (CdTe)
- Potenza totale: 662k W_p
- 75 gruppi da 7-9kW_p
- Inclinazione fissa 30°



parte MULTITECNOLOGICA

- **Installazione fissa 30°**
(53kW: c-Si, a-Si, CIS CIGS, HIT, ribbon, micromorfo)



etc...

- **Inseguitore monoassiale**
(4kW: c-Si)



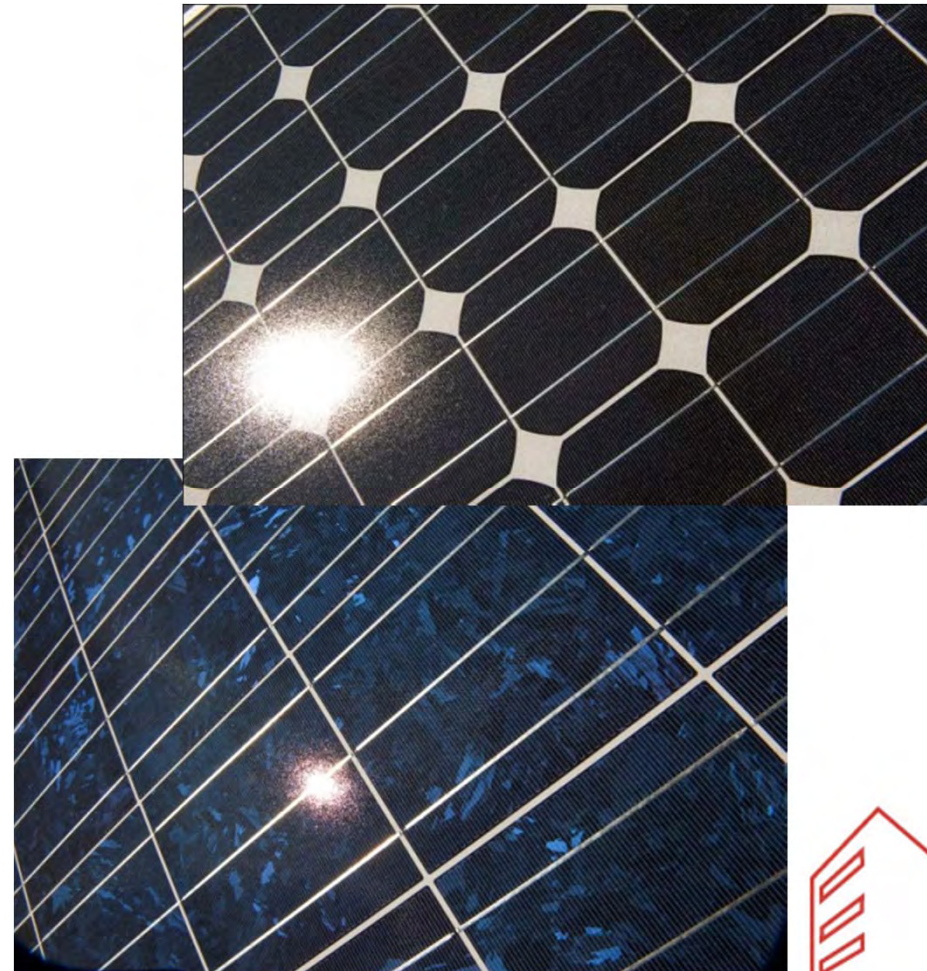
- **Inseguitore biassiale**
(5kW: c-Si, CdTe)



24 DIFFERENTI MODELLI DI MODULO (1)

SILICIO CRISTALLINO:

<u>HIT:</u>	Sanyo HIP-215NKHE5
<u>MONOCRISTALLINO:</u>	Solarwatt M230-96 GET AK Solarwatt GEG opaque LK Solarwatt GEG LK Sunpower WHT 300
<u>POLICRISTALLINO:</u>	AlfaSolar PYR60 Solarworld SW225-POLY Trina TSM-230-PC05 REC 225-PE Kyocera KD210GH-2PU Canadian Solar CS6P Day4Energy 48MC-S
<u>RIBBON:</u>	Evergreen ES-A-205-fa3



24 DIFFERENTI MODELLI DI MODULO (2)



FILM SOTTILI:

AMORFO SINGOLA G.: EPV Solar 50
Schott Solar Asi TM 100+

AMORFO DOPPIA G.: Schott Solar Asi Thru 30SG

AMORFO TRIPLA G.: Parabel UNIFLAT

MICROMORFO: Inventux X115
Sharp NA-F135 G5
Bosch Solar Module μ m-Si +

CIGS: Solyndra SL-001-182
Würth WSG0036E80

CIS: Sulfurcell SCG55-HV-F

CdTe: First Solar FS 277

Potenza gruppi da 1 a 9kW_p collegati a inverter SMA.

