

# REPORT TRIMESTRALE SULLA ATTIVITA' SVOLTA

Gennaio 2006 – aprile 2006

Daniele Novelli

## INDICE

Introduzione .....	3
1. Analisi generale dei diversi strumenti di incentivazione per le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica .....	4
2. I fondamenti di una politica industriale per il settore delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica: politiche della domanda e dell'offerta.....	7
3. Politiche di incentivazione dell'offerta: alcune opzioni di intervento.....	12

## Introduzione

L'attività svolta, per fornire supporto al MATT-DSA nell'ambito della Convenzione tra MATT e SIAP, si è concentrata nei primi tre mesi sull'analisi **del comparto industriale dell'offerta di servizi energetici, tecnologie pulite e componenti ad alta efficienza** (vedi primo rapporto trimestrale). Nei secondi tre mesi è stata invece avviata un'analisi volta alla verifica dello **sviluppo imprenditoriale delle imprese operanti nel settore delle fonti rinnovabili** e della loro competitività a livello nazionale e internazionale, con riferimento sia ai developers sia alle imprese dell'indotto (imprese di progettazione, manutenzione, installazione, produzione dei componenti, società di certificazione ambientale, enti di formazione....). Nel **terzo trimestre di attività**, in seguito all'analisi svolta sullo stato delle imprese che offrono tecnologie efficienti, si è prodotta un'indagine sui prodotti e sulle **tecnologie efficienti applicate agli edifici**.

Nel quarto trimestre è stata svolta un'analisi generale dei sistemi di incentivazione delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica e che propone soluzioni e azioni per l'incentivazione dell'offerta e il rafforzamento delle imprese operanti nel settore.

Di seguito vengono quindi riportati i **risultati di tali analisi**, tese ad offrire documentazione e informazioni specifiche sulle possibili opzioni per l'azione istituzionale del MATT-DSA dovrà attuarsi nell'attuazione di politiche di incentivazione nei settori delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica.

## 1. Analisi generale dei diversi strumenti di incentivazione per le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica

Al fine di poter raggiungere gli obiettivi fissati dall'Unione Europea e dai singoli Paesi membri, sono state attuate nei diversi paesi politiche ad hoc in favore delle fonti energetiche rinnovabili. Nonostante i meccanismi di incentivazione adottati stiano progressivamente convergendo verso misure sempre più compatibili con i meccanismi di mercato, il panorama delle politiche a sostegno delle FR in Europa è stato nel corso degli anni, e con scelte diverse da parte dei vari paesi, piuttosto diversificato.

Gli strumenti di incentivazione alla produzione di energia rinnovabile adottati in Europa sono principalmente di quattro tipi: **sussidi**; **gare pubbliche per l'approvazione di progetti** per la produzione di energia rinnovabile; **misure fiscali** (tassa sugli agenti inquinanti oppure tassa sulle fonti energetiche diverse da quelle rinnovabili) e **certificati verdi**. Vi sono poi delle misure specifiche studiate per incentivare specifiche fonti rinnovabili, come per esempio il fotovoltaico, che attualmente risultano ancora troppo poco competitive.

### 1) Sussidi

Lo strumento più diffuso per stimolare le energie rinnovabili sono i sussidi. Questi si possono dividere principalmente in:

- sussidi sulla capacità installata.
- sussidi alla produzione.

Tra il primo tipo di sussidi, molto diffusa è la pratica di assegnare contributi in conto capitale, che coprono una quota del costo di investimento: questi sono assegnati da organismi governativi e privilegiano in genere impianti con caratteristiche di innovazione tecnologica. I sussidi agli investimenti possono assumere anche la forma di detrazioni fiscali sulle spese di capitale o la forma di prestiti agevolati.

I sussidi sulla capacità installata si sono dimostrati utili ad aumentare la fornitura ma non la domanda di energia rinnovabile, come dimostrano i numerosi casi di impianti costruiti per poter trarre vantaggio degli incentivi finanziari, ma poi mai entrati veramente in esercizio.

Tra i sussidi alla produzione vi sono le tariffe fisse d'immissione (feed-in tariffs) che si sono dimostrate, a differenza dei sussidi sulla capacità installata, uno strumento più efficace per stimolare la produzione. La Germania, ha per esempio introdotto nel 1991, con un'apposita legge (la StromEinspeisungs Gesetz), un sistema di tariffe fisse d'immissione, in base al quale le utility hanno l'obbligo di acquistare una certa quantità di energia elettrica da fonti rinnovabili prodotta nel proprio territorio di fornitura. Questo sistema si è rivelato indubbiamente utile per aumentare lo sfruttamento delle FR ma ha dato scarsi risultati nel ridurre il prezzo della generazione energetica da fonti rinnovabili. Ciò è avvenuto non solo perché il sistema d'incentivo ha finito per svantaggiare quelle utility che si trovavano ad operare in zone con un grande potenziale per le fonti rinnovabili (e che quindi erano costrette all'acquisto, attraverso il pagamento di un premium tariff, di un'offerta di FR più consistente di quella a cui devono far fronte i competitori che si trovavano in zone meno adatte per le risorse rinnovabili), ma anche perché nel lungo periodo i costi possono diventare veramente rilevanti se le fonti rinnovabili arrivano a guadagnare una fetta consistente del mercato energetico. Mentre, infatti, nel breve periodo le tariffe fisse d'immissione hanno il vantaggio di rendere sicuro l'investimento garantendo dei ritorni certi, nel lungo periodo il costo del sussidio può risultare troppo oneroso per il settore pubblico in seguito all'entrata di nuovi produttori nel settore.

Anche se i sistemi a tariffe fisse d'immissione sono indubbiamente utili per consentire il decollo di tecnologie rinnovabili non ancora mature, è generalmente riconosciuto che queste debbano essere sostituite nel lungo periodo e con il crescente peso assunto dalle fonti rinnovabili, da strumenti di mercato basati sulla concorrenza.

## 2) **Gare pubbliche**

Un sistema che permette a tutti gli attori di avere pari opportunità e di ridurre i costi è quello di fornire un numero limitato di sussidi da attribuire ad un numero altrettanto limitato di produttori di energia da fonti rinnovabili. Questi ultimi devono dunque competere tra di loro per aggiudicarsi i sussidi messi a disposizione dallo Stato attraverso gare pubbliche. Per ogni gara, solo i progetti più competitivi in termini di costi verranno giudicati idonei a ricevere il sussidio.

Il Regno Unito e l'Irlanda sono tra i paesi che hanno adottato questo meccanismo a gara (che è per altro già stato sostituito da un nuovo sistema d'incentivo: la Renewable Energy Obligation) per l'approvazione di progetti per la produzione di energia rinnovabile.

