

La convenienza inaspettata del IV Conto Energia



Concetti di base e studio sulla convenienza economica del quarto Conto Energia per Nord, Centro e Sud Italia

Indice

INTRODUZIONE.....	3
RICHIAMI DI BASE	4
Cosa è un impianto fotovoltaico?.....	4
Energia dal Sole e irraggiamento.....	7
GLI INCENTIVI STATALI.....	9
Programma Tetti Fotovoltaici.....	9
Conto Energia	9
Scambio sul posto.....	9
CASO STUDIO.....	10
IPOTESI DI BASE	11
Costo di realizzazione degli impianti	11
Valori di irraggiamento.....	13
Ombreggiamento	14
Albedo.....	14
Moduli e Inverter.....	14
Posizionamento e orientamento.....	14
Durata ed efficienza.....	14
B.O.S. e perdite.....	14
Tassi	14
CONSUMI TARIFFE E INCENTIVAZIONE	15
Impianti da 2.88 Kwp.....	15
Impianti da 6 kWp.	17
Impianto da 30 kWp	19
Indicatori economici.....	21
Comune di Milano	22
Comune di Roma	24
Comune di Napoli	26
Comune di Palermo	28
DATI A CONFRONTO	30
CONCLUSIONI	33

INTRODUZIONE

Dal 2005 ad oggi si sono susseguiti già quattro “*Conti Energia*” per l’incentivazione degli impianti di produzione di energia elettrica da fonte solare.

Scopo della presente pubblicazione è quello di evidenziare, dopo aver fornito rapidamente i concetti basilari sugli impianti fotovoltaici e sui meccanismi di incentivazione, le differenze di remunerazione tra i vari “*Conti Energia*” e le differenze di produttività degli impianti in diverse località rappresentative del territorio italiano.

A tal fine, attraverso una serie di ipotesi, definiremo i costi di realizzazione degli impianti in funzione della tipologia, del luogo e del periodo di entrata di esercizio ed effettueremo delle valutazioni di carattere economico per individuare gli indicatori di convenienza quali T.I.R. (Tasso Interno di Rendimento) e V.A.N. (Valore Attualizzato Netto).

In definitiva, alla luce del nuovo Conto Energia, si cercherà di capire se risulti ancora conveniente investire in un impianto fotovoltaico e quali siano i rendimenti connessi.

Per tutte le valutazioni effettuate, sia di carattere tecnico che economico, abbiamo utilizzato *Solarius-PV*, la soluzione ACCA per la progettazione di impianti fotovoltaici, aggiornato alle disposizioni del nuovo Conto Energia.

RICHIAMI DI BASE

Cosa è un impianto fotovoltaico?

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare l'energia associata alla radiazione solare in energia elettrica. Essa sfrutta l'effetto fotovoltaico, proprietà di alcuni materiali semiconduttori, di generare elettricità se colpiti da radiazione luminosa. Il più utilizzato è il silicio, elemento molto diffuso in natura.

Il dispositivo elementare capace di operare una conversione dell'energia solare è la cella fotovoltaica ed è in grado di produrre una potenza di circa 1,5 Watt. Il componente base, commercialmente disponibile, è invece il modulo composto di più celle collegate e incapsulate. Più moduli fotovoltaici, collegati in serie e in parallelo, formano le sezioni di un impianto, la cui potenza può variare da poche centinaia di Watt a milioni di Watt.



Figura 1: Celle fotovoltaiche

La corretta esposizione dei moduli fotovoltaici rappresenta un fattore chiave al fine di ottenere le prestazioni ottimali dell'impianto in termini di producibilità di energia elettrica. Ad esempio in Italia l'esposizione ottimale è verso Sud con un'inclinazione di circa 20°-35° gradi (Azimut = 0° – Tilt = 20-35°).

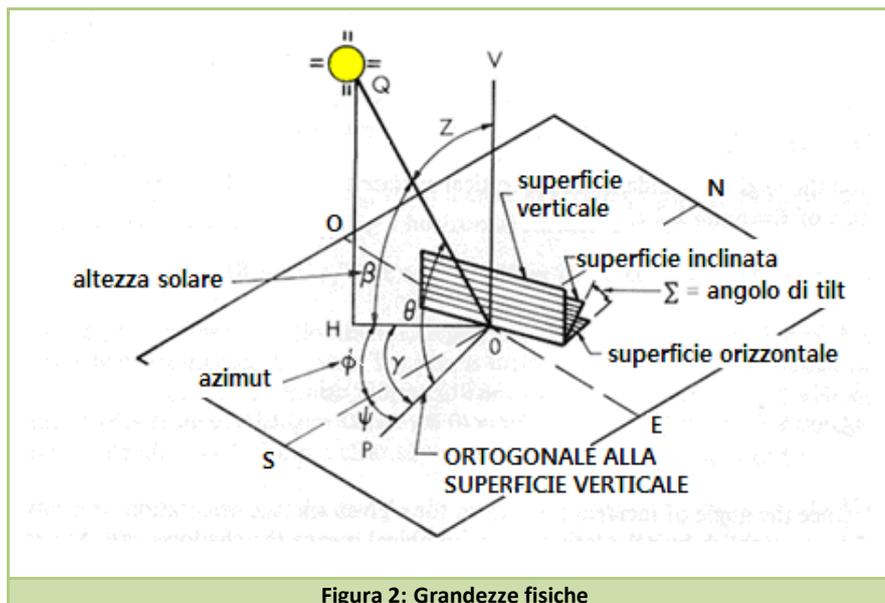
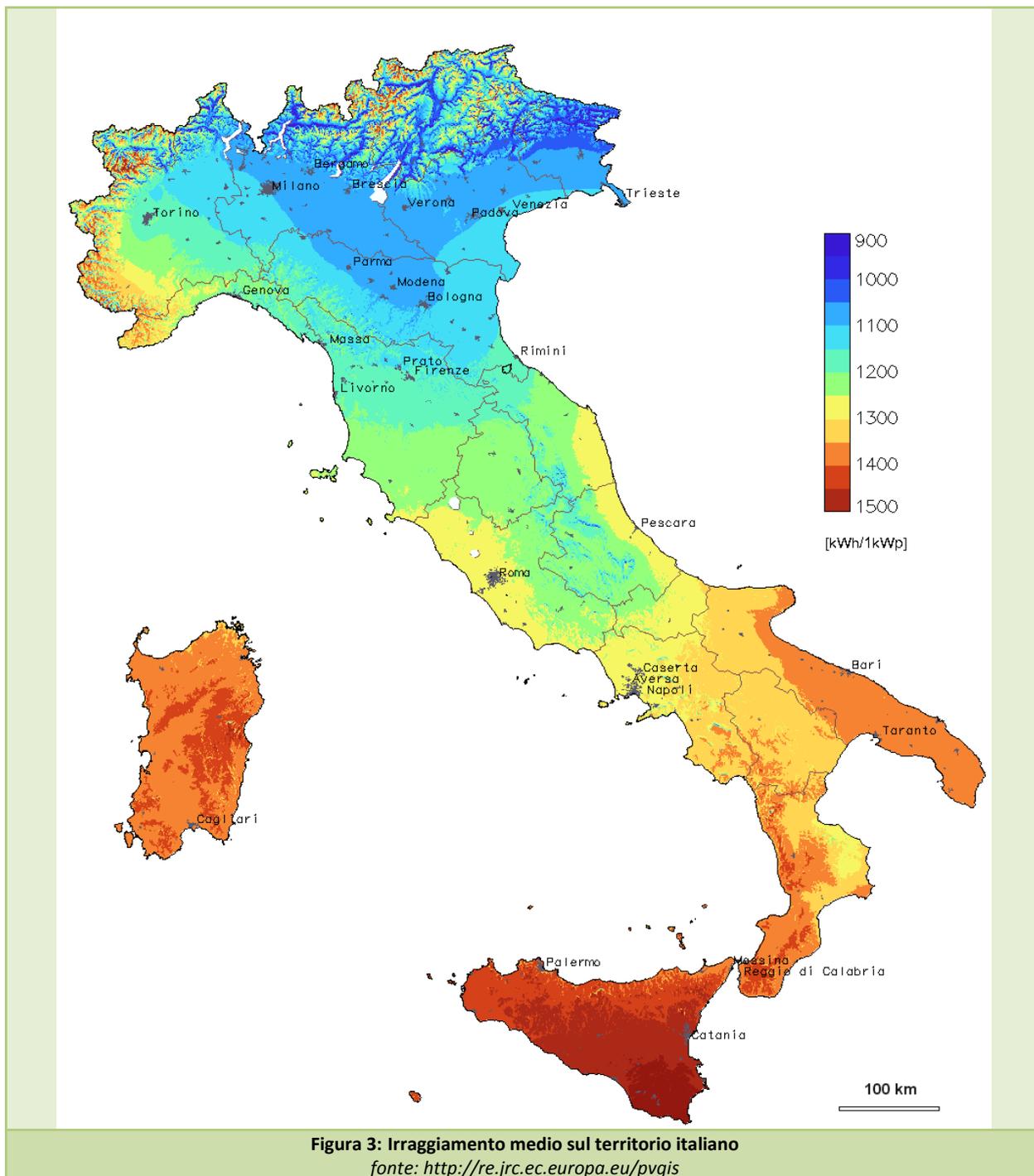


Figura 2: Grandezze fisiche

Nel territorio italiano un impianto fotovoltaico fisso da 1 kWp, in condizioni ideali di esposizione, è capace, passando da Nord a Sud, di produrre tra 900 e 1.500 kWh (v. Figura 3).



Inoltre ogni kWp installato con tecnologia al silicio richiede uno spazio netto tra gli 8 e i 12 m², in funzione della esposizione.

A valle dei moduli è sempre presente un Inverter, che trasforma la corrente continua in corrente alternata, direttamente utilizzabile o da immettere in rete.

