



FRES

**ISTITUTO
RICERCHE
ECONOMICHE
E SOCIALI**



VERSO LA GREEN ECONOMY

**LOTTA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E
FONTI RINNOVABILI:**

Gli Investimenti, le Ricadute Occupazionali,
le Nuove Professionalità

**Rapporto di Ricerca - Bozza
N. 04/2010**

Responsabile Scientifico della Ricerca:

Sandro Notargiovanni, Responsabile Osservatorio Energia e Innovazione Ires

s.notargiovanni@ires.it

Coordinatore Scientifico della Ricerca:

Serena Rugiero, Coordinatrice scientifica Osservatorio Energia e Innovazione Ires

s.rugiero@ires.it

Il Gruppo di Ricerca:

Emidio D'Angelo, Economista dell'energia IRES

e.dangelo@ires.it

Luigi Portioli, Sociologo IRES

l.portioli@ires.it

Giuseppe Travaglini, Professore di Economia Politica, Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo"

giuseppe.travaglini@uniurb.it

Il rapporto di ricerca è frutto del lavoro congiunto del gruppo di studio.

Le responsabilità nella scrittura delle specifiche parti sono da attribuire nel modo seguente:

capitolo I: Collettivo

capitolo II: Giuseppe Travaglini

capitolo III: Emidio D'Angelo

capitolo IV: Serena Rugiero

Si ringraziano tutti i soggetti intervistati che, con la loro partecipazione, hanno consentito la realizzazione della ricerca.

Indice

<i>Il progetto di ricerca</i>	6
Gli obiettivi	6
La metodologia della ricerca	7
Il percorso di studio: una breve guida alla lettura del rapporto	8
Capitolo I	
<i>La Trasformazione del sistema energetico: il nuovo paradigma</i>	10
Capitolo II	
<i>L'impatto della nuova politica energetica europea sulla crescita economica e l'occupazione in Italia</i>	19
Capitolo III	
<i>Le politiche energetiche regionali e il Burden Sharing</i>	88
Capitolo IV	
<i>Le nuove figure professionali emergenti: una ricerca empirica</i>	106
Bibliografia	177
Allegato	179

IL PROGETTO DI RICERCA

Gli obiettivi

Il progetto di ricerca “Lotta ai cambiamenti climatici e fonti rinnovabili: gli investimenti, le ricadute occupazionali, le nuove professionalità” è stato commissionato all’IRES Nazionale dalla FILCTEM-CGIL – Federazione Italiana Lavoratori Chimica, Tessile, Energia, Manifatture, ed è stato realizzato dall’Osservatorio Energia e Innovazione.

L’obiettivo generale dello studio, che si iscrive all’interno di un disegno di ricerca di tipo esplorativo-descrittivo, è quello di identificare e di delineare le competenze professionali richieste e potenziali e i fabbisogni formativi corrispondenti alle opportunità di impiego che derivano e che potranno essere create dallo sviluppo delle fonti rinnovabili nel nostro Paese.

La motivazione alla base della realizzazione dell’indagine proviene dalla consapevolezza delle importanti sfide a cui siamo chiamati a rispondere sul piano del raggiungimento di una maggiore competitività della nostra industria nel campo delle energie rinnovabili, spinti da un mercato internazionale in continua crescita e dagli obblighi in materia di risparmio, efficienza e fonti rinnovabili che scaturiscono dalle recenti decisioni del Consiglio Europeo¹.

All’interno di questo quadro le finalità perseguite dalla ricerca sono principalmente di:

- i) contribuire alla individuazione delle azioni necessarie per il superamento delle difficoltà che impediscono la piena crescita della filiera nazionale delle energie rinnovabili, cogliendo le opportunità offerte dalle politiche di sviluppo sostenibile d’impresa e dalla *green economy*; e ii) fronteggiare efficacemente le trasformazioni indotte dai processi di riconversione socio-economica propri della sostenibilità e le relative nuove istanze connesse alle figure professionali ed ai modelli organizzativi del lavoro, a partire dalla valorizzazione del capitale sociale e umano, mediante la creazione di nuova – e “buona” – occupazione e lo sviluppo di competenze che garantiscano la crescita di un’adeguata forza lavoro, formata e qualificata.

A tal fine, all’interno del processo analitico complessivo, *focus* specifico della ricerca sul campo è stata l’individuazione delle caratteristiche delle figure professionali chiave e dei

¹ Il riferimento è al “pacchetto clima-energia”, varato dall’Unione Europea nel marzo 2007, contenente il triplice obiettivo del 20-20-20: riduzione del 20% delle emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990, aumento al 20% della quota di energie rinnovabili a copertura del consumo interno lordo di energia, riduzione dei consumi finali di energia del 20% rispetto ai livelli tendenziali previsti al 2020.

cosiddetti “lavori verdi emergenti” nel campo delle energie rinnovabili e dei relativi fabbisogni espressi e potenziali.

Alla luce dei risultati del lavoro di indagine si è altresì cercato di fornire utili spunti ed orientamenti per la programmazione degli interventi di *policy* da attuare nell’ambito di uno sviluppo eco-compatibile, mediante l’attivazione di feconde sinergie tra le politiche energetico-ambientali e le politiche dell’occupazione, al fine di indurre effetti positivi sullo sviluppo in chiave ambientale delle filiere socio-economiche delle fonti rinnovabili, favorendo la crescita locale e l’occupazione. Lo studio effettuato si configura, infatti, specificatamente in termini di ricerca empirica applicata, volta, vale a dire, a produrre una conoscenza programmaticamente finalizzata alla soluzione dei *social problems* (Beato, 2000) e che, pertanto, si connette esplicitamente alle finalità delle politiche pubbliche e all’individuazione degli obiettivi di *policy* da perseguire in campo energetico.

La metodologia della ricerca

L’impianto metodologico e le attività di ricerca previste dal percorso progettuale si articolano nelle seguenti fasi:

✓ Analisi *desk* dei temi oggetto di studio, attraverso la ricognizione e la rassegna ragionata della letteratura scientifica di matrice nazionale e internazionale disponibile in materia.

✓ Raccolta sistematica, elaborazione statistica ed analisi dei dati secondari e delle ricerche effettuate sui temi del mercato del lavoro ambientale, della *green economy* e dei *green jobs*, con specifico approfondimento dedicato al settore delle fonti rinnovabili.

✓ Analisi ragionata e valutazione, attraverso un esercizio di simulazione, dell’impatto del progresso tecnologico e degli investimenti nel campo delle energie rinnovabili sulla crescita economica e l’occupazione in Italia.

- ✓ Definizione del quadro analitico di riferimento – *framework* – per la ricerca empirica sui lavori verdi emergenti nel settore delle fonti rinnovabili; elaborazione del disegno di ricerca e individuazione delle tecniche di indagine.
- ✓ Realizzazione della ricerca sul campo attraverso la conduzione di interviste in profondità dirette a “testimoni privilegiati”.
- ✓ Analisi dei dati di indagine e stesura del rapporto di ricerca.
- ✓ Presentazione pubblica del rapporto e disseminazione dei risultati della ricerca.

Il percorso di studio: una breve guida alla lettura del rapporto

In linea con l’impianto metodologico della ricerca e la logica scientifica proprie del progetto di indagine è possibile tracciare un ipotetico “filo rosso” che lega logicamente, in un’ottica modulare, le varie tappe del processo conoscitivo sviluppato nel presente rapporto.

Nel Capitolo 1 è stato affrontato il tema della transizione energetica verso un “nuovo paradigma” mediante lo sviluppo delle energie rinnovabili e la diffusione delle reti energetiche intelligenti (*Smart Grid*). L’analisi dei temi trattati in questa sezione fa da sfondo alla valutazione delle importanti implicazioni derivanti dalle trasformazioni del sistema energetico in termini di ricadute dell’innovazione sul fronte occupazionale e del passaggio dalle nuove tecnologie alle nuove professionalità.

Nel Capitolo 2, partendo da una descrizione dello scenario internazionale e nazionale delle fonti rinnovabili nel settore elettrico nonché dal quadro delineato dalla Politica Europea del 20-20-20, si effettua un’analisi ragionata e una valutazione dell’impatto delle nuove politiche energetiche sulla crescita economica e l’occupazione in Italia. Al termine del capitolo si stima, attraverso un esercizio di simulazione, l’impatto del progresso tecnologico e degli investimenti sulla produttività e l’occupazione, impiegando un modello multivettoriale autoregressivo strutturale (SVAR) che interpreta la dinamica economica come il risultato della somma di impulsi (*shock*) di diversa natura.

Nel Capitolo 3 si affrontano le politiche energetiche regionali e il *burden sharing*. Sono considerati i programmi definiti dai Piani Energetici Regionali e dai Piani Operativi Regionali che comprendono energia ed ambiente. Si fa riferimento, in particolare, alle disponibilità finanziarie stabilite nei Fondi strutturali destinati allo sviluppo delle FER e dell'efficienza energetica per tutte le Regioni. La completa realizzazione dei programmi regionali e il pieno impiego dei fondi dovrebbero infatti determinare un notevole investimento e relativa occupazione.

