



# ANALISI COMPARATIVA DELLE TECNOLOGIE

## RELAZIONE FINALE



## Sommario

1. Introduzione.....	3
1.1. I primi anni del fotovoltaico in Italia, Europa e al mondo .....	4
1.1.1. La situazione in Italia.....	4
1.1.2. A livello mondiale.....	8
1.1.3. La situazione europea.....	10

# 1. Introduzione

La tecnologia fotovoltaica converte l'energia solare (fonte rinnovabile) in energia elettrica mediante l'**effetto fotovoltaico**, ossia una proprietà di alcuni materiali semiconduttori di generare elettricità quando sottoposti a radiazione luminosa.

Essa sfrutta il cosiddetto effetto fotovoltaico, basato sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (il più utilizzato è il silicio, elemento molto diffuso in natura) che, opportunamente trattati, sono in grado di generare elettricità se colpiti da radiazione luminosa.

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



Fig. 1 - Installazione di pannelli fotovoltaici.

La corretta esposizione all'irraggiamento solare 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 30 - 35° gradi.

È richiesto uno spazio netto di circa 8 m<sup>2</sup>/kWp installato (dato riferito a pannelli in silicio policristallino, qualora i moduli siano installati in modo complanare alle superfici di pertinenza degli edifici). Tale indicazione varia in funzione della tecnologia di conversione fotovoltaica e della qualità dei pannelli. Occorre invece uno spazio maggiore se l'impianto è installato in più file successive su strutture di supporto inclinate collocate su superfici piane.

## 1.1. I PRIMI ANNI DEL FOTOVOLTAICO IN ITALIA, EUROPA E AL MONDO

Per analizzare criticamente come sarà l'evoluzione dell'industria del fotovoltaico nei prossimi anni è di primaria importanza analizzarne lo sviluppo storico dell'ultimo decennio, individuando i fattori che ne hanno favorito la crescita e quelli che viceversa rimangono da superare.

### 1.1.1. La situazione in Italia

In Italia, tra il 2007 e il 2012, la tecnologia fotovoltaica si è diffusa in Italia in modo dirompente come riportata nel Rapporto Statistico 2012 (1):

*Dal 2008 al 2011 il numero degli impianti fotovoltaici è andato più che raddoppiando di anno in anno. La crescita nel 2012 è stata invece percentualmente meno consistente, gli impianti sono il 45% in più rispetto all'anno precedente.*

*Riguardo alla potenza, dagli 87 MW del 2007 si è arrivati fino ai 16.420 MW del 2012, pari al 29% in più rispetto al 2011.*

In meno di un decennio il fotovoltaico da tecnologia marginale, rilegata a poche installazioni in specifici contesti, è passato ad essere una concreta opzione per il soddisfacimento del fabbisogno elettrico nazionale.

La Fig. 2 mostra l'evoluzione della numerosità e della capacità installata del fotovoltaico dal 2007 al 2012.

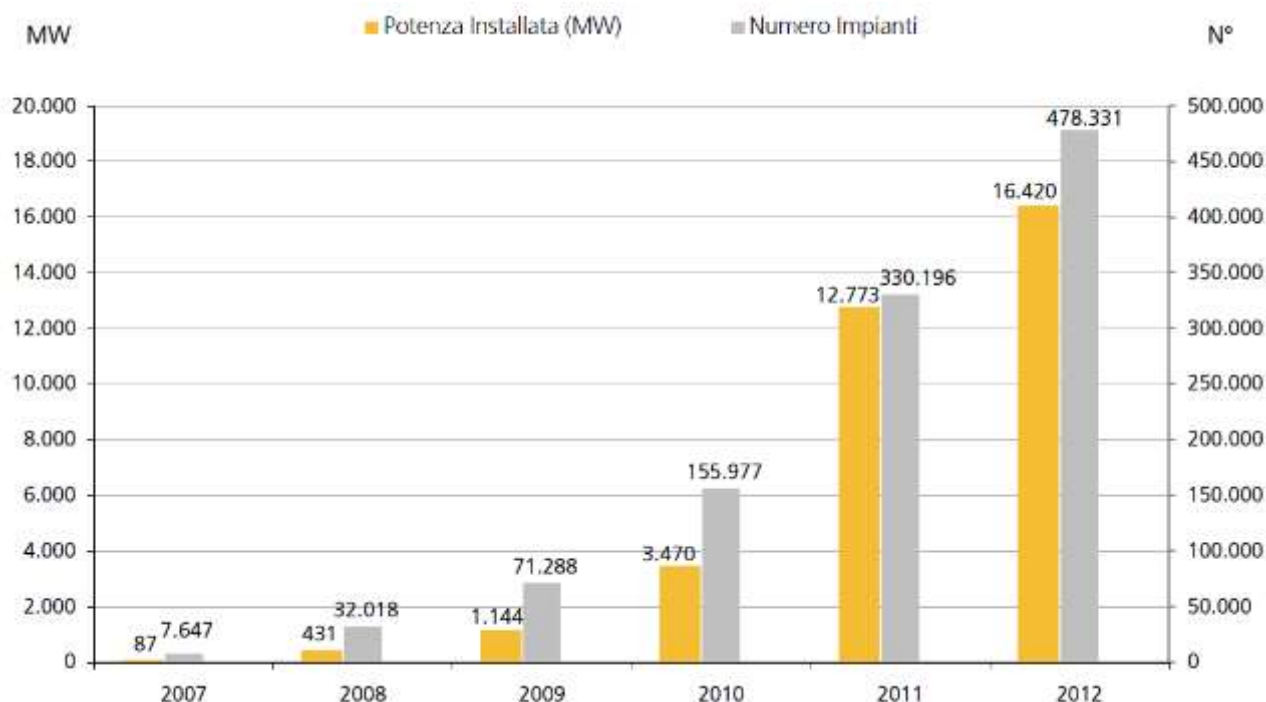


Fig. 2 - Installazioni fotovoltaiche in Italia.

