

# MONITORAGGIO ENERGETICO

## MANUALE di INSTALLAZIONE

### METERN

#### su RaspberryPi®



by FLAVIO ANESI  
[www.flanesi.it](http://www.flanesi.it)

# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MATERIALE NECESSARIO .....</b>	<b>4</b>
2.1	HARDWARE.....	4
2.2	SOFTWARE.....	4
	<b>MISURA CON CONTATORE AD IMPULSI.....</b>	<b>5</b>
2.3	COME FUNZIONA .....	5
2.4	COLLEGARE IL CONTATORE ALL'IMPIANTO.....	6
2.5	DOVE ACQUISTARLO .....	7
2.6	COLLEGARE IL CONTATORE AL RASPBERRY .....	7
2.6.1	<i>Schema collegamento del contatore (PORTA GPIO 2 o 3) - CONSIGLIATO .....</i>	<i>8</i>
2.6.2	<i>Schema collegamento del contatore (PORTA GPIO diversa da 2 o 3).....</i>	<i>9</i>
<b>3</b>	<b>CALCOLO POTENZA DA IMPULSI.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>INSTALLAZIONE METERN.....</b>	<b>10</b>
4.1	AVVIO DI METERN AL BOOT .....	11
<b>5</b>	<b>INSTALLAZIONE SCRIPT JAVA .....</b>	<b>12</b>
5.1	INSTALLARE/AGGIORNARE JAVA SUL RASPBERRY .....	12
5.2	INSTALLARE PI4J .....	13
5.3	COPIARE LO SCRIPT JAVA .....	13
5.4	INSTALLARE E CONFIGURARE POOLMETER.....	14
<b>6</b>	<b>CONFIGURAZIONE SCRIPT JAVA.....</b>	<b>15</b>
6.1	SERVER JAVA .....	15
6.2	CLIENT JAVA .....	17
6.3	TEST SCRIPT JAVA .....	17
<b>7</b>	<b>CONFIGURARE METERN.....</b>	<b>19</b>
7.1	MODIFICA FILE POOL123SOLAR.PHP .....	19
7.2	MODIFICA FILE EFLOW.PHP .....	19
7.3	PAGINE DI AMMINISTRAZIONE.....	20
7.4	CONFIGURAZIONE PRINCIPALE.....	21
7.5	CONFIGURAZIONE MISURATORI.....	22
7.5.1	<i>Misuratore 1 - Produzione .....</i>	<i>22</i>
7.5.2	<i>Misuratore 2 – Consumi .....</i>	<i>23</i>
7.5.3	<i>Misuratore 3 – Prelievi.....</i>	<i>24</i>
7.5.4	<i>Misuratore 4 – Immissioni .....</i>	<i>25</i>
7.5.5	<i>Misuratore 5 – Autoconsumo .....</i>	<i>26</i>
7.5.6	<i>Impostazione “Price per unit” .....</i>	<i>26</i>
7.6	CONFIGURAZIONE LAYOUT.....	27
<b>8</b>	<b>TEST METERN.....</b>	<b>28</b>
8.1	TEST MISURATORE 1 - PRODUZIONE.....	28
8.2	TEST MISURATORE 2 - CONSUMI .....	30
<b>9</b>	<b>AVVIO METERN.....</b>	<b>32</b>
<b>10</b>	<b>LICENZA D'USO .....</b>	<b>33</b>

# 1 PREMESSA

La presente guida vi spiega come installare il software MeterN sul vostro Raspberry per utilizzarlo come monitor dei consumi domestici.

MeterN è un software free che comprende solo l'interfaccia di visualizzazione via web ed archiviazione dei dati, mentre le eventuali interfacce ed eventuali software per l'acquisizione dei dati viene demandata ad applicazioni esterne.

Nel nostro caso per rilevare i consumi e comunicarli a meterN utilizzeremo un contatore ad impulsi che dovrà essere installato nel nostro quadro elettrico di casa e collegato in modo molto semplice all'interfaccia GPIO del Raspberry come vedremo in seguito. Sarà anche necessario installare sul Raspberry un software che servirà a leggere i dati dal contatore e comunicarli a meterN.

Il presente lavoro deriva da materiale che ho trovato in rete e che ho personalmente adattato in alcune parti.

Mi preme inoltre ringraziare il collega [ing. Fabio Raudino](#) che mi ha fornito il suo software Java per la lettura del contatore ad impulsi, oltre alla sua personale collaborazione ed assistenza.

Nella seguente guida, si presume:

- a) che si utilizzi un Raspberry con Raspbian "wheezy" (vedasi la specifica GUIDA di Walter62 sulla [CONFIGURAZIONE RASPBERRY](#))
- b) che sul Raspberry si abbia già installato e configurato 123solar (vedasi la specifica GUIDA di Walter62 sull'[INSTALLAZIONE di 123SOLAR](#) )
- c) che l'utente abbia un minimo di competenze per aprire un file PHP apportarvi delle modifiche e installarlo in una directory del Raspberry

La presente guida è inoltre realizzata per un impianto fotovoltaico così strutturato:

- 1) impianto fotovoltaico monofase
- 2) con un solo inverter (tipo power-one o altri compatibili con 123solar)
- 3) e con una sola stringa (array) di moduli fotovoltaici

In altri casi (impianti trifasi o con più stringhe) è comunque possibile utilizzare la presente guida, ma alcuni passaggi dovranno essere adattati allo specifico caso.

SE IL MIO LAVORO VI SARÀ UTILE, OFFRITEMI DA BERE,  
FATE UNA DONAZIONE :

[Donazione](#)

## 2 MATERIALE NECESSARIO

### 2.1 Hardware

<p>1 Raspberry Pi</p> 	<p>1 contatore ad impulsi con bus SO o lettore ottico</p> 
<p>1 resistenza da 200 ohm 1/4 W</p>	<p>Cavi ed attrezzi vari</p>
<p>1 scheda SD con installato Raspian "wheezy" e 123solar</p>	

### 2.2 Software

- WinSCP: per la copia dei file sul Raspberry
- Putty: per il collegamento in modalità terminale al Raspberry
- Notepad++: o altro editor di testo per modificare i file di configurazione

Per chi avesse poca dimestichezza nel collegarsi al Raspberry tramite il software Putty o WinSCP consiglio di guardarsi le seguenti guide:

- [Accesso via SSH - ovvero come usare dei client SSH \(Putty e WinSCP\)](#)
- [Come controllare da remoto il vostro Raspberry Pi usando SSH](#)

Nel caso non abbiate ancora ben chiaro la cosa, in rete si trovano svariate guide a riguardo.

## MISURA CON CONTATORE AD IMPULSI

### 2.3 Come funziona

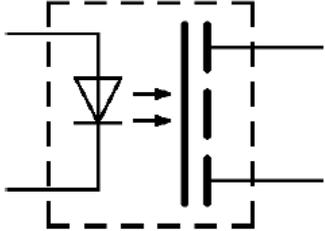
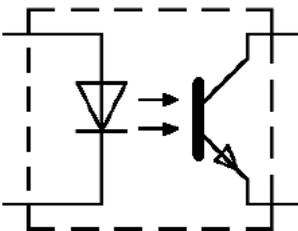
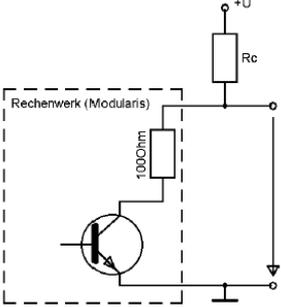
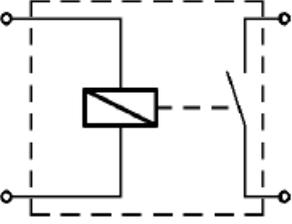
Cerchiamo di capire come sono fatti i **contatori con interfaccia a impulsi SO secondo lo standard DIN 43864**

Questi contatori sono dotati di due particolare contatti contrassegnati solitamente con 50+ e 50-. Da tali contatti escono degli impulsi proporzionali al consumo di energia.

Un parametro che è indispensabile conoscere è il fattore di conversione del contatore, solitamente espresso in impulsi/kWh (1000, 2000, 3200, ....)

Si tratterà quindi semplicemente di contare gli impulsi emessi in un certo tempo e noto il fattore di conversione, troveremo la potenza istantanea consumata dal nostro impianto.