ACQUISIZIONE DATI

parte Commerciale

(attiva da Agosto 2010)

- celle irraggiamento commerciali (a-Si)
- sensori temperatura (PT100)
- anemometro meccanico



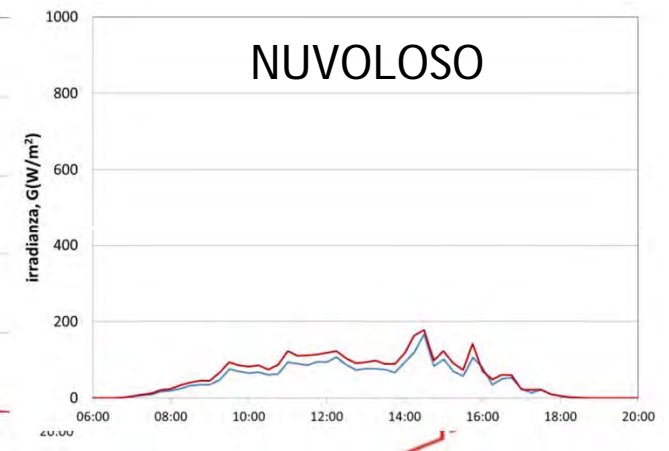
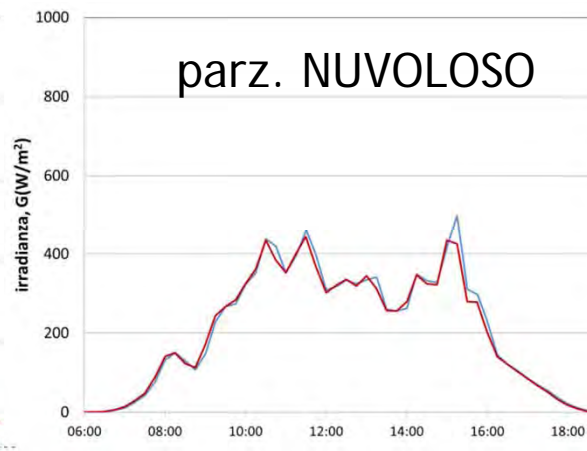
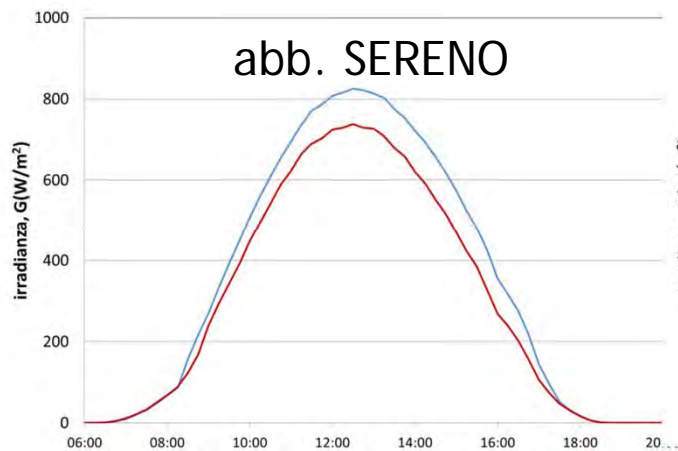
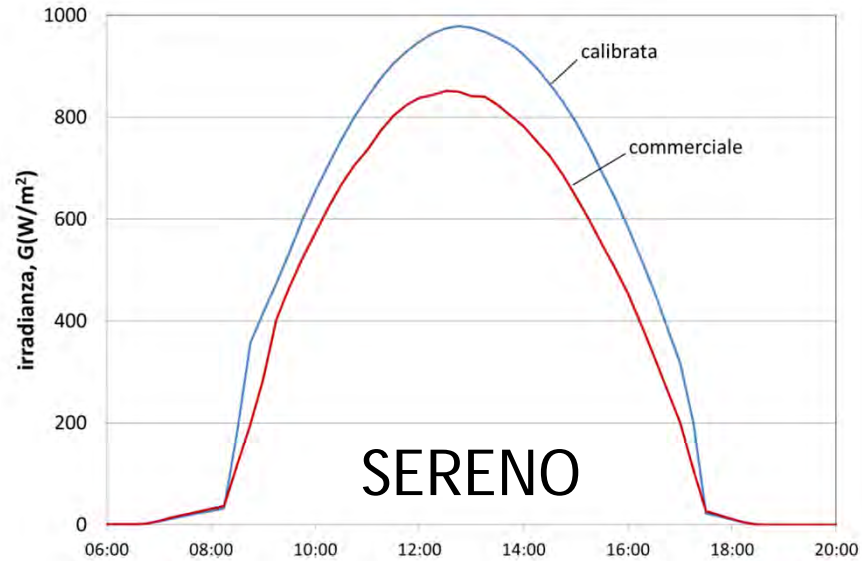
parte Multitecnologica

(attiva da Febbraio 2011)

