



STUDIO I-COM

**IL POSSIBILE CONTRIBUTO
DEL SETTORE FOTOVOLTAICO
AL SISTEMA ITALIA**

CONVEGNO I-COM
SOLE A PONENTE O SOLE A LEVANTE?
LE PROSPETTIVE DI SVILUPPO DEL SETTORE FOTOVOLTAICO IN ITALIA
ALLA PROVA DELLA POLITICA
ROMA, 21 GENNAIO 2010

Autori

Stefano da Empoli
Franco D'Amore
Cataldo Ferrarese
Manuela Mischitelli

INDICE

Primo capitolo

Il settore fotovoltaico a livello internazionale: trend e scenari

- 1.1 Introduzione
- 1.2 Lo sviluppo del fotovoltaico: capacità e produzione elettrica
- 1.3 La filiera
- 1.4 Investimenti e progresso tecnologico
- 1.5 Conclusioni

Secondo capitolo

Incentivi al fotovoltaico: un confronto internazionale

- 2.1 Introduzione
- 2.2 Un confronto tra i regimi di incentivazione nei principali Paesi
 - 2.2.1. *Il modello tedesco*
 - 2.2.2. *Il modello spagnolo*
 - 2.2.3. *Il modello francese*
 - 2.2.4. *Il modello italiano*
- 2.3 Una comparazione tra tariffe equivalenti
- 2.4 Scenari di investimento nel mercato italiano: un'analisi micro
- 2.5 La differenziazione tra classi di potenza: un confronto europeo
- 2.6 Conclusioni

Terzo capitolo

Gli effetti economici e ambientali dello sviluppo del fotovoltaico

- 3.1 Introduzione
- 3.2 La valutazione dell'impatto indiretto della spesa nel settore fotovoltaico: il periodo di cantiere
 - 3.2.1 *La spesa per l'investimento*
 - 3.2.2 *La spesa nel 2008*
 - 3.2.3 *L'Impatto della spesa sulla produzione, sul valore aggiunto e sulle entrate fiscali*

3.3 La valutazione dell'impatto indiretto della spesa nel settore fotovoltaico: il periodo di regime

3.3.1 I costi

3.3.2 L'Impatto della spesa sulla produzione, sul valore aggiunto e sulle entrate fiscali della spesa di regime degli impianti installati nel 2008

3.4 La valutazione dell'impatto indiretto della spesa nel settore fotovoltaico: analisi complessiva del periodo di cantiere e di regime

3.4.1 Il valore attuale dell'impatto nel periodo di regime

3.4.2 L'Impatto complessivo sulla produzione, sul valore aggiunto e sulle entrate fiscali

3.5 La valutazione dell'impatto indiretto della spesa nel settore fotovoltaico: lo scenario alternativo di produzione

3.5.1 La spesa per l'investimento e i costi di gestione

3.5.2 L'impatto della spesa sulla produzione, sul valore aggiunto, sulle entrate fiscali del periodo di cantiere

3.5.3 L'impatto di lungo periodo (cantiere e regime) della spesa sulla produzione, sul valore aggiunto, sulle entrate fiscali

3.5.4 L'impatto nell'ipotesi di produzione interna in grado di azzerare il costo dello stato

3.6 La valutazione dell'impatto indiretto della spesa nel settore fotovoltaico: gli scenari di crescita al 2020

3.6.1 Lo scenario di sviluppo: la spesa per l'investimento

3.6.2 L'impatto della spesa sulla produzione, sul valore aggiunto, sulle entrate fiscali

3.6.3 L'impatto indiretto del periodo di regime dello scenario sviluppo

3.6.4 L'impatto complessivo su: produzione, occupazione e valore aggiunto dello scenario di sviluppo

3.6.5 L'impatto fiscale complessivo dello scenario di sviluppo

3.6.6 Le esportazioni di equilibrio per lo scenario di sviluppo al 2020

3.7 Lo scenario di base al 2020

3.7.1 Lo scenario di base: la spesa per l'investimento

3.7.2 L'impatto della spesa sulla produzione, sul valore aggiunto, sulle entrate fiscali

3.7.3 L'impatto indiretto del periodo di regime

3.7.4 L'impatto complessivo su: produzione, occupazione e valore aggiunto dello scenario di base

3.7.5 L'impatto fiscale complessivo dello scenario di base

3.8 Gli effetti ambientali del fotovoltaico

3.9 Conclusioni

Appendice metodologica: la tavola input output

Conclusioni e spunti di policy

PRIMO CAPITOLO

IL SETTORE FOTOVOLTAICO A LIVELLO INTERNAZIONALE: TREND E SCENARI

1.1. Introduzione

Nel presente capitolo, si intende condurre un'analisi approfondita sul mercato fotovoltaico, così da individuare i fattori che ne hanno determinato il recente sviluppo. A tal fine, si ci concentrerà sulla crescita del mercato a livello globale, sull'evoluzione dei costi e sulle trasformazioni tecnologiche. In tale prospettiva, verranno considerate le scelte adottate dai principali Paesi a livello mondiale, al fine di valutarne gli effetti sui rispettivi mercati nazionali. In tutte le analisi, inoltre, verranno osservati i dati dell'ultimo decennio, cosicché siano evidenziate dinamiche e ragioni del cambiamento.

Si procederà, dunque, a confrontare l'andamento della capacità cumulata annuale degli impianti installati nei Paesi più avanzati. In tal modo, si cercherà di individuare i modi e i tempi della crescita mondiale: si vedrà, infatti, quale distribuzione essa abbia avuto e in quali anni abbia registrato tassi d'incremento rilevanti. Si individueranno, inoltre, le dinamiche che ne hanno guidato l'andamento così da constatare l'attendibilità delle stime future.

Sarà utile, inoltre, considerare anche la produzione d'energia fotovoltaica nei Paesi più avanzati. Si rileverà, dunque, il trend produttivo dei diversi mercati, confrontandolo con quello della capacità installata. A tal proposito, sarà necessario notare in che modo la produzione si distribuisca tra i diversi Paesi europei e a quale ritmo essa sia cresciuta negli anni.

Ai fini della completezza di tale analisi, si terranno in considerazione anche i dati relativi all'irraggiamento e alla producibilità dei sistemi fotovoltaici nei diversi Paesi europei. Per valutare le condizioni dei differenti Paesi infatti, sarà necessario considerare che impianti di pari potenza producono quantità diverse d'energia, a seconda dell'irraggiamento del territorio in cui sono stati installati. Poiché la maggior parte degli schemi di incentivazione è funzione dell'energia prodotta dagli impianti, tale dato rileva ai fini della nostra analisi. Attraverso questa analisi, dunque, sarà possibile confrontare coerentemente i risultati raggiunti dai diversi Stati e capire quali misure essi debbano introdurre per favorire un ulteriore sviluppo del settore.

Successivamente, lo studio verterà sulle diverse fasi della filiera: a tal fine, verranno considerati i diversi segmenti del mercato, relativi alla produzione e allo scambio dei materiali e delle apparecchiature necessarie alla realizzazione di ciascun impianto.

Si osserverà, dunque, l'andamento della produzione di celle e moduli fotovoltaici nel corso dell'ultimo decennio; si analizzerà, inoltre, in che modo i singoli Stati

contribuiscano all'offerta mondiale delle celle e dei moduli, per verificare il livello di specializzazione e di avanzamento tecnologico delle rispettive industrie nazionali. In seguito, verranno confrontati i costi della realizzazione degli impianti nei diversi Paesi: si cercherà, dunque, di individuare i fattori che determinano la competitività di un mercato. Si distingueranno tra loro, inoltre, impianti di diversa potenza, al fine di constatare se e in che modo anche i loro costi differiscano.

Sarà utile, inoltre, dedicare un approfondimento al mercato italiano, curandosi di studiare sia il funzionamento della filiera, sia i benefici, diretti e indiretti, che il settore determina per l'economia nazionale. A tal proposito si analizzerà la capacità dell'industria interna di soddisfare la domanda, producendo il quantitativo di celle e moduli fotovoltaici necessari alla realizzazione degli impianti nel territorio. In caso contrario, si vedrà da quali Paesi, l'Italia acquista i prodotti richiesti e quanto intensa sia la sua dipendenza estera in questo settore. In seguito, verrà osservato l'andamento dei costi di realizzazione degli impianti integrati e non integrati alla rete, per vedere se vi sia stata una graduale riduzione negli ultimi anni. Infine, si cercherà di individuare gli effetti diretti ed indiretti dello sviluppo dell'intero settore sull'economia nazionale. A tal proposito, si considererà la crescita della domanda interna e l'offerta della produzione industriale; si dovrà tener conto anche dei riflessi sulla bilancia commerciale, osservando sia le esportazioni italiane all'estero, sia le nuove importazioni, necessarie a soddisfare una maggiore domanda interna. Solo così, sarà possibile comprendere in che modo la crescita del settore contribuisca all'aumento del prodotto interno lordo.

Si dedicherà, infine, un'ultima parte all'analisi del progresso tecnologico: si cercherà di individuare i fattori che hanno permesso che tale tecnologia potesse immettersi realmente sul mercato e che un settore ancora emergente potesse trovare una così ampia espansione. In tale prospettiva, dunque, saranno considerati gli investimenti pubblici mondiali in ricerca e sviluppo nel settore fotovoltaico. Tali dati verranno valutati sotto diversi aspetti: da un lato, infatti, verranno confrontati con i finanziamenti alla ricerca nelle energie rinnovabili, nel loro ammontare settoriale e totale. In seguito, si vedrà in che percentuale gli investimenti nel settore fotovoltaico contribuiscano ai finanziamenti pubblici in ricerca e sviluppo nel settore energetico. Si provvederà, inoltre, a verificare se nel corso degli anni, gli Stati abbiano aumentato o meno i propri finanziamenti alla ricerca di settore, in termini sia assoluti sia relativi.

Infine, si considererà il numero delle domande di brevetti nella tecnologia fotovoltaica. Si confronteranno i dati più recenti con quelli relativi al 1998, per vedere se essi siano cresciuti durante gli anni intercorsi. Si provvederà, successivamente, a osservare in che modo i singoli Paesi contribuiscano da un lato al progresso della ricerca, dall'altro alla registrazione di nuovi brevetti. In tal modo, si vedrà quali Paesi siano più specializzati e si verificherà se i maggiori investitori mondiali siano, allo stesso tempo, i Paesi in cui il mercato fotovoltaico nazionale sia più sviluppato.

L'analisi permetterà di delineare un quadro piuttosto dettagliato dei trend di sviluppo del mercato fotovoltaico a livello internazionale, che tenga conto non solo dei risultati raggiunti, ma dei fattori che li hanno resi possibili. Lo studio risulta interessante se si considera che il settore continuerà probabilmente ad espandersi a tassi di crescita molto

elevati, seguendo dinamiche simili a quelle che ne hanno permesso il decollo in questi ultimi anni. Individuare le condizioni di partenza e i fattori di sviluppo diventa necessario per comprendere, prima, l'entità del fenomeno e riuscire, poi, a regolarlo in maniera opportuna.

1.2 Lo sviluppo del fotovoltaico: capacità e produzione elettrica

Negli ultimi anni, gli investimenti nelle fonti rinnovabili sono cresciuti a velocità sempre maggiore: essi hanno consentito lo sviluppo tecnologico e l'espansione economica del settore. I nuovi sistemi sono diventati un'alternativa concreta alle tecniche di generazione tradizionale, seppure i costi non siano ancora competitivi con quelli degli altri settori energetici. Tale fenomeno è stato possibile grazie all'impegno degli operatori pubblici, che hanno finanziato il settore, e dei soggetti privati, che ne hanno colto le ampie potenzialità economiche.

Nel corso degli anni, i diversi organismi internazionali hanno ribadito che gli Stati dovranno adottare con urgenza politiche efficaci, con cui incrementare la generazione d'energia da fonti rinnovabili. La stessa Commissione Europea, ad esempio, ha stabilito che entro il 2020 l'approvvigionamento energetico europeo dovrà essere garantito per il 20% dalle fonti rinnovabili.

In tale prospettiva, è necessario che gli Stati stabiliscano obiettivi sempre più ambiziosi ed elaborino precise politiche strategiche. Queste ultime dovranno presupporre l'attuazione di alcuni principi fondamentali, tra cui la trasparenza dell'intero sistema, l'abbattimento degli impedimenti amministrativi, il libero accesso al sistema di distribuzione e trasporto, la temporaneità degli incentivi ed adeguati meccanismi di promozione della competitività. Le politiche che molti Paesi hanno adottato negli ultimi anni sono state ispirate a questi principi e diretti verso il raggiungimento di tali obiettivi. Le misure introdotte hanno trovato immediato successo, determinando la creazione di maggiore domanda e lo sviluppo di nuovi mercati.

Tale fenomeno è riscontrabile, in maniera più evidente che in altri casi, nel settore fotovoltaico. Nell'ultimo quindicennio, infatti, la capacità installata a livello mondiale è cresciuta del 475% (Tab 1.1). L'incremento è stato notevole soprattutto negli ultimi anni, quando, tra il 2007 e il 2008, esso ha superato il 70%.

In Paesi come Giappone e Stati Uniti, si osservano trend di crescita non troppo dissimili se considerati nell'intervallo di tempo degli ultimi dieci anni.

Tuttavia, la capacità installata in Giappone è aumentata a tassi decrescenti: basti pensare che nel 2002 l'incremento era stato del 40% rispetto all'anno precedente, mentre nel 2008, esso non ha raggiunto neanche il 12%. Al contrario, gli Stati Uniti, partiti più lentamente, hanno più avanti aumentato il passo.

Il mercato statunitense, infatti, si è espanso soprattutto negli ultimi anni: essendo di fatto la sommatoria di mercati regionali, il suo sviluppo, almeno inizialmente, non è dipeso tanto da scelte federali bensì soprattutto dalle politiche specifiche attuate nei singoli Stati.

Prova ne è che più del 75% degli impianti integrati fossero installati in soli tre Stati, New Jersey, California e Colorado.

Dopo anni di relativa disattenzione del legislatore nazionale, nell'agosto del 2005 è stata approvata la prima legge di promozione dell'energia da fonte rinnovabile, nella quale sono stati previsti opportuni meccanismi di incentivazione.

Per la Cina non ci sono dati ufficiali recenti, ma si suppone che negli ultimi anni vi sia stato un rapido sviluppo del mercato e della filiera industriale. In questo settore, l'impegno pubblico è stato notevole: gli ingenti investimenti hanno permesso che la potenza installata crescesse rapidamente nel corso dell'ultimo decennio, passando dai 3 MW del 2001 ai 1070 MW del 2007.

Tali risultati corrispondono sostanzialmente a obiettivi estremamente ambiziosi che la Repubblica Cinese ha fissato negli ultimi anni. A partire soprattutto dal 2006, infatti, quando, con l'approvazione di un'apposita legge, essa ha stabilito che entro il 2010 almeno il 10% dell'approvvigionamento energetico interno dovesse essere soddisfatto da fonte rinnovabile. Tuttavia, sebbene non sia stato stabilito in che misura il fotovoltaico dovesse contribuire al raggiungimento di questo risultato, si prevede che, considerando i ritmi di crescita della domanda energetica cinese, il settore attraverserà una fase di formidabile espansione.

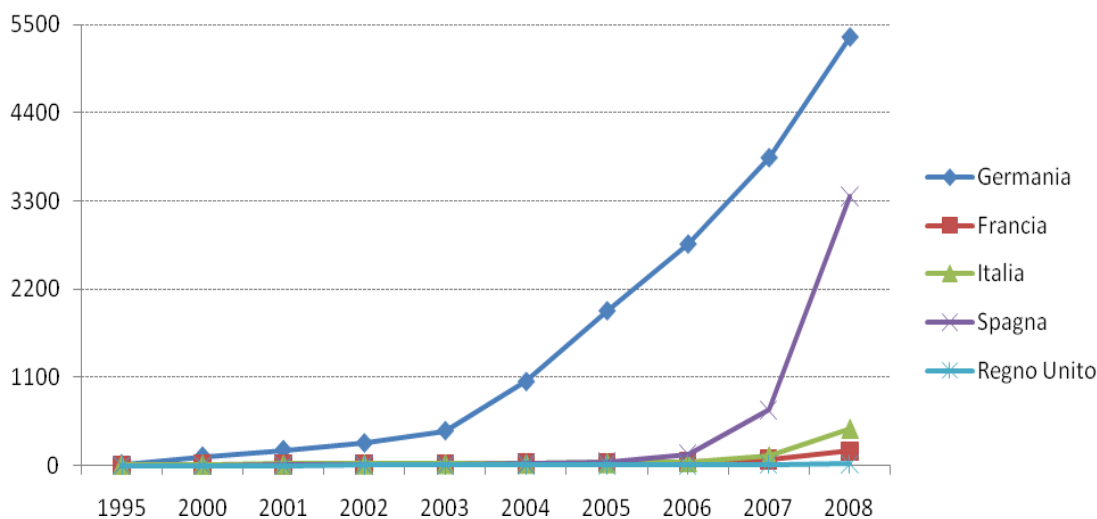
Se si esclude la Cina, che non è rilevata nelle statistiche ufficiali, è interessante, inoltre, rilevare che nell'ultimo decennio lo sviluppo del settore si è concentrato sempre di più nei Paesi sotto considerati (Tab.1.1). Se nel 1995 la capacità cumulata installata negli altri Paesi era di 51 MW, pari al 26% del dato mondiale, nel 2008, essa era di 757,8 MW, pari al 6% del totale. Ciò evidenzia che i maggiori Paesi europei, il Giappone e gli Stati Uniti si stanno specializzando sempre di più in questo settore e stanno espandendo vorticosamente i propri mercati nazionali.

Tab. 1.1: Capacità cumulata installata (in MW)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Tasso di crescita (95-08)
Germania	113,7	194,6	278	431	1044	1926	2759	3835,5	5340	2148%
Francia	11,3	13,9	17,2	21,1	26	33	43,9	75,9	179,7	435%
Italia	19	20	22	26	30,7	37,5	50	120,2	458,3	200%
Spagna	2	4	7	12	23	48	145	693	3354	33530%
Regno Unito	1,9	2,7	4,1	5,9	8,2	10,9	14,3	18,1	22,5	395%
Giappone	330,2	452,8	636,8	859,6	1132	1421,9	1708,5	1918,9	2144,2	346%
Stati Uniti	138,8	167,8	212,2	275,2	376	479	624	830,5	1168,5	118%
Mondo	729	989	1334	1828	2858	4180	5695	7866	13425	475%

Fonte: EPIA

Fig. 1.1: Capacità cumulata installata in Europa (in MW)



Fonte: EPIA

In Europa, i risultati conseguiti negli ultimi anni sono ancora più rilevanti. Al rapido incremento della capacità europea hanno contribuito soprattutto la Germania e la Spagna, che hanno seguito, tuttavia, percorsi di crescita molto differenti (Fig.1.1).

La capacità tedesca, infatti, è aumentata sensibilmente nel 2000, e poi, di nuovo nel 2004 e nel 2005, anni questi ultimi in cui è cresciuta rispettivamente del 142,2% e 84,5% rispetto all'anno precedente. Successivamente, essa ha mantenuto tassi d'incremento annuali costanti, anche se sostenuti. Esplosiva è stata invece la crescita in Spagna, dove l'incremento si è concentrato soprattutto negli ultimi anni: se nel 2005 la capacità iberica era pari a 48 MW, nel 2008 essa ha oltrepassato i 3300 MW.

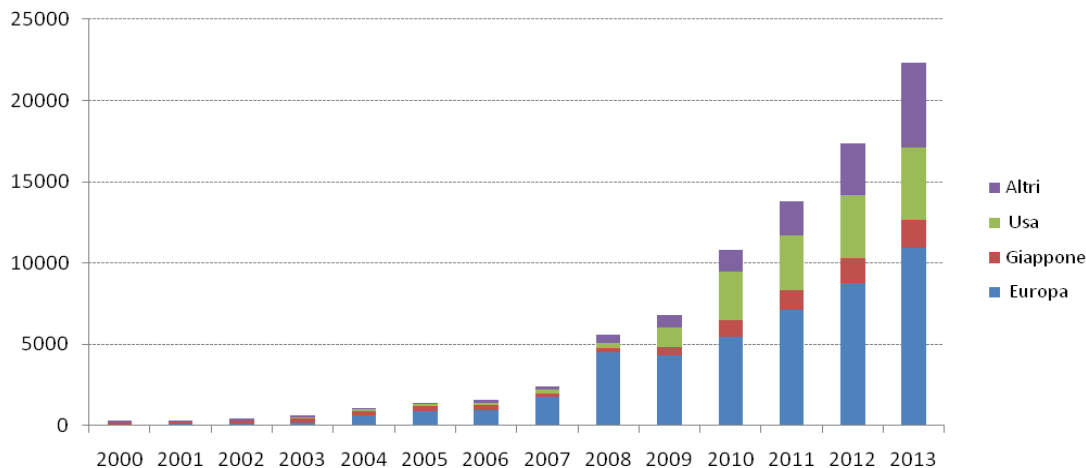
E' interessante confrontare l'esperienza spagnola a quella italiana: sebbene nel 2005, infatti, gli impianti fotovoltaici italiani avessero una potenza simile a quella dei sistemi spagnoli, negli anni successivi, la capacità italiana è cresciuta a tassi estremamente inferiori rispetto a quelli registrati nella penisola iberica: nel 2008, la potenza degli impianti fotovoltaici installati in Spagna era quasi otto volte più ampia di quella raggiunta in Italia.

Nei prossimi anni si prevedono forti incrementi relativi in Giappone e negli Stati Uniti, dove si stima un aumento rispettivamente del 100% e del 150% tra il 2009 e il 2010. Si prevede, inoltre, che negli anni successivi la capacità in questi Paesi a tassi sempre elevati ma più contenuti e costanti. Saranno però le regioni meno interessate dallo sviluppo attuale a prendere il testimone della crescita, secondo le previsioni di settore.

Nelle previsioni relative alla capacità italiana, invece, vengono considerati due possibili scenari, a seconda che siano mantenute o meno politiche statali di incentivazione favorevoli alla produzione d'energia fotovoltaica. Nel caso in cui tali misure siano riconfermate nel breve e nel medio periodo, si prevede che la capacità italiana possa

raggiungere, entro il 2013, una potenza installata totale di 5750 MW, con un tasso d'incremento annuale del 144%.

Fig. 1.2: Stime sulla capacità mondiale (in MW)



Fonte: EPIA

Si suppone inoltre, che una riduzione del sistema d'incentivazione possa incidere direttamente su tale risultato: qualora le agevolazioni siano ridotte e non venga garantito un sistema autorizzativo solido e omogeneo, armonizzato su base statale (leggi approvazione delle linee guida nazionali), la capacità che si riuscirebbe a realizzare nel 2013 sarebbe al massimo di 4300 MW.

E' opportuno osservare che, secondo le previsioni dell'EPIA, una struttura d'incentivazione meno robusta potrà determinare la perdita di almeno 1450 MW di potenza. Non solo acuendo il distacco dell'Italia dai modelli spagnolo e tedesco, ma determinando anche la riduzione della produzione potenziale di elettricità di 1809 Gwh all'anno.

L'andamento osservato nella capacità ricalca pressappoco il trend della produzione dell'energia fotovoltaica (Fig.1.3).

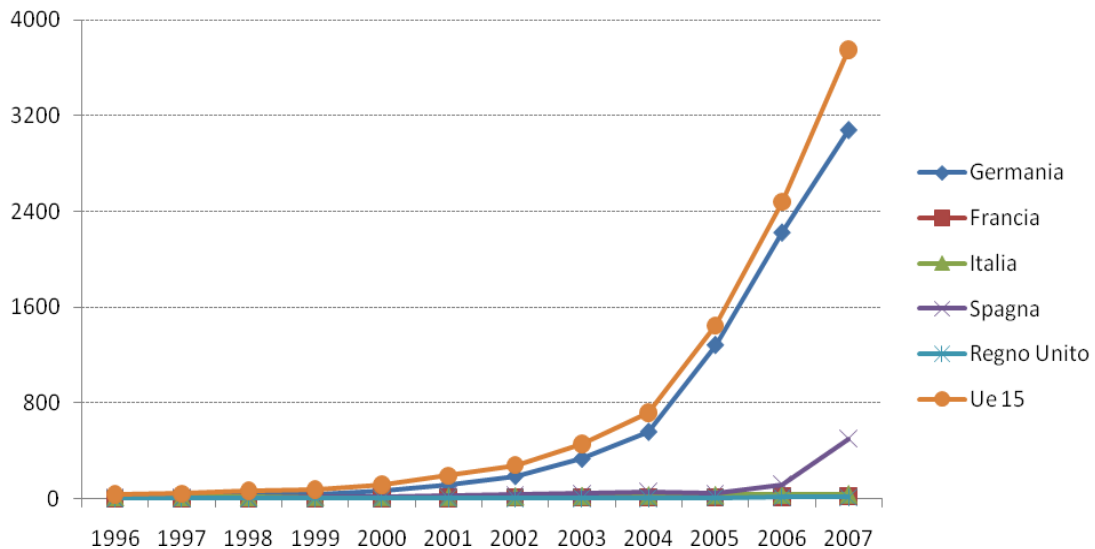
Come nell'analisi precedente, infatti, il dato tedesco eccelle in maniera rilevante nel contesto europeo. La produzione, infatti, cresce proporzionalmente alla capacità installata e supera, nel 2007, i 3500 GWh. Allo stesso modo, tra il 2000 e il 2001 e tra il 2005 e 2006, si registrano i maggiori incrementi annuali.

Anche la produzione spagnola risulta coerente con i dati sulla capacità installata: essa, infatti, è aumentata radicalmente negli ultimi anni, con un incremento annuale che nel 2007 è stato pari al 321% .

Se è vero che l'Italia sale sull'ultima posizione del podio europeo anche nella produzione d'energia fotovoltaica, occorre rilevare che la crescita nel nostro Paese ha registrato tassi estremamente inferiori a quelli della Germania e della Spagna. Anche in termini assoluti, un netto distacco la separa dai due concorrenti europei: la produzione italiana, nel 2007,

infatti, è stata meno di un terzo di quella spagnola e meno di un sessantesimo di quella tedesca. Ciononostante, nel 2008, sono stati raggiunti per la prima volta risultati di qualche rilievo, poiché la produzione italiana è cresciuta del 395%, raggiungendo i 193 GWh. Ciò è stato permesso ovviamente dall'incremento sostanziale del numero degli impianti installati nel 2008.

Fig. 1.3 La produzione di energia fotovoltaica in Europa (in GWh)



Fonte: Eurostat

Parallelamente a quanto rilevato nell'analisi precedente, la Francia e il Regno Unito presentano dati estremamente più bassi: nel 2007, la produzione francese è stata di 17 GWh, mentre quella inglese ha raggiunto gli 11 GWh, pur non avendo registrato particolari incrementi rispetto a quanto realizzato l'anno precedente.

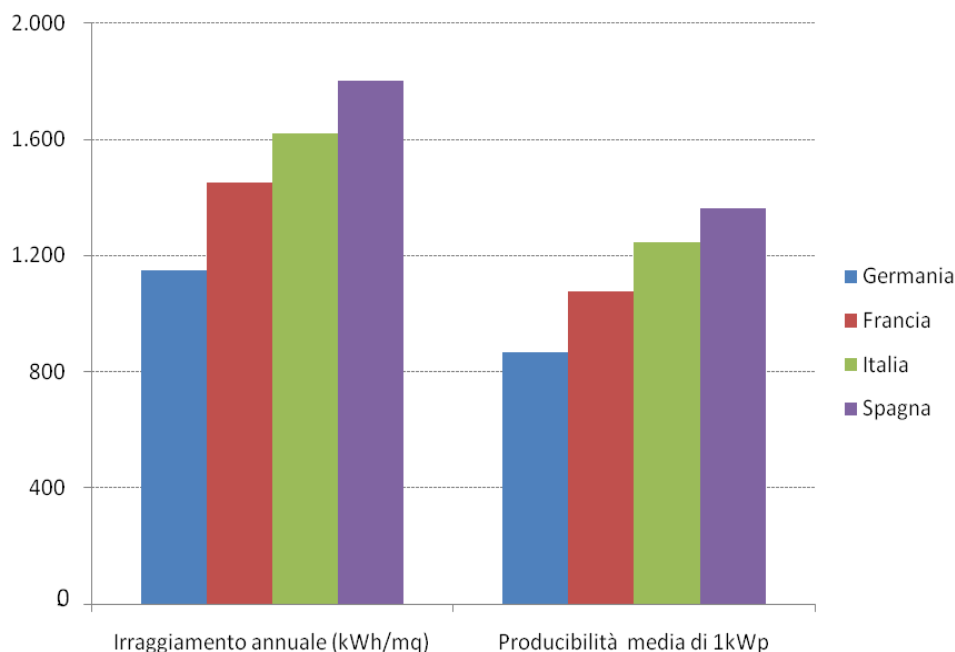
Bisogna specificare, inoltre, che lo sviluppo europeo del settore fotovoltaico è concentrato propriamente nei 5 Paesi considerati: la loro produzione ha contribuito nel 2007 al 97% della produzione europea totale.

Tuttavia, per rendere l'analisi più obiettiva e completa, è necessario osservare i dati della producibilità (Fig. 1.4). Solo in questo modo, si potrà effettuare un vero e proprio confronto tra i risultati rilevati nei diversi Paesi europei. Le scelte dei diversi Stati dovranno essere valutate anche alla luce del loro potenziale, dato principalmente dalle condizioni di irraggiamento del territorio.

A tal proposito, è possibile osservare che la Germania, per posizione geografica e orientamento climatico, presenta un basso irraggiamento che determina, parallelamente, una bassa producibilità. Un impianto di un kW realizzato con tecnologia standard, infatti, permetterebbe una produzione media annua di 868 kWh. A fronte di questi dati, l'aumento della capacità installata in Germania risulta meno straordinario, poiché il numero estremamente elevato della potenza installata va calmierato con una producibilità contenuta.

All'opposto, la situazione italiana sarebbe rivalutata: gli impianti realizzati nel nostro territorio, benché abbiano una potenza nominale minore, beneficiano, infatti, di un tasso di produzione maggiore, pari, in media a 1247 kWh/kW. In tale prospettiva, risulta estremamente competitiva la Spagna che può godere non solo di impianti numerosi e molto produttivi, grazie a un irraggiamento medio annuale di 1819 kWh/mq, maggiore per ben il 37% a quello tedesco.

Fig. 1.4: Irraggiamento medio annuale (kWh/m²) e producibilità media (kWh/kWp)



Fonte: Šúri M., Huld T.A., Dunlop E.D. Ossenbrink H.A., 2007

In Francia, invece, vi sono condizioni intermedie tra Spagna e Germania, con un irraggiamento solare che permette una producibilità degli impianti di poco superiore ai 1000 kWh/kWp.

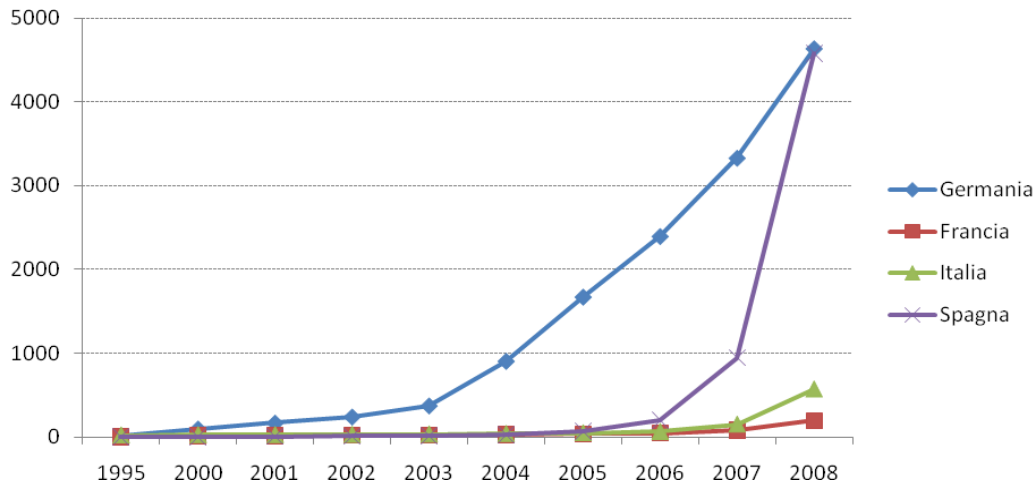
Sulla base dei dati raccolti, è interessante comparare l'effettiva produzione nei diversi Paesi fino al 2008, ipotizzando che gli impianti installati nei diversi anni di riferimento siano operativi già dal primo gennaio e che possano contribuire in maniera diretta e continuativa alla produzione annuale (Fig. 1.5).

Attraverso questa simulazione, è possibile rilevare che in un solo anno, il 2008, la Spagna ha colmato il distacco con la Germania in termini di produzione di energia elettrica. Quest'ultima infatti in quell'anno ha raggiunto una capacità cumulata di 5340 MWp; tuttavia, calcolando la bassa producibilità degli impianti, si presume che nello stesso anno la produzione totale sia stata di 4633 GWh. A tale dato si avvicinano i 4575 GWh prodotti in Spagna, seppure con una potenza installata nettamente inferiore.

Allo stesso modo, in Italia si registra un grande incremento della produzione interna nel corso del 2008. In base alle nostre simulazioni, l'operatività dei nuovi impianti avrebbe

permesso infatti una produzione di 193 GWh, un dato coerente con quello relativo alla produzione italiana nel 2008 dichiarata dal GSE.

Fig. 1.5: Simulazione della produzione (in GWh)



Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPIA e PVGIS

Sono evidenti, dunque, i benefici in termini di produzione elettrica da fonti rinnovabili che deriverebbero qualora le installazioni in Italia fossero maggiori e avvenissero senza troppi intoppi di tipo amministrativo, in particolare per i territori del Meridione.

1.2 La filiera

Il sostegno economico e politico allo sviluppo del settore fotovoltaico ha permesso che il mercato si espandesse a ritmi sempre più veloci e che i comparti industriali della filiera migliorassero tempi, costi e modalità di lavoro.

La produzione di celle, ad esempio, è aumentata radicalmente, soprattutto a partire dal 1999, raggiungendo tassi d'incremento annuale vicini al 45% (Fig.1.6).

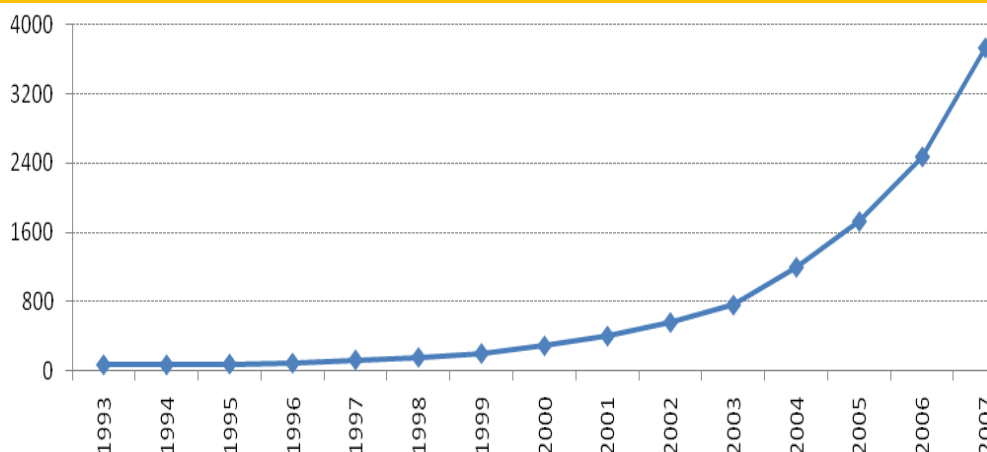
Tale crescita risponde all'aumento della domanda in un mercato sempre più esteso e strutturato.

Tuttavia, bisogna specificare che se la domanda è cresciuta in modo diffuso negli Stati considerati, la produzione rimane dislocata in alcuni Stati specifici che negli anni hanno migliorato progressivamente la propria specializzazione e competitività in questo campo (Fig.1.7). I maggiori produttori di celle fotovoltaiche rimangono la Germania e il Giappone, che nel 2008 hanno prodotto rispettivamente 1510 e 1228 MW di celle fotovoltaiche. E' interessante rilevare che ad eccellere in questo settore sono i Paesi che hanno i livelli più alti di capacità installata: la crescita della domanda domestica ha determinato l'aumento della produzione interna. Tuttavia, tale fenomeno non è confermato nel caso spagnolo: infatti, la Spagna, benché abbia registrato un rapido

incremento nella potenza installata, nel 2008 ha prodotto 195 MW di celle fotovoltaiche, contribuendo solo al 2,7% dell'offerta mondiale.

La Malesia e la Corea, invece, stanno aumentando il proprio peso sulla scena internazionale, che vede il convergere di molti altri attori, che hanno permesso nel 2008 la produzione di 3589 MW di celle fotovoltaiche.

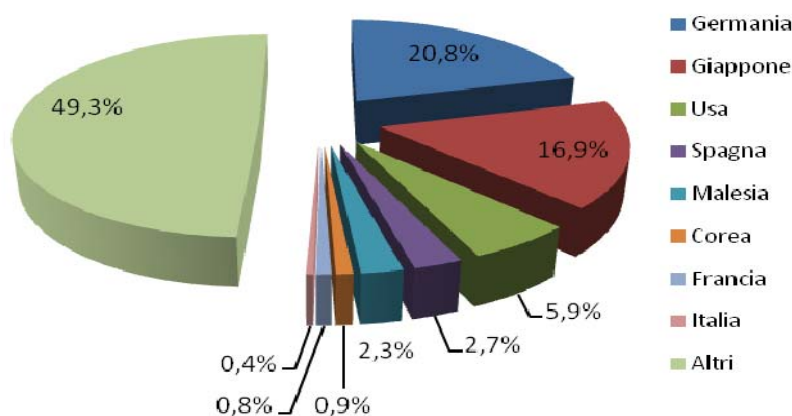
Fig: 1.6: Produzione mondiale di celle fotovoltaiche (in MW)



Fonte: Euroobserver 2008, PV news 2008

Il dato italiano è estremamente basso: nell'ultimo anno, infatti, la produzione di celle è stata pari a 28 MW; tale risultato sembra del tutto insoddisfacente a confronto con una domanda interna sempre più ampia.

Fig.1.7: Produzione mondiale di celle fotovoltaiche nel 2008 in MW



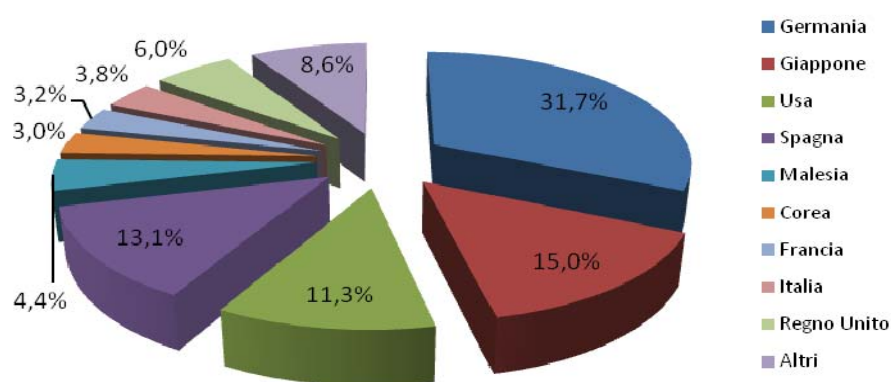
Fonte: Iea PVPS 2009

Allo stesso modo, la produzione mondiale di moduli fotovoltaici deriva pressappoco dagli stessi Paesi. (Fig. 1.8).

Anche in questo caso, infatti, la Germania e il Giappone risultano essere i maggiori produttori mondiali (senza considerare la Cina, non considerata nelle statistiche ufficiali e di cui si parla sotto).

Nel mercato dei moduli, tuttavia, il Giappone presenta capacità d'offerta relativamente più basse di quelle disposte nella produzione di celle, in quanto esso copre solo il 15%. Più ampio, invece, è il contributo spagnolo, che nel 2008 ha realizzato ben 498 MW di moduli fotovoltaici. Anche l'Italia e il Regno Unito hanno raggiunto risultati migliori contribuendo rispettivamente alla produzione di 144 e 228 MW di moduli.

Fig.1.8: Produzione mondiale di moduli fotovoltaici nel 2008 in MW



Fonte: Iea PVPS 2009

Bisogna osservare, inoltre, che i Paesi considerati nell'analisi contribuiscono quasi al 91% dell'offerta globale di moduli fotovoltaici. Quest'ultima, dunque, è molto più concentrata rispetto a quella delle celle fotovoltaiche. Tra gli altri Paesi produttori troviamo la Svezia, che nel 2008 ha prodotto ben 185 MW di moduli fotovoltaici.

E' opportuno chiarire che nell'analisi proposta non è stato indicato il dato cinese: non si hanno infatti informazioni ufficiali sull'ammontare della produzione di moduli e celle fotovoltaiche; tuttavia si presume che esso sia abbastanza elevato e in rapida crescita. I prodotti cinesi, infatti, stanno conquistando fette sempre maggiori del mercato globale, pur percorrendo vie diverse. Secondo alcune fonti autorevoli, la Cina avrebbe raggiunto una produzione di celle e di moduli per quasi 2500 MW. Tuttavia, se riuscisse a raggiungere gli obiettivi prefissati, entro il 2012 essa potrebbe coprire per il 32% la produzione mondiale di moduli, pari a 54 GW. Si stima che l'Europa e il Giappone, invece, vi contribuiranno rispettivamente solo per il 20% e 12%.

E' opportuno, infine, vedere quale tipo di tecnologia sia più diffuso nei diversi Paesi, in modo da valutare non solo il grado di innovazione tecnologica delle industrie nazionali, ma anche la bontà delle scelte politiche operate. Già dal 2005, la produzione annuale di

moduli a film sottile ha raggiunto i 100 MW: negli anni successivi ha registrato tassi d'incremento crescenti.

Il numero delle imprese che utilizzino questa tecnologia cresce annualmente: si stima che per il 2010 la produzione di celle e moduli a film sottile raggiunga una capacità di 12 GW.

A tal proposito, si rileva che in Germania nel 2008 sono stati prodotti per il 75,9% moduli di silicio mono e policristallino, mentre, per il 24,1% sono stati realizzati moduli a film sottile.

I primi appartengono alla tecnologia più tradizionale: essi sono più economici, sebbene diano rendimenti più bassi. La ricerca in tale settore, tuttavia, ne sta migliorando le caratteristiche. In Francia, Spagna, Italia e Regno Unito, sono stati prodotti moduli, utilizzando esclusivamente la tecnologia di silicio mono e policristallino. Anche in Giappone e in Corea, sono stati prodotti pochissimi moduli a film sottile sul totale, benché vi siano state percentuali rispettive del 17,6% e del 7,6%. Negli Stati Uniti, invece, viene privilegiata la tecnologia a film sottile con cui sono stati realizzati ben 267 MW in moduli su un totale di 428.

Gli Stati Uniti stanno impegnando notevoli investimenti nello sviluppo di nuove tecnologie con cui ridurre i costi della produzione di moduli a pellicola sottile. Negli ultimi anni, essa si è espansa notevolmente, soprattutto grazie all'utilizzo di film sottile al tellururo di cadmio e di silicio amorfo. A tal proposito, considerando i tassi di crescita annuali, si prevede che la capacità di moduli a film sottile con tecnologia CdTe raggiungerà i 1300 MW nel 2011 e quella che utilizza silicio amorfo arriverà a 1000 MW nel 2012.