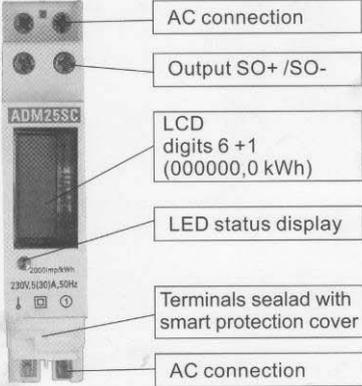
Innanzitutto evidenziamo che questi dispositivi possono essere di 4 tipi:

<p>MOSFET ottico (OptoMOSFET)</p> 	<p>Fotoaccoppiatore (opto koppler o optical coupler in inglese)</p> 
<p>Collettore aperto (open collector)</p> 	<p>Relè (a contatto pulito)</p> 

Anche se, in funzione della tipologia del contatore sono necessari diversi tipi di collegamento, l'uscita 50 di tali dispositivi è sempre completamente opto-isolata ed è possibile collegarla ad altri dispositivi (come il Raspberry) senza pericolo che vi giungano i 230V della rete di casa.

Il modello **ADM25SC** che ho personalmente utilizzato è del tipo a fotoaccoppiatore (optical coupler), come si può vedere dal datasheet:

**SINGLE PHASE MODULAR ENERGY METER** **CE**



**English**  
 Single phase DIN-rail kWh meter:  
 230/120VAC, 5/30A, 50/60Hz (see meter)  
 Performance: corresponding to EN62052 and "CE"-requirements  
 Accuracy class: 1  
 Mounting : on a DIN-rail corresponding to DIN EN50022,  
 1TE: 18 mm (DIN 43880)  
**Interface: optical coupler (SO corresponding to DIN 43864)**  
 Impulse valence Ra=0,5 or 1.0 Wh/imp (see meter)  
 3 colour LED  
 Green: Consumption less than 4W or no load  
 Salmon/pink: Consumption > 4W, flashing rate=consumption  
 Flashing Red: Connected run  
 Display: LCD 6 + 1 digits=999999, 1kWh  
 Power consumption: < 2VA  
 Voltage operating range: 184-265VAC  
 Current operating range: 0,02-25A  
 Starting current at Cos-Phi=1: typical 15mA  
 Frequency range: 50Hz or 60Hz  $\pm$  10%  
 Registered harmonics: up to 7kHz  
 Temperature range: -20°C to +65°C  
 Relative air humidity maximum:  
 average value of year: 75%, short time value: 95%

**Installation guide**  
 Verified version: 230/120V  $\pm$  10%, max 30A, 50/60Hz(see meter)  
 For monitoring purpose only  
 For intern measurements: electrical operational/limiting values are valid  
 Power supply:  
 - Corresponding with mode of connection 1000 of DIN 43856 (see meter)  
 - Phase supply lead "L" to terminal 1  
 - Neutral supply lead "N" to terminal 4  
 - Phase consumption lead "L" to terminal 3  
 - Neutral consumption lead "N" to terminal 6  
 - Fuses & wiring  
 - for fuse 10A, tripping characteristic B; minimum wire thickness 1,5mm<sup>2</sup>  
 - for fuse 16A, tripping characteristic B; minimum wire thickness 2,5mm<sup>2</sup>  
 Passive impulse contact:  
 -corresponding to "SO" conditions of DIN 43864:  
 18-27V: max 27mA: max length of lead: 20m  
 impulse length > 30ms, connection to terminal SO+ & SO-  
 -Limits of values: max 60VDC: max 30mA  
 diode against wrong connection is integrated (parallel)

**Attention: Case is sealed, do not open the meter!**  
 No warranty if case is opened or warranty seal is removed.

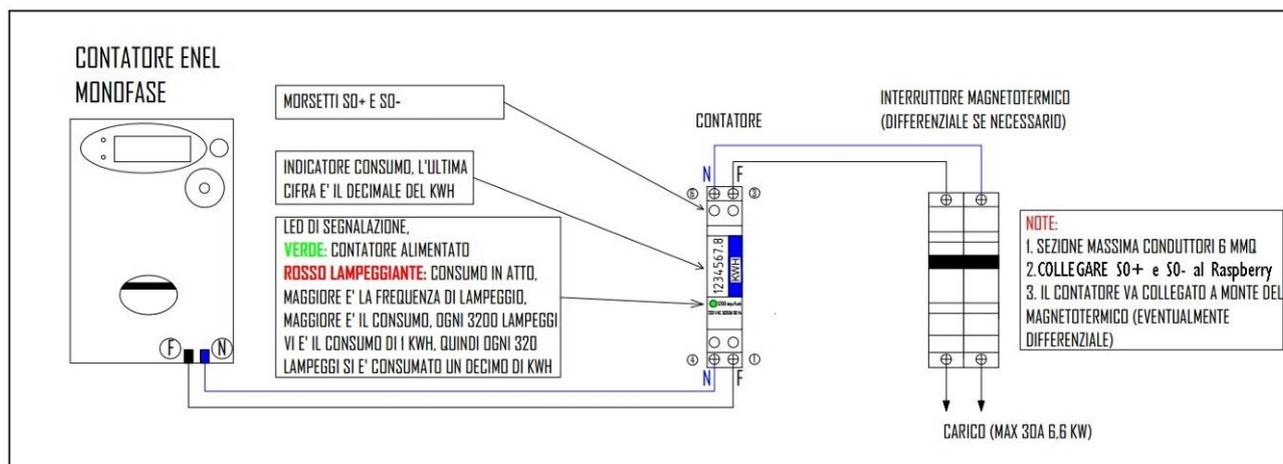
Tale contattore si trova in commercio con diversi fattori di conversione: 1000, 2000, 3200 imp/kWh

## 2.4 Collegare il contatore all'impianto

Al fine di poter acquisire i consumi domestici, il contatore andrà installato all'interno del nostro quadro elettrico generale di casa.

Viste le ridotte dimensioni (1 solo modulo da 18mm) si dovrebbe poter facilmente installare quasi ovunque.

Il seguente schema è solo esemplificativo, in quanto in commercio vi sono contatori che richiedono diverse configurazioni dei collegamenti, pertanto attenetevi a quanto previsto dalle istruzioni d'uso del vostro contatore.



ESEMPIO di SCHEMA d'INSTALLAZIONE

**NOTA:** L'utilizzo di questi contatori ad impulsi comporta la necessità di intervenire sul vostro impianto domestico a 230V. Se non avete un minimo di conoscenza e pratica di impianti elettrici, fate installare il contatore da un vostro elettricista di fiducia.

**Non ci si ritiene responsabili per qualsiasi danno possiate provocare da un uso improprio di quanto riportato nella presente guida**

## 2.5 Dove acquistarlo

Personalmente ho acquistato il contatore da un venditore italiano:

[Contatore elettrico elettronico guida Din \(1 DIN\) ENERGY METER](#)

In rete vi sono comunque svariati modelli di contatori a fotoaccoppiatore, acquistabili anche ad un prezzo inferiore se sul mercato asiatico. Si trovano inoltre sia con display digitale che meccanico. Potete usare indifferentemente l'uno o l'altro, l'importante è che sia un modello a foto accoppiatore, per poter utilizzare gli schemi riportati di seguito.

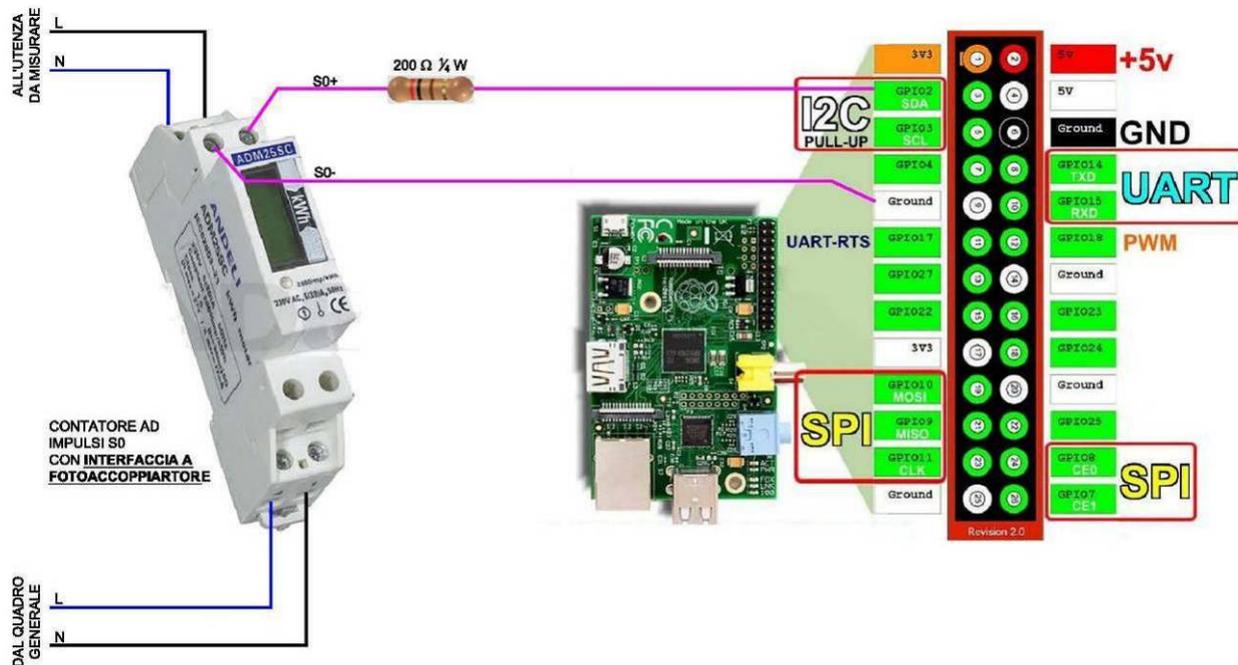
## 2.6 Collegare il contatore al Raspberry

È possibile utilizzare una qualsiasi delle porte GPIO di cui dispone il Raspberry, ma in funzione della porta che userete si dovrà leggermente modificare il collegamento. Personalmente vi consiglio di usare la porta GPIO 2 o la 3.