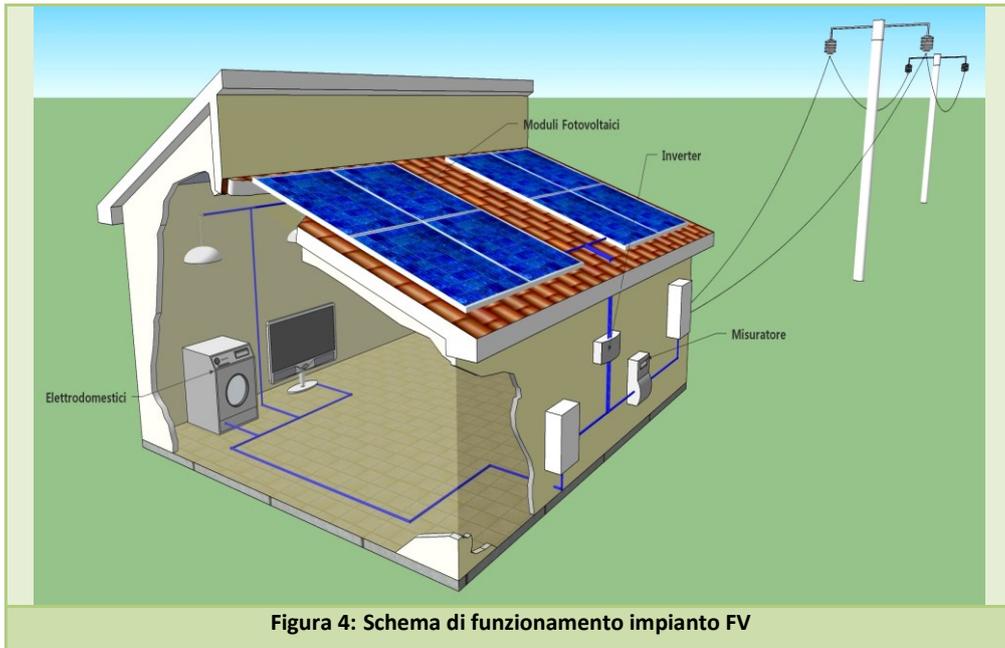
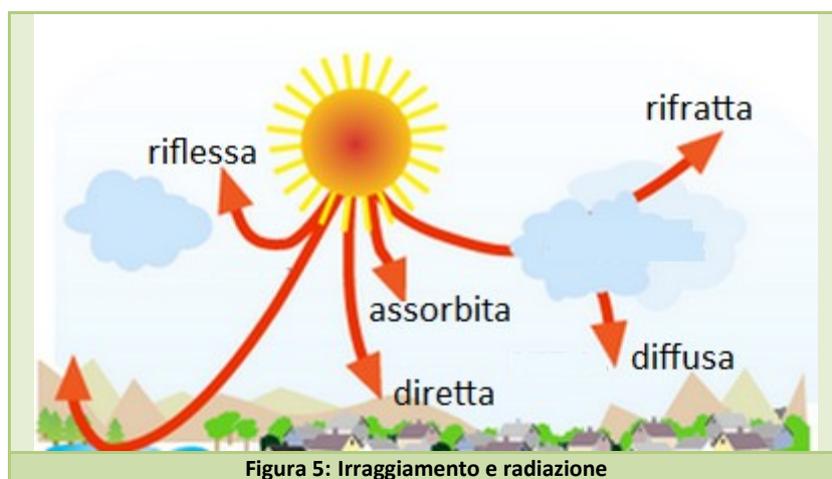


Figura 4: Schema di funzionamento impianto FV

Energia dal Sole e irraggiamento

All'interno del sole avvengono incessantemente reazioni termonucleari di fusione a temperature pari a milioni di gradi centigradi che liberano enormi quantità di energia sotto forma di radiazioni elettromagnetiche. Una parte di questa energia, dopo aver attraversato l'atmosfera, arriva al suolo; questo flusso di energia è pari a circa 15.000 volte il consumo energetico mondiale; di questa energia, però, solo una parte può essere utilizzata dagli impianti fotovoltaici.

La quantità di energia solare che arriva sulla superficie terrestre e che può essere captata da un dispositivo fotovoltaico dipende dall'irraggiamento del luogo. L'irraggiamento è la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo, tipicamente un giorno e si esprime in kWh/m²/giorno.



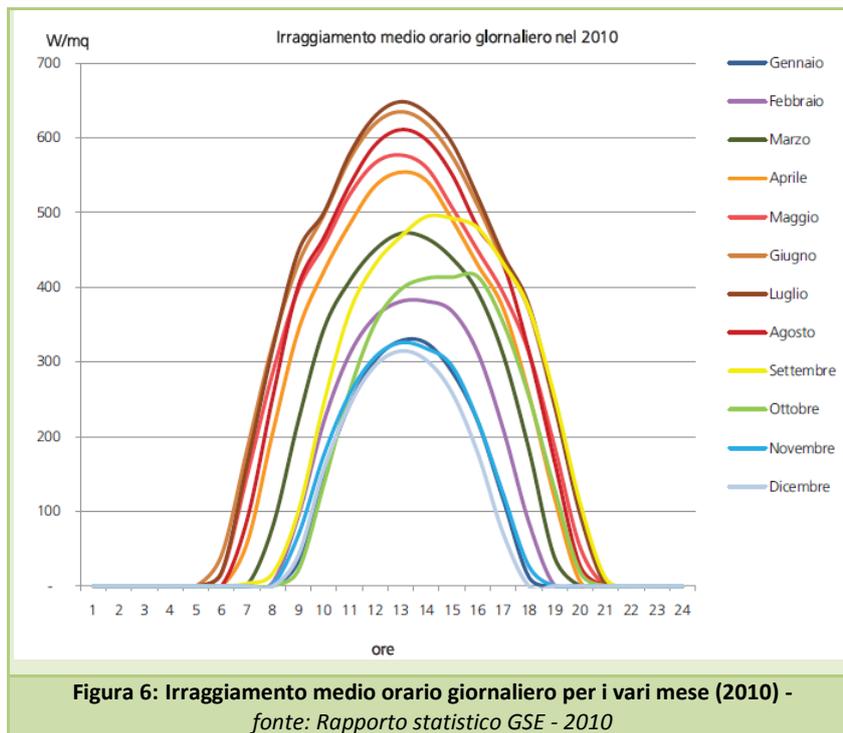
Il valore istantaneo della radiazione solare incidente sull'unità di superficie viene invece denominato radianza (kW/m²).

L'irraggiamento è influenzato dalle condizioni climatiche locali (nuvolosità, foschia, etc.) e dipende dalla latitudine del luogo (cresce quanto più ci si avvicina all'equatore).

In Italia, l'irraggiamento medio annuale varia dai 3,6kWh/m²/giorno della pianura padana ai 5,4kWh/m²/giorno della Sicilia.

Nella figura sottostante è riportata una mappa dell'Italia con l'irraggiamento medio annuo e relativa scala cromatica.

In Figura 6 è riportato, invece, l'andamento dell'irraggiamento medio giornaliero per ciascun mese del 2010.



GLI INCENTIVI STATALI

Già da qualche anno il governo italiano promuove la diffusione della tecnologia fotovoltaica attraverso un sistema di incentivi economici.

Programma Tetti Fotovoltaici

Dal 2001 al 2003 erano previsti contributi in conto capitale per la costruzione di impianti fotovoltaici di piccola potenza (da 1 a 50kWp) collegati alla rete elettrica.

Conto Energia

Dal 19 settembre 2005 è in vigore il Conto Energia che prevede non più un contributo per la costruzione dell'impianto fotovoltaico ma la remunerazione dei kWh prodotti ad un prezzo superiore a quello di mercato per un periodo di 20 anni.

Dal 2005 ad oggi si sono susseguiti già 4 Conti Energia. Le tariffe sono andate via via diminuendo; tale diminuzione è senz'altro compensata dall'abbattimento dei costi di realizzazione degli impianti.

Scambio sul posto

Lo scambio sul posto è un meccanismo che consente di immettere in rete l'energia elettrica prodotta e non immediatamente autoconsumata, per poi prelevarla in un momento successivo per soddisfare i propri consumi.

CASO STUDIO

Nel presente caso studio prendiamo in considerazione 4 località rappresentative del territorio italiano, 3 tipologie di impianto e 4 periodi di entrata in esercizio degli impianti, al fine di confrontare i rendimenti nelle diverse condizioni.

Località

1. Milano
2. Roma
3. Napoli
4. Palermo

Tipologie di impianto

- a. Impianto da 2.88 kWp
- b. Impianto da 6 kWp
- c. Impianto da 30 kWp

Periodi di entrata in esercizio

- i. 2008 (D.M. 19 febbraio 2007 - II Conto Energia)
- ii. gennaio - aprile 2011 (D.M. 6 agosto 2010- III Conto Energia)
- iii. giugno 2011 (D.M. 5 maggio 2011 - IV Conto Energia)
- iv. gennaio/giugno 2012 (D.M. 5 maggio 2011 - IV Conto Energia)

IPOTESI DI BASE

Le ipotesi di base delle simulazioni sono le seguenti:

Costo di realizzazione degli impianti

Assumiamo come costi unitari al kWp di riferimento, comprensivi di tutte le spese (moduli, inverter, sostegni, progettazione, installazione, pratiche varie), quelli riportati nella seguente Tabella 1.

Per la definizione dei costi abbiamo considerato moduli ed inverter di produzione europea di qualità medio-alta, attenendoci ai prezzi medi di mercato.

Da notare il che il prezzo unitario diminuisce con l'aumentare della potenza (quindi risulta più alto per gli impianti di piccola taglia).

N.B.: In rosso sono riportati i prezzi stimati per il periodo gennaio/giugno 2012.

Periodo di rif.	P < 3kWp	P = 6kWp	P =30 kWp
2008	6.300	5.850	5.550
gen/apr 2011	5.040	4.680	4.440
giu 2011	4.200	3.900	3.700
gen/giu 2012	3.360	3.120	2.960

Tabella 1: Costi onnicomprensivi in €/kWp

Dai costi di riferimento della Tabella 1 possiamo ricavare i costi totali relativi a Nord, Centro e Sud, in relazione all'andamento del mercato; i costi di realizzazione dell'impianto risultano più contenuti al nord, ove il numero di installazioni risulta maggiore e alcune voci di spesa per la realizzazione degli impianti risultano più contenute.

Pertanto assumendo i costi della Tabella 1 validi per il Sud, possiamo applicare un decremento per ottenere quelli relativi al Centro ed un ulteriore decremento per quelli al Nord.