Nel Capitolo 4 si espongono i risultati della indagine empirica realizzata mediante la conduzione di interviste in profondità dirette a “testimoni privilegiati”. Attraverso la ricerca sul campo è stato possibile validare la matrice delle nuove figure professionali emergenti nel settore delle rinnovabili nonché individuare e determinare le competenze e i fabbisogni formativi e professionali connessi ai *green jobs* identificati.

1. LA TRASFORMAZIONE DEL SISTEMA ENERGETICO: IL NUOVO PARADIGMA

La liberalizzazione del settore dell'energia elettrica, avviato in Italia in attuazione della normativa comunitaria dalla seconda metà degli anni '90, ha trasformato radicalmente il sistema energetico nazionale modificando non solo la struttura dell'offerta, favorendo l'ingresso di nuovi produttori e nuove tecnologie, ma anche quella della domanda, rendendola maggiormente partecipe e consapevole delle dinamiche del mercato elettrico. La partecipazione attiva della domanda coinvolge non solo le imprese c.d. energivore, cioè i grandi consumatori, ma anche i consumatori più piccoli del settore civile (domestico e dei servizi) e industriale (piccole e medie imprese, PMI).

Per i cittadini consumatori, gli artigiani, i commercianti, le PMI, il processo di liberalizzazione è stato occasione per rafforzare la loro "presa di coscienza" di fronte al problema energetico. Oggi questi consumatori sono sempre più interessati ad aspetti quantitativi - come i meccanismi di formazione, il livello e la dinamica dei prezzi del servizio elettrico - ma anche ad aspetti di tipo qualitativo - quali il numero e la durata delle interruzioni, i tempi e le caratteristiche tecniche della connessione alla rete, etc. - poiché l'insieme di tali fattori determina nel consumatore la percezione complessiva del grado di adeguatezza del "servizio elettrico" a cui accede.

Il patrimonio di conoscenza, precedentemente concentrato nelle mani del monopolista che gestiva tutte le fasi del sistema, è ora diffuso tra i diversi operatori medi e piccoli, fino ai consumatori finali che, da un lato, sono tutelati dal sistema di garanzie della regolazione (servizio di maggior tutela), dall'altro godono della possibilità di poter scegliere tra una pluralità di offerte nel mercato della vendita aperto alla concorrenza.

Conoscere la misura dei propri consumi, l'andamento temporale, i costi orari, permette di fare confronti e di essere consapevoli dei propri usi e costi dei servizi energetici. La disponibilità di nuove tecnologie che favoriscono l'efficienza energetica negli usi finali (es. elettrodomestici di classe A+; motori ad alta efficienza, tecnologie edilizie con migliori performance energetiche) consente di gestire al meglio i propri consumi energetici e di ottenere risparmi anche significativi. Infine, anche a fronte degli strumenti di promozione attivati negli ultimi anni dal legislatore nazionale (Cfr. capitoli 3 e 4), l'installazione di impianti rinnovabili (es. fotovoltaico) da parte di famiglie, artigiani, piccole imprese, permette a tali categorie di

svolgere un ruolo attivo in qualità di produttore di energia elettrica immessa nel sistema e di contribuire in prima persona al contenimento di emissioni di gas ad effetto serra.

Il processo di apertura del sistema elettrico nazionale ha liberato le potenzialità di iniziativa presenti nei piccoli operatori agricoli; nel terziario, nel commercio, nell'artigianato e nelle stesse famiglie, dando impulso allo sviluppo di piccoli sistemi di generazione che si basano sull'uso di fonti rinnovabili (eolico, idrico fluente, biomasse, solare fotovoltaico). Ciò soprattutto grazie alle politiche di sostegno che – introitando il valore ambientale - hanno permesso di equiparare queste produzioni a quelle tradizionali, di costo inferiore, che ancora dominano il mercato.

L'innovazione e la ricerca energetica hanno svolto in questa fase un ruolo determinante ed hanno favorito il connubio tra la diffusione di nuovi sistemi di generazione e l'ampliamento dell'insieme dei soggetti produttori di energia elettrica. Si afferma così la c.d. generazione distribuita, una filiera energetica fatta di numerosi piccoli operatori che, tra l'altro, secondo numerosi segnali che si intravedono, sembra esser anche un valido mezzo per combattere la crisi economica che stiamo vivendo.

Nella generazione elettrica distribuita, sono numerosi e diffusi lungo le reti, i punti di immissione di energia, in particolare dai siti che erano tradizionalmente solo di prelievo. I circuiti, una volta a "senso unico", dall'alto verso il basso, diventano, come dire, a "doppio senso" in entrata ed in uscita. Per gestire questa "complessità" è necessario però che si sviluppi una nuova architettura di rete distributiva in cui sia operativo un sistema di controllo basato sulla "comunicazione orizzontale" ed interattiva tra i vari elementi costituenti il sistema energetico.

In definitiva, quanto sta avvenendo in Europa ed in Italia con l'apertura del sistema elettrico e lo sviluppo della generazione distribuita, modifica il "paradigma" del sistema energetico e richiede nuove visioni e categorie per analizzare i fenomeni in atto. La rete diventa elemento centrale del nuovo sistema: è la rete che chiama, ritira, dispaccia e bilancia le produzioni e i consumi, interagendo con gli operatori nella gestione dei flussi e della misura dei dati. L'aumento della numerosità dei punti di prelievo e dei sistemi di immissione attraverso una generazione sempre più distribuita richiede, quindi, la trasformazione delle reti e lo sviluppo di sistemi maggiormente in grado di rispondere al decentramento.

In Italia assistiamo negli ultimi anni ad un intenso sviluppo delle installazioni di impianti di energie rinnovabili dovuto all'iniziativa di piccoli operatori (artigiani, famiglie, commercianti, PMI, ecc.), fatto ancora più evidente se si analizza il solo settore fotovoltaico

dove la gran parte degli impianti installati appartiene alla classe di potenza inferiore ai 20 kW.

Il settore delle energie rinnovabili, seppure con alcuni andamenti ciclici degli investimenti, risente meno di altri della crisi congiunturale dell'economia. In Italia il settore si mostra in controtendenza, nella dinamica delle imprese, anche per il 2009. Nel primo trimestre del 2009, tale settore ha visto nascere nuove imprese al di sotto dei 20 dipendenti con un tasso di crescita del 2%. Ciò fa seguito ad un 2008 che aveva mostrato un vero boom, una crescita del 12,62%, contro una media di +0,37% registrata tra tutte le imprese italiane di pari dimensione.

In particolare, come evidenziato nell'indagine Confartigianato, il 2008 ha visto un forte dinamismo delle imprese dell'energia, con un ruolo particolare di quelle gestite da donne, che sono salite del 36%, contribuendo con 111 nuove imprese alla crescita complessiva di 520 unità registrate nel settore. (Cfr. Osservatorio congiunturale Confartigianato, dinamica delle imprese con meno di 20 addetti). Il riquadro seguente mostra i risultati dell'indagine e il confronto dello sviluppo che ha caratterizzato il settore energia rispetto ad altri comparti dell'industria e dei servizi.

Tabella 1. Dinamica delle imprese :stock, var. I trimestre 2009 e var. anno 2008

	Stock al 31.3.09	%	Var. % I trim. 2009	Var. % 2008
Agricoltura e pesca	900.307	14,8	-1,34	-2,22
Energia	4.671	0,1	1,99	12,62
Altre manifatturiere ed estrattive	728.376	12,0	-0,72	-1,06
Costruzioni	872.485	14,4	-0,52	2,27
Servizi	3.197.371	52,7	-0,37	1,80
Totale	6.065.232	100,0	-0,50	0,37

Elaborazione Ufficio Studi Confartigianato su dati Unioncamere-Movimprese

Una piccola impresa su quattro ritiene oggi che il fattore più importante per cogliere l'auspicata ripresa sia rappresentato dalle attività legate a prodotti e servizi che determinano un minore impatto ambientale, come per esempio le fonti energetiche rinnovabili. Inoltre, i processi

che generano riciclo e riutilizzo, così come l'installazione di sistemi di utilizzo caratterizzati da maggiore efficienza energetica, coinvolgono un'ampia quantità e varietà di piccole imprese.

Le piccole e piccolissime imprese, infine, rappresentano attori rilevanti nello scenario dell'industria c.d. "sostenibile", a partire dal settore energetico (rinnovabili, sistemi per l'efficienza energetica), ma non solo (complementarietà con agricoltura, gestione rifiuti, edilizia, servizi commerciali, servizi assicurativi). Date le caratteristiche strutturali e la specializzazione industriale del nostro sistema economico, l'area della c.d. "Small Green Economy", rappresenta senz'altro una buona occasione di sviluppo per il prossimo futuro.

2.1 Lo sviluppo delle Reti energetiche intelligenti-Smart Grid: innovazione e occupazione.

Il modello di sviluppo del Sistema energetico diffuso, che pone al centro della propria dinamica la "sostenibilità", esige la rivisitazione delle reti di connessione, la struttura di base indispensabile, la qualità delle reti di trasporto e distribuzione dell'energia elettrica e non solo.