### NOTA:

gli schemi seguenti possono essere utilizzati ESCLUSIVAMENTE con contatori a fotoaccoppiatore. Non funzionano con contatori del tipo a collettore aperto o altro, in quanto necessitano di un diverso circuito per il collegamento al Raspberry.

## 2.6.1 Schema collegamento del contatore (PORTA GPIO 2 o 3) - CONSIGLIATO

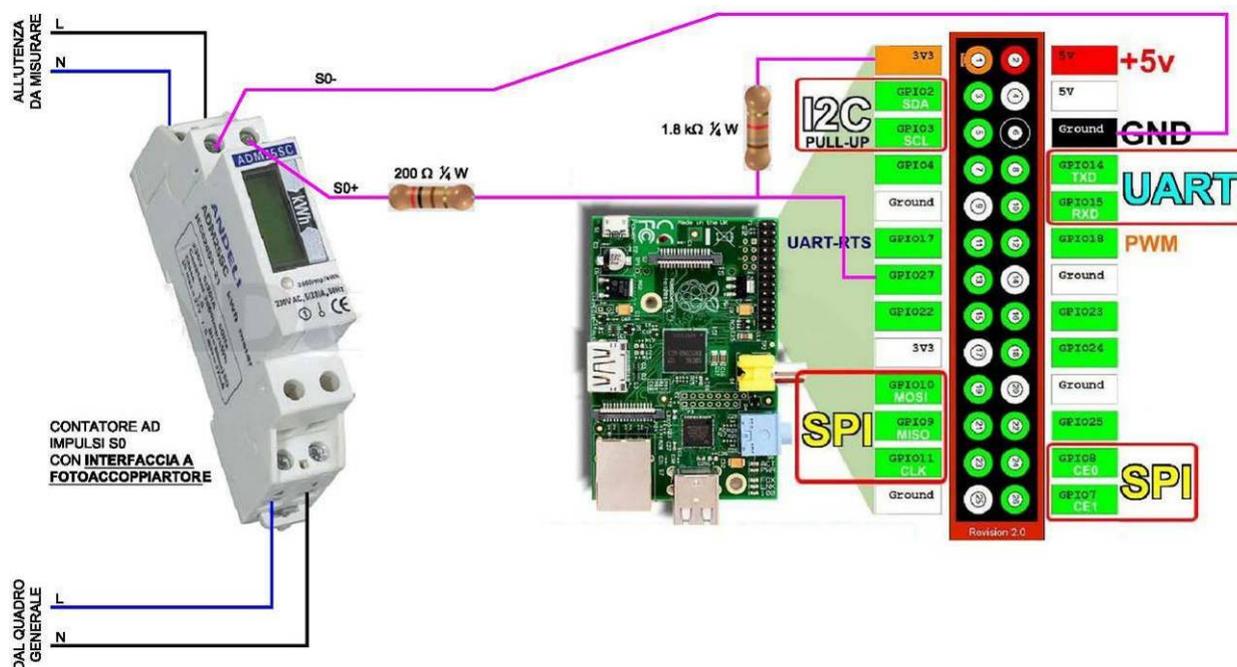


### Note:

- Tale schema di collegamento po' essere utilizzato esclusivamente se usate le porte GPIO 2 o 3 in quanto già dotate internamente di resistenza di pull-up da 1,8K
- **ATTENZIONE A NON INVERTIRE I DUE CONTATI S0+ e S0- SUL CONTATORE**

## 2.6.2 Schema collegamento del contatore (PORTA GPIO diversa da 2 o 3)

Nel caso abbiate per qualsiasi motivo necessità di utilizzare una porta diversa dalla GPIO 2 o 3, per il collegamento è indispensabile seguire il seguente schema (ad esempio per la porta 27):



Infatti solo le porte GPIO 2 e 3 sono dotate di resistenza di pull-up interna. Nel caso di utilizzo di una porta diversa è necessario installare appunto una resistenza di pull-up da 1,8K, che mantiene a livello alto l'entrata GPIO ed evita false letture degli impulsi.

## 3 CALCOLO POTENZA DA IMPULSI

Cerchiamo di capire cosa dobbiamo fare per decifrare gli impulsi generati dal nostro contatore S0 in una potenza istantanea assorbita.

Sui contatori S0, risulta sempre riportato fra i dati di targa degli apparecchi il fattore di conversione, cioè numero di impulsi (o di lampeggi) per kWh.

Il programma che useremo, non fa altro che contare il numero di impulsi generati dal contatore in un minuto, ed in funzione del valore di conversione del contatore (1000 impulsi/kWh, 800 impulsi/kWh, ...) calcolare l'energia assorbita (kWh) in un minuto. Conoscendo quindi l'energia ed il tempo, sarà semplice calcolare anche la potenza media assorbita in un minuto.

MeterN necessita poi di un valore medio dell'energia assorbita su 5 minuti, ma vedremo di seguito come configurare il tutto per far arrivare a MeterN i dati correttamente formattati per il suo funzionamento.

## 4 INSTALLAZIONE METERN

Per installare il software sul nostro Raspberry, basterà seguire passo passo le istruzioni in seguito riportate.

Utilizzando Putty, colleghiamoci al Raspberry ed eseguiamo quanto segue.

```
..# cd /var/www
```

Scaricare il programma [meterN 0.7](#) (verificare che sia l'ultima versione e modificare se necessario)

```
../var/www# wget http://www.123solar.org/downloads/metern/metern0.7.tar.gz
```

Scompattiamo l'archivio

```
../var/www# tar -xzf metern0.7.tar.gz
```

eliminiamo il file tar appena scaricato

```
../var/www# rm -v metern0.7.tar.gz
```

Abbiamo così finito l'installazione di MeterN.

Collegiamoci al Raspberry con WinSCP per verificare che tutto sia stato installato correttamente.

Nella cartella /var/www/ ora dovremmo trovare anche una cartella metern assieme a quella di 123solar come di seguito:

Nome	Estensione	Dimensi...	Modificato	Diritti
..			25/06/2014 00:46:22	rwxf-xr-x
123solar			19/08/2014 22:56:26	rwxf-rwx
metern			13/09/2014 07:30:11	rwxf-rwx

e nella cartella metern dovremmo avere:

/var/www/metern				
Nome	Estensione	Dimensi...	Modificato	Diritti
↑			08/11/2014 17:10:37	rw-r--r--
admin			15/09/2014 08:23:36	rw-rw-rw-
comapps			13/09/2014 11:03:40	rw-rw-rw-
config			13/09/2014 11:02:49	rw-rw-rw-
data			13/09/2014 11:02:15	rw-rw-rw-
images			13/09/2014 11:02:16	rw-r--r--
js			10/09/2014 14:52:29	rw-r--r--
languages			10/09/2014 14:52:20	rw-r--r--
programs			13/09/2014 11:02:16	rw-r--r--
scripts			13/09/2014 07:37:36	rw-rw-rw-
styles			21/10/2014 15:47:17	rw-r--r--
dashboard.php		6.429 B	13/09/2014 07:26:05	rw-r--r--
detailed.php		5.730 B	13/09/2014 07:26:05	rw-r--r--
favicon.ico		1.150 B	13/09/2014 07:26:05	rw-r--r--
index.php		14.753 B	13/09/2014 07:26:05	rw-r--r--
indexdetailed.php		2.393 B	13/09/2014 07:26:05	rw-r--r--
indexreadings.php		6.915 B	13/09/2014 07:26:05	rw-r--r--
README.txt		3.863 B	13/09/2014 07:26:43	rw-r--r--

## 4.1 Avvio di MeterN al boot

Utilizzando Putty, colleghiamoci al Raspberry ed eseguiamo quanto segue.

```
..# cd /etc
../etc# nano rc.local
```

Editare il file /etc/rc.local inserendo le modifiche in rosso:

```
stty -F /dev/ttyUSB0 19200 &
sudo /usr/bin/curl http://localhost/123solar/scripts/boot123s.php &
sudo sleep 6
sudo /usr/bin/curl http://localhost/metern/scripts/bootmn.php &
exit 0
```

Premere ctrl+O per salvare e ctrl+X per uscire

Dovremo ora procedere all'installazione dello script Java per la lettura dei dati dal contatore ad impulsi.