Costi Nord Italia

Periodo di rif.	P < 3kWp	P = 6kWp	P =30 kWp
2008	5.670	5.265	4.995
gen/apr 2011	4.536	4.212	3.996
giu 2011	3.780	3.510	3.330
gen/giu 2012	3.024	2.808	2.664

Tabella 2: Costi onnicomprensivi NORD in €/kWp

Costi Centro Italia

Periodo di rif.	P < 3kWp	P = 6kWp	P =30 kWp
2008	5.985	5.550	5.273
gen/apr 2011	4.788	4.446	4.218
giu 2011	3.990	3.705	3.515
gen/giu 2012	3.192	2.964	2.812

Tabella 3: Costi onnicomprensivi CENTRO in €/kWp

Costi Sud Italia

Periodo di rif.	P < 3kWp	P = 6kWp	P =30 kWp
2008	6.300	5.850	5.550
gen/apr 2011	5.040	4.680	4.440
giu 2011	4.200	3.900	3.700
gen/giu 2012	3.360	3.120	2.960

Tabella 4: Costi onnicomprensivi SUD in €/kWp

Valori di irraggiamento

Per i diversi luoghi di installazione utilizziamo i dati di irraggiamento Enea relativi a valori giornalieri medi mensili sul piano orizzontale.

MILANO: latitudine 45°.4658 N, longitudine 9°.1900 E e altitudine di 122 m s.l.m.

Tabella 5: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale (kWh/m ²) - MILANO											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.44	2.25	3.78	4.81	5.67	6.28	6.31	5.36	3.97	2.67	1.64	1.19

L'irradiazione solare annua sul piano orizzontale è pari a **1.383 kWh/m²**.

ROMA: latitudine 41°.9075 N, longitudine 12°.4900 e altitudine di 20 m s.l.m.

Tabella 6: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale (kWh/m ²) - ROMA											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.92	2.61	3.94	4.92	6.08	6.56	6.58	5.72	4.39	3.17	2.11	1.58

L'irradiazione solare annua sul piano orizzontale è pari a **1.511 kWh/m²**.

NAPOLI: latitudine 40°.8539 N, longitudine 14°.2506 E e altitudine di 17 m s.l.m.

Tabella 7: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale (kWh/m ²) - NAPOLI											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.92	2.67	3.92	5.03	6.08	6.64	6.58	5.81	4.50	3.28	2.17	1.69

L'irradiazione solare annua sul piano orizzontale è pari a **1.533 kWh/m²**.

PALERMO: latitudine 38°.1167 N, longitudine 13°.3619 E e altitudine di 14 m s.l.m.

Tabella 8: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale (kWh/m ²) - PALERMO											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2.22	3.06	4.28	5.31	6.31	6.72	6.75	5.92	4.69	3.58	2.42	2.03

L'irradiazione solare annua sul piano orizzontale è pari a **1.624 kWh/m²**.

Ombreggiamento

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano una riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento. Solitamente, si tiene conto di questi aspetti attraverso il coefficiente di ombreggiamento. Per le nostre analisi si assume $C_o=0.90$.

Albedo

Per tener conto del plus di irraggiamento dovuto alla riflettanza delle superfici circostanti, assumiamo un albedo medio annuo pari a **0,20**.

Moduli e Inverter

Nelle analisi svolte abbiamo considerato moduli e inverter di produzione europea di **fascia medio-alta**.

NB: il quarto Conto Energia prevede, all'art. 14, un incremento del 10% della tariffa incentivante qualora il costo dell'investimento sia per il 60% riconducibile a prodotti MADE in UE; tuttavia, nelle simulazioni faremo riferimento ai bonus per uso efficiente dell'energia (art. 13), non essendo questi cumulabili con quelli di cui all'art. 14, come previsto dall'art. 12.

Posizionamento e orientamento

Il posizionamento dei moduli è simulato in maniera tale da garantire, per ogni tipologia di impianto e per ciascuna città, un **rendimento del 98%**.

Durata ed efficienza

Tutte le analisi (sia economiche che tecniche) sono effettuate su un **periodo di 20 anni**, considerando perdite di efficienza dell'impianto pari a 0,90% annue.

B.O.S. e perdite

Relativamente alle perdite degli impianti, queste saranno considerate pari al 25%, con conseguente valore del **Balance Of System pari al 75%**.

Tassi

I tassi considerati nelle simulazioni economiche sono i seguenti:

- tasso di inflazione: 2%
- saggio di attualizzazione per la capitalizzazione dei redditi: 4%
- tasso di inflazione dell'energia: 6%
- aumento annuale dei consumi: 2%

CONSUMI TARIFFE E INCENTIVAZIONE

Effettuiamo l'analisi delle tariffe di approvvigionamento, dei consumi e degli incentivi per ciascun tipo di impianto.

Impianti da 2.88 kWp

Consumi

Consideriamo un consumo medio annuo di energia elettrica pari a **3.300 kWh** (che corrisponde al consumo medio annuo di una famiglia di 4 persone). Le simulazioni sono effettuate ripartendo i consumi nelle diverse fasce orarie (F1 – F2 – F3).

Tariffe di acquisto

Per comodità, nelle varie simulazioni faremo riferimento sempre ai prezzi zionali GSE 2010, anche per i diversi periodi temporali.

Relativamente alle tariffe di acquisto dell'energia, vale quanto segue:

- Potenza impegnata: 3,3 kW
- "Tariffa ENEL D3 residenti – BIORARIA transitoria 2011", utenza domestica, in regime di maggior tutela
- Metodo di calcolo Cei: prezzi zionali per fasce
- Prezzi zionali: GSE 2010
- Disciplina fiscale: (punto 9.2 Lettera A – Circolare 46/E AE) il soggetto responsabile è persona fisica che produce energia fotovoltaica in eccedenza rispetto ai consumi privati con impianto inferiore a 20 kW a servizio dell'abitazione.

Tariffe incentivanti

Per questa tipologia di impianto consideriamo le seguenti tariffe incentivanti:

- 1. 2008 (D.M. 19 febbraio 2007 - II Conto Energia)**
 - regime: scambio sul posto
 - potenza: inferiore a 3 kW
 - **entrata in esercizio: giugno 2008**
 - tipologia impianto: parzialmente integrato
 - tariffa incentivante base: 0,44 €
 - incremento tariffa per Certificazione Energetica: 0,132 €
 - **tariffa incentivante totale: 0,572 €**
- 2. gennaio - aprile 2011 (D.M. 6 agosto 2010- III Conto Energia)**
 - regime: scambio sul posto

- potenza: inferiore a 3 kW
- **entrata in esercizio: gennaio 2011**
- tipologia impianto: su edifici
- tariffa incentivante base: 0,402 €
- incremento tariffa per Certificazione Energetica: 0,121 €
- **tariffa incentivante totale: 0,523 €**

3. **giugno 2011 (D.M. 5 maggio 2011 - IV Conto Energia)**

- regime: scambio sul posto
- potenza: inferiore a 3 kW
- **entrata in esercizio: giugno 2011**
- tipologia impianto: su edifici
- tariffa incentivante base: 0,387 €
- incremento tariffa per Certificazione Energetica: 0,116 €
- **tariffa incentivante totale: 0,503 €**

4. **proiezione gennaio/giugno 2012 (D.M. 5 maggio 2011 - IV Conto Energia)**

- regime: scambio sul posto
- potenza: inferiore a 3 kW
- **entrata in esercizio: giugno 2012**
- tipologia impianto: su edifici
- tariffa incentivante base: 0,274 €
- incremento tariffa per Certificazione Energetica: 0,082 €
- **tariffa incentivante totale: 0,356 €**

Impianti da 6 kWp

Consumi

Consideriamo un consumo medio annuo di energia elettrica pari a **6.300 kWh**.

Tariffe di acquisto

Relativamente alle tariffe di acquisto dell'energia, vale quanto segue:

- Potenza impegnata si assume pari a 6 kW
- "Tariffa ENEL D3 residenti – BIORARIA transitoria 2011", utenza domestica, in regime di maggior tutela
- Metodo di calcolo Cei: prezzi zionali per fasce
- Prezzi zionali: GSE 2010
- Disciplina fiscale: (punto 9.2 Lettera A – Circolare 46/E AE) il soggetto responsabile è persona fisica che produce energia fotovoltaica in eccedenza rispetto ai consumi privati con impianto inferiore a 20 kW a servizio dell'abitazione

Tariffe incentivanti

Per questa tipologia di impianto consideriamo le seguenti tariffe incentivanti:

1. 2008 (D.M. 19 febbraio 2007 - II Conto Energia)

- regime: scambio sul posto
- potenza: tra 3 kW e 20 kW
- **entrata in esercizio: giugno 2008**
- tipologia impianto: parzialmente integrato
- tariffa incentivante base: 0,42 €
- incremento tariffa per Certificazione Energetica: 0,126 €
- **tariffa incentivante totale: 0,546 €**

2. gennaio - aprile 2011 (D.M. 6 agosto 2010 - III Conto Energia)

- regime: scambio sul posto
- potenza: tra 3 kW e 20 kW
- **entrata in esercizio: gennaio 2011**
- tipologia impianto: su edifici
- tariffa incentivante base: 0,377 €
- incremento tariffa per Certificazione Energetica: 0,113 €
- **tariffa incentivante totale: 0,490 €**

3. giugno 2011 (D.M. 5 maggio 2011 - IV Conto Energia)

- regime: scambio sul posto
- potenza: tra 3 kW e 20 kW
- **entrata in esercizio: giugno 2011**
- tipologia impianto: su edifici
- tariffa incentivante base: 0,356 €
- incremento tariffa per Certificazione Energetica: 0,107 €
- **tariffa incentivante totale: 0,463 €**

4. proiezione gennaio/giugno 2012 (D.M. 5 maggio 2011 - IV Conto Energia)

- regime: scambio sul posto
- potenza: tra 3 kW e 20 kW
- **entrata in esercizio: giugno 2012**
- tipologia impianto: su edifici
- tariffa incentivante base: 0,247 €
- incremento tariffa per Certificazione Energetica: 0,074 €
- **tariffa incentivante totale: 0,321 €**

Impianto da 30 kWp

Consumi

Consideriamo un consumo medio annuo di energia elettrica pari a **31.000 kWh**.

