

MASTER

il potenziatore fotovoltaico

Brevetto per Invenzione Industriale Italiano
102018000004185 con il titolo
"PANNELLO ELEVATORE DI POTENZA EFFETTIVA
PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI"

Il nuovo pannello MASTER

- Il Master è un'apparecchiatura che, collegata ad una stringa di pannelli, è in grado di **elevarne significativamente la potenza**.
- Il Master nasce inizialmente con l'intento di effettuare un **revamping** ovvero un ripristino della ristrutturazione energetica di impianti già esistenti. Impianti che hanno perso nel tempo il 20-30% della loro performance iniziale, possono essere riportati alla loro performance iniziale semplicemente collegandoli ad un Master.

Il nuovo pannello MASTER

- Il pannello Master ha comunque una notevole **versatilità d'impiego** e può dare notevoli benefici in molte tipologie di climi e ambienti, dal deserto alla montagna, in campi fissi o in stazioni mobili.
- L'applicazione vincente della tecnologia è nella ricarica di batterie, in cui permette la riduzione dei tempi di ricarica di oltre il 50% (tempi più che dimezzati).
- Nella versione standard, esso dispone di **uscite a cui collegare i pannelli**, di identica potenza di picco **che compongono una stringa**.

Caratteristiche innovative

- In sintesi:
 1. un aumento della produzione elettrica (kWh) attorno al 20-30% per impianti connessi alla rete;
 2. una ricarica delle batterie per impianti “stand alone” molto più rapida ed efficiente;
 3. si hanno costi di produzione molto contenuti;
 4. dona una durata di vita maggiore all'impianto: potremmo dire sinteticamente che la raddoppia;
 5. permette il recupero totale della produzione dell'impianto esistente con efficienza degradata e quindi l'incremento del flusso di cassa generato dall'impianto.

Impianti Grid Connected

- Applicando il Master ad ogni tipologia d'impianto si ottiene un incremento significativo della produzione sia che si tratti di un impianto nuovo sia in un impianto in esercizio da anni sotto in condizioni sotto performanti.
- Dalle analisi fatte, una stringa con il Master ha una produzione di $\text{kWh}_{\text{master}}$ superiore del 20-30% rispetto ai $\text{kWh}_{\text{confronto}}$ prodotti dalla stringa di confronto.

Impianti connessi a isola

- In questo caso la situazione risulta essere ancora più interessante. Le **batterie**, per essere ricaricate, richiedono una certa corrente e una certa tensione; accade che mano a mano che arrivano a ricarica completa offrano una maggiore resistenza alla ricarica fino al punto di bloccare il flusso di corrente dalla pannellatura se questa non è stata sovradimensionata.
- Con il Master invece, avendosi correnti più alte, la resistenza data dalle batterie risulta molto meno percepibile e ciò consente di **caricarle completamente e con meno pannelli**.

Ricarica batterie

- L'applicazione più vantaggiosa di questo tipo di pannelli è proprio quella collegata a batterie.
- Pannelli singoli (pannelli da terrazza, luci stradali, impianti isolati, pannelli per camper, ...) con batteria si caricano **completamente in tempi più che dimezzati rispetto a equivalenti pannelli normali!**