## 5 INSTALLAZIONE SCRIPT JAVA

Per prima cosa dobbiamo controllare se sul nostro Raspberry è già presente Java e la versione.

Infatti per rendere più semplici le cose nella guida vi propongo di copiare lo script già compilato invece di doverlo compilare, ma è importante che sul Raspberry sia installata la versione di Java 1.8.0\_06-b23

Verificare quindi la versione di Java. Collegandoci con Putty al Raspberry digitiamo quanto segue:

```
java -version
```

se vedrete

```
java version "1.8.0_06"  
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0_06-b23)  
Java HotSpot(TM) Client VM (build 25.6-b23, mixed mode)
```

allora potete saltare il punto successivo. In caso contrario seguite le istruzioni del punto seguente per installare o aggiornare Java

### 5.1 Installare/aggiornare Java sul Raspberry

Potete scaricare la corretta versione di Java dal seguente link:

[jdk-8u6-linux-arm-vfp-hflt.gz](#)

Copiare con Winscp il file appena scaricato nella cartella `/home/pi` del Raspberry

Da terminale (Putty) ora digitate la seguente sequenza di comandi (premere invio alla fine di ogni riga):

```
cd /home/pi  
sudo mkdir -p -v /opt/java  
sudo tar xvzf jdk-8u6-linux-arm-vfp-hflt.gz -C /opt/java  
sudo rm jdk-8u6-linux-arm-vfp-hflt.gz  
sudo update-alternatives --install "/usr/bin/java" "java" "/opt/java/jdk1.8.0_06/bin/java" 1  
sudo update-alternatives --set java /opt/java/jdk1.8.0_06/bin/java  
sudo shutdown -r now
```

Attendete il riavvio e verificate l'avvenuto aggiornamento con il comando:

```
java -version
```

e dovrete vedere:

```
java version "1.8.0_06"  
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0_06-b23)  
Java HotSpot(TM) Client VM (build 25.6-b23, mixed mode)
```

Se vi dovesse dare degli errori, da terminale (Putty) digitate nuovamente i seguenti comandi:

```
cd /home/pi  
sudo update-alternatives --install "/usr/bin/java" "java" "/opt/java/jdk1.8.0_06/bin/java" 1  
sudo update-alternatives --set java /opt/java/jdk1.8.0_06/bin/java  
sudo shutdown -r now
```

Attendete il riavvio e riverificate l'avvenuto aggiornamento con il comando:

```
java -version
```

ora dovrebbe essere tutto regolare.

**NOTA:** se la versione è diversa è necessario ricompilare i sorgenti Java e non è possibile copiare quelli già compilati come indicato nel seguito della guida

## 5.2 Installare Pi4J

Dovremo ora installare [Pi4J](#) che è una libreria per il Raspberry che ci permette di utilizzare le porte GPIO tramite Java.

Da terminale (Putty) ora digitate la seguente sequenza di comandi (premere invio alla fine di ogni riga):

```
cd /opt/
```

Scaricare il programma [Pi4J-0.0.5](#) (verificare che sia l'ultima versione e modificare se necessario)

```
sudo wget http://pi4j.googlecode.com/files/pi4j-0.0.5.deb
sudo dpkg -i pi4j-0.0.5.deb
sudo rm pi4j-0.0.5.deb
```

Riavviamo ora il Raspberry

```
sudo shutdown -r now
```

## 5.3 Copiare lo script Java

Per semplicità invece di compilare i file sorgenti, andremo direttamente a copiare i file già compilati (per questo è importante che la versione di Java corrisponda a quella indicata in precedenza)

Scaricate lo script Java già compilato: [JAVA](#)

Scompattiamo il file zip e copiamo ora con WinSCP, i file Java già compilati (tutta la cartella bin) sul Raspberry, e precisamente nella cartella di metern

```
/var/www/metern/comapps
```

Alla fine della copia dovremmo avere la nuova cartella:

```
/var/www/metern/comapps/bin
```

/var/www/metern/comapps				
Nome	Estensione	Dimensi...	Modificato	Diritti
			20/10/2014 09:03:11	rw-rw-rw-
	bin		08/12/2014 14:38:52	rw-r--r--
	eflow.php	5.339 B	20/10/2014 09:02:11	rw-r--r--
	example.php	582 B	20/10/2014 09:02:11	rw-r--r--
	pool123solar.php	2.389 B	20/10/2014 09:02:11	rw-r--r--

## 5.4 Installare e configurare poolmeter

Dal sito di MeterN dovremo ora scaricare sul PC lo zip di [poolmeters](#) (se il link diretto non dovesse funzionare significa che il file è stato aggiornato. Cercate la versione più aggiornata [QUI](#) )

Scompattiamo il file zip sul PC e dobbiamo andare ad editare (con un editore testo come Notepad++) il file [pooler.php](#) e modificarlo come indicato di seguito:

```
$pathomn = '/var/www/metern';
$output = shell_exec('pkill -f poolmeters.py > /dev/null 2>&1 &'); // Kill
temporary the "live values fetching"

if ($argv[1] == 'elect') {

    $metnum = 2;

    $cmd = 'java -cp /var/www/metern/comapps/bin/ pv.PoolClient -c period -um Wh -cn 2';
```

Copiare ora con WinSCP il file [pooler.php](#) modificato ed il file [poolmeters.py](#) nella cartella:

```
/var/www/metern/comapps
```

Da terminale (Putty) andiamo ora ad assegnare i corretti permessi ai due file appena copiati

```
cd /var/www/metern/comapps
sudo chmod a+x poolmeters.py pooler.php
```

e infine creiamo il link simbolico per il pooler:

```
ln -s /var/www/metern/comapps/pooler.php /usr/bin/pooler
```

## 6 CONFIGURAZIONE SCRIPT JAVA

Lo script Java che abbiamo appena installato sul nostro Raspberry, si compone di due parti:

- server : che si occupa di monitorare gli impulsi generati dal nostro contatore SO
- client : che interroga il server quando ci serve, per aver il valore del consumo

### 6.1 Server Java

Il server Java, dovrà essere eseguito al boot del Raspberry, in modo che sia sempre attivo in background.

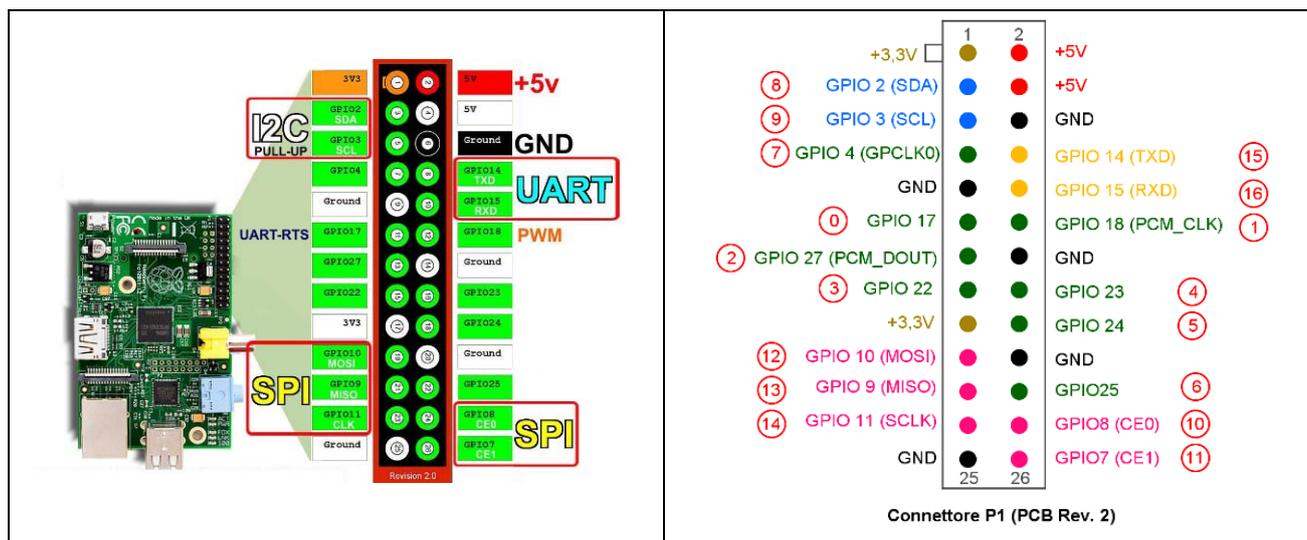
Prima di effettuare le necessarie modifiche per l'avvio al boot, vediamo però come scrivere correttamente il comando di avvio del server, in quanto necessita inserire alcuni parametri sulla riga di avvio.