Tariffe di acquisto

Relativamente alle tariffe di acquisto dell'energia, vale quanto segue:

- Potenza impegnata: 30 kW
- “Tariffa BTA6 – bioraria 2011 utenza altri usi – BT, in regime di maggior tutela, con P > 16,5 kW
- Metodo di calcolo Cei: prezzi zionali per fasce
- Prezzi zionali: GSE 2010
- Disciplina fiscale: (punto 9.2 Lettera C – Circolare 46/E AE) il soggetto responsabile è persona fisica che produce energia fotovoltaica in eccedenza rispetto ai consumi privati con impianto superiore a 20 kW

Tariffe incentivanti

Per questa tipologia di impianto consideriamo le seguenti tariffe incentivanti:

1. 2008 (D.M. 19 febbraio 2007 - II Conto Energia)

- regime: scambio sul posto
- potenza: tra 20 kW e 200 kW
- **entrata in esercizio: giugno 2008**
- tipologia impianto: parzialmente integrato
- tariffa incentivante base: 0,400 €
- incremento tariffa per Certificazione Energetica: 0,120 €
- **tariffa incentivante totale: 0,520 €**

2. gennaio - aprile 2011 (D.M. 6 agosto 2010 - III Conto Energia)

- regime: scambio sul posto
- potenza: tra 20 kW e 200 kW
- **entrata in esercizio: gennaio 2011**
- tipologia impianto: su edifici
- tariffa incentivante base: 0,358 €
- incremento tariffa per Certificazione Energetica: 0,107 €
- **tariffa incentivante totale: 0,465 €**

3. giugno 2011 (D.M. 5 maggio 2011 - IV Conto Energia)

- regime: scambio sul posto

- potenza: tra 20 kW e 200 kW
- **entrata in esercizio: giugno 2011**
- tipologia impianto: su edifici
- tariffa incentivante base: 0,338 €
- incremento tariffa per Certificazione Energetica: 0,101 €
- **tariffa incentivante totale: 0,439 €**

4. **proiezione gennaio/giugno 2012 (D.M. 5 maggio 2011 - IV Conto Energia)**

- regime: scambio sul posto
- potenza: tra 20 kW e 200 kW
- **entrata in esercizio: giugno 2012**
- tipologia impianto: su edifici
- tariffa incentivante base: 0,233 €
- incremento tariffa per Certificazione Energetica: 0,07 €
- **tariffa incentivante totale: 0,303 €**

Indicatori economici

Al fine di valutare l'investimento, consideriamo i seguenti indicatori sintetici

- **Pay-back time**: rappresenta il numero di anni necessario per compensare l'investimento iniziale attraverso dei flussi di cassa;
- **Van** (Valore Attualizzato Netto): rappresenta il valore netto attualizzato dei flussi di cassa in 20 anni;
- **Tir** (Tasso Interno di Rendimento): indica il tasso di rendimento dell'investimento, da confrontare con investimenti alternativi.

Nelle pagine successive visualizziamo i risultati delle simulazioni per le quattro città considerate.

COMUNE DI MILANO

Tabella 9: Comune di Milano – Impianto da 2.88 kWp¹

	giugno 2008 <i>(II conto energia)</i>	gennaio 2011 <i>(III conto energia)</i>	giugno 2011 <i>(IV conto energia)</i>	giugno 2012 <i>(IV conto energia)</i>
Irradiazione annua <i>(kWh/m²)</i>	1 383.02			
Energia prodotta <i>(kWh/anno)</i>	3 007.42			
Costo impianto <i>(euro)</i>	16 329.60	13 063.68 <i>(-20.00 %)</i>	10 886.40 <i>(-33.33 %)</i>	8 709.12 <i>(-46.67 %)</i>
Pay-back time <i>(anni)</i>	8	7 <i>(-1)</i>	6 <i>(-2)</i>	6 <i>(-2)</i>
VAN a 20 anni <i>(euro)</i>	16 360.47	17 764.49 <i>(8.58 %)</i>	19 181.82 <i>(17.24 %)</i>	15 773.38 <i>(-3.59 %)</i>
TIR a 20 anni <i>(%)</i>	13.10	15.83 <i>(20.84 %)</i>	18.77 <i>(43.28 %)</i>	18.75 <i>(43.13 %)</i>

Tabella 10: Comune di Milano – Impianto da 6 kWp

	giugno 2008 <i>(II conto energia)</i>	gennaio 2011 <i>(III conto energia)</i>	giugno 2011 <i>(IV conto energia)</i>	giugno 2012 <i>(IV conto energia)</i>
Irradiazione annua <i>(kWh/m²)</i>	1 383.02			
Energia prodotta <i>(kWh/anno)</i>	6 269.58			
Costo impianto <i>(euro)</i>	31 590.00	25 272.00 <i>(-20.00 %)</i>	21 060.00 <i>(-33.33 %)</i>	16 848.00 <i>(-46.67 %)</i>
Pay-back time <i>(anni)</i>	7	6 <i>(-1)</i>	5 <i>(-2)</i>	6 <i>(-1)</i>
VAN a 20 anni <i>(euro)</i>	38 396.87	44 714.87 <i>(16.45 %)</i>	42 352.06 <i>(10.30 %)</i>	35 315.54 <i>(-8.02 %)</i>
TIR a 20 anni <i>(%)</i>	14.66	18.77 <i>(28.04 %)</i>	20.30 <i>(38.47 %)</i>	20.42 <i>(39.29 %)</i>

Tabella 11: Comune di Milano – Impianto da 30 kWp

	giugno 2008 <i>(II conto energia)</i>	gennaio 2011 <i>(III conto energia)</i>	giugno 2011 <i>(IV conto energia)</i>	giugno 2012 <i>(IV conto energia)</i>
Irradiazione annua <i>(kWh/m²)</i>	1 383.02			
Energia prodotta <i>(kWh/anno)</i>	31 338.02			
Costo impianto <i>(euro)</i>	149 850.00	119 880.00 <i>(-20.00 %)</i>	99 900.00 <i>(-33.33 %)</i>	79 920.00 <i>(-46.67 %)</i>
Pay-back time <i>(anni)</i>	8	7 <i>(-1)</i>	6 <i>(-2)</i>	7 <i>(-1)</i>
VAN a 20 anni <i>(euro)</i>	126 203.89	132 976.34 <i>(5.37 %)</i>	141 378.55 <i>(12.02 %)</i>	109 693.50 <i>(-13.08 %)</i>
TIR a 20 anni <i>(%)</i>	12.03	14.16 <i>(17.71 %)</i>	16.51 <i>(37.24 %)</i>	15.93 <i>(32.42 %)</i>

¹ Nota: nelle tabelle comparative, per i periodi gennaio 2011, giugno 2011 e giugno 2012, è riportata la variazione rispetto al primo periodo (giugno 2008).

Grafico 1

Comune di MILANO: andamento del T.I.R. a 20 anni per 3 tipologie di impianti (2.88 kW, 6 kW, 30 kW) in quattro periodi di riferimento

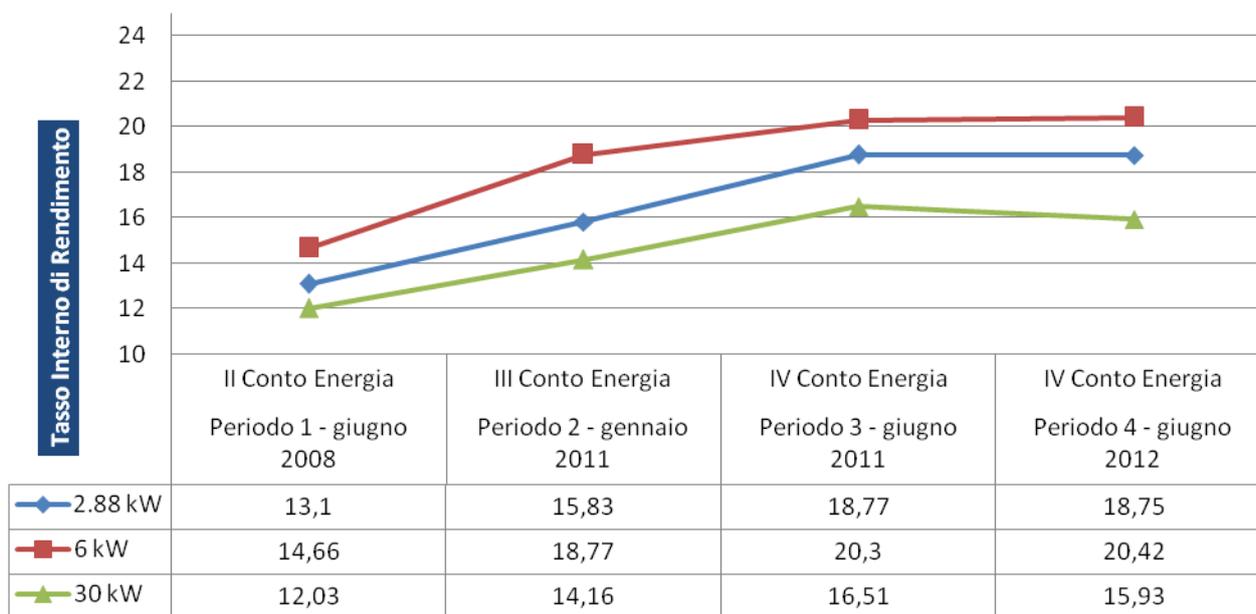
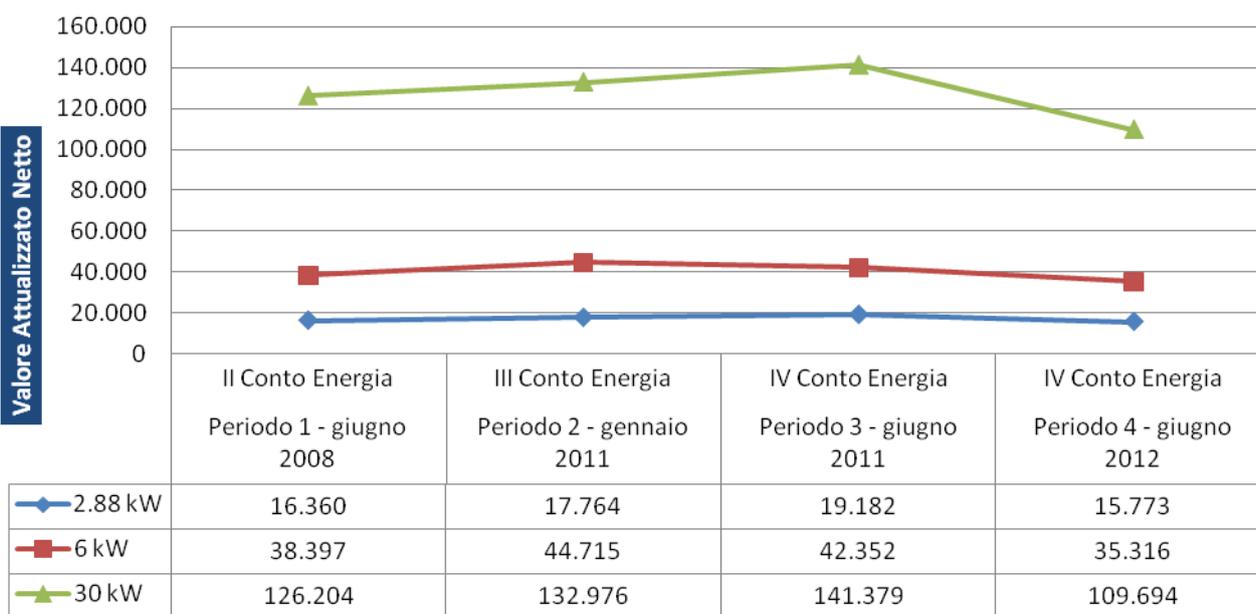