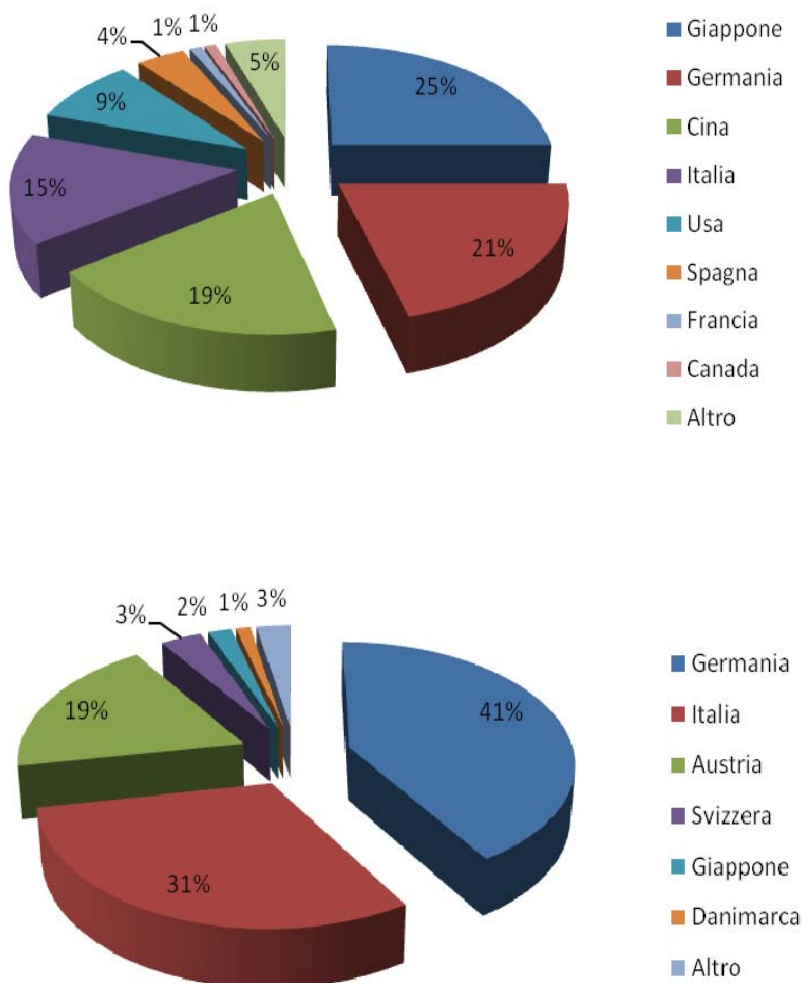
Dall'analisi condotta, risulta interessante osservare che i Paesi che hanno registrato un incremento di potenza negli ultimi anni, hanno sviluppato, nello stesso periodo, forti capacità d'offerta. Il mercato ha risposto alle necessità presenti e si è modellato all'emergere di nuove esigenze. Il funzionamento di tale meccanismo consente che Paesi come la Germania e come il Giappone dispongano di una produzione che sostanzialmente soddisfa la domanda interna e risponde, in buona parte, anche alle richieste del mercato internazionale. In tal modo, viene preservato il mercato nazionale dal pericolo di un dipendenza tecnologica estera che potrebbe minare lo sviluppo dell'intero settore e avere un impatto economico negativo per la collettività. L'espansione del mercato, infatti, può creare una nuova domanda per i settori industriali interessati e trascinare l'intera economia in un circolo virtuoso, determinando benefici diretti e indiretti.

In Italia, lo sviluppo del settore sconta forti ritardi, rispetto agli altri Paesi, sebbene esso sia avvenuto in tempi estremamente brevi. La filiera fotovoltaica italiana non è in grado di soddisfare la nuova domanda, generata dall'incremento straordinario della capacità installata in Italia. Il mercato italiano sconta, ancora, un forte grado di dipendenza estera dai maggiori produttori internazionali.

Si può constatare, infatti, che dei moduli installati in Italia, il 25% proviene dalla Germania e il 21% dal Giappone: tali percentuali ricalcano, approssimativamente, quelle relative all'offerta dei due Paesi a livello globale (Fig. 1.9). Bisogna rilevare, inoltre, che ben il 19% dei moduli dei sistemi fotovoltaici italiani è stato prodotto in Cina: ciò

testimonia le capacità e la competitività che tale Paese sta raggiungendo anche in questo campo. E' necessario rilevare che solo il 15% dei moduli installati è effettivamente di provenienza italiana: tale dato risulta del tutto insoddisfacente: l'aumento della domanda interna potrebbe creare benefici ancora maggiori, qualora l'industria italiana riuscisse, con competitività e innovazione, a cogliere le opportunità che questo settore emergente può offrire.

Fig.1.9: Paesi di provenienza rispettivamente dei moduli e degli inverter installati in Italia



Fonte: GSE, 2009

La situazione in cui versa il mercato italiano degli inverter è leggermente migliore, in quanto l'industria nazionale soddisfa il 31% della domanda interna. Tuttavia, anche in questo settore, il maggior partner economico rimane la Germania, che ha fornito il 41% degli inverter necessari alla realizzazione degli impianti italiani. L'Italia sconta, inoltre,

una consistente dipendenza estera dall’Austria, che fornisce il 19% degli inverter installati nei sistemi italiani, sebbene essa non sia un grande produttore fotovoltaico né a livello energetico né a livello di filiera industriale a livello globale. Dal Giappone, paradossalmente, l’Italia acquista solo il 2% degli inverter richiesti.

I dati presentati, oltre a fornire una chiara rappresentazione delle caratteristiche dei diversi mercati nazionali, riescono a dare anche un’idea della situazione internazionale; essi mostrano il dinamismo che il settore fotovoltaico ha raggiunto negli ultimi anni. Sempre maggiori attori partecipano alle diverse fasi, industriali o commerciali, mentre la crescita degli scambi e della competitività accresce le dimensioni e le sinergie dell’intero mercato.

Tab.1.2: Prezzi indicativi dei sistemi fotovoltaici installati nel 2008 (\$ per watt)		
	< 10 kw	> 10 kw
Germania	3,9-4,5	3,7
Francia	7,0-8,3	5,1-6,0
Italia	5,5-6,5	4,2-5,5
Spagna	7,0-7,5	5,7-6,0
Regno Unito	4,2-12,6	5,0-9,9
Ue 15	4,3-7,2	4,6
Corea	4,1-5,7	5,7
Giappone	4,7	3,5
Portogallo	3,4-4,1	4,2
Turchia	4,5	4,0
Canada	3,8-4,4	3,8-5,1
Messico	4,1-5,7	5,8
Usa	4,8-6,1	4,4

Fonte: EPIA

Lo sviluppo molto sostenuto che il settore ha registrato negli ultimi anni, ha posto le basi per una crescita solida e sempre più diffusa. La concorrenza e il progresso hanno permesso una graduale riduzione dei costi dei materiali ad alto contenuto tecnologico e dei tempi di realizzazione degli impianti. Questi ultimi, ovviamente, differiscono da Paese a Paese, a seconda della dimensione, del grado di competitività del mercato nazionale e delle dimensioni del sistema da realizzare (Tab.1.2). E’ da premettere che i costi qui riportati si riferiscono al 2008 e risultano quindi significativamente superiori a quelli attuali, visto il continuo progresso tecnologico e la crisi economica che ha influito notevolmente anche sul costo dei materiali e sulle condizioni di offerta. Rimane comunque interessante guardare alle differenze nazionali e tra diverse tipologie di impianti.

A tal proposito si può rilevare che in Germania i prezzi sono estremamente competitivi rispetto agli altri Paesi, in quanto la costruzione dei piccoli impianti oscilla tra i 3,9 ai 4,5

euro per watt, mentre quella degli impianti più grandi risulta ancora meno costosa. Bisogna specificare, tuttavia, che tali valori sono più bassi rispetto a quelli registrati negli anni precedenti, in conseguenza del processo di riduzione dei costi determinato dall'espansione del mercato e dal progresso tecnologico. Tuttavia, solo in Germania è possibile rilevare costi contenuti per la realizzazione di tutti i tipi di impianti: in Giappone, ad esempio, i sistemi a maggiore potenza risultano addirittura meno costosi di quelli tedeschi, ma i prezzi dei sistemi di piccole dimensioni sono leggermente più elevati.

Negli Stati Uniti vi sono costi abbastanza contenuti: nel corso degli anni, infatti, sono state adottate diverse strategie al fine di accrescere la competitività del mercato e delle diverse imprese operanti nella filiera. Attualmente, è in vigore un programma di promozione delle tecnologie solari che prevede una spesa annuale di 170 milioni di dollari che saranno impegnate in parte nel finanziamento del settore fotovoltaico e dell'integrazione degli impianti. Il sostegno pubblico e privato alla ricerca concorre alla sperimentazione di nuove tecnologie che, immesse nel mercato, potranno permettere un ulteriore abbassamento dei costi e l'incremento dell'efficienza dei materiali utilizzati negli impianti fotovoltaici.

In Europa, eccetto che in Germania, si registrano prezzi più alti. In Spagna, ad esempio, nonostante il rapido incremento nel numero e nella potenza dei sistemi installati, il costo degli impianti rimane abbastanza elevato.

Il recente sviluppo del mercato, infatti, non ha ridotto i prezzi di installazione degli impianti che rimangono ancora tra i più alti a livello mondiale, sebbene quelli relativi ai grandi impianti siano più contenuti. Ciononostante, bisogna ricordare che un investimento in Spagna piuttosto che in Germania, presenta costi industriali più ampi, ma offre maggiori rendimenti in termini di produzione.

E' interessante notare, inoltre, che nel Regno Unito vi è un forte intervallo di costi: un sistema fotovoltaico di piccole dimensioni può costare infatti dai 4,2 ai 12,6 euro a watt. Si presuppone che tale eterogeneità discenda dal fatto che non si è ancora formato un vero e proprio mercato nazionale, dato il poco sviluppo che il settore fotovoltaico ha incontrato finora almeno nel territorio inglese.

Bisogna osservare, infine, che in Turchia e in Portogallo, vi sono costi di installazione molto bassi; l'investimento in questi territori potrebbe essere strategico in quanto offre prezzi contenuti e alti tassi di rendimento in termini di produzione d'energia. Più elevati, invece, sono i costi dei sistemi fotovoltaici in Corea, sebbene questo Paese sia un produttore ben posizionato, a livello mondiale, di celle e di moduli.

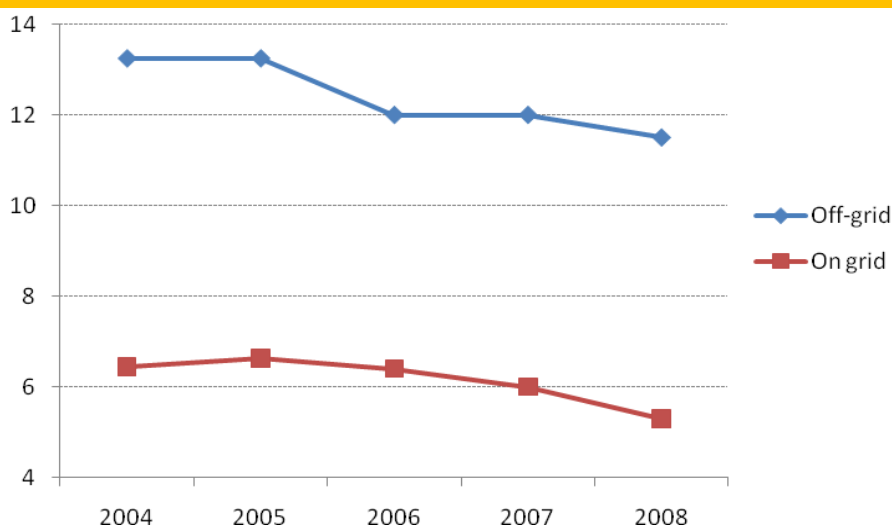
Anche in Italia, il costo di realizzazione dei sistemi fotovoltaici rimane ancora alto, rispetto a quanto rilevato negli altri Paesi anche se inferiori a quelli spagnoli e francesi, ma ancora lontani dal modello tedesco. Come avvenuto negli altri Paesi, essi sono diminuiti nel corso degli ultimi anni, grazie all'espansione del mercato e al progresso tecnologico.

Tuttavia è opportuno notare che i costi degli impianti differiscono non solo per dimensione del sistema, ma anche per livello di integrazione dell'impianto alla rete. In Italia, ad esempio, la riduzione dei prezzi è stata più rilevante nei sistemi connessi alla

rete piuttosto che in quelli non integrati (Fig. 1.10). I costi ad essi relativi, infatti, sono diminuiti a tassi crescenti: tra il 2006 e il 2007, infatti, si sono ridotti del 6,2%, mentre, tra il 2007 e il 2008, del 11,6%. I prezzi dei sistemi fotovoltaici non integrati, invece, sono rimasti pressoché identici tra il 2004 e il 2005 e, nuovamente, tra il 2006 e il 2007, mentre sono diminuiti del 4,1% nell'anno successivo.

Si suppone che i prezzi delle diverse componenti e i costi complessivi dei sistemi fotovoltaici si ridurranno ancora: si crede, infatti, che già nel 2009, essi si siano ulteriormente contratti.

Fig.1.10: Costi degli impianti fotovoltaici per watt in Italia (in euro)



Fonte: EPIA

Tale riduzione non è riscontrabile solo nei Paesi in cui il settore si è sviluppato radicalmente e il mercato è divenuto sempre più esteso e dinamico, ma coinvolge tutti gli attori globali. Sulla riduzione dei costi, in buona parte, come già detto in precedenza, ha influito la crisi finanziaria mondiale: la contrazione della domanda e dei consumi, ha determinato, a parità d'offerta, la riduzione di prezzi di vendita dei moduli, delle celle e degli altri materiali necessari alla costruzione del sistema. Sarà interessante capire se sulle ali della ripresa, i prezzi continueranno a scendere, sia pure a ritmi minori, oppure vi sarà un rimbalzo, che sarebbe del tutto insolito in questo mercato.

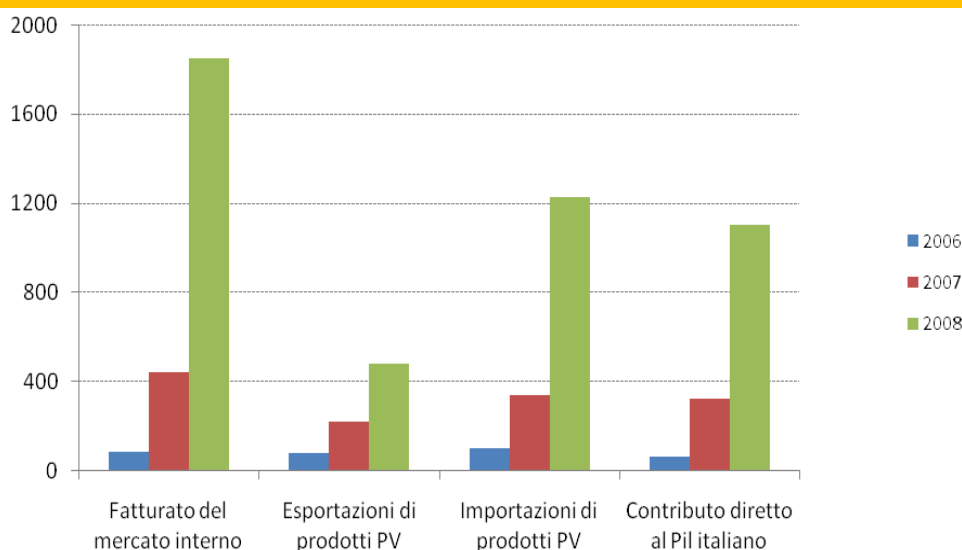
I dati raccolti forniscono una fotografia eloquente delle condizioni in cui versa il mercato fotovoltaico e delle diverse evoluzioni che esso ha attraversato. Lo sviluppo degli ultimi anni ha confermato che il settore, benché richiedesse, almeno inizialmente, costi e tempi elevati, è riuscito a entrare nel mercato e ad attirare un numero sempre maggiore di operatori.

L'incremento degli investimenti e degli scambi a livello internazionale ha consolidato la crescita di un settore che, benché ancora emergente, determina benefici sempre più ampi per l'economia globale. In Italia, ad esempio, l'installazione di nuovi impianti fotovoltaici

ha fatto registrare fatturati crescenti (Fig.1.11). Il settore ha generato nuova domanda interna, stimolando la produzione e l'occupazione in misura non trascurabile.

Tanto per sottolineare lo stretto collegamento che si registra normalmente tra l'installazione di impianti fotovoltaici e lo sviluppo della filiera, soprattutto in Paesi come il nostro con forte vocazione manifatturiera, basti pensare che nel 2006, anno nel quale l'Italia ha messo in esercizio una capacità di soli 12,5 MW, il fatturato interno complessivo non ha superato gli 84 milioni di euro. Diversamente, nel 2008 vi è stato un incremento percentuale enorme nel numero degli impianti, che ha permesso di passare da 120 a 458 MW di potenza installata, determinando una notevole crescita del fatturato: il mercato interno ha visto quadruplicare i propri ricavi che hanno superato gli 1,8 miliardi di euro.

Fig. 1.11: Fatturato, esportazioni e importazioni di prodotti PV (in euro)



Fonte: ENEA, ERSE, 2009

Negli stessi anni, l'attivazione della domanda ha stimolato la produzione, determinando un incremento anche negli scambi internazionali. Le esportazioni sono cresciute a un tasso medio annuale del 122%, passando, tra il 2006 e il 2008, da 81 a 471 milioni di euro; allo stesso modo sono aumentate anche le importazioni, che nel 2008 hanno pesato sulla bilancia commerciale italiana per 1,2 miliardi di euro.

Ciononostante i benefici per l'economia interna sono stati notevoli e sono migliorati nel tempo. Considerando, da una parte, l'incremento della produzione diretta al mercato interno e all'esportazione e, dall'altra, le importazioni, si rileva che il settore del fotovoltaico ha contribuito in maniera proporzionale alla crescita del Pil italiano. Negli ultimi anni, infatti, lo sviluppo del mercato ha permesso ricavi per le imprese nazionali progressivamente crescenti: se nel 2006, il reddito generato era pari a 103 milioni di euro, già nel 2008 esso superava gli 1,1 miliardi di euro (vedi Fig. 1.11).

I dati esaminati, dunque, confermano che il settore del fotovoltaico genera benefici all'intera economia in maniera direttamente proporzionale al proprio sviluppo.

L'investimento in tale settore, dunque, risulta redditizio non solo per gli operatori che vi lavorano direttamente, ma per l'intera collettività che ne trae benefici seppure indiretti. Tale fenomeno è riscontrabile in maniera molto più evidente, in quei Paesi considerati in cui lo sviluppo della filiera è stato più robusto.

1.3: Investimenti e progresso tecnologico

Lo sviluppo del mercato fotovoltaico è stato permesso dal progresso e dall'innovazione tecnologica: il settore, infatti, utilizza tecniche e strumenti d'avanguardia, con radicali innovazioni sviluppate negli ultimi anni. Si presume che la ricerca in questo campo attraversi ancora una fase iniziale e che debba passare ancora molto tempo prima che la tecnologia utilizzata possa dirsi matura. Tuttavia, sono stati fatti negli ultimi anni già enormi progressi e sono stati individuati procedure e materiali differenti per la realizzazione degli impianti fotovoltaici, al fine di massimizzare la produzione d'energia e di minimizzare i costi.

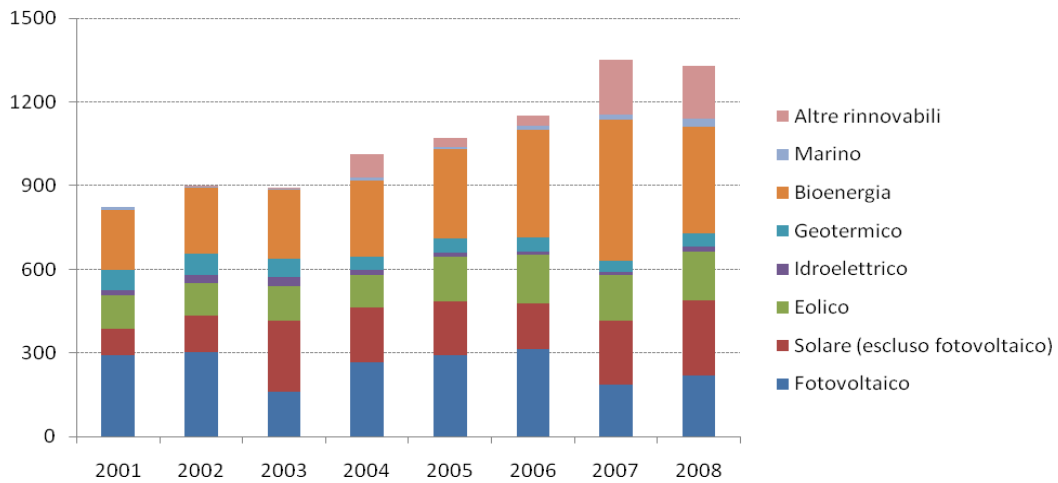
In gran parte, infatti, la sostanziale diminuzione dei prezzi deve essere collegata agli sforzi compiuti dalla ricerca nel perfezionamento delle tecniche e nella razionalizzazione dei tempi, costi e modalità di lavoro della filiera industriale.

Tuttavia, bisogna osservare che sarebbe stato impossibile raggiungere gli attuali risultati senza il sostegno di appropriati capitali. Negli anni, infatti, sono aumentati in maniera notevole i finanziamenti privati e pubblici in ricerca e sviluppo nel settore fotovoltaico. A partire dal 2001, Stati e operatori privati hanno destinato crescenti risorse all'innovazione nel campo delle energie rinnovabili: nel 2007 i finanziamenti pubblici hanno raggiunto gli 1,3 miliardi dollari, anche se sono lievemente diminuiti l'anno successivo (Fig. 1.12).

La spesa pubblica nella ricerca in ambito fotovoltaico, invece, ha seguito un andamento oscillatorio: dopo il 2003, anno di grande caduta degli investimenti, ha ricominciato a crescere per poi riabbassarsi nuovamente a partire dal 2007. Tale trend mostra che il settore non è ancora consolidato e che l'investimento in questo campo è ancora instabile e legato a numerosi fattori esterni.

Numerose risorse sono state destinate, inoltre, alle altre tecnologie di sfruttamento dell'energia solare: gli investimenti pubblici in questo campo sono aumentati considerevolmente, registrando un tasso d'incremento medio annuo del 26,3%.

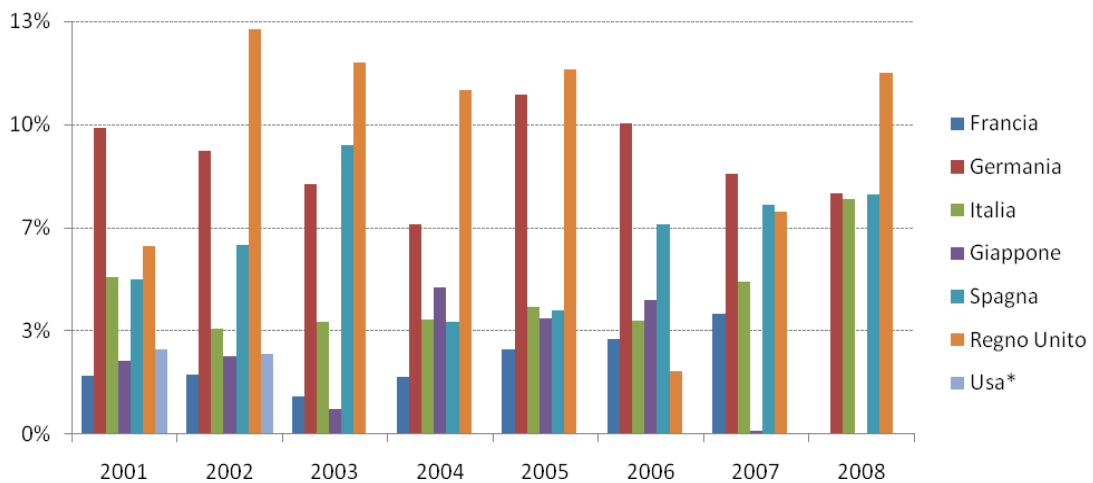
Fig. 1.12: Investimenti pubblici mondiali in R&S nelle energie rinnovabili (in milioni di dollari)



Fonte: IEA

I dati relativi agli investimenti pubblici mondiali seguono, essenzialmente, le scelte dei singoli governi. E' interessante, dunque, osservare l'andamento degli investimenti pubblici nazionali diretti alla ricerca e sviluppo del settore fotovoltaico (Fig. 1.13).

Fig.1.13: Percentuale degli investimenti pubblici in R&S nel fotovoltaico sugli investimenti pubblici in R&S nel settore energetico



* Mancano i dati a partire dal 2003

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati IEA

Anch'esso ha registrato delle oscillazioni durante il periodo osservato. Il dato più sorprendente è quello giapponese: tra il 2001 e il 2006, gli investimenti nella ricerca nel

fotovoltaico sono stati pari mediamente al 3,0% della spesa pubblica totale nella ricerca energetica.

Nel 2007 il Giappone ha tagliato radicalmente la spesa in questo campo, destinandovi solo lo 0,09% degli investimenti totali diretti alla ricerca energetica. Inoltre, se negli anni precedenti lo stato nipponico riservava al settore ben il 60% degli investimenti nella ricerca nelle fonti rinnovabili, a partire dal 2007 vi ha destinato prima l'1,8% e poi, addirittura lo 0,5%. Le risorse sono state destinate ad altre rinnovabili che sono ancora nelle prime fasi della ricerca.

Nello stesso anno, il Paese ha bruscamente interrotto le misure di sussidi all'installazione di impianti fotovoltaici di uso residenziale, che erano state rinnovate per ventidue anni consecutivi. Il governo giapponese credeva che il settore fosse ormai così sviluppato da poter fare a meno del sostegno pubblico. Tuttavia, negli anni successivi, esso ha registrato un così ampio calo che le autorità hanno deciso di riattivare misure specifiche di sostegno. Di conseguenza, si presume che anche gli investimenti pubblici nella ricerca e sviluppo siano risaliti a partire dal 2009. Ciò rappresenterebbe un dato estremamente importante, poiché il Giappone è uno dei maggiori investitori mondiali nella ricerca energetica: un incremento relativo, seppur modesto, della sua spesa costituirebbe, in termini assoluti, un aumento sostanziale delle risorse impiegate nel settore a livello mondiale.

Ancora una volta, non è possibile riportare con certezza il dato cinese. Si può, tuttavia, affermare che la Cina stia impegnando investimenti sempre maggiori nella ricerca del settore. Nel piano di sviluppo tecnologico e scientifico di medio e lungo termine, ad esempio, lo sviluppo di energia solare viene compresa tra i temi di prioritario interesse. La spesa pubblica nel settore ha permesso che si migliorasse progressivamente il tasso di efficienza delle celle e dei moduli prodotti in Cina, determinando altresì un abbassamento dei costi di produzione.

Per quanto riguarda gli Stati europei, la situazione è più complessa (Tab.1.3). Solo in Francia, gli investimenti pubblici nel fotovoltaico sono cresciuti quasi costantemente, andando a costituire una percentuale sempre più ampia della spesa pubblica in ricerca e sviluppo nel settore energetico.

In Germania, invece, sono diminuiti tra il 2002 e il 2004 per aumentare notevolmente nel 2005 e discendere di nuovo nel 2007. Nel 2008, i finanziamenti pubblici tedeschi nello sviluppo nel settore fotovoltaico rappresentavano il 7,5% della ricerca energetica: tale percentuale, notevolmente inferiore rispetto agli anni precedenti, si avvicina ormai a quella italiana e spagnola.

Bisogna specificare, tuttavia, che in Spagna le risorse impiegate nella ricerca energetica sono più basse di quelle disposte in Germania, pertanto, a parità di percentuali, i valori assoluti sono ben diversi: in Germania, infatti, sono stati destinati al settore fotovoltaico 42 milioni di euro, contro i 32 della Spagna. E' opportuno rilevare, però, che le risorse spagnole sono raddoppiate tra il 2001 e il 2008, nonostante alcune oscillazioni annuali.

Tab.1.3: Investimenti pubblici in R&S nel fotovoltaico (in milioni di dollari)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Germania	34,57	28,54	35,47	28,89	49,30	45,25	39,03	42,37
Francia	10,28	18,64	11,41	16,50	25,09	28,44	36,29	
Italia	19,41	13,43	13,42	13,07	12,80	15,88	20,31	32,18
Spagna	4,21	4,53	8,08	2,40	2,87	5,53	7,39	8,76
Regno Unito	3,26	7,92	6,82	8,76	13,35	3,66	16,33	27,38

Fonte: IEA

In Italia si è registrato un trend simile a quello spagnolo: anche qui, infatti, gli investimenti pubblici sono cresciuti, eccetto che in alcuni anni specifici. Tra il 2005 e il 2008 sono stati registrati tassi d'incremento molto elevati in virtù dei quali la spesa pubblica è più che raddoppiata. Bisogna notare, inoltre, che se nel 2001 i finanziamenti allo sviluppo tecnologico del settore fotovoltaico rappresentavano il 4,9% degli investimenti totali destinati alla ricerca energetica, nel 2008 essi hanno raggiunto il 7,3% del totale, con una ottima performance in termini relativi.

Risultati ancora maggiori sono stati raggiunti nel Regno Unito, che negli ultimi anni ha incrementato di nove volte la propria spesa nel settore. Nel 2008 essa rappresentava l'11,3% degli investimenti pubblici inglesi nella ricerca energetica. Questi dati risultano sorprendenti se si considera che lo sviluppo del settore fotovoltaico nel Regno Unito è estremamente basso: tuttavia, essi dimostrano che le autorità sono intenzionate a investire in questo campo, al fine di dotare l'industria inglese di maggiore specializzazione tecnologica e competitività a livello internazionale.

In tale prospettiva è opportuno valutare quali frutti abbiano dato gli investimenti nella ricerca e nello sviluppo. A tal proposito, sono stati considerati i dati relativi ai brevetti richiesti nell'ultimo decennio relativi alle tecnologie utilizzate nelle diverse fonti rinnovabili (Tab. 1.4). E' possibile, tuttavia, che i brevetti considerati provengano da progetti di ricerca sostenuti da investimenti privati che, purtroppo, data la difficoltà di reperimento dei dati, non sono stati considerati nella precedente analisi.

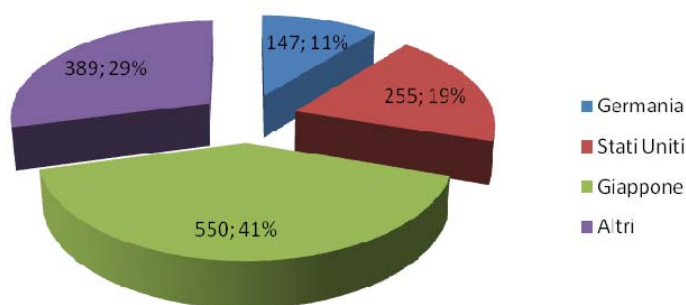
Si può notare, dunque, che il maggiore incremento è stato registrato tra i brevetti richiesti nella tecnologia eolica. Tra il 1998 e il 2007, essi sono cresciuti del 1000%, passando da 19 a 209. Anche gli investimenti nella ricerca del settore erano aumentati nello stesso periodo, mostrando che le possibilità di innovazione e di perfezionamento tecnologico in questo settore sono tutt'altro che esaurite. Anche i brevetti richiesti nel settore della cella combustibile sono aumentati notevolmente, passando da 85 a 495 nell'arco di un decennio.

La tecnologia fotovoltaica, invece, ha registrato un progresso modesto, con un tasso di incremento nel numero dei brevetti richiesti del 121%, mentre il settore del solare termico ha visto aumentare le domande di registrazione dei brevetti del 165%.

Tab.1.4: Brevetti mondiali cumulati richiesti nelle energie rinnovabili			
	1998	2007	Tasso di crescita (98-07)
Cella combustibile	83	495	496%
Biomassa	66	120	82%
Geotermica	2	5	150%
Eolica	19	209	1000%
Idroelettrica	1	2	100%
Fotovoltaica	89	197	121%
Solare termico	31	82	165%
Marina	0	5	

Fonte: EPO

Fig. 1.14: Brevetti mondiali richiesti nelle energie rinnovabili nel 2007



Fonte: EPO

Tali risultati sono stati raggiunti grazie alle notevoli risorse disposte e ai contributi dei Paesi più specializzati nel settore (Fig. 1.14). Del numero totale delle domande di registrazione di brevetti di tecnologia fotovoltaica presentate tra il 1998 e il 2007, si stima che il 41% sia attribuibile al Giappone, mentre il 19% derivi da centri di ricerca statunitense. Nello stesso periodo, l'Italia non ha rilevato successi particolari: il suo dato, presumibilmente inferiore a quello dei Paesi più avanzati, è stato ricompreso dall'Ufficio Europeo dei Brevetti (EPO) tra quelli degli altri Paesi, senza che ne sia stata fatta specifica menzione.

1.4 Conclusioni

Nel presente capitolo, è stata condotta un'analisi specifica sulle principali trasformazioni del mercato dell'energia fotovoltaica. Alla luce dell'evoluzione che il settore ha

attraversato negli ultimi anni, si è pensato di rilevare dati e fattori che potessero permettere una comprensione delle dinamiche interne e delle linee future del cambiamento.

Si è visto, infatti, che il mercato fotovoltaico si è sviluppato incredibilmente negli ultimi anni, espandendosi su scala globale, sia pure concentrando il proprio sviluppo soprattutto in alcune nazioni. Lo studio di tale fenomeno ha consentito di analizzare i meccanismi di crescita di un settore emergente, il cui successo era considerato agli inizi difficile, se non improbabile, a causa degli elevati costi e tempi della tecnologia impiegata. Tuttavia, si è rilevato che l'impegno degli Stati, politico, finanziario e fiscale, il progresso tecnologico e le forze di mercato hanno permesso una riduzione dei tempi e dei costi della filiera industriale, un afflusso di massicci investimenti, e la progressiva crescita della domanda, determinando benefici diretti e indiretti per l'intera economia.

Inizialmente, ci si è concentrati sull'analisi dello sviluppo del settore, rilevando i maggiori risultati raggiunti in termini di capacità totale degli impianti installati e di produzione annuale d'energia fotovoltaica.

A tal proposito, si è potuto vedere che negli ultimi quindici anni, la capacità mondiale è quasi quintuplicata, registrando, soprattutto recentemente, tassi d'incremento annuali straordinari. Benché il settore abbia coinvolto un numero crescente di attori, aprendosi su nuovi mercati nazionali, tuttavia, la crescita globale è stata guidata, sempre di più, da un gruppo ristretto di Paesi.

Si è rilevato, infatti, che se nel 1995, la capacità cumulata installata negli altri Stati era pari al 26% del dato mondiale, nel 2008 essa rappresentava solo il 6% (al netto della Cina, occorre ricordare). Si è osservato, inoltre, che tra i Paesi più sviluppati, la Spagna ha registrato il maggiore tasso d'incremento annuale, passando, tra il 2007 e il 2008 da 693 a 3354 MW. In Germania, invece, la crescita è stata distribuita in maniera più omogenea negli ultimi anni, mentre in Giappone, essa ha registrato tassi d'incremento annuale progressivamente minori a partire dal 2003. Si è rilevato, inoltre, che in Italia, terzo mercato europeo per l'energia fotovoltaica, lo sviluppo del settore è intervenuto con ritardo e lentezza, rispetto al modello tedesco e spagnolo; solo nel 2008, sono stati osservati risultati interessanti, con una capacità cumulata totale quasi triplicata rispetto al 2007, raggiungendo i 450 MW, fino a superare, nel novembre 2009 i 700 MW complessivi.

E' stato utile, inoltre, confrontare la situazione attuale con le principali stime future. A tal proposito, si è visto che, secondo le previsioni, anche nel 2013, gran parte della crescita del mercato fotovoltaico sarà localizzata in Europa, benché anche in Giappone e negli Stati Uniti il settore continuerà a svilupparsi e buone prospettive potrebbero esserci anche in altri Paesi. Per quanto riguarda l'Italia, invece, sono stati considerati due scenari differenti, a seconda che vengano mantenute o meno appropriate politiche di incentivazione. Si è visto che qualora tali agevolazioni non siano riconfermate, nel 2013, l'Italia raggiungerà una capacità totale di 4300 MW, perdendo ben 1450 MW, che sarebbero stati realizzati ulteriormente prorogando l'attuale livello di incentivazione.

Successivamente, i dati relativi alla capacità cumulata degli impianti installati sono stati confrontati con quelli della produzione annuale di energia fotovoltaica. A tal proposito, si

è potuto vedere che la produzione è cresciuta proporzionalmente alla potenza dei sistemi fotovoltaici, cosicché la produzione spagnola nel 2007 ha raggiunto i 501 GWh, pur producendone l'anno precedente solo 119. Si è rilevato, inoltre, che la produzione italiana, rimasta pressappoco costante a livelli trascurabili, è quasi quadruplicata nell'arco del 2008, arrivando a 193 GWh.

Dai dati osservati, dunque, è stato possibile dedurre che il settore fotovoltaico ha avuto un rapido sviluppo nei Paesi più avanzati. In Europa, vi sono ampie possibilità di crescita: la Germania e la Spagna, infatti, sono i Paesi leader di mercato a livello mondiale. L'Italia, invece, terza in Europa, risulta quinta in tutto il mondo, dopo gli Stati Uniti e il Giappone. Nel confronto tra nazioni, è stato utile considerare i dati sulla capacità, alla luce del tasso di producibilità di stessi impianti fotovoltaici, installati in Paesi europei diversi. A tal proposito, si è rilevato che, a fronte di un basso irraggiamento solare, un sistema fotovoltaico situato in Germania, produce mediamente il 57% e il 44% in meno rispetto a uno stesso impianto installato rispettivamente in Spagna e in Italia. Si è concluso, dunque, che la Spagna e l'Italia potrebbero raggiungere la stessa produzione tedesca, realizzando, tuttavia, un numero minore di sistemi fotovoltaici.

Non disponendo di dati internazionali ufficiali relativi alla produzione del 2008, li abbiamo simulato utilizzando i dati sulla capacità e sulle caratteristiche medie della producibilità e dell'irraggiamento, e ipotizzando che gli impianti installati nel corso dell'anno fossero operativi fin da inizio anno; si è potuto constatare, dunque, che la Spagna avrebbe avuto nel 2008 una produzione di 4575 GWh, quasi appaiata rispetto a quella tedesca, pari a 4633 GWh, pur avendo una potenza cumulata minore di ben 1986 MW. L'Italia si posiziona terza ma molto lontana da tedeschi e spagnoli a 193 GWh di energia prodotta da fotovoltaico, dato confermato dalle statistiche del GSE.

Gli elementi osservati hanno permesso non solo di rilevare l'andamento che la produzione e la capacità hanno avuto negli anni passati, ma anche di elaborare e confrontare le aspettative sul mercato futuro. A tal fine, si è cercato di valutare gli effettivi benefici che deriverebbero, qualora ogni Stato sfruttasse al meglio le potenzialità del proprio territorio. Nel caso italiano, si è constatato che il mantenimento di politiche di incentivazione è necessario allo sviluppo del mercato e alla crescita della potenza degli impianti installati; è opportuno, altresì, che gli impianti vengano realizzati tempestivamente e che entrino in funzione in un tempo ragionevole, superando gli ostacoli di natura burocratica: l'Italia, infatti può vantare una maggiore producibilità rispetto alla media degli altri Paesi europei, soprattutto nelle nostre Regioni del Centro-Sud.

Successivamente all'analisi del mercato elettrico fotovoltaico, si è spostata l'attenzione alla filiera industriale, cercando di rilevare i trend che hanno accompagnato la crescita della produzione di elettricità. A tal fine, sono stati osservati i mercati relativi ai principali input degli impianti fotovoltaici, esaminando in particolare la provenienza geografica. Nel 2008, l'offerta mondiale di celle vede in testa la Germania con il 20,8% e il Giappone con il 16,9%. L'Italia è molto indietro, con lo 0,4% delle celle mondiali prodotte sul suolo nazionale, pari a 28 MW.

Nella produzione di moduli fotovoltaici, è stata rilevata una distribuzione simile: nuovamente, la Germania e il Giappone concorrono in maniera consistente al mercato

globale, contribuendovi rispettivamente per il 31% e il 15%. Cambia però in positivo la posizione dell'Italia che nel 2008 moduli per 144 MW, pari al 3,8% dell'offerta mondiale. Tuttavia, essi risultano ancora insufficienti non solo a contribuire in maniera rilevante all'offerta mondiale, ma anche a soddisfare la sola domanda interna. Si è osservato, infatti, che il ritardo italiano in questo settore produce una consistente dipendenza estera: solo il 15% dei moduli installati nel nostro territorio è prodotto in Italia, il resto viene acquistato dalla Germania, per il 25%, dal Giappone per il 21%, dalla Cina per il 19% e per il rimanente 20% da altri Paesi. Sul mercato italiano degli inverter, invece, il 31% deriva da industrie nazionali, mentre il 41% da quelle tedesche e il resto da altri Paesi.

Si è provveduto, inoltre, a confrontare tra loro i diversi prezzi di realizzazione degli impianti relativi al 2008, tenendo conto che nell'ultimo anno i costi si sono ridotti notevolmente per cause strutturali (progresso tecnologico ed economie di scala) ma soprattutto contingenti (calo dei consumi e diminuzione del prezzo delle materie prime). Con l'eccezione del mercato tedesco, in Europa i costi rimangono abbastanza alti, se comparati con quelli dei mercati extra-UE, soprattutto in Spagna, nonostante il rilevante sviluppo degli ultimi anni. I costi spagnoli, infatti, risultano essere quasi il doppio di quelli tedeschi e leggermente superiori a quelli italiani.

E' stato utile specificare che i costi si sono abbassati nel corso degli anni e che quelli considerati rappresentano solo l'ultima fase di una evoluzione che, iniziata da qualche anno, si crede continuerà ancora. A tal proposito, è stato osservato l'andamento dei costi dei sistemi fotovoltaici, connessi o non connessi alla rete, installati in Italia. Si è potuto vedere, dunque, che i prezzi di realizzazione degli impianti sono diminuiti tra il 2004 e il 2008: quelli relativi ai sistemi integrati si sono ridotti del 6,2% e nuovamente, dell'11,6% negli ultimi due anni, mentre quelli dei sistemi non connessi alla rete hanno alternato periodi di stallo a periodi di riduzione.

Si è proceduto, inoltre, a osservare i benefici diretti e indiretti sull'economia italiana della crescita del mercato fotovoltaico. A tal proposito, si è potuto rilevare che l'installazione di nuovi impianti ha permesso una crescita del fatturato interno di ben 1,8 miliardi di euro solo nel 2008. La domanda nazionale è cresciuta, stimolando l'industria e l'importazione. Calcolando, infatti, il peso di un maggiore import, si è potuto constatare che la crescita del settore fotovoltaico ha contribuito direttamente al Pil italiano per 1,1 miliardi di euro nel 2008. Un dato che potrebbe essere di molto superiore nei prossimi anni, se continuerà la crescita della capacità cumulata ai ritmi degli ultimi due anni e se calerà la percentuale di import.

Si è creduto opportuno, infine, dedicare l'ultima parte dello studio all'analisi degli investimenti e degli sviluppi raggiunti dalla ricerca tecnologica in questo campo. L'espansione del mercato e la riduzione dei costi, infatti, non sarebbe stata possibile senza il progresso tecnologico degli ultimi anni. A tal fine, è stato possibile rilevare che, a partire dal 2001, Stati e operatori privati hanno destinato crescenti investimenti alla ricerca nelle energie rinnovabili. Tali finanziamenti hanno reso possibile lo sviluppo delle tecnologie e la loro commerciabilità sul mercato: solo dieci anni fa, gli obiettivi raggiunti sarebbero stati impensabili.

E' stato interessante, inoltre, vedere in che modo i singoli Stati hanno investito nei vari filoni di ricerca: a tal fine, sono risultate piuttosto estreme le scelte effettuate dal Giappone che, tra i maggiori investitori storici nel fotovoltaico, ha interrotto i propri finanziamenti negli ultimi due anni, considerando ormai avviato il settore. Tra i Paesi europei, invece, sono state forti oscillazioni nelle scelte di spesa pubblica. E' stato interessante, notare, inoltre che in Germania gli investimenti pubblici nella ricerca sono rimasti pressappoco costanti, mentre in Italia, Spagna, Francia e Regno Unito sono progressivamente aumentati nell'ultimo decennio.