La riga di comando per avviare il server java è del tipo:

```
sudo java -cp /opt/pi4j/lib/pi4j-core.jar:/var/www/metern/comapps/bin/:. pv.PoolServer -g 8 -pv 0.3125
```

dove:

Il parametro -g rappresenta il pin della porta GPIO a cui è collegato il contatore



Il numero di pin da utilizzare è la numerazione secondo lo standard WiringPi, e cioè i numeri cerchiati in rosso nell'immagine sopra a destra.

Nel nostro caso avendo collegato il misuratore alla porta GPIO2 dovremmo inserire il parametro -g 8

il parametro -pv rappresenta invece il fattore di conversione del contatore in impulsi/kWh e sarà:

800 imp/kWh	-pv 1.25
1000 imp/kWh	-pv 1
1600 imp/kWh	-pv 0.625
2000 imp/kWh	-pv 0.5
3200 imp/kWh	-pv 0.3125

Nel mio caso utilizzando un contatore da 3200 imp/kWh dovrò utilizzare il parametro -pv 0.3125

Per fare quindi partire il server Java in automatico al boot del Raspberry dovremmo fare quanto segue.

Utilizzando Putty, colleghiamoci al Raspberry ed eseguiamo quanto segue.

```
..# cd /etc
../etc# nano rc.local
```

Editare il file /etc/rc.local inserendo le righe in rosse:

```
stty -F /dev/ttyUSB0 19200 &
sudo java -cp /opt/pi4j/lib/pi4j-core.jar:/var/www/metern/comapps/bin/:. pv.PoolServer -g 8 -pv 0.3125 &
sudo /usr/bin/curl http://localhost/123solar/scripts/boot123s.php &
sudo sleep 6
sudo /usr/bin/curl http://localhost/metern/scripts/bootmn.php &
exit 0
```

Premere ctrl+O per salvare e ctrl+X per uscire

### **NOTA SERVER JAVA:**

Eseguendo dal terminale il seguente comando ci verranno date alcune minimali informazioni per l'utilizzo del server Java

```
..# java -cp /opt/pi4j/lib/pi4j-core.jar:/var/www/metern/comapps/bin/:. pv.PoolServer -h
USAGE:
poolServer -port|-p xxx
-gpiopin|-g xx
-pulsevalue|-pv xx.xx
-h show this help
(default port 6789, pin 1, pulsevalue=0.5)
```

### **NOTE PER AVVIO SERVER MANUALE da terminale:**

Per avviare manualmente da terminale il server Java potremo semplicemente seguire il comando:

```
java -cp /opt/pi4j/lib/pi4j-core.jar:/var/www/metern/comapps/bin/:. pv.PoolServer -g 8 -pv 0.3125
```

Dobbiamo però tenere presente che questa condizione è da utilizzare soltanto come eventuale test, perché chiudendo il terminale andremo anche ad interrompere l'esecuzione del server Java.

## 6.2 Client Java

La riga di comando per eseguire il client java è del tipo:

```
java -cp /var/www/metern/comapps/bin/ pv.PoolClient -c live -um W -cn 2
```

dove:

Il parametro -c rappresenta il tipo di valore istantaneo o su un certo periodo

Il parametro -um rappresenta l'unità di misura (necessaria per restituire il valore formattato nello standard voluto da meterN)

Il parametro -cn rappresenta il numero di misuratore di meterN con cui andremo a loggare i consumi (nel nostro caso 2)

Quanto sopra sarà la riga che dovremo inserire nel misuratore 2 di MeterN relativo ai consumi come indicato nel dettaglio in seguito.

---

### NOTA CLIENT JAVA:

Eseguendo dal terminale il seguente comando ci verranno date alcune minimali informazioni per l'utilizzo del client Java

```
# java -cp /var/www/metern/comapps/bin/ pv.PoolClient -h
USAGE:
poolClient -command|-c live|period (default live)
-port|-p xxx (connection port default 6789)
-counter|-cn x (counter no default 1)
-um xxx (Units default W)
-h show this help
(default command live, port 6789, counter no 1, units W)
```

---

## 6.3 Test script Java

Ora che abbiamo installato e configurato lo script Java, possiamo verificare semplicemente se tutto è stato fatto correttamente prima di passare a MeterN.

Per fare ciò colleghiamoci con il terminale (Putty) al raspberry e digitiamo:

```
shutdown -r now
```

per riavviare il Raspberry e caricare quanto abbiamo appena inserito.

Dopo il riavvio, ci ricollegiamo tramite il terminale e digitiamo:

```
java -cp /var/www/metern/comapps/bin/ pv.PoolClient -c live -um W -cn 2
```

In pratica stiamo interrogando il server Java e dovrebbe restituirci la lettura della potenza assorbita in quel momento dal nostro impianto (il test lo potete fare anche se non avete ancora collegato il contatore al Raspberry).

Se vi verrà restituito una cosa simile:

2(0\*W)

Allora significa che tutto è correttamente configurato (se avete già collegato il contatore e vi sono dei carichi attivi, al posto dello zero vi verrà restituita la potenza assorbita).

Se invece vedrete tutta una serie di errori, significa che il server Java non è stato per qualche motivo caricato. Ricontrollate i passaggi precedenti.

## 7 CONFIGURARE METERN

Non ci resta ora che configurare MeterN.

Prima di procedere alla configurazione tramite interfaccia web, dobbiamo ancora fare qualche modifica a vari file.

### 7.1 Modifica file pool123solar.php

Questo file permette di leggere i dati della produzione fotovoltaica dal software 123solar per utilizzarli su metern

Con WinSCP andiamo ad editare il file pool123solar.php che si trova nella cartella /var/www/metern/comapps.

Modificare le righe seguenti:

```
$pathtol23s = '/var/www/123solar';
$invtnum    = 1;
$meterid    = 1;
```

### 7.2 Modifica file eflow.php

Questo file permette di calcolare l'energia Immessa, Prelevata ed Autoconsumata, in funzione della produzione letta da 123solar e dei consumi letti tramite il contatore SO

Con WinSCP andiamo ad editare il file eflow.php che si trova nella cartella /var/www/metern/comapps.

Modificare le righe seguenti (parti in rosso):

```
// Setup your virtual meters numbers :
$whinmet  = 3; // Wh in
$whoutmet = 4; // Wh out
$selfcmet  = 5; // selfconsumption

// No edit is needed below
if (isset($argv[1])) {
    define('checkaccess', TRUE);
    include('/var/www/metern/config/config_main.php');
    date_default_timezone_set($DTZ);

    for ($i = 1; $i <= $NUMMETER; $i++) { // detect the
production/consumption meter
        include("/var/www/metern/config/config_met$i.php");
        if (${ 'PROD' . $i } == 1) {
            $prodmet = $i;
        }
        if (${ 'PROD' . $i } == 2) {
            $consmet = $i;
        }
    }
}
```

```

}

$dir    = '/var/www/metern/data/csv';
$output = array();
$output = glob($dir . '/*.csv');
sort($output);
$cnt = count($output);

```

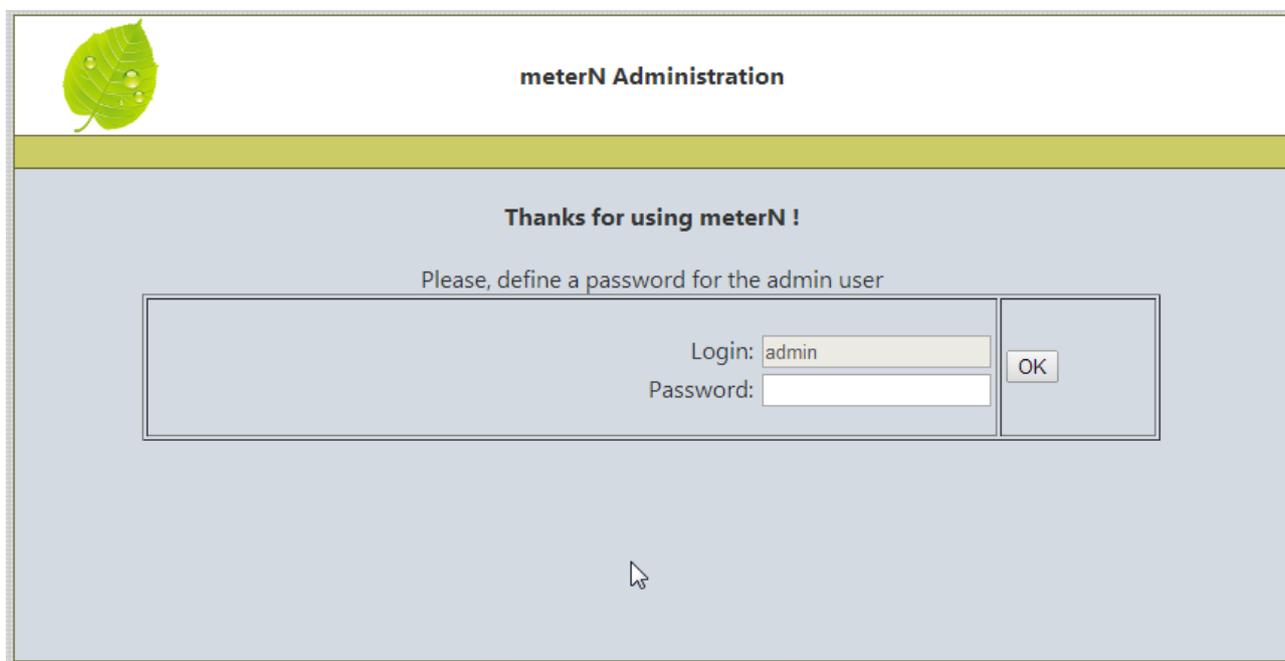
Da terminale (Putty) creiamo inoltre il link simbolico:

```
ln -s /var/www/metern/comapps/eflow.php /usr/bin/eflow
```