Grafico 2

Comune di MILANO: andamento del V.A.N. a 20 anni per 3 tipologie di impianti (2.88 kW, 6 kW, 30 kW) in quattro periodi di riferimento



COMUNE DI ROMA

Tabella 12: Comune di Roma – Impianto da 2.88 kWp²

	giugno 2008 (II conto energia)	gennaio 2011 (III conto energia)	giugno 2011 (IV conto energia)	giugno 2012 (IV conto energia)
Irradiazione annua (kWh/m ²)	1 511.17			
Energia prodotta (kWh/anno)	3 264.48			
Costo impianto (euro)	17 236.80	13 789.44 (-25.71 %)	11 491.20 (-33.33 %)	9 192.96 (-46.67 %)
Pay-back time (anni)	8	7 (-1)	6 (-2)	6 (-2)
VAN a 20 anni (euro)	18 275.67	19 701.98 (13.19 %)	21 175.31 (15.87 %)	17 410.37 (-4.73 %)
TIR a 20 anni (%)	13.57	16.35 (30.73 %)	19.36 (42.67 %)	19.33 (42.45 %)

Tabella 13: Comune di Roma – Impianto da 6 kWp

	giugno 2008 (II conto energia)	gennaio 2011 (III conto energia)	giugno 2011 (IV conto energia)	giugno 2012 (IV conto energia)
Irradiazione annua (kWh/m ²)	1 511.17			
Energia prodotta (kWh/anno)	6 806.74			
Costo impianto (euro)	33 300.00	26 676.00 (-19.89 %)	22 230.00 (-33.24 %)	17 784.00 (-46.59 %)
Pay-back time (anni)	7	6 (-1)	5 (-2)	5 (-2)
VAN a 20 anni (euro)	42 622.62	49 246.62 (15.54 %)	46 554.51 (9.22 %)	38 788.25 (-9.00 %)
TIR a 20 anni (%)	15.13	19.29 (27.50 %)	20.84 (37.74 %)	20.94 (38.40 %)

Tabella 14: Comune di Roma – Impianto da 30 kWp

	giugno 2008 (II conto energia)	gennaio 2011 (III conto energia)	giugno 2011 (IV conto energia)	giugno 2012 (IV conto energia)
Irradiazione annua (kWh/m ²)	1 511.17			
Energia prodotta (kWh/anno)	34 028.96			
Costo impianto (euro)	158 190.00	126 540.00 (-20.01 %)	105 450.00 (-33.34 %)	84 360.00 (-46.67 %)
Pay-back time (anni)	8	7 (-1)	6 (-2)	7 (-1)
VAN a 20 anni (euro)	139 034.11	145 766.04 (4.84 %)	154 431.70 (11.07 %)	119 922.68 (-13.75 %)
TIR a 20 anni (%)	12.32	14.48 (17.53 %)	16.86 (36.85 %)	16.26 (31.98 %)

² Nelle tabelle comparative, per i periodi gennaio 2011, giugno 2011 e giugno 2012, è riportata la variazione rispetto al primo periodo (giugno 2008).

Grafico 3

Comune di ROMA: andamento del T.I.R a 20 anni per 3 tipologie di impianti (2.88 kW, 6 kW, 30 kW) in quattro periodi di riferimento

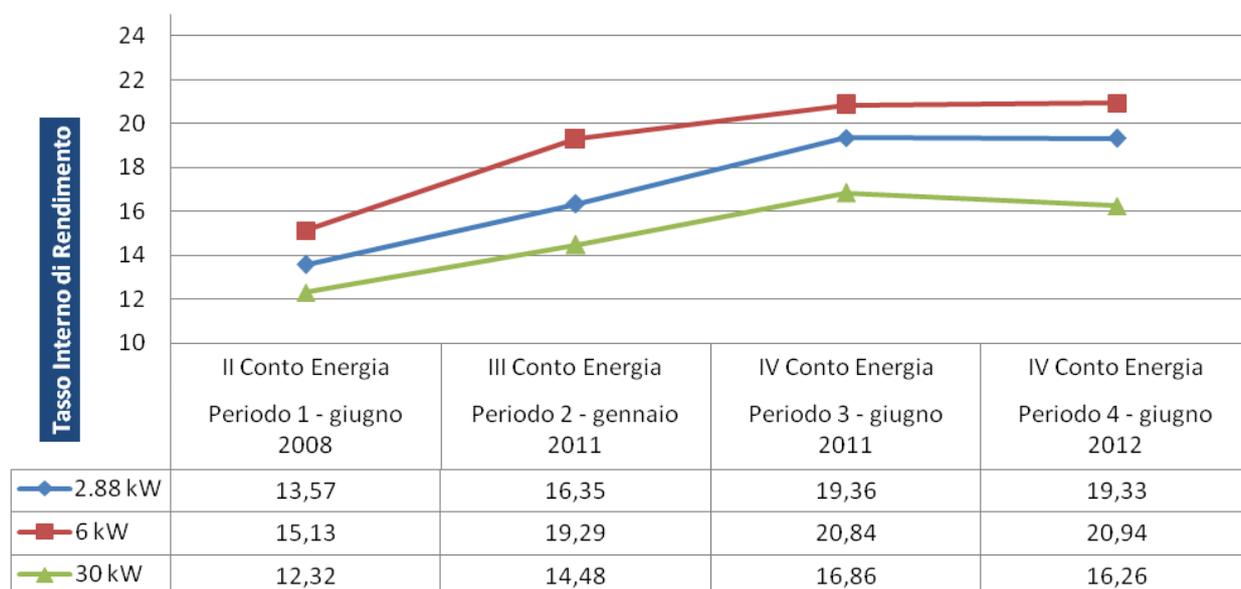
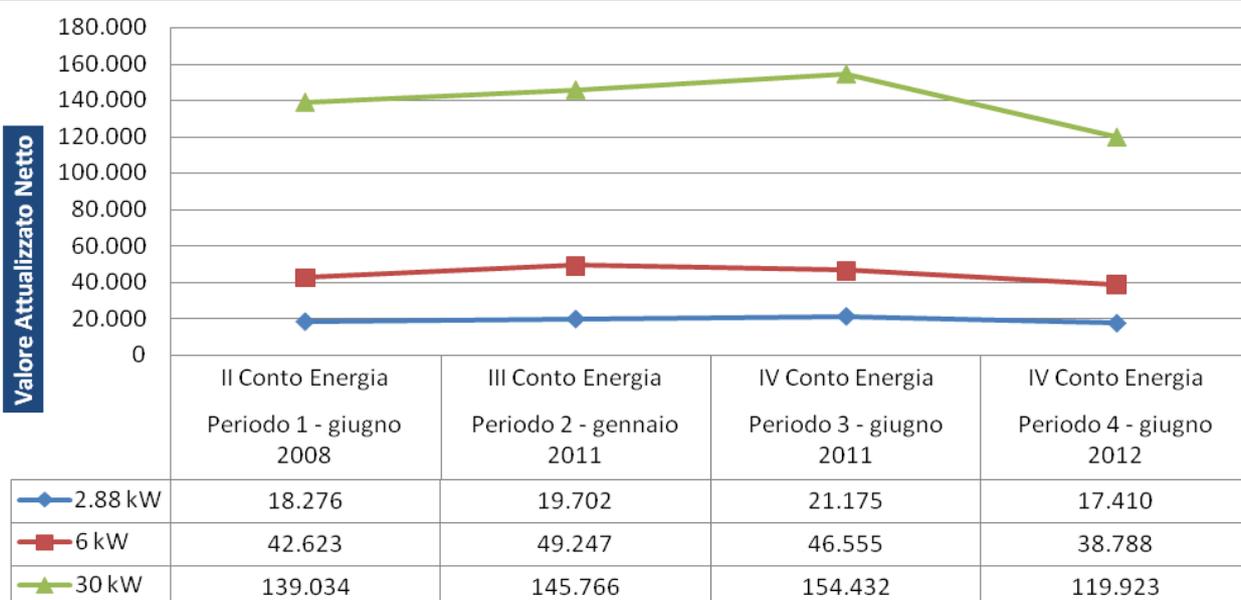


Grafico 4

Comune di ROMA: andamento del V.A.N. a 20 anni per 3 tipologie di impianti (2.88 kW, 6 kW, 30 kW) in quattro periodi di riferimento



COMUNE DI NAPOLI

Tabella 15: Comune di Napoli – Impianto da 2.88 kWp³

	giugno 2008 <i>(II conto energia)</i>	gennaio 2011 <i>(III conto energia)</i>	giugno 2011 <i>(IV conto energia)</i>	giugno 2012 <i>(IV conto energia)</i>
Irradiazione annua <i>(kWh/m²)</i>	1 532.64			
Energia prodotta <i>(kWh/anno)</i>	3 286.68			
Costo impianto <i>(euro)</i>	18 144.00	14 515.20 <i>(-20.00 %)</i>	12 096.00 <i>(-33.33 %)</i>	9 676.80 <i>(-46.67 %)</i>
Pay-back time <i>(anni)</i>	8	7 <i>(-1)</i>	6 <i>(-2)</i>	6 <i>(-2)</i>
VAN a 20 anni <i>(euro)</i>	17 606.12	19 200.12 <i>(9.05 %)</i>	20 788.77 <i>(18.08 %)</i>	17 103.59 <i>(-2.85 %)</i>
TIR a 20 anni <i>(%)</i>	12.85	15.55 <i>(21.01 %)</i>	18.46 <i>(43.66 %)</i>	18.45 <i>(43.58 %)</i>