Il sistema di gare pubbliche adottato dal Regno Unito si è dimostrato decisamente utile per ridurre il prezzo pagato per la generazione di energia rinnovabile (in quanto i progetti venivano selezionati sulla base di un piano di fattibilità tecnico-economica dove dovevano essere esplicitati i prezzi di vendita dell'energia), ma meno adatto per aumentare la capacità di sfruttamento delle energie rinnovabili. I problemi più rilevanti hanno interessato principalmente le modalità di implementazione del sistema d'incentivo ed il notevole margine di incertezza ad esso legato. Gli investitori interessati a prender parte alle gare pubbliche hanno innanzitutto dovuto fare i conti con le chances molto ridotte di potersi aggiudicare un sussidio e di poter quindi fare affidamento su un eventuale finanziamento solo dopo la vincita della gara. In secondo luogo, nonostante agli operatori risultati vincenti venisse concesso un periodo di cinque anni per implementare il progetto, in molti casi questo non si è dimostrato sufficiente per risolvere eventuali problemi incontrati in fase di progettazione e costruzione degli impianti. Un terzo aspetto che ha contribuito a creare un clima di incertezza è stato costituito dal fatto che al momento della pubblicazione dei bandi di gara non risultava chiaro quale parte della quota totale destinata al programma di incentivo sarebbe stata destinata alle singole tipologie rinnovabili. In questo senso le preferenze e la volontà degli esperti chiamati a decidere delle gare pubbliche ha reso particolarmente difficile per i potenziali investitori stabilire quali sarebbero state, nel lungo periodo, le dimensioni del mercato per le diverse tecnologie rinnovabili. A causa di tutte queste incertezze non è stata possibile da parte degli investitori potenziali, una pianificazione di lungo periodo e ciò ha finito per incidere negativamente sull'aumento della capacità di sfruttamento delle fonti rinnovabili.

## 3) **Misure fiscali**

Un altro strumento politico a disposizione del legislatore per incentivare le fonti rinnovabili e che offre il vantaggio di essere in linea con i principi del libero mercato, consiste nell'internalizzare i costi esterni delle fonti energetiche non rinnovabili. Ciò può essere fatto introducendo due tipi di tasse: una tassa sulle emissioni di CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> oppure una tassa che colpisca le fonti d'energia convenzionali, ma esenti le rinnovabili. Entrambe le misure presentano dei vantaggi ma tutto dipende dagli obiettivi che il legislatore si prefigge. Se l'obiettivo infatti è quello di stimolare la produzione di energia "verde", le esenzioni fiscali sono indubbiamente da preferire in quanto le tasse sulle emissioni tendono a non cambiare il mix di fonti energetiche utilizzate per la

produzione di energia elettrica, ma a sviluppare forme di intervento volte a ridurre il loro impatto ambientale. Di contro, se l'obiettivo è quello di promuovere misure legate non solo e non tanto allo sviluppo delle FR ma anche al raggiungimento di un maggior risparmio energetico o appunto alla riduzione dell'impatto ambientale delle fonti convenzionali, allora la misura da preferire sono le tasse sulle emissioni.

Le misure fiscali sono già presenti in molti paesi europei ed hanno certamente contribuito a colmare in parte il divario tra i costi delle energie rinnovabili e quelli delle fonti energetiche convenzionali, tuttavia, a seguito di considerazioni di competitività internazionale, queste tasse non sono state mai fissate a livelli tali da permettere un reale sviluppo e sfruttamento delle fonti rinnovabili. Perché il sistema possa funzionare è necessario che tasse ambientali siano introdotte simultaneamente nei vari paesi europei. I tentativi fatti fino ad ora sono falliti principalmente per il coesistere di diversi interessi e di strutture industriali dissimili nei vari paesi europei, ma anche per considerazioni di competitività internazionale con paesi come gli Stati Uniti e il Giappone.

## 2) **Certificati verdi**

I certificati verdi rappresentano una modalità relativamente nuova per conciliare l'esigenza di sostenere l'energia rinnovabile a costi più bassi con uno sfruttamento più deciso e su più ampia scala. I certificati verdi sono titoli attribuiti all'energia elettrica da fonti rinnovabili. Si tratta di titoli "al portatore" e in quanto tali disgiunti dall'energia verde che rappresentano; possono essere negoziati liberamente in un mercato appositamente creato e possono cambiare più volte proprietario (sia attraverso contrattazioni tra singoli che con la loro collocazione sul mercato della Borsa dell'Energia) prima di essere annullati e tolti dalla circolazione.

Al fine però di assicurare un reale incremento dello sfruttamento delle energie rinnovabili senza che queste vengano penalizzate dalla scarsa competitività del loro costo rispetto a quello delle fonti energetiche convenzionali, è indispensabile mettere a punto un meccanismo in grado di generare la domanda per i certificati emessi. Questa può essere organizzata in modi diversi a seconda delle politiche energetiche che si vogliono promuovere e della velocità ed intensità con cui si vogliono promuovere le FR. Fondamentalmente la domanda può essere però di due tipi: volontaria o obbligatoria, come nel caso italiano.

I certificati verdi, almeno dal punto di vista teorico, vengono considerati un modo cost effective per promuovere lo sviluppo delle energie rinnovabili in quanto:

- Promuovendo la competizione tra i produttori, abbassano il costo della generazione delle energie rinnovabili.
- In presenza di un obbligo a produrre una determinata quota di energia rinnovabile attraverso il tempo, e quindi in presenza di una domanda fissa, attraggono, con l'aumento della domanda, nuovi operatori nel mercato.

Tuttavia se un sistema di certificati verdi vuole evitare i colli di bottiglia prima descritti e provocati sia dalle tariffe fisse d'immissione che dalle gare pubbliche è necessario che essi garantiscano un livello di sicurezza sufficientemente alto per gli investitori e uno strumento non discriminante e trasparente per tutti gli attori.

## **2. I fondamenti di una politica industriale per il settore delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica: politiche della domanda e dell'offerta**

La liberalizzazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili attuata in Italia con le leggi 9 e 10 del 1991, l'introduzione di misure di sostegno della domanda con il provvedimento CIP6/92, il decreto 79/99 (decreto Bersani), i programmi nazionali e regionali "Tetti fotovoltaici" e "Solare termico" ed i decreti ministeriali 24 aprile 2001, hanno rivitalizzato settori tradizionali come la geotermia e l'idroelettrico e hanno fatto nascere nel nostro paese settori tecnologici prima praticamente inesistenti, come il solare fotovoltaico connesso in rete, l'eolico, la biomassa per produzione elettrica.