La distribuzione degli impianti sul territorio nazionale non è omogenea: indicativamente nell'Italia settentrionale c'è una distribuzione capillare di impianti di taglia medio - piccola mentre nell'Italia meridionale la tecnologia si è sviluppata meno diffusamente ma con impianti di taglia maggiore.

La distribuzione della potenza e della numerosità tra le Regioni italiane non è omogenea. Il numero più elevato di impianti si riscontra al Nord, in particolare in Lombardia e in Veneto (rispettivamente con 68.434 e 64.941 impianti). In termini di potenza installata è invece la Puglia che detiene il primato con 2.449 MW installati.

La dimensione media maggiore degli impianti è in Puglia con 73,0 kW, seguono il Molise (61,1kW), la Basilicata (58,9 kW), le Marche (57,1 kW), l'Abruzzo (51,0 kW); la più bassa è in Valle d'Aosta (11,7 kW).

La distribuzione regionale della numerosità e potenza installata in Italia a fine 2012 per regione è rappresentata in Fig. 3.

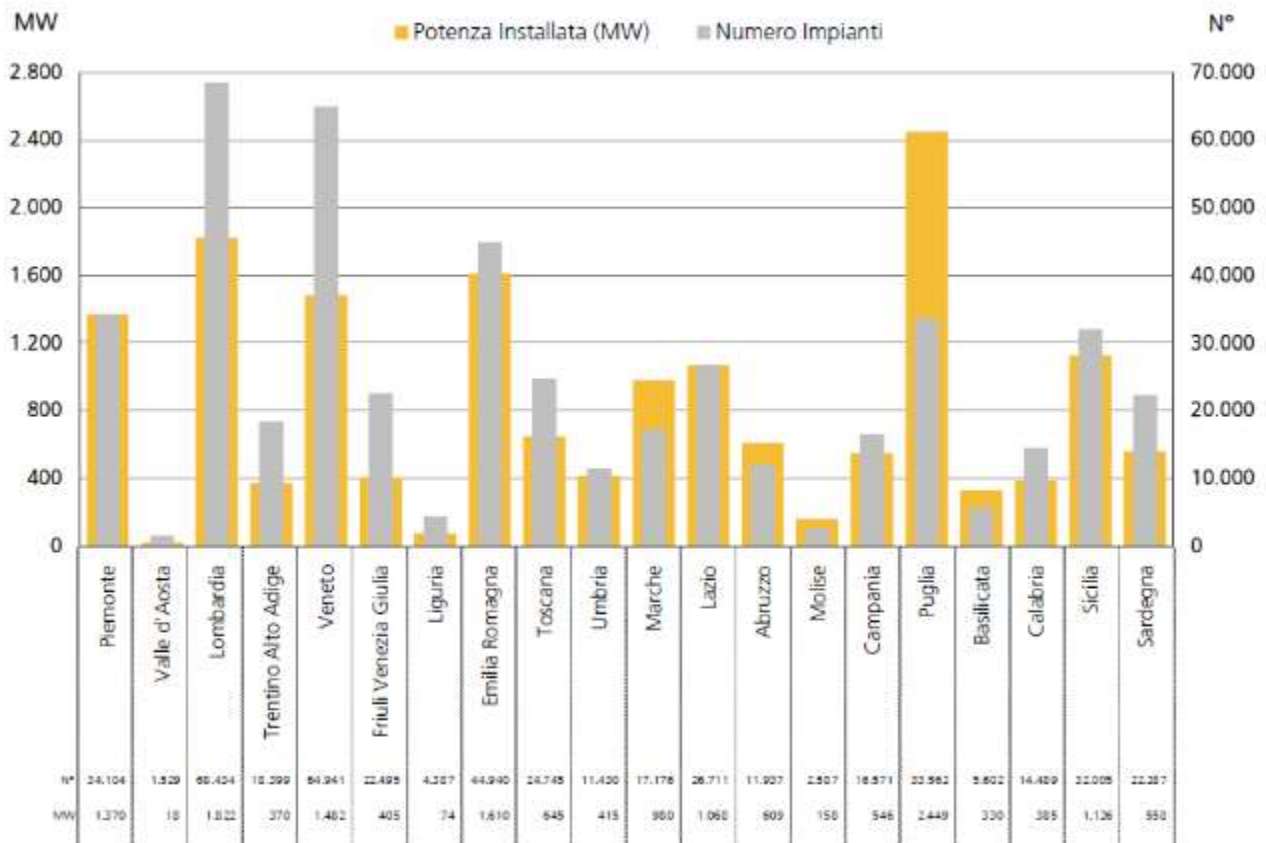


Fig. 3 - Statistiche "potenza installata e numero impianti" per regione.