Tabella 16: Comune di Napoli – Impianto da 6 kWp

	giugno 2008 <i>(II conto energia)</i>	gennaio 2011 <i>(III conto energia)</i>	giugno 2011 <i>(IV conto energia)</i>	giugno 2012 <i>(IV conto energia)</i>
Irradiazione annua <i>(kWh/m²)</i>	1 532.64			
Energia prodotta <i>(kWh/anno)</i>	6 849.92			
Costo impianto <i>(euro)</i>	35 100.00	28 080.00 <i>(-20.00 %)</i>	23 400.00 <i>(-33.33 %)</i>	18 720.00 <i>(-46.67 %)</i>
Pay-back time <i>(anni)</i>	7	6 <i>(-1)</i>	6 <i>(-1)</i>	6 <i>(-1)</i>
VAN a 20 anni <i>(euro)</i>	41 277.05	48 297.05 <i>(17.01 %)</i>	45 793.64 <i>(10.94 %)</i>	38 183.94 <i>(-7.49 %)</i>
TIR a 20 anni <i>(%)</i>	14.34	18.38 <i>(28.17 %)</i>	19.88 <i>(38.63 %)</i>	19.99 <i>(39.40 %)</i>

Tabella 17: Comune di Napoli – Impianto da 30 kWp

	giugno 2008 <i>(II conto energia)</i>	gennaio 2011 <i>(III conto energia)</i>	giugno 2011 <i>(IV conto energia)</i>	giugno 2012 <i>(IV conto energia)</i>
Irradiazione annua <i>(kWh/m²)</i>	1 532.64			
Energia prodotta <i>(kWh/anno)</i>	34 246.50			
Costo impianto <i>(euro)</i>	166 500.00	133 200.00 <i>(-20.00 %)</i>	111 000.00 <i>(-33.33 %)</i>	88 800.00 <i>(-46.67 %)</i>
Pay-back time <i>(anni)</i>	8	7 <i>(-1)</i>	7 <i>(-1)</i>	7 <i>(-1)</i>
VAN a 20 anni <i>(euro)</i>	133 101.85	141 193.05 <i>(6.08 %)</i>	150 796.58 <i>(13.29 %)</i>	116 991.26 <i>(-12.10 %)</i>
TIR a 20 anni <i>(%)</i>	11.65	13.75 <i>(18.03 %)</i>	16.05 <i>(37.77 %)</i>	15.49 <i>(32.96 %)</i>

³ Nelle tabelle comparative, per i periodi gennaio 2011, giugno 2011 e giugno 2012, è riportata la variazione rispetto al primo periodo (giugno 2008).

Grafico 5

Comune di NAPOLI: andamento del T.I.R. a 20 anni per 3 tipologie di impianti (2.88 kW, 6 kW, 30 kW) in quattro periodi di riferimento

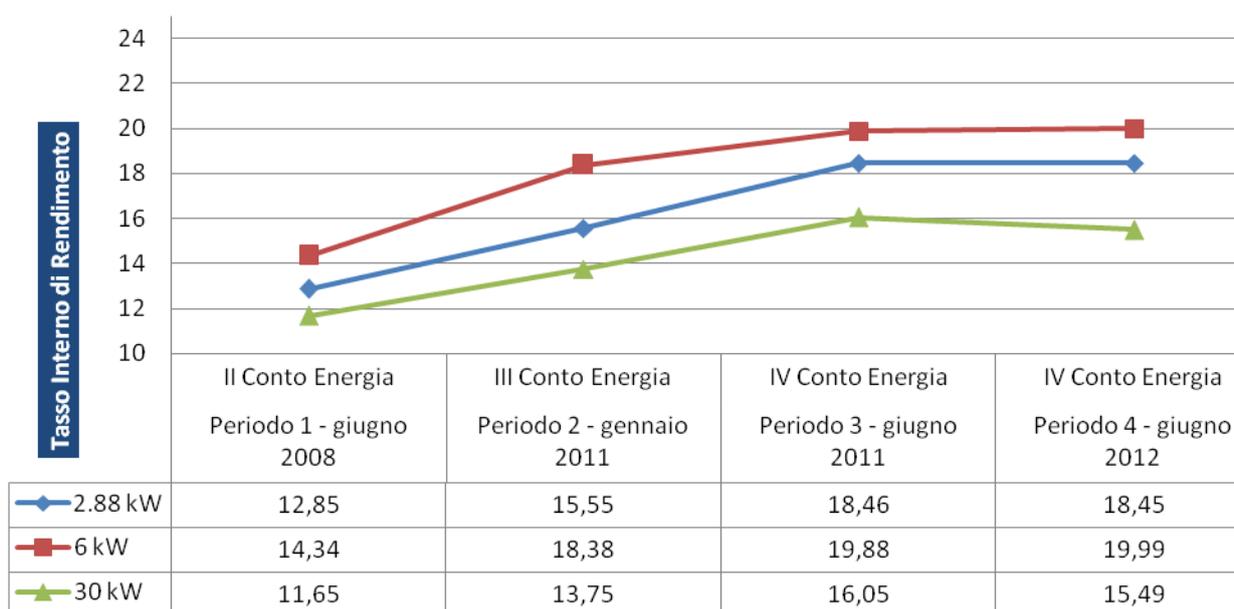
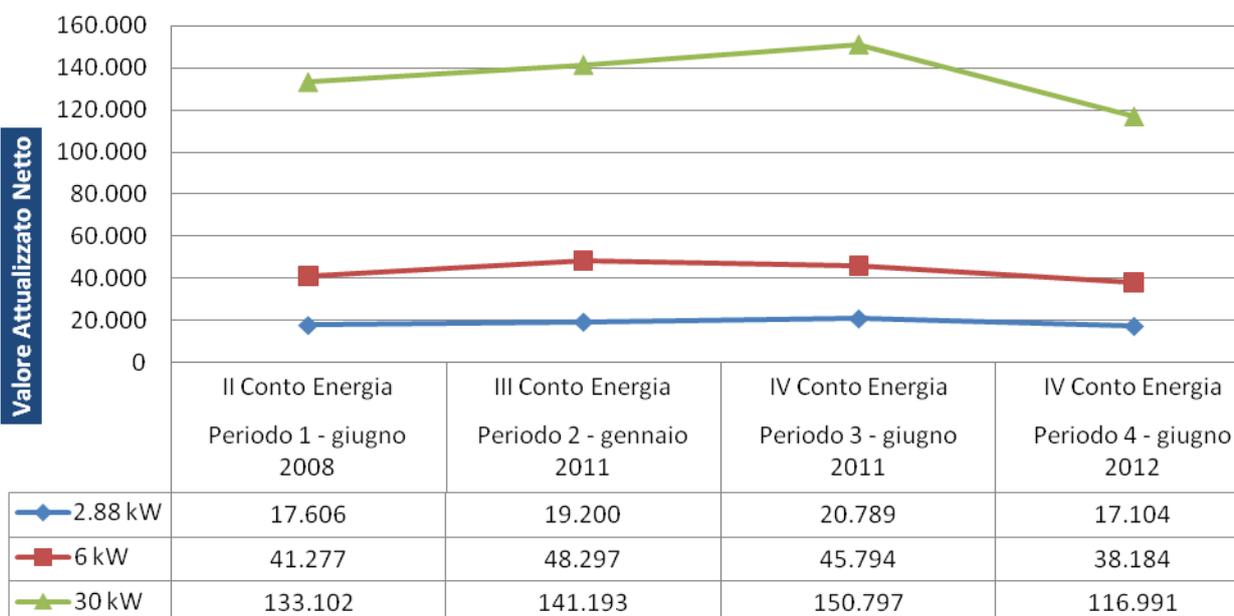


Grafico 6

Comune di NAPOLI: andamento del V.A.N. a 20 anni per 3 tipologie di impianti (2.88 kW, 6 kW, 30 kW) in quattro periodi di riferimento



COMUNE DI PALERMO

Tabella 18: Comune di Palermo – Impianto da 2.88 kWp⁴

	giugno 2008 (II conto energia)	gennaio 2011 (III conto energia)	giugno 2011 (IV conto energia)	giugno 2012 (IV conto energia)
Irradiazione annua (kWh/m ²)	1 623.67			
Energia prodotta (kWh/anno)	3 452.60			
Costo impianto (euro)	18 144.00	14 515.20 (-20.00 %)	12 096.00 (-33.33 %)	9 676.80 (-46.67 %)
Pay-back time (anni)	7	6 (-1)	5 (-2)	5 (-2)
VAN a 20 anni (euro)	21 149.76	22 641.04 (7.05 %)	24 187.78 (14.36 %)	20 194.47 (-4.52 %)
TIR a 20 anni (%)	14.33	16.35 (20.24 %)	19.36 (42.08 %)	19.33 (43.27 %)

Tabella 19: Comune di Palermo – Impianto da 6 kWp

	giugno 2008 (II conto energia)	gennaio 2011 (III conto energia)	giugno 2011 (IV conto energia)	giugno 2012 (IV conto energia)
Irradiazione annua (kWh/m ²)	1 623.67			
Energia prodotta (kWh/anno)	7 198.94			
Costo impianto (euro)	35 100.00	28 080.00 (-20.00 %)	23 400.00 (-33.33 %)	18 720.00 (-46.67 %)
Pay-back time (anni)	7	6 (-1)	5 (-2)	5 (-2)
VAN a 20 anni (euro)	48 596.49	55 616.49 (14.45 %)	52 747.07 (8.54 %)	44 511.16 (-8.41 %)
TIR a 20 anni (%)	15.81	20.08 (27.01 %)	21.74 (37.51 %)	22.01 (39.22 %)

Tabella 20: Comune di Palermo – Impianto da 30 kWp

	giugno 2008 (II conto energia)	gennaio 2011 (III conto energia)	giugno 2011 (IV conto energia)	giugno 2012 (IV conto energia)
Irradiazione annua (kWh/m ²)	1 623.67			
Energia prodotta (kWh/anno)	35 983.38			
Costo impianto (euro)	166 500.00	133 200.00 (-20.00 %)	111 000.00 (-33.33 %)	88 800.00 (-46.67 %)
Pay-back time (anni)	8	7 (-1)	6 (-2)	6 (-2)
VAN a 20 anni (euro)	152 577.13	159 708.63 (4.67 %)	168 858.46 (10.67 %)	132 679.99 (-13.04 %)
TIR a 20 anni (%)	12.61	14.82 (17.53 %)	17.23 (36.64 %)	16.75 (32.83 %)

⁴ Nelle tabelle comparative, per i periodi gennaio 2011, giugno 2011 e giugno 2012, è riportata la variazione rispetto al primo periodo (giugno 2008).