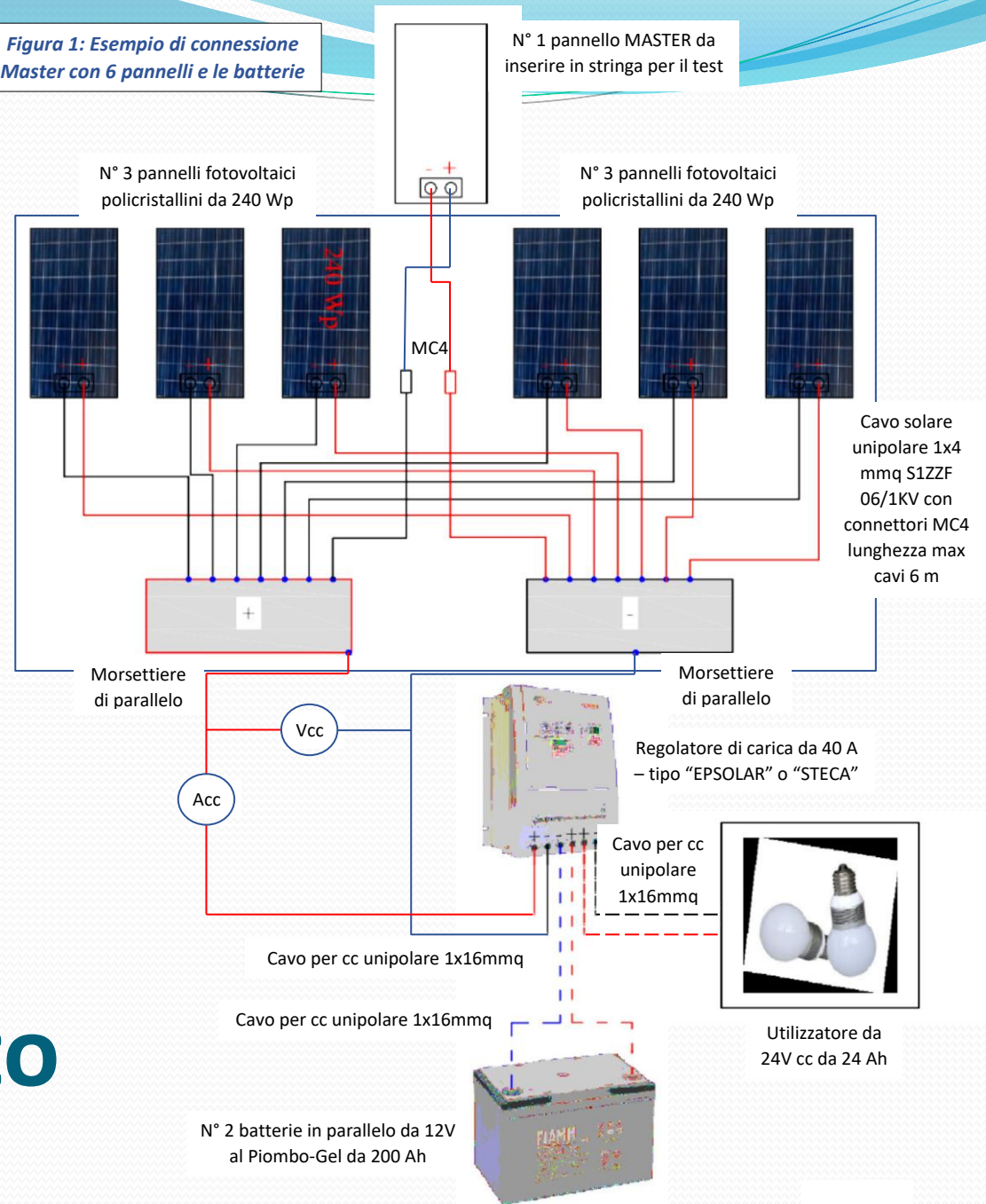
Condizioni estreme di funzionamento

- Il pannello è in grado di migliorare le prestazioni di ogni tipologia di pannellatura/stringa a prescindere dalle condizioni ambientali in cui si trova.
- Nel Golfo Persico, con pannelli da 255 Wp, è stata effettuata la seguente misurazione: con una temperatura esterna di 55°C circa e una **temperatura superficiale del pannello di oltre 80°C**, i pannelli non collegati al Master erogavano circa 90 – 100 Wh, mentre i pannelli collegati al Master si assestavano su valori significativamente superiori, più che doppi.

- In uno schema di collegamento tipico viene inserito un **Master ogni 6 pannelli**, tenendo conto che i pannelli possono essere di qualsiasi tipo e potenza di picco.