Analizzando la crescita dei brevetti relativi alla tecnologia fotovoltaica, quindi una misura di output rispetto alla spesa in R & S, che è la più importante voce di input, si è potuto osservare che tra il 1998 e il 2007 il numero dei brevetti richiesti è aumentato del 121%, passando da 89 a 197. Tale tasso d'incremento risulta discreto, considerando quanto fatto negli altri settori dell'energia rinnovabile. A tale risultato hanno contribuito in gran parte il Giappone, gli Stati Uniti e la Germania, che nel 2007 hanno richiesto la registrazione rispettivamente di 550, 255 e 147 brevetti. Non è stato possibile, inoltre, considerare il dato italiano, poiché, non essendosi distinto a livello mondiale, è stato ricompreso, senza alcuna specificazione, tra quello degli altri Paesi.

L'analisi dei risultati raggiunti dalla ricerca permette la comprensione dei fattori che hanno permesso l'evoluzione del mercato fotovoltaico. Il progresso tecnologico è stato il vero motore dell'espansione del settore, della riduzione dei costi e della razionalizzazione dei tempi e delle modalità d'operazione dell'intera filiera industriale.

Nello studio condotto, è stato possibile individuare i maggiori cambiamenti intercorsi e prevedere probabili andamenti futuri. I dati osservati hanno documentato il decollo di un settore emergente il cui sviluppo permetterà non solo attestabili benefici diretti e indiretti all'economia mondiale, ma anche la realizzazione di obiettivi di politica energetica che fino a pochi anni addietro sarebbero stati ritenuti irraggiungibili.

SECONDO CAPITOLO

INCENTIVI AL FOTOVOLTAICO: UN CONFRONTO INTERNAZIONALE

2.1 Introduzione

In questo capitolo, verranno analizzate le misure adottate dagli Stati per promuovere lo sviluppo del settore fotovoltaico. L'espansione economica che ha caratterizzato il settore nell'ultimo decennio, infatti, è stata consentita, in gran parte, dal sostegno pubblico, che, attraverso varie agevolazioni, ha supportato gli investimenti in questo campo. Senza queste misure, il settore non sarebbe stato certamente in grado di raggiungere gli attuali risultati. Tuttavia, è stata la necessità di rispondere a determinati obiettivi in materia energetica (sicurezza degli approvvigionamenti) ed ambientale (riduzione delle emissioni) ma anche come già visto nel primo capitolo la volontà di costruire una filiera industriale in un settore chiave della *green economy*, a spingere molti Stati a promuovere direttamente il decollo del settore, incrementando così la produzione di energia rinnovabile su scala globale.

Nel corso dell'analisi, saranno considerate le politiche introdotte nell'ultimo decennio. Verranno, così, individuati i diversi strumenti di incentivazione, approfondendone successivamente la diffusione geografica, i meccanismi interni e le caratteristiche principali. Sarà necessario, inoltre, tenere in conto la dimensione temporale nella valutazione dell'opportunità delle scelte adottate. Bisognerà vedere, infatti, quando gli Stati abbiano introdotto specifiche misure e per quanto tempo essi le abbiano mantenute in vigore: la scansione temporale dei diversi provvedimenti, infatti, sarà utile a capire il comportamento degli Stati, gli obiettivi che essi hanno fissato e i risultati effettivamente raggiunti.

Lo studio partirà, dunque, dall'analisi delle misure di *feed in tariff*, lo strumento di incentivazione introdotto più di frequente dagli Stati considerati. Verrà condotto un approfondimento specifico per ciascuno dei maggiori mercati europei del fotovoltaico.

Verranno osservate, dunque, le scelte adottate dalle autorità centrali, cercando di giustificare gli elementi di continuità o di cambiamento, alla luce degli sviluppi del mercato nazionale. A tal fine, si provvederà a confrontare tra loro le condizioni di incentivazione garantite dai diversi provvedimenti. Si misureranno, dunque, ammontare e durata delle tariffe introdotte, cercando di capire se e in che modo tali agevolazioni abbiano permesso o meno la crescita del mercato nazionale.

Sarà necessario, inoltre, vedere se in alcuni casi, col passare del tempo, i Paesi adottino classificazioni diverse, cambiando le classi di potenza degli impianti incentivabili o differenziando l'incentivo per grado di connessione del sistema alla rete. Tali

considerazioni serviranno a rilevare in che modo lo stesso tipo di impianto ricada in modalità di incentivazioni diverse, a seconda dell'anno in cui sia stato installato. Il cambiamento anche nel tipo di classificazione potrà costituire ulteriore prova delle trasformazioni del mercato e dell'ampliamento della potenza media degli impianti.

Sotto un'analisi così strutturata, verranno esaminati i modelli di incentivazione più rilevanti a livello europeo e la loro evoluzione nel tempo.

A incominciare naturalmente dal caso tedesco. Si cercherà, dunque, di capire l'enorme sviluppo di questo mercato, ricostruendone le tappe decisive. Si valuteranno, dunque, le attuali scelte di governanti, alla luce dei criteri che hanno guidato l'azione politica nell'ultimo decennio. Successivamente, verrà considerato il modello spagnolo, per individuare i fattori che hanno consentito la rapida crescita degli ultimi anni. Come per la Germania, si cercherà di rilevare gli effetti dei provvedimenti sulla capacità cumulata annuale e sulla produzione effettiva. Si vedrà, inoltre, l'impegno dei governanti nel tentativo di facilitare lo sviluppo e di regolarne gli eccessi. Sarà utile, infatti, vedere in che modo la Spagna abbia modificato i propri strumenti di incentivazione, ampliando o restringendo le agevolazioni a seconda dello sviluppo del mercato.

Con lo stesso approccio, nel capitolo verrà analizzato anche il caso francese, cercando di capire le ragioni per le quali lo sviluppo del mercato interno è stato tanto modesto, sebbene le incentivazioni statali siano state attivate già dal 2001. Si passeranno nuovamente in rassegna le scelte adottate, considerando l'ammontare degli incentivi e il numero dei destinatari a cui esse erano rivolte.

Ci si dedicherà, infine, all'analisi delle misure introdotte in Italia, che solo dal 2005 ha introdotto misure ad hoc per il fotovoltaico, trattandolo in precedenza come una fonte rinnovabile qualsiasi. Anche in questo caso, verranno osservati l'ammontare e la durata degli incentivi adottati, cercando di correlare le scelte compiute dalle autorità centrali con lo sviluppo del mercato e l'ampliamento della capacità media degli impianti.

Per l'Italia, saranno valutati i costi dell'incentivazione di durata ventennale sulla base dell'andamento della produzione d'energia fotovoltaica.

La seconda parte del capitolo sarà dedicata alla comparazione tra le tariffe dei Paesi europei leader di mercato nel fotovoltaico. A tal proposito, si procederà a un semplice confronto, normalizzando gli incentivi nazionali in base alla producibilità media degli impianti situati nei singoli Stati. Si suppone infatti che poiché le tariffe sono legate alla produzione effettiva, la remunerazione annuale di un impianto di pari potenza nominale sarà diversa qualora esso sia installato in aree differenti. Applicando tale metodo, le tariffe europee si renderanno equivalenti tra loro, così da poter condurre un confronto obiettivo per impianti di diversa capacità e grado di connessione alla rete.

Successivamente, invece, verranno confrontate le misure adottate in Italia, con quelle introdotte in Spagna nell'anno in cui quest'ultima presentava una capacità cumulata totale simile a quella attuale italiana. In tal modo, si confronteranno le scelte adottate, per uno stadio di sviluppo analogo dei due mercati.

Verrà dedicato, inoltre, un preciso approfondimento alle condizioni di investimento in Italia. Si compareranno le tariffe e il tasso di rendimento garantito nel 2007 e nel 2009, per capire se l'abbassamento dei costi sostenuti possa determinare o meno l'incremento

del ritorno sugli investimenti dell'imprenditore. A tal proposito, verranno considerati tutte le spese da sostenere e gli oneri finanziari e fiscali con cui ogni imprenditore deve confrontarsi per investire in Italia in questo campo. Tale analisi permetterà, dunque, di valutare l'opportunità di mantenere o meno le tariffe incentivanti odierne per favorire lo sviluppo del mercato fotovoltaico italiano.

Nell'ultima parte della ricerca, infine, sono state considerate le altre forme di incentivazione adottate dagli Stati nel corso degli anni. A tal fine, saranno descritte le misure di agevolazione creditizia e fiscale con cui gli Stati hanno sostenuto le imprese di varia dimensione in un investimento tanto costoso, quanto rischioso. Saranno enumerati, inoltre, i programmi di ricerca, introdotti negli anni, che abbiano avuto, come obiettivo specifico, la riduzione dei costi e la diffusione di tale tecnologia sul mercato. Tale analisi consentirà di valutare l'opportunità delle scelte adottate dai diversi Paesi, al fine di individuare quali misure dovranno essere introdotte in Italia nell'immediato futuro. La ricerca, infatti, permetterà un confronto diretto e continuo tra il nostro Paese e i grandi modelli europei; sarà possibile, infatti, comparare i diversi tempi e modi dell'intervento pubblico in questo settore. A tal fine verranno considerate le scelte presenti e passate, così da capire quali siano le ragioni profonde della distanza tra l'Italia e gli altri Paesi e quali siano le misure che, essendosi rivelate efficaci altrove, potrebbero permettere di colmarla.

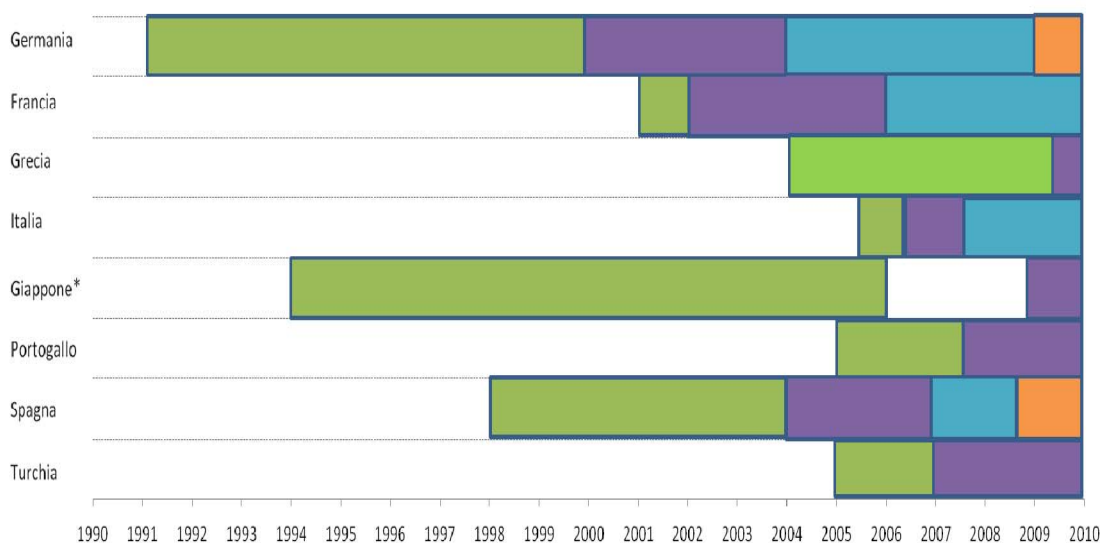
2.2 Un confronto tra i regimi di incentivazione nei principali Paesi

Come osservato nel precedente capitolo, il settore del fotovoltaico è cresciuto in maniera consistente negli ultimi anni. Il mercato si è progressivamente espanso, coinvolgendo vecchi e nuovi attori. Ancora oggi, la crescita dell'offerta di energia fotovoltaica e quindi della domanda di impianti e dei relativi componenti, attraverso tassi di incremento molto elevati della capacità installata, concorre alla riduzione dei prezzi, grazie alle ampie economie di scala che si determinano, all'irrobustimento della filiera e all'evoluzione tecnologica dell'intero settore.

Tale fenomeno è stato determinato da un mix di fattori diversi, dove certamente un ruolo guida è stato assunto dalle politiche pubbliche nazionali. Infatti, nei Paesi in cui sono stati rilevati i maggiori risultati, in termini di capacità installata e di produzione annuale, questi sono seguiti a precise misure governative di sostegno. Le politiche di incentivazione si sono rivelate più efficaci, laddove sono state adottate con anticipo e con continuità, nell'intenzione di garantire un clima di fiducia e di stabilità per gli imprenditori, per il sistema creditizio e per gli stessi consumatori.

Il sostegno, assicurato dai diversi Stati nel corso degli anni, risponde a vari obiettivi, da quello energetico (più sicurezza degli approvvigionamenti da una fonte naturalmente disponibile) a quello ambientale (meno emissioni inquinanti) ma anche e in taluni casi forse soprattutto motivazioni di politica industriale (lo sviluppo di una nuova filiera industriale).

Fig. 2.1: Tempi di attuazione e orizzonte temporale delle diverse politiche di feed in tariffs entrate in vigore



* Per il Giappone sono state considerate le politiche di sussidi all'installazione degli impianti fotovoltaici.

Fonte: Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

Da una parte, infatti, vi è la necessità di raggiungere i vincoli fissati in ambito nazionale e internazionale: su scala mondiale, la firma del protocollo di Kyoto ha spinto gli Stati a perseguire politiche di incentivazione delle energie rinnovabili e di supporto allo sviluppo di una maggiore sostenibilità ambientale; a livello europeo, invece, la Commissione ha stabilito che, entro il 2020, l'approvvigionamento energetico europeo dovrà essere garantito per il 20% dalle fonti rinnovabili. Tale obiettivo presuppone impegni diversi per i singoli Stati membri.

Ci sono anche crescenti preoccupazioni relative all'economicità, alla sicurezza e sullo sfondo l'esauribilità degli approvvigionamenti dei combustibili tradizionali, in particolare petrolio e, per quanto riguarda l'elettricità, soprattutto gas

Inoltre, il sostegno alla produzione e al mercato fotovoltaico è ispirato anche da finalità di politica industriale attraverso cui facilitare l'innovazione e l'espansione di un settore che, seppure emergente, potrebbe rivelarsi in futuro, insieme ad altri comparti compresi nel perimetro della cosiddetta *green economy*, determinante per la competitività economica delle singole nazioni.

E' interessante confrontare le esperienze dei Paesi che vi hanno fin qui investito maggiormente, per comprendere quali misure siano risultate più efficaci. Bisogna specificare che le misure adottate divergono da Stato a Stato e che ogni governo ha introdotto un preciso mix di politiche, stabilendone accuratamente tempi e modalità di applicazione.

Tra le misure adottate più frequentemente, è possibile individuare tre tipologie diverse. Da una parte, infatti, vi sono le cosiddette *feed in tariffs*, con le quali si introduce

un'incentivazione alla produzione fotovoltaica (e in taluni casi alle altre fonti rinnovabili), dall'altra, invece, le agevolazioni fiscali e creditizie e i programmi di finanziamento della ricerca e della sperimentazione dei progetti pilota.

Le politiche di incentivazione sono le più diffuse: sull'esempio della Germania, che già nel 1991 le aveva introdotte, anche gli altri Stati, che solo recentemente si sono interessati alla questione, hanno adottato disposizioni simili (Fig.2.1). Tali misure, dunque, sembrano ancora valide, nonostante siano passati quasi vent'anni dalla loro prima introduzione. Tuttavia, diverse sono state le modifiche che gli Stati hanno introdotto per rimodellare il numero e il peso degli incentivi.

In Germania e in Spagna, ad esempio, sono intervenuti ben quattro provvedimenti diversi, benché la Spagna abbia adottato simili misure ben sette anni dopo la Germania. Nel caso del Giappone, invece, sono state introdotte politiche di sostegno all'installazione di impianti fotovoltaici d'uso residenziale, che hanno rappresentato la principale misura di sostegno del settore. Esse sono state rinnovate per dodici anni, sia pure con qualche modifica intervenuta in corso d'opera, prima di essere interrotte radicalmente nel 2006 e riavviate, nuovamente, nel 2009.

In Italia, invece, sono stati emanati ben tre provvedimenti nell'arco di soli quattro anni. In parte conseguenza del ritardo accumulato rispetto agli altri Paesi, che ci ha imposto di intervenire tempestivamente per assicurare che si recuperasse il tempo perduto.

Tab. 2.1: Incentivi (in euro per kW_{ph} di energia fotovoltaica prodotta)

	Parzialmente integrato	Non integrato	Integrato	Durata	Data di attuazione*
Germania	< 30 kW _p = 0,43	< 30 kW _p = 0,31	< 30 kW _p = 0,43	20	Gennaio 2009
	30-100 kW _p = 0,40	30-100 kW _p = 0,40	30-100 kW _p = 0,40		
	100-1 MW _p = 0,39	100-1 MW _p = 0,39	100-1 MW _p = 0,34		
	> 1MW _p = 0,33	> 1MW _p = 0,33	> 1MW _p = 0,34		
Francia	0,32	0,32	0,60	20	Luglio 2006
Grecia	< 10 kW _p = 0,55	< 10 kW _p = 0,55	< 10 kW _p = 0,55	20	Gennaio 2009
	< 100 kW _p = 0,45-0,50	< 100 kW _p = 0,45-0,50	< 100 kW _p = 0,45-0,50		
Italia	1-3 kW _p = 0,43	1-3kW _p = 0,39	1-3kW _p = 0,48	20	Luglio 2007
	3-20 kW _p = 0,41	3-20 kW _p = 0,37	3-20 kW _p = 0,45		
	> 20 kW _p = 0,39	> 20 kW _p = 0,35	> 20 kW _p = 0,43		
Giappone	< 10 kW _p = 0,37	< 500 kW _p = 0,18	< 10 kW _p = 0,37	10	Gennaio 2009
Spagna	< 20 kW _p = 0,34		< 20 kW _p = 0,34	25	Settembre 2008
	0,20 – 2000 kW _p = 0,32	< 10 MW _p	0,20 – 2000 kW _p = 0,32		
Portogallo	0,65	0,65	0,65		Novembre 2007
Turchia	0,28	0,28	0,28	10	Maggio 2009

Fonte: Iea, Pv news

Dopo aver osservato le scelte delle autorità governative da un punto di vista diacronico, è necessario confrontare le tariffe disposte nei diversi Paesi, tenendo conto dei tempi e della durata di applicazione delle normative nazionali più recenti (Tab.2.1).

E' interessante notare che la Grecia e il Portogallo dispongono dei maggiori incentivi, tra i Paesi osservati: alle elevate tariffe si aggiungono tassi di producibilità molto alti, così da determinare un sussidio annuale estremamente consistente. Anche se, nel caso del Portogallo, incentivi tanto alti vengono compensati da una durata d'applicazione discretamente bassa. Si è deciso, infatti, che le tariffe resteranno in vigore per i primi cinque anni e successivamente verranno riviste; inoltre, nel corso del tempo, la tariffa base verrà ridotta all'aumentare della capacità.

Segno che provvedimenti tanto generosi sono state introdotti per consentire un rapido sviluppo di un mercato che attraversa ancora una fase primordiale.

E' interessante, inoltre, notare che in Giappone gli incentivi sono concessi ai sistemi fotovoltaici, integrati totalmente o parzialmente, che non superino i 10 kWp: il sostegno, dunque, è diretto esclusivamente ai piccoli impianti, al fine di promuovere una diffusione capillare di sistemi fotovoltaici che possano garantire al settore residenziale di provvedere direttamente al proprio consumo. Anche per i sistemi fotovoltaici non integrati, è stato stabilito un limite di capacità dell'impianto incentivabile, in base al quale esso non può eccedere i 500 kW.

Non è stato possibile riportare nella tabella i dati relativi agli incentivi statunitensi. Essi, infatti, differiscono da Stato a Stato, assecondando la sensibilità dei governanti locali.

Tuttavia, in molti territori, la quota degli incentivi è piuttosto simile: negli Stati di Washington, Hawaii, Illinois, Rhode Island e Minnesota le tariffe si aggirano attorno ai 0,5 dollari per kWh d'energia prodotta da qualsiasi tipo di impianto. In altri Stati, come Oregon e Iowa, gli incentivi sono molto più alti, mentre in California, Florida, New Jersey e Vermont, non superano gli 0,2 dollari. Bisogna precisare, inoltre, che in Vermont e Florida, tali sussidi vengono erogati per una durata di tempo maggiore, rispettivamente per 25 e 20 anni.

Considerando le condizioni di produzione, il prezzo dell'elettricità e l'ammontare degli incentivi locali, si stima che in almeno dieci Stati, tra cui California, Colorado, Hawaii, New Jersey, Rhode Island e Texas, il mercato fotovoltaico sia in grado ormai di assicurare investimenti sostenibili e discreti margini di guadagno.

In Turchia, invece, vi è un incentivo abbastanza basso, applicato a ogni tipo di impianto, che, tuttavia, risulta quintuplicato rispetto a quanto disposto nella precedente legge e che potrebbe essere soggetto ad ulteriori revisioni al rialzo nei prossimi anni. Dato l'elevato irraggiamento e la relativa producibilità del territorio, il Paese potrebbe offrire eccellenti condizioni di investimento, considerando che anche il governo sta favorendo in maniera crescente lo sviluppo del settore.

E' interessante, inoltre, osservare che nel luglio 2000 è stato introdotto un sistema di incentivazione anche in Cina, attraverso il quale gli operatori del settore ricevono un incentivo di 0,11 euro per kWh prodotto. Tuttavia, secondo alcune stime, solo un sussidio maggiore potrebbe permettere che l'investimento diventi sostenibile ed economicamente vantaggioso.

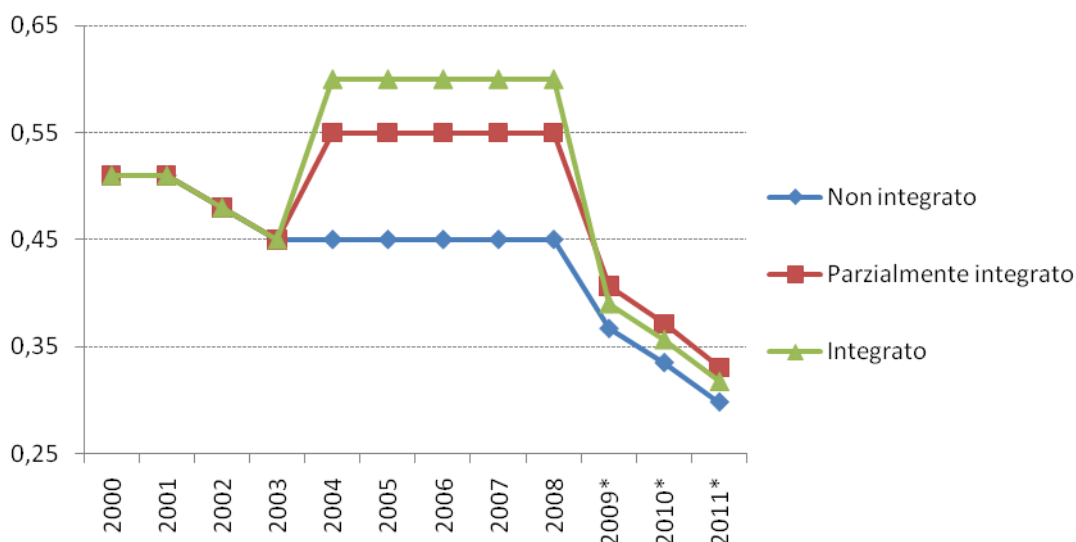
In ogni caso non mancano altre misure di sostegno: nel 2009, infatti, la Repubblica Popolare Cinese ha disposto un fondo di 21,6 miliardi di dollari da investire nelle energie rinnovabili, per facilitare la ripresa del Paese dopo la crisi finanziaria mondiale. E' interessante notare, indizio che l'obiettivo cinese è soprattutto economico, che saranno destinatari degli incentivi gli impianti che abbiano specifiche capacità e che utilizzino una determinata tecnologia.

Per quanto riguarda i principali casi europei esaminati, è necessario condurre un'analisi più dettagliata, che permetta di ripercorrere le diverse tappe di policy making e di valutare l'efficacia delle misure adottate in base agli effetti che esse hanno prodotto sul mercato.

2.2.1 Il modello tedesco

In Germania, si sono succeduti ben quattro provvedimenti che hanno stabilito tempi e modalità di incentivazione differenti.

Fig. 2.2: Incentivi tedeschi in euro per kWh d'energia fotovoltaica prodotta



*Negli anni considerati, qualora la nuova capacità annuale dell'installato superi rispettivamente i 1500, 1700 e 1900 MW, il tasso di crescita degli incentivi, già negativo, diminuirà ulteriormente dell'1%. Invece, nel caso in cui essa non superi rispettivamente i 1000, 1100, 1200 MW, il tasso di crescita aumenterà dell'1%.

Fonte: Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

Nel 1991, era stato introdotto il primo meccanismo di incentivazione; esso disponeva agevolazioni modeste, rispetto a quanto sarebbe stato fatto successivamente: si garantiva, infatti, un incentivo di soli 0,085 euro per kWh di energia fotovoltaica prodotta. Venivano imposti agli operatori della rete stretti obblighi di trasparenza e di libero accesso a terzi; essi, inoltre, avrebbero dovuto acquistare dai produttori di fonti rinnovabili precisi quantitativi d'elettricità a specifiche condizioni.

Dalla fine degli anni Novanta, le autorità tedesche avviarono un piano di potenziamento del settore: nel 1999 venne disposto un programma di agevolazioni fiscali per favorire l'installazione di impianti fotovoltaici d'uso residenziale, mentre nel 2000 venne approvata una nuova legge per la promozione delle energie rinnovabili.

Essa prevedeva incentivi estremamente più alti, pari a 0,50 euro per kWh d'energia immessa nella rete, prevedendo, parallelamente alla riduzione dei costi che ci si attendeva, che la tariffa sarebbe diminuita del 5% per gli impianti installati nel 2002 e sarebbe stata ridotta di un ulteriore 5% per gli impianti realizzati nel 2003 (Fig. 2.2). La produzione sarebbe stata remunerata per vent'anni, a partire dall'ingresso in esercizio. La legge disponeva, inoltre, che gli impianti realizzati prima dell'entrata in vigore del provvedimento sarebbero stati remunerati per oltre vent'anni.

Tuttavia, qualora si fosse raggiunto il tetto di capacità pari a 350 MW, il parlamento sarebbe stato chiamato a definire una nuova tariffa. L'intenzione del governo tedesco era quella di promuovere in maniera molto sostenuta lo sviluppo e la diffusione di questa nuova tecnologia. Le scelte effettuate avrebbero dovuto permettere da un lato una maggiore produzione industriale a larga scala, dall'altra una massiccia diffusione della microgenerazione distribuita, in particolare nel settore residenziale.

Le disposizioni avviate ebbero così tanto successo che le autorità furono costrette a sospendere prima, e a modificare poi, l'impianto dei sussidi. La capacità crebbe di molto: se dal 1996 al 1999 essa era aumentata a una media annuale del 37,4%, dal 2000 al 2002 si registrò un incremento medio del 75,1%, raggiungendo i 278 MW. Visti i risultati ottenuti, il Parlamento decise di innalzare a 1000 MW il limite di capacità, raggiunto il quale si sarebbero dovute definire nuove tariffe. Ciò rappresentò un segnale fondamentale per gli imprenditori e per gli istituti di credito: si garantiva, infatti, non solo il sostegno economico, ma, soprattutto, l'appoggio politico necessario allo sviluppo su larga scala della produzione fotovoltaica e dell'intera filiera industriale.

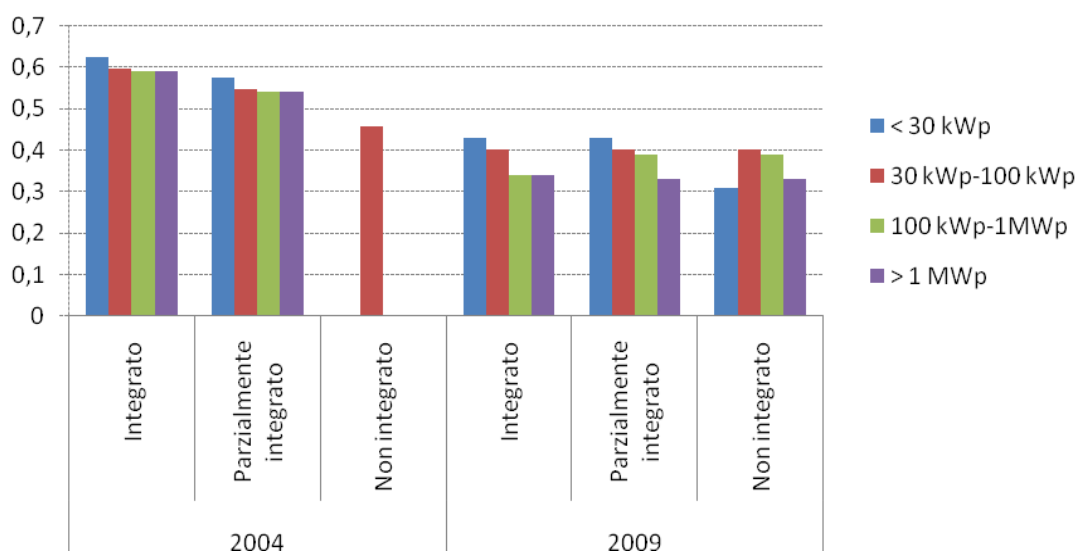
Nel 2004, quando la capacità totale raggiunse i 1000 MW, il Parlamento fu quindi chiamato a rivedere i tempi e le condizioni dell'incentivazione. Diversamente da quanto fatto precedentemente, le tariffe furono differenziate per dimensione di impianto e per grado di connessione alla rete. Rispetto al provvedimento del 2000, gli incentivi vennero innalzati mediamente per i sistemi integrati e parzialmente integrati, mentre rimasero sostanzialmente uguali per gli impianti non integrati. Tra questi ultimi, tuttavia, gli unici sistemi destinatari dell'incentivo erano quelli di dimensione intermedia, tra 30 e 100 kW. Il risultato fu che tra il 2004 e il 2005, con l'incremento degli incentivi disponibili, si registrò una crescita di potenza installata pari all'85%.

Negli ultimi anni, inoltre, la capacità tedesca è aumentata in maniera notevole, quasi quintuplicando tra il 2004 e il 2008.

La distinzione operata nel 2004 è rimasta anche nel provvedimento del 2008, sebbene le tariffe siano state ridotte per tutti i tipi di impianto. Esse hanno una validità di vent'anni, benché si preveda entro il 2010 una riduzione del 8% per gli impianti di potenza minore di 100 kW e del 10% per quelli di potenza maggiore. Attualmente, dopo la vittoria della coalizione di centro-destra, sono in discussione provvedimenti che ribasserebbero ulteriormente le tariffe a partire dai prossimi mesi.

Rispetto a quelle precedenti, le tariffe stabilite per il 2009 hanno previsto riduzioni per tutti gli impianti, siano essi di piccole o grandi dimensione (Fig. 2.3). Tuttavia, nelle nuove disposizioni si prevede un'incentivazione anche per gli impianti non integrati di potenza inferiore ai 30 kW e superiore ai 100 kW, che non erano stati inclusi precedentemente.

Fig. 2.3: Incentivi tedeschi (in euro per kWh d'energia fotovoltaica prodotta)



Fonte: Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

Il decreto del 2009 ha riservato le maggiori tariffe agli impianti integrati e parzialmente integrati di potenza più bassa (inferiore a 30 kW).

Tuttavia, mentre per quelli integrati e parzialmente integrati ha previsto tariffe decrescenti all'aumentare della dimensione, per quelli non integrati si ha un andamento prima crescente e poi decrescente per intervalli di potenza via via maggiori.

Segno che si sono voluti incentivare soprattutto impianti non integrati medio-grandi. Interessante notare che l'integrazione architettonica totale o parziale sia in effetti valorizzata solo per impianti piccoli mentre per classi dimensionali maggiori non venga premiata o addirittura per impianti di potenza compresa tra 100 kW e 1 MW risulti penalizzata. Anche se nel complesso, rispetto a quanto stabilito nel 2004, risulta acuita la distanza tra le tariffe dei piccoli e grandi impianti.

L'intento dei governanti rimane, tuttavia, quello di calibrare l'incentivo rispetto ai risultati raggiunti e agli obiettivi prefissati. Nell'ultimo provvedimento, ad esempio, si è disposto un meccanismo di variazione della tariffa che fosse inversamente proporzionale alla capacità totale installata. Infatti, si è deciso che, qualora la capacità annuale del nuovo installato avesse superato nel 2009, 2010 e 2011 rispettivamente i 1500, 1700 e 1900 MW, il tasso di crescita degli incentivi, già negativo, sarebbe diminuito ulteriormente dell'1%. Invece, nel caso in cui la nuova potenza installata fosse risultata

inferiore rispettivamente a 1000, 1100 e 1200 MW, il tasso di crescita sarebbe aumentato dell'1%.

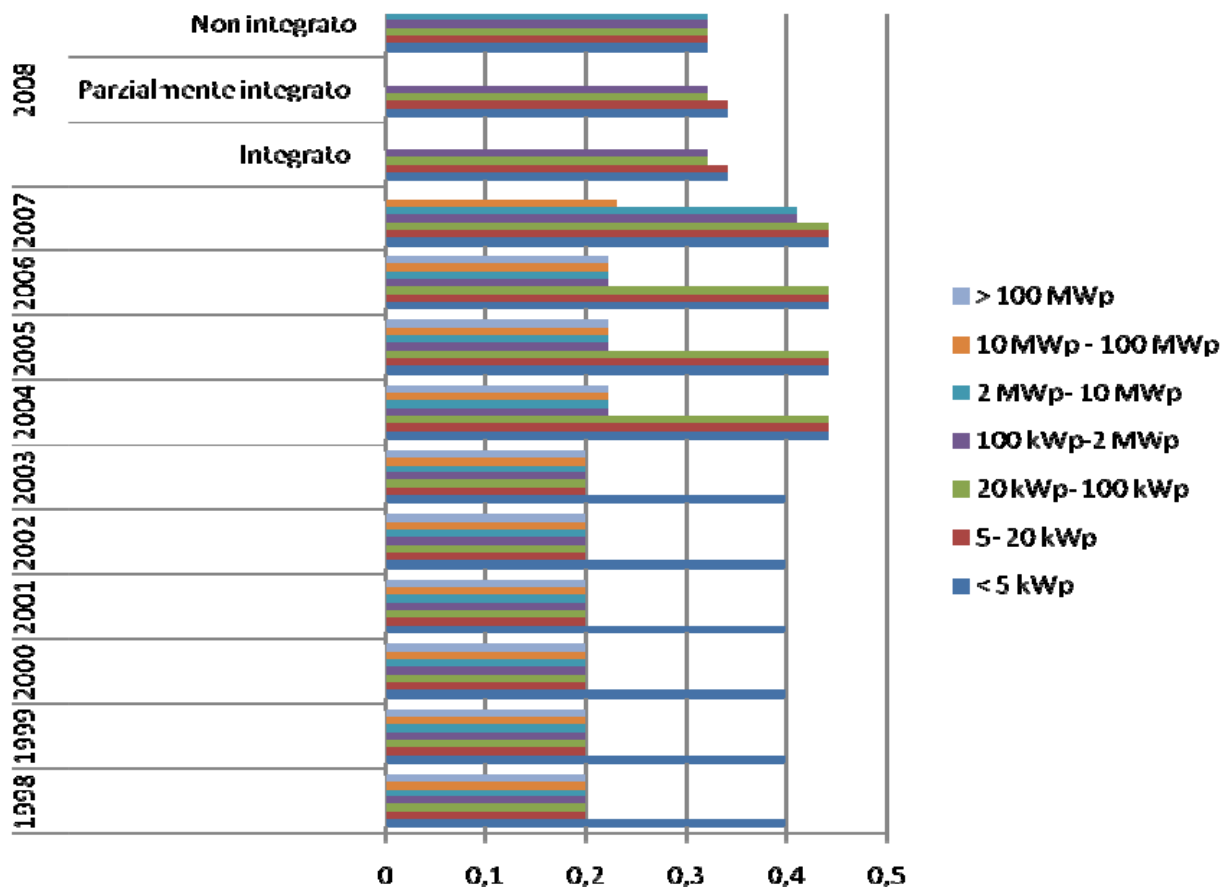
2.2.2 Il modello spagnolo

In Spagna, le autorità adottarono politiche a sostegno dello sviluppo del settore negli anni Novanta.

A tal proposito, già nel 1991, fu attuato un programma per favorire la diffusione di impianti di generazione d'energia rinnovabile, i cui risultati superarono le aspettative. Nel 1997, si posero le basi di un regime di libera concorrenza nel mercato energetico, in accordo con le direttive europee, e in quel contesto venne stabilito un sistema di principi che avrebbe dato il via a nuovi meccanismi per lo sviluppo delle energie rinnovabili.

Nel 1998, venne introdotto un sistema di incentivazione, in cui si prevedeva una tariffa rispettivamente di 0,4 euro e 0,2 euro per l'energia prodotta da impianti fotovoltaici di potenza inferiore e maggiore di 5 kW (Fig.2.4).

Fig. 2.4: Incentivi spagnoli in euro per kWh d'energia fotovoltaica prodotta



Fonte: Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

Il provvedimento suscitò una reazione immediata: tra il 1999 e il 2000 la capacità complessiva degli impianti fotovoltaici aumentò del 12%, raggiungendo circa 10 MW. La misura aveva riscosso successo soprattutto tra i piccoli e medi consumatori, ai quali si offriva un incentivo doppio rispetto ai produttori medio-grandi.

Evidentemente si immaginava ante litteram un modello di sviluppo del fotovoltaico orientato alla generazione distribuita più che a fare concorrenza alle centrali tradizionali.

Nel 2004, vennero apportate le prime modifiche, sulla base dell'esperienza accumulata negli anni precedenti. Secondo il nuovo decreto, gli incentivi erano destinati ai produttori di energia rinnovabile che avessero venduto l'energia sul mercato, ricevendo una determinata tariffa regolata, stabilita per ciascun tipo di tecnologia. Nel settore fotovoltaico erano stati previsti i sussidi maggiori; infatti, gli impianti di potenza inferiore a 100 kW avrebbero venduto l'elettricità prodotta a 0,44 euro a kWh, prezzo maggiorato del 575% rispetto a quello relativo all'energia tradizionale.

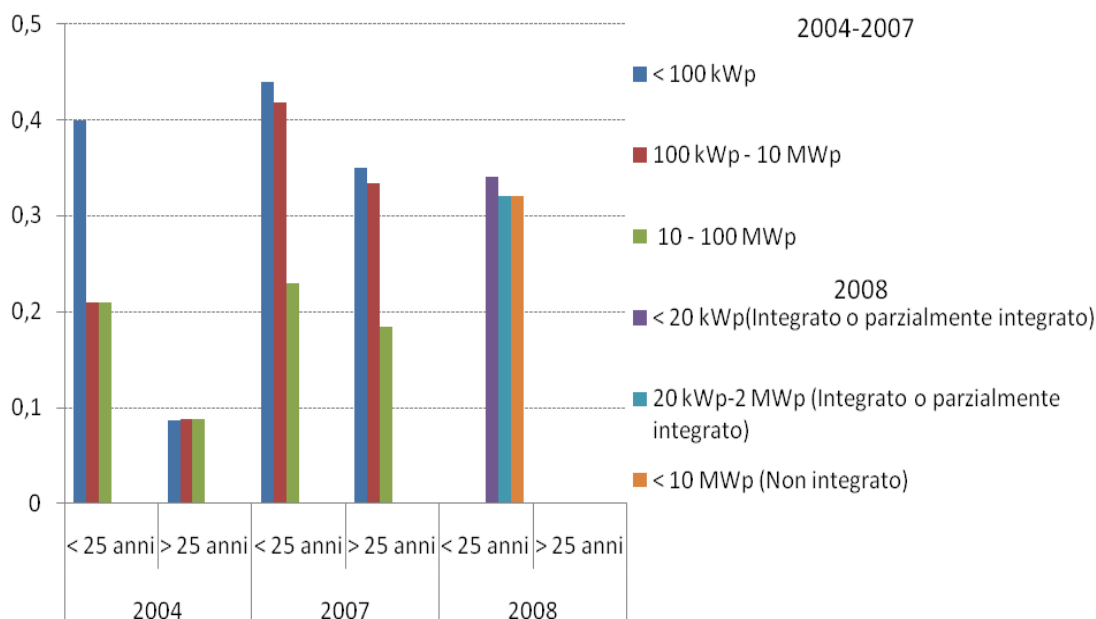
Allo stesso tempo, l'elettricità generata dagli impianti fotovoltaici di capacità superiore a 100 kW sarebbe stata remunerata a 0,22 euro a kWh, pari al 200% del prezzo normale (Fig.2.4).

Così, le autorità spagnole riconfermavano, grossomodo, l'incentivazione precedente, ma allargavano in maniera significativa il numero dei destinatari. In precedenza, infatti, erano solo gli impianti di potenza inferiore ai 5 kW a ricevere l'incentivo maggiore, mentre ora avrebbero potuto beneficiare di tale agevolazione tutti gli impianti con capacità fino a 100 kW. Tuttavia, bisogna considerare che rispetto al 1998, il progresso tecnologico, l'abbassamento dei costi e lo sviluppo del mercato avevano determinato l'incremento della capacità media degli impianti. La classificazione precedente appariva dunque troppo limitante.

Le tariffe fissate nel 2004 sarebbero state valide per venticinque anni a partire dall'installazione; per i successivi 25 anni, sarebbero state ridotte rispettivamente del 460% e del 240% a seconda che gli impianti fossero di potenza inferiore o maggiore di 100 kW (Fig.2.5). Un meccanismo simile, dunque, permetteva che la produzione di un impianto fotovoltaico sarebbe stata venduta per ben cinquant'anni a un prezzo maggiorato, sebbene nell'ultimo venticinquennio lo spread positivo rispetto al prezzo dell'energia tradizionale sarebbe stato presumibilmente modesto (ma rappresentava comunque un'assicurazione contro le incertezze di mercato). Una copertura così consistente, nell'ammontare e nella durata dell'incentivo, rendeva evidente l'appoggio economico e politico che il governo assicurava al settore e che sarebbe stato condizione indispensabile per lo sviluppo futuro.

Il provvedimento ebbe immediato successo: le installazioni di nuovi impianti aumentarono incredibilmente, cosicché, già alla fine 2005, la capacità totale spagnola risultava quadruplicata rispetto al 2003. Da allora, il tasso d'incremento annuale non smise di crescere, raggiungendo nel 2006 il 202%. Il mercato assumeva una complessità via via maggiore e sorgeva la necessità di stabilire nuove condizioni di regolazione dell'incentivazione che fossero più dettagliate e, allo stesso tempo, più adeguate alle nuove esigenze.

Fig. 2.5: Incentivi spagnoli (in euro per kWh d'energia fotovoltaica prodotta)



Fonte: Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

Nel 2007 furono introdotte nuove misure e modificate vecchie disposizioni.

Tra le prime furono imposti ai produttori l'obbligo di depositare una cauzione di 500 euro per kW di potenza degli impianti per cui richiedono l'incentivo nonché quello di vendere l'elettricità generata direttamente sul mercato. Provvedimenti che avevano evidentemente lo scopo di scoraggiare fenomeni di speculazione e rendite improprie in un mercato che cresceva disordinatamente.

Tra le modifiche intervenute sugli incentivi, è stato stabilito che solo gli impianti di capacità inferiore ai 100 MW avrebbero potuto beneficiarne. Precedentemente, invece, non si poneva alcun limite massimo alla potenza dei sistemi fotovoltaici. Il provvedimento inoltre, ha mantenuto uguale l'incentivo per gli impianti più piccoli, ma ha elevato la tariffa per gli altri, pur introducendo una differenziazione tra i medi e grandi impianti. Si è disposto, infatti, un incentivo più alto del 95% rispetto a quello precedente per impianti con potenza compresa tra i 100 kW e i 10 MW mentre per quelli compresi tra i 10 e i 100 MW la tariffa sarebbe aumentata solo del 4% rispetto a quella precedente. E' stato stabilito, infine, che le tariffe sarebbero rimaste tali per i primi venticinque anni di esercizio dell'impianto; per il seguente venticinquennio, invece, sarebbero state ridotte del 20% (Fig. 2.5). In tal modo, veniva assicurata una copertura ancora maggiore, rispetto a quella stabilita nel 2004. Gli incentivi che erano garantiti nel secondo venticinquennio, infatti, erano estremamente elevati, rispetto a quanto definiva il precedente

provvedimento: gli impianti con una potenza fino a 10 MW, ad esempio, avrebbero ricevuto un incentivo superiore a 0,3 euro per kWh prodotto nel secondo venticinquennio. D'altra parte, il provvedimento stabiliva che gli operatori dei sistemi fotovoltaici di potenza fino a 50 MW avrebbero potuto scegliere se ricevere un incentivo nella tariffa o un bonus applicato al prezzo di mercato dell'elettricità. I responsabili degli impianti di potenza intermedia, tra i 50 e i 100 MW, invece, avrebbero percepito un ulteriore bonus per l'elettricità prodotta.