Grafico 7

Comune di PALERMO: andamento del T.I.R a 20 anni per 3 tipologie di impianti (2.88 kW, 6 kW, 30 kW) in quattro periodi di riferimento

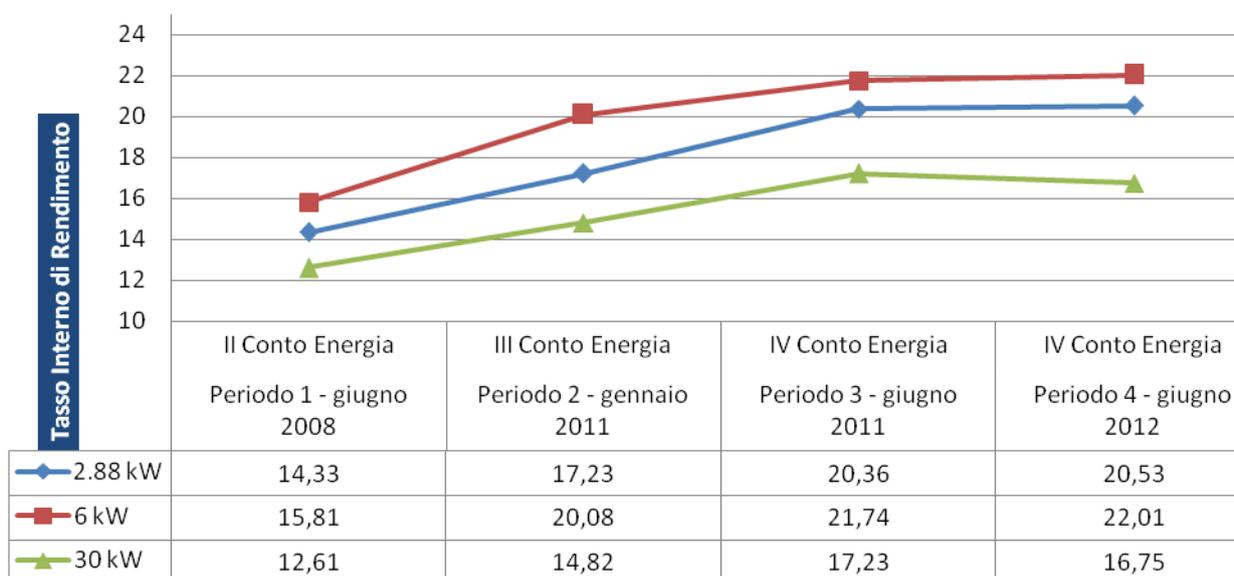
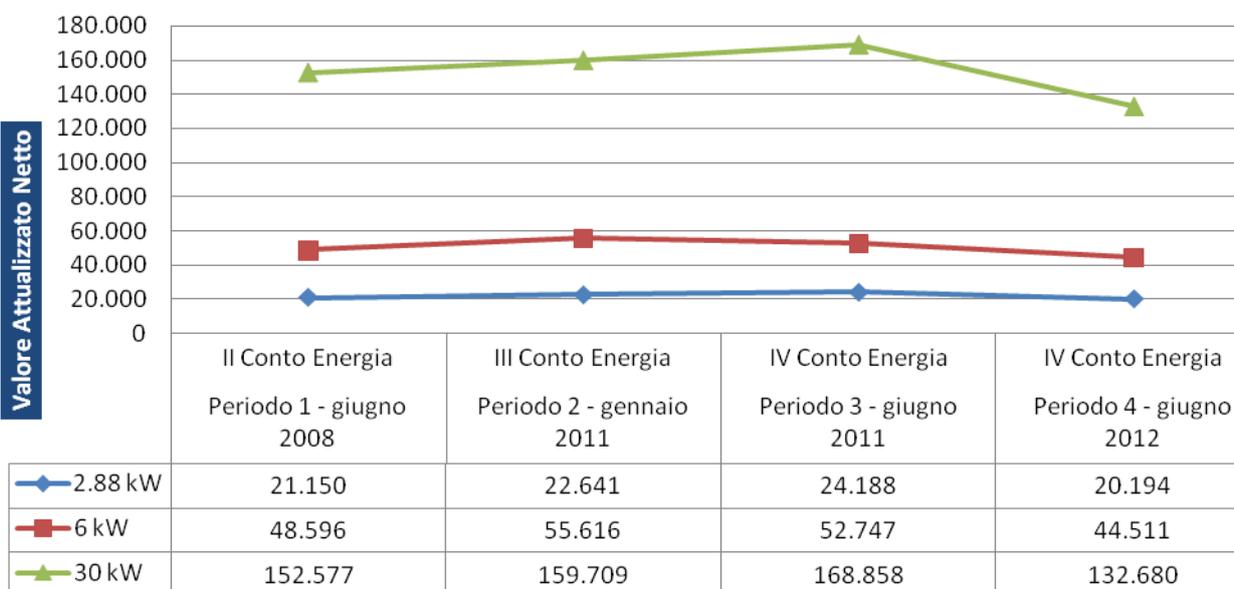


Grafico 8

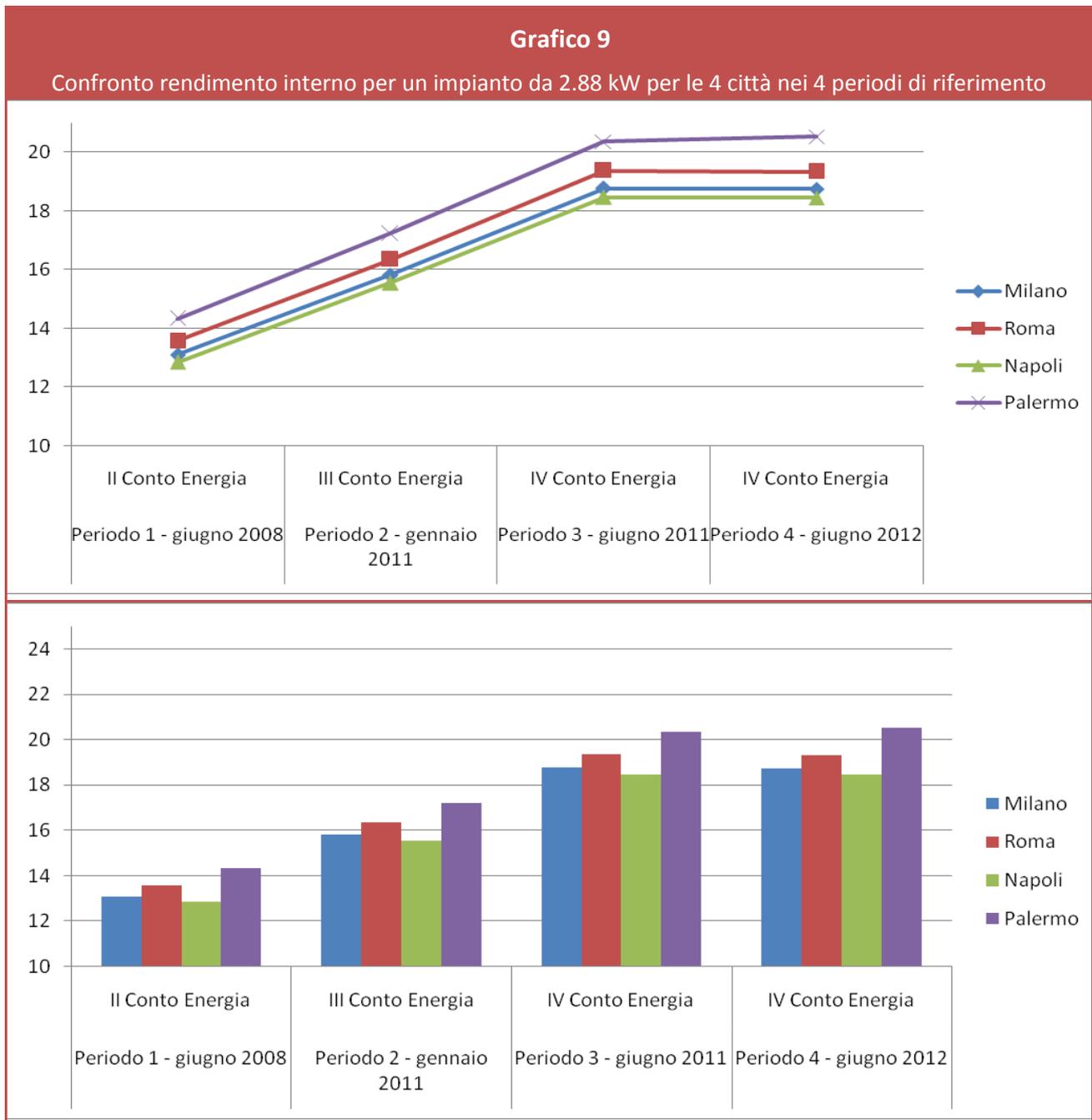
Comune di PALERMO: andamento del V.A.N. a 20 anni per 3 tipologie di impianti (2.88 kW, 6 kW, 30 kW) in quattro periodi di riferimento



DATI A CONFRONTO

Nei grafici successivi osserviamo il confronto della redditività degli impianti realizzati nelle quattro città campione, in termini di T.I.R.