Perché disporre dell'elettricità non significa solo produrla, ma distribuirla, scambiarla fino ad arrivare all'utente finale. E questo va fatto ponendo al centro "l'efficienza", l'efficienza della generazione, l'efficienza della rete, l'efficienza negli usi finali dell'energia.

Ciò significa migliorare la valutazione, il controllo e il coordinamento in tempo reale della produzione di energia elettrica da parte di migliaia di soggetti generatori ed il consumo di milioni di utenti con diversi profili e diverse classi di consumo.

Lo sviluppo della "generazione distribuita" impone al sistema energetico una profonda trasformazione imperniata sulla realizzazione di reti intelligenti o smart grid, capaci di garantire a tutti gli operatori e consumatori di energia, sicurezza, continuità ed ottimizzazione del servizio e riduzione dell'impatto ambientale e sociale.

Eventi di emergenza come il blackout verificatisi in Italia nel 2003 producono ingenti danni. I sistemi economici e sociali odierni non consentono, pena la perdita della loro competitività, sprechi e cali di potenza dovuti alla faticanza delle infrastrutture, con conseguenze dirette sui costi che si scaricano sui consumatori.

Cambiamenti significativi nella progettazione, nello sviluppo e nel funzionamento del sistema di produzione e distribuzione dell'energia vanno di pari passo con lo sviluppo delle Fer.

La rete di fornitura di energia elettrica del futuro dovrà garantire standard sempre più stringenti rispetto ad affidabilità, sicurezza, potenza, efficienza e riduzione dell'impatto ambientale. Inoltre, con l'incremento della generazione distribuita, per cui il consumatore diventa anche produttore, la rete deve essere in grado non solo di fornire energia, ma anche di gestire in modo ottimale flussi bidirezionali e l'energia generata "in casa".(1). Il mancato rinnovamento e sviluppo delle reti può diventare la più potente barriera allo sviluppo delle FER e della generazione distribuita tutta,

Ci si deve quindi chiedere quali caratteristiche debba avere una rete per soddisfare questi requisiti, e quali tecnologie debbano entrare in gioco anche nel settore civile (delle costruzioni) e della generazione diffusa. Dato che il concetto di rete intelligente è di per sé complesso e comprende molte tecnologie e strategie, una *smart grid* va vista essenzialmente come "un sistema dove l'intero è maggiore delle sue parti". Per ottenere i risultati richiesti sono necessari investimenti tecnologici in svariati campi, come ad esempio misure e sensori, componentistica, metodi di controllo e comunicazione dei prezzi e dei volumi di energia consumata e prodotta.

Finora l'infrastruttura elettrica si è evoluta secondo un modello verticale: pochi grandi punti di produzione, un sistema di trasmissione in alta tensione e una rete di distribuzione alle utenze a senso unico. Le attuali esigenze, invece, richiedono un sistema con milioni di punti attivi, cooperanti e bidirezionali, simili alla rete internet. Il vero cuore delle reti intelligenti non sono i cavi elettrici, (non è il rame) ma i Sistemi di automazione e i Software informatici di controllo che aumenteranno la capacità d'uso della rete stessa. Questo efficientamento non è da confinare esclusivamente alla rete di distribuzione ma deve interessare tutta la filiera elettrica, comprendendo la generazione e la trasmissione. Ciò consentirà di regolare i flussi di potenza sulle linee di trasmissione, con criteri dinamici e non più statici e conservativi. È il caso di quelle connessioni dotate di sistemi di monitoraggio della temperatura delle Linee che consentono di sfruttare al meglio la potenzialità della Rete elettrica arrivando a livelli di uso di tale capacità superiori a quelli normalmente adottati. "Modificare i paradigmi", lo ripetiamo, tenendo conto dei possibili nuovi sviluppi che le smart grid aprono in prospettiva, anche al di là dell'attuale priorità, pure importantissima, di garantire il dispacciamento per le fonti rinnovabili, soprattutto quelle non programmabili.

La rete intelligente (*smart grid*) rappresenta pertanto l'integrazione delle tecnologie (automazione, componentistica, informatica) che consentono di ripensare il design e il

funzionamento della rete energetica convenzionale, per rispondere alle seguenti esigenze:

- rilevare e indirizzare i problemi prima che abbiano un impatto sul servizio;
- rispondere celermente alle variazioni locali di domanda e offerta di energia;
- comunicare velocemente;
- avere un avanzato sistema diagnostico centralizzato;
- prevedere un feedback di controllo che riporti rapidamente il sistema ad uno stato di stabilità dopo eventuali interruzioni o disturbi di rete;
- adattarsi velocemente alle condizioni variabili del sistema;
- ridurre l'impatto ambientale.

Tali sistemi assumono inoltre una valenza strategica in tutti i servizi a rete: elettricità, trasporti pubblici, gas, acqua, smaltimento rifiuti.

La parola magica del futuro servizio energetico sarà "Metering". Nelle fasi iniziali di implementazione dei progetti di Reti Intelligenti, saranno individuate e poi implementate soluzioni prototipali volte alla gestione ottimizzata delle reti a media tensione con risalita di energia verso la rete ad alta tensione. Nelle fasi successive si svilupperanno e si sperimenteranno soluzioni per implementare una nuova concezione della rete di distribuzione a media e bassa tensione, cioè un vettore per nuovi prodotti, processi e servizi, un soggetto attivo e "intelligente" che faciliterà un crescente livello di interazione con i consumatori. In seguito, la gestione delle reti "attive" avrà come obiettivi principali. Il funzionamento in isola della rete, la gestione della separazione e del parallelo con altre reti, il mantenimento dell'equilibrio tra produzione e carico, il miglioramento dell'accessibilità alla rete, l'aumento della disponibilità della rete.

Lo sviluppo e la sperimentazione di dispositivi e funzioni sarà finalizzato a consentire il dispacciamento della produzione e il controllo del carico, a rendere attuabili le transizioni commerciali e a consentire l'integrazione delle reti energetiche e lo scambio di servizi di rete (anche in relazione con lo sviluppo della Domotica).

A regime pertanto i sistemi di rete intelligente consentiranno di:

- 1) attivare la domanda con i consumatori che diventeranno parte integrante ed attiva della rete;
- 2) ottimizzare i costi riducendo le operazioni di manutenzione e di operatività attraverso sensori e reti di comunicazione che coprano tutte le sezioni della rete stessa;
- 3) consentire diverse opzioni di generazione energetica.

Lo sviluppo di una rete elettrica efficiente deve essere accompagnato da sistemi di

misurazione, monitoraggio e gestione dei consumi energetici e termici degli impianti e degli edifici. Sistemi di *smart metering* si stanno progressivamente diffondendo dall'energia elettrica ai sistemi di rilevamento dei consumi e di distribuzione idrica e del gas naturale.

Il 28 ottobre 2009 il Presidente degli Usa, Obama, ha annunciato l'assegnazione di finanziamenti per 3,4 miliardi di dollari a cento operatori pubblici e privati che a loro volta investiranno nei progetti finanziati altri 4,7 miliardi di dollari con la finalità di avviare il processo di realizzazione di reti intelligenti o "smart grid". Sul sito del DoE, Dipartimento per l'energia del Governo Usa, si afferma che "l'informatizzazione della rete elettrica è un capitolo tra i più rilevanti della politica energetica ed ambientale dell'Amministrazione Obama, che punta principalmente ad implementare un sistema di monitoraggio in grado di coprire l'intera rete di trasmissione, ad incrementare la installazione di contatori elettronici ed altri sistemi di controllo della domanda da parte dei consumatori, a ridurre la domanda di picco e ad aumentare la efficienza, l'affidabilità della rete e a creare lo spazio per la crescita delle fonti rinnovabili.

Veniamo all'Italia. Si stima, per il nostro Paese, che partendo dalla base finora installata di contatori elettrici intelligenti (Enel, Acea, A2A, ecc.), con un investimento-stimolo di 1,2 miliardi di Euro da allocarsi preferenzialmente per lo sviluppo di un sistema di monitoraggio intelligente dei consumi di gas naturale, da affiancarsi ad investimenti privati da parte degli operatori di settore, si possano gettare le basi per un recupero di efficienza in tutto il settore energetico.

Nello studio realizzato dal Cerm (2009), si sostiene che il moltiplicatore occupazionale diretto, in Italia, di un provvedimento di tale portata risulterebbe secondo solo al Regno Unito tra i principali partner europei, mentre l'effetto complessivo (diretto, indiretto e indotto) sarebbe superiore rispetto a Francia, Spagna, Germania e Regno Unito. (tav.)