Schema di collegamento

Figura 1: Esempio di connessione Master con 6 pannelli e le batterie



Campo di prova

*Figura 2: Campo prova per il test di confronto con una pannellatura standard
(il pannello Master è quello leggermente rialzato)*



Costi di produzione

- Il costo di produzione di un pannello Master è simile a quello di produzione di un pannello normale. Si ritiene che una volta industrializzato, il costo possa aggirarsi a circa il **20%-25% in più rispetto a un pannello standard.**

Considerazioni sullo sviluppo industriale del prodotto

- Si ritiene di poter avviare inizialmente la produzione industriale iniziale **certificando un incremento di produzione di potenza media annua dell'ordine del 15-25%**, valore certamente ottenibile con continuità dal sistema e dimostrato dai numerosi test eseguiti.

Invenzione, brevetto e certificazioni

- Il pannello fotovoltaico Master è stato inventato da **Angelo Badini** (Roma - Sofia).
- **Brevetto Italiano** presentato presso l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi in data 4 Aprile 2018 al N. di Domanda di Brevetto per Invenzione Industriale Italiano 102018000004185 con il titolo "PANNELLO ELEVATORE DI POTENZA EFFETTIVA PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI".
- **Brevetto Europeo**: Domanda di estensione presentata in data 4 Aprile 2019 al N. di Domanda di Brevetto Europeo N. 19425024.7 con il titolo "EFFECTIVE POWER BOOSTER PANEL FOR PHOTOVOLTAIC PLANTS".
- Il pannello è stato sottoposto a **test per la sicurezza elettrica** dal LABORATORIO CE di MONTELIBRETTI (RM) in data 9 maggio 2016 con rapporto di prova n° RS16-31 del 9 maggio 2016.

Test di efficienza

- Si riportano i risultati di test eseguiti su più giorni e in diverse condizioni atmosferiche su impianto grid connected, con aumento di efficienza variabile tra il 18,51% e il 44,59%.

Risultati di test in impianto Grid Connected (test di Ariccia)

settembre

TEST 1 STRINGA MASTER: 6 pannelli + 1 pannello Master
STRINGA TRADIZIONALE: 7 pannelli + 7 ottimizzatori TIGO

DATA	LETTURA IMPIANTO MASTER (KWh/d)	LETTURA IMPIANTO TRADIZIONALE (KWh/d)	CONDIZIONI CLIMATICHE (fonte ilmeteo.it)	DIFFERENZA DI PRODUTTIVITA'	PERCENTUALE DI PRODUTTIVITA'
27/09/2017	6,86	5,82	SOLEGGIATO	1,04	17,87%
28/09/2017	8,69	7,32	SOLEGGIATO	1,37	18,72%
29/09/2017	6,56	5,48	SOLEGGIATO	1,08	19,71%
30/09/2017	6,30	5,47	SOLEGGIATO	0,83	15,17%
01/10/2017	4,29	3,72	NUVOLOSO	0,57	15,32%
02/10/2017	6,42	5,50	NUVOLOSO	0,92	16,73%
03/10/2017	7,95	6,65	SOLEGGIATO	1,30	19,55%
04/10/2017	8,85	7,60	SOLEGGIATO	1,25	16,45%
05/10/2017	8,74	7,00	SOLEGGIATO	1,74	24,86%
TOTALI					
	64,66	54,56		10,10	18,51%

TEST 2 STRINGA MASTER: 6 pannelli + 1 pannello Master
STRINGA TRADIZIONALE: 7 pannelli + 7 ottimizzatori TIGO