E' interessante osservare la distribuzione della capacità installata pro-capite in Italia a fine 2012, Fig. 4. Alcune regioni grazie a particolari normative hanno favorito, in particolare durante la prima fase dei meccanismi di incentivazione, una veloce e cospicua installazione di impianti.

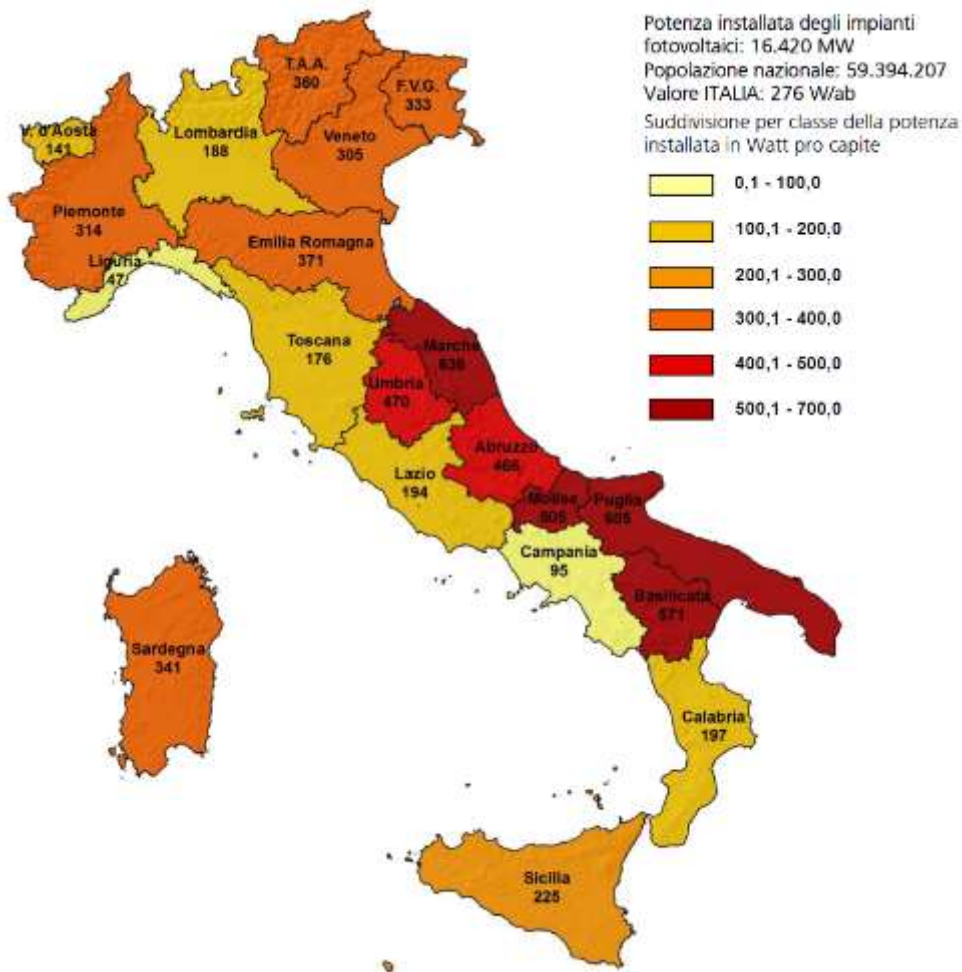


Fig. 4 - Distribuzione pro-capite della potenza installata in Italia.

#### 1.1.1.1. Generazione di energia elettrica

La generazione di energia elettrica da fotovoltaico in meno di un decennio è passata da una quantità trascurabile a una quota rilevante sul mix di generazione nazionale.

*Nel 2012 la produzione degli impianti fotovoltaici in Italia ha raggiunto 18.862 GWh con un incremento del 75% rispetto all'anno precedente. In soli sei anni, la produzione è aumentata di circa 485 volte. Nel 2012, tra le fonti rinnovabili, la fonte solare è seconda solamente alla fonte idraulica.*