Al tempo stesso l'evoluzione del sistema energetico verso dei modelli organizzativi basati sulla concorrenza ha spinto gli operatori ad essere sempre più esigenti sul piano della tecnologia e della economicità degli impianti: poiché la redditività degli impianti alimentati con fonti rinnovabili dipende in modo determinante dalla capacità di contenere i costi di investimento, non essendo in genere significativi i costi variabili di produzione, è di cruciale importanza acquistare gli impianti più affidabili al prezzo minore disponibili sul mercato internazionale.

Un mercato internazionalizzato dell'energia e degli impianti tende così a favorire le imprese leader nei vari settori tecnologici, che divengono partner indispensabili degli investitori su scala internazionale.

Il fatto che in questo settore spesso gli investitori non siano gli operatori tradizionali del mondo energetico, fa sì che gli *acquirenti degli impianti siano svincolati da rapporti consolidati con l'industria nazionale e molto più inclini ad effettuare i propri acquisti di tecnologia sulla base esclusivamente della propria convenienza tecnico-economica*. Inoltre, dovendo finanziare gli investimenti con capitale di debito, gli investitori nel campo delle fonti rinnovabili sono sottoposti al vaglio draconiano degli istituti di credito, che spingono per la scelta oculata di una tecnologia affidabile e conveniente.

A ciò si aggiunga che anche *dal lato dell'offerta sono presenti imprese giovani, che ancora stanno cercando di crearsi uno spazio nel mercato internazionale, senza delle gerarchie consolidate*, con buona parte della curva di apprendimento sulla tecnologia e sulla riduzione dei costi ancora da percorrere.

E' chiaro che in questo campo si trovano *decisamente avvantaggiate le imprese che hanno potuto beneficiare di un mercato domestico relativamente protetto* o anticipatore in cui poter crescere, affrontando successivamente il mercato internazionale con maggior forza ed esperienza. E' il caso delle imprese danesi nel campo dell'eolico (con oltre il 51% del mercato mondiale nel 2000), delle imprese austriache nel campo della combustione della biomassa a fini termici, delle imprese francesi nel campo del piccolo idroelettrico.

Quando l'investimento nei nuovi impianti a fonti rinnovabili viene realizzato con tecnologia straniera (e magari anche da imprese straniere) e con manodopera straniera, si presenta il rischio concreto che buona parte di quello che in ambito europeo è definito il *"dividendo multiplo"* delle fonti rinnovabili (la crescita occupazionale locale, lo sviluppo locale, il coinvolgimento delle piccole imprese, la generazione di esternalità ambientali positive a livello territoriale locale, oltretutto a livello di clima globale, la sicurezza delle fonti) non rimanga in ambito locale, vanificando parte dello sforzo alla base della strategia di promozione delle fonti rinnovabili.

D'altra parte, *l'introduzione di meccanismi concorrenziali per lo stimolo dell'innovazione è un requisito ineludibile delle politiche per la promozione delle fonti rinnovabili* ed appare altresì condivisibile in un'ottica di lungo periodo, quando le politiche di sostegno dovrebbero portare al conseguimento dei maggiori benefici.

Una preoccupazione fondata è dunque quella che l'industria domestica possa non essere protagonista dei nuovi settori industriali, che sono attesi certamente in crescita sul mercato mondiale futuro. Al limite può essere interessante utilizzare le azioni *demand pull* come occasioni per rafforzare l'industria nazionale in ambito domestico, per candidarsi ad operare sul mercato globale delle energie rinnovabili sostenendo la ricerca della leadership tecnologica e le possibilità di esportazione emergenti.

La domanda che è stata posta alla base del presente lavoro è dunque: *quali azioni possono essere messe in atto per sostenere il posizionamento competitivo, nelle sue determinanti tecnologiche e di mercato, dell'industria nazionale delle tecnologie per le fonti rinnovabili, tenuto conto che si tratta di un settore produttivo che secondo tutte le proiezioni – comprese quelle più “insospettabili” condotte dalle grandi major delle fonti fossili – mostra fortissimi tassi di crescita su scala mondiale, e su un orizzonte temporale di diversi decenni?*

*Come evitare, quindi, che in presenza di una domanda pubblica e privata in crescita il cosiddetto “dividendo multiplo” delle fonti rinnovabili vada a beneficio di operatori economici stranieri, senza innescare quella spirale virtuosa che fa delle fonti rinnovabili oltre che uno strumento di politica ambientale una reale occasione di sviluppo economico diffuso sul territorio?*

Le istanze di tipo ambientale, il desiderio di migliorare la sicurezza di approvvigionamento delle fonti energetiche, la preoccupazione di migliorare la sostenibilità del sistema economico nel lungo periodo e le aspettative in termini di sviluppo tecnologico hanno portato i decisori pubblici europei nel corso degli anni '90 a prendere misure concrete a favore dello sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Lo sforzo in questa direzione è stato ovviamente condiviso dagli Stati Membri, i quali hanno messo in atto politiche di sostegno della domanda, che – con riferimento alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili - sono state principalmente basate due approcci alternativi:

- un sistema di prezzi fissati ad hoc, garantiti a tutti i produttori che ne facciano richiesta, lasciando libera di variare la quantità offerta (Renewable Energy Feed in Tariffs, adottate in Spagna, Germania, Danimarca, Francia, Austria, Portogallo),
- la scelta di predeterminare la copertura di una quota della domanda con fonti rinnovabili, lasciando che il prezzo lo fissi il mercato (Quota based incentive schemes), approccio preferito, seppur con modalità diverse in UK e Italia.

Parallelamente, a livello nazionale sono state messe in atto altre misure per favorire l'offerta di energia da fonti rinnovabili, soprattutto in campo fiscale, finanziario ed autorizzativo.

Tuttavia, l'elemento prioritario per il sostegno all'affermazione delle nuove tecnologie di conversione energetica basate sulle fonti rinnovabili e per l'internalizzazione delle esternalità che caratterizzano il settore energetico è *la creazione di un quadro normativo ben definito, stabile nel tempo ed articolato secondo diversi orizzonti temporali*. Questo è l'elemento di base per qualsiasi politica di intervento, che non può prescindere dalla riduzione dell'incertezza degli investimenti dovuta alla incertezza sulle condizioni future di cessione dell'energia prodotta, o - più in generale - sugli indirizzi di politica energetica del Paese.

*E' fondamentale pertanto che ogni politica di intervento sia basata su un solido documento di politica energetica di lungo periodo, in grado di rassicurare i potenziali investitori che, anche in presenza di cambiamenti del quadro politico, le condizioni operative per gli impianti non muteranno in modo sostanziale.*

E' esemplificativo a tal proposito il documento programmatico del governo inglese per la promozione delle fonti rinnovabili pubblicato nel 2001 che ha come orizzonte temporale il 2026. Per contro, il mercato dei certificati verdi italiani rischia di non decollare perché gli operatori lo percepiscono rischioso, mancando una assicurazione della stabilità futura del meccanismo.

