



Bocconi

IEFE

Centre for Research on Energy and Environmental Economics and Policy



PROSPETTIVE DI SVILUPPO DELLE TECNOLOGIE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Opportunità per il sistema industriale nazionale

EXECUTIVE SUMMARY



Bocconi

IEFE

Centre for Research on Energy and Environmental Economics and Policy



PROSPETTIVE DI SVILUPPO DELLE TECNOLOGIE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Opportunità per il sistema industriale nazionale

EXECUTIVE SUMMARY

Senato della Repubblica
Roma - 14 maggio 2009

PROSPETTIVE DI SVILUPPO DELLE TECNOLOGIE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA Opportunità per il sistema industriale nazionale

L'analisi degli scenari di crescita delle energie rinnovabili evidenzia forti opportunità di investimento nella produzione di tecnologie e nella realizzazione e gestione di impianti per la produzione di energia elettrica nel prossimo futuro.

In Italia lo sviluppo degli investimenti è trainato dalle politiche di promozione e dagli strumenti di sostegno che lasciano intravedere buone opportunità anche per il futuro. La tecnologia solare e quella eolica continueranno a registrare tassi significativi di crescita nei prossimi anni soprattutto se accompagnati da interventi tesi a semplificare gli iter autorizzativi e a risolvere i problemi di connessione alla rete elettrica. Sarà importante destinare risorse anche alle bio-energie se si vorrà raggiungere gli obiettivi prefissati.

Il nostro paese presenta buoni livelli di attrattività degli investimenti, a fronte di elevati livelli di remunerazione garantiti dall'attuale valore degli incentivi previsti dalla normativa vigente. Alcuni fattori concorrono, tuttavia, a limitarne la crescita: primo fra tutti un quadro regolamentare incerto e instabile, soprattutto a motivo della difficoltà degli iter autorizzativi e dei numerosi cambiamenti delle regole del gioco anche nei sistemi incentivanti. Un ulteriore elemento critico è l'assetto del sistema elettrico e le difficoltà di gestione dei flussi elettrici, a fronte di problemi di congestione e di alcune rigidità delle reti di trasporto. Eliminare le barriere è una condizione necessaria per il raggiungimento degli impegni sottoscritti dal nostro paese in ambito europeo.

L'industria nazionale potrà cogliere le opportunità derivanti dalla realizzazione degli obiettivi europei in materia di energie rinnovabili, in cui il settore elettrico gioca un ruolo decisivo. Per questo è necessario sfruttare le risorse e le competenze già acquisite in altri settori manifatturieri (la meccanica, l'automazione, l'elettrotecnica e l'elettronica) per non lasciare il campo alle sole importazioni degli apparati e delle componenti industriali degli impianti a fonti rinnovabili che ad oggi sono, in gran parte, prodotte da imprese internazionali. E' importante inoltre tenere conto, nei piani industriali anche di breve periodo, che la domanda globale è destinata a salire e di conseguenza analizzare i possibili mercati internazionali di sbocco ed eventuali localizzazioni

strategiche per rispondere ai mercati esteri di consumo delle tecnologie. Anche se la congiuntura economica si presenta attualmente negativa, le energie rinnovabili registrano una domanda crescente e generano investimenti. L'Italia non può perdere una tale opportunità e anche lo sforzo della politica industriale dovrebbe andare in questa direzione.

Le politiche energetiche del cosiddetto pacchetto Clima - Energia "20-20" entro il 2020 potranno garantire un'opportunità di business e di sviluppo occupazionale per il nostro paese, laddove gli sforzi si concentrassero sull'industria nazionale. La finestra di investimento in tecnologie rinnovabili nel settore elettrico nello scenario condizionato dalle politiche del pacchetto Clima-Energia raggiunge per l'Italia un valore complessivo di circa 100 miliardi di euro nei prossimi dodici anni, con un valore medio annuo di più di 8 miliardi di euro. Il potenziale occupazionale totale potrebbe raggiungere le 250.000 unità lavorative nel 2020.

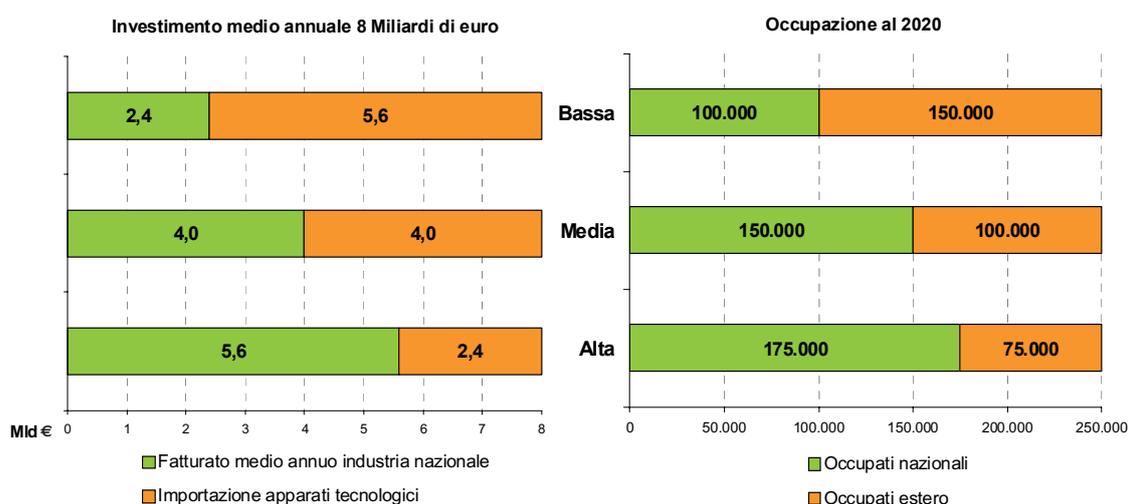
La capacità di trattenere il valore degli investimenti nell'industria italiana e di favorire al massimo l'occupazione nazionale dipenderà dalle capacità del nostro tessuto industriale di rispondere alle esigenze della domanda nazionale proveniente dagli sviluppatori di impianti e di reggere la sfida tecnologica e concorrenziale da parte dei produttori internazionali. E' possibile configurare tre prospettive (figura 1):

- Una prima di basso sfruttamento delle opportunità, in continuità con il comportamento riscontrato negli ultimi cinque anni che ha visto l'Italia assorbire il 70% circa del valore degli investimenti attraverso importazioni di sistemi e apparati tecnologici per la realizzazione di impianti. In questo caso l'industria nazionale potrà realizzare un fatturato di circa 30 miliardi di euro con un valore medio annuo di 2,4 miliardi per i prossimi dodici anni. L'occupazione potrà raggiungere circa 100.000 unità, tenendo conto che i sistemi e prodotti importati occupano minore forza lavoro per unità di MWh rispetto alle componenti e ai servizi alla produzione concentrati in Italia.
- Una seconda prospettiva di medio sfruttamento delle opportunità, in cui è possibile prevedere una ripresa del tradizionale ruolo di leadership tecnologica nel campo della produzione di tecnologie convenzionali (termoelettriche e idroelettriche) dell'Italia, paese tradizionalmente esportatore di tali tecnologie. Una diversificazione dei produttori tipici verso le nuove tecnologie rinnovabili, unitamente a processi di entrata da altri settori tradizionali (elettronica, meccanica, automazione) consentirebbe di coprire il 50% della quota del mercato tecnologico con produzione nazionale. In questo caso l'industria

nazionale potrà realizzare un fatturato di circa 50 miliardi di euro con un valore medio annuo di 4 miliardi di euro per i prossimi dodici anni. L'occupazione potrà raggiungere le 150.000 unità.