Tabella 2. Effetto occupazionale associato in reti energetiche intelligenti (*smart grid*) di 1.200 milioni di Euro

Occupati (migliaia)	Italia	Francia	Spagna	Germania	Regno Unito*
Effetto diretto	7,18	11,66	8,47	9,5	5,58
Effetto diretto e indiretto	13,9	21,16	16,29	15,4	11,35
<i>Moltiplicatore (tipo I)</i>	1,94	1,81	1,92	1,62	2,03
Effetto totale	47,83	41,16	42,07	29,74	32,66
<i>Moltiplicatore (tipo II)</i>	6,66	3,53	4,97	3,13	5,85

* Calcoli su matrice input-output domestica 1995, Eurostat (2009)

Fonte: elaborazioni CERM su dati Eurostat e OCSE (2009)

Sulla base delle stime del CERM (02-2009), un investimento di 1,2 miliardi di Euro nello sviluppo di un sistema *smart grid* nel settore delle *utilities*, di cui: il 34% destinato ai sistemi hardware di monitoraggio e rilevazioni dei consumi, il 51% ai sistemi software di trasmissione dei dati e di gestione delle utenze e il restante 15% al settore delle costruzioni per la posa in opera dei contatori, genererebbe nel complesso 47.830 posti di lavoro di cui 7.180 diretti, 6.720 indiretti e i restanti 33.070 indotti attraverso un aumento della domanda finale di beni e servizi, con un costo per nuovo addetto di poco superiore ai 25.000 Euro.

In conclusione, l'effetto occupazionale di un investimento nello sviluppo di reti energetiche intelligenti in Italia avrebbe un impatto occupazionale significativo, inoltre esso consentirebbe di ridurre il costo della bolletta energetica delle imprese e della famiglie italiane. Di più, favorendo lo sviluppo delle energie rinnovabili, in particolare del fotovoltaico e di tutta la generazione distribuita, permetterebbe all'Italia di rispettare gli impegni sottoscritti a Bruxelles riguardanti gli obiettivi vincolanti del Pacchetto 20-20-20 con un doppio risultato per il sistema sociale e per ogni cittadino:

- incremento dell'efficienza energetica e dell'indipendenza energetica;
- riduzione delle emissioni di gas serra quale contributo alla lotta ai cambiamenti climatici.

2. L'IMPATTO DELLA NUOVA POLITICA ENERGETICA EUROPEA SULLA CRESCITA ECONOMICA E L'OCCUPAZIONE IN ITALIA

Introduzione

In questo capitolo ci occuperemo dei cambiamenti attesi nel sistema della produzione elettrica italiano alla luce della riforma europea in materia di energia rinnovabile e ambiente varata dal Consiglio Europeo a fine 2008. Capire gli effetti di queste politiche sulle prospettive di sviluppo delle tecnologie rinnovabili per la produzione di energia elettrica è un compito complesso. Molte sono le questioni che si addensano intorno a questo tema: l'organizzazione dei mercati elettrici, la loro regolamentazione, l'efficienza, la tutela dell'ambiente, la produzione e l'occupazione. Gli ultimi due argomenti sono quelli affrontati qui di seguito, e riguardano la stima e le proiezioni della loro crescita nel settore delle energie rinnovabili per il prossimo decennio. L'approccio seguito è di tipo quantitativo, e ha lo scopo di offrire una valutazione ragionata delle tante indagini sull'impatto delle politiche ambientali sul sistema produttivo dell'energia nei paesi europei, e particolarmente in Italia.

Il 16 dicembre del 2008 il Consiglio Europeo dei 27 paesi membri ha reso vincolante il *Pacchetto Clima-Energia 20-20-20* volto a conseguire gli obiettivi in tema di energia che l'Unione Europea (UE) si è data per l'anno 2020: ridurre del 20% le emissioni di gas a effetto serra; portare al 20% il risparmio energetico; aumentare al 20% il consumo energetico da fonti di energia rinnovabile.²

Il Pacchetto è il risultato del compromesso raggiunto tra i co-legislatori europei - Parlamento e Consiglio Europeo - tenuto conto dei pareri e delle posizioni critiche espresse dai singoli Governi sulla valutazione degli impatti diretti e indiretti, e dei costi e dei benefici che la nuova politica energetica avrà sulla crescita dell'economia reale europea.

Tra gli obiettivi dichiarati nell'accordo, il Parlamento Europeo ha approvato la direttiva che stabilisce gli obiettivi nazionali *obbligatori* per raggiungere nell'UE entro il 2020 una media del 20% del consumo d'energia che provenga da fonti rinnovabili. Per **l'Italia** la quota stabilita di fonti di energia rinnovabile (FER) sul totale dell'energia consumata è pari al 17%. La direttiva fissa inoltre al 10% la quota di energia "verde" nei trasporti, e i criteri di sostenibilità ambientale per i biocarburanti. Infine, sono dettate le norme relative al commercio

² Il pacchetto clima energia 20-20-20 è stato successivamente tradotto nella direttiva 2009/28/CE approvata dal Parlamento Europeo e dal Consiglio Europeo lo scorso 23 aprile 2009.

dell'energia tra gli Stati membri, alle garanzie d'origine³, e alle connessioni alla rete elettrica relativa all'energia da fonti rinnovabili.

Il *Pacchetto 20-20-20* è il punto di arrivo di un percorso - finalizzato alla razionalizzazione dei consumi elettrici e alla riduzione dell'emissione dei gas serra - già iniziato in Europa alla metà degli anni Novanta. Nel 1997, nel *Libro Bianco*, la Commissione Europea aveva elaborato le politiche di indirizzo per accrescere entro il 2010 la percentuale di energia derivante da FER fino al 12% del totale del *mix* energetico. Tale percentuale rappresentava un raddoppio rispetto ai livelli del 1997 (pari al 6%). Questa soglia intermedia veniva corredata da obiettivi di più lungo periodo che dovevano assicurare nel 2020 un contributo delle FER sul totale della produzione elettrica pari al 33%. Da allora ad oggi nei paesi europei la produzione di energia elettrica da FER è aumentata del 55%, ma tale incremento rimane insufficiente per assicurare gli obiettivi del 2010: verosimilmente con uno scenario immutato l'incidenza delle FER sul totale non supererà il 10% a quella data.

Diversi vincoli hanno ostacolato questo percorso. Per sintetizzare, tre sono stati gli ostacoli principali: i costi di produzione di energia delle FER ancora troppo elevati rispetto a quelli delle fonti di energia "tradizionali"; la limitatezza dei sistemi d'incentivo allo sviluppo di tecnologie alternative; l'assenza di un quadro coerente, strategico e normativo, di sostegno, e di una visione di lungo periodo condivisa dai paesi europei sui temi ambientali ed energetici.

Il *Pacchetto 20-20-20* vuole colmare questa lacuna, delineando gli scenari sostenibili di sviluppo delle FER attraverso l'identificazione di obiettivi nazionali, di misure di sostegno, e valutando i costi e i benefici connessi alla nuova politica energetica. Tutti gli interventi contenuti nel Pacchetto hanno un impatto diretto sull'efficienza energetica e sull'ambiente, ma anche sulla struttura e l'organizzazione del settore energetico e sull'incentivazione dell'innovazione tecnologica. Non da ultimo, la nuova politica energetica influenzerà la struttura del mercato del lavoro dell'energia, la composizione dell'offerta, le tipologie di lavoro domandate dalle imprese, la produzione e la produttività.

E' tuttavia complesso stimare i costi e i benefici collegati al Pacchetto. Le simulazioni e/o le valutazioni econometriche sono sensibili al metodo di stima adottato, alla qualità dei dati impiegati, alle specificazioni analitiche del modello, e alle ipotesi circa lo

³ La *Garanzia d'Origine* è una certificazione, a carattere volontario, della produzione rinnovabile rilasciata su richiesta del produttore. La Garanzia d'origine è stata introdotta in Italia dal Dlgs 387/03 per l'attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

scenario iniziale di riferimento (i parametri che caratterizzano la produzione, la composizione settoriale, il consumo di energia). Di conseguenza, la valutazione d'impatto delle politiche sull'occupazione e sulla produzione può dare origine a risultati e giudizi contrastanti con stime che si distribuiscono all'interno di un ampio intervallo di valori. Essi dipendono dalle ipotesi relative alla crescita macroeconomica dei singoli paesi, agli scambi diretti e indiretti, quantitativi e qualitativi, tra i nuovi e i vecchi settori produttivi, tra le nuove e le vecchie tecnologie e tra i nuovi e i vecchi operatori.