Quando sia posta una solida base programmatica è possibile proporre politiche specifiche di intervento nel settore energetico. Tutte le politiche di settore messe finora in atto sono imperniate su misure di sostegno sul lato della domanda. Queste risultano efficaci e di relativamente facile applicazione.

La relazione esistente tra potenza installata e quote di mercato nell'industria eolica mondiale mostrata nella tabella seguente è significativa del ruolo che può avere la domanda interna nel far crescere un'offerta nazionale di impianti e componenti.

<b>Paese</b>	<b>Potenza cumulativa installata a fine 2001 (MW)</b>	<b>Potenza installata nel 2000 (MW)</b>	<b>Quota del mercato mondiale delle turbine nel 2000</b>
Germania	8734	1665	15,8%
Spagna	3550	1024	17,8%
Danimarca	2456	603	51,1%
India	1456	236	2,3%
Italia	700	147	-- <sup>1</sup>
UK	525	63	--

*Tuttavia, quando l'intervento a favore delle fonti rinnovabili sia giustificato dal conseguimento di quello che è stato definito il loro dividendo multiplo, l'efficacia dell'intervento viene molto accresciuta se tali misure sono affiancate da altre sul lato dell'offerta.*

*La sintetica analisi comparativa delle diverse combinazioni possibili di attivazione o meno di politiche sui lati domanda e offerta riportata nella tabella seguente mostra come l'implementazione di politiche contemporaneamente sui due fronti sia la condizione ottimale per la più veloce penetrazione di mercato delle rinnovabili e la formazione di un'adeguata "capacity building" da parte dell'industria nazionale. In altri termini, come obiettivi di politica ambientale possano essere al meglio realizzati contestualmente al – e anche attraverso il - perseguimento di obiettivi di politica industriale per il Paese.*

---

<sup>1</sup> La produzione di IWT è inclusa nella quota di Vestas, anche se la produzione avviene fisicamente in Italia.

*Politiche di supporto per le fonti rinnovabili e impatti sullo sviluppo del mercato*

<b>politiche lato domanda</b>	<b>politiche lato offerta</b>	
<b>no</b>	<b>no</b>	<p>assenza di qualsiasi politica pubblica nazionale di incentivazione: lo sviluppo del mercato resta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affidato a fattori endogeni (atteggiamento favorevole dei consumatori per motivi sociali e culturali; impegno della committenza pubblica a livello locale; sensibilità degli attori professionali; convenienza economica rispetto alle tecnologie convenzionali etc.)</li> <li>• limitato a mercati di nicchia (per censo, per vincolo tecnologico etc.)</li> </ul>
<b>sì</b>	<b>no</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rischio di spiazzamento dal mercato dell'industria nazionale se esiste un'offerta qualitativamente e/o quantitativamente adeguata solo estera</li> <li>• rischio di rigetto da parte del mercato addirittura di tutta una tecnologia del rinnovabile se non esiste un'offerta qualitativamente adeguata (lungo l'intera filiera dalla produzione all'installazione)</li> <li>• rischio di generare incertezza nei piani di investimento aziendali in caso di instabilità nel tempo degli schemi di incentivo della domanda</li> <li>• rischio di crisi improvvisa del mercato al termine dei programmi di sostegno</li> <li>• in ogni caso dà scarsi stimoli all'innovazione tecnologica e alla miglioramento continuo da parte delle aziende di qualità e competitività internazionale</li> </ul>
<b>no</b>	<b>sì</b>	<p>il mercato interno è affidato alle ridotte dinamiche della crescita spontanea: si genera la necessità per l'industria nazionale di ricercare gran parte della propria ulteriore crescita, che comunque viene supportata con strumenti finanziari e/o fiscali, sui mercati esteri</p>
<b>sì</b>	<b>sì</b>	<p>implementazione di politiche pubbliche sia attive che simmetriche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il "doppio dividendo" viene incamerato a livello di sistema-Paese</li> <li>• si ottiene la più veloce penetrazione di mercato delle rinnovabili e al contempo la formazione di adeguata "capacity building" da parte dell'industria nazionale: gli obiettivi di politica ambientale e di politica industriale si rafforzano vicendevolmente</li> </ul>

Alla luce di quanto detto, l'adozione di misure di sostegno all'offerta di tecnologia è auspicabile per i seguenti motivi:

- Il mercato dell'impiantistica per l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia è atteso in crescita a livello internazionale anche nel lungo periodo;

- Sono comparti industriali con grossi margini di crescita tecnologica, interessanti in prospettiva per un'industria che voglia essere presente nei settori d'avanguardia ad alta specializzazione;
- Vi possono essere delle opportunità di grande interesse per le piccole e medie imprese che caratterizzano il tessuto industriale italiano, estremamente flessibile a presidiare settori con un certo grado di innovazione;
- Rafforzarsi in ambito domestico è un passaggio indispensabile per poter competere in posizione di forza sui mercati internazionali, strategia seguita con oculatezza in altri paesi europei (Danimarca, Germania, Austria).

*E' importante comprendere come l'impegno per rispettare gli impegni internazionali in campo ambientale possa rappresentare una forte opportunità di politica industriale per il Paese, tanto più strategica in quanto si colloca in settori ad elevato tasso di innovazione tecnologica.*

*Oltre che in base a considerazioni strategiche per un Paese che voglia essere presente in modo non marginale in un settore tecnologico la cui importanza non potrà che crescere continuamente nei prossimi decenni, le tecnologie per la conversione delle fonti rinnovabili sono estremamente interessanti dal punto di vista industriale per una realtà come quella italiana, incentrata sulle piccole e medie imprese.*

Sebbene si tratti di lavorazioni ad alto contenuto tecnologico, infatti, è possibile raggiungere la scala efficiente minima anche con dimensioni contenute, senza dover ricorrere a sistemi industriali di grande complessità come quelli necessari, ad esempio, alla fornitura di impianti termoelettrici tradizionali. Se solo poche imprese al mondo oggi sono in grado di garantire le prestazioni ed i costi richiesti dagli investitori nel campo dei nuovi cicli combinati, molto minori sono le barriere all'ingresso in settori quali l'eolico, la combustione diretta della biomassa, il solare termico.

E' vero al tempo stesso che risulta fondamentale mantenere una leadership tecnologica e ciò non è facile in settori in continua evoluzione. Combinando però la forte crescita attesa di questi mercati e la particolare struttura del sistema industriale italiano è facile intuire le opportunità che può offrire tale comparto industriale su scala internazionale.