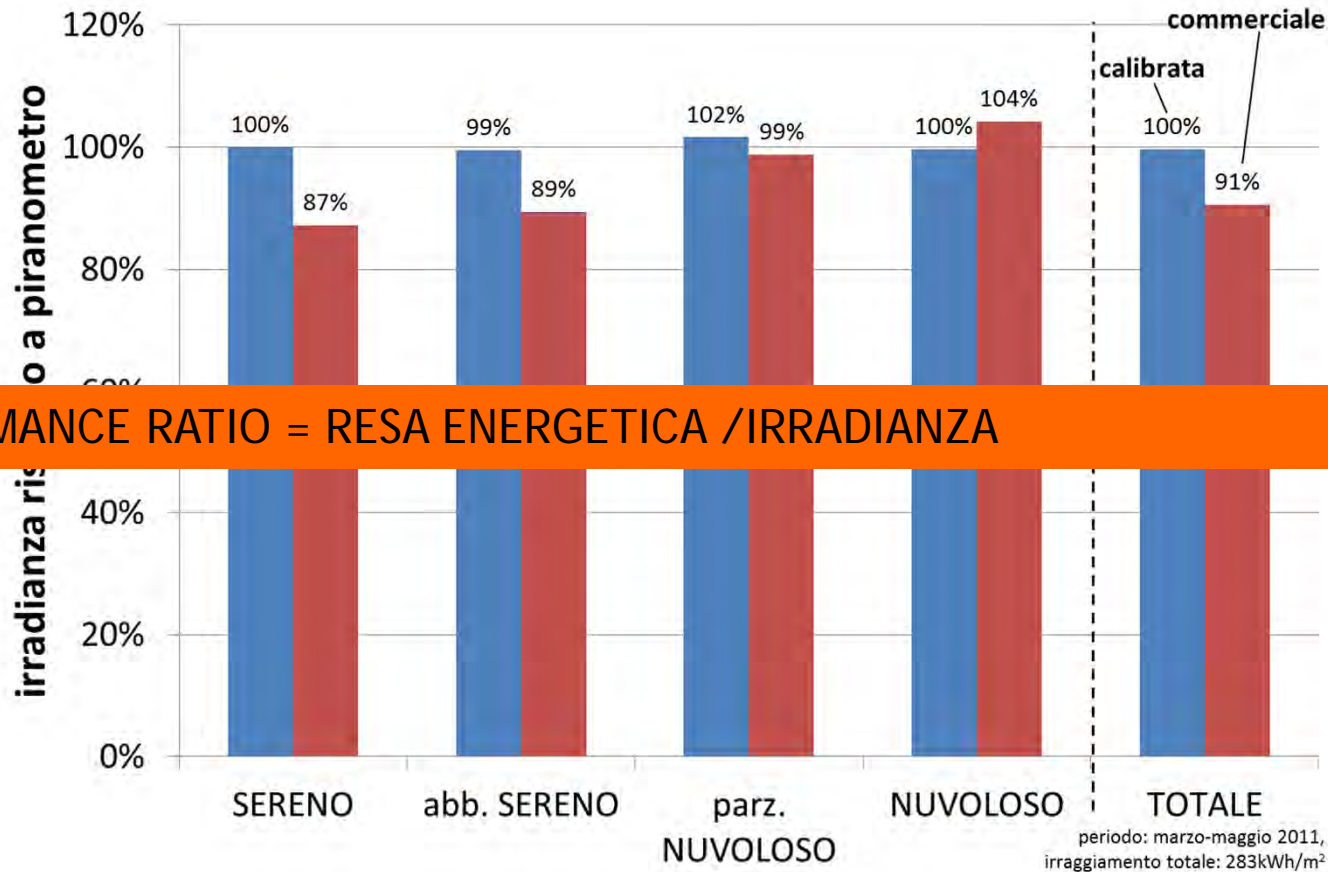
- celle irraggiamento calibrate (c-Si)
- piranometri
- pireliometro
- sensori temperatura (PT100)
- anemometro a ultrasuoni
- misuratore di spettro solare



CONFRONTO SENSORI IRRAGGIAMENTO



CONFRONTO SENSORI IRRAGGIAMENTO



PERFORMANCE RATIO = RESA ENERGETICA / IRRADIANZA

MA! Grafici con cella commerciale (stazione meteo attiva solo da Feb.2011)