Gli effetti di queste disposizioni particolarmente favorevoli agli investitori, in particolare per la durata degli incentivi, sono stati immediati: tra il 2007 e il 2008, infatti, la capacità cumulata degli impianti fotovoltaici spagnoli è quasi quadruplicata, raggiungendo complessivamente i 3354 MW e ponendo i presupposti per divenire, a breve, il primo mercato a livello europeo. L'enorme successo del nuovo regime di incentivazione costrinse il Governo ad approvare un nuovo provvedimento, entrato in vigore nel settembre del 2008, che ha modificato per potenza dell'impianto e, per la prima volta, per tipo di integrazione architettonica. Si è stabilito, infatti, che i sistemi fotovoltaici di potenza minore di 20 kWp, integrati o parzialmente integrati, percepissero un incentivo di 0,34 euro a kWh; invece, quelli di potenza tra 20 kW e 2 MW, integrati o parzialmente integrati, potessero applicare una tariffa di 0.32 euro/kWh, lo stesso livello accordato anche agli impianti fino a 10 MW. Gli impianti più grandi, infatti, non avrebbero ricevuto alcun tipo di incentivazione. Questo per evitare un effetto di razionamento del mercato molto forte, visto il tetto introdotto alla nuova capacità installata di 400 MW nel 2009. Di questo ammontare, i due terzi dovranno pervenire dall'installazione di impianti integrati e parzialmente integrati (per il 90% con una potenza inferiore a 20 kW) e solo un terzo da impianti non integrati. Per il 2010, inoltre, il Governo ha permesso la realizzazione di una capacità ulteriore rispettivamente di 100 e 60 MW, riservata a impianti parzialmente integrati. Operando tali scelte, il governo spagnolo intende ridimensionare il sostegno statale al settore: considerando, infatti, l'enorme crescita dell'ultimo anno, il Paese ha ridotto l'incentivo, comprimendone l'ammontare, il numero dei destinatari e la durata. Le tariffe, infatti, sono state ridotte mediamente del 24%, con l'esclusione degli impianti di potenza superiore a 10 MW. Inoltre, resteranno in vigore solo per venticinque anni; alla scadenza di questo periodo, l'energia prodotta verrà venduta al normale prezzo di mercato (Fig. 2.5)

Decisioni simili rappresentano una rottura con le politiche precedenti con chiari effetti depressivi sul mercato.

Nel confrontare la situazione spagnola con quella italiana occorre però ricordare il grado di sviluppo molto maggiore del fotovoltaico in Spagna (capacità installata cumulata quasi 8 volte superiore nel 2008) e l'incapacità della Spagna, anche in considerazione della sua scarsa vocazione manifatturiera e dell'esplosione improvvisa del mercato senza un adeguato orizzonte temporale, di creare una robusta filiera industriale.

Una lezione da ricordare per il futuro del fotovoltaico in Italia.

2.2.2 Il modello francese

Anche in Francia, lo sviluppo del settore fotovoltaico è stato promosso da una parte attraverso la liberalizzazione del mercato elettrico e dall'altra attraverso misure di incentivazione e agevolazioni fiscali e creditizie ad hoc. Nel recepire la direttiva europea concernente l'apertura del mercato energetico, la Francia ha introdotto diversi provvedimenti con cui garantire il libero accesso alla rete dei produttori di energia rinnovabile.

A tal fine, nel 2000 sono stati imposti obblighi agli operatori di distribuzione, affinché acquistassero precisi quantitativi d'energia prodotta da fonte rinnovabile. Contemporaneamente sono stati autorizzati nuovi impianti di generazione ed è stato stabilito un limite massimo di potenza, raggiunto il quale i nuovi impianti non avrebbero beneficiato delle speciali condizioni d'acquisto.

L'anno successivo, sono stati fissati i prezzi di vendita dell'energia da fonte rinnovabile, differenziati per tipo di tecnologia utilizzata, che sarebbero stati utilizzati solo dagli impianti di potenza inferiore ai 12 MW. Le tariffe applicate al settore fotovoltaico erano le più alte, dato il maggiore costo di realizzazione e di mantenimento degli impianti. Si stabiliva, infatti, un incentivo di 0,305 a kWh prodotto nei dipartimenti d'Oltre mare e in Corsica e di 0,015 nel territorio francese (Fig. 2.6). Per gli impianti integrati, era previsto un ulteriore sussidio.

Nel 2002 le tariffe applicate nel territorio francese furono incrementate, sebbene si stabilisse che, a partire dal 2003 tutti gli incentivi sarebbero stati ridotti annualmente del 5%. Ciononostante, l'aumento risultava notevole: l'incentivo era aumentato quasi di nove volte, permettendo che la tariffa garantita all'energia fotovoltaica superasse di molto quello dell'energia tradizionale. A ogni nuovo impianto veniva garantito lo stesso livello di incentivazione per vent'anni.

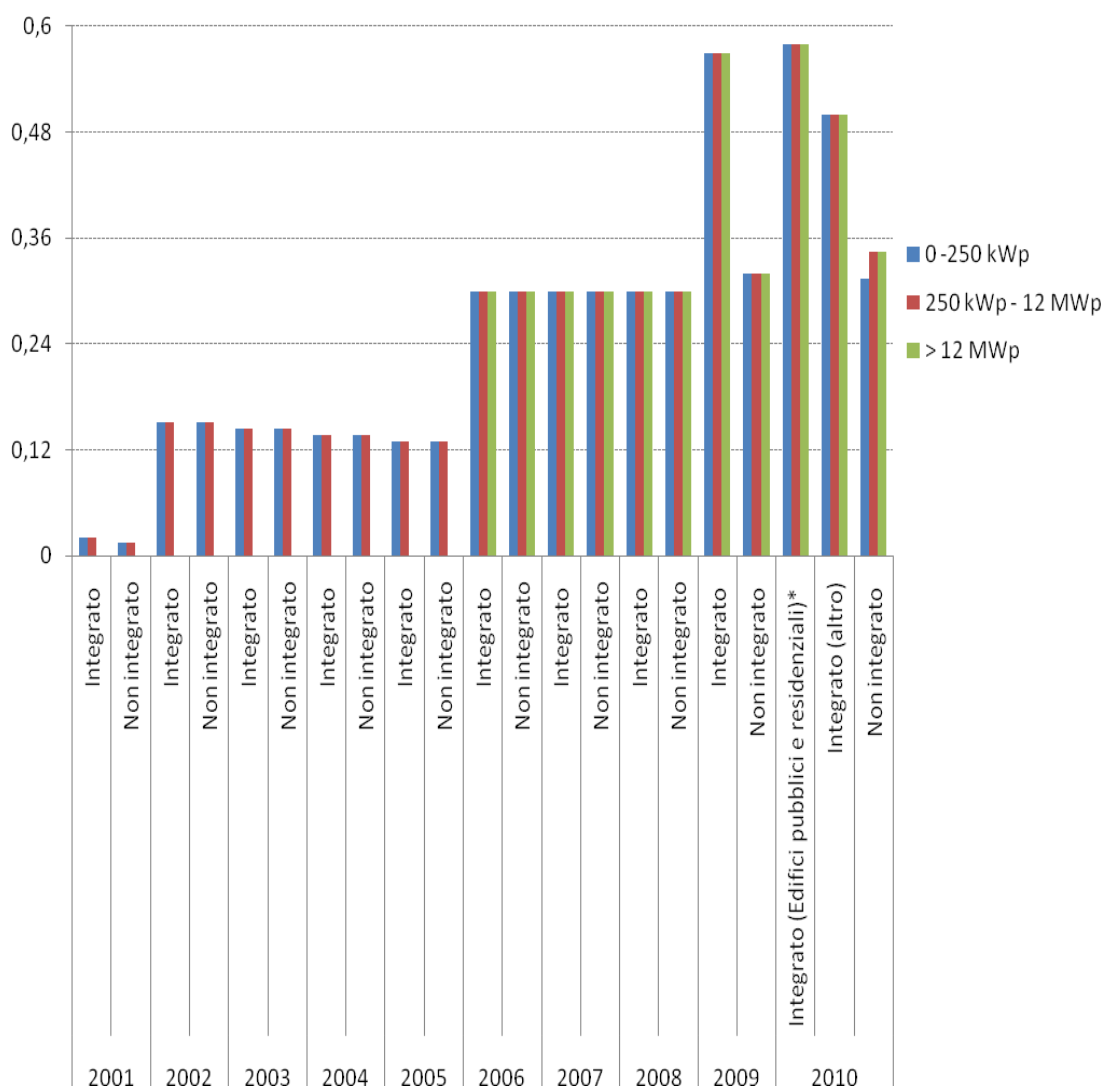
Nel 2006, vennero introdotte ancora nuove modifiche; per gli impianti fotovoltaici la durata dell'incentivo rimase uguale, sebbene per le altre tecnologie rinnovabili fosse stata ridotta a quindici anni. Si dispose, inoltre, che i nuovi impianti installati nel territorio francese avrebbero percepito un incentivo di 0,30 euro a kWh, a cui si sarebbe aggiunto un sussidio alla costruzione (Fig.2.6); negli altri territori francesi, invece, la tariffa sarebbe stata di 0,4 con un bonus alla costruzione inferiore.

Ancora una volta, dunque, l'incentivo veniva incrementato: esso risultava essere oltre il doppio di quello dell'anno precedente. Bisogna osservare, inoltre, che si allargava il numero dei soggetti interessati: dal 2006, infatti, avrebbero potuto ricevere incentivo anche i sistemi fotovoltaici di potenza superiore a 12 MW. Le scelte operate dimostravano che il governo francese credesse nello sviluppo del settore e lasciasse al mercato la scelta della tipologia di impianti più congeniale, concedendo stesse tariffe a tutti i tipi di impianti.

I risultati sono stati piuttosto soddisfacenti, in quanto la capacità cumulata ha visto arrivare i propri tassi d'incremento annuale fino al 136% del 2008.

Tale regime di incentivazione è stato confermato fino al 2009, quando è entrato in vigore un nuovo provvedimento. In esso si è stabilito che la tariffa, riservata per vent'anni a tutti i nuovi impianti non integrati è di 0,32 euro a kWh nel territorio francese e di 0,42 euro nei dipartimenti d'Oltremare e in Corsica (Fig.2.6). Inoltre, si è disposto che qualora i sistemi siano integrati ricevano un supplemento rispettivamente di 0,25 e di 0,15 euro a kWh prodotto. La legge prevede invece che la produzione di energia da impianti fotovoltaici parzialmente integrati, che siano installati su edifici commerciali, venga remunerata a 0,45 euro a kWh.

Fig. 2.6: Incentivi francesi (in euro per kWh d'energia fotovoltaica prodotta)



*Nel caso di impianti installati su edifici residenziali, scuole e ospedali

Fonte: Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

Tali disposizioni hanno permesso la costruzione di un sistema di incentivazione estremamente robusto, in particolare per gli impianti integrati, premiati in Francia più che altrove.

Tuttavia, a gennaio 2010 è stata emanata una modifica ulteriore dei meccanismi di sostegno al fotovoltaico, che dovrebbe durare due anni (dal gennaio 2010 al dicembre 2011). Gli effetti non sono univoci sui livelli tariffari precedenti.

Si è disposto infatti, che per gli impianti integrati, l'incentivo sia ridotto del 12%, senza alcuna differenziazione nella potenza. Tuttavia, qualora l'impianto venga installato sul tetto di abitazioni, scuole e ospedali, la tariffa sarà addirittura maggiore rispetto a quella del 2009.

E' interessante osservare che, per quanto riguarda i sistemi fotovoltaici non integrati l'incentivo, per la prima volta, è stato differenziato, seppur lievemente, a seconda della potenza dell'impianto a cui si riferisce. Infatti, se per i sistemi di capacità inferiore ai 250 kWp la tariffa è stata leggermente abbassata, per quelli di potenza maggiore, l'incentivo medio è stato maggiorato, introducendo peraltro una differenziazione da regione a regione, a seconda del livello medio d'irraggiamento del territorio considerato.

Per l'approvazione delle nuove tariffe, si era svolto in Francia un grande dibattito: vi era chi sosteneva che gli incentivi dovessero essere ulteriormente aumentati, rispetto a quelli del 2009, in modo da permettere agli imprenditori di sostenere il maggiore costo del credito, derivante dalla crisi finanziaria globale; vi erano, inoltre, quelli che sostenevano una riduzione dei sussidi.

La soluzione raggiunta sembra essere un buon compromesso tra le due esigenze: gli incentivi sono stati in media abbassati, ma, in alcuni casi specifici, come nel caso dell'edilizia pubblica e residenziale ma anche degli impianti non integrati medio-grandi, sono stati addirittura aumentati. Le autorità francesi hanno confermato, dunque, un sostegno al settore che, seppure lievemente modificato, rimane il più alto d'Europa.

Si deduce che tali particolarità siano coerenti con precise scelte strategiche: il mercato francese, infatti, è ancora abbastanza ristretto e necessita di un appoggio statale consistente che ne possa permettere una rapida espansione. Nel corso degli anni, le autorità hanno accresciuto sempre di più le agevolazioni al settore, fino a dare una scossa radicale nel 2009. Coerentemente con un'accelerazione richiesta alla produzione delle energie rinnovabili che secondo gli obiettivi del Governo francese dovrà soddisfare entro il 2020 il 23% del consumo finale d'energia.

2.2.4 Il modello italiano

In Italia, le politiche di incentivazione sono state introdotte solo recentemente, quando erano ormai evidenti i successi riscontrati negli altri Paesi. Rispetto agli altri modelli europei, infatti, il nostro Paese sconta un certo ritardo. Tuttavia, politiche di promozione delle energie rinnovabili erano già state disposte attraverso strumenti diversi.

Anche in Italia, infatti, è stato condotto un processo di liberalizzazione del mercato, attraverso il quale è stato garantito ai nuovi impianti il libero accesso alla rete e imposti

doveri di trasparenza e di non discriminazione agli operatori. Alle aziende, inoltre, sono stati imposti obblighi d'acquisto di quantità d'energia rinnovabile proporzionate ai relativi flussi di vendita. Già nel 2002, ad esempio, si disponeva che produttori e importatori di energia elettrica prodotta da fonti non rinnovabili fossero tenuti ad acquistare e a immettere ogni anno in rete un ammontare di energia da fonte rinnovabile pari al 2% dell'energia tradizionale prodotta o importata l'anno precedente oltre i 100 GWh. Successivamente è stato disposto che tale quota fosse aumentata dello 0,35% tra il 2004 e il 2005 e di un ulteriore 0,75% tra il 2007 e il 2012.

Inizialmente, CIP 6 a parte, che in realtà come noto solo in misura residuale finanziava impianti a fonte rinnovabile, il sistema si imperviva sui certificati verdi, rilasciati dal Gestore dei Servizi Energetici ai produttori di energia da fonti rinnovabili sulla base della produzione dell'anno precedente e della producibilità attesa nell'anno in corso.

Politiche di *feed in tariff*, decisamente più congeniali allo sviluppo del fotovoltaico, sono state adottate in Italia soltanto nel 2005 con l'approvazione del primo Conto energia.

In esso si disponeva che il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale avrebbe erogato gli incentivi agli impianti che, di potenza compresa tra gli 1 e i 1000 kW, fossero entrati in esercizio dopo il settembre dello stesso anno. Si stabiliva, inoltre, che le tariffe venissero riconosciute per vent'anni e che fossero differenziate a seconda della potenza dell'impianto richiedente. Esse, inoltre, sarebbero state incrementate del 10% qualora l'impianto fosse stato integrato architettonicamente in edifici di nuova costruzione o in edifici ristrutturati (Fig. 2.7).

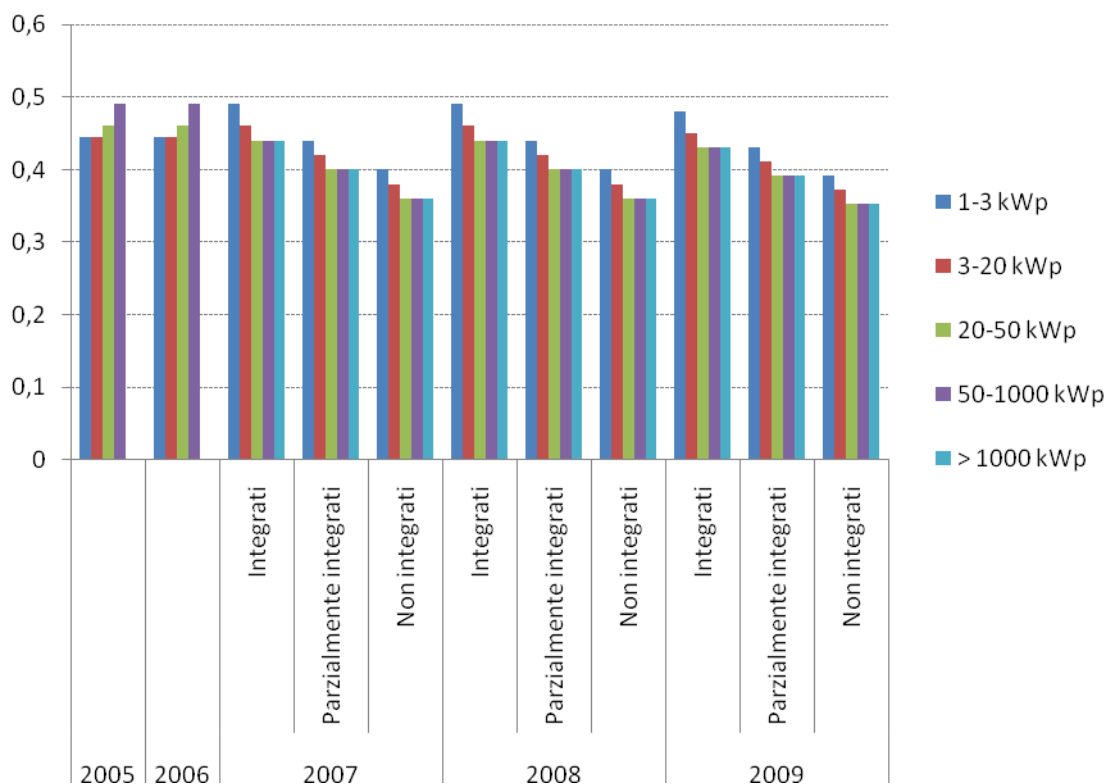
Secondo la normativa, l'impianto avrebbe ricevuto un incentivo su tutta l'energia prodotta, qualora avesse operato in un regime di cessione in rete o sull'energia prodotta e auto-consumata, qualora avesse optato per lo scambio sul posto. A tali entrate, inoltre, sarebbero state aggiunte, nel primo caso, i ricavi dell'energia immessa in rete e, nel secondo, i risparmi sulla bolletta.

Per i sistemi che avessero richiesto l'incentivazione dopo il 2006, le tariffe sarebbero state ridotte del 2% per ciascuno degli anni successivi. Ciascun responsabile dell'impianto richiedente sarebbe stato tenuto a depositare una cauzione di 1.500 euro per kW di potenza nominale dell'impianto da incentivare, come sorta di garanzia all'effettiva realizzazione e entrata in esercizio dell'impianto.

Si disponeva, infine, la completa incompatibilità del sistema degli incentivi con quello dei certificati verdi; inoltre, si stabiliva che le tariffe sarebbero state ridotte del 30% qualora i soggetti richiedenti avessero beneficiato già della detrazione fiscale, mentre sarebbero rimaste identiche nel caso in cui l'impianto godesse della riduzione dell'IVA.

Tale provvedimento era finalizzato all'installazione di 300 MW entro il 2015. Ciononostante si prevedeva che gli incentivi sarebbero stati sospesi in ciascun anno, qualora fosse stato raggiunto il limite di 100 MW di nuova capacità installata. Erano fissati, inoltre, ulteriori limiti per classe di incentivazione: la massima potenza installabile complessiva riservata agli impianti di piccole e medie dimensioni era di 60 MW, mentre la quota per quelli di maggiori dimensioni non poteva superare i 40 MW. Gli incentivi sarebbero stati aggiudicati agli impianti più potenti tramite un sistema di gara.

Fig. 2.7: Incentivi italiani (in euro per kWh d'energia fotovoltaica prodotta)



Fonte: Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

Sulla base di tali disposizioni, tra il 2005 e il 2006 la capacità è cresciuta fino a 50 MW, registrando un tasso d'incremento annuale radicalmente maggiore rispetto agli esercizi precedenti. Fino ad allora, il settore era rimasto, grossomodo, allo stesso stadio di sviluppo, sostanzialmente insignificante, non riuscendo a trovare i giusti presupposti per decollare.

Dati i notevoli successi riscontrati, nel febbraio 2006 si è deciso di estendere i limiti di capacità installabile da 100 a 500 MW. I piccoli e medi impianti avrebbero potuto installare una potenza massima di 360 MW, mentre quelli più grandi avrebbero potuto raggiungere i 140 MW. Tale deroga sussisteva, tuttavia, solo per gli impianti che avevano richiesto l'incentivazione nel 2005; per quelli che avrebbero fatto domanda tra il 2006 e il 2012, veniva posto un limite annuale di potenza installabile di 60 MW per gli impianti di piccola e media potenza e di 25 MW per i grandi impianti. Si abbassava, inoltre, l'importo della cauzione da depositare, che risultava nel nuovo regime pari a 1.000 euro e si disponeva che dopo il 2006, le tariffe dovessero essere ridotte annualmente non più del 2%, ma del 5%.

Con le nuove modifiche, le autorità italiane rispondevano al boom che il settore stava attraversando: da un lato, cercavano di estendere le agevolazioni oltre il tetto

precedentemente fissato, dato il sorprendente numero di domande di incentivazione, dall'altro, tentavano di regolare la crescita. Inoltre, considerando l'andamento della capacità e la rapida espansione del settore, l'Italia fissava un nuovo obiettivo, pari a 1000 MW di capacità cumulata entro il 2015.

Nel 2007, è intervenuto un nuovo regime tariffario, in vigore fino alla fine del 2010, che ha differenziato il sussidio non solo per dimensione, ma anche per tipo di integrazione architettonica. E' interessante notare, inoltre, che nelle nuove disposizioni, è stato adottato un altro tipo di classificazione; a tal proposito, si è operata una distinzione tra i piccoli impianti: nel calcolo delle tariffe, gli impianti di potenza tra 1 e 3 kW sono stati considerati a parte e hanno ricevuto l'incentivo maggiore. Parallelamente si è ristretta la fascia degli impianti medi, che va da 3 a 20 kWp, che ha sostituito, essenzialmente, quella degli impianti di piccola dimensione. Di conseguenza, la classe di impianti di grande potenza si è allargata radicalmente, raggruppando anche quelli, che, tra 20 e 50 kW, venivano precedentemente considerati medi e quelli che, superando 1 MW, non venivano inclusi nel sistema di incentivazione.

Nel complesso, le tariffe sono state definite, secondo criteri precisi: esse, infatti, crescono all'aumentare del livello di integrazione, mentre diminuiscono all'aumentare della potenza dell'impianto. Tali criteri rispondono all'obiettivo di sostenere in particolare la diffusione capillare di piccoli impianti fotovoltaici d'uso residenziale.

E' stato stabilito che gli incentivi avessero una durata ventennale, prevedendo una riduzione del 2% sia nel 2009 che nel 2010. Si è provveduto inoltre, a eliminare il limite annuo di potenza incentivabile, al posto del quale si è fissato un limite di potenza cumulata di 1200 MW.

Si prevedono, inoltre, alcuni bonus aggiuntivi per alcune categorie d'impianto.

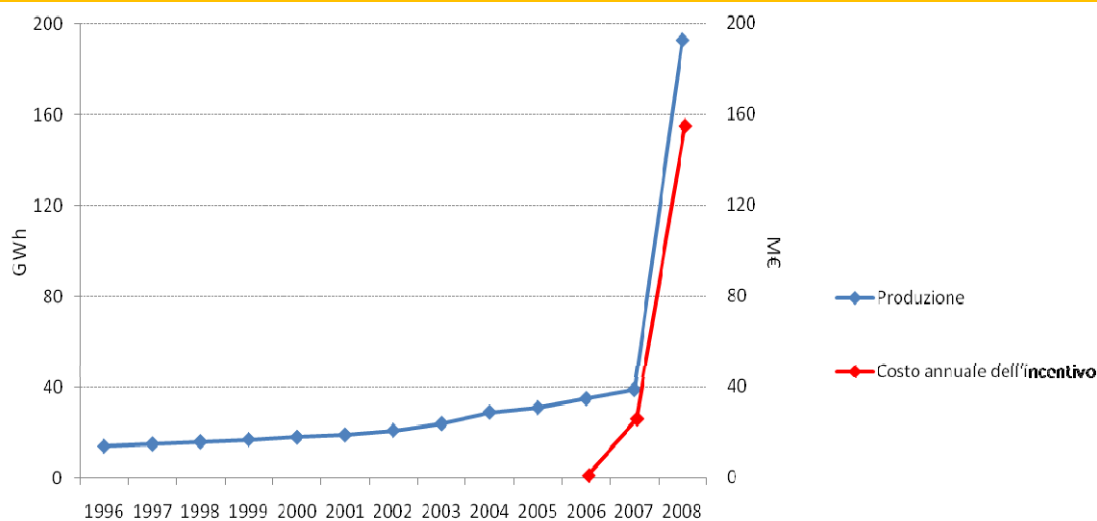
La tariffa di riferimento, infatti, viene aumentata del 5% nel caso in cui gli impianti non integrati, di potenza superiore a 3 kW, producano energia che, per almeno il 70% venga auto-consumata e nel caso in cui i sistemi fotovoltaici siano costruiti da scuole o strutture sanitarie pubbliche o in strutture edilizie di destinazione agricola per sostituire materiali pericolosi o, ancora, qualora siano stati realizzati da enti locali con una popolazione residente inferiore ai 5.000 abitanti.

Bisogna considerare che il produttore, oltre a ricevere un incentivo, può utilizzare l'energia prodotta per la cessione in rete, il soddisfacimento dei propri consumi oppure, ancora, lo scambio sul posto con la rete elettrica, qualora l'impianto gestito sia di potenza inferiore a 200 kW.

L'impianto di incentivazione italiano è abbastanza robusto, sebbene le tariffe siano state mediamente ridotte dal 2005.

Le convenzioni stipulate con il Gse hanno richiesto un totale di 180 milioni di euro: solo nel 2006, tra impianti in regime di scambio sul posto e di cessione dell'energia, vi sono state quasi mille convenzioni che hanno necessitato di 1,1 milioni di euro (Fig. 2.8).

Fig.2.8: Costi annuale dell'incentivo (in milioni di euro) e produzione d'energia fotovoltaica (in GWh)



Fonte: GSE, Eurostat

L'anno successivo, invece, l'ammontare dei contributi richiesti è salito a 26 milioni di euro, a seguito dell'installazione di 5.052 nuovi impianti per una potenza totale di 46,9 MW, di cui il 90% è costituito da impianti piccoli che operano in regime di scambio sul posto.

Nel 2008, invece, vi è stato un'enorme incremento, in quanto la capacità aggiuntiva annuale è più che triplicata, proporzionalmente al numero dei nuovi impianti che ha raggiunto quota 14.785. A tal proposito, sono stati erogati dal GSE circa 155 milioni di euro, secondo quanto stabilito nel sistema di incentivazione. Bisogna specificare, però che in tale analisi sono state considerate solo le spese relative al passato: si deve ricordare, infatti, che la stipula di una convenzione vincola il GSE all'erogazione di incentivi per i vent'anni successivi.

Tuttavia, tali spese vanno rapportate a uno sviluppo radicale del settore: dall'introduzione dei meccanismi incentivanti, infatti, la produzione è cresciuta enormemente, se non in termini assoluti quantomeno in termini relativi, registrando nel 2008 un tasso d'incremento annuale del 394%. Il 2008 e più ancora il 2009 hanno decisamente rappresentato un punto di svolta per lo sviluppo del settore fotovoltaico in Italia, che nel decennio precedente era inchiodato all'insignificanza se non statistica certamente energetica. Per un ventennio, la produzione totale non aveva superato i 30 GWh, crescendo annualmente fino a un massimo del 20%. Il sistema di incentivazione del nuovo conto energia, invece, ha permesso un decollo improvviso e, qualora fosse riconfermato dopo il 2010, potrebbe assicurare probabilmente uno sviluppo in linea con quello dei maggiori Paesi produttori.

2.3 Una comparazione tra tariffe equivalenti

Ai fini di una maggiore completezza dell'analisi, è necessario comparare tra loro le tariffe stabilite dai diversi Paesi.

A tal proposito è utile comparare quantitativamente i meccanismi di incentivazione dei Paesi singolarmente considerati nella precedente analisi, preoccupandosi di considerare varie tipologie di impianti. Per rendere il paragone più significativo, si è pensato inoltre di considerare la producibilità media annua di un impianto fotovoltaico nei Paesi oggetto di analisi.

E' infatti ovvio che lo stesso tipo di impianto, per tecnologia e per dimensione, permetterà una produzione differente a seconda dell'irraggiamento solare medio del Paese in cui viene installato. Si può notare, ad esempio, come è stato già fatto nel primo capitolo, che la Germania detiene il più basso tasso di producibilità tra i Paesi osservati: per ogni kW di potenza, un impianto fotovoltaico produce annualmente 868 kWh. All'opposto, qualora fosse installato rispettivamente in Spagna e in Italia, lo stesso impianto produrrebbe 1364 kWh e 1248 kWh.

La Francia, invece, gode di un irraggiamento intermedio, pari a 1437, che consente una produzione annua di 1078 kWh per ogni kW installato.

Considerando tali dati, si è creduto opportuno verificare quale fosse il guadagno annuale di un impianto fotovoltaico nei diversi Paesi osservati. L'incentivo, infatti, è erogato sulla base dell'effettiva produzione: tra due Paesi, qualora in uno l'incentivo fosse unitariamente basso, ma la produzione di molto più alta, il rendimento dell'impianto sarebbe maggiore e la tariffa equivalente più elevata.

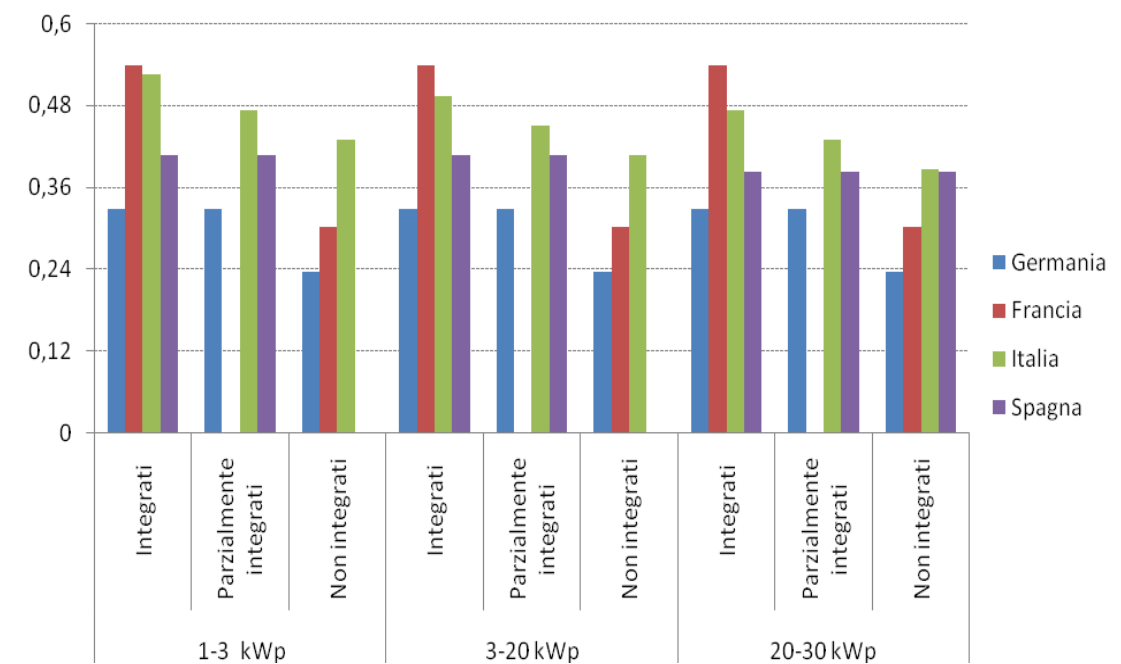
Tale meccanismo è stato applicato nelle diverse analisi, che hanno riguardato rispettivamente impianti piccoli (fino 30 kW), medi (da 30 a 100 kW) e grandi (oltre i 100 kW).

Nel caso dei piccoli impianti, ad esempio, è stato possibile verificare che nel 2009 la Francia presentava le tariffe più elevate per gli impianti integrati, mentre l'Italia, seconda negli integrati, risulta addirittura prima in quelli non integrati (Fig. 2.9).

La Germania presentava invece una tariffa di 0,32 euro per kWh nel caso di integrazione architettonica totale o parziale e di 0,23 per kWh nel caso di non integrazione. La Spagna, invece, presenta incentivi molto più alti, considerando l'elevato tasso di producibilità, che, tuttavia, risultano mediamente inferiori a quelli francesi e italiani.

E' interessante, inoltre, notare che sia la Germania che la Francia hanno previsto una stessa incentivazione per tutti gli impianti con potenza minore di 30 kW mentre l'Italia prevede per lo stesso intervallo di potenza tre classi diverse. Essa dispone, infatti, tariffe minori, per gli impianti da 3 a 20 kW, e ancora più basse per gli impianti maggiori di 20 kW. Tuttavia, nonostante questa differenza interna, le tariffe italiane risultano, comunque, maggiori di quelle spagnole e tedesche e, in alcuni casi, anche di quelle francesi. Tale fenomeno è determinato da due fattori: l'Italia, infatti, può contare da un lato su tariffe interne abbastanza elevate, dall'altro su una producibilità media annua considerevole.

Fig. 2.9: Incentivi equivalenti per impianti di piccole dimensioni (in euro per kWh d'energia fotovoltaica prodotta nel 2009)

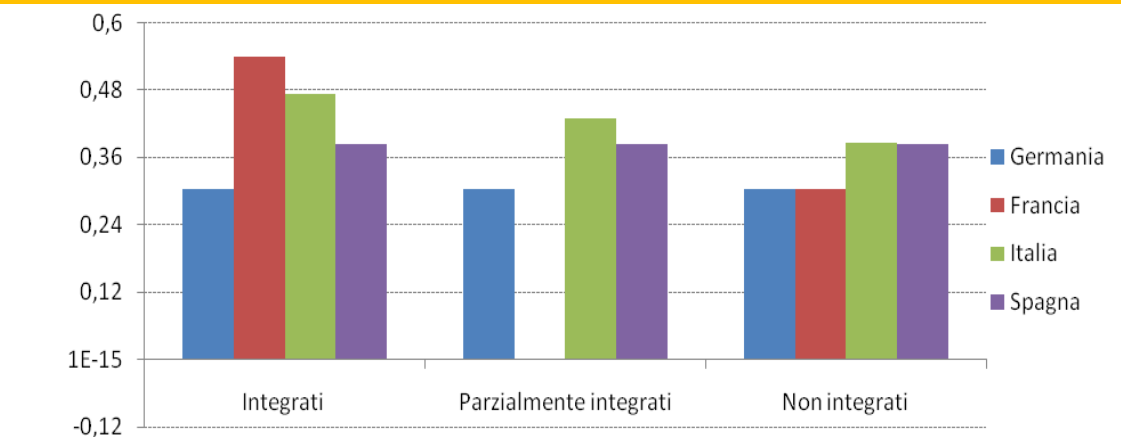


Fonte: Elaborazioni I-Com su dati PVGIS, Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

In Francia, invece, se per gli impianti integrati sono state disposte tariffe elevate, per quelli non integrati, invece, quantomeno fino al 2009, anno che viene considerato nella nostra analisi, sono stati concessi incentivi contenuti, che risultano inferiori persino a quelli spagnoli.

L'analisi delle tariffe europee su base equivalente relative ai medi impianti ha dato risultati, grossomodo, analoghi (Fig.2.10).

Fig. 2.10: Incentivi equivalenti per impianti di potenza tra 30 e 100 kW (in euro per kWh d'energia fotovoltaica prodotta nel 2009)



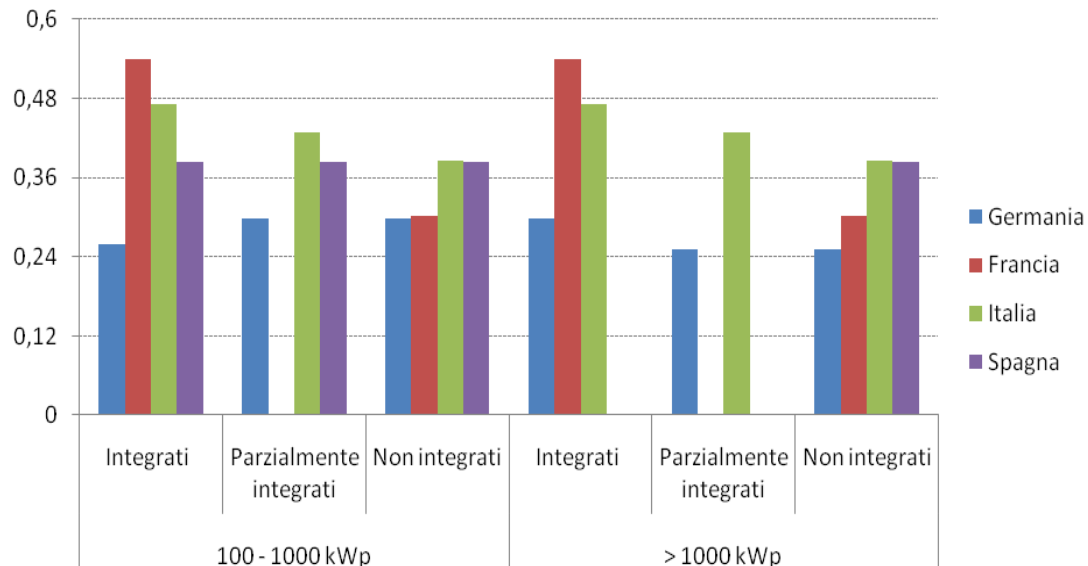
Fonte: Elaborazioni I-Com su dati PVGIS, Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

Anche in questo caso, infatti, la Francia offre agli impianti integrati le tariffe più alte, mentre prevede un'incentivazione nulla o più bassa nel caso di impianti fotovoltaici parzialmente o per nulla integrati. Nuovamente, l'Italia presenta i contributi più alti nei casi di integrazione parziale o nulla, seguita dalla Spagna a distanza nella prima tipologia, vicinissima nella seconda.

Bisogna osservare, inoltre, che nella classe degli impianti di media potenza, le differenze tra i Paesi diminuiscono e le tariffe divergono tra loro per pochi centesimi di euro, ad eccezione del caso francese, che dispone sempre di un'incentivazione molto elevata per gli impianti integrati.

Per quanto riguarda, invece, i grandi impianti, la distanza tra i diversi Paesi si acuisce soprattutto nel caso di totale integrazione architettonica (Fig.2.11). Ancora una volta, la Francia e l'Italia dispongono delle maggiori tariffe, l'una per gli impianti integrati, l'altra per quelli non integrati o solo parzialmente integrati.

Fig. 2.11: Incentivi equivalenti per grandi impianti (in euro per kWh d'energia fotovoltaica prodotta nel 2009)



Fonte: Elaborazioni I-Com su dati PVGIS, Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

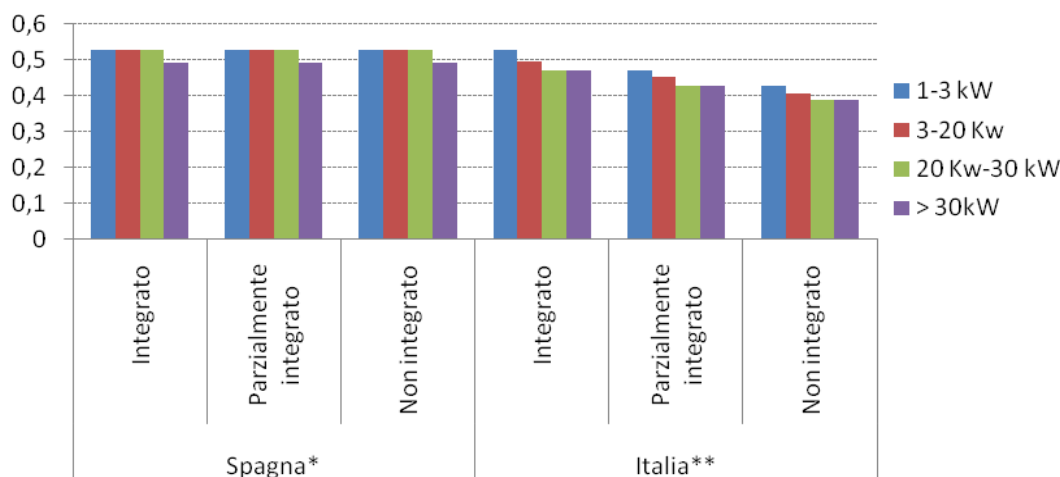
E' necessario, inoltre, specificare che la Germania dispone tariffe differenti per gli impianti di potenza compresa tra 100 e 1000 kW e quelli di potenza superiore ai 1000 kW: per i secondi, l'incentivazione è ancora minore. Le tariffe spagnole risultano, di nuovo, più vicine a quelle italiane nel caso di impianti parzialmente integrati o non integrati.

Bisogna considerare, tuttavia, che le differenze tra le tariffe rilevate tra i Paesi ricalcano, grossomodo, i differenti stadi di sviluppo dei rispettivi mercati nazionali. E' opportuno ricordare, infatti, che la Spagna e la Germania, che nella comparazione presentano complessivamente meccanismi di sostegno meno generosi, hanno abbassato solo

recentemente i propri incentivi, a seguito dello straordinario sviluppo del settore, che rischiava di non risultare più sostenibile nel tempo..

Solo due anni prima, la Spagna, ad esempio, concedeva al settore incentivi mediamente più alti di quelli italiani, spalmati su un periodo di tempo doppio, pari a cinquanta anni (Fig. 2.12). La differenza era netta soprattutto se si guarda agli impianti parzialmente integrati e non integrati.

Fig. 2.12: Incentivi equivalenti in Spagna nel 2007 e in Italia nel 2008 (in euro per kWh d'energia fotovoltaica prodotta)



*Il dato si riferisce al 2007 fino al settembre 2008

**Il dato si riferisce al 2008

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati PVGIS, Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

L'analisi ha permesso, dunque, di rilevare le diverse misure che sono state introdotte dagli Stati per promuovere lo sviluppo del mercato fotovoltaico nazionale, mentre nel primo capitolo abbiamo descritto quantitativamente gli effetti sull'andamento della capacità installata e della produzione.

Risulta opportuno, allora, correlando i due livelli di analisi, valutare l'efficacia delle diverse politiche nel corso del tempo, come ha di recente fatto l'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA).

A tal proposito, la produzione d'energia fotovoltaica di ogni Paese europeo è stata divisa per il rispettivo potenziale totale considerato realizzabile da ciascuno Stato considerato in un orizzonte di medio termine. Si è tenuto conto, dunque, delle stime sul potenziale elaborate dalla IEA, secondo cui, ogni Paese, a seconda delle condizioni del mercato, delle leggi interne e delle caratteristiche del territorio, potrebbe raggiungere, entro il 2020, una determinata produzione massima. Mentre l'analisi della IEA si ferma al 2005, qui viene estesa agli anni successivi, secondo la disponibilità dei dati (al 2008 per l'Italia, al 2007 per gli altri Paesi).