Una politica pubblica di sostegno alle fonti rinnovabili realizzato anche sul lato offerta, inoltre, può risultare di fondamentale importanza per superare alcune diffidenze o resistenze verso tecnologie innovative che ancora risultano di incerta affermazione, consentendo di superare la logica del breve periodo propria dell'investitore privato.

E' certo, così, che una politica technology push ben finalizzata nel mercato delle tecnologie per le fonti rinnovabili può portare a potenziare gli effetti delle politiche attuate sul lato della domanda e, soprattutto, può facilitare il conseguimento degli obiettivi di crescita occupazionale e sviluppo locale, coinvolgimento delle piccole imprese, che fanno delle fonti rinnovabili una scelta preferenziale nell'ottica di uno sviluppo sostenibile su scala locale.

Non è da sottovalutare l'interesse per il comparto industriale italiano di settori che oggi appaiono poco attraenti per le nostre imprese, vista la scarsa domanda di investimenti interna, ma possono invece rappresentare opportunità di rilevanza assoluta in un futuro anche prossimo. Il caso dell'eolico danese, della biomassa austriaca o del solare termico greco possono essere presi a riferimento ancora una volta come esempi di settori cresciuti in ambito nazionale e divenuti esportatori con buone prospettive sui mercati esteri. *Solo un intervento pubblico coerente e mirato ad accompagnare le giovani imprese nella delicata fase di start up e di consolidamento delle attività può consentire alle imprese italiane di essere competitive sui mercati internazionali in settori non ancora maturi e di sicuro interesse potenziale.*

In definitiva, una valida politica mirata al conseguimento dei benefici propri dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia in contesti concorrenziali postula un intervento coordinato sul lato della domanda e dell'offerta.

### 3. Politiche di incentivazione dell'offerta: alcune opzioni di intervento

Di seguito viene svolta un'analisi propositiva delle possibili politiche da attivare sul lato dell'"offerta", diverse dai noti interventi lato domanda a cui, in generale, si guarda quando si discute di strategia di incentivazione delle rinnovabili.

Le proposte sinteticamente formulate nel seguito sono pertanto tutte strettamente riconducibili alla seconda famiglia di politiche di incentivazione, cioè quelle che agiscono *sul lato offerta* del mercato.

Vero è anche – se ne illustreranno alcuni esempi nei capitoli di approfondimento dedicati alle singole fonti - che tracciare una distinzione netta fra politiche lato domanda e lato offerta non è sempre semplice o immediato. Ciò anche per gli effetti di retroazione positiva che spesso si creano fra le due "leve" di intervento.

Una politica nazionale di sostegno all'industria italiana produttrice di tecnologie per le energie rinnovabili può essere articolata su direttrici strategiche come le cinque qui seguito presentate.

#### "TECHNOLOGY PUSH": STIMOLO ALL'INNOVAZIONE DI PRODOTTO E DI PROCESSO DA PARTE DELL'INDUSTRIA NAZIONALE

Anche se ovviamente destinato a dare i suoi frutti non nell'immediato, l'investimento in questa direzione è strategico per garantire un miglioramento continuo del posizionamento tecnologico e competitivo dell'industria del Paese.

Tutti le "storie di successo" mondiali nello sviluppo parallelo del mercato delle rinnovabili e dell'offerta di tecnologie - come ad esempio quelli presentati nella Parte II di questo lavoro – sono accomunati dal fatto di essere fondati sull'operare di un vero e proprio "sistema – Paese", in cui si genera una continua retroazione positiva fra ricerca e produzione industriale.

Le direzioni di intervento in tal senso sono:

- *sostegno alla ricerca industriale e alle attività di sviluppo precompetitivo realizzate direttamente dalle imprese*
- *realizzazione di un programma nazionale dedicato di R&S pubblica – che nel caso delle rinnovabili elettriche dovrebbe trovare adeguato spazio anche nell'ambito dell'attività di "ricerca di sistema" prevista dal D.Lgs 79/99 - che potrebbe essere strutturato secondo i seguenti passi:*
  - *invito a manifestare interesse e/o censimento diretto dei soggetti (università; istituti del Cnr; parchi tecnologici etc.) già attivi nel nostro Paese sul fronte della R&S sulle energie rinnovabili;*
  - *identificazione di un numero limitato di progetti nazionali prioritari, anche ma non necessariamente a partire da una mappatura delle attività in essere;*
  - *selezione dei beneficiari - attraverso procedure di gara ogniqualvolta possibile e conveniente - in base ad una politica di focus su un numero limitato di centri di eccellenza;*
  - *concessione di un sostegno finanziario adeguato ai progetti strategici selezionati*
- *sostegno alla partecipazione delle aziende e dei centri di ricerca italiani ai programmi di R&S comunitari*

- *politiche attive per garantire la realizzazione di un efficace processo di trasferimento tecnologico fra ricerca e imprese. Tale processo, (che può in effetti rivelarsi il vero “missing link” critico per la creazione di un valido sistema-Paese)realizzabile anche attraverso la creazione di uno o più “resource centre” nazionali dai quali cui gli operatori interessati a perseguire una strategia virtuosa di sviluppo tecnologico possano attingere supporti informativi e consulenziali.*

#### SOSTEGNO ALLA NASCITA DI NUOVE INIZIATIVE IMPRENDITORIALI IN COMPARTI TECNOLOGICI INNOVATIVI

Oltre che essere indirizzata alle imprese già attive nei vari comparti, una politica di sostegno pubblico supply side può utilmente essere mirata anche a favorire la nascita di nuovi operatori produttivi, attraverso:

- *incubazione di nuove iniziative imprenditoriali*
- *tutoring delle nuove imprese affacciate nel settore.*

Nei comparti a più elevato contenuto di innovazione tecnologica e corrispondentemente più elevato grado di rischio commerciale serve poi un focus particolare:

- *stimolo agli “spin-off” industriali da università e centri di ricerca.*

#### RAFFORZAMENTO DELL'ORIENTAMENTO INTERNAZIONALE DELLE AZIENDE NAZIONALI / SOSTEGNO DIRETTO ALLA PENETRAZIONE DEI MERCATI ESTERI

Per questo fondamentale obiettivo di politica industriale – che evidentemente ha un orizzonte realizzativo e “tempi di ritorno” del sostegno pubblico erogato molto più ravvicinati rispetto agli interventi “a monte”, come quelli di stimolo della R&S – si possono suggerire le seguenti misure:

- sostegno all’inserimento nelle supply chain internazionali: certificazione di qualità di semilavorati e componentistica / certificazione ambientale
- sostegno alla partecipazione individuale a fiere internazionali di settore
- promozione di collettive dell’industria nazionale a fiere internazionali di settore
- organizzazione di missioni commerciali bilaterali
- sostegno alla partecipazione di aziende italiane nei meccanismi transnazionali di flessibilità previsti dal Protocollo di Kyoto (*clean development mechanism* con paesi in via di sviluppo; *joint implementation* con paesi industrializzati)
- sostegno alla partecipazione ad altri programmi di cooperazione internazionale allo sviluppo (multilaterali, governativi e delle Ong)
- 