Dimensione dei mercati

I mercati delle energie rinnovabili hanno raggiunto dimensioni non trascurabili ed hanno potenzialità rilevanti. Negli scenari globali il potenziale contributo delle rinnovabili è valutato complessivamente intorno il 20% della produzione lorda mondiale e degli obiettivi di mitigazione dell'emissione dei gas serra.⁴

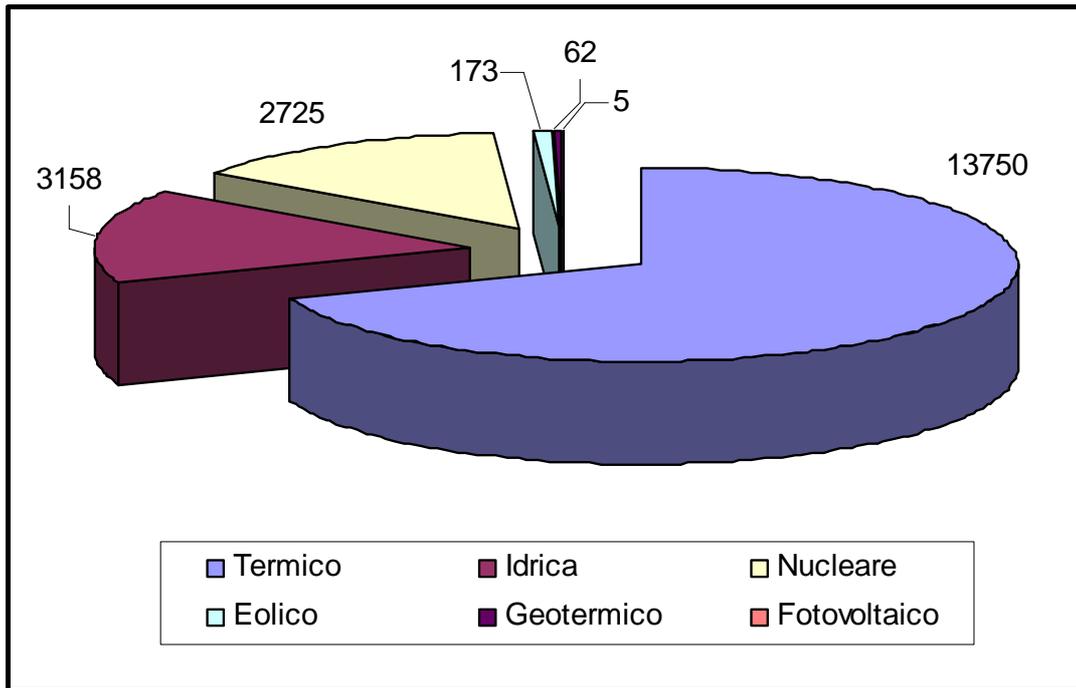
La produzione lorda mondiale di energia

In termini relativi però l'energia da FER rappresenta attualmente solo l'1% della produzione lorda totale. Per l'economia europea il peso del settore è addirittura inferiore. Se, per l'Europa a 27 paesi (EU27), prendiamo i dati del 2007 si nota subito che il valore aggiunto lordo generato dall'industria delle fonti rinnovabili è stato di 62 miliardi di euro, che equivalgono solamente allo 0.62% del prodotto interno lordo.⁵

⁴ ENEA (2009), "Rapporto Energia e Ambiente 2008. Analisi e Scenari", luglio.

⁵ Dati Eurostat, 2009

Figura 1. Fonti della produzione mondiale lorda di energia nel 2007.



Fonte: Elaborazioni su dati Enerdata. Valori assoluti in TWh

I dati della figura 1 riassumono il quadro attuale della produzione lorda di energia a livello **mondiale**. Le nuove FER, escluso l'idroelettrico tradizionale, coprono poco più dell'1% dell'energia lorda prodotta ogni anno nel mondo. Le aree leader sono la Cina e il Brasile seguite da Stati Uniti ed Europa (tabella 1).⁶ Al netto del settore idrico, l'eolico è il comparto delle FER che attrae i maggiori investimenti e che detiene la leadership tra le nuove fonti rinnovabili (0.9% del totale). A livello mondiale, tra il 2006 ed il 2007 la capacità addizionale per la produzione lorda dell'energia da nuovi impianti eolici è cresciuta del 23%.

⁶ Commissione Europea, "Meeting the targets and Putting Renewables to Work. Overview Report", MITRE – Monitoring & Modelling Initiative on the Targets for Renewable Energy (2008)

Tabella 1. Paesi leader nello sviluppo dell'Energia rinnovabile

Energia da:	Paesi
Idroelettrico (piccoli impianti)	Cina, Giappone, Usa, Italia , Brasile
Eolico	Germania, Spagna, Usa, Italia , Cina, India, Danimarca
Biomasse	Usa, Brasile, Filippine, Germania, Svezia, Finlandia, Ungheria
Geotermico	Usa, Filippine Messico, Indonesia, Italia
Solare Fotovoltaico	Germania, Giappone, Usa, Spagna, Italia (installazione); Cina, Giappone, Germania, Taiwan (produzione)
Solare Termoelettrico	Usa, Spagna
Etanolo	Brasile, Usa, Cina, Spagna, India
Biodiesel	Germania, Francia, Italia , Usa, Repubblica Ceca

Fonte: Commissione Europea (2008).

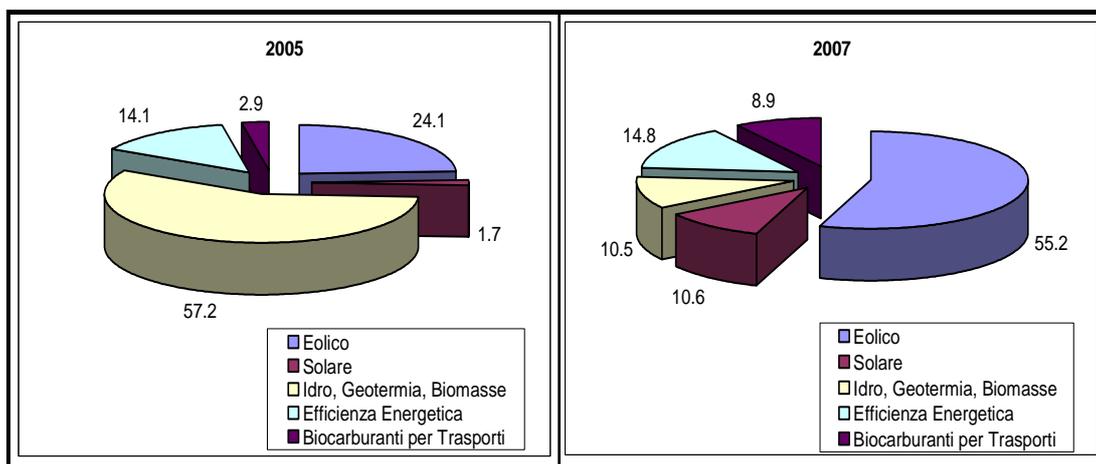
Gli investimenti in energia e occupazione a livello mondiale La figura 2 da invece conto dell'incidenza a livello mondiale degli investimenti nei diversi comparti delle FER per gli anni 2005 e 2007. Il confronto evidenzia le dinamiche del cambiamento in atto. In questo biennio l'eolico ha attratto più investimenti del nucleare e dell'idroelettrico, invertendo una tendenza consolidata da anni. Inoltre, dai dati si evince come gli altri settori delle FER avanzino anche se più lentamente, e come nel caso dei biocarburanti restino invece sostanzialmente stabili.

L'evoluzione degli investimenti si riflette anche su quella dell'**occupazione**. Dai dati dell'*United Nations Environment Programme* (UNEP) risulta che nel 2006 l'occupazione **mondiale** diretta del settore delle FER contava 2.4 milioni di persone con prospettive di crescita. In termini quantitativi si stimava che per il 2020 a livello mondiale il potenziale occupazionale nei soli settori del solare e dell'eolico sarebbe stato superiore a 8 milioni di unità⁷. Inoltre, se il perimetro di queste imprese viene allargato per includere nel settore delle FER tutte le imprese la cui attività è connessa direttamente e indirettamente con l'economia "verde" (indotto) la stima cresce vertiginosamente. Così, secondo la Commissione Europea l'industria ambientale, ampiamente definita, nell'**Unione Europa a 27 paesi** (EU27) impiegava complessivamente già

⁷ United Nations Environment Programme (2008). "Green Jobs: Toward decent work in a sustainable, low-carbon world", ed. Worldwatch Institute, September.

nel 2005 più di 3.4 milioni di persone.⁸ Per l'Italia si stimavano al 2005 circa 100 mila addetti tra occupati diretti (che lavorano direttamente alla realizzazione e manutenzione degli impianti) e indiretti (legati all'indotto economico del settore delle FER).

Figura 2. Gli investimenti mondiali in FER per comparto



Fonte: GSE 2009.

La dinamica degli investimenti in energia (fossile e rinnovabile) e dell'occupazione nel settore è strettamente legata al ciclo economico internazionale. Secondo le proiezioni dell'Agenzia Internazionale dell'Energia (AIE) formulate nella prima metà del 2008, prima che l'attuale crisi economica manifestasse i suoi effetti sull'economia reale, in assenza di incisivi interventi di politica energetica e ambientale, la crescita della domanda mondiale di energia dei paesi emergenti, come la Cina e l'India, sarebbe stata coperta da un maggiore utilizzo di fonti fossili tradizionali. L'AIE sta comunque rivedendo queste stime, fornendo indicazioni tendenziali per scenari alternativi.⁹ Gli investimenti in tecnologie energetiche risentiranno, difatti, della crisi economica e questo si rifletterà sulla dinamica attesa dell'occupazione. I fattori alla base di questo rallentamento sono tre: la decrescente necessità di nuova capacità produttiva causata dalla riduzione della domanda; le crescenti difficoltà da parte degli operatori del settore nel reperire le fonti finanziarie per realizzare nuovi investimenti; e la più bassa redditività degli investimenti determinata dalla riduzione dei prezzi dell'energia.