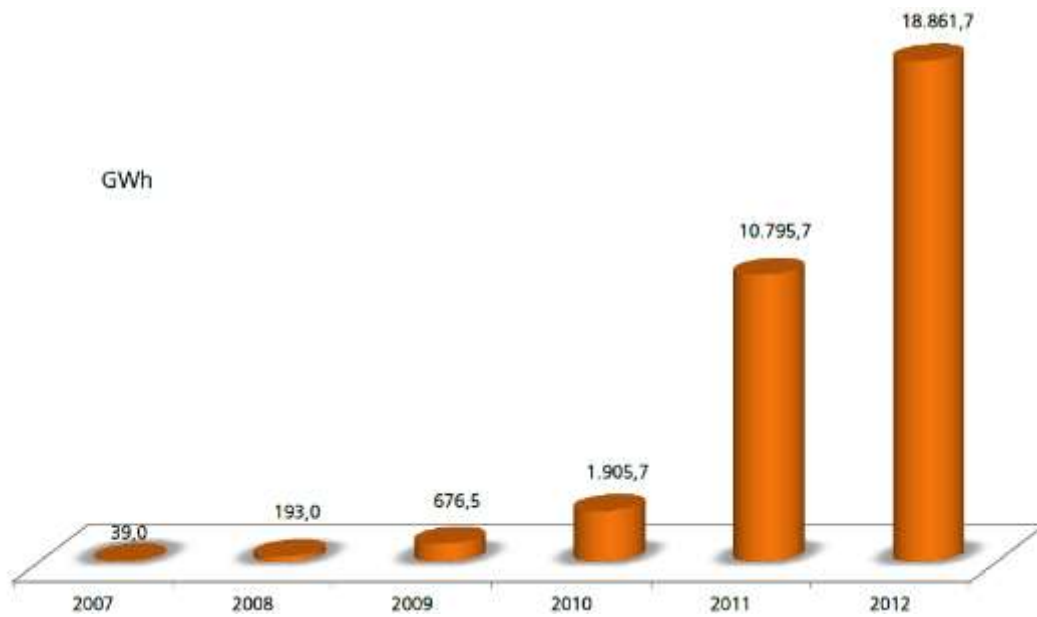


Fig. 5 - Statistiche generazione elettrica da fotovoltaico in Italia.

La generazione non è uniforme all'interno della penisola, sia a causa di una notevole variazione dell'irraggiamento da Nord a Sud e sia per diverse capacità installate. La Fig. 6 mostra la distribuzione per provincia della generazione elettrica da fotovoltaico nell'anno 2012.

#### Distribuzione provinciale della produzione nel 2012

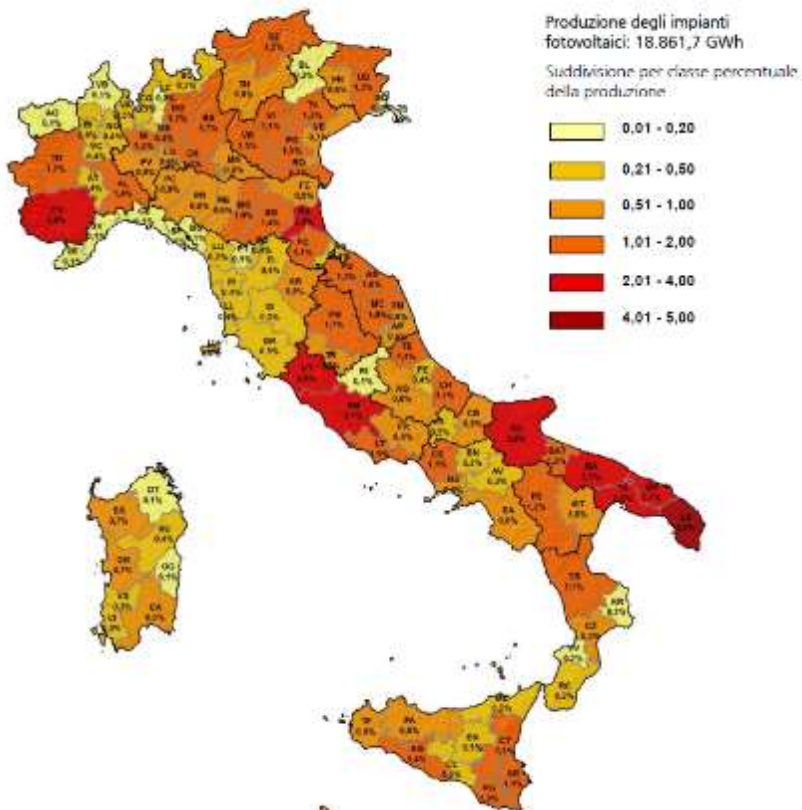


Fig. 6 - Distribuzione provinciale della generazione elettrica da fotovoltaico.

All'interno del panorama energetico nazionale, nel settore elettrico e all'interno della classifica delle fonti rinnovabili, la tecnologia fotovoltaica ha guadagnato il "secondo posto", "battuta" solamente dalla tecnologia idroelettrica.

*La fonte solare rappresenta nel 2012 la seconda fonte principale del mix di produzione essendo cresciuta fino a 18.862 GWh (+78,5% medio annuo dal 2000 al 2012 anche se la crescita reale è avvenuta nel corso degli ultimi 5 anni).*