#### SOSTEGNO ALLA PROVVISITA FINANZIARIA DA PARTE DELLE IMPRESE DEL SETTORE

L’obiettivo di rendere più economico il ricorso al credito di funzionamento e per investimenti da parte delle imprese del settore delle rinnovabili – che sono per la quasi totalità Pmi, e per le quali quindi più si pone il problema dell’accesso al credito - può essere efficacemente perseguito con il ricorso a strumenti innovativi di “finanza etica” come la *detassazione di schemi di ‘green bond’*: un intervento “leggero”, questo, in quando sostanzialmente lasciando ai meccanismi volontari le scelte di allocazione delle risorse, facilita la mobilitazione di risparmio da parte di crescenti fasce di consumatori-risparmiatori sensibili alle tematiche della protezione dell’ambiente e la canalizzazione di tali flussi verso gli operatori economici impegnati in “produzioni sostenibili” per eccellenza come quelle per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili.

#### FORMAZIONE DI CAPITALE UMANO

Una politica lungimirante sul lato offerta non può prescindere, infine, da un investimento per aumentare la dotazione di capitale umano delle imprese del settore e in tutti i segmenti a monte della filiera.

Una strategia in tale direzione deve articolarsi sui due livelli:

- sostegno all'inserimento di corsi sulle energie rinnovabili nei curricula di laurea triennale; sostegno e varo di lauree specialistiche, master, corsi di dottorato
- programmi di tirocinio e di staging per stimolare trasferimento tecnologico e osmosi di esperienze fra università e ricerca da un lato e l'industria dall'altro.

## INTERVENTI LATO OFFERTA: ALCUNI STRUMENTI IMPIEGABILI

Come primo approfondimento tecnico, in questo capitolo si tratteggiano in modo sintetico alcuni strumenti che possono essere utilmente impiegati per implementare concretamente gli indirizzi strategici sopra indicati.

### AIUTI DIRETTI

Il ventaglio degli strumenti a disposizione in tal senso è ampio, consentendo una selezione mirata alle esigenze specifiche sia delle singole politiche di intervento che dei diversi comparti produttivi:

- contributi in conto capitale / a fondo perduto
- contributi in conto interessi
- grant di ricerca
- fondi di rotazione per l'innovazione
- partecipazione temporanea al capitale sociale
- costituzione di garanzie
- credito e assicurazione del credito all'esportazione

Nel prossimo capitolo si tornerà su questo tema, presentando alcuni esempi di applicazione preferenziale di tali strumenti in funzione delle specificità del comparto tecnologico beneficiario e dell'orizzonte temporale dei ritorni di mercato attesi.

### AIUTI A FINALITÀ REGIONALE

Si tratta ovviamente di usare queste importanti fonti finanziarie come strumenti per andare a rafforzare – in un territorio naturalmente vocato ad uno sviluppo diffusivo sul territorio delle filiere produttive delle energie rinnovabili com'è il Sud d'Italia e le altre regioni considerate in ritardo di sviluppo – una politica di sostegno che peraltro non può che essere a copertura nazionale.

### CREDITI DI IMPOSTA

Per colmare il gap tecnologico palesato dal nostro Paese in diversi comparti produttivi innovativi – com'è senz'altro il caso delle tecnologie per le rinnovabili – da più parti è stata segnalata la necessità di concepire un impiego della leva fiscale il più possibile in senso "innovation-oriented".

Rispetto agli aiuti diretti in forma di contributo, il credito di imposta in quanto strumento intrinsecamente trasversale presenta maggiore semplicità di design e implementazione delle misure, a fronte però di maggiore difficoltà a dare un focus preciso agli interventi.

Inoltre è uno strumento più difficile da caratterizzare in senso meritocratico: con l'obiettivo, cioè, di rendere la sua fruibilità funzione del valore generato dall'impresa beneficiaria.

Come si avrà modo di segnalare anche nel seguito, peraltro, il credito d'imposta risulta molto spesso lo strumento in testa alle graduatorie di preferenza degli operatori economici.

## STRUMENTI INNOVATIVI DI FINANZA DI MERCATO

Accanto alle forme più tradizionali di intervento in forma di contributi o di crediti fiscali assume sempre più importanza – anche alla luce dei vincoli di bilancio dello Stato - la capacità di attivare efficacemente il ricorso a strumenti innovativi di finanza di mercato:

- *merchant banking*
- *venture capital*
- *corporate venture capital* (con conferimento quindi oltre che di “*seed capital*” anche di *skill imprenditoriali sperimentati* ed adeguati all’importanza della sfida tecnologica e di mercato assunta da una start-up in settori innovativi).

E’ immediato il richiamo della storia di successo registrata negli anni più recenti nel finanziamento con tali strumenti di mercato dello sviluppo delle ICT, settori high-tech per vari aspetti affini a quello delle energie rinnovabili e di altre tecnologie energetiche avanzate come celle a combustibile e idrogeno.

Per innestare un circuito virtuoso ricerca - risparmio - impresa nel nostro Paese fra l’altro appare necessaria la rimozione delle barriere normative agli investimenti di rischio, anche nella fasi iniziali, da parte sia di enti pubblici qualificati che di investitori istituzionali come fondazioni bancarie, fondi di investimento, assicurazioni.

## PREMI ALL’INNOVAZIONE

A fianco dello sperimentato strumento del

- *conferimento di premi all’innovazione*

(i quali fra l’altro sono strumenti di politica industriale veramente significativi se hanno una dotazione significativa), può risultare assai interessante ricorrere ad una variante innovativa dello strumento del premio, più raffinata per le finalità di una politica industriale proattiva, che possiamo indicare come

- *“contest industriali” finalizzati ad indurre breakthrough tecnologici* (in senso assoluto, cioè con vera e propria valenza internazionale, ma comunque utili anche se più limitatamente in rapporto allo standing tecnologico corrente dell’industria nazionale).

Rispetto al premio che è basato sul riconoscimento pubblico ex-post all’innovazione autonomamente *realizzata* dalle imprese, il contest industriale è quindi uno strumento di incentivazione a tema *preassegnato* a livello di definizione di priorità della politica ambientale-industriale nazionale nei vari comparti tecnologici delle rinnovabili, proprio per stimolare l’impegno dei produttori nazionali nelle direzioni ritenute più critiche o più promettenti.

Anche nel caso del contest industriale è importante la disponibilità di risorse economiche che diano la necessaria motivazione alle imprese potenzialmente beneficiarie, e, in più, tempi tecnici adeguati alla “sfida” di R&S che viene posta alle imprese.