Irradianza registrata minore → Performance Ratio appare maggiore



DISCLAIMER

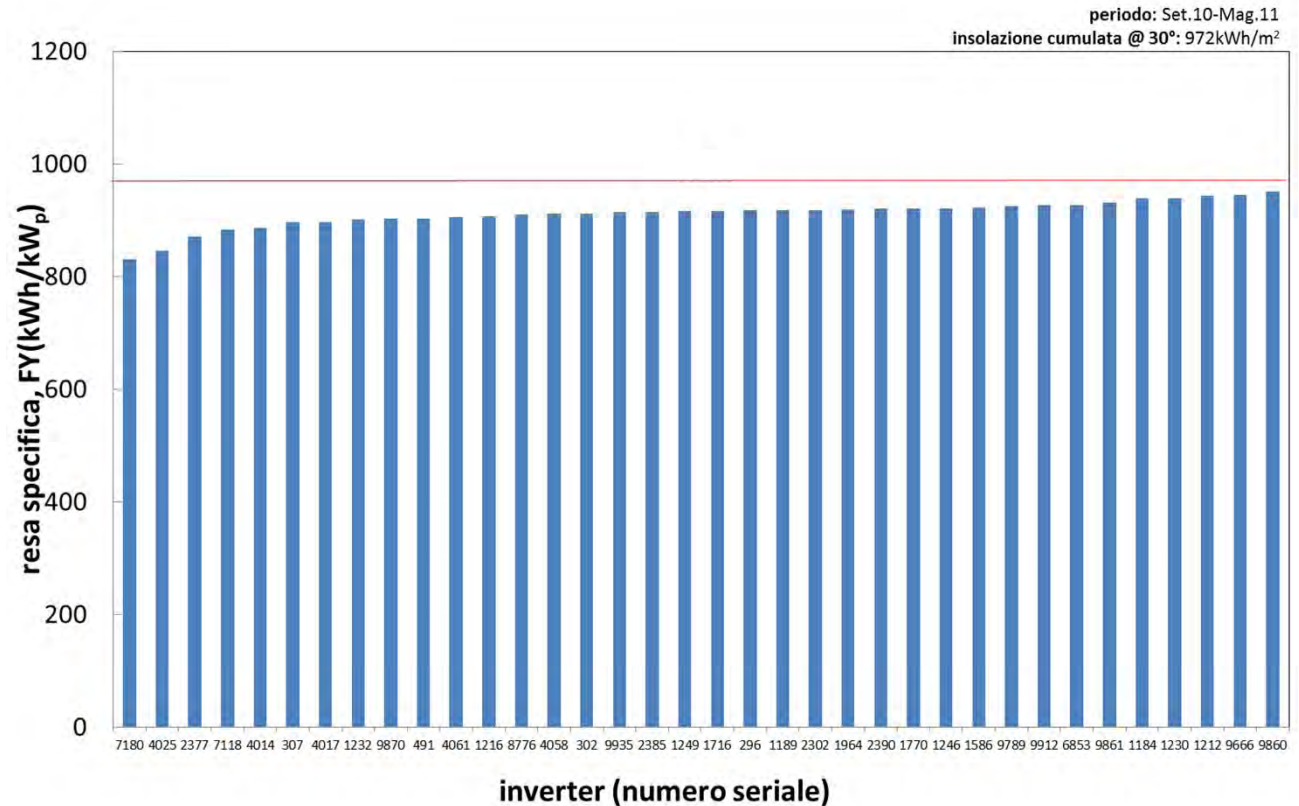
I grafici di resa energetica mostrati di seguito:

- si riferiscono al periodo Settembre 2010 - Maggio 2011
- periodo invernale: **film sottili svantaggiati (TCO)**
- relativi a moduli in commercio ma **non generalizzabili** (soprattutto per film sottili)
- condizioni climatiche di **Bolzano** (soprattutto per inseguitori)



Parte COMMERCIALE: Tellururo di Cadmio

- N° moduli: 8535
- Potenza : 661.69kWp
- N° inverter: 75
(solo 32 considerati)