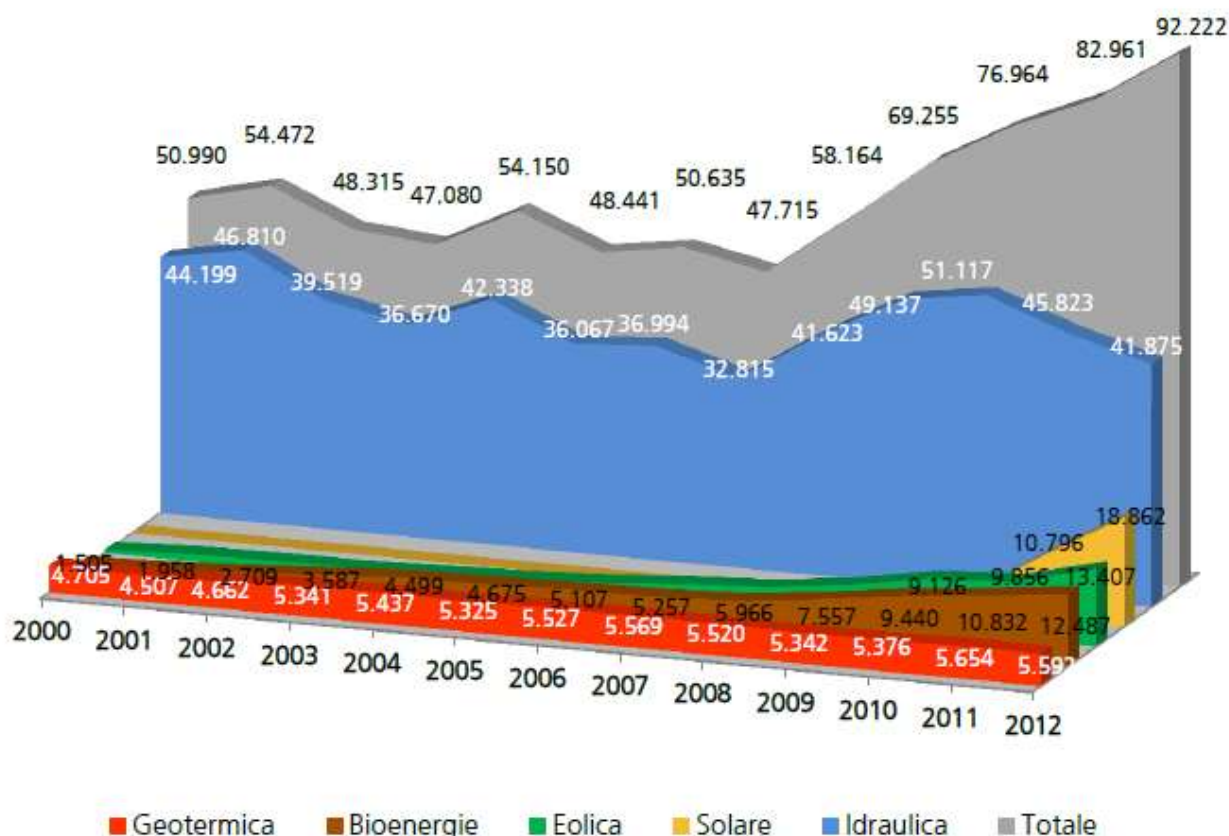


Fig. 7 - Generazione elettrica da fonti rinnovabili e ruolo del fotovoltaico.

### 1.1.2. A livello mondiale

Con riferimento al "Global Market Outlook 2013 redatto da EPIA (2), anche il 2013 è stato un anno positivo per l'industria del fotovoltaico a livello internazionale. La capacità installata è stata di 38,4 GW e ciò ha permesso di raggiungere una potenza cumulativa mondiale di ben 138,9 GW. Dopo l'idroelettrico e l'eolico, il fotovoltaico rappresenta la terza fonte rinnovabile a livello mondiale in termini di capacità installata.

Nel 2013 per la prima volta nell'ultimo decennio il mercato europeo, sorpassato da quello asiatico, non è più al primo posto nel mondo. Nel 2013 infatti il 56% della potenza aggiuntiva è stata installata nelle regioni asiatiche. In Europa le installazioni di fotovoltaico hanno un trend decrescente negli ultimi tre anni: 22,4 GW nel 2011, 17,7 GW nel 2012 e circa 11GW nel 2013. La Cina è diventata, proprio nel 2013, il principale mercato anche per le installazioni contando da sola ben 11,8 GW.

In Europa la Germania rimane il mercato principale (3,3 GW) seguito dal Regno Unito (1,5 GW), dall'Italia (1,4 GW), dalla Romania (1,1 GW) e Grecia (1 GW).



L'evoluzione mondiale del fotovoltaico è descritta dalla Fig. 8. Al 2013 l'Europa rimane ancora la regione con la maggior capacità installata (81,5 GW).