DATA	LETTURA IMPIANTO MASTER (KWh/d)	LETTURA IMPIANTO TRADIZIONALE (KWh/d)	CONDIZIONI CLIMATICHE (fonte ilmeteo.it)	DIFFERENZA DI PRODUTTIVITA'	PERCENTUALE DI PRODUTTIVITA'
07/10/2017	8,44	7,11	PIOGGIA	1,33	18,71%
08/10/2017	6,17	5,42	PIOGGIA	0,75	13,84%
09/10/2017	4,75	4,52	NUVOLOSO	0,23	5,09%
10/10/2017	3,45	2,84	SOLEGGIATO	0,61	21,48%
11/10/2017	5,47	4,46	SOLEGGIATO	1,01	22,65%
12/10/2017	7,49	6,32	SOLEGGIATO	1,17	18,51%
13/10/2017	6,41	5,71	SOLEGGIATO	0,70	12,26%
14/10/2017	7,46	6,22	NUVOLOSO	1,24	19,94%
15/10/2017	7,55	6,10	SOLEGGIATO	1,45	23,77%
16/10/2017	7,36	5,98	SOLEGGIATO	1,38	23,08%
17/10/2017	7,27	6,06	PIOGGIA	1,21	19,97%
18/10/2017	7,43	6,10	NUVOLOSO	1,33	21,80%
19/10/2017	6,59	5,39	NUVOLOSO	1,20	22,26%
TOTALI					
	85,84	72,23		13,61	18,84%

ottobre

Risultati di test in impianto Grid Connected (test di Ariccia)

TEST 3

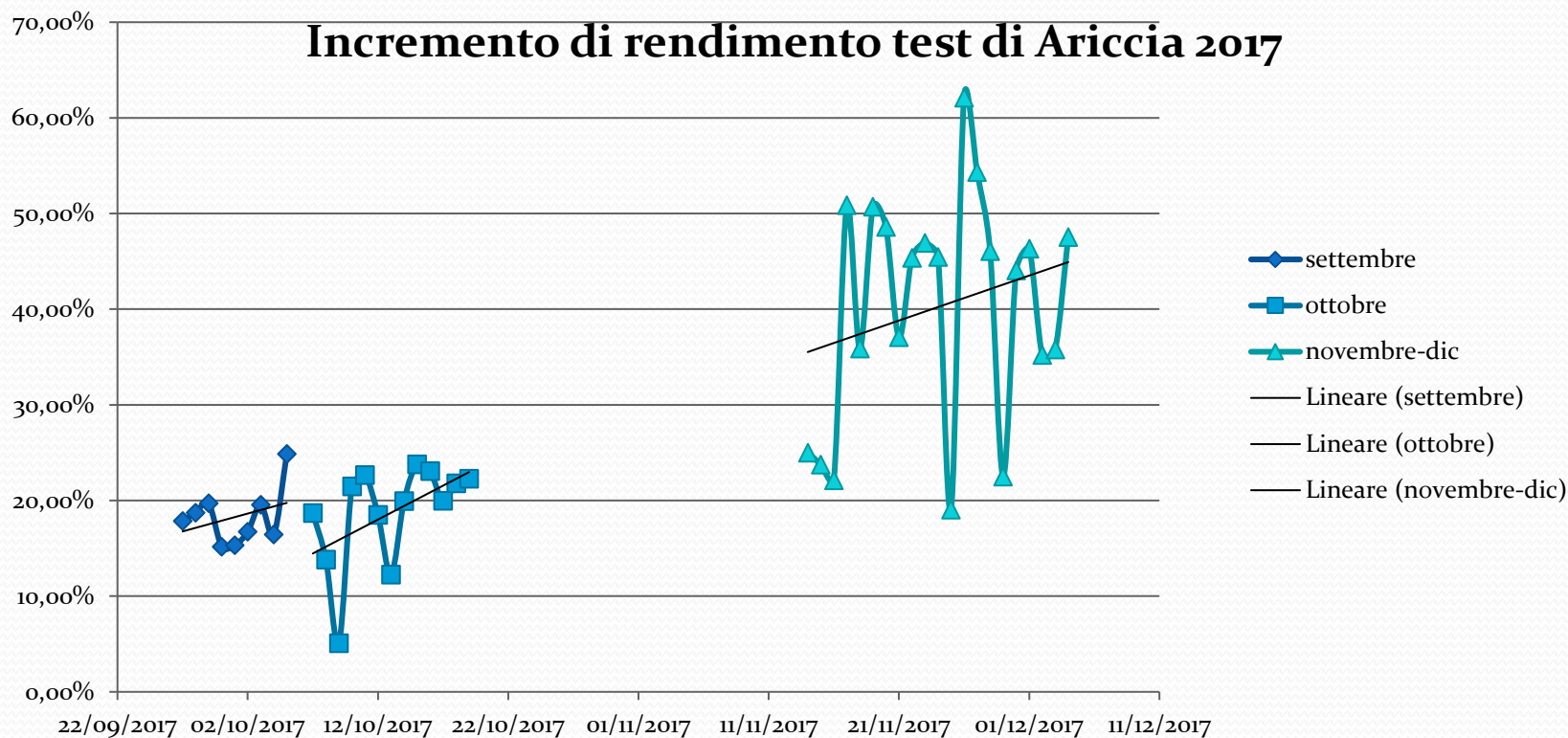
STRINGA MASTER: 6 pannelli + 1 pannello Master