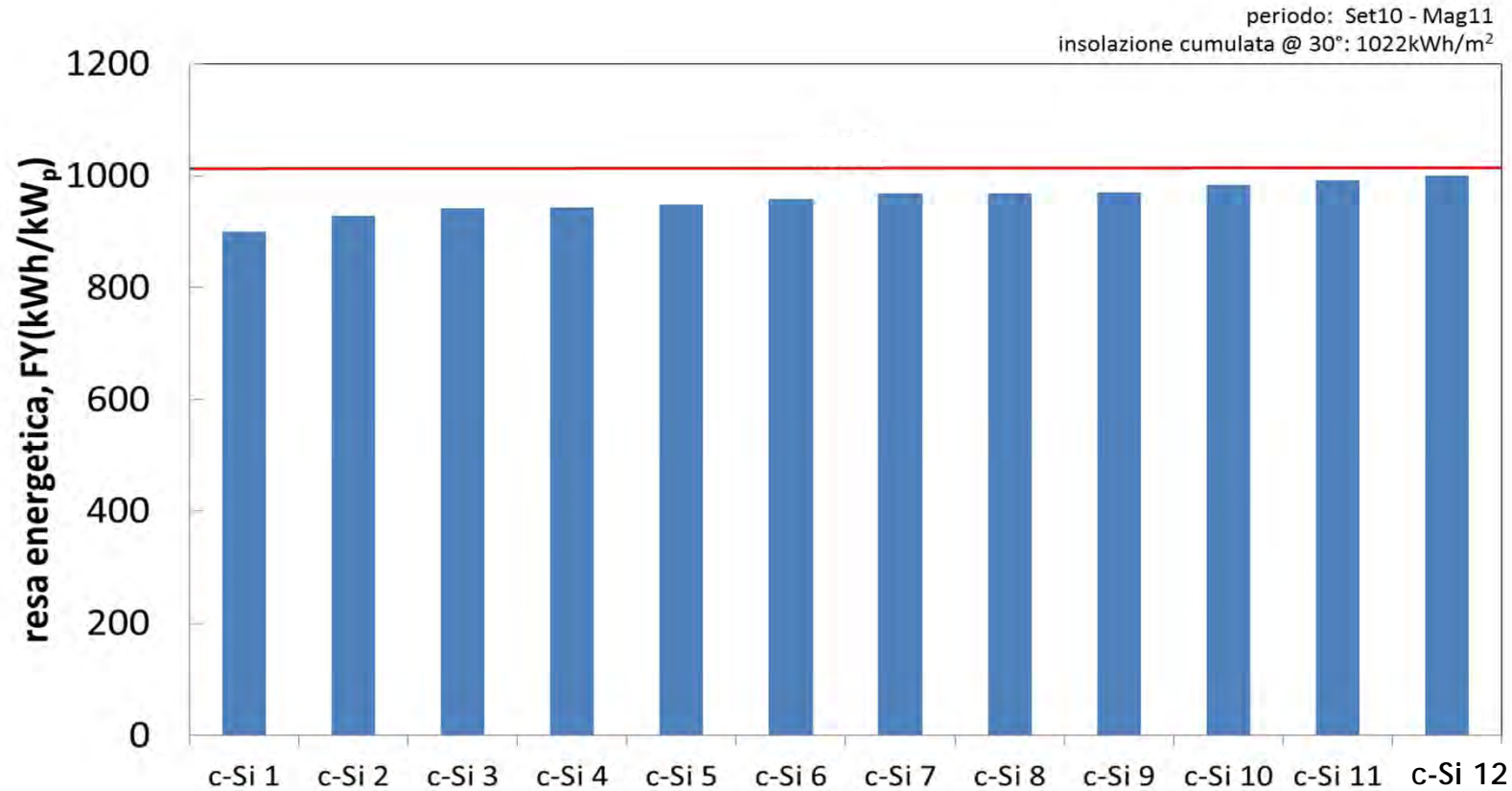


→ RESA RISPETTO A POTENZA NOMINALE (STC): MEDIA INVERTER AL 94%

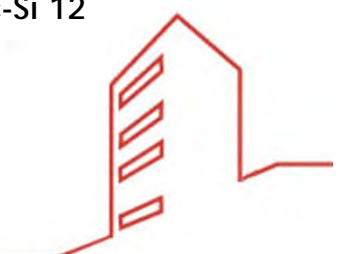