### 7.3 Pagine di amministrazione

Per configurare MeterN procederemo mediante la pagina web di amministrazione, accessibile al seguente indirizzo:

```
http://IP_RASPBERRY/metern/admin/
```



Al primo accesso dovrete definire una password di accesso al sistema e successivamente verrà chiesto il login a cui risponderete con admin e password che avete appena definito.

Si aprirà quindi il menù di configurazione di metern, molto simile a quello di 123solar.



Il pulsante rosso serve per attivare/disattivare metern. Per il momento lo lasceremo disattivo, in quanto dobbiamo prima procedere a completare la configurazione del sistema.

## 7.4 Configurazione principale

Selezionare "Main configuration"

compilate i campi come di seguito:

### Number of meters: inserite

- 2 nel caso vogliate solo monitorare la produzione del fotovoltaico e i vostri consumi domestici (in tal caso la lettura di produzione verrà effettuata direttamente dai valori rilevati da 123solar, mentre i consumi saranno rilevati tramite il contatore ad impulsi);
- 5 se volete monitorare Produzione, Consumi, Prelievi da rete, Immissioni in rete, Autoconsumo (in tal caso la lettura di produzione verrà effettuata direttamente dai valori rilevati da 123solar, i consumi saranno rilevati tramite il contatore ad impulsi, mentre Prelievi, Immissioni

ed autoconsumo saranno calcolati in modo automatico con l'impiego del file di metern eflow.php )

### Localization:

Impostate come Timezone Europe/Rome, e premete poi sul bottone "Edit Location", per individuare sulla mappa il vostro edificio, cliccatevi e saranno riportate le coordinate geografiche (Latitudine e Longitudine) nei rispettivi campi. Chiudete la mappa cliccando sulla X in alto a destra.

Controllate poi che i restanti campi siano impostati come nella figura precedente.

Salvare cliccando sul bottone "Save main cfg." e quindi cliccare su "Back" per tornare al menu.

## 7.5 Configurazione Misuratori

I misuratori (o meter) di MeterN rappresentano le varie grandezze che vorremo monitorare con il software.

Selezionare ora "Configure your inverter(s)"

### 7.5.1 Misuratore 1 - Produzione

Come già anticipato per la lettura della produzione fotovoltaica utilizzare il file pool123solar.php che legge i dati dal software 123solar.

The screenshot shows the 'meterN Administration' web interface. At the top, there is a green leaf icon and the text 'meterN Administration'. Below this, a dropdown menu is set to '1'. The main content area is titled 'Meter#1 Produzione' and contains three sections: 'Main pooling:', 'Dashboard live pooling:', and 'Notification and report:'. Each section has various input fields and dropdown menus for configuration. At the bottom of the form, there are 'Back' and 'Save config.' buttons.

Compilate i campi come da figura ed in particolare inserite:

#### Main pooling:

Command: `curl http://localhost/metern/comapps/pool123solar.php?cmd=2`

## Dashboard live pooling

Live command: `curl http://localhost/metern/comapps/pool123solar.php?cmd=1`

Inserite inoltre la vostra Email nel rispettivo campo se volete abilitare le notifiche via email

Cliccate sul bottone "Save config" per salvare le modifiche

## 7.5.2 Misuratore 2 – Consumi

Selezionate ora il misuratore 2 nel menù a tendina in alto a sinistra

The screenshot shows the 'meterN Administration' interface. At the top, there is a green leaf icon and the text 'meterN Administration'. Below this, a dropdown menu is set to '2'. The main content area is titled 'Meter#2 Consumi' and contains three sections:

- Main pooling :**
  - Name: Consumi
  - Type: Elect
  - Household consumption
  - phase: 1
  - Skip monitoring: No
  - Meter ID: 2
  - Command: pooler elect
  - Unit: Wh
  - Precision: 0
  - Pass over: 100000
  - Wh Color: AA4643
  - Price per unit: 0 €/Wh
- Dashboard live pooling :**
  - Meter ID: 2
  - Value mode
  - Live command: java -cp /var/www/metern/comapps
  - Live unit: W
- Notification and report :**
  - Email: vostra email
  - Test mail
  - Report consumption by mail: Never
  - Enable Pushover: No
  - Test Pushover
  - User key: [empty field]
  - Warn if consumption is over: 0 Wh during the day

At the bottom of the form are two buttons: 'Back' and 'Save config'.

Compilate i campi come da figura ed in particolare inserite:

### Main pooling:

Command: `pooler elect`

### Dashboard live pooling

Live command: `java -cp /var/www/metern/comapps/bin/ pv.PoolClient -c live -um W -cn 2`

Inserite inoltre la vostra Email nel rispettivo campo se volete abilitare le notifiche via email

Cliccate sul bottone "Save config" per salvare le modifiche

### 7.5.3 Misuratore 3 – Prelievi

Selezionate ora il misuratore 3 nel menù a tendina in alto a sinistra

The screenshot shows the 'meterN Administration' interface for 'Meter#3 Prelievi'. At the top, there is a dropdown menu 'Select a meter/sensor : 3'. Below this, the configuration is divided into three sections:

- Main pooling :**
  - Name:  Type:  Other:
  - Meter ID:  Command:   Unit:  Precision:
  - Pass over:  Wh Color:  Price per unit:  €/Wh
  - Skip monitoring:
- Dashboard live pooling :**
  - Meter ID:   mode:  Live command:  Live unit:
  -
- Notification and report :**
  - Email:
  - Enable Pushover:
  - Warn if is over:  Wh during the day
  - Report by mail:
  - User key:

At the bottom of the configuration area, there are two buttons:  and

Compilate i campi come da figura ed in particolare inserite:

**Main pooling:**

Command: eflow whin

Inserite inoltre la vostra Email nel rispettivo campo se volete abilitare le notifiche via email

Cliccate sul bottone "Save config" per salvare le modifiche

## 7.5.4 Misuratore 4 – Immissioni

Selezionate ora il misuratore 4 nel menù a tendina in alto a sinistra

The screenshot shows the 'meterN Administration' interface. At the top, there is a green leaf icon and the title 'meterN Administration'. Below this, a dropdown menu is set to '4'. The main content area is titled 'Meter#4 Immissioni' and contains three sections:

- Main pooling :**
  - Name: Immissioni
  - Type: Elect (dropdown), Other (dropdown)
  - Skip monitoring: No (dropdown)
  - Meter ID: 4
  - Command: eflow whout
  - Test command: [button]
  - Unit: Wh
  - Precision: 0
  - Pass over: 0
  - Wh Color: 596AFF
  - Price per unit: 0 €/Wh
- Dashboard live pooling :**
  - Meter ID: [input]
  - Disable mode: Disable (dropdown)
  - Live command: [input]
  - Live unit: W
  - Test live command: [button]
- Notification and report :**
  - Email: vostra email
  - Test mail: [button]
  - Report by mail: Never (dropdown)
  - Enable Pushover: No (dropdown)
  - Test Pushover: [button]
  - User key: [input]
  - Warn if is over: 0 Wh during the day

At the bottom of the form are two buttons: 'Back' and 'Save config.'.