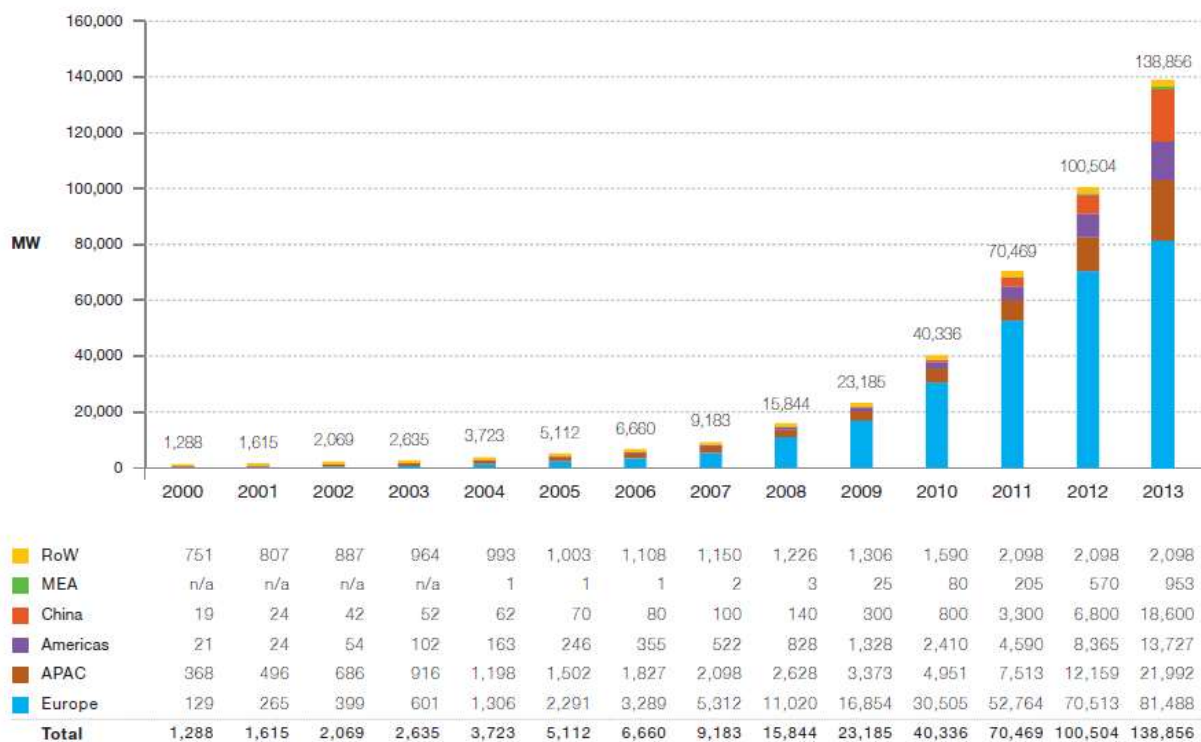


Fig. 8 - Capacità cumulativa nel mondo.

Le installazioni annuali sono rappresentate dalla Fig. 9. Si nota chiaramente la tendenza decrescente delle installazioni europee e la poderosa crescita nei paesi dell'Asia e Pacifico e della Cina.

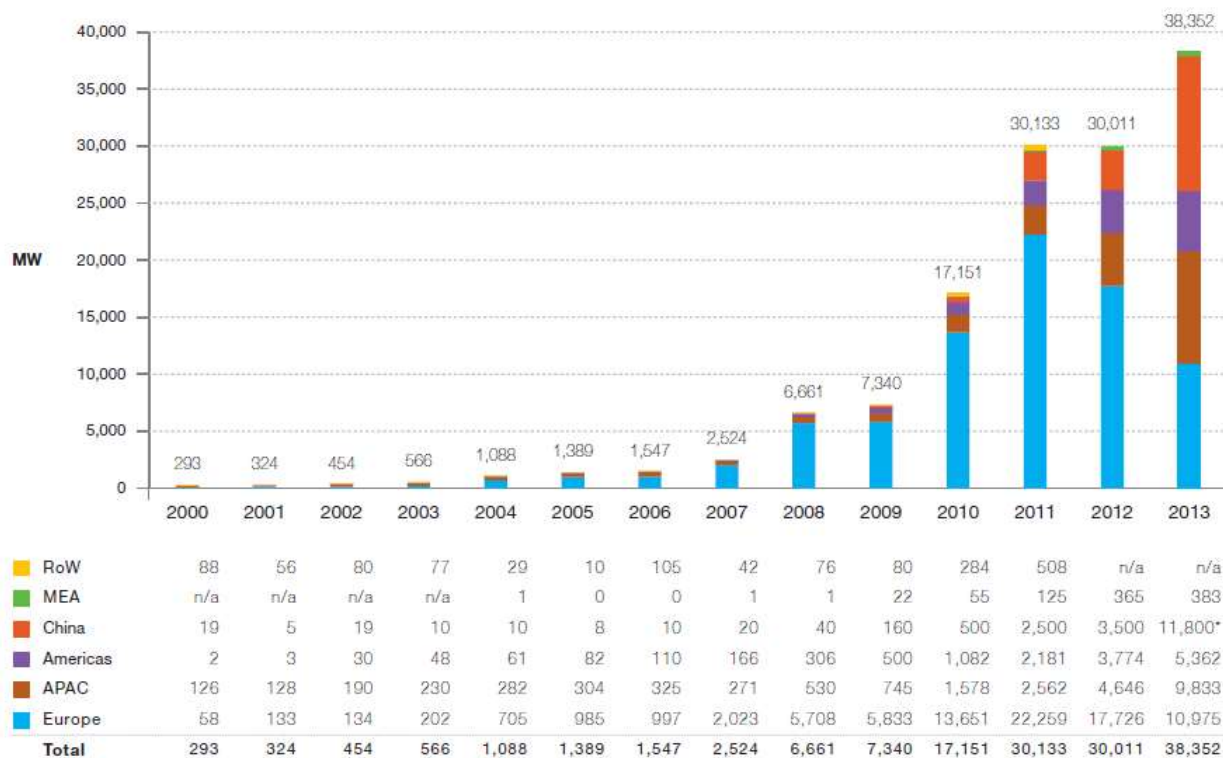


Fig. 9 - Installazioni annuali di fotovoltaico nel mondo.