- Una terza prospettiva di alto sfruttamento delle opportunità in cui l'industria italiana punta a valorizzare la filiera produttiva delle tecnologie rinnovabili, anche alla luce delle traiettorie di innovazione tecnologica e ai potenziali offerti dai mercati mondiali, riuscendo a stabilire una leadership nel mercato manifatturiero internazionale. In questo caso l'industria nazionale potrà realizzare un fatturato di circa 70 miliardi di euro (70% della quota di mercato) con un valore medio annuo di 5,6 miliardi di euro per i prossimi dodici anni. L'occupazione potrà raggiungere le 175.000 unità.

Figura 1 : Prospettive delle ricadute industriali e occupazionali al 2020



L'industria nazionale dovrà essere tempestiva, in risposta alle esigenze del mercato, e al tempo stesso lungimirante, per migliorare la capacità di competere sul mercato. A tal fine sarà importante guardare anche alle traiettorie future delle tecnologie rinnovabili attraverso investimenti in R&S o la costituzione di partnership e accordi di cooperazione con soggetti privati e istituzionali per la sperimentazione e l'innovazione delle diverse soluzioni.

L'esperienza della Germania, paese europeo leader nell'industria delle rinnovabili, mostra i benefici derivanti dallo sviluppo delle rinnovabili e evidenzia come le potenzialità future della crescita costituiscano una opportunità industriale e occupazionale per il prossimo futuro. Il settore che contava nel 2004 circa 160.000 occupati ha raggiunto le 290.000 unità nel 2007 con una

crescita dell'80% in soli tre anni. Il 32% dell'occupazione tedesca si concentra nell'industria eolica (era il 38% nel 2004), il 37% nelle bioenergie (34% nel 2004) e il 16% nel solare (16% nel 2004), seguono l'idroelettrico e la geotermia. Quest'ultima ha avuto un forte sviluppo in anni recenti soprattutto nelle tecnologie per lo sfruttamento del calore a media e bassa entalpia per gli usi calore e piccola cogenerazione (+133% dal 2004 al 2007). Anche la Spagna ha registrato un'espansione considerevole dell'industria delle rinnovabili, con lo sviluppo – in base a stime ISTAS - di più di 1.000 imprese e un'occupazione diretta di 89.000 persone e indiretta di 9.900 unità per un totale di 188.000 occupati nel 2007. Anche in questo paese le stime prevedono il raddoppio dell'occupazione nei prossimi dieci anni.

L'esperienza dei paesi leader mostra, infine, come il ruolo della politica industriale dal lato dell'offerta e le misure c.d. technology push (sostegno alle imprese, imprese pubbliche e aiuti alla R&S, promozione di spillover, integrazione delle politiche) sia stato altrettanto decisivo nella nascita e sviluppo di un'industria nazionale delle tecnologie rinnovabili e abbia operato congiuntamente alle politiche energetiche di sostegno all'acquisto di energia rinnovabile attraverso strumenti demand pull (tariffe di acquisto, incentivi fiscali).

Anche per l'Italia è necessario che le politiche pubbliche nazionali non si concentrino sul solo obiettivo di sostegno ai costi addizionali per il perseguimento degli obiettivi ambientali ma svolgano un ruolo di indirizzo, essenziale a trasformare i potenziali di crescita in una realtà industriale nazionale in grado di creare il "**Sistema Italia**" competitivo per le fonti rinnovabili. Paesi già leader in tal senso mostrano quanto sia importante guardare le tecnologie rinnovabili nelle strategie di competitività dell'industria nazionale. L'obiettivo è quello di catturare la maggiore quota del mercato nazionale di domanda di tecnologie rinnovabili e mirare, in una prospettiva di lungo termine, a penetrare nuove aree di mercato attraverso una politica rivolta alle esportazioni e all'internazionalizzazione.

Una visione integrata delle politiche energetiche e delle politiche industriali consente di valorizzare il potenziale (in termini di investimento e di occupazione) degli scenari mondiali di sviluppo delle rinnovabili, aggiungendo valore alle azioni di sostegno ambientale intraprese in ambito nazionale.

PROSPETTIVE DI SVILUPPO DELLE TECNOLOGIE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Opportunità per il sistema industriale nazionale

1. Le tecnologie

Gli investimenti mondiali in energie rinnovabili sono più che raddoppiati nel triennio 2005-2007, arrivando a circa 160 miliardi di dollari nel 2007. La suddivisione degli investimenti per comparto mette in luce il grande successo delle tecnologie rinnovabili per la produzione di energia elettrica e in particolare la forte accelerazione dei tassi di crescita dell'eolico e del solare che aumentano - di oltre tre volte nel caso dell'eolico e di oltre dodici volte nel caso del solare - il proprio valore nell'arco del triennio.

Eolico

La tecnologia eolica detiene la leadership tra le fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica di nuova generazione. Con oltre 200.000 occupati nel mondo, un fatturato di oltre 18 miliardi di euro nel 2007 e una crescita maggiore del 28% negli ultimi 10 anni. La capacità globale ha superato i 90.000 MW con circa 100.000 turbine installate in oltre 70 paesi. L'Europa è l'area leader nella produzione di energia eolica, con il 65% della capacità installata e la presenza dei principali produttori mondiali di turbine.

L'innovazione di prodotto ha caratterizzato l'intero ciclo di vita della tecnologia eolica a partire dagli anni '70. Miglioramenti notevoli si sono avuti nei materiali, nelle dimensioni e nelle caratteristiche tecniche funzionali all'efficienza degli impianti. Le turbine eoliche, caratterizzate da dimensioni modeste negli anni '80 (50-300 kW), raggiungono oggi dimensioni fino a 5 MW, con una maggiore penetrazione negli ultimi anni delle turbine da 1,5, 2,5 e 3,6 MW. Le turbine di maggiori dimensioni (3,6-5 MW) sono destinate principalmente ai parchi eolici off shore.

Il costo delle tecnologie, sceso radicalmente dal 1990 ai primi anni del 2000, ha subito un'impennata (con una crescita superiore al 20% rispetto al valore medio minimo raggiunto nel 2004-2005 di 800 €/kW) negli ultimi tre anni, a fronte di massicci ordinativi provenienti dalle diverse aree mondiali. I costi, soprattutto a causa del decentramento dei siti produttivi rispetto alla domanda di grossi quantitativi per le installazioni, presentano delle differenze nelle varie aree di mercato. Le tecnologie off shore, di più recente sviluppo, sono relativamente più costose. Germania (22,3 GW), Spagna (15,2 GW), Danimarca (3,2 GW) tra i paesi dell'UE e Stati Uniti (16,8 GW) sono

le aree leaders in termini di potenza elettrica installata al 2007. India (8 GW) e Cina (6,1 GW) mostrano le migliori performance tra i paesi di più recente apertura allo sviluppo dell'energia eolica.