→ DIFFERENZA MASSIMA DI UN SINGOLO GRUPPO DALLA MEDIA ±7%



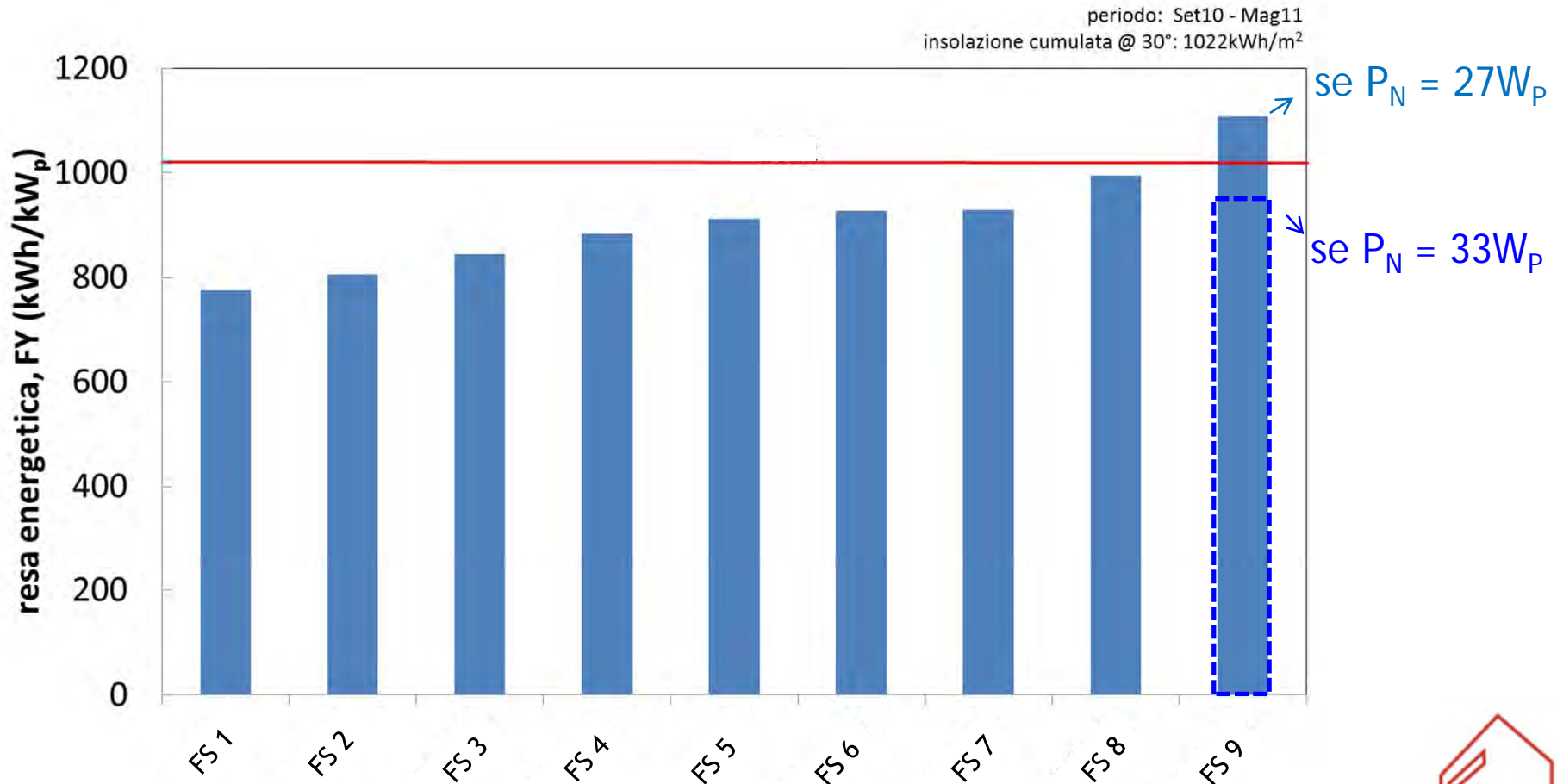
Parte MULTITECNOLOGICA: Silicio Cristallino