STRINGA TRADIZIONALE: 7 pannelli + 7 ottimizzatori TIGO

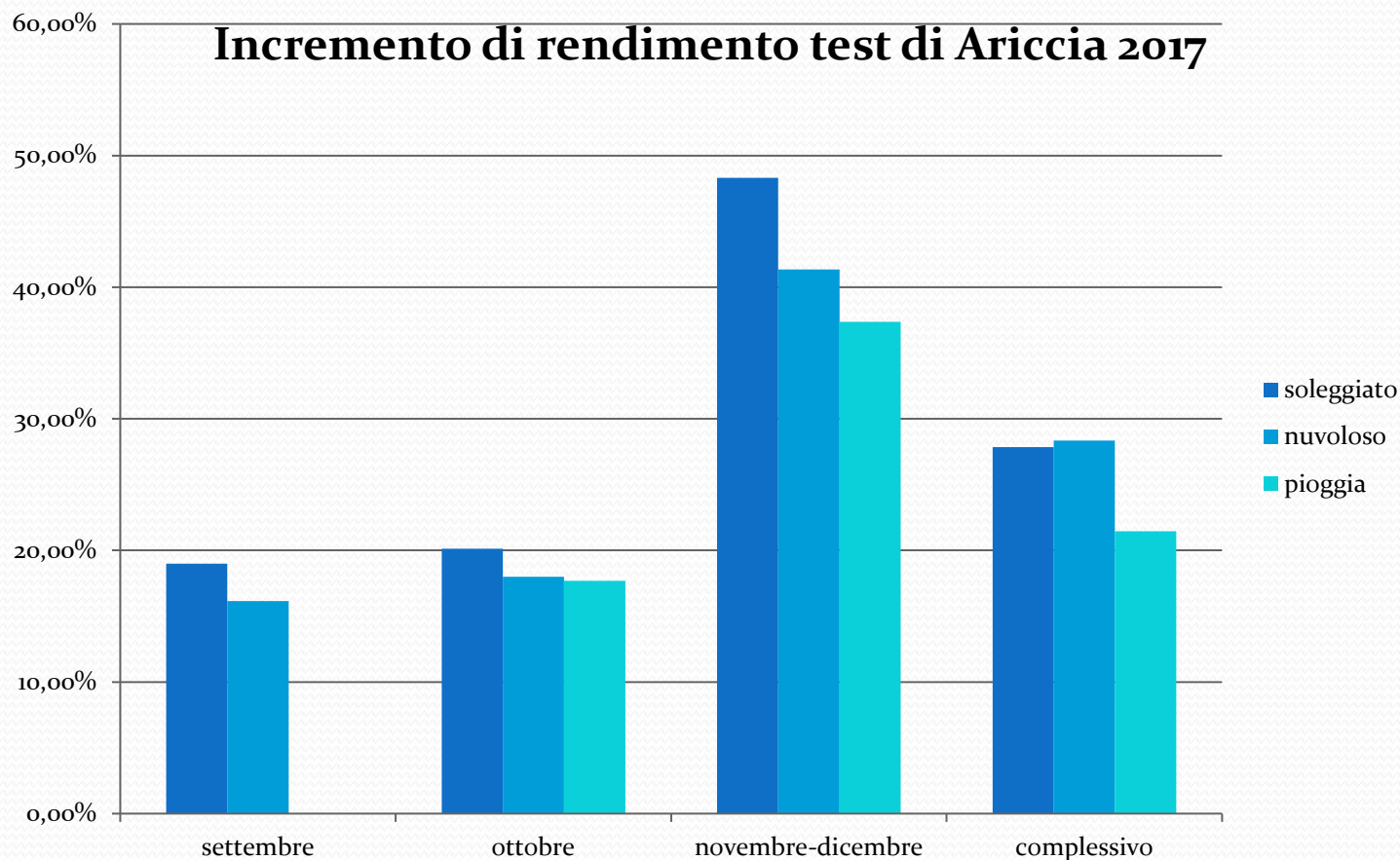
DATA	LETTURA IMPIANTO MASTER (KWh/d)	LETTURA IMPIANTO TRADIZIONALE (KWh/d)	CONDIZIONI CLIMATICHE (fonte ilmeteo.it)	DIFFERENZA DI PRODUTTIVITA'	PERCENTUALE DI PRODUTTIVITA'
14/11/2017	0,55	0,44	PIOGGIA	0,11	25,00%
15/11/2017	0,99	0,80	PIOGGIA	0,19	23,75%
16/11/2017	2,32	1,90	NUVOLOSO	0,42	22,11%
17/11/2017	7,74	5,13	SOLEGGIATO	2,61	50,88%
18/11/2017	4,09	3,01	SOLEGGIATO	1,08	35,88%
19/11/2017	6,45	4,28	SOLEGGIATO	2,17	50,70%
20/11/2017	7,46	5,02	SOLEGGIATO	2,44	48,61%
21/11/2017	3,66	2,67	NUVOLOSO	0,99	37,08%
22/11/2017	6,12	4,21	SOLEGGIATO	1,91	45,37%
23/11/2017	6,92	4,71	SOLEGGIATO	2,21	46,92%
24/11/2017	4,00	2,75	PIOGGIA	1,25	45,45%
25/11/2017	1,00	0,84	NUVOLOSO	0,16	19,05%
26/11/2017	3,08	1,90	NUVOLOSO	1,18	62,11%
27/11/2017	8,01	5,19	SOLEGGIATO	2,82	54,34%
28/11/2017	5,58	3,82	NUVOLOSO	1,76	46,07%
29/11/2017	0,49	0,40	PIOGGIA	0,09	22,50%
30/11/2017	4,71	3,27	NUVOLOSO	1,44	44,04%
01/12/2017	5,18	3,54	NUVOLOSO	1,64	46,33%
02/12/2017	2,88	2,13	NUVOLOSO	0,75	35,21%
03/12/2017	4,97	3,66	NUVOLOSO	1,31	35,79%
04/12/2017	3,88	2,63	NUVOLOSO	1,25	47,53%
TOTALI					
	90,08	62,30		27,78	44,59%

novembre-dicembre

Risultati di test in impianto Grid Connected (test di Ariccia)



Risultati di test in impianto Grid Connected (test di Ariccia)



Risultati di test a lungo termine (test di Città del Vaticano)

- In prove di lunga durata (5 anni) su due set di 7 pannelli, uno con pannelli normali e uno con pannello Master, il secondo ha fornito una sovrapproduzione complessiva annua variabile tra il 13% e il 19% (media 16%).