L'Italia raggiunge nel 2008 la sesta posizione mondiale con 3.750 MW di potenza eolica. L'entrata in esercizio di oltre 1.000 MW nel solo anno 2008 consente all'Italia di superare la Francia, ferma a 3.400 MW.

La capacità installata in Italia è passata da 1.100 MW nel 2004 a 3.750 MW nel 2008, mostrando dei tassi di crescita medi annui interessanti, soprattutto negli ultimi anni, ma ancora di molto inferiori a quelli registrati dai paesi leaders europei (Germania e Spagna in primis) ed extra UE (USA, Cina e India). Barriere alla realizzazione di nuovi impianti eolici sono riconducibili a difficoltà autorizzative (sono numerosi i casi di veti posti dalle amministrazioni locali allo sviluppo dei parchi eolici sul territorio nazionale) e a problemi di coordinamento degli enti locali responsabili dei piani territoriali, energetici ed ambientali. La legge Finanziaria 2008 ha avviato un percorso per affrontare tale problema attraverso un maggiore coordinamento Stato-Regioni e l'adozione di criteri di burden sharing tra le diverse aree locali degli obiettivi di produzione rinnovabile a copertura dei consumi. Un ulteriore limite allo sviluppo di nuovi parchi eolici deriva dalla connessione degli impianti alla rete elettrica, spesso insufficiente a supportare la produzione intermittente di energia elettrica per problemi di congestione e a volte indisponibile in alcune aree territoriali coincidenti con i siti più ventosi. La semplificazione delle procedure autorizzative e la certezza del quadro amministrativo, unitamente ad investimenti di sviluppo e riqualificazione della rete elettrica di trasmissione e distribuzione, sono condizioni necessarie a garantire la realizzazione del potenziale eolico italiano.

Il mercato mondiale della produzione di turbine appare piuttosto concentrato, con i primi 4 operatori (tre imprese europee: Vestas, Gamesa ed Enercon ed una statunitense: GEwind) che detengono il 70% circa della quota di mercato globale e 10 operatori che arrivano a coprirne il 90%. Tre imprese asiatiche (una indiana e due cinesi) sono entrate nella classifica delle Top 10, l'indiana Suzlon ha raggiunto la quinta posizione (11% della quota di mercato) attraverso l'acquisizione dell'impresa tedesca Repower.

Il mercato italiano delle turbine eoliche vede al primo posto della classifica, in termini di MW cumulati installati al primo trimestre 2008, la società Vestas con il 49,1% della quota di mercato, seguita da Gamesa con una quota del 21,5%, Suzlon (ex Repower) 14%, Enercon 9%, GEwind (2,5%), Acciona, Siemens e Nordex (con quote intorno all'1%) e altri piccoli operatori che detengono la rimanente quota dell'1%.

La posizione degli operatori internazionali presenti in Italia rispecchia la situazione mondiale, con le imprese pioniere nel mercato europeo (Vestas, Gamesa, Enercon, Repower, Siemens e Nordex) e americano (General Electric) presenti con quote significative sul mercato italiano. L'industria italiana di fatto resta fuori dal comparto della tecnologia eolica, dopo una prima fase in cui la stessa Finmeccanica (gruppo che controlla Ansaldo energia, tra le principali società di produzione di tecnologie termoelettriche) era entrata nel comparto realizzando nel 1998, proprio con Vestas, la società Italian Wind Technology. Nel 2001, tuttavia, Finmeccanica cede la propria quota a Vestas che acquisisce il 100% della società, successivamente (nel 2005) diventata Vestas Italia. Oggi l'industria italiana è relegata al ruolo marginale di produzione di componenti (soprattutto parti meccaniche) o turbine di piccolissima scala per le applicazioni stand-alone. La maggior parte degli occupati, tolti i 380 dipendenti dello stabilimento di produzione di navicelle e torri di Vestas Italia, si concentra nelle attività di vendita (di cui 220 della sola Vestas Italia) in produzioni di componenti per le navicelle (Riva calzoni, West Wind Energy, Alstom), nella realizzazione delle opere civili e installazione impianti, nelle fasi di progettazione, nelle attività finanziarie e nella gestione e manutenzione.

Biomasse

Anche le tecnologie energetiche tradizionali, in particolare quelle a combustione di fonti rinnovabili (biomasse), l'idroelettrica e la geotermoelettrica hanno registrato una crescita degli investimenti negli ultimi anni. Il volume d'affari dell'industria delle bioenergie per la produzione di energia elettrica è, tuttavia, molto complesso da determinare a fronte delle molteplici tecnologie di trasformazione delle biomasse in elettricità, dell'uso delle biomasse unitamente ad altri combustibili, dell'uso delle biomasse per la produzione elettricità e calore, delle diverse filiere produttive coinvolte (settore agricolo, impianti e componenti industriali, imprese di gestione e trattamento dei rifiuti, trasporto, progettazione, sviluppo, installazione). Le biomasse rappresentano dopo l'eolico (tasso di crescita del 29,6%) e il solare fotovoltaico (tasso di crescita 25,6%) la fonte rinnovabile con il maggior sviluppo negli ultimi dieci anni. I suoi potenziali sono, tuttavia, considerevolmente sottosfruttati soprattutto a motivo della bassa innovazione dell'industria agricola correlata, di alcune barriere ambientali e, soprattutto negli ultimi anni, di una forte dipendenza del prezzo del combustibile dai prezzi delle altre commodities. A fronte della forte volatilità dei prezzi delle biomasse liquide e solide, gli investitori finanziari attribuiscono un forte elemento di rischio a tali tecnologie, creando di fatto un'ulteriore barriera al suo sviluppo. In anni recenti la Commissione UE e molti Stati nazionali sono intervenuti con politiche specifiche di promozione e misure di intervento finalizzate anche a razionalizzare e ottimizzare i profondi legami con il mondo agricolo e con il territorio.

Le biomasse sono utilizzate principalmente in paesi con grandi aree forestali. L'Europa e gli Stati Uniti sono le aree leader con il 38,7% e il 31% della produzione mondiale di energia elettrica da biomasse nel 2007; seguono l'Asia con il 12,5% e il Sudamerica con il 9,5%.

In Italia, nel 2007 gli impianti termoelettrici alimentati a combustibili rinnovabili erano 321 per una potenza totale installata pari a 1.337 MW e una produzione lorda di 6.954 GWh. Circa il 60% degli impianti produce solo energia elettrica, il rimanente 40% elettricità e calore. La tecnologia prevalente nel caso di impianti alimentati a biomasse è quella a vapore, preferita alla combustione interna, quasi nullo l'utilizzo della tecnologia di gassificazione della biomassa (un solo impianto). Nella famiglia dei biogas, lo sfruttamento delle esalazioni di metano provenienti da discariche, così come per i biogas da digestione anaerobica, presentano una netta prevalenze degli impianti a combustione interna che sfruttano motori endotermici.