Resa normalizzata alla potenza dichiarata dal produttore



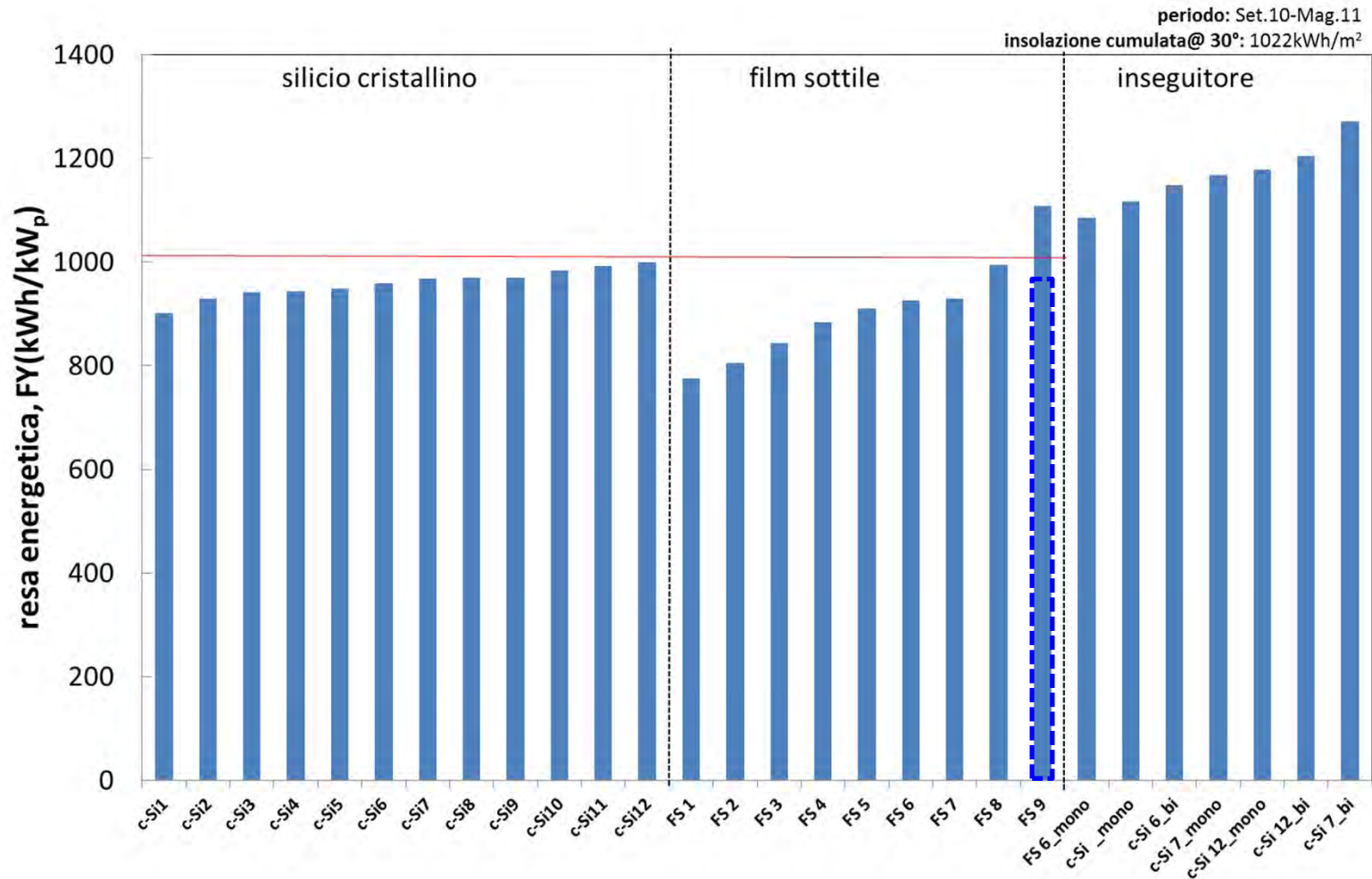
Parte MULTITECNOLOGICA: Film Sottile



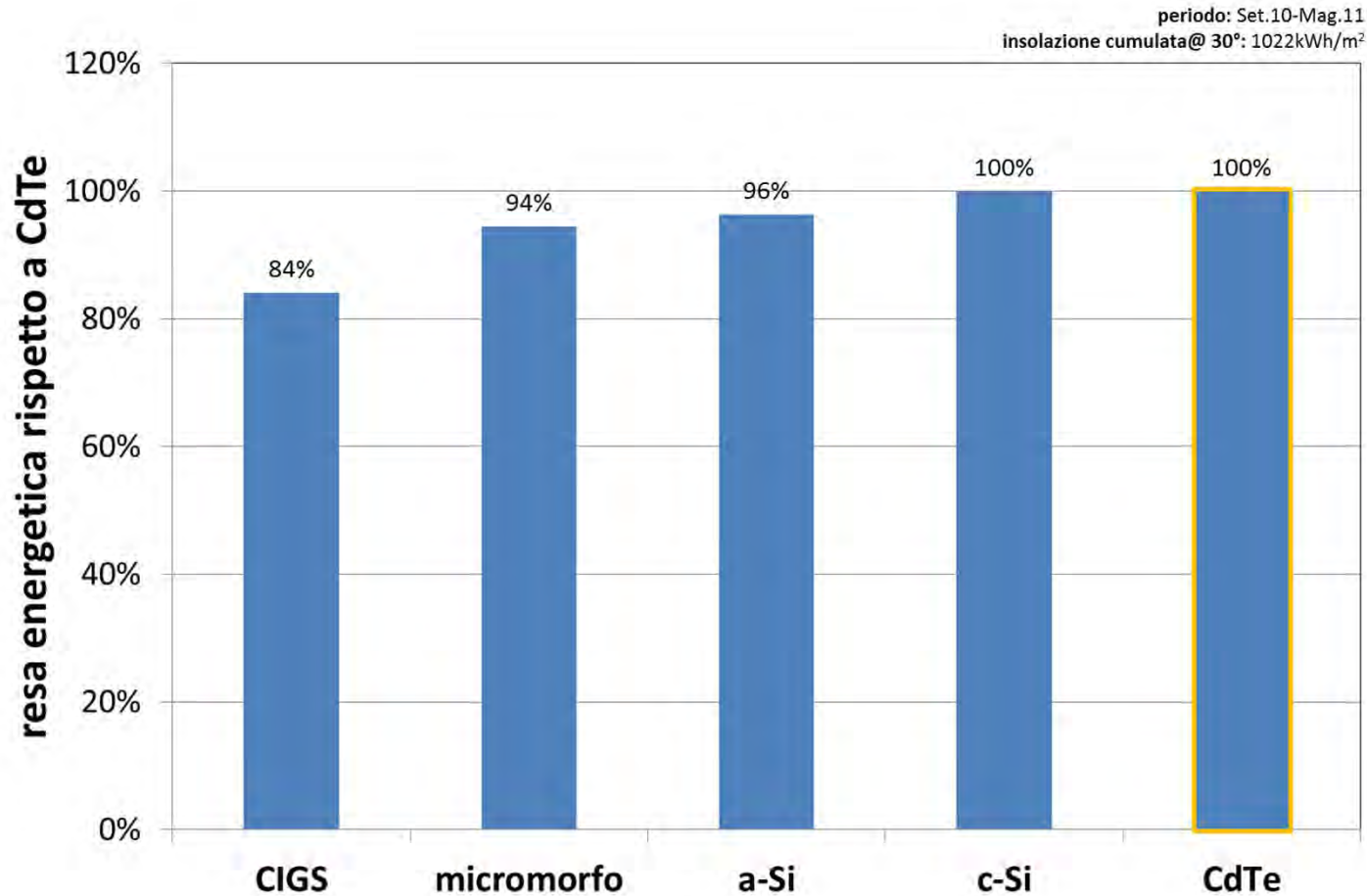
Problemi di definizione della potenza nominale per film sottili...