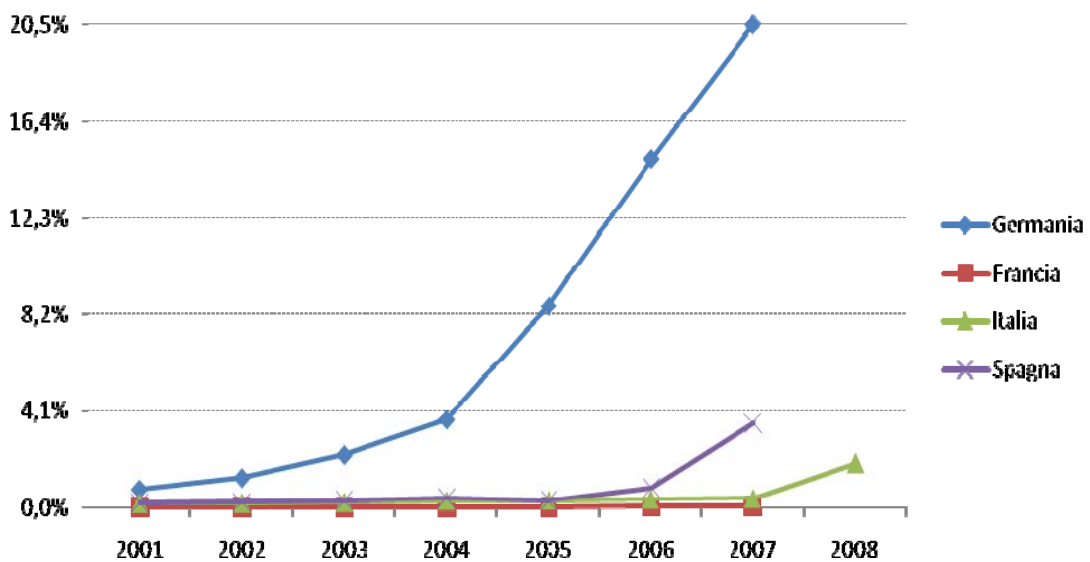
Nelle stime sul potenziale, elaborate dalla IEA, vengono considerati, ovviamente, anche i tassi di crescita del mercato, le condizioni tecniche e le dinamiche del progresso tecnologico.

In particolare, la IEA stima che la Germania potrebbe raggiungere nel 2020 una produzione totale nel fotovoltaico di 15 TWh, mentre la Francia potrebbe addirittura superarla, essendo in grado di assicurare una generazione di 16,3 TWh entro il 2020. E' interessante rilevare che, secondo la IEA, l'Italia e la Spagna, benché dispongano di condizioni territoriali più favorevoli, potranno raggiungere una produzione massima ben inferiore, pari rispettivamente a 10,2 e 14,1. Si presume che aspettative tanto basse derivino sostanzialmente dagli impedimenti, burocratici ed economici, che rendono più difficoltoso l'investimento in questi Paesi.

Chissà se le stime della IEA non risentano dello scarso sviluppo del fotovoltaico nel nostro Paese nel 2005, l'anno al quale si ferma l'analisi: allora, il nostro Paese non aveva ancora disposto forme di incentivazione feed in tariffs che nel frattempo hanno permesso il rapido sviluppo del mercato nazionale.

E' opportuno considerare i risultati raggiunti nei diversi mercati, alla luce del potenziale rispettivo. A tal fine, si può notare che la Germania ha registrato un forte incremento nella produzione rispetto al proprio potenziale al 2020 negli ultimi anni osservati (Fig. 2.13).

Fig. 2.13: Efficacia delle politiche di promozione della produzione d'energia fotovoltaica rispetto al potenziale totale realizzabile a medio termine, stimato nel 2005 dall'Iea per il 2020



Fonte: Elaborazioni I-Com su dati IEA, EUROSTAT e GSE

Si può rilevare, dunque, che l'efficacia delle politiche si è incrementata notevolmente negli ultimi anni: nel 2007, infatti, la Germania, ha raggiunto un quinto della sua massima produzione potenziale realizzabile.

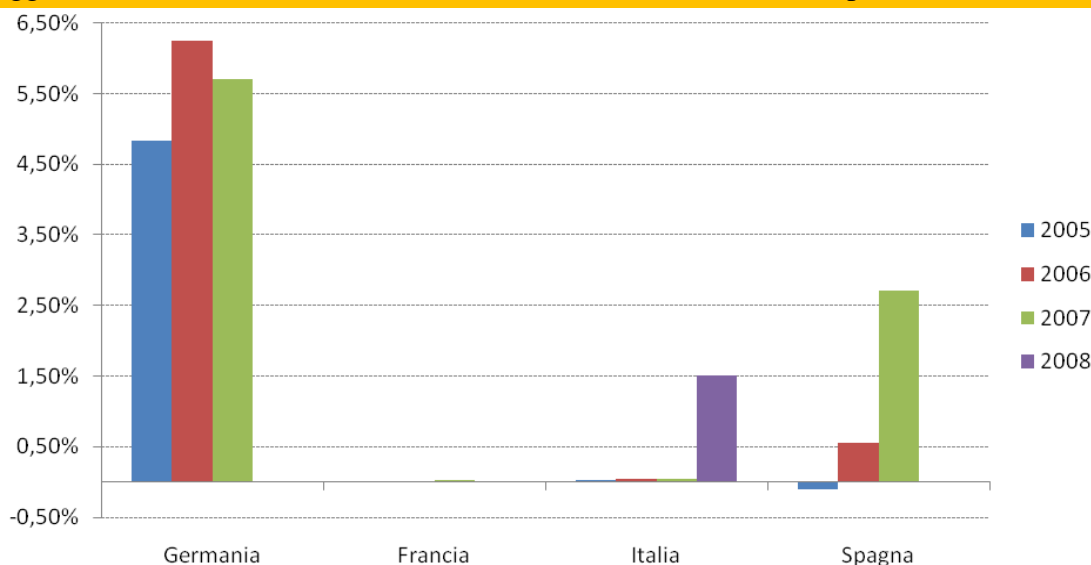
Dietro la Germania si è piazzata la Spagna, anche se qualora si considerassero i dati relativi al 2008 otterrebbe un risultato decisamente migliore a quello del 2007.

In Francia, invece, non sono stati registrati progressi considerevoli: solo nel 2000, la produzione ha dato segni di una iniziale crescita, seguita, tuttavia, da un periodo di stallo. Nel 2007, vi è stato un lieve incremento; ciononostante, il mercato francese risulta ancora lontano dal pieno sfruttamento delle sue potenzialità: nell'ultimo anno osservato, infatti, ha raggiunto un mero 0,1%.

La crescita della produzione ha lievemente avvicinato il mercato italiano al massimo potenziale stimato dalla IEA ma occorre considerare che nel 2008 eravamo comunque fermi all'1,89%. E' necessario, quindi, un ritmo di crescita davvero sostenuto per avvicinare al 2020 il massimo potenziale. Basti considerare che, qualora il tasso d'incremento annuale fosse pari a quello registrato tra il 2007 e il 2008, nel 2020 la produzione italiana d'energia fotovoltaica arriverebbe a circa un quinto del suo massimo potenziale, soglia di efficacia raggiunta dalla Germania già nel 2007.

E' interessante, inoltre, rilevare l'efficacia delle politiche, così come è stata definita dalla metodologia IEA, anno per anno. A tal fine è stato considerato il contributo annuale della produzione al raggiungimento del potenziale totale. Si è provveduto, dunque, a rilevare la produzione aggiuntiva annuale che è stata rapportata all'obiettivo previsto per il 2020. Nella definizione di quest'ultimo, tuttavia, si è tenuto conto dei risultati già raggiunti, che sono stati decurtati, anno per anno, dalla somma totale, permettendo di considerare, nel rapporto, solo la produzione che rimane necessaria al raggiungimento della produzione totale realizzabile entro il 2020 (Fig.2.14).

Fig. 2.14: Produzione aggiuntiva realizzata, come percentuale del potenziale aggiuntivo realizzabile a medio termine, stimato nel 2005 dall'Iea per il 2020



Fonte: Elaborazioni I-Com su dati IEA, EUROSTAT e GSE

Dalle elaborazioni condotte, si è potuto vedere che nel 2005 la produzione tedesca ha realizzato il 4,8% del suo potenziale rimanente. Ciò vuol dire, dunque, che la produzione

annuale ha coperto il 4,8% della produzione che mancava, nel 2005, al raggiungimento della produzione totale del 2020. E' ovvio che, l'anno successivo, grazie alla generazione di energia fotovoltaica del 2005, la produzione totale da raggiungere per il 2020 diventa minore. Di quest'ultima, nel 2006 il mercato tedesco ne ha assicurato il 6,2% dando un grosso contributo al raggiungimento dell'obiettivo fissato. L'anno successivo, invece, i risultati sono stati minori, in quanto, nonostante la produzione potenziale rimanente fosse minore, la generazione annuale aggiuntiva d'energia fotovoltaica è scesa al 5,7% (indice di un tasso di crescita di mercato lievemente minore).

In Francia si è registrata sempre una produzione aggiuntiva estremamente limitata, che ha coperto insignificanti percentuali del potenziale aggiuntivo realizzabile nel medio termine. In Italia e in Spagna, invece, sono stati riscontrati i risultati migliori in anni più recenti. In Italia, ad esempio, le politiche sono state più efficaci nel 2008, quando la produzione annuale ha coperto l'1,5% del potenziale aggiuntivo. In Spagna, invece, la maggiore efficacia annuale è stata raggiunta fino ad allora nel 2007 allorché la generazione d'energia fotovoltaica ha assicurato il 2,8% della produzione che rimaneva per il raggiungimento dell'obiettivo di medio termine. Solo due anni prima, la produzione era risultata addirittura inferiore a quella dell'anno precedente, facendo rilevare risultati addirittura negativi nella rilevazione dell'efficacia delle politiche introdotte.

Per sintetizzare il risultato relativo all'Italia, si può dire, dunque, che le misure adottate nel nostro Paese hanno riscontrato una discreta efficacia solo molto recentemente, anche se molto rimane da fare per avvicinare entro il 2020 il potenziale massimo definito dalla IEA.

2.4 Scenari di investimento nel mercato italiano: un'analisi micro

Alla luce di quanto osservato finora, è interessante condurre un'analisi specifica del mercato italiano per capire se esistano favorevoli condizioni d'investimento che possano garantire la crescita futura del settore.

E' opportuno, così, valutare se il regime d'incentivazione italiano sia quantitativamente adeguato alle esigenze del mercato interno, al di là dei confronti internazionali. Tale analisi consente di verificare se, alla luce dell'evoluzione del mercato nazionale e globale, sia necessario mantenere lo stesso tipo di tariffe o introdurre sostanziali modifiche nell'attuale conto energia a valere dal 2011.

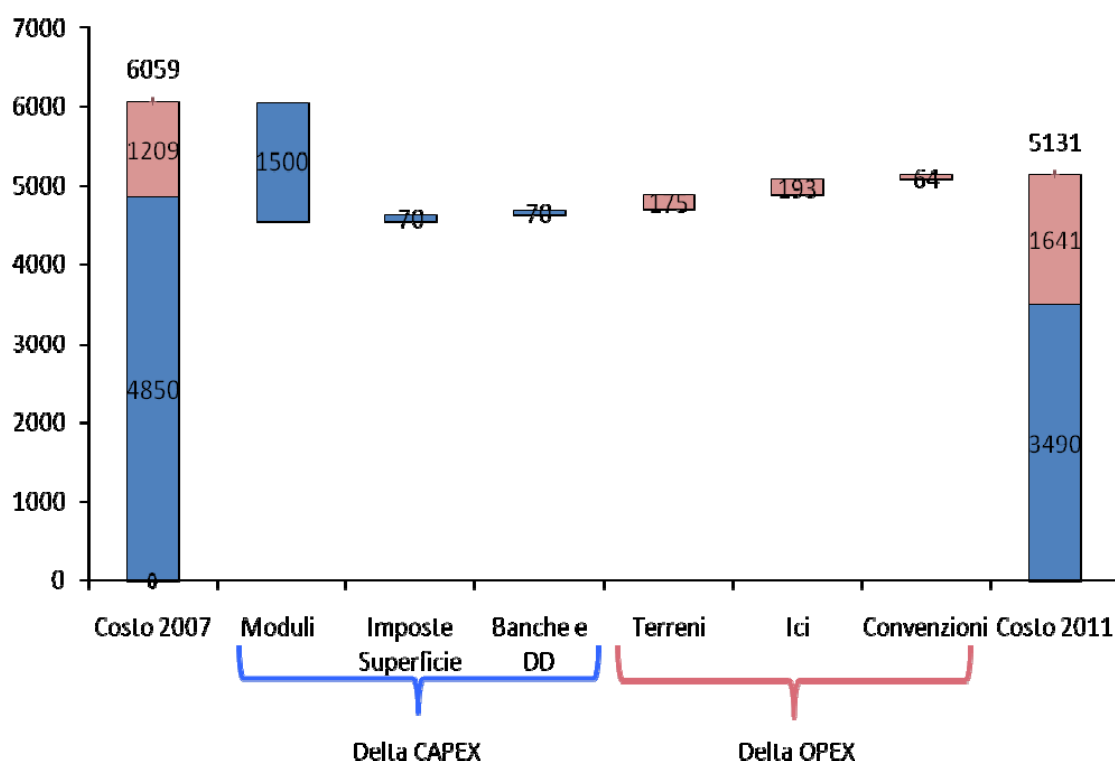
A tal proposito, si è pensato di confrontare i diversi costi della realizzazione di un impianto fotovoltaico nel 2007 e nel 2011, per capire come siano cambiate le spese nel corso degli ultimi anni e per prevedere quale sistema di incentivazione possa rispondere meglio alle mutate condizioni del mercato nel 2011.

E' opportuno, dunque, individuare le diverse condizioni alle quali ciascun imprenditore mediamente opera, nel 2007 e nel 2011, considerando prima i costi di realizzazione e di mantenimento dell'impianto (rispettivamente CAPEX e OPEX), stimati nella Fig. 2.15, secondo i dati comunicati da operatori primari del settore, e poi il contesto finanziario.

Per quanto riguarda l'installazione e la gestione di un impianto fotovoltaico di 1 MW, si prevede che nel 2011 i costi saranno minori del 15%, rispetto a quanto rilevato nel 2007. A tale diminuzione, concorrerà la contrazione dei prezzi dei moduli e degli altre componenti necessarie, che, come osservato nel precedente capitolo, sono diminuiti del 28% negli ultimi tre anni su scala globale.

Alla determinazione di quel fenomeno, ha contribuito senz'altro l'espansione del mercato globale e lo sviluppo della tecnologia; tuttavia, nell'ultimo anno, sulla riduzione dei prezzi di moduli e celle, ha influito anche la crisi finanziaria mondiale: è stata riscontrata, infatti, un'offerta eccedente la domanda, che ha costretto l'industria a un ulteriore abbassamento dei prezzi.

Fig.2.15: Costi di un investimento per la realizzazione di un impianto fotovoltaico



*Valore attuale netto ventennale attualizzato al 6,5%

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati operatori.

Costi tanto ridotti, dunque, potrebbero essere dovuti in parte a condizioni di carattere congiunturale. In ogni caso, si prevedono risparmi nel 2011 di 1,5 milioni per MW realizzato, rispetto al 2007.

Tuttavia, nelle spese di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, bisogna considerare non solo l'acquisto delle varie componenti, ma anche il pagamento delle imposte per i diritti di superficie, dei costi di trascrizione e delle spese bancarie di due diligence. Rispetto al

2007, questi costi sono previsti in aumento pari a 140.000 euro per MW realizzato. Dunque, complessivamente, considerando la riduzione dei costi della filiera industriale, da un lato, e l'incremento delle spese fiscali e bancarie, si presuppone che nel 2011 l'investitore affronterà delle spese minori per la realizzazione materiale dell'impianto, che richiederanno 3,49 milioni di euro rispetto ai 4,85 milioni necessari nel 2007.

Per arrivare ai costi totali relativi a un impianto, vanno aggiunte le spese operative che permettono il suo efficiente esercizio nel tempo. A tal proposito è necessario considerare la spesa per l'acquisto dei terreni, pari grossomodo una media di 175.000 euro per l'acquisto della superficie su cui installare 1 MW e i costi per il mantenimento e per la sorveglianza del sistema. A tali spese, va sommato inoltre il pagamento dell'ICI che una delibera dell'Agenzia del territorio ha reso obbligatorio dal novembre 2008, il cui ammontare viene stabilito secondo il valore catastale dell'impianto. Infine, bisogna considerare anche il costo delle convenzioni che il singolo imprenditore è chiamato a stipulare con il Comune d'appartenenza del territorio in cui ha installato il proprio impianto. Complessivamente, si prevede che il costo operativo del 2011 sarà gravato di nuovi oneri che determineranno un incremento delle spese di 432.000 euro.

Tuttavia, considerate vecchie e nuove voci di CAPEX e di OPEX, si stima che la spesa complessiva relativa alla realizzazione dell'impianto si ridurrà comunque tra il 2007 e il 2011, passando da 6 a 5,1 milioni di euro per MW. In tal modo, qualora fosse riconfermato nel 2011 l'incentivo attuale alla produzione, il rendimento di un impianto fotovoltaico salirebbe al 10,5%, mentre scenderebbe all'8,8% se la tariffa fosse ridotta del 20%. Si potrebbe comunque concludere che in entrambi i casi gli operatori ne trarrebbero vantaggio dato che il rendimento dei progetti nel 2007 raggiungeva il 7,6%.

Ciò potrebbe costituire un elemento a favore necessità di una riduzione significativa degli incentivi.

Tuttavia, se si ragionasse in questa maniera si perderebbe un elemento essenziale, cioè le condizioni finanziarie che regolano gli investimenti nel settore fotovoltaico. Si deve infatti presumere, sempre sulla base dei dati di mercato, che nel 2011 la situazione finanziaria e creditizia sarà radicalmente diversa rispetto al 2007.

La crisi globale, infatti, ha influito direttamente sul comportamento delle banche che, a causa del *credit crunch*, hanno elevato il costo del credito. Si prevede, infatti, che nel 2011 gli spread cresceranno dell'1,6%. Parallelamente, ci si aspetta una leva finanziaria minore del 10-15% rispetto a quella del 2007, che raggiungeva il 90%. Si crede, inoltre, che le banche considerino finanziabile un progetto che assicuri una copertura del debito pari a 1,3, mentre solo nel 2007 si richiedeva un DSCR pari a 1,15. Ciò vuol dire che, a garanzia dell'effettiva solvibilità del credito, gli enti creditizi richiederanno un rapporto annuale più alto tra le entrate e la quota di capitale e di interessi maturati da restituire.

Considerate le nuove condizioni, inoltre, il tasso di interesse peserà in maniera più incisiva sulla redditività del capitale investito e il debito graverà in maniera più consistente, riducendo i grandi margini di profitto che si erano rilevati in precedenza.

Tanto per quantificare come cambia la redditività, possiamo dire che con la tariffa del 2007 la leva finanziaria al 90% garantiva all'imprenditore un rendimento del 19,1%. Nel

2010, invece, l'incentivo previsto, unito a una leva più bassa, pari al 85%-80%, potrà permettere un margine di profitto minore, pari al 17,9%.

Se invece l'abbassamento della tariffa arrivasse al 15%, secondo quanto proposto dalle stesse associazioni di categoria, il rendimento dell'investitore scenderebbe addirittura al 10,8%, con conseguenze pesanti in termini di riduzione degli investimenti nel settore.

Sembra pertanto opportuno che ogni decisione sulle tariffe post-2010 tenga certamente in considerazione l'abbassamento dei costi della filiera industriale ma anche le altre componenti di costo relative alla realizzazione e alla gestione degli impianti e le condizioni finanziarie che influiscono in maniera determinante sulla redditività degli investimenti. Ignorare tali fattori, infatti, potrebbe compromettere lo sviluppo dell'intero mercato.

Certamente si potrebbe rispondere che, come nel caso dei pannelli, il cui costo è diminuito in parte a causa della crisi, anche le condizioni finanziarie siano peggiorate solo temporaneamente. Tuttavia questa considerazione non è affatto scontata (d'altronde la crisi ha riguardato in maniera diretta i soggetti finanziari) e anche qualora si ritorni in un futuro prossimo a condizioni di normalità bisogna capire in quanto tempo questo possa avvenire. Una serie di incertezze rischierebbe di raffreddare o addirittura spegnere sul nascere la vitalità attuale del mercato.

2.5 La differenziazione tra classi di potenza: un confronto europeo

In quest'ottica, tenendo conto delle esigenze del settore, sono state avanzate diverse proposte di modifica dei meccanismi d'incentivazione italiano: qualora si intenda confermare il sostegno pubblico per i prossimi anni, sarà necessario migliorare il funzionamento del sistema, accrescendone l'efficienza e riducendone i costi.

Mentre appare del tutto giustificabile, in base a criteri di impatto ambientale, che le tariffe d'incentivazione divergano tra loro a seconda del livello di integrazione architettonica degli impianti, premiando l'impatto minore, non sembra altrettanto fondata e anzi rischia di complicare inutilmente il sistema la discriminazione in base alla dimensione degli impianti.

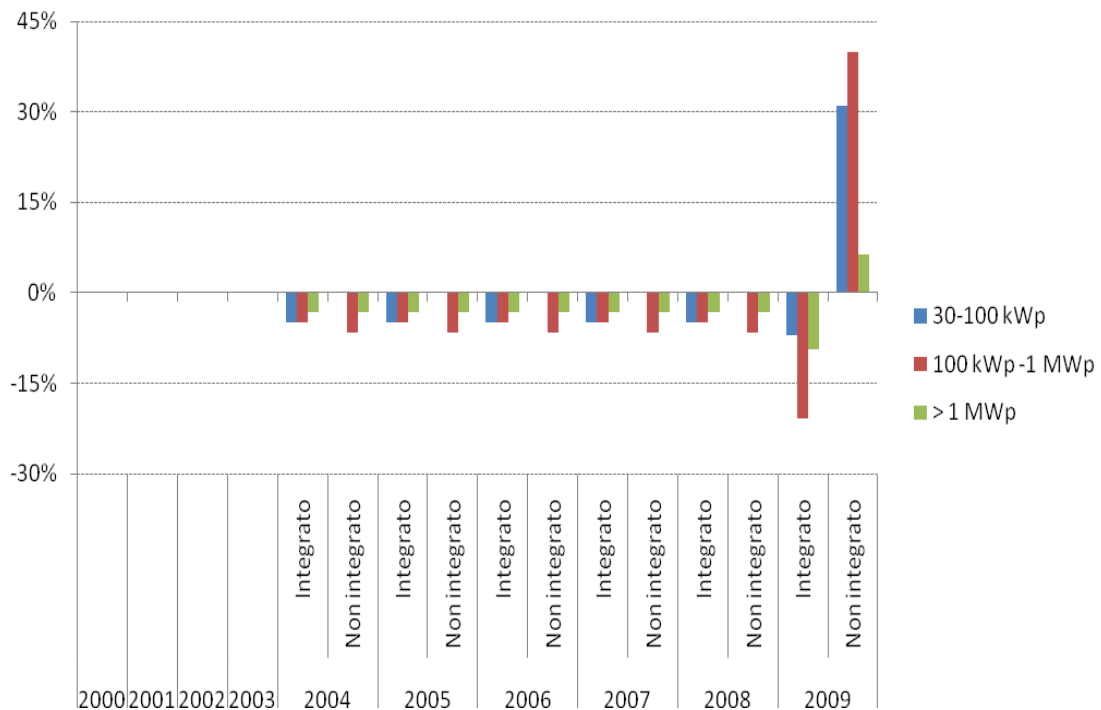
E' quindi interessante osservare quanto avvenuto nel resto d'Europa per capire se l'evoluzione dei meccanismi di sostegno del fotovoltaico siano andati tendenzialmente verso una convergenza o meno dei livelli di incentivazione delle diverse classi di potenza.

E' possibile ad esempio notare che in Francia le tariffe non variano tanto a seconda della capacità quanto dell'integrazione architettonica: dal 2009, infatti, gli incentivi per gli impianti integrati sono quasi il doppio di quelli degli impianti non integrati. Fino al 2008, invece, era stata disposta un'unica tariffa per tutti i sistemi, fossero essi di qualsiasi livello di integrazione e capacità. A partire dal 2010, è stata introdotta una lieve differenziazione tra impianti non integrati a seconda che abbiano capacità inferiore o superiore ai 250 kW. La scelta francese, opposta ad esempio a quella compiuta fin qui dall'Italia, è stata però di incentivare maggiormente gli impianti medio-grandi, probabilmente per dare un maggiore sviluppo a un mercato che finora si è sviluppato molto poco rispetto alle sue potenzialità.

Anche in Germania, almeno fino al 2003 è stata mantenuta un'unica tariffa per tutti i tipi di impianti, seppure essa sia diminuita nel corso degli anni. Dal 2004, invece, mentre il settore si faceva sempre più complesso e gli operatori divenivano sempre più numerosi, è stata introdotta una regolamentazione più complessa, confermata anche nel 2009 (Fig.2.16).

E' interessante osservare che, tra il 2004 e il 2008, al crescere della potenza degli impianti, gli incentivi per gli impianti integrati diminuiscono meno di quelli relativi agli impianti non integrati. Tuttavia, le differenze sono piuttosto modeste, in quanto, gli impianti più grandi integrati e non integrati ricevono incentivi non più bassi rispettivamente del 5% e del 7% con riferimento agli impianti più piccoli.

Fig.2.16: Differenziale delle diverse tariffe con quella relativa agli impianti di potenza inferiore a 30 kWp, in Germania (in valori percentuali)



*Per questa categoria, il differenziale viene calcolato sulla base della tariffa degli impianti di potenza tra i 30 e i 100 kW, in quanto per i sistemi di capacità inferiore non è prevista alcuna incentivazione.

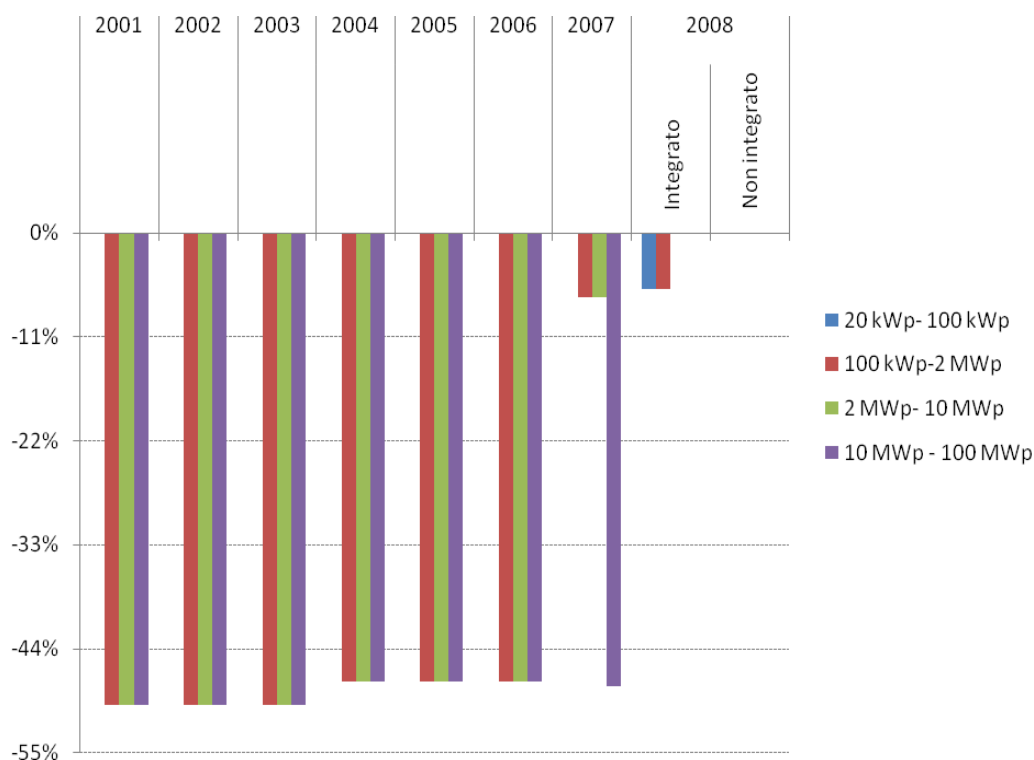
Fonte: Elaborazioni I-Com su dati PVGIS, Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

Dal 2009, invece, si allarga la differenza tra gli incentivi degli impianti integrati più piccoli e quelli medi, di capacità tra 100 kW e 1 MW. Tra essi, infatti, vi è uno scarto negativo di poco superiore al 20%. Per gli impianti non integrati, invece, la tariffa è addirittura molto maggiore per potenze comprese tra 100 e 1000 kW rispetto a capacità installate minori e di poco superiore per impianti superiori a 1 MW.

In Spagna, invece, le differenze tra le tariffe degli impianti di diverse capacità sono state progressivamente compresse: tra il 2001 e il 2006, ad esempio, vi erano soltanto due tipi di tariffe, relative rispettivamente agli impianti minori e maggiori di 100 kWp: fino al 2003, le prime erano il doppio delle seconde, mentre successivamente, lo scarto è stato lievemente più contenuto.

Nel 2007, invece, anno della grande espansione del mercato fotovoltaico spagnolo, le differenze sono state quasi del tutto eliminate. Gli incentivi degli impianti di capacità tra i 100 kW e i 10 MW sono inferiori solo del 6,8% delle tariffe disposte per gli impianti più piccoli, di potenza minore di 20 kW. Solo nel caso degli impianti grandi, tra i 10 e i 100 MW di potenza si riscontrano ancora grandi differenze: i loro incentivi, infatti sono inferiori del 48% di quelli riservati agli impianti minori di 20 kWp.

Fig.2.17: Differenziale delle diverse tariffe con quella relativa agli impianti minori di 20 kWp, in Spagna (in valori percentuali)



* Per questa categoria, il differenziale viene calcolato sulla base della tariffa degli impianti di potenza tra i 20 e i 100 kW, in quanto per i sistemi di capacità inferiore non è prevista alcuna incentivazione.

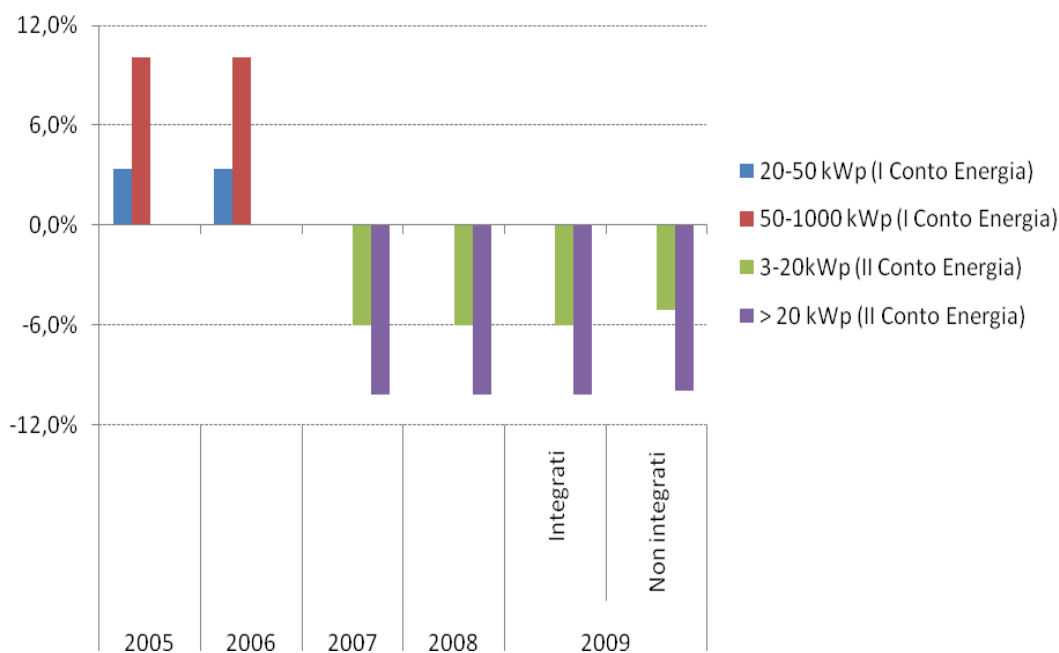
Fonte: Elaborazioni I-Com su dati PVGIS, Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

Nel 2008, invece, la nuova regolamentazione ha introdotto due tipi di tariffe per i sistemi integrati, relativi l'una agli impianti minori di 20 kW e l'altra ai sistemi di capacità tra 20 kW e 2 MW: lo scarto tra le due è ancora più basso, in quanto gli incentivi per i sistemi

più potenti sono più bassi solo del 5,8%. Per gli impianti non integrati, invece, è prevista una tariffa unica, per tutte le classi di potenza considerate.

In Italia, invece, si riscontrano due tendenze opposte: prima del 2007, infatti, erano state disposte tariffe maggiori per gli impianti più grandi, mentre successivamente, è stato stabilito che, al crescere della potenza, diminuisse la quota della tariffa. Le differenze oscillano tra il 5% e l'11% in meno rispetto alla classe di potenza più bassa (fino a 3 kW).

Fig.2.18: Differenziale delle diverse tariffe con quella relativa agli impianti minori di 3 kWp, in Italia (in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com su dati PVGIS, Iea, Pv news, European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2009

2.6 Conclusioni

Nel presente capitolo si è condotta un'approfondita analisi delle politiche che i diversi Stati hanno adottato negli ultimi anni per promuovere lo sviluppo del mercato fotovoltaico. Si è provveduto, prima ad analizzare le singole misure e poi a confrontarle tra loro. A tal proposito, è stato necessario individuare quale tipo di strumenti d'incentivazione del mercato fossero stati scelti dai singoli governi e quali, tra di essi, avessero avuto maggiore diffusione ed efficacia.

Certamente, sono state misure di *feed-in-tariff* le vere regine del sostegno pubblico al fotovoltaico, anche se ogni governo ha fatto scelte diverse con tempi e modalità differenti.

Si è visto, ad esempio, che la Germania ha adottato un meccanismo di *feed in tariff* già nel 1991, mentre l'Italia ha introdotto misure simili di incentivazione solo nel 2005.

Abbiamo analizzato l'evoluzione dei meccanismi di incentivazione nei maggiori Paesi europei, per ripercorrere le tappe decisionali che hanno permesso la crescita del mercato. A tal proposito, si sono analizzati i diversi provvedimenti, cercando di comprendere le diverse scelte operate e di rilevarne i rapporti di causa ed effetto rispetto al trend della produzione e della capacità installata.

In tale prospettiva, sono state considerate le misure introdotte in Germania nell'ultimo ventennio. Si è potuto quindi constatare, come già indicato in precedenza, che le autorità tedesche hanno adottato misure di incentivazione con largo anticipo rispetto agli altri Paesi; nel corso degli anni, inoltre, hanno aumentato di ben sei volte quello che, nel 1991, era solo un marginale contributo alla produzione d'energia fotovoltaica. Si è notato, infine che il governo tedesco ha progressivamente incrementato l'incentivo, fino a quando, nel 2008, ne ha disposto una complessiva riduzione.

Da quanto osservato, le scelte dei governanti hanno influito in maniera decisiva sullo sviluppo del mercato fotovoltaico: conseguentemente all'introduzione delle nuove disposizioni, la capacità installata è aumentata annualmente in media del 75,1% tra il 1999 e il 2002 e dell'85% tra il 2004 e il 2005.

Bisogna specificare, inoltre, che l'incentivazione è stata puntualmente corretta, alla luce dei risultati ottenuti, e regolata in modo che fosse inversamente proporzionale alla capacità degli impianti e direttamente proporzionale al loro grado di integrazione.

Lo stesso tipo di analisi è stata condotta per il caso spagnolo. Si è potuto osservare, dunque, che, dopo aver regolato e liberalizzato il mercato energetico, le autorità spagnole hanno utilizzato politiche di *feed in tariff* per promuovere il mercato. Si è notato che le tariffe sono cresciute progressivamente fino al 2008. E' stato interessante, inoltre, osservare che, con lo sviluppo progressivo del mercato, gli incentivi più alti sono stati estesi ad impianti di maggiori dimensioni. Se infatti nel 1998, la potenza massima dell'impianto che avrebbe ricevuto 0,4 euro a kW prodotto, era di 5 kW, nel 2004 è stata elevata a 100 kW e nel 2007 persino a 10 MW.

Fino alla riforma 2008, inoltre, il sistema di incentivazione spagnolo ha presentato tariffe dall'ammontare e dalla durata molto elevate. In nessuna altro sistema, infatti, si è prevista una durata del periodo di incentivazione pari a cinquant'anni, per quanto ridotta dopo i primi venticinque anni.

Dall'analisi condotta, è possibile rilevare che le autorità spagnole hanno supportato in modo radicale il settore fino al suo sostanziale decollo, avvenuto tra il 2007 e il 2008: in questi anni, infatti, la capacità aggiuntiva dell'installato è quasi quadruplicata, raggiungendo i 3354 MW. Da allora, invece, hanno ridotto l'ammontare e la durata delle tariffe, riconducendole verso parametri più in linea se non inferiori a quelli degli altri Paesi europei.

Nel caso francese, invece, le tariffe sono cresciute in maniera più graduale a partire dal 2001. Tuttavia, in tempi più recenti, sono stati innalzati di molto gli incentivi per impianti integrati, per qualsiasi classe di potenza. In tale categoria, la Francia presenta attualmente l'incentivazione maggiore rispetto agli altri Paesi europei considerati. Anche in questo caso, sono stati rilevati risultati nell'andamento della capacità in linea con l'ammontare

degli incentivi: nel 2008, infatti la capacità installata è cresciuta del 137% rispetto all'anno precedente, dopo anni di relativa stasi.

Per quanto riguarda l'Italia si è potuto rilevare che nei diversi provvedimenti adottati, sono state introdotte classificazioni differenti: nel 2005, ad esempio venivano considerati piccoli impianti installazioni con una potenza fino a 30 kW, mentre nel 2007, nella stessa categoria, venivano ricompresi gli impianti con una capacità fino a 3 kW.

Tale cambiamento diventa indice delle recenti trasformazioni del mercato e delle specifiche scelte adottate dalla autorità italiane. In tal modo, infatti, dall'incentivo più alto, diretto ai piccoli impianti, sono stati esclusi tutti gli impianti con una capacità tra 3 e 30 kW. D'altra parte, dato lo sviluppo del mercato e il progresso tecnologico, nell'attuale sistema di incentivazione italiano non viene posto un limite di potenza dell'impianto incentivabile. Tale scelta risulta promettente per lo sviluppo ulteriore del mercato.

E' stato possibile verificare che le tariffe sono state mantenute piuttosto alte fino al 2007, quando, differenziate non solo per dimensione, ma anche per grado di integrazione architettonica dell'impianto, sono state ridotte per gli impianti solo parzialmente integrati o non integrati.

Si è inoltre potuto rilevare che in Italia, la stipula di convenzioni tra il GSE e i nuovi impianti ha comportato un costo complessivo di 180 milioni di euro, di cui l'86% è stato speso solo nel 2008. Si è visto, inoltre, che tali dati non rappresentano la spesa complessiva, in quanto sono relativi solo al primo anno di funzionamento degli impianti: l'incentivo, invece, continuerà ad essere erogato per vent'anni successivi all'ingresso in esercizio.

Da ultimo sono stati osservati risultati incoraggianti nello sviluppo del mercato, relativamente all'incremento della capacità complessiva e della produzione: nel 2008, infatti, la potenza cumulata degli impianti installati in Italia è quasi triplicata rispetto all'anno precedente, raggiungendo i 450 MW; parallelamente, la produzione è quadruplicata, superando, nel 2008 i 190 GWh.

Si è condotta, successivamente, una comparazione tra le tariffe vigenti nel 2009 nei maggiori Paesi europei, tenendo conto della diversa producibilità media di un impianto di pari caratteristiche tecniche nei vari territori considerati. In tal modo, si è rilevato che gli impianti integrati, di qualsiasi potenza siano, riceverebbero il massimo sussidio alla produzione, qualora fossero installati in Francia. Quelli parzialmente o non integrati riceverebbero, invece, il massimo contributo, se fossero installati in Italia. Secondo quanto osservato, inoltre, la Germania, erogherebbe il minor sostegno annuale alla produzione di qualsiasi tipo di impianto, mentre la Spagna concederebbe un incentivo di misura intermedia.

E' stato possibile, inoltre, rilevare che le differenze tra i Paesi si acquiscono o meno, a seconda della classe degli impianti considerati. Lo scarto tra le tariffe italiane e spagnole, ad esempio, diminuisce nel caso degli impianti non integrati, che ricevono pressappoco lo stesso sussidio annuale.

E' stato necessario considerare che le diversità tra le tariffe ricalcano, grossomodo, le esigenze dei differenti mercati. Si è sottolineato, ad esempio, che in Spagna e in

Germania, gli incentivi sono stati recentemente abbassati, a fronte della straordinaria crescita del mercato.

E' stata quindi valutata l'efficacia delle politiche nazionali di promozione della produzione di elettricità da fonte fotovoltaica sulla base di un indicatore sviluppato di recente dall'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA). A tal fine sono state considerate le previsioni elaborate dalla IEA sul potenziale produttivo di ciascuno dei maggiori mercati europei al 2020; con esse sono stati confrontati i risultati della produzione, registrati negli ultimi anni. Si è potuto rilevare, così, che le politiche tedesche sono state le più efficaci: nel corso degli anni si è notato un andamento favorevole che potrebbe permettere alla Germania di avvicinarsi nel 2020 alle potenzialità del suo mercato; d'altra parte, l'Italia, nonostante i progressi compiuti negli ultimi anni, appare ancora molto lontana dal potenziale massimo, ameno che non acceleri significativamente nei prossimi anni in termini di capacità installata e produzione.

A tal proposito, si è proceduto ad analizzare le condizioni d'investimento del settore fotovoltaico in Italia. Si è visto, infatti, che, se i costi industriali sono sostanzialmente diminuiti, gli altri oneri sono aumentati significativamente mentre le condizioni finanziarie sono radicalmente peggiorate, incidendo queste ultime non sul rendimento del singolo progetto, ma su quello dell'imprenditore. In tal modo, il mantenimento sostanziale dell'attuale tariffa incentivante risulta con ogni probabilità fondamentale per permettere all'imprenditore di assumersi come accade oggi i rischi di un nuovo investimento e al mercato fotovoltaico italiano di svilupparsi ulteriormente.

TERZO CAPITOLO

GLI EFFETTI ECONOMICI E AMBIENTALI DELLO SVILUPPO DEL FOTOVOLTAICO

3.2 Introduzione

La valutazione degli effetti sul sistema economico nazionale dello sviluppo del fotovoltaico non può prescindere dall'utilizzo di uno strumento che leghi il settore energetico in generale, e fotovoltaico in particolare, al resto del sistema economico. In questo lavoro lo strumento scelto per la valutazione è il sistema input output. La matrice Input Output consente di esaminare i rapporti di scambio e le relazioni di interdipendenza esistenti tra tutti gli agenti produttivi di un sistema economico. Questo modello può rappresentare uno strumento di indirizzo e di supporto delle politiche di investimento pubblico. Il modello di base delle matrici a disposizione si fonda sull'analisi dei dati di contabilità nazionale ed è prodotto e mantenuto dall'ISTAT che aggiorna i dati con cadenza annuale e le tavole simmetriche ogni cinque anni. L'applicazione più tradizionale del sistema input output consente di misurare gli effetti diretti e indiretti di una spesa sugli altri settori produttivi. In particolare utilizzando il sistema input output si potranno evidenziare i seguenti aspetti:

- Impatto del progetto nei settori istituzionali e in quelli produttivi;
- Occupazione attivata;
- Contributo alla crescita del PIL nazionale;
- Impatto fiscale in termini di maggiore reddito per lo stato.

Le valutazioni attraverso il modello input output possono essere realizzate sia per il periodo di costruzione o di cantiere che per il periodo di regime di un investimento.

L'impatto si definisce come la variazione dei livelli di produzione, di reddito, di spesa etc. in tutti i settori di attività economica causata dall'investimento. L'occupazione attivata rappresenta le unità di lavoro che l'impatto dell'investimento attiva in tutti i settori dell'economia. Il valore dell'occupazione attivata mostra sia le unità di lavoro create direttamente dal progetto che quelle create indirettamente (lavoro indotto). Per la stima delle unità di lavoro attivate è necessario ipotizzare un costo medio del lavoro per ogni settore e per ogni categoria di lavoratore su cui calcolare le quote di impatto destinate alla creazione di redditi da lavoro, e quindi di unità lavorative.