La determinazione del valore dell'industria delle biomasse solide è molto difficile in quanto è rilevante definire prioritariamente e in modo preciso il campo industriale della biomassa. L'industria è infatti composta di numerosi soggetti differenziati non solo in relazione alla filiera (produttori di caldaie, installatori, progettisti, ecc.) ma anche alla tipologia di trasformazione e gestione (calore, elettricità, teleriscaldamento, cogenerazione). Inoltre l'industria della biomassa in sé non è specificabile in quanto raggruppa imprese provenienti da specializzazioni diverse, quali l'industria forestale, produttori di caldaie, l'agricoltura, ecc. L'industria europea di produzione di caldaie è altamente diversificata e vede la presenza di un numero molto esteso di imprese, specializzate nella produzione di impianti di taglia diversa al fine di rispondere alle esigenze del mercato che sono molto variegate. I principali produttori di caldaie di piccola taglia (da circa 10 sino a 200 kWt di potenza termica) sono le imprese austriache (ETA e Okofen), che esportano in tutta Europa. Le imprese scandinave, tra le principali le svedesi Jarnforsen e Hotab, realizzano centrali della potenza termica da circa 100 kWt sino ai 20 MWt, con una forte specializzazione nelle caldaie di medie e grandi dimensioni. Le imprese europee, leader nella produzione di tecnologie per la produzione di tecnologie da biomasse, hanno iniziato a perdere quote di mercato nella seconda metà del 2000. Attualmente, l'Europa copre circa il 50% delle importazioni extra UE. Un ruolo importante in questo settore coprono le imprese del Sud Est dell'Europa, tra cui la Russia e l'Ungheria. La Cina, a fronte di numerose delocalizzazioni delle produzioni, è primo esportatore mondiale.

In Italia, la composizione dell'industria manifatturiera per il comparto termoelettrico alimentato a rinnovabili risente fortemente della struttura dell'industria per la produzione di componentistica del termoelettrico tradizionale.

Solare fotovoltaico

L'industria mondiale del solare fotovoltaico ha prodotto 2,5 GW di pannelli nel solo 2006 con un incremento del 40% rispetto al 2005, la produzione 2007 oscilla intorno ai 3,6 GW.

La filiera di produzione si presenta molto frammentata, disaggregandosi in diverse fasi della filiera in attività di lavorazione della materia prima (purificazione del silicio, taglio dei lingotti in wafer), produzione delle celle e di assemblaggio dei moduli, attività di produzione e distribuzione dei componenti (inverter, strutture di supporto materiale elettrico ed elettronico) fino alle unità di progettazione, sviluppo e installazione degli impianti. L'offerta delle celle e dei moduli, inizialmente molto frammentata, si concentra oggi nelle mani di pochi produttori con i primi cinque (Sharp, Q-cell, Kyocera, Suntech e Sanyo) che detengono oltre il 50% della quota del mercato mondiale. Il film sottile rappresenta ancora una quota marginale del mercato mondiale (6% nel 2006, 7,5% nel 2007, 10% nel 2008), ma ha raggiunto nel 2007 la fase di maturità con più bassi costi di produzione e vantaggi in termini di contenuto di silicio (1/90 rispetto alle tecnologie a cristallino) che la rendono appetibile per gli anni a venire. Quasi tutti i principali produttori di energia solare hanno programmato di estendere la produzione al film sottile. L'industria del solare a concentrazione (CPS), che aveva terminato un suo ciclo di produzione già negli anni '90, ha fatto registrare una rinascita, anche in risposta ai nuovi obiettivi delle politiche ambientali in campo energetico. Il costo di produzione degli impianti di tecnologie tradizionali (quelle al silicio mono e policristallino) e in particolare il costo della principale componente modulo (che pesa per il 60-70% sul totale dei costi), si è ridotto di oltre il 50% nel giro di dieci anni (il prezzo di acquisto dei moduli passa da un valore medio di 6.000 €/kW a un valore anche inferiore ai 3.000 €/kW). Il rendimento dei moduli, invece, è aumentato dal 12 fino al 16% per gli impianti monocristallini e dal 10 fino al 14% per i policristallini. Un'ulteriore determinante della crescita, soprattutto in anni più recenti, è la competitività tra le diverse tecnologie, in particolare il film sottile che ha conquistato una quota significativa del mercato negli ultimi due anni, arrivando a coprire il 10% del mercato.

In Italia si registra un'accelerazione della crescita delle installazioni di impianti solari fotovoltaici a partire dal 2007, in seguito soprattutto all'attivazione del nuovo conto energia introdotto dal DM 19-02-07. Al 31 dicembre 2008 risultavano installati 425 MW, erano poco più di 10 all'inizio degli anni 2000. La tecnologia costruttiva maggiormente utilizzata è quella del silicio policristallino che copre il 52% delle installazioni, seguita dal silicio monocristallino (41%) e amorfo (7 %).

Il GSE stima che la potenza totale installata raggiungerà i 900 MW nel 2009, pari a circa 70.000 nuovi impianti fotovoltaici realizzati entro l'anno. In base a tali tendenze di crescita, nel 2010 potranno essere raggiunti in Italia circa 1.500 MW di potenza.

Mentre fino a qualche anno fa vi era una corrispondenza tra la nazionalità delle imprese produttrici e l'area geografica di realizzazione degli impianti, i movimenti finanziari e l'entrata di nuovi soggetti ha via via spostato il baricentro dei principali produttori mondiali di tecnologie dall'Europa e gli Stati Uniti verso l'Asia. Il silicio è la materia prima base della produzione di impianti fotovoltaici in tecnologia a cristallino (circa 90% del mercato mondiale). Nel 2007, tale materiale, precedentemente riservato quasi esclusivamente all'industria dei semiconduttori e dell'elettronica, è stato destinato per più del 50% all'industria fotovoltaica. Il mercato mondiale evidenzia una maggiore integrazione verticale dell'industria delle celle con quella della lavorazione della materia prima, fasi dapprima caratterizzate da una maggiore specializzazione.