## NORMAZIONE, STANDARD, LABELLING

L’importanza di garantire un intervento sistematico in tutto questo capitolo di misure è, una volta di più, illustrata dai casi di successo stranieri: il poter contare sul riferimento sicuro di un corpus organico di norme, ma anche di standard volontari, è sempre stato cruciale per accelerare lo sviluppo del mercato interno e al contempo il miglior viatico per la penetrazione dei mercati esteri.

Gli strumenti tipicamente includono:

- *introduzione di schemi di labelling qualitativo, tanto più importanti nei settori “consumer”* (tipicamente i collettori solari, i moduli fotovoltaici, gli impianti di riscaldamento a biomassa) *come fondamentali strumenti di garanzia dei consumatori e al contempo di stimolo all’upgrade tecnologico e qualitativo delle produzioni nazionali*

- *impiego di tali schemi come condizionalità nell'accesso ai contributi pubblici erogati sul lato domanda*
- *promozione anche di schemi volontari di labelling (va in questa direzione ad es. l'iniziativa "SolarPass" dell'associazione dei produttori nazionali del solare termico Assolterm)*
- *aiuto all'ottenimento di etichette internazionali (es. EC-JRC di Ispra per celle e moduli fotovoltaici) o nazionali rilasciate da Paesi esteri che costituiscono veri e propri standard (ad es. l'etichetta dell'istituto austriaco BLT di Wieselburg, citato nella Parte II di questo lavoro, per le caldaie a biomassa)*
- *adozione di una politica di standard coerente con il perseguimento dell'obiettivo – una volta che questo sia acquisito come strategico - di stimolo all'innovazione dell'industria nazionale (può valere come caso contrario il recente allentamento dei valori di emissioni per i generatori di calore a biomassa: una misura che può essere percepita come "friendly" da parte del legislatore, ma che può rivelarsi come poco lungimirante in un'ottica di politica industriale per un Paese come l'Italia comunque esposto alla concorrenza portata dal basso da parte di paesi manifatturieri a più bassi costi del lavoro e generali).*

#### SUPPORTO INFORMATIVO E CONSULENZIALE

Attività di sportello nazionale specializzato a servizio delle Pmi del settore con funzioni di "information server" e di supporto consulenziale sulle problematiche del trasferimento tecnologico.

Tale attività rivolta agli operatori produttivi può essere senz'altro utilmente accoppiata alla funzione di disseminazione dell'informazione (applicazioni tecnologiche delle rinnovabili, progetti pilota e dimostrativi, best practice, etc.) verso gruppi-obiettivo professionali e il grande pubblico. Una tipica politica, questa, di "superamento delle barriere non tecnologiche" sul lato domanda.

#### NETWORKING e LOBBYING

Infine si può ricomprendere fra gli strumenti di una politica nazionale per le rinnovabili lato offerta quelli di sostegno ad attività di *networking* sia a livello di singoli comparti industriali che del settore nazionale delle rinnovabili nel suo complesso.

I fini sono ovviamente quelli del raggiungimento di una assai necessaria massa critica per un settore ancora limitato dal punto di vista dei "numeri in gioco", dell'innalzamento della visibilità complessiva del settore e della sua capacità di interlocuzione e di lobbying aperta con le istituzioni (il Ministero dell'Ambiente stesso, ma anche necessariamente il Ministero delle Attività Produttive e quello della Ricerca, le Amministrazioni regionali etc.).

Daniele Novelli



## ALLEGATO A

### **SPECIFICA TECNICA DI FORNITURA**

#### **PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI CONNESSI ALLA RETE DI POTENZA NOMINALE COMPRESA TRA 20 E 50 kW<sub>p</sub>**

#### **SCOPO**

Lo scopo della presente specifica è quello di fornire le indicazioni di massima e di normativa da rispettare per la realizzazione di impianti fotovoltaici di potenza nominale non inferiore a 20 kW<sub>p</sub> e non superiore a 50 kW<sub>p</sub>, destinati a operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione e connessi alla rete di utente, a valle del dispositivo generale. Il presente documento, pertanto, non è esaustivo ai fini di un eventuale affidamento delle opere di fornitura, installazione e collegamento alla rete degli impianti in oggetto.

#### **1. DEFINIZIONI**

- a. Un impianto fotovoltaico è un sistema di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare in elettricità (effetto fotovoltaico), esso è costituito dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione;
- b. il generatore fotovoltaico dell'impianto è l'insieme dei moduli fotovoltaici, collegati in serie/parallelo per ottenere la tensione/corrente desiderata;
- c. la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del generatore fotovoltaico è la potenza determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate nelle condizioni standard di riferimento;
- d. il gruppo di conversione è l'apparecchiatura elettronica che converte la corrente continua (fornita da generatore fotovoltaico) in corrente alternata per la connessione alla rete;
- e. il distributore è il soggetto che presta il servizio di distribuzione e vendita dell'energia elettrica agli utenti;
- f. l'utente è la persona fisica o giuridica titolare di un contratto di fornitura dell'energia elettrica.

#### **2. NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO**

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;

CEI EN 60904-1 (CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;

CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;

CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;

CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;

CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;

CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;

CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;

CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;

CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali; (CEI, ASSOSOLARE);

CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase);

CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;

CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie composta da:

CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);

CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;

CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);

CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;

CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;

CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini  
serie composta da:

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali;

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio;

CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;

CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;

CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la *legge n. 46/1990*;

UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;

CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;

IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems.

- il DPR 547/55 e il D.Lgs. 626/94 e successive modificazioni, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- la legge 46/90 e DPR 447/91 (regolamento di attuazione della legge 46/90) e successive modificazioni, per la sicurezza elettrica.

Nell'ambito del regime di scambio dell'energia elettrica, si applica la Deliberazione n. 28/06 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 10 febbraio 2006: "Condizioni tecnico-economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 kW, ai sensi dell'articolo 6 del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387".

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti.

Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

### **3. DIMENSIONAMENTO, PRESTAZIONI E GARANZIE**

La quantità di energia elettrica producibile deve essere calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla citata norma UNI 10349 e assumendo, come efficienza operativa media annuale dell'impianto, il 75% dell'efficienza nominale del generatore fotovoltaico. L'efficienza nominale del generatore fotovoltaico è numericamente data, in pratica, dal rapporto tra la potenza nominale del generatore stesso (espressa in kW) e la relativa superficie (espressa in m<sup>2</sup> e intesa come somma della superficie dei moduli). Qualora le condizioni impiantistiche e di uso dell'impianto fotovoltaico siano tali che possa essere trasferita in rete una potenza maggiore di quella impegnata dal contratto di fornitura, sarà necessario adeguare la suddetta potenza impegnata. Inoltre, l'impianto deve essere progettato per avere:

- una potenza lato corrente continua superiore all'85% della potenza nominale del generatore fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento;
- una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 90% della potenza lato corrente continua (efficienza del gruppo di conversione);

e, pertanto, una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 75% della potenza nominale dell'impianto fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento. L'intero impianto deve godere di una garanzia non inferiore a due anni a far data dal collaudo dell'impianto stesso, mentre i moduli fotovoltaici devono godere di una garanzia non inferiore a 12 anni.