L'impatto sul PIL, misurato come contributo alla crescita del Prodotto interno lordo, rappresenta la ricchezza generata dal progetto. Il valore dell'impatto è ottenuto come

incremento del PIL generato dal progetto in percentuale del PIL nazionale calcolato all'anno di riferimento della matrice di base.

Tabella 3.1: La matrice Input Output

	Agricoltura	Manifatturiero	Totale scambi intermedi	Consumo	Esportazioni nette	Output Totale	
Agricoltura	15	10	0	25	10	10	45
Manifatturiero	10	3	3	16	20	6	42
Servizi	0	0	0	0	10	0	10
Importazioni	5	10	0				15
Lavoro	30	10	10				50
Capitale	40	50	30				120

Fonte: Scandizzo, P. L., 2002

Infine l'impatto in termini di gettito fiscale viene calcolato come prodotto dei coefficienti di tassazione per euro di produzione nei settori produttivi e dei coefficienti di tassazione per euro di reddito nei settori delle famiglie e delle imprese. Per giungere a questo risultato è necessario costruire una matrice ponte da collegare al modello input output (o matrici simmetriche) che permetta di inserire nell'analisi i settori istituzionali delle Famiglie e delle Imprese. La struttura di base della matrice input output è organizzata in modo da poter leggere sulle colonne i costi per acquisti intermedi sostenuti dai settori produttivi con l'indicazione delle importazioni di beni intermedi e i fattori della produzione (Lavoro e Capitale). Sulle righe invece si può misurare l'output come somma del totale delle vendite di beni intermedi, del consumo (pubblico e privato) e delle esportazioni nette. La tabella 3.1 mostra in dettaglio un esempio schematizzato di matrice input output. Per un'analisi più dettagliata del modello input output si veda l'appendice metodologica.

3.2 La valutazione dell'impatto indiretto della spesa nel settore fotovoltaico nel 2008: il periodo di cantiere

3.2.1 La spesa per l'investimento

Per poter valutare adeguatamente l'impatto della spesa nel breve e del medio lungo termine dello sviluppo del settore fotovoltaico in Italia non si può prescindere dall'analisi della spesa per la costruzione e l'installazione di impianti fotovoltaici nel nostro paese.

Una corretta valutazione di progetto prevede la suddivisione dello stesso in almeno due periodi: il periodo di cantiere e quello di regime. Il primo identifica il periodo di

investimento, il momento in cui si effettuano i lavori di costruzione, più in generale il periodo di cantiere rappresenta il breve periodo nella vita di un progetto.

Il periodo di regime, invece, rappresenta il medio e lungo periodo, quando il progetto entra nella fase operativa e di gestione. Il periodo di regime è strettamente collegato a quello di cantiere e il successo dell'uno dipende evidentemente dalla felice riuscita dell'altro.

L'analisi della filiera di produzione italiana degli impianti fotovoltaici mette in evidenza come sia presente una forte dipendenza dall'estero. Infatti, solo il 15% dei moduli installati in Italia è prodotto internamente mentre lo è il 31% degli inverter. Per un'analisi completa bisogna considerare anche le piccole quote di esportazioni dell'Italia e i costi di installazione che generalmente sono costi destinati per lo più ad aziende che operano sul territorio italiano.

Per poter valutare il progetto con uno strumento come la matrice input output è necessario ricostruire il vettore di spesa, relativo ai costi sostenuti per la realizzazione e l'installazione degli impianti fotovoltaici. Questo vettore di spesa deve essere, naturalmente, coerente con il modello input output utilizzato nell'analisi. Coerentemente con i dati pubblicati dall'ISTAT la matrice input output utilizzata in questa analisi è stata stimata e costruita sulla base dei dati di 58 settori ATECO¹ ai quali vengono aggiunti ai margini i dati relativi al valore aggiunto, le importazioni, le esportazioni e i consumi. La coerenza si ottiene trasformando le voci di costo in settori ATECO².

¹ I settori ATECO considerati sono: Prodotti dell'agricoltura, caccia e servizi connessi, Prodotti della silvicoltura e servizi connessi; Pesca ed altri prodotti ittici; servizi accessori della pesca, Carbon fossile, Petrolio e gas naturale; servizi accessori all'estrazione di olio e gas; Estrazione di minerali metalliferi, Altri prodotti delle industrie estrattive, Prodotti alimentari e bevande; Industria del tabacco, Prodotti tessili, Vestiario e pellicce, Cuoio e prodotti in pelle, Legno e prodotti del legno e sughero (mobili esclusi), Carta e prodotti della carta, Editoria e stampa; Coke e prodotti della raffinazione del petrolio, Prodotti chimici e fibre artificiali, Gomma e prodotti in plastica, Altri minerali non metalliferi, Metalli e leghe, Prodotti metallici, eccetto macchine ed apparecchi, Macchine ed apparecchi meccanici, Macchine per ufficio e computer, Macchine ed apparecchi elettrici, Apparecchi radiotelevisivi, Apparecchi medicali, di precisione, strumenti ottici ed orologi, Veicoli a motore e rimorchi, Altri mezzi di trasporto, Mobili ed altri prodotti manifatturieri, Materiale da recupero, Energia elettrica, gas e vapore, Raccolta e distribuzione dell'acqua, Costruzioni, Commercio, servizi di manutenzione e riparazione di veicoli a motore e motocicli, Commercio all'ingrosso, esclusi veicoli a motore e motocicli, Commercio al dettaglio, esclusi veicoli a motore e motocicli, Alberghi e ristoranti, Trasporti terrestri, Trasporti marittimi, Trasporti aerei, Trasporti ausiliari; agenzie di viaggio, Poste e telecomunicazioni, Intermediazione finanziaria, escluso assicurazione e fondi pensione, Assicurazione e fondi pensione, esclusa previdenza sociale obbligatoria, Servizi ausiliari di intermediazione finanziaria, Attività immobiliari, Noleggio di macchinari, Computer e servizi connessi, Ricerca e sviluppo (R&S), Attività professionali, Pubblica amministrazione e difesa; previdenza sociale obbligatoria, Istruzione, Sanità e servizi sociali, Smaltimento rifiuti, fognature e servizi similari, Organizzazioni associative, Attività ricreative, culturali e sportive, Altri servizi.

² La classificazione delle attività economiche ATECO è una tipologia di classificazione adottata dall'Istituto Nazionale di Statistica italiano (ISTAT) per le rilevazioni statistiche nazionali di carattere economico. È la traduzione italiana della Nomenclatura delle Attività Economiche (NACE) creata dall'Eurostat, adattata dall'ISTAT alle caratteristiche specifiche del sistema economico italiano. Attualmente è in uso la versione ATECO 2007, entrata in vigore dal 1° gennaio 2008, che sostituisce la precedente ATECO 2002, adottata nel 2002 ad aggiornamento della ATECO 1991. Si tratta di una classificazione alfa-numerica con diversi gradi di dettaglio: le lettere indicano il macro-settore di attività economica, mentre i numeri (che vanno da due fino a sei cifre) rappresentano, con diversi gradi di dettaglio, le articolazioni e le disaggregazioni dei

3.2.2 La spesa nel 2008

L'analisi del profilo di spesa delle industrie di produzione e installazione di impianti fotovoltaici parte dal dato complessivo di produzione del settore che nel corso del 2008 ha installato circa 338 MW e - è questo il dato definitivo più recente a disposizione - ha avuto un fatturato di 1.852 milioni di euro di cui esportazioni per 478 milioni e importazioni per 1.228 milioni.

Al fine di valutare come la spesa effettuata per la realizzazione degli impianti fotovoltaici in Italia ha avuto un impatto economico sui settori economici italiani, consideriamo solo la spesa interna, quella cioè che è stata sostenuta sul territorio nazionale e che è risultata pari a 1.102 Milioni di Euro.

L'analisi della filiera ha mostrato come le parti dei sistemi prodotti in Italia sono, in maniera predominante, quelle relative alla produzione dei moduli di silicio mono e policristallino e agli inverter. Come già detto, a queste attività vanno aggiunte tutte quelle inerenti più direttamente il processo di installazione.

Le spese effettuate sul territorio italiano per la realizzazione di impianti fotovoltaici sono state dunque ripartite tra i settori individuati come quelli attivati direttamente dalla filiera:

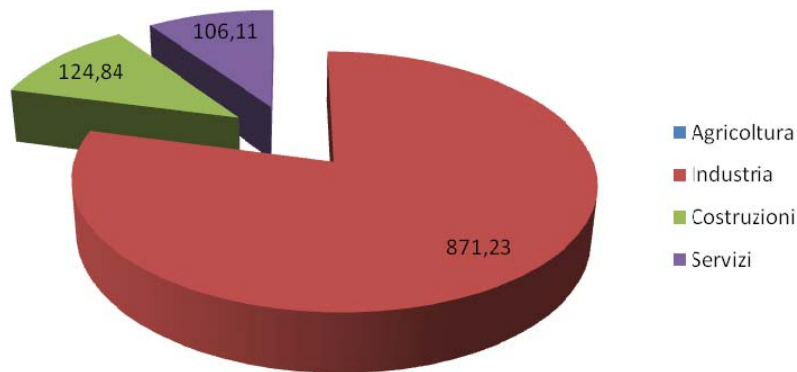
- Metalli e leghe;
- Prodotti metallici, eccetto macchine ed apparecchi;
- Apparecchi medicali, di precisione, strumenti ottici ed orologi;
- Ricerca e Sviluppo;
- Costruzioni;
- Attività professionali.

I settori sopraindicati sono quelli relativi alla spesa per la realizzazione di inverter e moduli incluso l'assemblaggio e l'installazione degli stessi. In particolare per la produzione e l'assemblaggio, i settori ipotizzati come oggetto della spesa diretta sono metalli e leghe, prodotti metallici, apparecchi di precisione e ricerca e sviluppo, mentre i settori di Costruzioni e Attività professionale si riferiscono alle quote di spesa per la progettazione e l'installazione degli impianti.

Il grafico 3.1 evidenzia le quote di spesa per ognuno dei settori attivati dal progetto.

settori stessi. Le varie attività economiche sono raggruppate, dal generale al particolare, in sezioni (codifica: 1 lettera), divisioni (2 cifre), gruppi (3 cifre), classi (4 cifre), categorie (5 cifre) e sotto categorie (6 cifre).

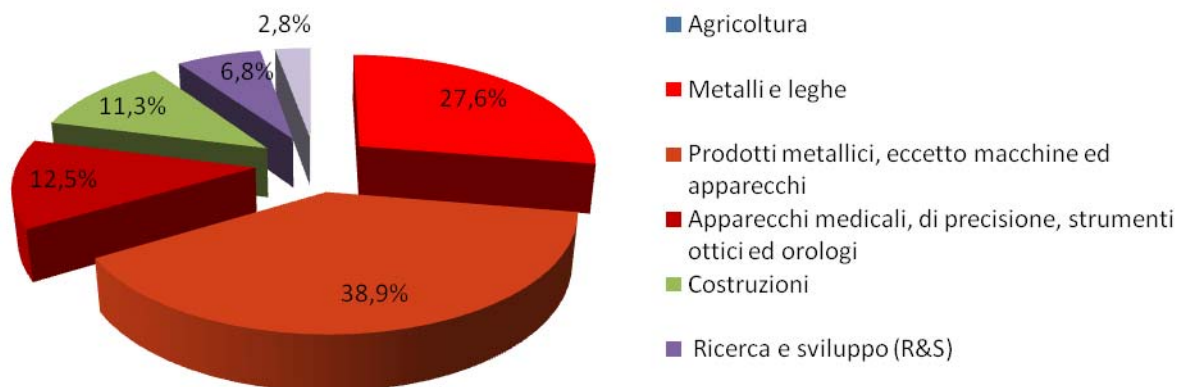
Fig. 3.1: Il vettore di spesa per la realizzazione e installazione degli impianti fotovoltaici (in milioni di euro)



Fonte: Elaborazioni I-Com su dati GSE 2009

Come evidenziato dalla figura 3.2 circa il 40% della spesa viene effettuato nel settore dei prodotti metallici e circa il 30% nel settore di metalli e leghe.

Fig. 3.2: Il vettore di spesa (in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com su dati GSE 2009

L'analisi di impatto dell'immissione nel sistema economico di 1.102 milioni di euro nei settori evidenziati da parte dei soggetti che realizzano impianti fotovoltaici restituisce, come risultato, la risposta di tutta l'economia in termini di effetto moltiplicatore della spesa immessa nel sistema. Per poter meglio valutare l'impatto sull'economia nazionale dell'installazione di nuovi impianti è stato, in seguito, stimato il risultato in termini di occupazione attivata, valore aggiunto e prodotto interno lordo. Infine è stato stimato l'impatto in termini di entrate fiscali.

3.2.3 L'Impatto della spesa sulla produzione, sul valore aggiunto e sulle entrate fiscali

La tabella 3.2 evidenzia i risultati in termini di stima della produzione aggiuntiva, occupazione e valore aggiunto derivanti della nuova capacità installata nel 2008.

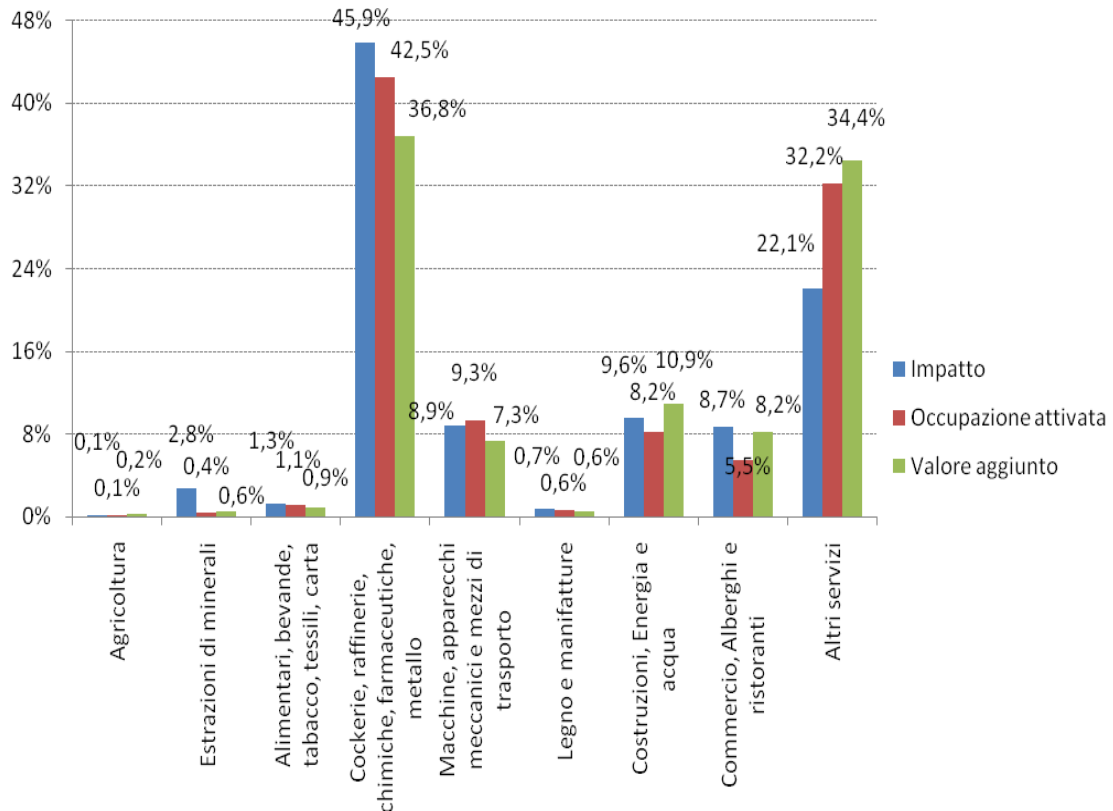
Tabella 3.2: Impatto del progetto nel periodo di cantiere (in milioni di euro)				
	Spesa	Impatto	Occupazione attivata*	Valore aggiunto
Agricoltura	0	3	18	2
Estrazioni di minerali	0	69	51	5
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	32	160	8
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	733	1.129	6.014	313
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	138	218	1.317	62
Legno e manifatture	0	18	89	5
Costruzioni, Energia e acqua	125	236	1.159	93
Commercio, alberghi e ristoranti	0	214	781	70
Altri servizi	106	543	4.557	293
Totale	1.102	2.462	14.146	851

*I dati sono espressi in unità di lavoro

Fonte: Elaborazioni I-Com

I risultati mostrano come i settori maggiormente reattivi, e coinvolti dalla spesa per la creazione di nuova capacità produttiva di fotovoltaico siano quelli dell'industria in senso stretto e in particolare i settori delle cockerie, delle raffinerie, delle industrie chimiche e farmaceutiche e del metallo che raccolgono oltre il 45% dell'impatto complessivo sulla produzione, il 42% dell'impatto sull'occupazione e il 36% dell'impatto in termini di valore aggiunto. Particolarmente significativa è la performance dei settori di servizi sul valore aggiunto, infatti a fronte di meno del 10% di spesa diretta si attiva ben il 34% (si veda figura 3.3) del valore aggiunto generato dal progetto. In generale il moltiplicatore della spesa è superiore a 2, questo vuol dire che per ogni euro speso si genera una spesa moltiplicativa di almeno due euro ripartiti in tutta l'economia.

Fig. 3.3: Impatto del progetto nel periodo di cantiere (in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

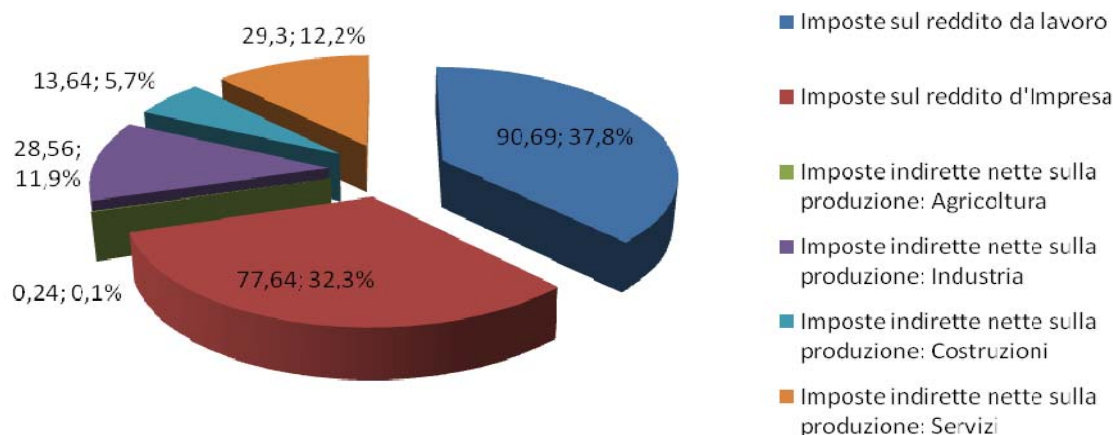
In termini di contributo al PIL nazionale i risultati mostrano come l'attivazione diretta e indiretta di tutti i settori economici, ricollegabili alla spesa per la produzione e installazione di impianti fotovoltaici nel 2008 abbia permesso la formazione dello 0,06% del risultato complessivo.

Analizzando il progetto dal punto di vista delle casse dello stato, e quindi dal punto di vista fiscale, l'effetto positivo principale è dato da un aumento delle entrate fiscali derivante sia dalla spesa diretta per i nuovi investimenti, sia soprattutto, dall'effetto moltiplicativo, sulla produzione, sui redditi da lavoro e sui consumi.

Il grafico 3.4 evidenzia come il contributo all'aumento delle entrate fiscali sia quasi equamente suddiviso tra l'aumento delle entrate fiscali derivante dall'aumento dei redditi da lavoro e dei redditi di impresa e quello imputabile alla maggiore tassazione sulla produzione (che grava soprattutto sull'industria, sulle costruzioni e sui servizi).

Il valore complessivo dell'impatto fiscale è risultato così pari a circa 240 milioni di euro.

Fig.3.4: L'impatto fiscale del periodo di cantiere (in milioni di euro e in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

La figura 3.4 mostra anche i risultati dell'impatto fiscale evidenziando le quote di partecipazione al maggiore gettito delle diverse voci di entrate per lo Stato. Oltre il 70% del maggiore gettito deriva da tassazione su reddito e patrimonio, mentre il 30% circa è dovuto a maggiori entrate derivanti dalle imposte indirette nette³ sulla produzione.

3 Le imposte indirette sulla produzione e sulle importazioni sono i versamenti obbligatori a carico delle unità produttive prelevati dalle Amministrazioni Pubbliche o dalle Istituzioni Comunitarie Europee sulla produzione (la produzione è qui intesa nel senso lato dei conti nazionali e comprende la produzione di servizi di trasporto, commercio, credito assicurazione, ecc.. Le imposte che colpiscono la vendita o l'acquisto di beni e servizi sono considerate imposte indirette sulla produzione) e l'importazione dei beni e servizi o sulla utilizzazione dei fattori di produzione; queste imposte sono dovute indipendentemente dalla realizzazione di profitti di gestione. L'ammontare delle imposte da registrare comprende gli interessi di mora, le ammende fiscali, nonché eventualmente gli aggi fiscali e le spese di accertamento al netto dei rimborsi di imposte effettuati dalle amministrazioni pubbliche nel quadro della politica economica, e al netto delle retribuzioni per imposte non dovute. Le imposte indirette sulla produzione e sulle importazioni sono distinte in:

- IVA gravante sui prodotti;
- imposte indirette sulla produzione IVA esclusa;
- imposte indirette sulle importazioni IVA esclusa.

L'IVA gravante è costituita dall'IVA che i consumatori finali e gli operatori economici (come ad esempio le Amministrazioni Pubbliche) non possono dedurre dai loro acquisti. A livello nazionale essa è il saldo tra il totale dell'IVA fatturata ed il totale dell'IVA deducibile e corrisponde all'ammontare dell'IVA incassata dallo Stato.

Le imposte sulla produzione IVA esclusa comprendono tutte le imposte e tasse che colpiscono l'attività produttiva, tranne l'IVA. Esse si suddividono in: a) imposte sui prodotti, cioè le tasse che sono prelevate proporzionalmente alle quantità o al valore dei beni e dei servizi prodotti e commercializzati delle unità produttive residenti; b) altre imposte sulla produzione cioè le imposte che colpiscono l'utilizzazione dei fattori della produzione come pure atti o permessi necessari all'attività delle unità produttive e residenti.

Le imposte indirette sulle importazioni comprendono i dazi doganali, i prelievi sui prodotti agricoli importati, i montanti compensativi monetari prelevati all'importazione, le imposte di fabbricazione e le tasse uniche sui prodotti importati, quando queste colpiscono gli stessi prodotti interni. Sono chiamate imposte indirette nette, le imposte indirette diminuite dei contributi erogati dalla Amministrazione Pubblica e dalle Istituzioni comunitarie europee. (fonte: Istat)

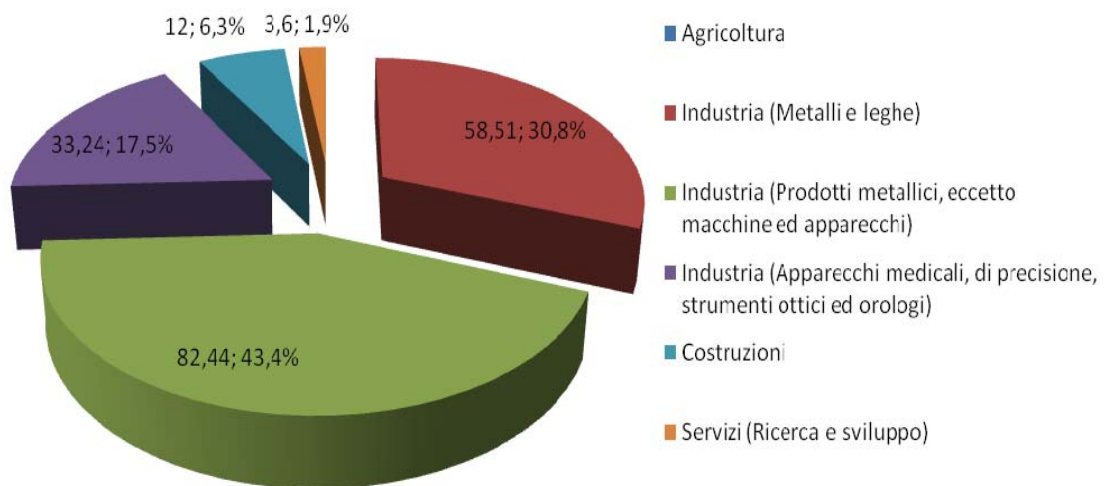
3.3 La valutazione dell'impatto indiretto della spesa nel settore fotovoltaico nel 2008: il periodo di regime

3.3.1 I costi

Mentre l'analisi del periodo di cantiere evidenzia i risultati economici di un progetto nel breve periodo (quello della realizzazione degli impianti), con l'analisi di regime si valuta lo stesso progetto nel medio e lungo periodo, dal momento cioè in cui l'impianto entra in esercizio. La valutazione degli effetti diretti di un progetto mette in relazione nella stessa analisi il periodo di cantiere e quello di regime: nel primo momento vengono sostenuti i costi di investimento (di fatto il CAPEX), mentre nel secondo a fronte dei benefici derivanti dalla fase operativa si sostengono i costi di gestione (l'OPEX).

Proprio questi costi sono la fonte di input per l'analisi di medio e lungo periodo con la matrice input output. Così come per il periodo di cantiere appena visto, si misura l'impatto sull'economia delle spese sostenute dal progetto, prima quelle di investimento ora i costi di gestione. In definitiva nel periodo di regime si analizzano i costi di gestione necessari al funzionamento dei 338 MW installati nel corso del 2008.

Fig.3.5: Il vettore di spesa del periodo di regime (in milioni di euro e in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com su dati GSE 2009

Il periodo di regime è strettamente legato a quello di cantiere anche dal punto di vista dei costi, infatti, generalmente i costi di gestione rappresentano, in maggioranza, la manutenzione di quello prodotto nel periodo di cantiere. Una differenza sostanziale nella valutazione di breve periodo e quella di medio lungo periodo è insita nella logica di costruzione delle matrici input output, le quali sono basate su una ipotesi fondamentale, data dalla fissità dei coefficienti tecnici.

I coefficienti tecnici rappresentano le quote di spesa di un settore in tutti gli altri, rappresentano, in altri termini, la tecnologia produttiva di ogni settore. Nel breve periodo questi coefficienti rimangono fissi perché le tecnologie non possono cambiare, l'ipotesi cade nel lungo periodo. In questo caso i coefficienti possono cambiare sia per il progresso tecnologico sia per lo sviluppo e regresso di un settore economico. Nel caso di questo progetto l'analisi di medio e lungo periodo può essere effettuata perché i settori di spesa e i maggiori settori di impatto rappresentano industrie già mature oppure settori non particolarmente sviluppati. Un'industria ben radicata sul territorio e con una tecnologia matura può considerarsi stabile nel tempo dal punto di vista dei rapporti con gli altri settori, mentre per un settore ancora poco presente sul territorio, ma portatore di una tecnologia nuova e alternativa, è ragionevole ipotizzare che nel tempo si integri maggiormente sul territorio e questo non può che portare ad un aumento dei rapporti con gli altri settori e di conseguenza a un aumento dei moltiplicatori relativi.

I costi stimati a regime ammontano al 3% circa dei costi di investimento (Fonte: operatori del settore), suddivisi come mostrato nella Figura 3.5.

3.3.2 L'Impatto della spesa sulla produzione, sul valore aggiunto e sulle entrate fiscali della spesa di regime degli impianti installati nel 2008

Tabella 3.3: Impatto del progetto nel periodo di regime (in milioni di euro)

	Spesa	Impatto	Occupazione attivata*	Valore aggiunto
Agricoltura	0	0	1	0
Estrazioni di minerali	0	3	2	0
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	2	8	0
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	36	55	291	15
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	7	11	64	3
Legno e manifatture	0	1	4	0
Costruzioni, Energia e acqua	6	11	56	4
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	10	37	3
Altri servizi	4	24	205	13
Totale	52	117	668	40

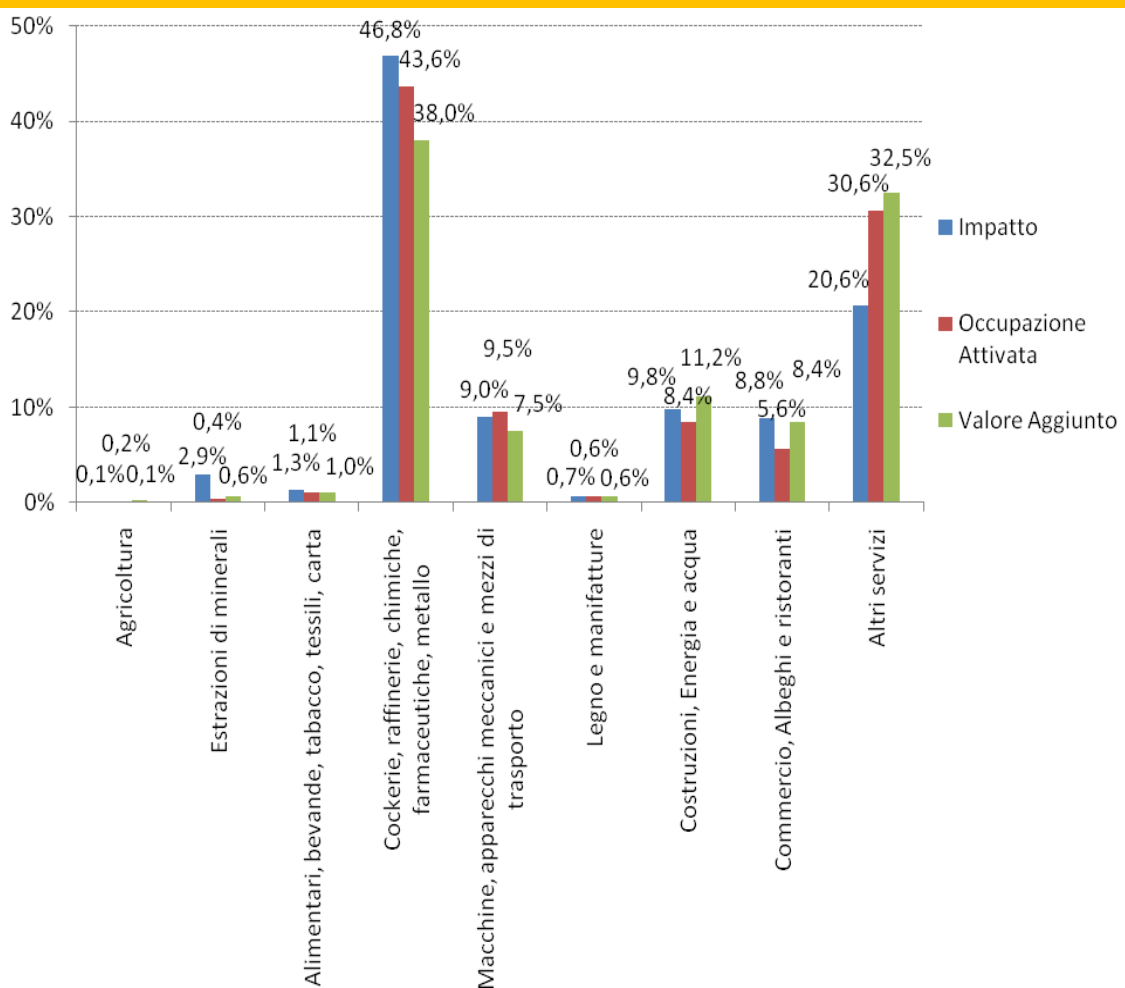
*I dati sono espressi in migliaia di unità di lavoro

Fonte: Elaborazioni I-Com

Dato che l'effetto moltiplicatore complessivo della produzione è stimato pari a 2,25, per 52 milioni di euro spesi si genera una produzione aggiuntiva pari a 117 milioni di euro, un livello di occupazione attivata pari a 668 unità di lavoro annuali e 40 milioni di euro di valore aggiunto. I risultati in dettaglio sono riportati nella tabella 3.3.

Come evidenziato dalla figura sottostante i settori delle industrie chimiche e del metallo rappresentano oltre il 40% degli impatti sulla produzione e sull'occupazione e poco meno per quanto riguarda il valore aggiunto. Rispetto al periodo di cantiere lievemente minore risulta l'impatto sui servizi perché in fase di manodopera sono quelli meno integrati con gli altri.

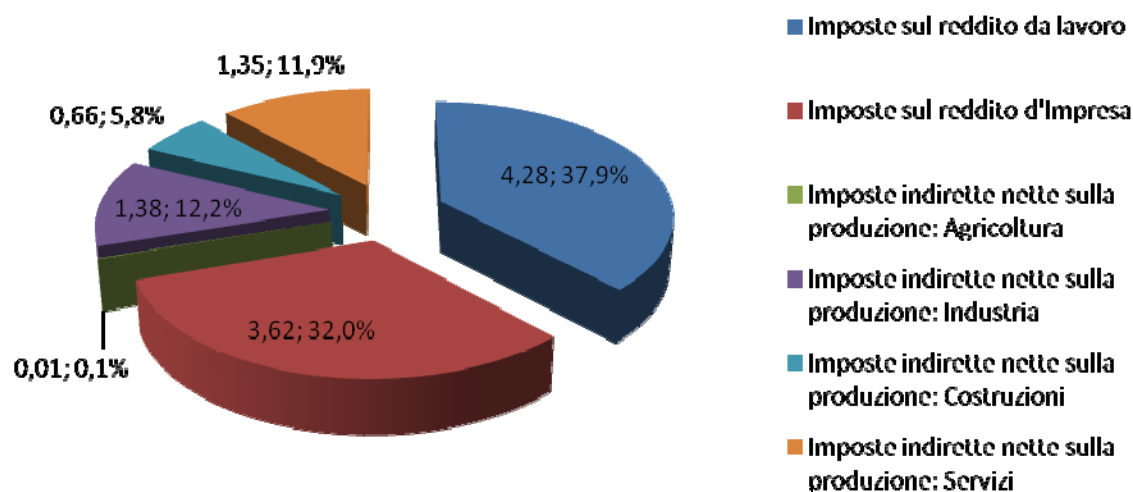
Fig.3.6: L'impatto nei settori nel periodo di regime (in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

Dal punto di vista fiscale l'entrata a regime degli impianti fotovoltaici porta alle casse dello stato un beneficio derivante dall'effetto moltiplicativo della spesa sostenuta. Naturalmente c'è da considerare come un aumento sostanziale degli impianti fotovoltaici sul territorio potrebbe portare, oltre alla creazione di un'industria specializzata, anche maggiori link tra i settori interessati direttamente, quelli dove si effettua la spesa, e tutto il resto dell'economia, garantendo tassi moltiplicativi migliori sia per la produzione che, di conseguenza, per il gettito fiscale. Nell'ipotesi qui analizzata il gettito fiscale annuale derivante dai progetti realizzati nel 2008 è stimato in 11,3 milioni di euro (Fig.3.7). Rispetto al periodo di cantiere in questo caso la quota maggiore di gettito (Fig.3.7) è data in maniera ancora più consistente dai redditi da lavoro, probabilmente perché la manutenzione attiva principalmente settori a più alta intensità di lavoro.

Fig.3.7: L'impatto fiscale nei settori nel periodo di regime (in milioni di euro e in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

3.4 La valutazione dell'impatto indiretto della spesa nel settore fotovoltaico nel 2008: analisi complessiva del periodo di cantiere e di regime

3.4.1 Il valore attuale dell'impatto nel periodo di regime

Al fine di valutare il progetto nella sua interezza è possibile stimare l'impatto complessivo come somma del periodo di cantiere e del periodo di regime; naturalmente per tenere conto dell'effetto temporale è necessario applicare un tasso di sconto che è stato ipotizzato pari al 4%. Mentre l'impatto nel periodo di cantiere non subisce variazioni derivanti dall'effetto temporale perché la spesa è effettuata al primo anno di intervento, per quanto riguarda il progetto a regime consideriamo i 20 nei quali si

ricevono gli incentivi statali. I risultati già attualizzati evidenziano un impatto complessivo di oltre 1.821 milioni di euro, con un valore aggiunto di 623 milioni di euro (Tabella 3.4).

Tabella 3.4: Il valore attuale dell'impatto nel periodo di regime (in milioni di euro)

	Spesa	Impatto	Valore aggiunto
Agricoltura	0	3	1
Estrazioni di minerali	0	52	4
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	24	6
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	554	852	237
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	105	164	47
Legno e manifatture	0	13	4
Costruzioni, Energia e acqua	94	178	70
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	160	52
Altri servizi	57	375	202
Totale	810	1.821	623

Fonte: Elaborazioni I-Com

3.4.2 L'Impatto complessivo sulla produzione, sul valore aggiunto e sulle entrate fiscali

Sommando i due risultati si ottiene una produzione aggiuntiva nei 20 anni del progetto pari a oltre 4,2 miliardi di euro con un valore aggiunto di oltre 1,4 miliardi di euro (tab.3.5).

Tab.3.5 : Impatto complessivo degli investimenti in fotovoltaico del 2008 (in milioni di euro)					
	Spesa	Impatto	Occupazione attivata*	Valore aggiunto	
			Cantiere	Regime per anno	
Agricoltura	0	6	18	1	3
Estrazioni di minerali	0	122	51	2	9
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	56	160	8	15
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	1.287	1.981	6.014	291	550
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	243	382	1,317	64	108
Legno e manifatture	0	31	89	4	9
Costruzioni, Energia e acqua	219	414	1.159	56	163
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	374	781	37	122
Altri servizi	163	918	4.557	205	495
Totale	1.912	4.283	12.830	668	1.474

*I dati sono espressi in unità di lavoro

Fonte: Elaborazioni I-Com

Dal punto di vista fiscale emerge come la spesa complessiva netta dello stato⁴, attualizzando al tasso del 4%, sia pari all'80% della cifra stanziata, infatti tra impatto fiscale del periodo di cantiere e impatto fiscale del periodo di regime il maggiore gettito per le casse dello stato ammonta a circa 416 milioni di euro (Fig.3.8) a fronte di una spesa per incentivi di 2,1 miliardi di euro. A questa valutazione vanno aggiunte due ulteriori voci di entrate per lo stato relative all'imposta di registro e all'ICI. Naturalmente queste entrate si riferiscono solo agli impianti non integrati. L'imposta di registro ha un costo pari al 18% del diritto di superficie, su superfici minime di 3 ettari. Il costo dei diritti di superficie è di circa 6.000 euro per ettaro moltiplicato per il numero di anni di concessione che tipicamente non sono mai meno di 20. Per il 2008, stimando una quota degli impianti non integrati con superfici uguali o superiori a 3 ettari pari al 20% del

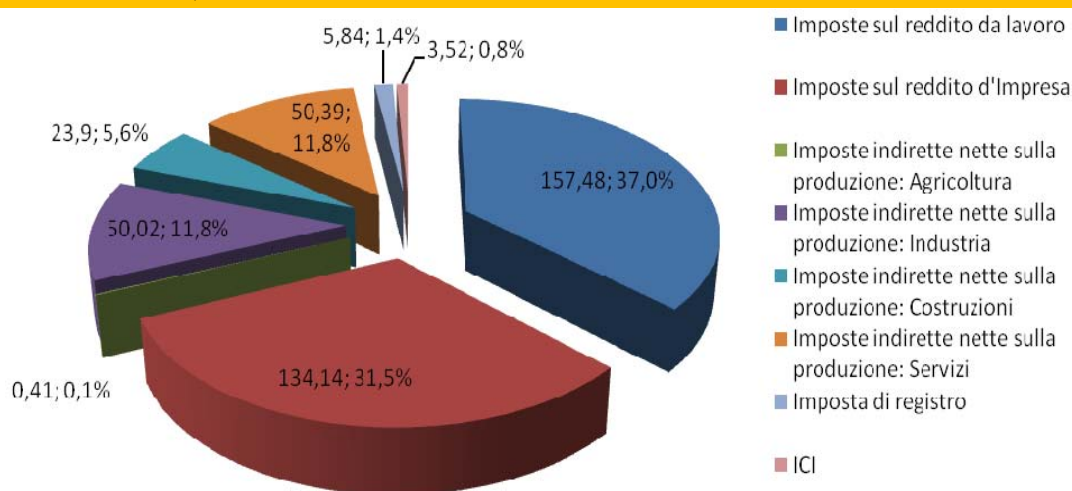
⁴ Per il 2008 sono stati stanziati circa 155 milioni di euro per i contributi. Tale cifra è stata ripetuta per 20 anni e attualizzata al tasso del 4%. Fonte GSE 2009

totale installato e considerando una occupazione media di 4 ettari a MW l'ammontare dell'imposta è di circa 5,8 milioni di euro.

Per quanto riguarda l'ICI, il costo si aggira intorno allo 0,07% annuale del totale dell'investimento. Considerando la stessa percentuale di impianti l'imposta incassata dallo stato è di circa 260 mila euro l'anno, attualizzando la somma per i venti anni considerati il totale di ICI è di 3,5 milioni di euro.

Complessivamente l'impatto sulle finanze statali porta a maggiori entrate per 425 milioni di euro a fronte di uscite per gli incentivi pari a 2,1 miliardi di euro.

Fig.3.8: L'impatto fiscale complessivo degli investimenti in fotovoltaico del 2008 (in milioni di euro)



Fonte: Elaborazioni I-Com

3.5 La valutazione dell'impatto indiretto della spesa nel settore fotovoltaico: uno scenario alternativo di produzione

Relativamente allo scenario appena visto, sarebbe interessante chiedersi cosa sarebbe accaduto qualora la domanda attivata dagli impianti fotovoltaici fosse stata interamente soddisfatta da una filiera nazionale, in altre parole senza il ricorso massiccio alle importazioni che abbiamo osservato fin dal primo capitolo dello studio.

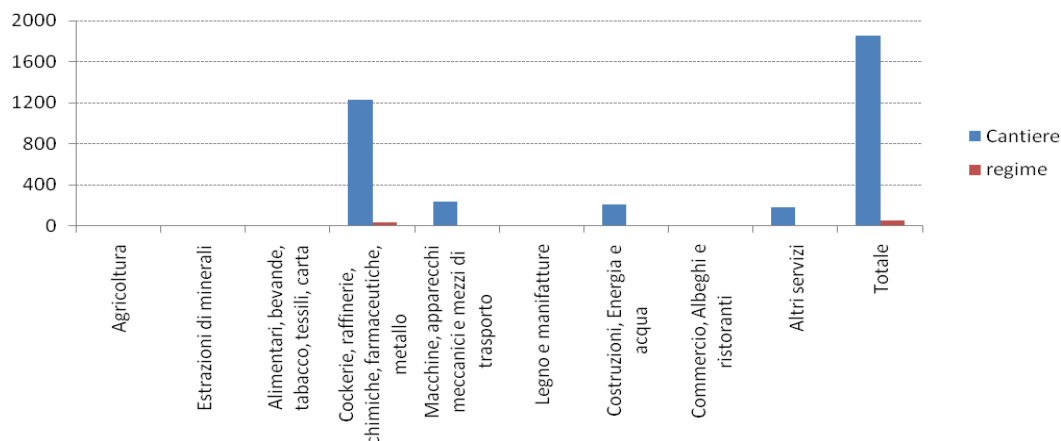
In questo modo possono essere comparati rispetto alla potenza installata nel 2008 i risultati ottenuti nei precedenti paragrafi, che stimano quanto è in effetti avvenuto, con quelli che sarebbero potuti accadere qualora non vi fossero state importazioni.

3.5.1 La spesa per l'investimento e i costi di gestione

Considerando tutta la spesa effettuata internamente il valore complessivo del vettore di spesa del periodo di cantiere, necessario alla costruzione e all'installazione di 338 MW

sarebbe pari a 1.852 milioni di Euro, mentre nel periodo di regime la spesa annuale continuerebbe ad ammontare a 52 milioni di euro. La figura seguente evidenzia i costi del periodo di cantiere e del periodo di regime.