In Italia la vendita di impianti fotovoltaici ha generato nel 2008 un fatturato di circa 1.150 milioni di €, con un aumento del 150% rispetto al 2007. Il volume delle vendite è attribuibile per circa il 52% alla componente lavorazione del silicio e produzione di wafer (circa 600 mil. €) a cui si aggiungono circa 250 milioni di € delle attività di produzione e vendita di celle e moduli (22%), poco più di 200 milioni di € dell'indotto generato dalla produzione di componenti e tecnologie degli impianti e dei materiali di consumo (18%) e poco meno di 100 milioni di € nelle attività di progettazione e installazione degli impianti (8%). Il mercato si presenta estremamente frammentato con la presenza di più di 600 imprese. Nel segmento di maggior valore, quello della lavorazione del silicio, tuttavia, l'industria italiana è pressoché assente, occupando una quota di nicchia nel valore del mercato nazionale (1,5% circa). Maggiore è la presenza dell'industria nazionale nella produzione di celle e moduli, sebbene nel 22% dei casi trattasi di grandi gruppi internazionali che hanno localizzato piccole unità di produzione e commercializzazione nel mercato italiano. Le imprese nazionali rappresentano il 38% del valore del mercato della produzione dei moduli (95 milioni di €), mentre il restante 40% è coperto dalle importazioni. Nel segmento della distribuzione e installazione è, ovviamente, più massiccia la presenza di imprese nazionali con oltre 200 imprese che coprono il 75% del mercato; maggiore la presenza dell'industria italiana nella produzione di componenti elettrici per impianti fotovoltaici, soprattutto per quanto riguarda gli inverter. Allo sviluppo del mercato fotovoltaico ha fatto seguito, inoltre, la specializzazione di fornitori nazionali di servizi finanziari, di consulenza e trading.

Idroelettrico e Geotermoelettrico

L'idroelettrico rappresenta il 90% della produzione mondiale di energia elettrica da fonti rinnovabili. Asia, Africa e Sud America hanno ancora importanti potenziali di sviluppo, mentre Europa e Stati Uniti hanno ormai quasi esaurito i potenziali realizzabili, anche a fronte di problematiche ambientali collegate. Potenziali maggiori si riscontrano nella realizzazione di impianti di piccole dimensioni, in cui riveste un'estrema importanza la R&S nelle modalità di utilizzazione sostenibile di piccoli corsi d'acqua, canali irrigui e bacini idrici minori. La tecnologia geotermoelettrica si è focalizzata nello sfruttamento di bacini ad alta entalpia, caratterizzati da rendimenti elevati. Tale potenziale è tuttavia molto ridotto in Europa, maggiore negli Stati Uniti, Messico, Australia e Nicaragua. Le tecnologie utilizzate vanno da quelle tradizionali a vapore a quelle più evolute in co-generazione a ciclo binario. Potenziali maggiori si riscontrano nello sfruttamento del calore terrestre a bassa e media entalpia, i cui usi sono destinati principalmente a distretti calore e usi industriali. La tecnologia è attualmente poco sfruttata in Italia, mentre ha avuto una forte accelerazione in Germania e Francia, con rilevanti effetti in termini di crescita del fatturato dell'industria e dell'occupazione.

L'Italia, a fronte di una elevata capacità installata negli ultimi 40 anni elevata (la potenza idroelettrica complessivamente installata ammonta nel 2008 a 17.600 MW, mentre quella geotermoelettrica a 711 MW) ha sviluppato una propria specializzazione in queste tecnologie. I principali produttori di turbine idroelettriche e geotermoelettriche sono i produttori di tecnologie convenzionali (Ansaldo energia, Alstom, ABB).

2. Investimenti e occupazione

La forte crescita degli investimenti mondiali in tecnologie rinnovabili, più che raddoppiati nell'ultimo triennio fino a raggiungere una consistenza media annua di circa 160 miliardi di dollari nel 2007, ha trainato l'occupazione mondiale nel settore. Inseguendo le dinamiche industriali, l'occupazione mostra una diversificazione nei settori di utilizzo delle energie rinnovabili (elettrico, usi calore, biocarburanti per i trasporti) nelle diverse aree geografiche e una conseguente specializzazione tecnologica delle produzioni. Ad una prima fase di specializzazione produttiva nelle aree geografiche con una importante domanda interna dei sistemi e delle componenti, fa seguito una fase più recente di de-localizzazione dei siti produttivi, con la creazione di nuovi posti di lavoro in aree di nuova penetrazione, caratterizzate da alti potenziali da realizzare nel prossimo futuro. A fine 2006 l'occupazione mondiale nella produzione di tecnologie rinnovabili contava 2,3 milioni di persone, di cui circa la metà nella produzione di energia elettrica. Le aree leader

nella produzione totale sono Cina e Brasile, seguite da Stati Uniti ed Europa. La produzione di rinnovabili per i consumi elettrici, invece, vede l'Europa leader insieme a Stati Uniti e Cina, aree che registrano ognuna circa il 30% dell'occupazione mondiale.

Gli occupati per tecnologia presentano una netta prevalenza delle bioenergie e del solare. Nel caso delle tecnologie per la produzione di energia elettrica, il maggior numero di occupati si concentra nelle bioenergie (a fronte dei diversi settori coinvolti: agricoltura, industria, trasporti), nell'eolico e nel solare fotovoltaico. L'idroelettrico e la geotermia ad alta entalpia, a fronte di una realizzazione dei siti e degli impianti verificatasi in gran parte in anni passati, presentano bassi livelli occupazionali prevalentemente concentrati nella produzione di componenti per manutenzione e rifacimenti e nella realizzazione di nuovi impianti di piccola dimensione in Europa e negli Stati Uniti. L'aumento della capacità eolica installata in Europa nell'ultimo decennio ha fatto da traino ad un crescente sviluppo dei produttori di tecnologie e di componenti, nonché dei servizi funzionali alla predisposizione dei siti e la realizzazione degli impianti. In Europa, nel 2007 risultano occupate nel settore dell'energia eolica 108.600 persone. Se si tiene conto dell'occupazione indiretta tale valore sale a poco più di 150.000 unità. L'occupazione nel settore dell'energia eolica in Italia conta circa 2.500 unità a cui si vanno ad aggiungere circa 120 occupati indiretti. A fronte di un processo di realizzazione iniziato nella seconda metà degli anni '90, si sono sviluppate competenze nazionali e successivamente tutti i grandi gruppi europei sono entrate nel mercato italiano, alcune con proprie unità produttive o di commercializzazione.

I produttori delle tecnologie e delle componenti per il funzionamento delle turbine rappresentano una grossa parte dell'occupazione, pari rispettivamente al 37% e 22% del totale, seguiti dagli sviluppatori (16%), installatori e imprese incaricate della manutenzione (11%), gestori degli impianti per la produzione di energia elettrica (9%), società di ingegneria e consulenza (3%) e da altri soggetti. Oltre agli occupati diretti, il settore eolico coinvolge una serie di occupati in altri settori non strettamente correlati (es. edilizia, agricoltura, trasporto). Considerando l'occupazione indiretta il totale raggiunge 151.300 unità che, se si tiene conto anche dell'industria degli impianti off shore (circa 2.800 occupati nel 2007), arriva a 154.000 unità.

Nel solare fotovoltaico l'occupazione mondiale è pari nel 2007 a circa 210.000 persone di cui 129.000 diretti e 80.000 indiretti. Gli occupati diretti vedono una netta prevalenza nel comparto delle attività di installazione, seguito dalla produzione di celle e moduli.

Circa la metà dell'occupazione mondiale si concentra in Europa, con una netta prevalenza di Germania e Spagna che insieme contano circa il 60% dell'occupazione UE.