Oltre ciò, gli effetti della crisi non saranno omogenei in tutte le economie ma

⁸ Commissione Europea, "The EU Eco-Industry", Lussemburgo, 2007, p. 3

⁹ Agenzia Internazionale dell'Energia, *World Energy Outlook 2008, Scenario Tendenziale*

tenderanno a diversificarsi a secondo dei paesi e dell'orizzonte temporale di riferimento. Ci si attende che nel *breve periodo* la contrazione della domanda aggregata induca il rallentamento degli investimenti in infrastrutture energetiche e in nuove capacità, che in termini di offerta di energia può essere compensata da un più intenso impiego congiunturale della capacità di riserva degli impianti già esistenti. Nel *medio periodo* è possibile che il rallentamento degli investimenti causi una riduzione della capacità produttiva, con effetti inflattivi sui prezzi dell'energia elettrica. Infine, *nel lungo periodo*, il ridimensionamento strutturale degli investimenti può riflettersi negativamente sulla ricerca e sullo sviluppo di nuove tecnologie energetiche alternative alle tradizionali. Ad oggi, le prime stime (AIE 2008) indicano in effetti una riduzione di tutte le tipologie di investimenti energetici. Su scala mondiale, gli investimenti nel settore FER, considerati più rischiosi in termini di profittabilità e successo, si stanno riducendo in misura proporzionalmente maggiore rispetto alle altre tipologie di generazione elettrica (fino al 40% in meno nel 2009 rispetto al 2008).¹⁰

Produzione lorda di energia in Europa. L'area europea risente direttamente di questi mutamenti sia tendenziali che congiunturali. Nei paesi europei, l'industria delle FER è cresciuta negli ultimi 10 anni a ritmi sostenuti ed ha raggiunto attualmente un volume di affari superiore agli 11 miliardi di euro occupando direttamente più di 350.000 persone. Alcune stime al 2007 elaborate in seno alla Commissione Europea, ma precedenti l'approvazione del *Pacchetto 20-20-20*, valutavano che per il 2030 l'aumento dell'occupazione (diretta e indiretta) in UE27, nel settore della sola produzione elettrica, sarebbe stato di circa il 23%, anche se in presenza di una probabile contrazione dei consumi di energia del 16%.¹¹

¹⁰ Dati ENEA 2009, "Rapporto Energia e Ambiente 2008".

¹¹ European trade Union Confederation (EUTC) (2007). "Climate change and employment", Brussel.

Tabella 2. Produzione lorda di energia nei paesi europei per fonte energetica nel 2007 (TWh). Valori assoluti

	Idrica	Eolica	Fotovoltaica	Termica	Geotermica	Nucleare	Totale
Europa	828	105	4	3139	10	1217	5303
EU27	340	104	4	1979	6	933	3366
Italia**	47	5	0	261	6	0	319
Francia	64	4	0	61	0	439	568
Germania	28	40	4	425	0	140	637
Regno Unito	9	6	0	320	0	62	397
Spagna	30	27	0	196	0	55	308

*Fonte: Elaborazioni su dati Enerdata. ** Italia dati 2008.*

Le tabelle 2 e 3 mostrano i valori assoluti e relativi della *produzione lorda di energia per fonte energetica* nell'area europea.¹² Dall'osservazione dei dati si evince che in Italia il contributo delle energie rinnovabili è scarso, e che questa debolezza si riflette nella composizione del *mix* di fonti energetiche impiegate per la produzione di energia. La Germania e la Spagna sono ormai leader nell'eolico, mentre l'Italia e la Francia ne traggono contributi marginali (5 e 4 TWh annui). Francia, Spagna e Italia sono sostanzialmente assenti nel fotovoltaico, con la differenza però che l'economia francese e quella spagnola hanno rilevanti contributi alla produzione di elettricità dal comparto nucleare, dal quale noi siamo assenti. In termini percentuali, la tabella 3 conferma la forte dipendenza italiana della produzione dell'energia dalle fonti termoelettriche (82% di combustibili fossili e biomasse), di cui le biomasse¹³ rappresentano comunque una quota ancora trascurabile, con una rarefazione nei comparti delle energie alternative, accentuata nei settori dell'eolico e del fotovoltaico.

¹² Elaborazioni su dati Enerdata, reperibili sul sito di TERNA.

¹³ Per biomasse si intende la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani.

Tabella 3. Produzione lorda di energia nei paesi europei per fonte energetica nel 2007 (TWh). Valori percentuali

	Idrica	Eolica	Fotovoltaica	Termica	Geotermica	Nucleare	Totale
Europa	16	2	0	59	0	23	100
EU27	10	3	0	59	0	28	100
Italia**	15	2	0	82	2	0	100
Francia	11	1	0	11	0	77	100
Germania	4	6	1	67	0	22	100
Regno Unito	2	2	0	81	0	16	100
Spagna	10	9	0	64	0	18	100

*Fonte: Elaborazioni su dati Enerdata. ** Italia dati 2008.*

Altri dati ci aiutano a misurare il peso relativo dell'industria italiana in questi settori tecnologici. Seguendo i dati forniti dal *Gestore per i Servizi Elettrici* (2009) (GSE), sempre per il 2007, in Italia la potenza installata del *solare fotovoltaico* ammontava l'1% del totale mondiale, contro il 42% tedesco, il 21% giapponese, il 9% statunitense e il 7% spagnolo. In quello *eolico*, sempre in Italia, la capacità installata rispetto al totale era nel 2008 del 3%, contro il 21% statunitense, il 20% tedesco e il 14% spagnolo.

Questo quadro è inoltre aggravato dal fatto che in entrambi i mercati l'Italia resta fuori dai comparti della produzione, limitandosi al ruolo marginale di assemblaggio di componenti.¹⁴ Ad oggi, dunque il nostro Paese è lontano dagli obiettivi fissati nel Pacchetto 20-20-20 di una quota di energia prodotta da FER pari al 17% del totale dei consumi di energia entro il 2020. Il raggiungimento di questo obiettivo richiede un mutamento radicale della struttura e della composizione del comparto energetico, con costi e benefici tutti da valutare.

¹⁴ GSE e IEFE (2009). "Prospettive di sviluppo delle tecnologie rinnovabili per la produzione di energia elettrica", ed. Università Bocconi, Milano.

Gli incentivi verdi.

L'attuale crisi economica rende difficile il raggiungimento degli obiettivi fissati nel *Pacchetto 20-20-20*, e rischia di vanificare gli effetti attesi dagli incentivi stabiliti a livello comunitario europeo. Questo flusso di spesa a favore degli investimenti nei settori “verdi” dell'economia si è sommato a quello delle altre principali economie mondiali come quella statunitense e cinese.

Tabella 4. Gli incentivi verdi per i principali paesi mondiali

Country	Fund USDbn	Period Years	Green Fund USDbn	% Green Fund	Low-Carbon Power		Energy Efficiency (EE)			Water/Waste	
					Renewable	CCS/Other	Building EE	Lo C Vech+	Rail		Grid
Asia Pacific											
Australia	26.7	2009-12	2.5	9.3%	-	-	2.48	-	-	-	-
China	586.1	2009-10	221.3	37.8%	-	-	-	1.50	98.65	70.00	51.15
India	13.7	2009	0.0	0.0%	-	-	-	-	-	-	-
Japan	485.9	2009 onwards	12.4	2.6%	-	-	12.43	-	-	-	-
South Korea	38.1	2009-12	30.7	80.5%	1.80	-	6.19	1.80	7.01	-	13.89
Thailand	3.3	2009	0.0	0.0%	-	-	-	-	-	-	-
Sub-total Asia Pacific	1,153.8	0.0	266.9	23.1%	1.8	0.0	21.1	3.3	105.7	70.0	65.0
Europe											
European Union	38.8*	2009-10	22.8	58.7%	0.65	12.49	2.85	1.94	-	4.85	-
Germany	104.8	2009-10	13.8	13.2%	-	-	10.39	0.69	2.75	-	-
France	33.7	2009-10	7.1	21.2%	0.87	-	0.83	-	1.31	4.13	-
Italy	103.5	2009 onwards	1.3	1.3%	-	-	-	-	1.32	-	-
Spain	14.2	2009	0.8	5.8%	-	-	-	-	-	-	0.83
United Kingdom	30.4	2009-12	2.1	6.9%	-	-	0.29	1.38	0.41	-	0.03
Other EU states	308.7	2009	6.2	2.0%	1.9	-	0.4	3.9	-	-	-
Sub-total Europe	325.5	0	54.2	16.7%	3.5	12.5	14.7	7.9	5.8	9.0	0.9
Americas											
Canada	31.8	2009-13	2.6	8.3%	-	1.08	0.24	-	0.39	0.79	0.13
Chile	4.0	2009	0.0	0.0%	-	-	-	-	-	-	-
US EESA	185.0**	10 Years	18.2	9.8%	10.25	2.60	3.34	0.76	0.33	0.92	-
US ARRA	787.0	10 Years	94.1	12.0%	22.53	3.95	27.40	4.00	9.59	11.00	15.58
Sub-total Americas	1,007.8		114.9	11.4%	32.8	7.6	31.0	4.8	10.3	12.7	15.7
Total	2,796		436	15.6%	38.0	20.1	66.8	15.9	121.8	91.7	81.6

Fonte: HSBC Report “A climate for Recovery” (2009)