Compilate i campi come da figura ed in particolare inserite:

### Main pooling:

Command: eflow whout

Inserite inoltre la vostra Email nel rispettivo campo se volete abilitare le notifiche via email

Cliccate sul bottone "Save config" per salvare le modifiche

## 7.5.5 Misuratore 5 – Autoconsumo

Selezionate ora il misuratore 5 nel menù a tendina in alto a sinistra

The screenshot shows the 'meterN Administration' interface for 'Meter#5 Autoconsumo'. At the top, there is a dropdown menu 'Select a meter/sensor' with '5' selected. The main configuration area is divided into three sections:

- Main pooling:**
  - Name: Autoconsumo
  - Type: Elect (dropdown), Other (dropdown)
  - Skip monitoring: No (dropdown)
  - Meter ID: 5
  - Command: eflow selfc
  - Test command: [button]
  - Unit: Wh
  - Precision: 0
  - Pass over: 0
  - Wh Color: F9FF47
  - Price per unit: 0,00015 €/Wh
- Dashboard live pooling:**
  - Meter ID: [input]
  - Disable mode: [dropdown]
  - Live command: [input]
  - Live unit: W
  - Test live command: [button]
- Notification and report:**
  - Email: vostra email
  - Test mail: [button]
  - Report by mail: Never (dropdown)
  - Enable Pushover: No (dropdown), Test Pushover: [button]
  - User key: [input]
  - Warn if is over: 0 Wh during the day

At the bottom of the configuration area, there are 'Back' and 'Save config.' buttons.

Compilate i campi come da figura ed in particolare inserite:

### Main pooling:

Command: eflow selfc

Inserite inoltre la vostra Email nel rispettivo campo se volete abilitare le notifiche via email

Cliccate sul bottone "Save config" per salvare le modifiche e premete il tasto "Back" per tornare al menù principale.

## 7.5.6 Impostazione "Price per unit"

All'interno di ogni misuratore avrete notato essere presente una voce "Price per unit"

Questo rappresenta il costo pagato o incassato per unità €/Wh ( ed esempio il costo che paghiamo per ogni kWh prelevato dalla rete, oppure il prezzo che il GSE ci riconosce per ogni kWh prodotto dal nostro impianto fotovoltaico se siamo in regime di conto energia.

I valori riportati per questo campo nelle immagini precedenti sono esemplificativi, e dovete pertanto inserire i vostri valori, che potete ricavare secondo le semplici indicazioni seguenti:

- 1 Produzione: nel caso il vostro impianto fotovoltaico sia incentivato secondo uno dei vari conti energia per ogni kWh prodotto, inserite qui l'importo unitario che il GSE vi riconosce per ogni kWh prodotto
- 2 Consumi: non ha molto senso inserire un costo in questo campo, in quanto questi rappresentano i consumi totali della vostra utenza, senza tenere conto dell'eventuale autoconsumo dal fotovoltaico

- **3 Prelievi:** questi rappresentano i vostri prelievi dalla rete e pertanto il consumo che troverete riportato nella vostra bolletta elettrica. In questo caso vi basterà inserire il consumo medio a kWh desumibile dalla bolletta. *(Ad esempio se mediamente ricevete una bolletta bimestrale di 60 € a fronte di un consumo di 240 kWh il valore da inserire sarà:  $60/(240 \times 1000) = 0,00025$  €/Wh - vi consiglio di fare questa media sulle bollette dell'ultimo anno)*
- **4 Immissioni:** valutate se necessario inserire un qualche valore in funzione del sistema di incentivazione riconosciuto dal vostro conto energia
- **5 Autoconsumo:** valutate se necessario inserire un qualche valore in funzione del sistema di incentivazione riconosciuto dal vostro conto energia

## 7.6 Configurazione Layout

Selezionare "Index layout configuration"

Questa pagina vi permette di definire quale sarà l'aspetto dell'interfaccia web di metern ed in particolare:

- **Show graphics in number:** vi permette di definire quanti grafici saranno visualizzati, e quali misuratori (meters) saranno visualizzati sullo stesso grafico
- **Don't fill the serie:** il flag abilita o disabilita il riempimento del grafico. Nel caso in cui si flagga questa casella il misuratore in questione sarà visualizzato come una semplice linea, in caso contrario verrà visualizzata un'area riempita.
- **Show in last 15 days:** potete selezionare quali misuratore visualizzare nel grafico degli ultimi 15 giorni
- **Max power:** definisce il valore di fondo scala per il visualizzatore dei consumi/produzione istantanei

Meter(s)/Sensor(s)	Show in graphic number:	Don't fill the serie:	Show in last 15 days:	Max Power:
#1 Produzione	<input type="text" value="2"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="4000"/> W
#2 Consumi	<input type="text" value="2"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="4000"/> W
#3 Prelievi	<input type="text" value="1"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="5000"/>
#4 Immissioni	<input type="text" value="1"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="5000"/>
#5 Autoconsumo	<input type="text" value="1"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="5000"/>

Back Save layout

Compilate i campi come da figura.

Cliccate sul bottone "Save config" per salvare le modifiche e premete il tasto "Back" per tornare al menù principale.

## 8 TEST METERN

Prima di attivare metern, eseguiamo alcuni test tramite l'interfaccia web di amministrazione per assicurarci che tutto sia stato configurato correttamente.

Per ogni misuratore eseguiamo il test di lettura dei valore istantaneo e medio utilizzando gli appositi bottoni che si trovano nelle rispettive pagine di configurazione del misuratore.

Collegiamoci con il browser alla pagina web di amministrazione, accessibile al seguente indirizzo:

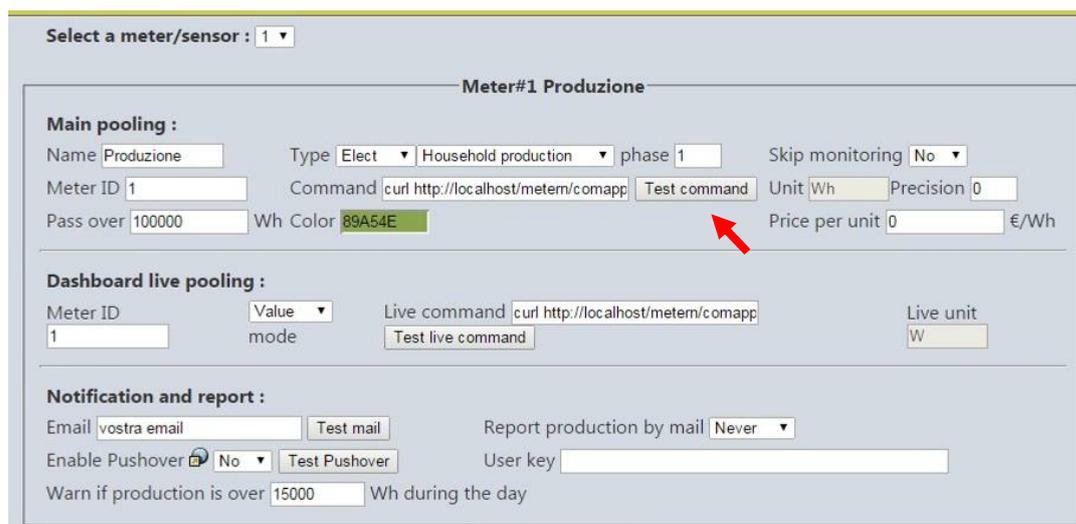
```
http://IP_RASPBERRY/metern/admin/
```

logghiamoci con le credenziali che abbiamo inserito precedentemente (admin e la password inserita in precedenza)

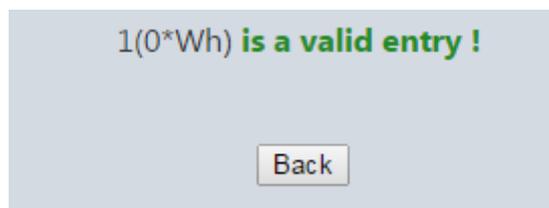
e clicchiamo su "Configure your meter(s)/sensor(s)"

### 8.1 TEST Misuratore 1 - Produzione

Sul primo misuratore ( 1 - Produzione) clicchiamo sul pulsante "Test command"



Rispondiamo OK alla richiesta di stoppare momentaneamente MeterN e verificiamo che vi venga restituito:



(se avete collegato il contatore e vi sono dei carichi accesi al posto dello zero dovrete vedere l'energia assorbita dal vostro impianto)

In caso vi venga restituito un errore dovete ricontrollare la configurazione del misuratore e del file pool123solar.php al punto 8.1

Eseguiamo ora un secondo test cliccando sul pulsante "Test live command"

Select a meter/sensor : 1 ▼

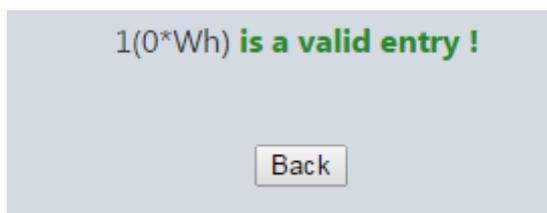
**Meter#1 Produzione**

**Main pooling :**  
Name  Type  Household production phase  Skip monitoring   
Meter ID  Command   Unit  Precision   
Pass over  Wh Color  Price per unit  €/Wh