3. Le prospettive

La dinamica degli investimenti negli ultimi anni mostra il forte interesse dei mercati verso l'industria delle tecnologie rinnovabili per gli impianti di produzione di energia elettrica. Gli scenari futuri lasciano intravedere una continuità con il recente passato. Il settore dell'energia sta attraversando una fase di profondi cambiamenti e le tecnologie rinnovabili assumono una rilevanza eccezionale nel nuovo scenario. Le politiche ambientali, che molto spesso prevedono obiettivi di realizzazione di nuova produzione rinnovabile di energia elettrica e fissano specifici strumenti di incentivazione, hanno e sempre più avranno un rilevante effetto in questa direzione.

In Italia, uno specifico riferimento all'obiettivo di raggiungimento del 25% di produzione elettrica rinnovabile a copertura del consumo finale di energia elettrica nel 2015 è contenuto nella Finanziaria 2008. Un obiettivo generale, riferito invece all'intero consumo finale di energia (per applicazioni elettriche, termiche e per l'uso di carburante nei trasporti) è contenuto nella nuova direttiva europea per la promozione delle energie rinnovabili, approvata definitivamente nel dicembre 2008. Il c.d. pacchetto Clima-Energia "20-20" nel 2020 prevede un forte contributo delle rinnovabili per il raggiungimento degli obiettivi della nuova politica energetica europea. Con riferimento all'Italia, il nuovo quadro normativo europeo prevede il raggiungimento, al 2020, di una quota di energia rinnovabile a copertura dei consumi energetici totali del 17% (di cui 10% in bio-carburanti) e di una riduzione delle emissioni di gas serra del 14% rispetto al 2005. Ciò significa per l'Italia il raggiungimento del 25%-30% di contributo delle energie rinnovabili sul consumo elettrico totale del paese al 2020, a seconda che si persegua o meno anche l'obiettivo di riduzione delle emissioni. Il raggiungimento congiunto degli obiettivi consente, infatti, di ridurre la quota complessiva di energie rinnovabili da utilizzare, in quanto le tecnologie per il miglioramento dell'efficienza energetica risulterebbero in parte più efficaci nel processo di riduzione delle emissioni.

Lo sviluppo degli impianti rinnovabili per la produzione di energia elettrica destinata al consumo finale lordo è, di conseguenza, condizionato anche dalle politiche energetiche, con la finalità di passare da una quota pari al 17,7% nel 2008 ad una quota del 25% (nel caso di raggiungimento di entrambi gli obiettivi di quota rinnovabile e di riduzione delle emissioni, c.d. scenario VINCO 1 e 2 al 2020) o ad una quota del 30% (nel caso di conseguimento del solo obiettivo rinnovabili, c.d. scenario VINCO 1 al 2020).

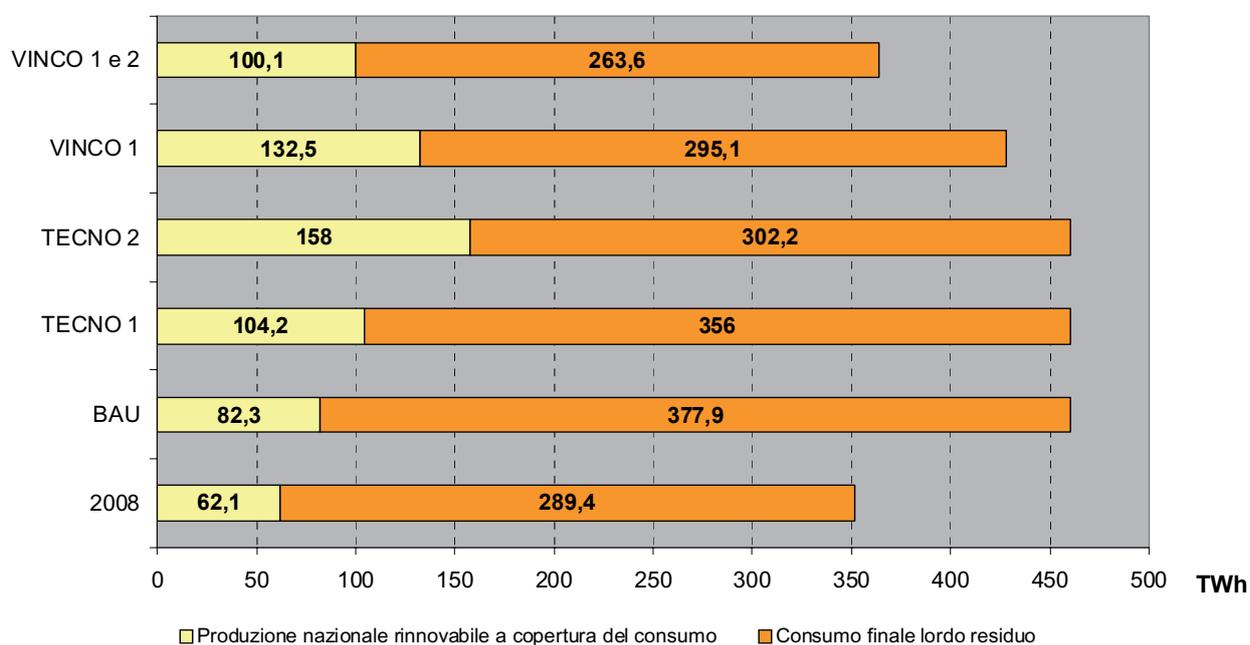
La realizzazione di produzione addizionale di fonti rinnovabili rispetto ai valori attuali dipende dai potenziali realizzabili in Italia nel medio termine. Potenziali di energia rinnovabile destinati alla produzione elettrica nel 2020 sono stati dichiarati dal position paper del Governo del settembre 2007. Confrontando il documento del Governo (scenario TECNO 1) con il potenziale realizzabile in Italia stimato dalla Commissione e dall'IEA (scenario TECNO 2) si riscontrano alcune differenze significative. Il confronto mostra, infatti, un minor potenziale tecnico stimato nel position paper di circa 54 TWh, con valori estremamente diversi nel caso delle biomasse e dell'eolico.

Gli scenari condizionati dagli obiettivi di politica energetica e gli scenari di sfruttamento dei potenziali di medio termine vengono confrontati con la tendenza spontanea del mercato, che mostra comunque un certo interesse verso le tecnologie rinnovabili per la produzione di energia elettrica a motivo di una maggiore competitività delle tecnologie. In uno scenario tendenziale Business As Usual, la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili a copertura del consumo finale lordo risulterebbe pari a circa il 18% nel 2020.

Una maggiore opportunità di investimento rispetto alla crescita spontanea del mercato è, ovviamente, generata dal raggiungimento degli obiettivi europei del pacchetto Clima-Energia, laddove questi venissero realizzati attraverso la realizzazione di nuovi impianti localizzati in Italia.