Parte MULTITECNOLOGICA



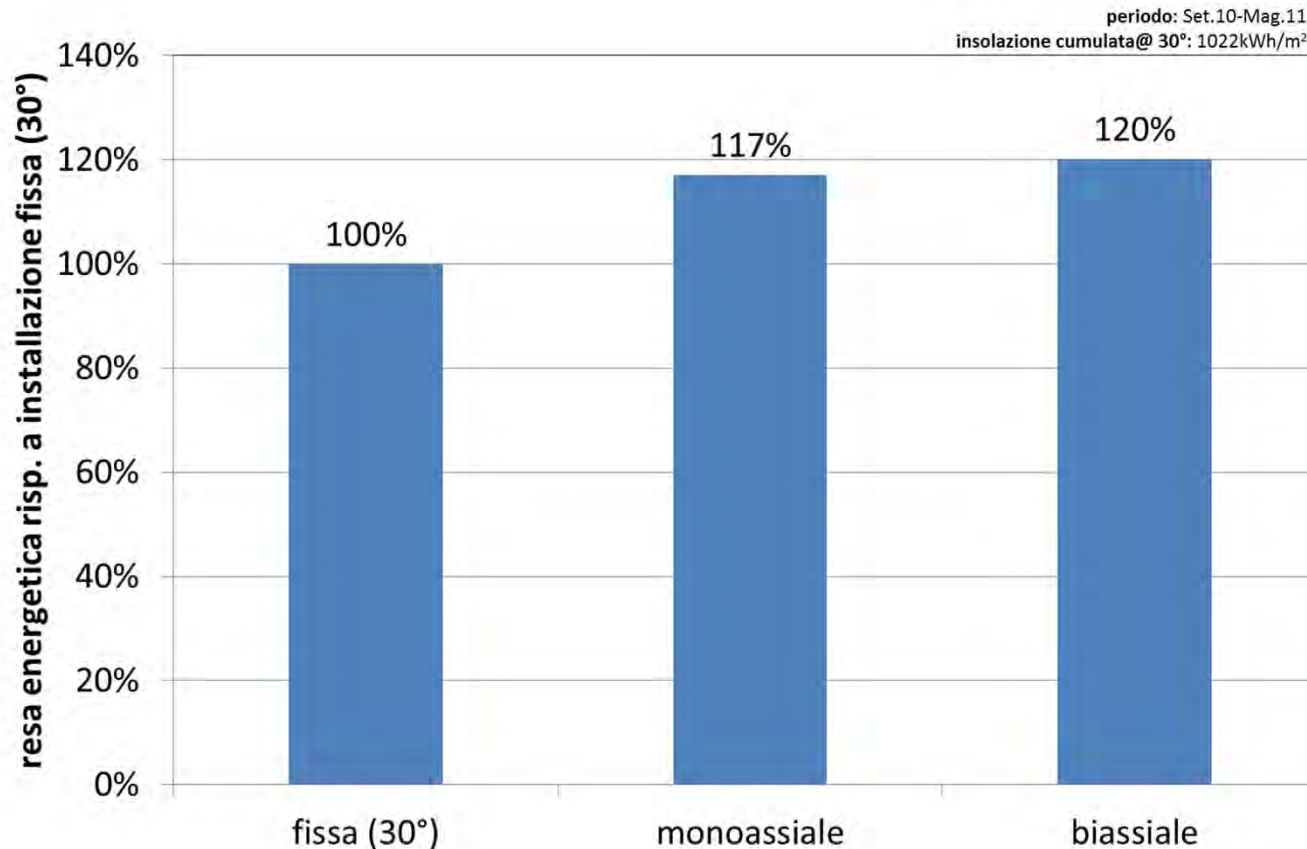
CONFRONTO TECNOLOGIE



MA! Periodo invernale (Set-Mag), amorfi sfavoriti:

Temperatura e Risposta Spettrale

INSEGUITORI Vs. INSTALLAZIONE FISSA



RAGIONI

- TEMPERATURA simile a installazione fissa
- IRRAGGIAMENTO medio maggiore



RIASSUMENDO

- Impianto connesso alla rete da Agosto 2010
- Problema sensori irraggiamento commerciali -> Feb. 2011 stazione meteo
- Set10-Mag11: c-Si e CdTe mostrano resa energetica migliore
- Resa moduli su Inseguitore ~+20% di Inclinazione Fissa a 30°

RINGRAZIAMENTI

In particolare a:

- ABD: Mirko Kopfsguter e Matteo Marinotto
- LEITNER SOLAR: Jürgen Eppacher e Stefan Agreiter
- STUDIO THALER: Rehinard Thaler e Martin Tauferer
- Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (FESR)
- colleghi dell'Istituto e specialmente ad Alessandra Colli





Grazie per l'attenzione!

lorenzo.fanni@eurac.edu

Institute for Renewable Energy