Fig. 3.9: I costi di investimento nel periodo di cantiere e di regime nell'ipotesi della produzione interna totale nel 2008 (in milioni di euro)



Fonte: Elaborazioni I-Com

3.5.2 L'impatto della spesa sulla produzione, sul valore aggiunto, sulle entrate fiscali del periodo di cantiere

Tabella 3.6: Impatto del progetto nel periodo di cantiere: scenario produzione interna (in milioni di euro)

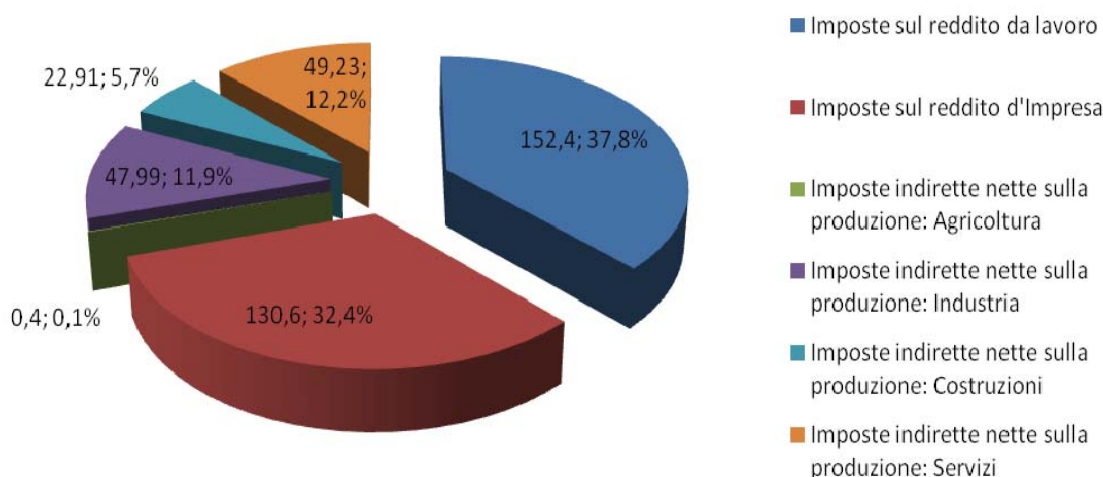
	Spesa	Impatto	Occupazione attivata*	Valore aggiunto
Agricoltura	0	6	31	3
Estrazioni di minerali	0	117	86	9
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	54	269	14
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	1.232	1.897	10,106	527
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	232	366	2,213	104
Legno e manifatture	0	30	150	9
Costruzioni, Energia e acqua	210	397	1,948	156
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	359	1,312	117
Altri servizi	178	912	7,657	492
Totale	1.852	4.137	23.771	1.430

*I dati sono espressi in unità di lavoro

L'impatto della spesa di 1,8 miliardi di euro per la costruzione e installazione degli impianti fotovoltaici suddivisa secondo le proporzioni precedentemente esposte genererebbe un impatto sulla produzione di oltre 4 miliardi di euro con una occupazione attivata di 23.000 unità. Il valore aggiunto diretto e indiretto generato dall'investimento sarebbe di circa 1,4 miliardi di euro.

Rispetto al gettito fiscale i risultati mostrano che in presenza di una industria nazionale capace di produrre impianti per 338 MW da installare sul territorio nazionale, le entrate aggiuntive per le casse dello stato, frutto dell'effetto moltiplicatore, sarebbero pari a oltre 400 milioni di euro (figura 3.10).

Fig.3.10: Impatto fiscale per periodo di cantiere dei sistemi fotovoltaici installati nel 2008 nell'ipotesi di produzione interna totale (in milioni di euro e valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

3.5.3 L'impatto di lungo periodo (cantiere e regime) della spesa sulla produzione, sul valore aggiunto, sulle entrate fiscali

La spesa complessiva nel periodo di cantiere e in quello di regime ammonterebbe a oltre 2,6 miliardi di euro, vale a dire 1852 milioni di cantiere e 52 milioni per venti anni di regime. Il risultato complessivo sui 20 anni equivarrebbe a una produzione aggiuntiva di circa 6 miliardi di euro e a un valore aggiunto di 2 miliardi di euro. La tabella seguente evidenzia anche l'occupazione che sarebbe attivata, che è pari a oltre 23 mila unità di lavoro attivate nel periodo di cantiere e circa 700 per anno nel periodo di regime. Naturalmente si ribadisce che le differenze rispetto allo scenario 2008 si riferiscono solamente alla fase di cantiere in quanto la fase della gestione dei 338 MW installati rimarrebbe invariata.

Tabella 3.7: Impatto dei sistemi fotovoltaici installati nel 2008 nell'ipotesi di produzione interna totale (in milioni di euro)

	Spesa	Impatto	Occupazione attivata*		Valore aggiunto
			Cantiere	Regime per anno	
Agricoltura	0	8	31	1	4
Estrazioni di minerali	0	169	86	2	12
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	78	269	8	20
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	1.786	2.749	10.106	291	763
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	337	530	2.213	64	150
Legno e manifatture	0	43	150	4	13
Costruzioni, Energia e acqua	304	574	1.948	56	226
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	520	1.312	37	170
Altri servizi	235	1.287	7.657	205	694
Totale	2.662	5.958	23.771	668	2.053

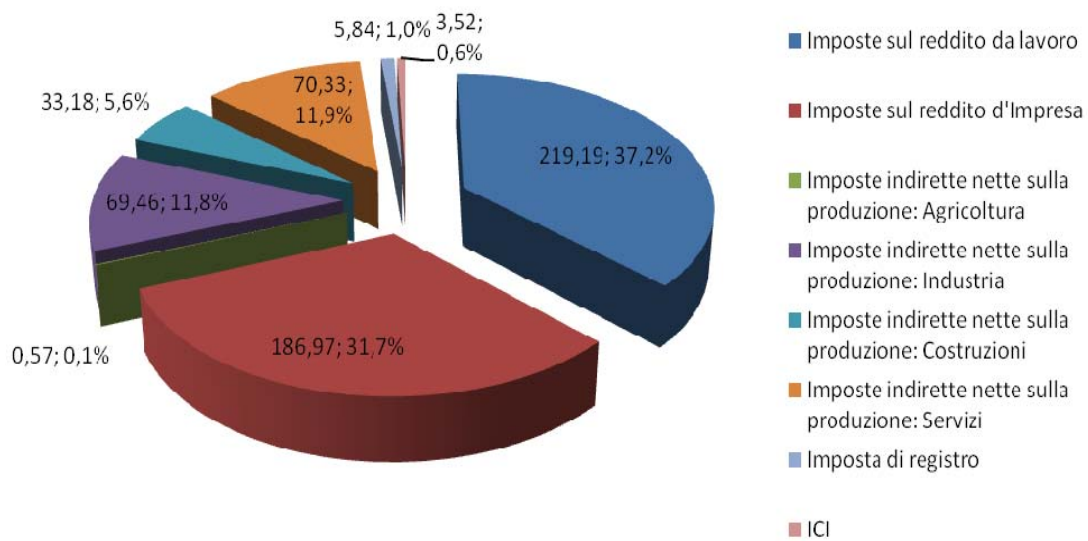
*I dati sono espressi in unità di lavoro

Fonte: Elaborazioni I-Com

Dal punto di vista fiscale la possibilità di sviluppare e in seguito mantenere tutti gli impianti installati nel 2008 porterebbe notevoli benefici, infatti l'impatto fiscale netto per il governo, sui venti anni di incentivi, sarebbe stato pari a circa il 70% della cifra stanziata. Questo risultato evidenzia come la possibilità di sviluppare una industria interna garantisca, oltre a un maggiore impatto economico sulla produzione tramite il processo del moltiplicatore anche il liberarsi di una somma notevole di denaro pubblico che potrebbe essere destinato all'incentivazione di impianti aggiuntivi o per esempio potrebbe essere destinata a finanziare la ricerca nel campo delle energie fotovoltaiche.

Il grafico 3.11 mostra come si ripartisce l'impatto fiscale nell'ipotesi appena analizzata.

Fig.3.11: Impatto fiscale complessivo (cantiere + regime) dei sistemi fotovoltaici installati nel 2008 nell'ipotesi di produzione interna totale (in milioni di euro e valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

3.5.4 L'impatto nell'ipotesi di produzione interna in grado di azzerare il costo dell'incentivo

Il completo recupero dei costi dell'incentivo, garantiti per venti anni a partire sugli impianti entrati in esercizio nel 2008, avrebbe richiesto una capacità di esportazione dell'industria italiana pari poco più di 1000 MW di impianti, in termini di fatturato circa 7 miliardi di euro. La tabella seguente mostra la spesa e l'impatto generato da una ipotetica quota di esportazioni tale da pareggiare il costo statale degli incentivi.

La figura seguente mostra la sintesi dell'impatto della quota di produzione destinata all'esportazione.

La possibilità di esportare impianti per 1000 MW di potenza oltre a pareggiare il costo sostenuto dallo stato grazie alle maggiori entrate fiscali (Fig.3.12) potrebbe garantire circa 90.000 unità di lavoro nell'industria dell'indotto e come conseguenza della maggiore capacità di spesa generata nell'economia.

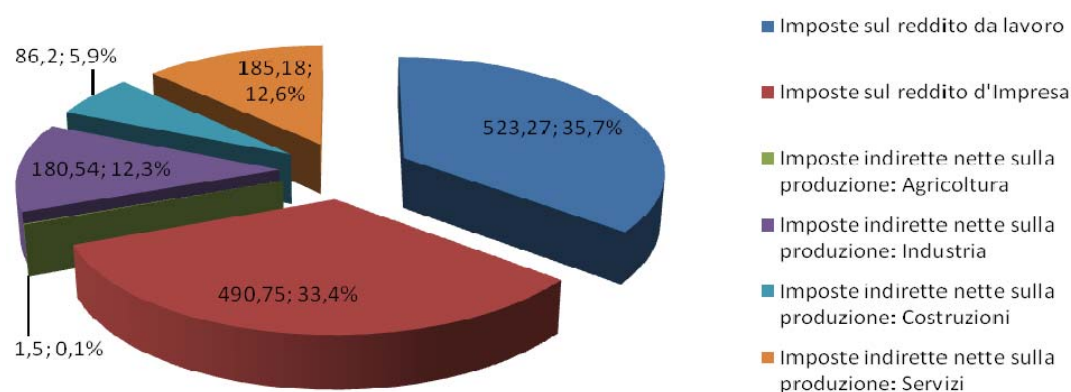
Tab.3.8: Impatto delle esportazioni di equilibrio (in milioni di euro)

	Spesa	Impatto	Occupazione attivata*	Valore aggiunto
Agricoltura	0	21	115	11
Estrazioni di minerali	0	438	324	32
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	203	1,013	54
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	4.633	7.136	38.017	1.981
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	874	1.376	8.323	390
Legno e manifatture	0	113	564	33
Costruzioni, Energia e acqua	789	1.493	7.326	587
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	1.351	4.934	442
Altri servizi	671	3.432	28.805	1.850
Totale	6.967	15.564	89.421	5.379

*I dati sono espressi in migliaia di unità di lavoro

Fonte: Elaborazioni I-Com

Fig.3.12: Le entrate fiscali delle esportazioni di equilibrio (in milioni di euro e in valori percentuali)

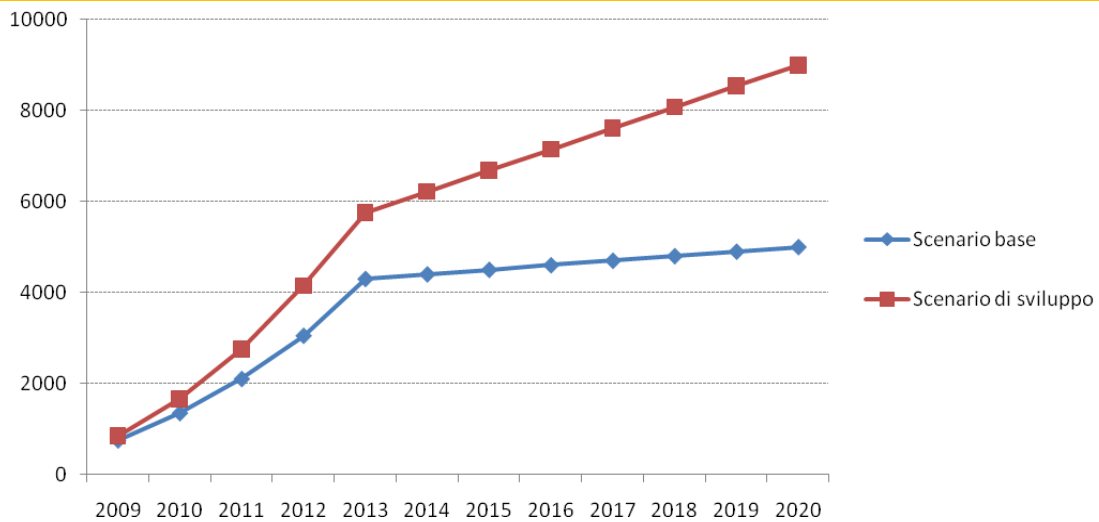


Fonte: Elaborazioni I-Com

3.6 La valutazione dell'impatto indiretto della spesa nel settore fotovoltaico: gli scenari di crescita al 2020

Rispetto ai possibili sviluppi della penetrazione degli impianti fotovoltaici nel sistema energetico italiano e dello sviluppo di una filiera italiana di cui oggi si intravedono alcuni segnali che hanno però bisogno di un significativo consolidamento, non si può prescindere dal rispetto degli obiettivi fissati in sede europea rispetto alle condizioni poste dal 20/20/20. Per la valutazione prospettica dell'impatto del mercato del fotovoltaico sono stati elaborati due scenari di crescita in linea con le proiezioni EPIA al 2013 e che prevedono al 2020 una capacità installata pari rispettivamente a 5.000 e 9.000 MW (si veda figura seguente).

Fig. 3.13: Gli scenari di crescita (in MW)



Fonte: Elaborazioni I-Com

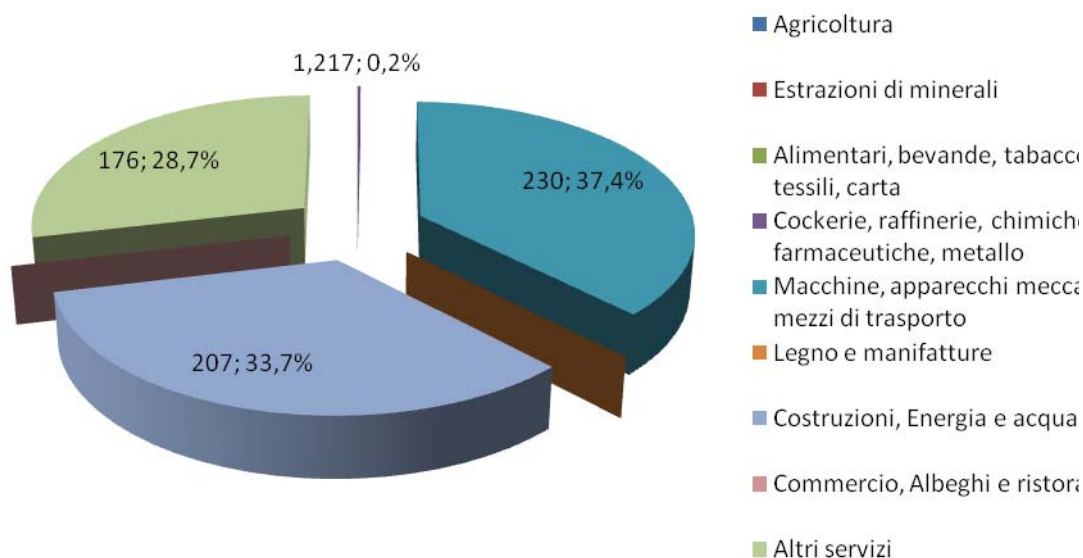
In termini di investimenti nel periodo 2010-2020 i due scenari sono costruiti considerando come la capacità installata di impianti fotovoltaici aumenti di oltre 10 volte passando quindi da 700 MW circa del 2009 a 9.000 MW nel 2020 (scenario di sviluppo, coerente con il Position Paper elaborato nel 2007 dal Governo italiano e ancora non sostituito da successive stime governative) oppure di circa 7 volte, fino a 5000 MW nel 2020 (scenario base). Il sentiero di crescita in entrambi i casi ricalca fino al 2013 le stime di crescita del mercato previste dall'EPIA e che vedono per l'Italia uno scenario di sviluppo di circa 6.000 MW complessivamente installati al 2013 e uno base che ne prevede 4.350 MW.

3.6.1 Lo scenario di sviluppo: la spesa per l'investimento

In termini di spesa, nell'ipotesi di produzione interna pari al 50% del totale degli impianti installati per ogni anno fino al 2020, ci sarebbe un valore medio di spesa pari a 1.830

milioni di euro annuali per l'installazione media annuale di 750 MW circa. Il grafico seguente mostra la divisione della spesa tra i settori produttivi.

Fig. 3.14: Il vettore di spesa annuale nello scenario di sviluppo (in milioni di euro e in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

3.6.2 L'impatto della spesa sulla produzione, sul valore aggiunto, sulle entrate fiscali

L'impatto sulla produzione di questa spesa ripetuta per 10 anni ammonta a circa 35,8 miliardi di euro con oltre 12 miliardi di valore aggiunto. L'occupazione attivata per anno supera le 23.000 unità. La tabella seguente mostra in dettaglio i risultati considerando come nelle analisi precedenti un tasso di attualizzazione pari al 4% annuale.

Da questi risultati deriva anche l'incoraggiante risultato del gettito fiscale incrementale che risulta di circa 3.5 miliardi di euro in 10 anni (Fig.3.15). Questa valutazione, effettuata ipotizzando un flusso di spesa prudente rispetto all'investimento totale (solo il 50% del totale di spesa) evidenzia come gli investimenti effettuati sul territorio nazionale su una tecnologia incentivata permettono da un lato il diffondersi della tecnologia e dall'altro un gettito indiretto allo stato che potrebbe raggiungere dimensioni rilevanti e che rende ancora più cruciale che nel recente passato la creazione di una filiera italiana del fotovoltaico.

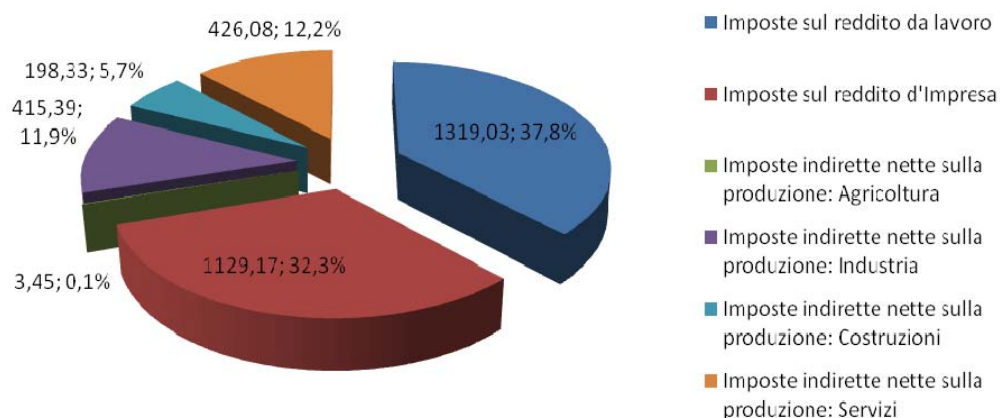
Tabella 3.9: Impatto di cantiere dello scenario di sviluppo 2020 (in milioni di euro)

	Spesa	Impatto	Occupazione attivata per anno*	Valore aggiunto
Agricoltura	0	49	30	24
Estrazioni di minerali	0	1.009	85	74
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	467	266	123
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	10.660	16.420	9.985	4.558
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	2.011	3.166	2.186	898
Legno e manifatture	0	260	148	76
Costruzioni, Energia e acqua	1.816	3.434	1.924	1.350
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	3.109	1.296	1.017
Altri servizi	1.543	7.896	7.565	4.256
Totale	16.030	35.810	23.486	12.377

*I dati sono espressi in unità di lavoro

Fonte: Elaborazioni I-Com

Fig.3.15: Impatto fiscale del periodo di cantiere dello scenario di sviluppo 2020 (in milioni di euro e in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

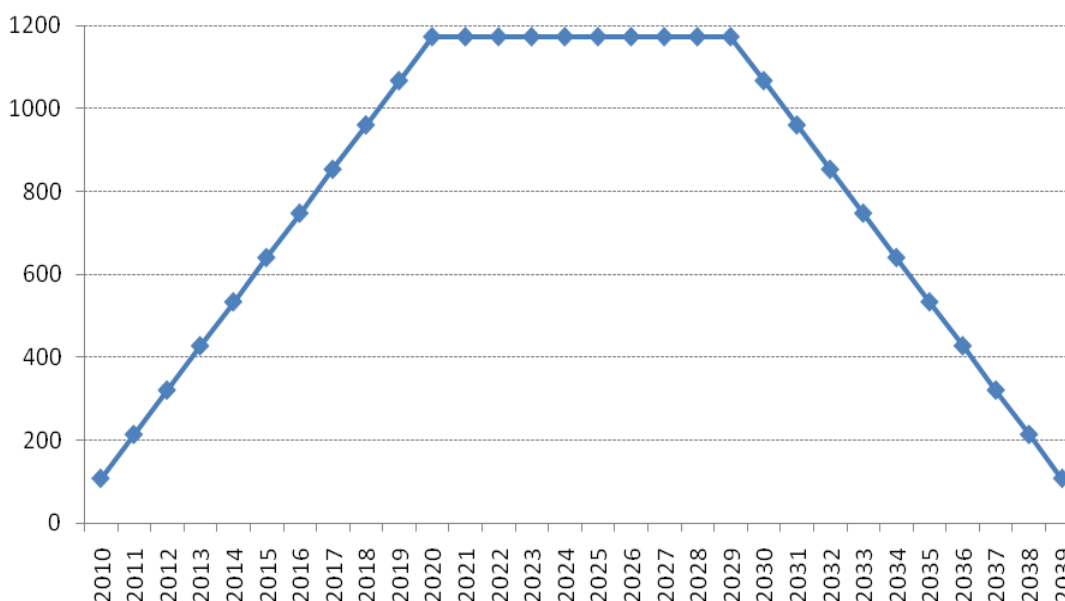
3.6.3 L'impatto indiretto del periodo di regime dello scenario sviluppo

L'analisi del lungo periodo necessita di alcune ipotesi. In primo luogo per poter analizzare l'impatto dal punto di vista fiscale bisogna ipotizzare il flusso futuro di incentivi almeno fino al 2020. L'ipotesi di lavoro prevede che nel 2010 gli incentivi

decrecano del 2% (come prevede l'attuale Conto Energia) e nel periodo dal 2011 al 2020 la diminuzione sia del 4% annuo. Una ulteriore ipotesi prevede che gli incentivi siano comunque garantiti per un periodo di venti anni a partire dalla realizzazione dell'impianto.

In un quadro così costruito e considerando il flusso di investimenti previsto nella valutazione del periodo di cantiere il valore attuale della spesa di gestione nel periodo 2010 – 2039 è di oltre 13 miliardi di euro. La figura seguente evidenzia la spesa annuale di gestione espresso in milioni di euro.

Fig. 3.16: La spesa annuale di gestione (in milioni di euro)



Fonte: Elaborazioni I-Com

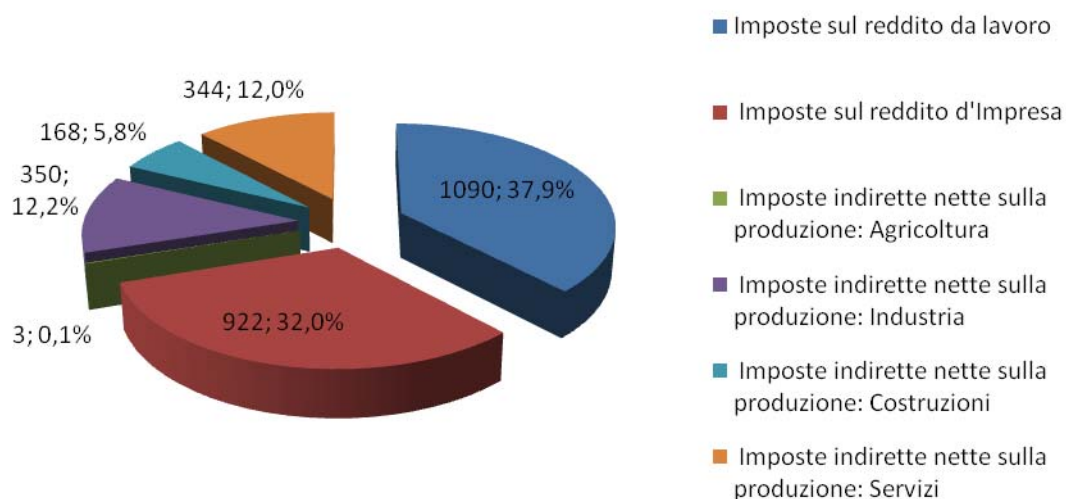
L'impatto economico di lungo periodo evidenzia risultati importanti. Infatti rispetto alla produzione l'impatto è di circa 30 miliardi di euro, mentre negli anni di maggiore operatività degli impianti l'occupazione annuale è di oltre 22 mila unità di lavoro.

Tabella 3.10: Impatto di regime dello scenario di sviluppo 2020 (in milioni di euro)			
	Spesa	Impatto	Valore aggiunto
Agricoltura	0	41	20
Estrazioni di minerali	0	852	63
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	386	102
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	9.040	13.906	3.861
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	1.706	2.676	760
Legno e manifatture	0	218	64
Costruzioni, Energia e acqua	1.540	2.899	1.140
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	2.616	854
Altri servizi	924	6.116	3.303
Totale	13.209	29.710	10.166

Fonte: Elaborazioni I-Com

In termini di impatto fiscale il solo periodo di regime permette maggiori entrate di circa 3 miliardi di euro suddivise come mostrato dalla figura seguente.

Fig.3.17: Impatto fiscale del periodo di regime nello scenario di sviluppo 2020 (in milioni di euro e in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

3.6.4 L'impatto complessivo su: produzione, occupazione e valore aggiunto dello scenario di sviluppo

La spesa complessiva nel periodo di cantiere e in quello di regime in grado di garantire l'installazione, nel periodo 2010-2020, e la gestione, dal 2010 al 2039, di oltre 8000 MW nel periodo ammonta a oltre 29 miliardi di euro. Il risultato complessivo è pari a una produzione aggiuntiva di circa 65 miliardi di euro e a un valore aggiunto di 22 miliardi di euro. La tabella seguente evidenzia anche l'occupazione attivata annuale che è pari a oltre 23 mila unità di lavoro attivate nel periodo di cantiere e circa 22.000 nel periodo di regime.

Tabella 3.11: Impatto complessivo dello scenario sviluppo (in milioni di euro)					
	Spesa	Impatto	Occupazione attivata*		Valore aggiunto
			Cantiere	Regime per anno	
Agricoltura	0	90	30	-	45
Estrazioni di minerali	0	1.861	85	-	137
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	853	266	-	225
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	19.699	30.326	9.985	-	8.419
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	3.717	5.842	2.186	-	1.658
Legno e manifatture	0	478	148	-	140
Costruzioni, Energia e acqua	3.355	6.334	1.924	-	2.490
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	5.725	1.296	-	1.871
Altri servizi	2.467	14.011	7.565	-	7.559
Totale	29.239	65.520	23.486	22.000	22.543

*I dati sono espressi in unità di lavoro

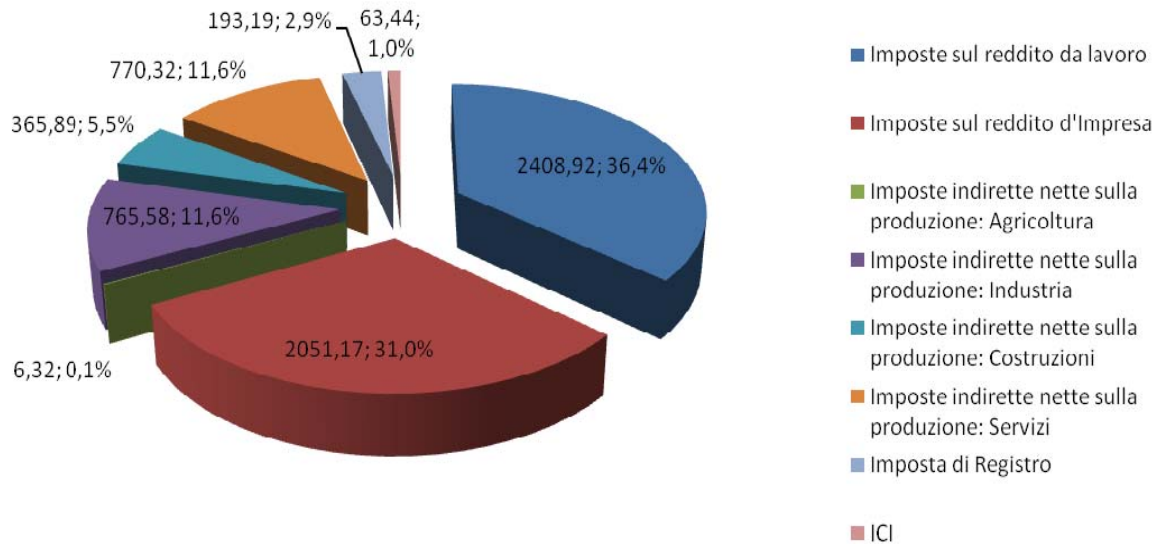
Fonte: Elaborazioni I-Com

3.6.5 L'impatto fiscale complessivo dello scenario di sviluppo

Considerando nel complesso il periodo di cantiere e il periodo di regime il risultato evidenzia come con la realizzazione del 50% degli impianti sul territorio italiano nel lungo periodo si riesce a coprire il 20% del totale del costo degli incentivi previsti nel periodo 2010-2039. A fronte di una spesa di 34 miliardi di euro di incentivi le entrate per

le casse statali sono stimate pari a 6,6 miliardi. La figura seguente evidenzia come i diversi tipi di imposte contribuiscano alla realizzazione del risultato complessivo.

Fig.3.18: Impatto fiscale complessivo nello scenario di sviluppo 2020 (in milioni di euro e in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

3.6.6 Le esportazioni di equilibrio per lo scenario sviluppo 2020

Per un recupero completo del costo degli incentivi, sarebbe necessario un livello di produzione nazionale equivalente a circa 3000 MW di potenza all'anno nel periodo 2010-2020, per una spesa annuale pari a oltre 16 miliardi di Euro.

La tabella seguente mostra l'impatto della spesa aggiuntiva in grado di pareggiare il costo statale degli incentivi.

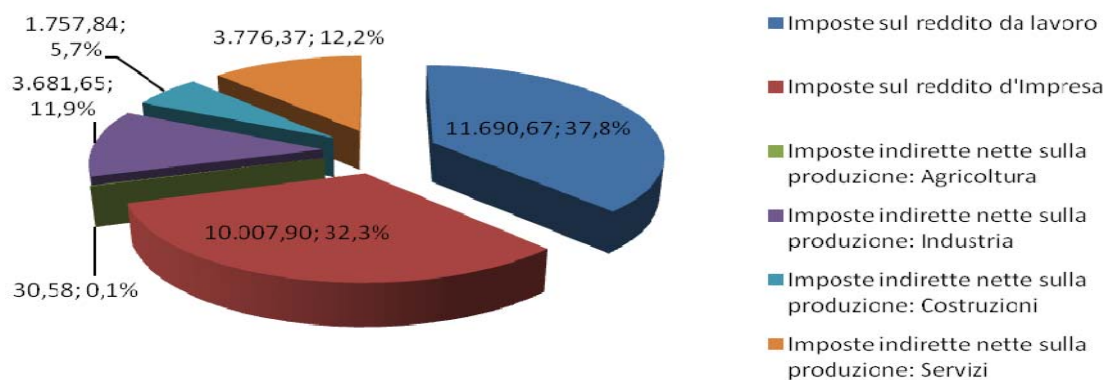
Tabella 3.12: Impatto della spesa aggiuntiva per l'equilibrio dello scenario di sviluppo 2020 (in milioni di euro)

	Spesa	Impatto	Occupazione attivata per anno*	Valore aggiunto
Agricoltura	0	436	269	216
Estrazioni di minerali	0	8.942	754	658
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	4.143	2.358	1.093
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	94.477	145.528	88.496	40.394
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	17.826	28.064	19.375	7.962
Legno e manifatture	0	2.303	1.312	675
Costruzioni, Energia e acqua	16.091	30.440	17.054	11.964
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	27.552	11.486	9.009
Altri servizi	13.678	69.980	67.053	37.725
Totale	142.072	317.389	208.158	109.698

Fonte: Elaborazioni I-Com

In termini di maggiore gettito fiscale questo scenario prevede un impatto di circa 31 miliardi di euro nel periodo 2010-2020 distinto tra le diverse componenti come mostrato dalla figura seguente.

Fig.3.19: Impatto fiscale complessivo nello scenario di sviluppo 2020 (in milioni di euro e in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

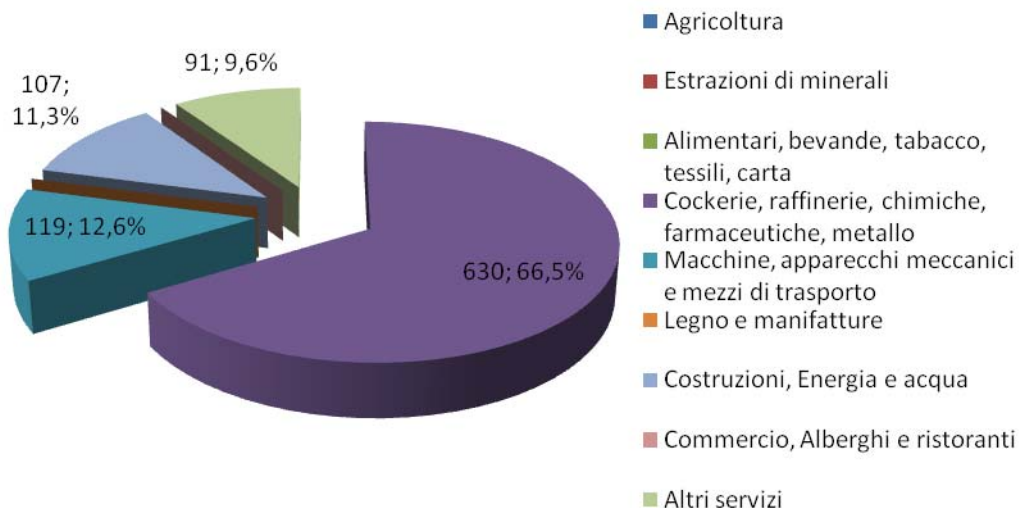
3.7 Lo scenario di base al 2020

Il secondo scenario futuro analizzato è quello definito di base che prevede una crescita più moderata della capacità installata fino a raggiungere al 2020 una potenza complessiva di 5.000 MW. La simulazione dello scenario di base prevede al 2013 una capacità installata pari a circa 4.000 MW e una crescita costante fino al 2020.

3.7.1 Lo scenario di base: la spesa per l'investimento

In termini di spesa, nell'ipotesi di produzione interna pari al 50% del totale degli impianti installati per ogni anno fino al 2020, ci sarebbe un valore medio pari a 948 milioni di euro annuali, in termini di potenza installata questo valore equivale in media a circa 390 MW all'anno. Il grafico seguente mostra la divisione della spesa tra i settori produttivi.

Fig. 3.20: Il vettore di spesa annuale nello scenario di base (in milioni di euro e in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

3.7.2 L'impatto della spesa sulla produzione, sul valore aggiunto, sulle entrate fiscali

L'impatto sulla produzione di questa spesa ripetuta per 10 anni ammonta a circa 18,5 miliardi di euro con oltre 6,4 miliardi di valore aggiunto. L'occupazione attivata per anno è di circa 12.000 unità. La tabella seguente mostra in dettaglio i risultati considerando anche in questo caso un tasso di attualizzazione pari al 4% annuale.

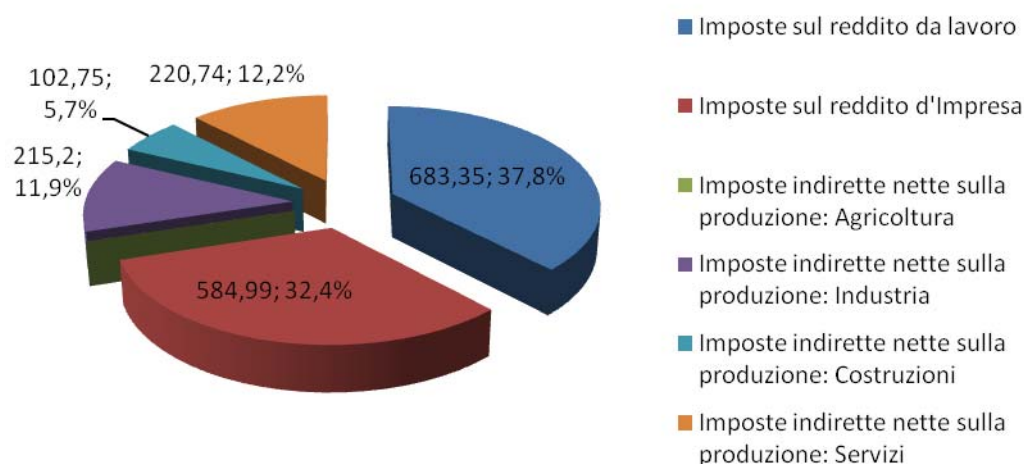
Tabella 3.13: Impatto di cantiere dello scenario di base 2020 (in milioni di euro)				
	Spesa	Impatto	Occupazione attivata per anno*	Valore aggiunto
Agricoltura	0	25	16	13
Estrazioni di minerali	0	523	44	38
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	242	138	64
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	5.522	8.507	5.173	2.361
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	1.042	1.640	1.133	465
Legno e manifatture	0	135	77	39
Costruzioni, Energia e acqua	941	1.779	997	699
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	1.610	671	527
Altri servizi	800	4.091	3.920	2.205
Totale	8.305	18.552	12.168	6.412

*I dati sono espressi in unità di lavoro

Fonte: Elaborazioni I-Com

Il gettito fiscale incrementale generato da questi investimenti è di circa 1,8 miliardi di euro in 10 anni (Fig.3.21). Il risultato, seppure minore in termini assoluti rispetto allo scenario sviluppo, permette di liberare una cospicua somma nel breve periodo.

Fig.3.21: Impatto fiscale dello scenario di base 2020 (in milioni di euro e in valori percentuali)



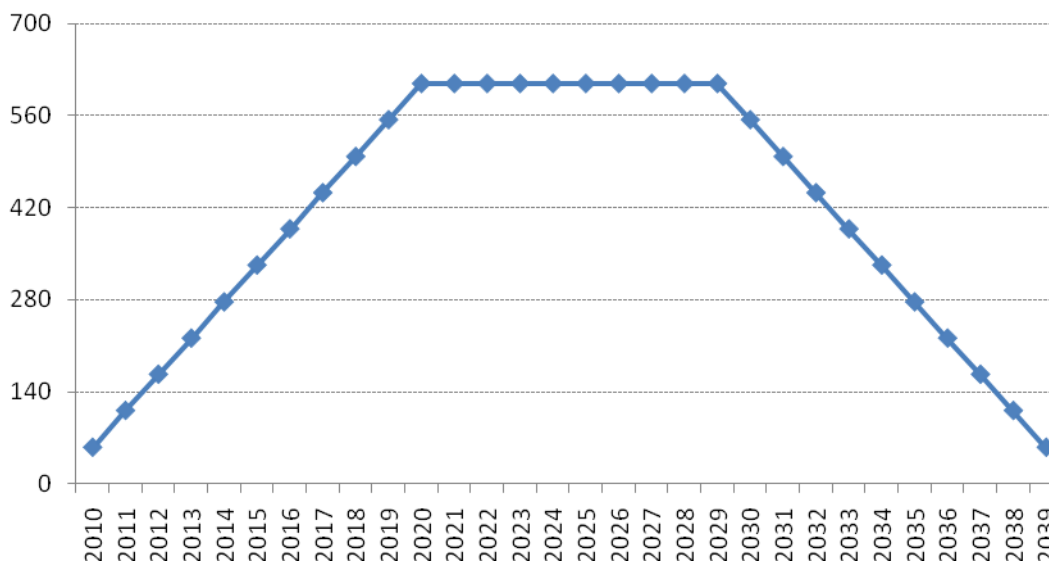
Fonte: Elaborazioni I-Com

3.7.3 L'impatto indiretto del periodo di regime

Come nel caso dello scenario di sviluppo, anche in questo caso è stato necessario formulare di alcune ipotesi. L'ipotesi di lavoro prevede, come nel caso precedente, che nel 2010 gli incentivi decrescano del 2% e nel periodo dal 2011 al 2020 la diminuzione sia del 4% annuo e che naturalmente gli incentivi abbiano una durata di venti anni a partire dalla installazione dell'impianto.

In questo scenario il valore attuale della spesa di gestione della nuova capacità installata, che porterà la potenza cumulata a 5000 MW nel 2020, nel periodo 2010 – 2039 è di circa 6,8 miliardi di euro. La figura seguente evidenzia la spesa annuale di gestione in milioni di euro.

Fig. 3.22: La spesa annuale di gestione (in milioni di euro)



Fonte: Elaborazioni I-Com

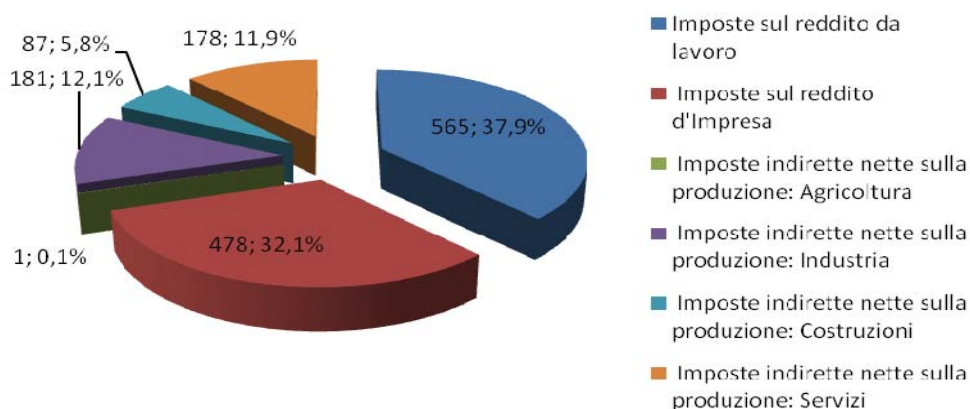
L'impatto economico di lungo periodo in questo caso evidenzia un incremento della produzione di oltre 15 miliardi, mentre negli anni di maggiore operatività degli impianti l'occupazione annuale è di circa 7 mila unità di lavoro.

Tabella 3.14: Impatto di regime dello scenario di base 2020 (in milioni di euro)			
	Spesa	Impatto	Valore aggiunto
Agricoltura	0	21	10
Estrazioni di minerali	0	441	32
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	200	53
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	4.683	7.204	2.000
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	884	1.386	394
Legno e manifatture	0	113	33
Costruzioni, Energia e acqua	798	1.502	590
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	1.356	443
Altri servizi	479	3.168	1.711
Totale	6.843	15.392	5.267

Fonte: Elaborazioni I-Com

In termini di impatto fiscale il solo periodo di regime garantisce un incremento delle entrate pari a 1,5 miliardi di euro suddivise come mostrato dalla figura seguente.

Fig.3.23: Impatto fiscale del periodo di regime nello scenario di base 2020 (in milioni di euro e in valori percentuali)



Fonte: Elaborazioni I-Com

3.7.4 L'impatto complessivo su: produzione, occupazione e valore aggiunto dello scenario di base

La spesa complessiva nel periodo di cantiere e in quello di regime in grado di garantire l'installazione, nel periodo 2010-2020, e la gestione, dal 2010 al 2039, di oltre 4000 MW nel periodo ammonta a oltre 15 miliardi di euro. Il risultato su tutto il periodo evidenzia una produzione aggiuntiva di circa 34 miliardi di euro e un valore aggiunto di oltre 11 miliardi di euro. L'occupazione attivata è pari a oltre 12 mila unità di lavoro annue nel periodo di cantiere e a circa 7000 per anno nel periodo di regime.