Il confronto tra i diversi scenari (figura 2) mostra innanzitutto come lo sfruttamento dei potenziali previsti nel position paper del Governo italiano (104,2 TWh) consentirebbe di conseguire l'obiettivo rinnovabili solo nel caso di realizzazione di entrambi gli obiettivi del pacchetto Clima-Energia. In questo caso, infatti, la riduzione delle emissioni prevista entro il 2020 implicherebbe investimenti in tecnologie per l'efficienza energetica negli usi finali e il conseguente abbassamento della quota di produzione rinnovabile da realizzare (100,1 TWh). La distanza della produzione rinnovabile nello scenario di riferimento (BAU) rispetto agli scenari vincolati dalle politiche energetiche è rispettivamente di 50,2 TWh (solo obiettivo rinnovabili) e di 17,8 TWh (entrambi gli obiettivi). Nel caso non si dovesse realizzare contestualmente l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra, le energie rinnovabili a copertura del consumo di energia elettrica dovrebbero, quindi, più che raddoppiare rispetto alla situazione attuale (scenario VINCO 1).

Figura 2: Produzione rinnovabile a copertura del consumo finale lordo nei diversi scenari 2020

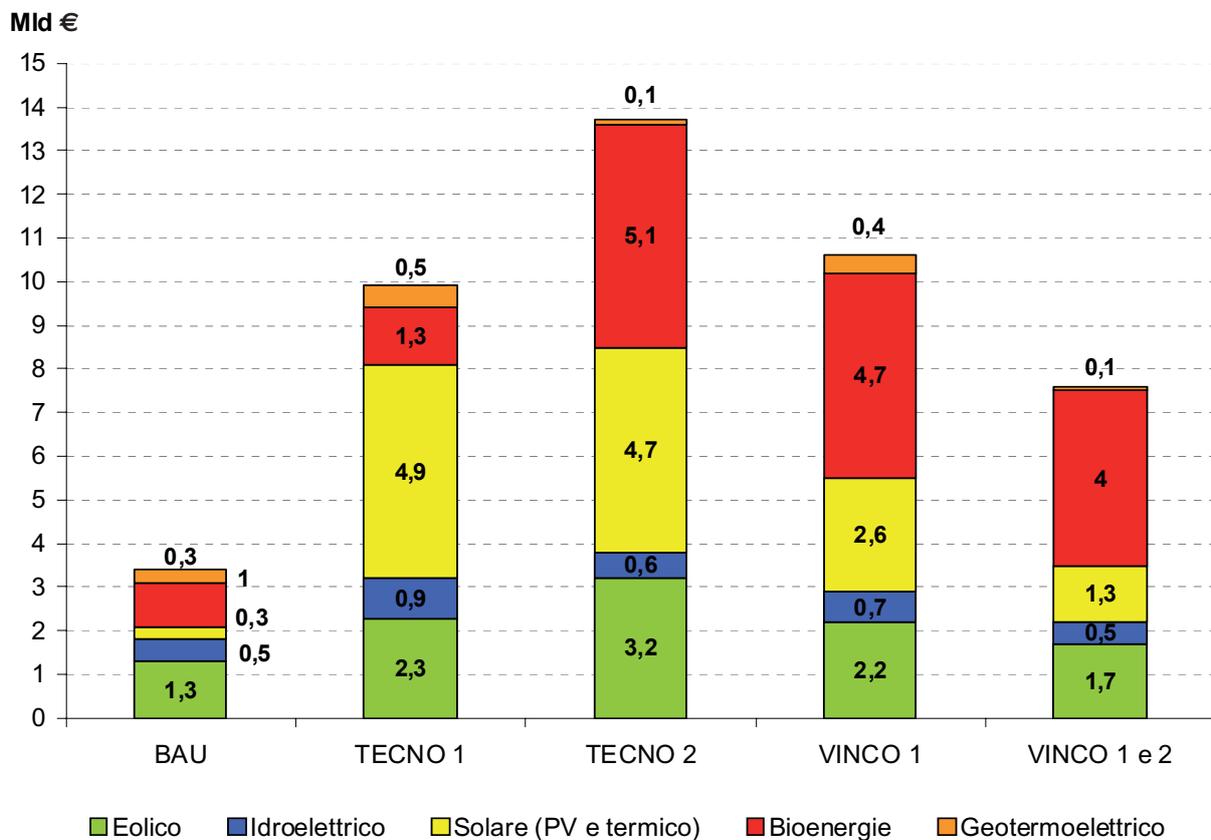


Il raggiungimento delle quote di produzione rinnovabile previste nei diversi scenari sopra descritti implica massicci investimenti per la realizzazione degli impianti.

Il valore medio annuo degli investimenti per i prossimi dodici anni va da un massimo di 14 miliardi di euro nello scenario TECNO 2 ad un minimo di 3 miliardi nello scenario BAU. Come si evince dal confronto delle diverse situazioni, nello scenario baseline si realizzerebbe circa il 50% del potenziale massimo teorico (78% nel caso del potenziale previsto dal position paper).

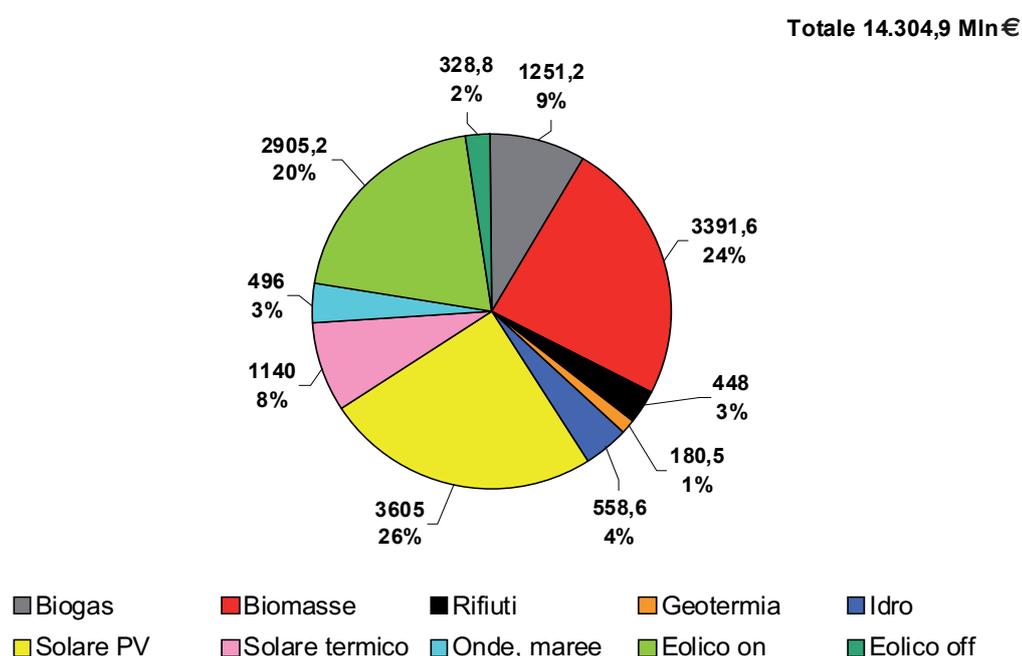
Nello scenario VINCO 1 e 2 il valore medio annuo degli investimenti ammonta complessivamente a 8 miliardi di euro, mentre nel caso dello scenario VINCO 1 l'investimento totale annuo è di circa 11 miliardi di euro (figura 3).