Secondo i dati ricostruiti da *HSBC Global Research*, a partire dal 2009 circa 2976 miliardi di dollari sono stati stanziati a livello mondiale per difendere l'ambiente ed il clima.¹⁵ La tabella 4 ne riassume la distribuzione della spesa tra i principali paesi mondiali. Di questa somma, circa 972 miliardi sono stati finanziati dal Governo statunitense, 325 dall'Europa e 1153 dai principali paesi asiatici, con un grande impegno della Cina (586) e del Giappone (496). L'Italia offre un contributo importante pari a 103.5 miliardi di dollari, una somma comparabile con quella della Germania e nettamente superiore a quella della Spagna, della Francia, del Regno Unito, e del contributo specifico dell'Unione Europea. I *Green Funds*, ossia i fondi o i veicoli d'investimento che investono in imprese che promuovono la responsabilità ambientale, ne

¹⁵ HSBC Global Research (2009) “A climate for recovery. The colour of stimulus goes green”, Febbraio 2009.

rappresentano una quota relativamente importante. Le imprese impegnate nella produzione di energia rinnovabile, nei trasporti verdi, nella difesa dell'ambiente o nella gestione ecologica delle acque possono accedere a questi fondi. Rispetto allo stanziamento totale di incentivi verdi, all'incirca 436 miliardi di dollari, (il 15.6% del totale) sono destinati a sostenere gli i fondi verdi. L'Europa ha messo a disposizione 54.2 miliardi, di cui 22.8 direttamente finanziati dall'Unione Europea nel quadro della nuova politica energetica. I singoli paesi partecipano poi anche con stanziamenti individuali. L'Italia si è impegnata per una spesa molto limitata (1.3 miliardi) insieme alla Spagna ed al Regno Unito; altri paesi come la Germania o la Francia hanno espresso invece un impegno maggiore (di 13.8 e 7.1 miliardi rispettivamente). Espresse in termini di grandezze pro capite le somme sono piuttosto limitate, ma rappresentano comunque un cambiamento di rotta rispetto alle politiche ambientali del decennio precedente.

Per quanto riguarda i paesi europei, la Commissione Europea ha inoltre stanziato 105 miliardi di euro da utilizzare entro il 2013 per sostenere la creazione di “green jobs”; la quota prevalente è però destinata ai paesi europei di nuova adesione (come la Romania e la Bulgaria).

Scopo del capitolo

Negli ultimi anni si è sviluppata intorno al tema delle rinnovabili un'intensa attività di ricerca che, nei suoi riflessi sull'economia reale, si è spesso concentrata sul tema dell'impatto delle nuove politiche energetiche sul sistema produttivo. La preoccupazione degli addetti ai lavori è stata quella di “misurare” i cambiamenti quantitativi e qualitativi della produzione e delle tipologie di lavoro (le nuove professioni), e ciò per fare in modo che la trasformazione del mercato del lavoro dell'energia elettrica fosse condotta in maniera equilibrata per non pregiudicare, alla fine del processo, i livelli occupazionali di partenza, pur privilegiando la produttività e la maggiore efficienza.

Questo capitolo, riprendendo alcuni contributi quantitativi sul tema, intende porre su un piano di centralità quale sia l'effetto lordo e netto dell'adozione e sviluppo delle FER sull'economia reale, considerando congiuntamente le diverse problematiche espresse su questo tema. L'obiettivo è quello di fornire un quadro sintetico di riferimento che possa essere d'ausilio nell'interpretazione e nello sviluppo del Pacchetto 20-20-20.

Sotto questo profilo, il presente contributo si posiziona “sopra i numeri”, non perché

essi non siano importanti, ma per incoraggiare il confronto tra i modelli e le stime che non corrisponda solamente all'esigenza di misurare, ma anche di accrescere la consapevolezza nella valutazione delle politiche economiche e industriali che hanno importanti conseguenze sull'organizzazione e lo sviluppo dei mercati dell'energia.

Il capitolo è organizzato come segue. Nel paragrafo 1 si delineano i tratti salienti del settore elettrico italiano utili alla nostra discussione. Il paragrafo successivo offre un'istantanea del mercato del lavoro nei settori FER, a livello mondiale, europeo e italiano, che delinea la dimensione dei settori in termini occupazionali, la loro importanza relativa e le attuali potenzialità di crescita. Gli obiettivi del *Pacchetto 20-20-20* sono esposti nel terzo paragrafo, dove si espone anche la posizione del Governo italiano rispetto agli obiettivi europei obbligatori e quelli nazionali, e alle linee di sviluppo atteso nei sottosectori dell'energia rinnovabile. Questi dati sono impiegati come punto di partenza nelle stime e nelle proiezioni dal 2010 al 2020 (ed eventualmente al 2030) effettuate da diversi osservatori, pubblici e privati, nazionali e internazionali, che hanno tentato, non sempre con successo, di delineare gli scenari futuri dell'energia da FER. Una particolare attenzione è dedicata all'analisi del Cnel-Issi (2009) e al rapporto *EmployRES* (2009) della Commissione Europea. Nell'ultima parte del lavoro presentiamo alcune nostre stime sul ruolo del progresso tecnologico e dell'accumulazione per la crescita delle rinnovabili, e per la dinamica settoriale della produttività e dell'occupazione. L'ultimo paragrafo contiene alcune considerazioni conclusive.

3.1 Italia: il quadro attuale del settore elettrico

3.1.1 Produzione e consumi

Rispetto alla media dei 27 Paesi dell'Unione Europea, i consumi di energia primaria in Italia si caratterizzano per un maggiore ricorso a petrolio e gas (ripettivamente 41% e 36%), per una componente strutturale di importazioni di elettricità (circa il 5% dei consumi primari), per un ridotto contributo del carbone (9%), per una quota crescente delle rinnovabili (9%), e per l'assenza di generazione elettronucleare.¹⁶

Nel 2008 la *produzione lorda totale di energia* è stata all'incirca pari a 318 TWh in

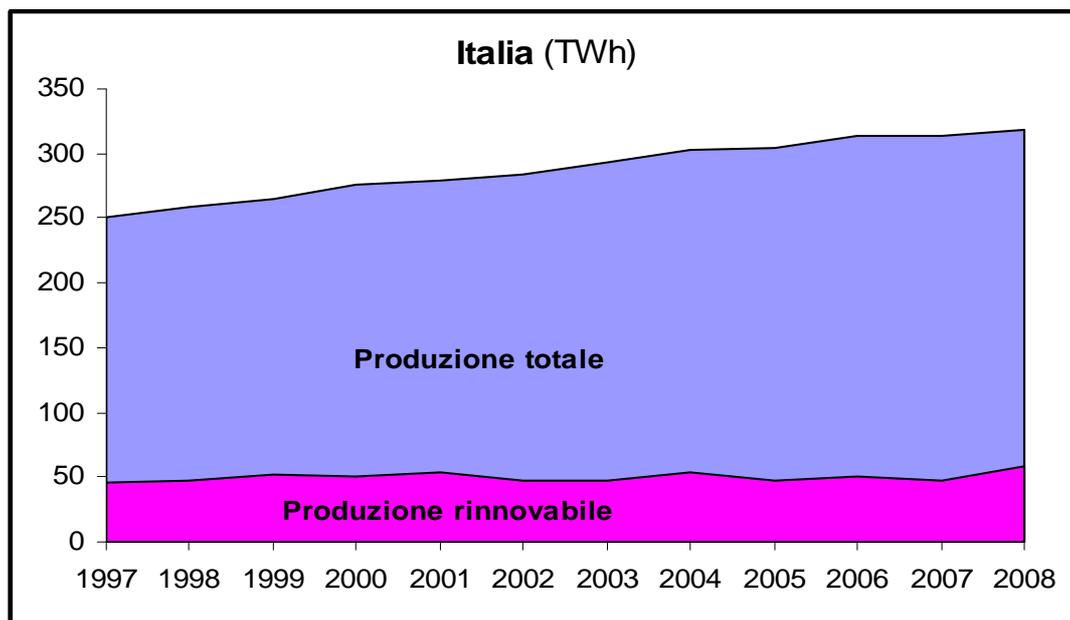
¹⁶ Dati tratti dal rapporto "Rapporto Energia e Ambiente 2008", Enea, luglio 2009.

calo rispetto al decennio precedente (figura 3). I consumi di energia si sono invece attestati a 353 TWh (tabella 5). Al netto della quantità necessaria al funzionamento degli impianti e ai pompaggi, la produzione interna soddisfa all'incirca il 90% della domanda interna, mentre il restante è coperto da importazioni (all'incirca 40 TWh).

La determinante principale della domanda interna è il consumo procapite che dagli anni Sessanta ad oggi si è quadruplicato. In Italia, era pari a 1.310 KWh nel 1964, raggiungeva la soglia di 2000 agli inizi degli anni Settanta, 4000 negli anni Novanta per arrivare al valore record di 5354 KWh per abitante nel 2008.