Tabella 3.15: Impatto complessivo dello scenario base (in milioni di euro)					
	Spesa	Impatto	Occupazione attivata*		Valore aggiunto
			Cantiere per anno	Regime per anno	
Agricoltura	0	47	16	-	23
Estrazioni di minerali	0	964	44	-	71
Alimentari, bevande, tabacco, tessili, carta	0	442	138	-	117
Cockerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche, metallo	10.206	15.711	5.173	-	4.362
Macchine, apparecchi meccanici e mezzi di trasporto	1.926	3.027	1.133	-	859
Legno e manifatture	0	248	77	-	73
Costruzioni, Energia e acqua	1.738	3.281	997	-	1.290
Commercio, Alberghi e ristoranti	0	2.966	671	-	969
Altri servizi	1.278	7.259	3.920	-	3.916
Totale	15.148	33.944	12.168	7.000	11.679

*I dati sono espressi in unità di lavoro

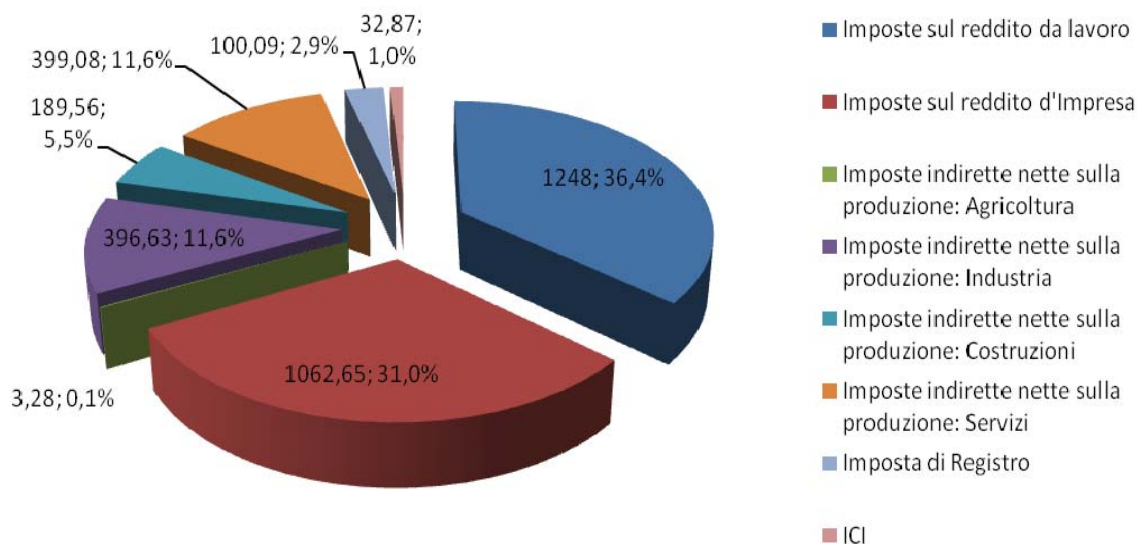
Fonte: Elaborazioni I-Com

3.7.5 L'impatto fiscale complessivo dello scenario di base

Considerando nel complesso il periodo di cantiere e il periodo di regime il risultato è naturalmente simile a quello precedente, infatti si riesce a coprire il 20% del totale del costo degli incentivi previsti nel periodo 2010-2039. A fronte di una spesa di 17,6 miliardi di euro di incentivi (4300 MW incentivati) le entrate per le casse statali sono

stimate pari a 3,4 miliardi. La figura seguente evidenzia come i diversi settori economici contribuiscono alla realizzazione del risultato complessivo.

Fig.3.24: Impatto fiscale complessivo nello scenario di base 2020 (in milioni di euro e in valori percentuali)

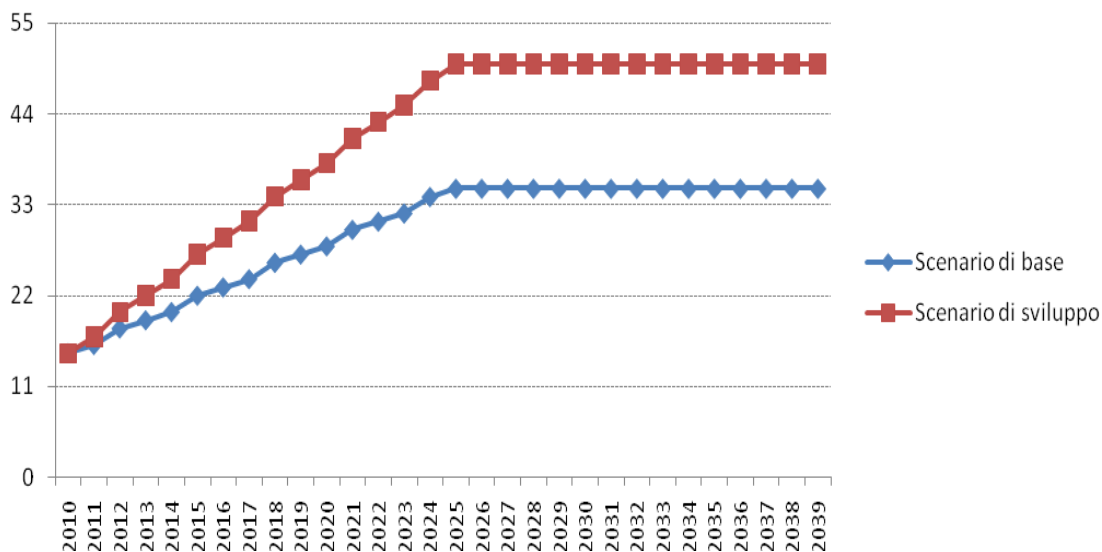


Fonte: Elaborazioni I-Com

3.8 Gli effetti ambientali del fotovoltaico

L'installazione di impianti fotovoltaici, com'è noto, permette la produzione di energia pulita. Per produrre un chilowattora elettrico vengono in media emessi nell'aria circa 0,53 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica. L'emissione di anidride carbonica evitata in un anno si può ottenere moltiplicando il valore dell'energia elettrica prodotta dai sistemi per il fattore di emissione del mix elettrico. Per valutare l'effetto economico di questo beneficio ambientale è possibile moltiplicare le emissioni di CO₂ evitate per il prezzo della CO₂. In questa analisi si ipotizzano due possibili scenari di prezzo del mercato spot della CO₂ evidenziati dalla figura seguente. Nel primo il prezzo della CO₂ si attesta a 35 €/t al 2025, mentre nel secondo scenario il prezzo arriva fino a 50 €/t.

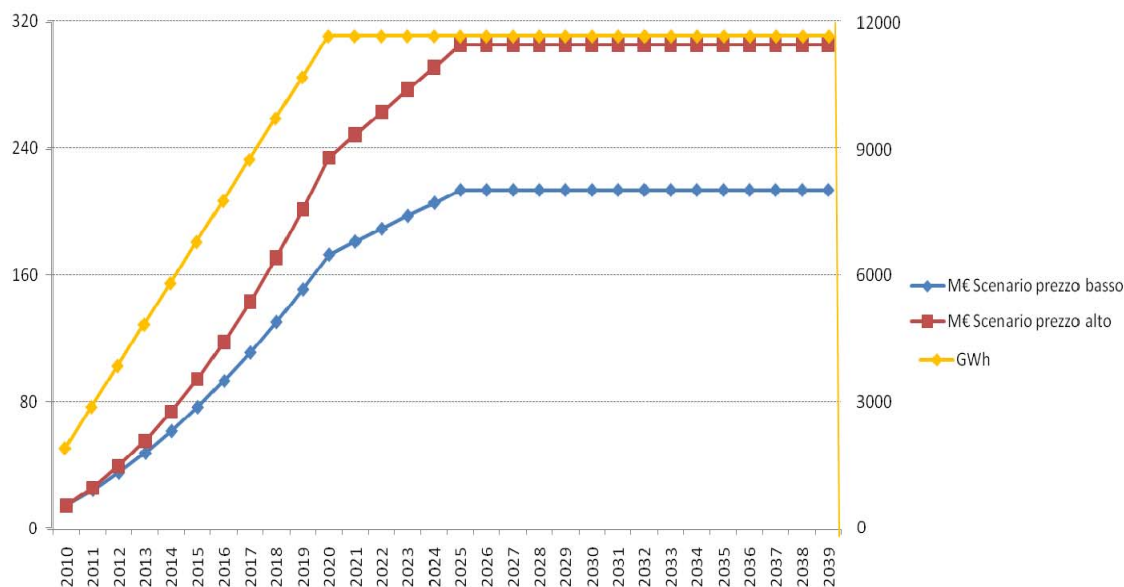
Fig.3.25: Emissioni di anidride carbonica (in kg)



Fonte: Elaborazioni I-Com

Nello scenario di sviluppo si parte da un livello di emissioni evitate nel 2010 di circa un milione di tonnellate per arrivare al 2039 a oltre 6 milioni di tonnellate con un risparmio equivalente in valore attuale di oltre €2,4 miliardi nello scenario di prezzo più prudente e di quasi €3,2 miliardi nello scenario di prezzo più elevato. La figura seguente mostra la quantità e il valore delle emissioni per anno nello scenario di sviluppo che prevede mediamente l'installazione di 755 MW all'anno nel periodo 2010-2020.

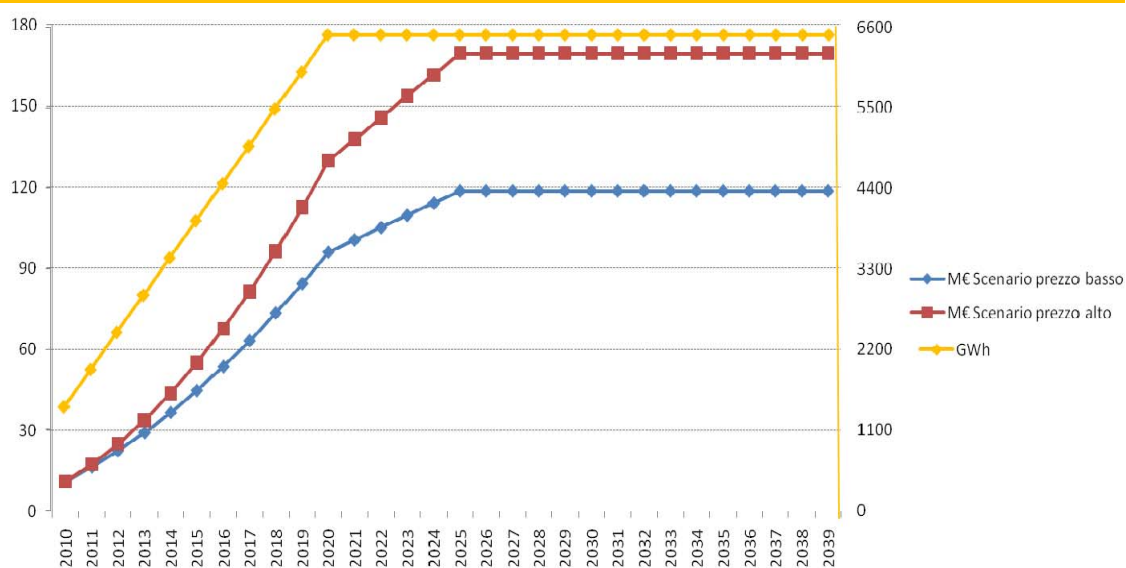
Fig.3.26: Valore delle emissioni di anidride carbonica nello scenario di sviluppo (in milioni di euro)



Fonte: Elaborazioni I-Com

Nello scenario di base si parte dallo stesso livello di emissioni evitate oggi, mentre nel 2010 il livello di emissioni evitate è di circa 750.000 tonnellate per arrivare al 2039 a oltre 3,3 milioni di tonnellate con un risparmio equivalente in valore attuale di oltre €1,3 miliardi nello scenario di prezzo più prudente e di circa 1,9 miliardi nello scenario di prezzo più elevato. La figura seguente mostra la quantità e il valore delle emissioni per anno nello scenario di sviluppo che prevede mediamente l'installazione di 391 MW all'anno nel periodo 2010-2020.

Fig.3.27: Valore delle emissioni di anidride carbonica nello scenario di base (in milioni di euro)



Fonte: Elaborazioni I-Com

3.9 Conclusioni

In questo lavoro sono stati analizzati diversi scenari in grado di raccogliere il massimo delle informazioni possibili sullo stato attuale e sui possibili sviluppi futuri del mercato del fotovoltaico in Italia.

Particolare attenzione è stata posta nello studio sull'impatto fiscale *latu sensu*. E' vero che in questo caso i costi del fotovoltaico (l'incentivazione) sono pagati dai consumatori mentre i benefici fiscali vanno nominalmente a tutti i cittadini, ma ci sembra rilevante approfondire la questione della sostenibilità dell'incentivazione del fotovoltaico, tema sul quale si sono concentrate molte discussioni nel dibattito recente in Italia così come in altri Paesi (senza dimenticare vari altri benefici del fotovoltaico però, tra i quali l'impatto occupazionale e ambientale).

L'analisi è stata svolta considerando per ogni scenario l'ipotesi più prudente, mentre una ulteriore garanzia della prudenza è insita nello strumento di valutazione utilizzato. La matrice input output, infatti, garantisce la stima degli effetti moltiplicativi minimi

all'interno di un sistema perché basato esclusivamente sulla considerazione degli effetti moltiplicativi sulla produzione, tutti i moltiplicatori keynesiani, in questo modello vengono stimati esclusivamente attraverso i coefficienti e quindi non viene considerato l'effetto keynesiano generato dalla spesa generata dal moltiplicatore keynesiano stesso.

L'analisi è stata suddivisa in tre parti:

- la misurazione degli effetti nel breve e nel lungo periodo degli investimenti in impianti fotovoltaici sostenuta nel 2008;
- la misurazione del possibile impatto di scenari alternativi relativi al 2008 per valutare l'impatto economico nel caso in cui la produzione al 2008 sia stata totalmente interna e per calcolare la produzione domestica necessaria a coprire i costi di incentivazione;
- la misurazione dei possibili scenari di sviluppo al 2020 del mercato del fotovoltaico, coerentemente con i target UE sulla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Nel complesso i risultati mostrano come un radicamento e una specializzazione dell'industria italiana nel settore fotovoltaico possano garantire entrate tali da pareggiare, nel migliore dei casi, il costo sostenuto dallo stato in termini di incentivi agli impianti. La figura seguente mostra i risultati dei diversi scenari al 2008. Nonostante il settore fotovoltaico nel 2008 non abbia fatto registrare numeri assoluti molto elevati è da registrare come l'analisi dell'effetto complessivo della spesa sia comunque in grado di generare un impatto sull'occupazione di oltre 14 mila unità di lavoro nel breve periodo e circa 700 stabili nel regime per una capacità installata di circa 340 MW, queste cifre si amplificano se si valutano i possibili effetti generati dagli scenari di equilibrio e di completa produzione interna.

Tab. 3.16: Impatto della produzione nei diversi scenari 2008					
	Spesa	Impatto	Occupazione di cantiere	Occupazione di regime	Valore aggiunto
Dati effettivi	1.912	4.283	14.146	668	1.474
Ipotesi produzione interna	2.662	5.958	23.771	668	2.053
Ipotesi produzione di equilibrio	8.922	19.943	89.986	668	6.886

*Il dato è espresso in unità

Fonte: Elaborazioni I-Com

Analogamente a quanto fatto per il 2008, risulta utile elaborare delle stime sul 2020. Ipotizziamo di raggiungere per questa data un valore di potenza installata cumulata di 9 GW e che la produzione nazionale di sistemi fotovoltaici soddisfi, nel periodo 2010-2020, il 50% del totale dell'installato. Sotto queste ipotesi la spesa diretta per la realizzazione e la gestione dei nuovi impianti sarebbe, nel periodo 2010-2039, pari a 29 miliardi di euro,

con un impatto sul sistema di circa 65 miliardi di euro e un valore aggiunto di 22 miliardi di euro.

Il settore genererebbe una nuova occupazione pari a 23.000 unità di lavoro aggiuntive medie annue per la fase di cantiere e 22.000 unità di lavoro per la fase di gestione degli impianti a regime. Le entrate fiscali per il periodo di riferimento sarebbero pari a 6,6 miliardi di euro.

Il risultato però potrebbe essere ben più favorevole nel caso di un più massiccio sviluppo di una filiera italiana del fotovoltaico (che potrebbe anche avvenire come sta incominciando ad accadere attraendo investimenti dall'estero), fino a un impatto complessivo nel periodo 2010-2020 di 317 miliardi di euro, un valore aggiunto di 110 miliardi di euro, la creazione di 208 mila posti di lavoro ed entrate fiscali per 31 miliardi.

Una ulteriore fonte di risparmio per le aziende e per lo stato deriva dai benefici in termini di riduzione delle emissioni. Oltre al beneficio ambientale diretto, dovuto al minore inquinamento generato dalla produzione di energia da impianti fotovoltaici se si considera il valore risparmiato in termini di costi della CO2 nei due scenari di crescita previsti (scenario di sviluppo e scenario di base) permette di liberare risorse da un minimo di 1,3 miliardi di euro ad un massimo di 3,3 miliardi di euro il che equivale al recupero dei costi per gli incentivi che va dallo 7% all'11%, alleggerendo ancora di più la posizione negativa dello Stato.

Appendice metodologia: la tavola input output

L'analisi Input – Output (o analisi delle interdipendenze settoriali) è legato al nome dell'economista russo-americano Wassily Leontief che ne presentò una prima versione nel 1936. Egli ha inizialmente ripreso l'intuizione fondante di F. Quesnay che, nel *Tableau économique*, per primo indagò le relazioni economiche esistenti tra classi sociali e settori produttivi, considerando, quindi, l'economia come un insieme di settori.

Il Modello I-O è uno schema di equilibrio economico generale, legato alla tradizione Walras-Pareto ed “elaborato per dar luogo ad applicazioni empiriche: per provvedere, cioè, alla misura delle relazioni che intercorrono tra le singole sezioni (“settori”, “attività”) di un sistema economico; e per quantificare gli effetti di determinate decisioni di politica economica”⁵.

Nel suo modello, Leontief tiene conto dei diversi settori in cui è suddivisa l'economia, definisce le relazioni che intercorrono tra i settori stessi, “ed in particolare, il valore dei flussi dei beni e servizi prodotti ed utilizzati dalle singole branche dell'economia”⁶.

Lo strumento di analisi necessario per analizzare le interdipendenze settoriali è la tavola Input – Output, una matrice a doppia entrata costituita da tre sottomatrici.

La sottomatrice branche – branche, anche denominata tavola degli impieghi intermedi, descrive tutti i flussi intermedi tra le varie branche di produzione, prima che l'output finale sia reso disponibile per il mercato dei consumi o per quello degli investimenti. Questa sotto matrice assume la forma di una matrice quadrata in cui ad ogni riga ed ad ogni colonna corrisponde una branca di produzione omogenea. Nel senso delle colonne si registrano i flussi di beni e servizi che ciascun settore acquista da tutti gli altri, mentre, nel senso delle righe sono registrati i flussi che ciascun settore vende a tutti gli altri.

La sottomatrice branche – fattori di produzione indica i redditi che vanno a remunerare i fattori di produzione, è anche definita tavola degli impieghi primari e delle risorse. Evidenzia il valore aggiunto e le sue componenti, quali retribuzioni, oneri sociali, ammortamenti ed altri redditi, ma anche le imposte, la produzione, le importazioni ed il totale delle risorse delle branche produttive. Le righe della matrice rappresentano i costi e le risorse, mentre le colonne mostrano le branche.

La sottomatrice branche – impieghi finali, anche detta tavola degli impieghi finali, registra, infine, i flussi finali relativi all'incrocio tra branche e domanda finale suddivisa in consumo privato, spesa pubblica, investimenti ed esportazioni. La tavola riporta i beni e servizi che dalle branche di origine affluiscono alla domanda finale. Come le altre, anche questa sottomatrice rappresenta una tabella a doppia entrata, nella quale per riga troviamo le branche e per colonna gli impieghi finali dei prodotti.

⁵ D'Antonio M. (1980) *Analisi delle interdipendenze settoriali: Teoria e applicazioni empiriche*, Liguori Editore, Napoli.

⁶ Scandizzo P.L., Miali M., (2003) *Italia: 1995/2000. Analisi e scomposizione strutturale della variazione dell'output attraverso l'utilizzo della tavola I-O e della matrice di contabilità sociale (SAM)*.

dove Z esprime il vettore ($m \times 1$) delle quantità di fattori produttivi utilizzati mentre F rappresenta la matrice input output ($m \times n$).

Differenziando anche la (8) si otterrà:

$$dZ = FdX + dF \quad (9)$$

Supponendo una variazione esogena della domanda si ottiene:

$$dX = (I - A)^{-1}(dC + dE) \quad (10)$$

e

$$dZ = F(I - A)^{-1}(dC + dE) \quad (11)$$

Inoltre, risolvendo la (10) e la (11) si ottiene una variazione della produzione e dei fattori produttivi a fronte di variazioni esogene della domanda finale.

Riferimenti Bibliografici

AA.VV. (2009) *La matrice di contabilità sociale: uno strumento per la valutazione*. IPI, Roma

Leontief, Wassily. [1941] 1953. *The Structure of the American Economy*. Oxford University Press.

Leontief, Wassily W. *Input-Output Economics*. 2nd ed., New York: Oxford University Press, 1986

D'Antonio M. (1980) *Analisi delle interdipendenze settoriali: Teoria e applicazioni empiriche*, Liguori Editore, Napoli

CONCLUSIONI E PROPOSTE DI POLICY

Il settore fotovoltaico ha subito, negli anni recenti, una costante e sostenuta crescita, sia come tecnologia per la generazione elettrica, sia, più in generale, come settore industriale. Nel 2008 la potenza installata a livello mondiale ammontava a circa 15 GW, con un aumento rispetto all'anno precedente di circa il 60%. L'Europa si conferma la regione in cui la tecnologia solare fotovoltaica presenta la maggior penetrazione e i maggiori tassi di crescita (in particolare in Spagna e Germania per gli anni 2007/2008) seguita da Giappone e Stati Uniti.

Grazie alla recente introduzione di un favorevole regime di incentivazione, e nonostante un sistema autorizzativo non sempre cooperativo, l'Italia si è affermata come il terzo mercato europeo per il fotovoltaico, con una potenza installata nel 2008 di oltre 450 MW (quasi quattro volte il dato del 2007) e una stima per il 2009 intorno agli 800 MW. Questi numeri hanno consentito all'energia elettrica prodotta dal fotovoltaico di uscire dall'insignificanza statistica, passando da circa 40 GWh del 2007 a circa 200 GWh nel 2008. Va comunque evidenziato il forte distacco dell'Italia rispetto ai principali *player* europei.

Da un punto di vista industriale, nel 2007, la capacità mondiale di produzione di celle fotovoltaiche è stata compresa tra i 3 e i 4 GW, con un fatturato stimato intorno ai 14 miliardi di euro e circa 120.000 occupati diretti (a cui andrebbero aggiunti anche i dati relativi alla fase di installazione e manutenzione degli impianti). Le stime di capacità produttiva di celle per il 2008 si attestano ad oltre 7 GW. Nello sviluppo della filiera industriale collegata al settore fotovoltaico, l'Italia presenta fortissimi ritardi.

Il settore fotovoltaico, e più in generale lo sfruttamento dell'energia solare, risulta ancor più interessante se visto in prospettiva.

Il sole rappresenta infatti una risorsa energetica abbondante e, seppur con rilevanti differenze geografiche, omogeneamente distribuita.

Pur necessitando di considerevoli progressi tecnologici, il fotovoltaico si configura come un importante tassello per la realizzazione della necessaria rivoluzione di paradigma tecnologico energetico per riorientare l'attuale modello di sviluppo verso obiettivi di sostenibilità sociale, ambientale ed economica. E' interessante notare che le applicazioni fotovoltaiche sono fortemente scalabili (si va dalle applicazioni di pochi kW a impianti di decine di MW) e quindi adatte sia per un paradigma di generazione distribuita che di potenza. Il fotovoltaico è inoltre applicabile di differenti contesti socio-economici, che vanno dalle grandi città fino ai villaggi rurali non elettrificati.

Per queste ragioni, tutte le più autorevoli previsioni del settore fotovoltaico presentano tassi di crescita molto sostenuti, anche nel lungo periodo.

Focalizzandosi sul breve periodo, le previsioni dell'EPIA stimano un valore della potenza cumulata installata a livello mondiale al 2013 compresa tra 12 GW (scenario inerziale) e 22 GW (scenario di sviluppo), a fronte dei circa 15 GW del 2008.

Secondo queste previsioni, nel 2013 l'Europa si confermerebbe come il principale mercato mondiale (con circa la metà dei nuovi impianti realizzati sul proprio territorio, per un totale che varia dai 9 ai 12 GW).

Sempre in questi scenari l'Italia diventerebbe il quarto paese a livello mondiale per potenza installata, dopo Germania, Stati Uniti, Spagna e Giappone, con una potenza fotovoltaica cumulata al 2013 compresa tra 4 e 6 GW, e nuova potenza media annua installata nel periodo 2009-2013 compresa tra 0,9 e 1,2 GW.

Da un punto di vista industriale, la capacità mondiale di produzione di celle passerebbe, sempre secondo le previsioni dell'EPIA, dai circa 7 GW del 2008 a circa 25 GW nel 2013, con un forte aumento della produzione di componenti a film sottile (25% del totale al 2013 contro una percentuale pari a circa il 13% nel 2008), consolidando la forte crescita e l'innovatività della filiera industriale del fotovoltaico.

Allargando lo sguardo al periodo 2020-2030, gli scenari per il settore fotovoltaico confermano un forte trend di crescita. Nello scenario inerziale IEA (*reference scenario* 2009) la capacità fotovoltaica installata a livello mondiale, nel 2030, raggiunge 200 GW, di cui due terzi installati nei paesi OCSE.

Per stessa ammissione della IEA, lo scenario inerziale è considerato come non adeguato a soddisfare gli orientamenti di politica energetica che sempre più vengono a definirsi, in particolare raggiungere contemporaneamente gli obiettivi di una sempre maggiore sicurezza energetica, un impatto ambientale dei sistemi energetici via via decrescente e assicurare la fornitura di servizi energetici competitivi e conformi a standard qualitativi elevati.

In questo contesto la IEA ha elaborato uno scenario energetico mondiale compatibile con l'obiettivo a lungo termine di stabilizzare la concentrazione di gas ad effetto serra nell'atmosfera a 450 parti per milione. Questo scenario prevede una forte accelerazione della diffusione delle tecnologie relative all'efficienza energetica e alle fonti rinnovabili. Sotto queste ipotesi, lo sviluppo del fotovoltaico è previsto essere di ulteriori 108 GW al 2020, cui si andrebbero ad aggiungere 286 GW nel 2030. Per questa data la capacità mondiale cumulata installata sarebbe quindi di circa 400 GW. Questo scenario prevede investimenti medi annui di 20 miliardi di dollari nel periodo 2009-2030 per impianti di larga scala (non sono quindi considerati gli investimenti per le applicazioni del fotovoltaico in edilizia).

A livello europeo è interessante notare quali siano le prospettive del settore fotovoltaico, inquadrando nella cornice normativa dello sviluppo delle rinnovabili al 2020. Come noto l'Europa si è impegnata a soddisfare la propria domanda di energia con il 20% di energia ricavata da fonti rinnovabili al 2020, a fronte di un dato dell'8,5% del 2005. Questo obiettivo darà un notevole impulso al settore delle rinnovabili. Per quanto riguarda il settore della generazione elettrica, è stato stimato (EREC) che al 2020, le rinnovabili potrebbero coprire dal 33% al 40% della generazione elettrica. Sotto queste ipotesi la potenza installata raggiungerebbe una cifra prossima ai 150 GW (notiamo che questo dato è superiore rispetto alle stime IEA al 2020 per lo scenario di sviluppo delle rinnovabili) e coprirebbe tra il 4% e il 5% dei consumi elettrici europei. Stime ancor più

ambiziose sono state proposte dall'EPJA (350GW al 2020 con una copertura dei fabbisogni elettrici europei del 12%).

Per l'Italia nel 2020 le stime della potenza installabile si possono ragionevolmente attestare tra gli 8 GW (IEA) e 9 GW (position paper sulle rinnovabili del Governo Italiano del 2007).

I dati e gli scenari sopra esposti indicano con chiarezza che il settore fotovoltaico subirà, nei prossimi decenni, una notevole e duratura espansione sia in termini di capacità installata, che in termini di produzione industriale, con una notevole quantità di investimenti in un settore tecnologico ad alto valore aggiunto e innovativo.

A livello di singola nazione, i dati mostrano un ovvio accoppiamento tra lo sviluppo del settore in termini di potenza installata, da una parte, e di consistenza della produzione nazionale dall'altra.

Emblematico è il caso della Cina che in pochi anni ha visto la propria capacità industriale nel settore passare dai pochi MW nel 2001 ai circa 2,3-2,9 GW del 2008 e una previsione di oltre 12 GW nel 2010. A questo si accompagna una ambiziosa politica di espansione della capacità cumulata installata con obiettivi al 2011 di 2 GW e di 20 GW al 2020. Anche Stati Uniti, Giappone ed Europa (nel suo complesso) hanno accompagnato ambiziosi piani di sviluppo della capacità installata con robusti piani di espansione della capacità produttiva industriale. Per quanto riguarda gli investimenti in nuova capacità produttiva di celle con tecnologia a film sottile (la più innovativa disponibile sul mercato), è interessante notare come la Cina si sia concentrata (almeno nei piani fino al 2015) nello sviluppo della tecnologia più consolidata (silicio amorfo), mentre altri paesi hanno scelto di puntare più decisamente sulle tecnologie a film sottile basate su materiali più innovativi come il CdTe e i semiconduttori del gruppo III-V (in particolare il Giappone e gli Stati Uniti).

La forte espansione del settore fotovoltaico non deve fare dimenticare che questa tecnologia non è ancora pienamente matura per affermarsi sul mercato energetico senza l'aiuto di adeguati incentivi.

Da una parte è quindi necessario irrobustire la filiera industriale del fotovoltaico, garantendo una adeguata espansione del mercato, dall'altra è necessario puntare sulla innovazione tecnologica in tutti i comparti della filiera a partire dai materiali che compongono la cella, fino ad arrivare ai sistemi di controllo, gestione e ottimizzazione degli impianti fotovoltaici con il fine ultimo di diminuire il costo di generazione del fotovoltaico. Ovviamente queste due strade devono essere percorse parallelamente.

E' particolarmente interessante analizzare i regimi di incentivazione dei principali attori europei del settore. Il primo dato che colpisce è la tardiva introduzione dei meccanismi di incentivazione sulla produzione (feed-in tariffs) dell'Italia, avvenuto alla fine del 2005, rispetto a Paesi come la Germania (1991) la Spagna (1998) e la Francia (2001). L'evoluzione della tariffa in Germania e in Spagna sembra aver seguito una suddivisione in tre fasi: una prima fase sperimentale (con tariffe basse ma crescenti nel tempo) una fase di sviluppo del mercato (con tariffe elevate e costanti per un certo numero di anni) e una ultima fase di diminuzione delle tariffe, una volta raggiunto uno sviluppo del settore sufficientemente elevato.

In Italia, vista la tardiva introduzione del sistema feed-in, è stata completamente saltata la fase sperimentale e gli strumenti di incentivazione hanno mostrato una certa efficacia solo nel 2008, con l'introduzione del secondo conto energia.

In Italia, agli incentivi in conto energia, si aggiunge anche la possibilità di vendita dell'energia prodotta (o l'opzione, per i piccoli impianti, del regime di scambio sul posto). Analogo incentivo era presente in Spagna, sebbene va sottolineato che sia in Spagna che in Germania, a differenza dell'Italia, esistono forti agevolazioni di tipo creditizio (in particolare per i piccoli impianti).

Altre differenze del sistema di incentivazione italiano rispetto agli altri sistemi analizzati è la presenza di classi dimensionali di impianti molto piccoli (1-3 kW), mentre impianti di taglia media (alcune decine di kW) sono già comprese nella classe più alta. Inoltre è stato osservato come l'evoluzione temporale delle tariffe nei paesi presi in considerazione abbia portato ad una diminuzione della differenze per taglia degli impianti.

Molto interessante è il modello francese che non discrimina per taglia dell'impianto, ma solo per grado di integrazione architettonica (questo modello è stato parzialmente modificato recentissimamente, con valore retroattivo dal 1 gennaio 2010, e ha visto l'introduzione di una discriminazione di 250 kW per gli impianti a terra).

Il decollo del settore fotovoltaico in Italia ha coinciso con l'esplosione della recente crisi finanziaria ed economica, e con lo scadere del regime di incentivazione attualmente in vigore e la conseguente necessità di una sua revisione. Nel rivedere il sistema che entrerà in vigore nel 2011 è di vitale importanza analizzare con attenzione quali conseguenze la crisi dei mercati finanziari, ed in particolare del credito, hanno sul settore fotovoltaico. È importante sottolineare infatti che, se si vuole sviluppare un'industria delle rinnovabili privata e competitiva, bisogna guardare al segnale economico che sta alla base delle decisioni di investimento degli attori di questo settore. Il rendimento per l'azionista che investe i propri capitali in questo settore è funzione non solo del rendimento industriale del progetto ma anche del sistema di finanziamento che consente di ottenere ritorni economici in linea con le attese di mercato.

I costi di installazione e gestione di un impianto fotovoltaico di 1 MW nel 2011 sono previsti in diminuzione di circa il 15% rispetto al 2007. Questo dato è la conseguenza dalla forte diminuzione del costo industriale del sistema (-28%), parzialmente eroso dall'aumento degli oneri che si sono via via aggiunti (ICI, imposta di registro, affitto/acquisto dei terreni, stipula delle convenzioni con i Comuni, *due diligence* bancarie, etc.).

Con questi dati il rendimento industriale di un impianto fotovoltaico da 1 MW nel 2011 sarebbe del 10,5% con una tariffa pari a quella in vigore nel 2010, mentre scenderebbe all'8,8% in caso la nuova tariffa fosse ridotta del 20%.

Questa condizione appare perfino più vantaggiosa di quella che si presentava nel 2007, quando il rendimento industriale di un investimento nel fotovoltaico era del 7,6%.

Se però si va ad analizzare il rendimento per l'investitore, a causa della riduzione della leva finanziaria (85%-80%) e dell'aumento dei costi per interessi (aumento degli spread dell'ordine di 1,8 punti percentuali), si scopre che questo arriverebbe all'10,8% nel caso di tariffa ridotta del 15%, a fronte di un dato pari al 19,1% nel 2007.

Con una tariffa 2011 pari a quella in vigore nel 2010, il rendimento per l'investitore sarebbe invece lievemente inferiore al valore del 2007 (17,9%).

Ridurre drasticamente la tariffa incentivante per il 2011 avrebbe non solo il rischio di diminuire l'attrattività degli investimenti nel settore fotovoltaico, ma rischierebbe di rendere non finanziabili molti progetti. Sempre a causa della crisi economica, infatti, i parametri applicati dalle banche per considerare finanziabile un progetto sono divenuti più stringenti.

A queste considerazioni va aggiunta la nota criticità nel sistema di rilascio delle autorizzazioni, che affligge l'intero settore delle rinnovabili, compreso il fotovoltaico e che costituisce un forte freno al suo sviluppo.

Nel valutare l'impatto a lungo termine dei sistemi di incentivazione vanno infine analizzati accuratamente non solo i costi, ma anche i benefici per l'intero sistema paese che il settore nel suo complesso genera, sia direttamente, sia attraverso l'indotto generato. Nel 2008, ad esempio, è possibile stimare l'impatto sul sistema della installazione e gestione per 20 anni dei 338 MW installati in Italia.

Questo ha comportato investimenti diretti per circa 1,1 miliardi di euro per la fase di cantiere e una spesa attualizzata per la gestione degli impianti stimabile in 0,8 miliardi di euro (3% dell'investimento iniziale per i successivi 20 anni), per un totale di circa 1,9 miliardi di euro.

L'impatto di questi investimenti sull'intero sistema economico, stimato mediante le matrici di input output, è di circa 4,3 miliardi di euro, un valore aggiunto di 1,4 miliardi di euro, con la creazione di circa 14.000 posti di lavoro per la fase di cantiere e 650 posti di lavoro all'anno per la fase di gestione degli impianti. Questi numeri comprendono non solo il settore fotovoltaico in senso stretto, ma tutti i settori economici ad esso collegato. Le entrate fiscali generate da questi investimenti (imposte sul reddito da lavoro e d'impresa, imposte indirette sulla produzione, ICI e imposte di registro) ammontano ad un totale di 425 milioni di euro.

Ai benefici in termini di generazione di ricchezza, di benessere sociale e di entrate per le casse dello Stato degli investimenti nel settore fotovoltaico, vanno aggiunti i benefici ambientali (stimabili in 220 mila tonnellate di emissioni evitate di CO₂ annue) e la diminuzione del consumo di fonti fossili (stimabili in 30 mila tonnellate di carbone, 60 milioni di metri cubi di gas e 8 mila tonnellate di prodotti petroliferi medi annui).

Il totale della spesa per incentivi, prelevata dalla bolletta elettrica dei consumatori, è pari a circa 2 miliardi di euro.

Interessante ed istruttivo risulta effettuare delle simulazioni sugli impatti del settore fotovoltaico sul sistema paese, facendo delle ipotesi sullo sviluppo della filiera industriale nazionale del settore. Se nel 2008 l'Italia fosse stata autosufficiente dal punto di vista della produzione delle componenti dei sistemi fotovoltaici (ipotesi "no import"), la spesa complessiva per la realizzazione e installazione dei 338 MW sarebbe stata pari a 1,8 miliardi di euro, cui andrebbero aggiunte le spese per la manutenzione, portando l'investimento totale attualizzato a 2,6 miliardi di euro. Queste risorse avrebbero un impatto sull'intero sistema economico pari a circa 6 miliardi di euro e un valore aggiunto di 2 miliardi di euro. Nella fase di installazione gli occupati sarebbero stati circa 23.000.

Il totale delle entrate fiscali avrebbero raggiunto un valore pari a 600 milioni di euro, mentre oneri in bolletta e benefici ambientali e sul consumo di fonti fossili sarebbero rimasti ovviamente invariati.

Questi dati mostrano analiticamente quanto intuitivamente è stato già accennato, ovvero, che lo sviluppo del settore fotovoltaico deve essere visto non solo dal lato dell' aumento della capacità produttiva in termini di generazione elettrica, ma contemporaneamente dallo sviluppo della filiera industriale collegata a questo settore tecnologico.

Il risultato infatti potrebbe essere ben più favorevole nel caso di un più massiccio sviluppo di una filiera italiana del fotovoltaico (che potrebbe anche avvenire come sta incominciando ad accadere grazie al decollo del settore attraendo investimenti dall'estero), fino a un impatto complessivo nel periodo 2010-2020 di 317 miliardi di euro, un valore aggiunto di 110 miliardi di euro, la creazione di 208 mila posti di lavoro ed entrate fiscali per 31 miliardi.

Ai benefici fiscali messi in evidenza vanno inoltre aggiunti i benefici ambientali, stimabili, per quanto riguarda le emissioni evitate di gas ad effetto serra, in un intervallo di 2,4 – 3,3 miliardi di euro a seconda delle ipotesi fatte sul prezzo della CO₂ (a regime si avrebbe una riduzione delle emissioni di circa 6 milioni di tonnellate annue) e la un minor ricorso all'uso di fonti fossili per 800 mila tonnellate di carbone, 1,6 miliardi di metri cubi di gas e 200 mila tonnellate di prodotti petroliferi medi annui (equivalenti a circa il 5% del quantitativo di queste fonti impiegato nel 2008 per la generazione elettrica).

Come dimostrato dalle simulazioni dettagliate nella ricerca, anche negli scenari al 2020, rafforzare la filiera industriale del fotovoltaico aumenta i benefici in termini di impatto sul complesso del sistema economico, sull'occupazione e sulle entrate fiscali.

Non bisogna infine dimenticare le prospettive di sviluppo tecnologico del settore. Come accennato precedentemente il fotovoltaico è, da una parte, una tecnologia consolidata e affidabile, dall'altra presenta ancora costi di generazione non competitivi con altre fonti, sia tradizionali che rinnovabili. Lo sforzo della ricerca è quindi concentrato nell'abbattimento dei costi di generazione. Per fare questo nuove tecnologie (ad es. il film sottile) e nuovi materiali (ed. CdTe, semiconduttori del gruppo III-V, o organici) vengono sviluppati con l'obiettivo di diminuire i costi di produzione delle celle e aumentare le efficienze di conversione. L'EPIA prevede per il 2020 il dimezzamento degli attuali costi dei sistemi fotovoltaici. Sempre l'EPIA prevede una penetrazione di mercato delle tecnologie a film sottile pari al 20% nel 2010 e al 35% nel 2020. Promettenti risultano infine le prospettive di sviluppo del fotovoltaico a concentrazione che utilizzano materiali con alte efficienze di conversione fotoelettrica. Risultano inoltre molto importanti le innovazioni relative all'ottimizzazione nell'esercizio e nella gestione dei sistemi, e le ricerche sulla integrazione dei sistemi fotovoltaici nell'edilizia.

L'Italia presenta dati di investimenti pubblici in ricerca e sviluppo relativamente buoni se comparati con quelli dei principali paesi europei. A questo però non corrisponde una elevata attività brevettuale, segno che la catena del trasferimento tecnologico è, come in molti altri settori, ancora poco consolidata.

Queste appaiono quindi le questioni chiave in cui inquadrare lo sviluppo del settore fotovoltaico in Italia:

- Il fotovoltaico rappresenta un settore a grandissimo potenziale di crescita a livello mondiale.
- In Italia il fotovoltaico è stato fino al 2009 una storia di successo mancato. Solo oggi ci siamo infatti avvicinati alla soglia dei 1000 MW di potenza installata, che Paesi come Giappone, Germania e Spagna hanno varcato ormai da anni.
- I benefici netti per il sistema paese derivanti dagli investimenti nel settore fotovoltaico aumentano all'aumentare dello sviluppo della filiera.
- In questa fase iniziale di sviluppo del settore, la crescita della filiera tecnologica del fotovoltaico ha una relazione di proporzionalità con lo sviluppo interno del mercato.
- Lo sviluppo interno del mercato del fotovoltaico è collegato ai sistemi di incentivazione promossi dagli stati; brusche discontinuità in questi sistemi rischiano di minare lo sviluppo del settore a livello nazionale, e di mettere in crisi la filiera industriale che si è costituita (in particolare per i mercati non pienamente sviluppati).
- La revisione del conto energia in Italia cade in un periodo congiunturale estremamente critico, a causa delle conseguenze della recente crisi economica e finanziaria.
- A causa della restrizione delle condizioni creditizie, parte dei benefici prodotti dal progresso tecnologico del settore sono annullati.
- Se fosse confermato per il 2011 la stessa tariffa del 2010, il rendimento per un investitore di un impianto fotovoltaico sarebbe pari a quello ottenuto per un investimento effettuato nel 2007.
- Una brusca diminuzione della tariffa per il 2011 rischierebbe di rendere poco attrattivo l'investimento dei privati nel settore fotovoltaico. A causa del perdurare degli effetti della recente crisi economica sul sistema finanziario, alcuni progetti rischierebbero di non poter essere finanziati.
- L'architettura degli incentivi andrebbe semplificata. Interessante appare essere il modello francese (ma anche altri Paesi sembrano convergere verso questa impostazione) che non prevede differenziazioni della tariffa in base alla classe dimensionale ma solo in base all'integrazione.
- La giusta attenzione agli eccessivi costi di incentivazione deve essere attentamente valutata rispetto ai benefici sia in termini economici che sociali ed ambientali dello sviluppo del settore.

- Un robusto sviluppo della filiera fotovoltaica porterebbe a ridurre la differenza in termini economici tra costi e benefici del sistema di incentivazione, anche nell'ipotesi di notevole sviluppo del mercato nazionale e con ipotesi di diminuzione della tariffa non eccessivamente severe.

- Maggiore attenzione deve essere posta alla ricerca applicata nel settore. In particolare devono essere messi in campo meccanismi che aggregino la ricerca pubblica con la ricerca industriale.

- I sistemi di incentivazione dovrebbero contenere elementi premiali rispetto al grado di innovazione del progetto presentato.