Figura 3 : Valore medio annuo degli investimenti in rinnovabili in Italia



Le industrie con i maggiori potenziali di investimento sono quelle correlate alle bioenergie, allo sfruttamento delle tecnologie solari e alla produzione di turbine, componenti e installazione di parchi eolici (figura 4).

Figura 4: Investimento medio annuo nello scenario di massimo sfruttamento del potenziale (milioni di €)



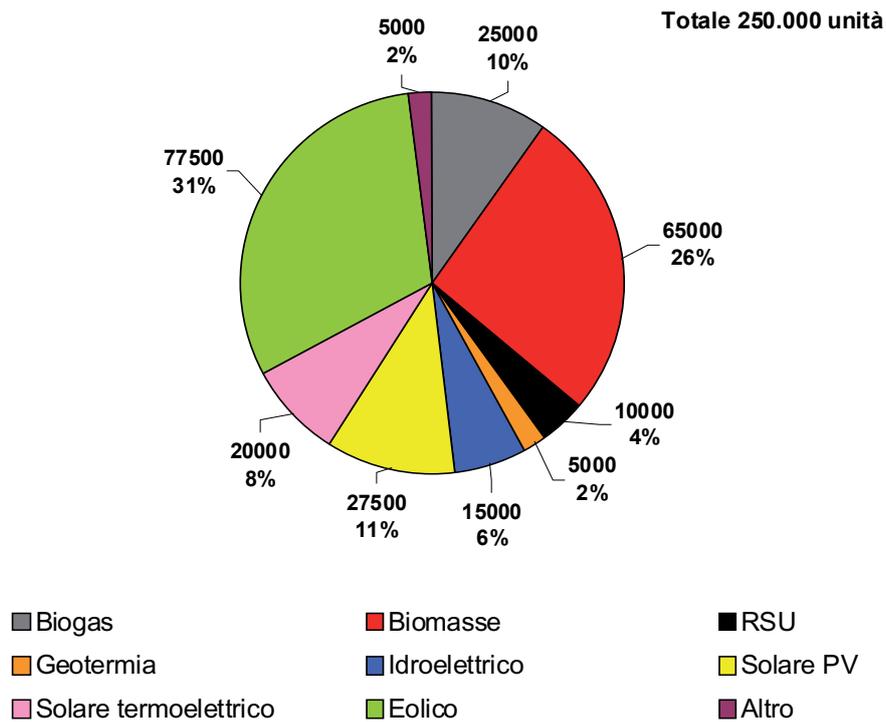
In sintesi, il volume d'affari complessivamente realizzabile nei prossimi dodici anni va dai 40 miliardi di € nello scenario BAU ai 94 e 120 miliardi nei due scenari vincolati, fino a raggiungere un massimo di 168 miliardi di € nel caso venisse sfruttato il massimo potenziale tecnico nazionale.

All'aumento degli investimenti corrisponderà una crescita dell'occupazione. La Commissione UE stima che in continuità con le tendenze attuali (scenario BAU) gli occupati europei diretti e indiretti raggiungeranno le 950.000 unità nel 2010 e 1,4 milioni entro il 2020, al netto delle potenziali perdite di lavoro dovute allo spiazzamento delle energie convenzionali. Nello scenario che tiene conto invece delle nuove politiche europee e del raggiungimento degli obiettivi previsti dal pacchetto Clima-Energia, la Commissione stima ("Advanced Renewable Strategy", 2008) che l'occupazione possa raggiungere, nella sola UE 15, circa 1,7 milioni di unità nel 2010 e 2,5 milioni nel 2020. La crescita è, infine, sottostimata in quanto non tiene conto del lavoro indotto dal prevedibile aumento delle esportazioni. Il 60-70% dell'occupazione interesserà l'industria manifatturiera e dei servizi di ingegneria e installazione, la restante quota il settore dell'agricoltura. Il lavoro qualificato e specifico delle rinnovabili conterà per circa 1/3 dell'occupazione, la restante quota potrà provenire da specializzazioni già acquisite in altri settori manifatturieri.

L'Italia potrà avvantaggiarsi di circa il 10% di tali potenziali, per un'occupazione complessiva

di 170.000 unità nel 2010 e 250.000 nel 2020 (figura 5). L'occupazione lavorativa potenziale al 2020 interesserà prevalentemente il comparto delle bioenergie, con circa 100.000 occupati, seguito dall'industria eolica (77.500) e del solare (47.500).

Figura 5: Occupazione lavorativa potenziale in Italia per comparto nello scenario condizionato dalle politiche "20 20" nel 2020 (unità)



Lo sviluppo industriale e di crescita dell'occupazione dipenderanno chiaramente dalla reale capacità dell'Italia di cogliere le opportunità offerte dal nuovo quadro delle politiche energetiche e di non essere un sistema produttivo passivo e importatore dei sistemi e apparati che caratterizzano le nuove tecnologie. Affinchè ciò si realizzi è necessaria un'azione concertata tra forze produttive e soggetti istituzionali, finalizzata non solo a perseguire l'obiettivo di politica energetico-ambientale ma a mettere in atto le opportune leve sinergiche di politica industriale.

Il Gestore dei Servizi Elettrici - GSE SpA ha un ruolo centrale nell'incentivazione delle fonti rinnovabili in Italia. Azionista unico del GSE è il Ministero dell'Economia e delle Finanze che esercita i diritti dell'azionista d'intesa con il Ministero dello Sviluppo Economico. Il GSE è capogruppo delle società controllate AU (Acquirente Unico) e GME (Gestore del Mercato Elettrico).

Il Gestore dei Servizi Elettrici, nel rispetto delle disposizioni nazionali e internazionali di settore, sostiene lo sviluppo delle fonti rinnovabili con l'erogazione di incentivi per la produzione elettrica. Il GSE promuove anche lo sviluppo sostenibile con campagne di sensibilizzazione sull'uso efficiente dell'energia e partecipa, alla piattaforma internazionale di scambio certificati gestita dall'AIB (Association of Issuing Bodies). In tale ambito, il GSE emette i certificati RECS (Renewable Energy Certificate System), titoli attestanti la produzioni da fonti rinnovabili.

L'Istituto di Economia e politica dell'energia e dell'ambiente (IEFE) - BOCCONI è il centro di ricerca dell'Università Bocconi che coordina e svolge ricerca applicata nei seguenti ambiti:

- a) economia e politica dei mercati energetici e delle risorse naturali, rinnovabili e non rinnovabili;
- b) economia dell'ambiente naturale con riferimento sia ai problemi di politica ambientale che ai problemi di gestione dell'ambiente e della sostenibilità di competenza delle imprese e della pubblica amministrazione;
- c) economia delle imprese di pubblica utilità con particolare riferimento ai settori dell'energia e dell'ambiente."