**Dashboard live pooling :**  
Meter ID  Value mode  Live command   Live unit

**Notification and report :**  
Email   Report production by mail   
Enable Pushover    User key   
Warn if production is over  Wh during the day

Anche in questo caso rispondiamo OK alla richiesta di stoppare momentaneamente MeterN e verificiamo che vi venga restituito:



(se avete collegato il contatore e vi sono dei carichi accesi al posto dello zero dovrete vedere l'energia assorbita dal vostro impianto)

Anche in questo caso se vi viene restituito un errore dovete ricontrollare la configurazione del misuratore e del file pool123solar.php al punto 8.1

## 8.2 TEST Misuratore 2 - Consumi

Selezionamo ora nel menù a tendina in alto a sinistra il secondo misuratore ( 2 - Consumi) e clicchiamo sul pulsante "Test command"

Select a meter/sensor : 2 ▼

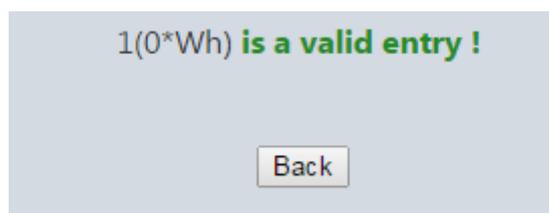
**Meter#2 Consumi**

**Main pooling :**  
 Name Consumi Type Elect Household consumption phase 1 Skip monitoring No  
 Meter ID 2 Command pooler elect Test command Unit Wh Precision 0  
 Pass over 100000 Wh Color AA4643 Price per unit 0 €/Wh

**Dashboard live pooling :**  
 Meter ID 2 Value mode Live command java -cp /var/www/metern/comapps Test live command Live unit W

**Notification and report :**  
 Email vostra email Test mail Report consumption by mail Never  
 Enable Pushover No Test Pushover User key  
 Warn if consumption is over 0 Wh during the day

Rispondiamo OK alla richiesta di stoppare momentaneamente MeterN e verifichiamo che vi venga restituito:



In caso vi venga restituito un errore dovete ricontrollare la configurazione del misuratore, del file pooler.php al punto 6.4 e dello script Java del Capitolo 6

Eseguiamo ora un secondo test cliccando sul pulsante "Test live command"

Select a meter/sensor : 2 ▼

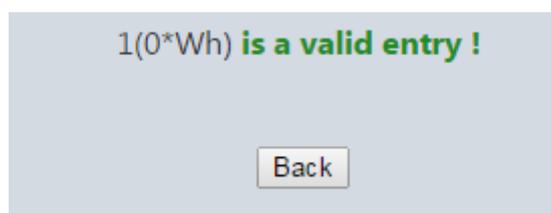
**Meter#2 Consumi**

**Main pooling :**  
 Name Consumi Type Elect Household consumption phase 1 Skip monitoring No  
 Meter ID 2 Command pooler elect Test command Unit Wh Precision 0  
 Pass over 100000 Wh Color AA4643 Price per unit 0 €/Wh

**Dashboard live pooling :**  
 Meter ID 2 Value mode Live command java -cp /var/www/metern/comapps Test live command Live unit W

**Notification and report :**  
 Email vostra email Test mail Report consumption by mail Never  
 Enable Pushover No Test Pushover User key  
 Warn if consumption is over 0 Wh during the day

Rispondiamo OK alla richiesta di stoppare momentaneamente MeterN e verificiamo che vi venga restituito:

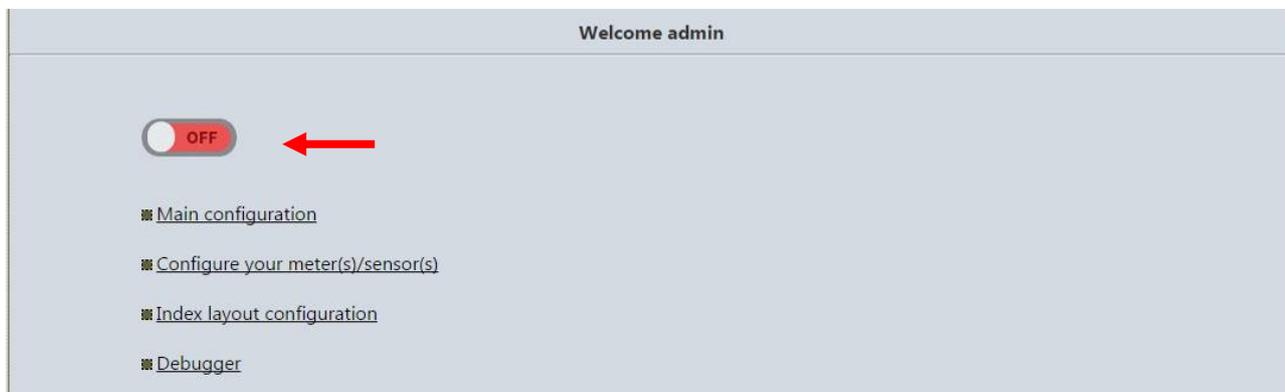


Anche in questo caso se vi viene restituito un errore dovete ricontrollare la configurazione dello script Java del Capitolo 6

## 9 AVVIO METERN

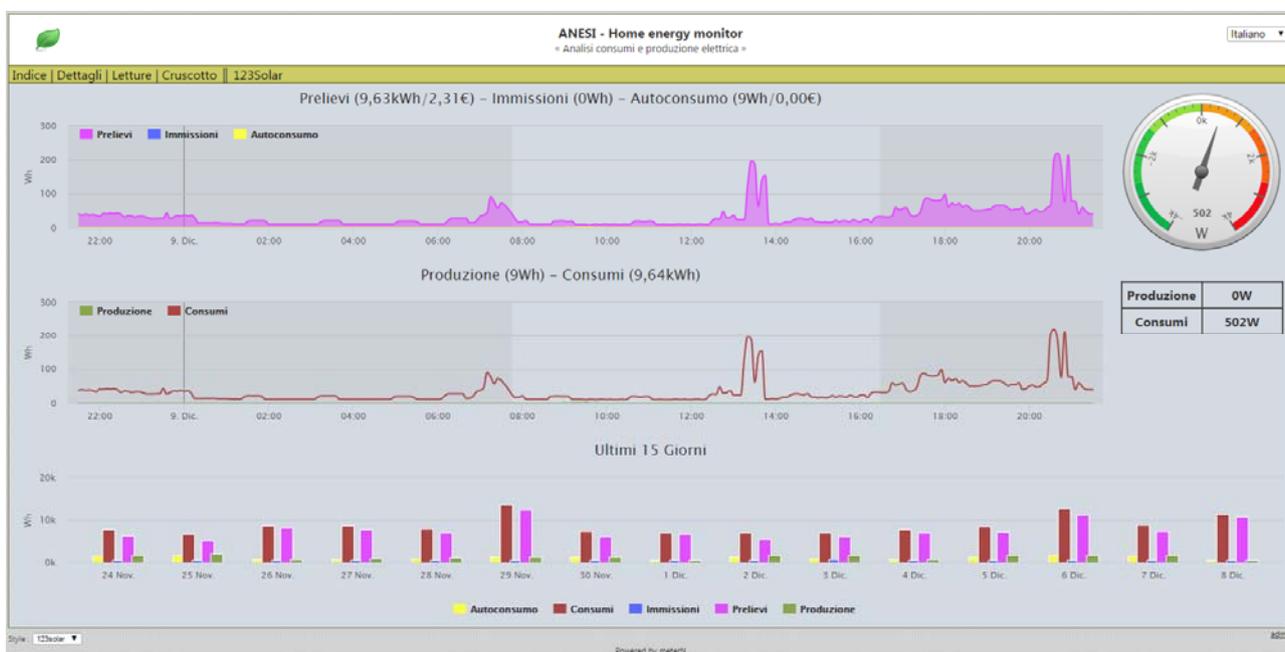
Se avete eseguito tutto correttamente ed anche i test sono andati a buon fine, non ci resta che avviare MeterN.

Dalla pagina di amministrazione, clicchiamo sul pulsante rosso per attivare MeterN



Una volta che appare il pulsante verde ON, non ci resta che aprire la pagina Web di MeterN e goderci il risultato del nostro duro lavoro:

`http://IP_RASPBERRY/metern/admin/`



## 10 Licenza d'uso



Quest'opera è distribuita con Licenza [Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 3.0 Italia](#).

Per leggere una copia della licenza visita il sito web:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/it/>

o spedisci una lettera a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

SE IL MIO LAVORO VI E' STATO UTILE, OFFRITEMI DA BERE,  
FATE UNA DONAZIONE :

[Donazione](#)