### 1.1.3. La situazione europea

La situazione europea è caratterizzata da una continua crescita della capacità installata. Germania e Italia, nazioni che hanno visto un poderoso sviluppo dal 2009 al 2012, hanno rallentato il loro tasso di nuove installazioni.

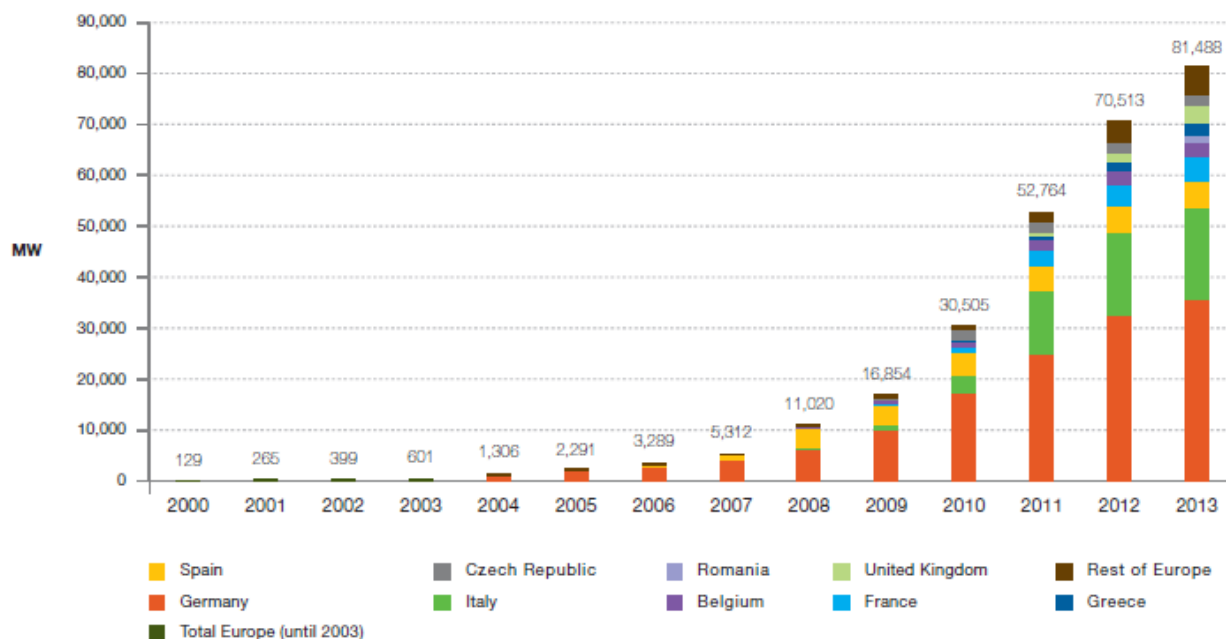


Fig. 10 - Capacità cumulata in Europa.

La potenza installata annualmente dopo i successi raggiunti nel 2011 vede un rallentamento. Le installazioni annuali sono descritte nella Fig. 11.

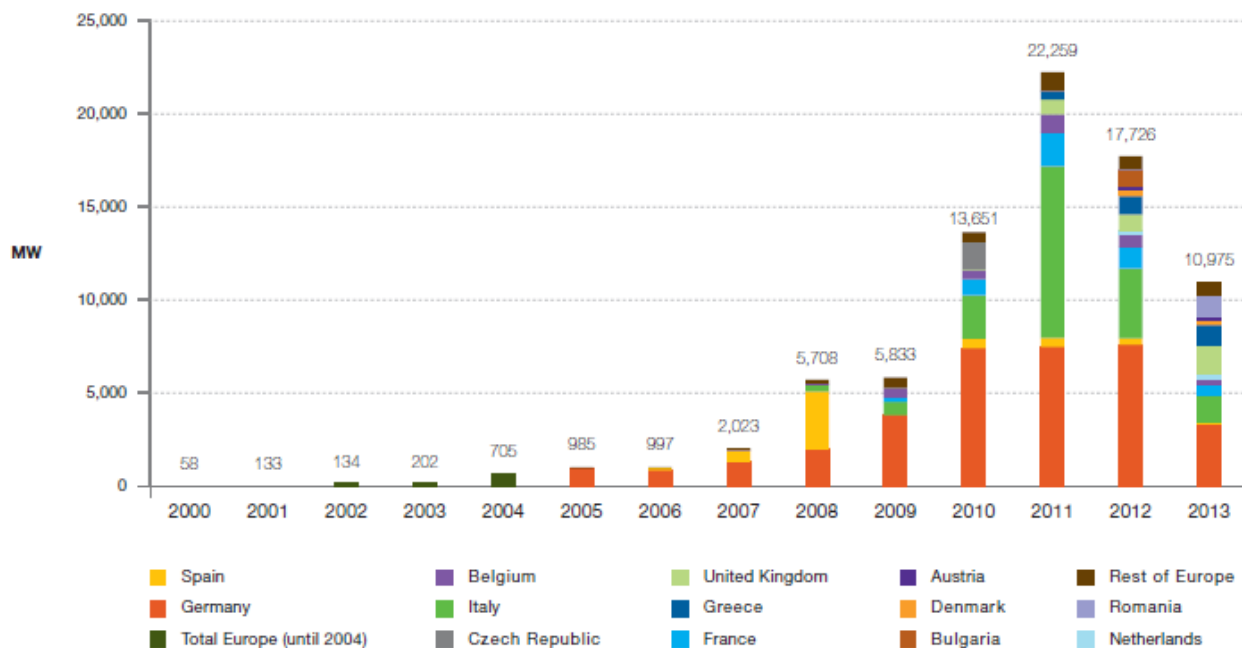


Fig. 11 - Installazioni annuali di fotovoltaico in Europa.