#### **4. CARATTERISTICHE DI MASSIMA DELL'IMPIANTO**

Il generatore fotovoltaico deve essere ottenuto collegando in parallelo un numero opportuno di stringhe. Ciascuna stringa, sezionabile e provvista di diodo di blocco, deve essere costituita dalla serie di singoli moduli fotovoltaici. Ciascun modulo deve essere provvisto di diodi di by-pass. Il parallelo delle stringhe deve essere provvisto di protezioni contro le sovratensioni e di idoneo sezionatore per il collegamento al gruppo di conversione. Particolare attenzione deve essere posta nella progettazione e realizzazione del quadro elettrico contenente i suddetti componenti; questo, oltre a essere conforme alle norme vigenti, deve possedere un grado di protezione adeguato alle caratteristiche ambientali del suo sito d'installazione.

Il generatore fotovoltaico dovrebbe, preferibilmente, essere gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

Il gruppo di conversione deve essere idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso del gruppo di conversione devono essere compatibili con quelli del generatore fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita devono essere compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto. Il gruppo di conversione dovrebbe preferibilmente essere basato su inverter a commutazione forzata con tecnica PWM, deve essere privo di clock e/o riferimenti interni, e deve essere in grado di operare in modo completamente automatico e di inseguire il punto di massima potenza (MPPT) del generatore fotovoltaico. Soluzioni tecniche diverse da quelle suggerite (sia per la gestione del generatore fotovoltaico che per il gruppo di conversione) sono adottabili, purché nel rispetto delle norme vigenti. Il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, così come previste dalla citata norma CEI 11-20, sarà di norma integrato nel gruppo di conversione. Dette protezioni, comunque, devono essere corredate di certificazione emessa da un

organismo accreditato. Il collegamento del gruppo di conversione alla rete elettrica deve essere effettuato a valle del dispositivo generale della rete di utente.

L'impianto, inoltre, deve essere dotato di un'apparecchiatura che visualizzi (preferibilmente mediante un dispositivo elettromeccanico) la quantità di energia prodotta (cumulata) dall'impianto e le rispettive ore di funzionamento.

Ai fini della sicurezza, se la rete di utente o parte di essa viene ritenuta non idonea a sopportare la maggiore intensità di corrente disponibile (dovuta al contributo dell'impianto fotovoltaico), la rete stessa o parte di essa dovrà essere opportunamente protetta.

## 5. VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE

La verifica tecnico-funzionale dell'impianto consiste nel verificare:

- la continuità elettrica e le connessioni tra moduli;
- la messa a terra di masse e scaricatori;
- l'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- la condizione:  $P_{cc} > 0,85 * P_{nom} * I / I_{STC}$ , ove:
  - $P_{cc}$  è la potenza in corrente continua (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del  $\pm 2\%$ ;
  - $P_{nom}$  è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;
  - $I$  è l'irraggiamento (in  $W/m^2$ ) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del  $\pm 3\%$ ;
  - $I_{STC}$ , pari a  $1000 W/m^2$ , è l'irraggiamento in condizioni di prova standard;
- la condizione:  $P_{ca} > 0,9 * P_{cc}$ , ove:  $P_{ca}$  è la potenza attiva in corrente alternata (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente generata dai moduli fotovoltaici continua in corrente alternata, con precisione migliore del  $2\%$ ;
- la condizione:  $P_{ca} > 0,75 * P_{nom} * I / I_{STC}$ .

Le verifiche di cui sopra dovranno essere effettuate, a lavori ultimati, dall'installatore dell'impianto, che dovrà essere in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia, e dovrà emettere una dichiarazione (secondo il fac-simile allegato), firmata e siglata in ogni parte, che attesti l'esito delle verifiche e la data in cui le predette sono state effettuate.

## 6. DOCUMENTAZIONE

Dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi manutentivi;
- progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi della legge 46/90, articolo 1, lettera a);
- certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate.

---

## Fac-simile di dichiarazione

### DICHIARAZIONE DI VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE

Riferimento: impianto fotovoltaico installato presso: \_\_\_\_\_.

La sottoscritta Impresa \_\_\_\_\_, in qualità di installatore dell'impianto in riferimento, dichiara che la potenza nominale dell'impianto in questione, risulta pari a \_\_\_\_\_ kW, quale somma delle potenze nominali dei moduli costituenti il generatore fotovoltaico.

Dichiara, inoltre, di aver effettuato le prove previste dalla specifica tecnica di fornitura in data \_\_\_\_\_, in condizioni di irraggiamento sul piano dei moduli superiore a 700 W/m<sup>2</sup> e alla temperatura ambiente di \_\_\_\_\_ °C. A tal riguardo, dichiara di aver verificato, con esito positivo:

- la continuità elettrica e le connessioni tra moduli;
- la messa a terra di masse e scaricatori;
- l'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- la condizione:  $P_{cc} > 0,85 * P_{nom} * I / I_{STC}$ , ove:
  - $P_{cc}$  è la potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 2%;
  - $P_{nom}$  è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;
  - $I$  è l'irraggiamento (in W/m<sup>2</sup>) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del 3%;
  - $I_{STC}$ , pari 1000 W/m<sup>2</sup>, è l'irraggiamento in condizioni standard;
- la condizione:  $P_{ca} > 0,9 * P_{cc}$ , ove  $P_{ca}$  è la potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del 2%;
- la condizione:  $P_{ca} > 0,75 * P_{nom} * I / I_{STC}$ .

Ovvero

Dichiara che, per quanto riguarda le verifiche relative a.....(*segue indicazione delle prove effettuate*), sono state riscontrate le seguenti anomalie tecniche (*segue descrizione*).

Inoltre, dichiara che le suddette misure hanno fornito i seguenti valori:

- $P_{cc} =$  \_\_\_\_\_ KW
- $P_{ca} =$  \_\_\_\_\_ KW
- $I =$  \_\_\_\_\_ W/m<sup>2</sup>

e che è stata impiegata la seguente strumentazione di misura: (*segue elenco*).

Dichiara infine che tutto quanto sopra riportato è corrispondente a verità.

Data\_\_\_\_\_

Timbro e Firma\_\_\_\_\_