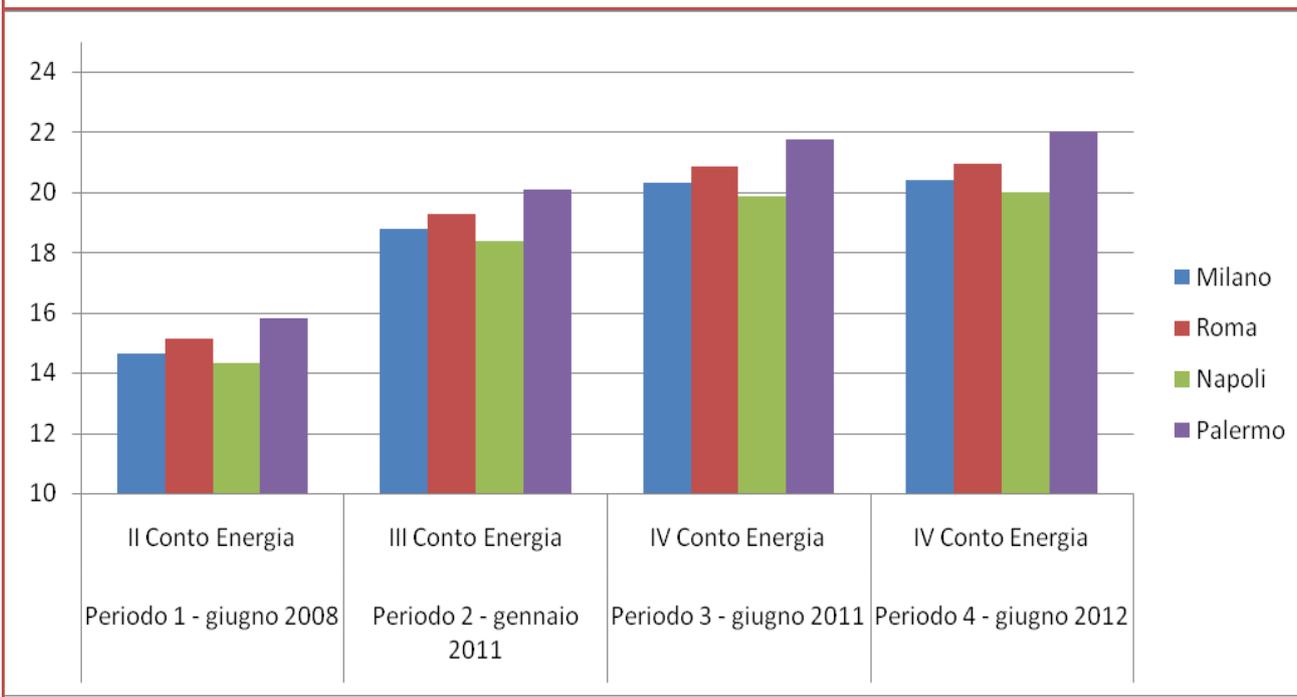
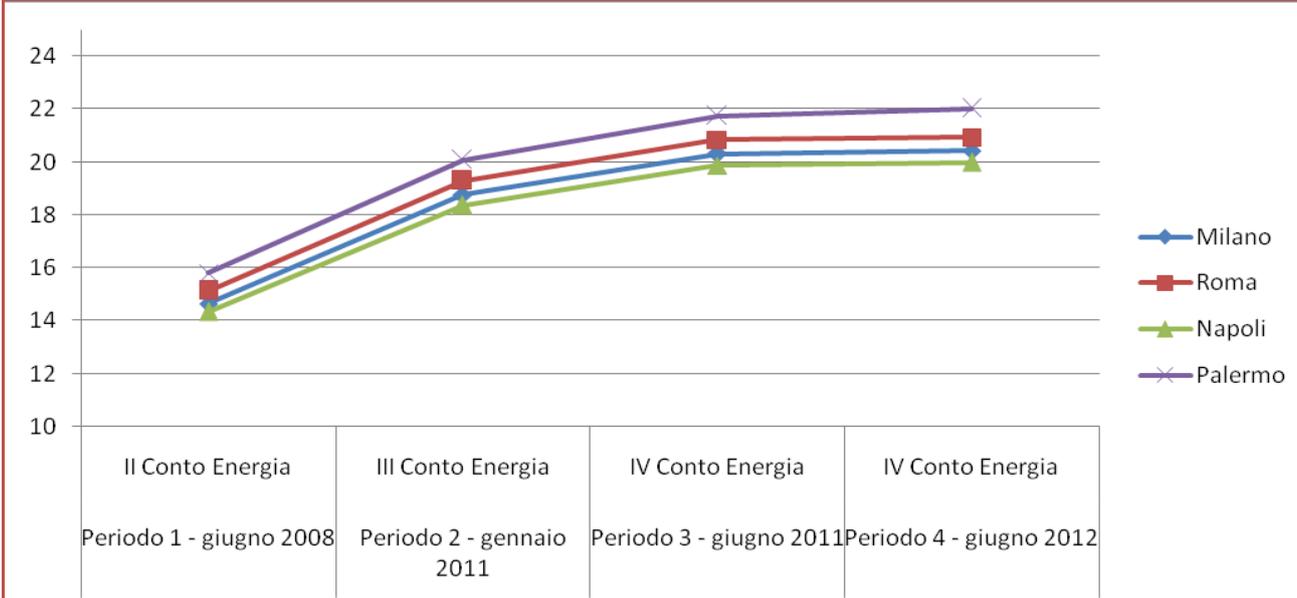
Impianto da 2.88 kWp



Impianto da 6 kWp

Grafico 10

Confronto rendimento interno per un impianto da 6 kW per le 4 città nei 4 periodi di riferimento

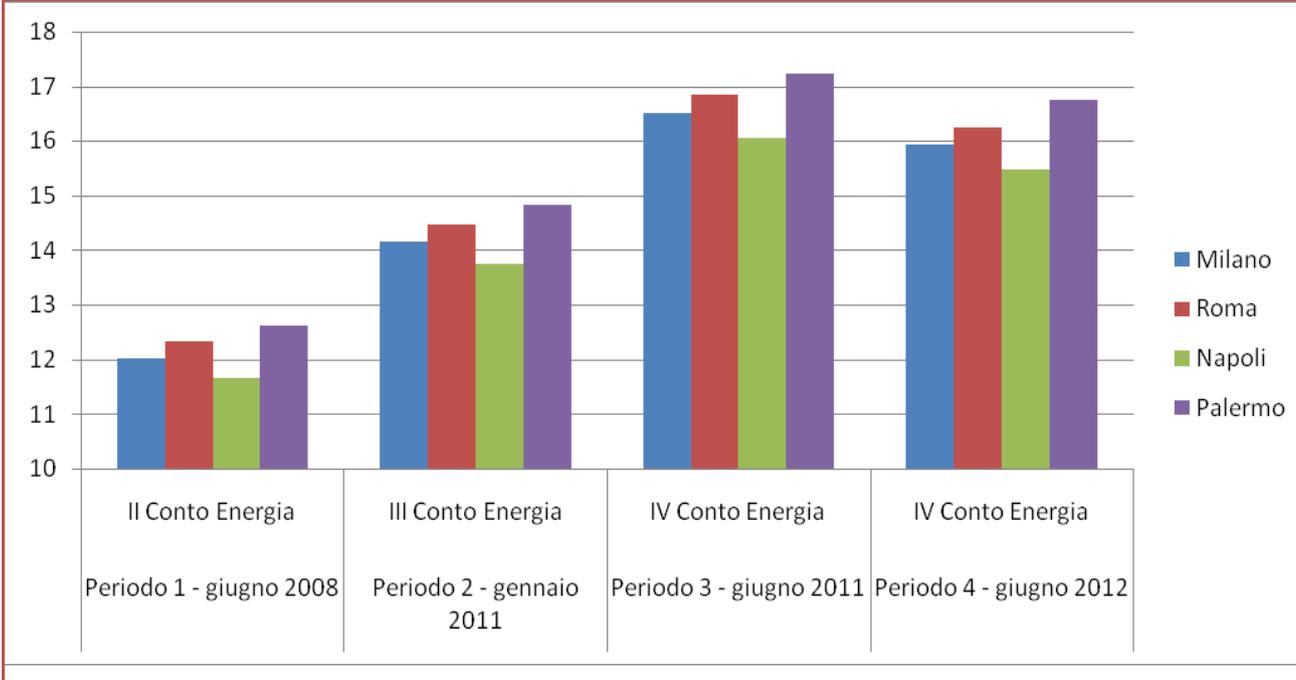
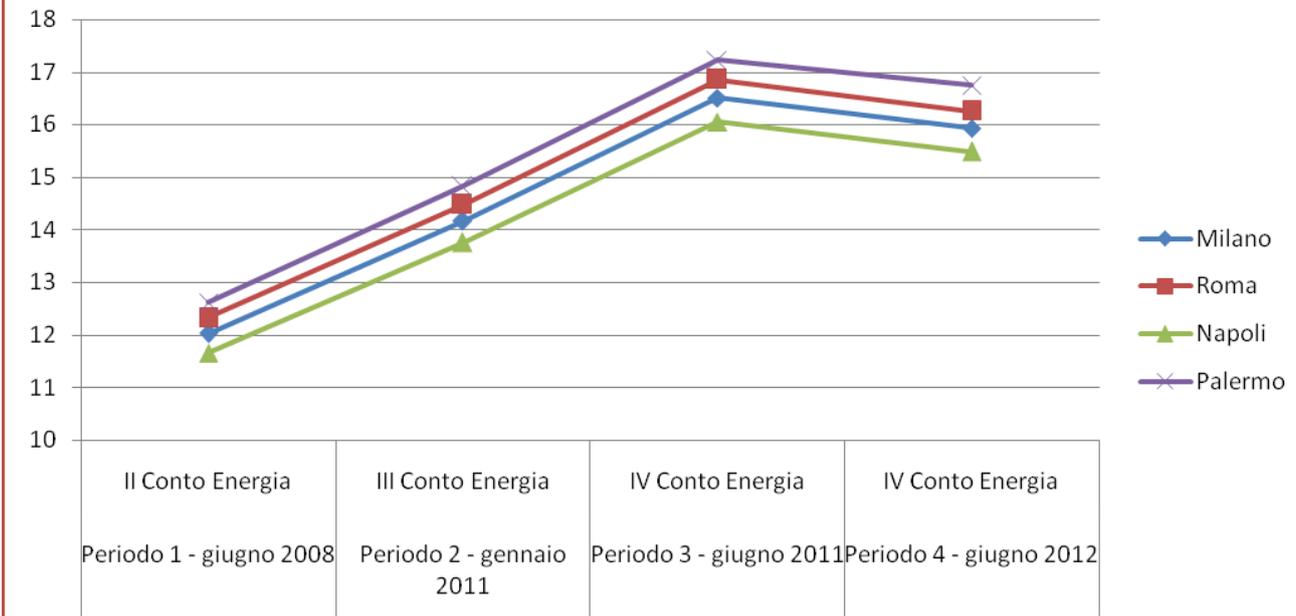


La convenienza inaspettata del quarto Conto Energia

Impianto da 30 kWp

Grafico 11

Confronto rendimento interno per un impianto da 30 kW per le 4 città nei 4 periodi di riferimento



CONCLUSIONI

Alla luce di tutte le analisi e dei confronti effettuati, possiamo certamente affermare che il quarto Conto Energia, seppur preveda un decremento delle varie tariffe incentivanti, consente di ottenere ottimi rendimenti.

Basti osservare l'andamento generale dei diversi grafici in termini di T.I.R. e V.A.N. che risultano generalmente crescenti in tutte le condizioni; essi confermano l'incremento di rendimento che è possibile ottenere col quarto Conto Energia rispetto ai precedenti.

Tutte queste considerazioni avvalorano le ipotesi condivise che l'abbattimento dei costi compenserà in maniera soddisfacente le diminuzioni delle tariffe incentivanti.

Possiamo, in definitiva, affermare che nei periodi considerati, forse inaspettatamente, il quarto Conto Energia consente investimenti ancora più vantaggiosi rispetto al passato.