Si nota chiaramente l'exploit di installazioni per l'Italia nel 2010, 2011 e 2012 e il rallentamento del 2013.

E' interessante osservare la "densità di potenza per abitante". La distribuzione di capacità di fotovoltaico installata in funzione del numero di abitanti per macro regioni europee è rappresentata dalla Fig. 12.

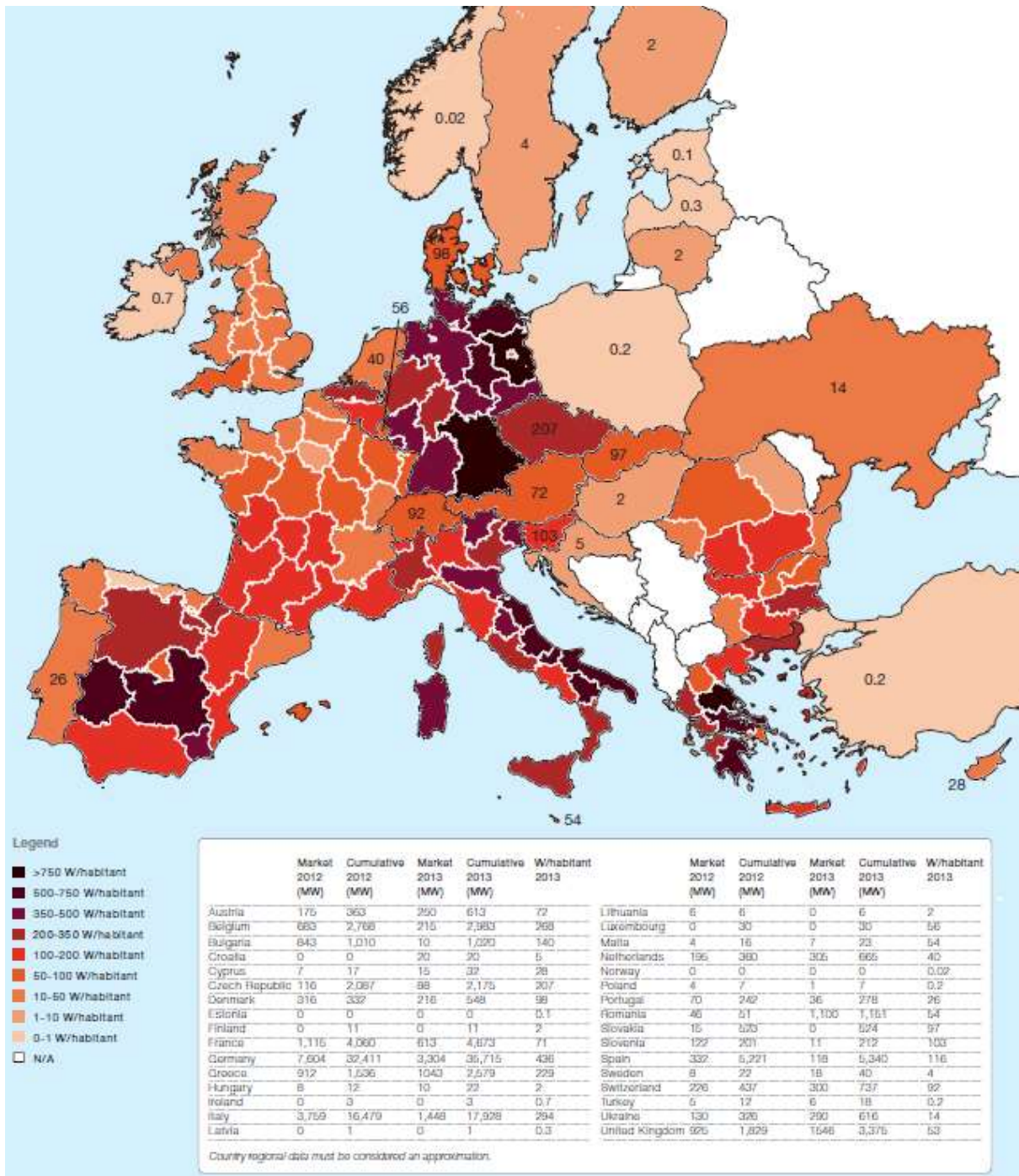


Fig. 12 - Distribuzione della capacità installata per abitante.



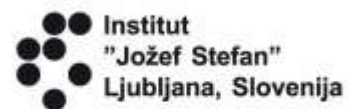
**LEAD PARTNER**



**PARTNERS**



Sincrotrone Trieste



Progetto Modef finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.

Projekt Modef sofinanciran v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija - Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev.