Nella tabella 5 è riportata la composizione dei consumi energetici per tipologia di fonte al netto dei pompaggi. Poco più del 16% del consumo interno lordo di energia è coperto da fonti rinnovabili, mentre il 71% da fonti fossili tradizionali. Tra il 2007 ed il 2008 si è registrato l'aumento del consumo da fonti rinnovabili (+21%) a fronte di una riduzione di quelle tradizionali (-1.9%). Questo cambiamento ha è stato determinato dal mutamento nella dimensione relativa dei singoli settori. Così, sempre i dati della tabella 4 illustrano come il consumo dei combustibili petroliferi (-16%) tende ad essere sostituito dalle fonti idroelettriche (+27%), da quelle eoliche (+20%), e dal fotovoltaico (+395%). Le FER hanno dunque offerto un contributo complessivamente crescente alla copertura dei consumi. Non sorprende quindi che, seppure in un contesto di riduzione dei consumi (-0.3%), il miglioramento del saldo estero della bilancia energetica sia riconducibile anche all'avanzamento della quota delle FER sul totale.

Figura 3. Produzione lorda totale e rinnovabile. (TWh)



Fonte: elaborazione du dati GSE 2008

La tipologia del consumo si riflette nel *mix* del fabbisogno energetico. Vediamo alcuni dati. La figura 3 illustra come l'incidenza della produzione rinnovabile su quella totale tra il 1997 ed il 2008 sia rimasta sostanzialmente costante, oscillando tra il 5 ed il 6%. Se guardiamo ai dati del 2008, l'80% della produzione lorda è coperta da fonti termiche fossili, il 15% dalle idriche, il 2% dall'eolico il 2% dalle biomasse ed il 2% dal geotermico. Nel termico "tradizionale" da combustibile fossile si è assistito allo spostamento dal petrolio al gas naturale, con il petrolio che oggi copre meno del 15% della produzione nazionale. La successiva figura 4 riassume, invece, i cambiamenti degli ultimi undici anni nell'ambito delle FER che testimoniano la crescita dell'impiego delle biomasse e dell'eolico.

L'Italia resta il quinto paese in Europa per produzione elettrica da fonti rinnovabili. Leader nel settore è la Germania seguita da Svezia, Francia e Spagna (figura 5). Sebbene questo dato sia incoraggiante, il peso delle rinnovabili sul consumo interno lordo di energia - e in funzione degli obiettivi comunitari fissati al 2020 - resta insufficiente.

Tabella 5. Consumi energetici in Italia. (GWh)

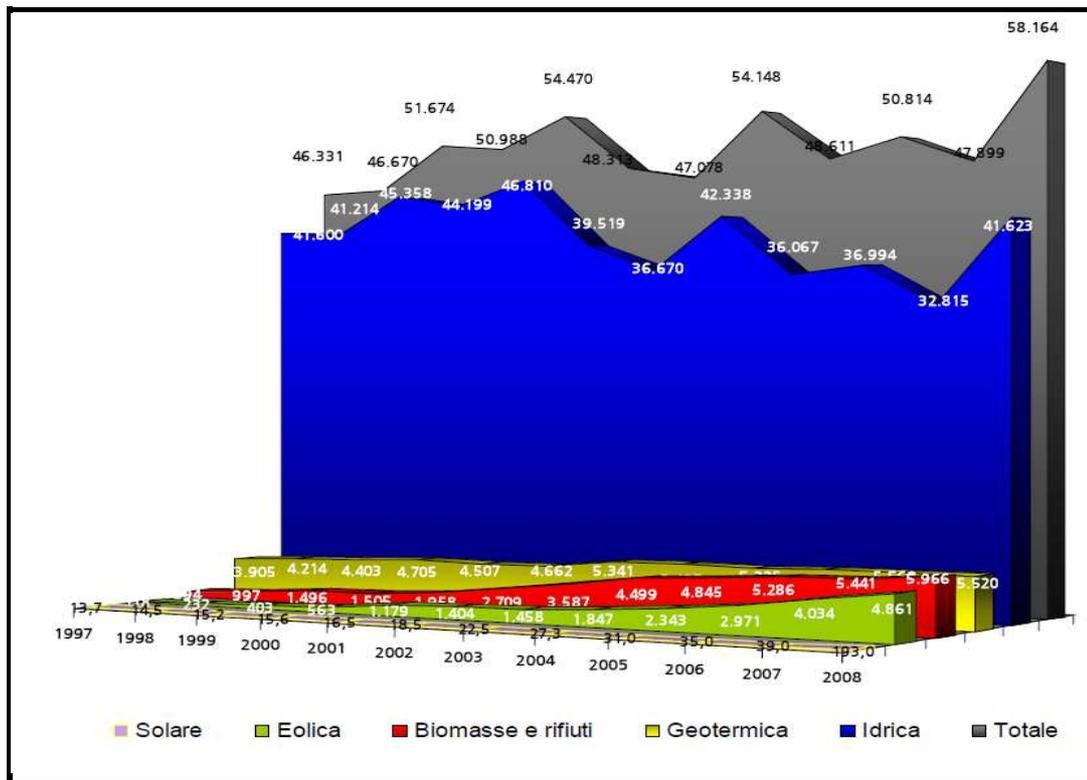
GWh e quote	2007		2008		2008/2007
consumo interno lordo di energia elettrica (al netto dei pompaggi)	354.505	100,0%	353.560	100,0%	- 0,3 %
di cui:					
Fonti tradizionali	258.811	73,0%	253.806	71,8%	- 1,9 %
Solidi	44.112	12,4%	43.074	12,2%	- 2,4 %
Gas naturale	172.646	48,7%	172.697	48,8%	+ 0,0 %
Petroliiferi	22.865	6,4%	19.195	5,4%	- 16,1 %
Altri combustibili	19.187	5,4%	18.840	5,3%	- 1,8 %
Fonti rinnovabili	49.411	13,9%	59.720	16,9%	+ 20,9 %
Idrica da apporti naturali	32.815	9,3%	41.623	11,8%	+ 26,8 %
Biomasse e Rifiuti	6.954	2,0%	7.522	2,1%	+ 8,2 %
Geotermica	5.569	1,6%	5.520	1,6%	- 0,9 %
Eolica	4.034	1,1%	4.861	1,4%	+ 20,5 %
Fotovoltaica	39	0,0%	193	0,1%	+ 395,4 %
Saldo estero	46.283	13,1%	40.034	11,3%	- 13,5 %

Fonte: dati Enerdata

La figura 6 riassume questi dati per l'UE 15. Seguendo questo criterio di ordinamento, le posizioni precedenti mutano. L'Italia, con appena il 16.5% del consumo interno lordo di energia soddisfatto da FER, arretra fino all'ottavo posto, mentre l'Austria prende il comando di questa classifica, seguita da Svezia, Portogallo e Danimarca. Anche la Germania scivola indietro in settima posizione, mentre la Francia va addirittura alle spalle dell'Italia, a confermare la scarsa penetrazione del settore delle energie rinnovabili nelle principali economie continentali europee.

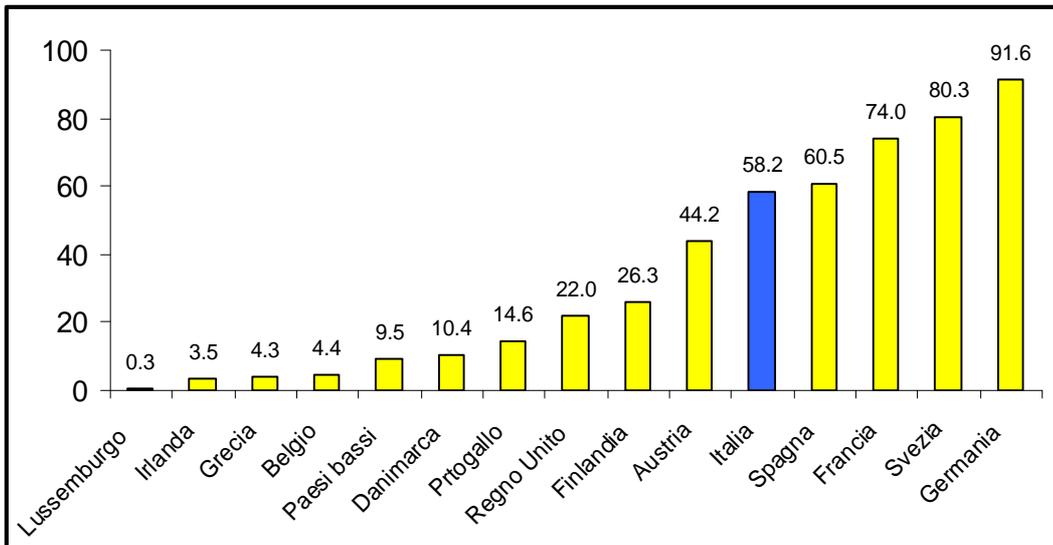
Il *target* per il 2010 (riga rossa nella figura 6) - fissato con la direttiva 77/2001 - appare quindi difficilmente raggiungibile da molti dei paesi europei, con l'eccezione della Danimarca, della Finlandia, dell'Irlanda, del Belgio e dei Paesi Bassi. Per l'Italia sembra particolarmente ostico colmare tale distanza, ciò implicando uno sforzo rilevante non solo per raggiungere gli obiettivi intermedi del 2010, ma per rendere credibile la realizzazione di quelli fissati nel *Pacchetto 20-20-20*.

Figura 4. Produzione lorda di energia da FER in Italia. (GWh)



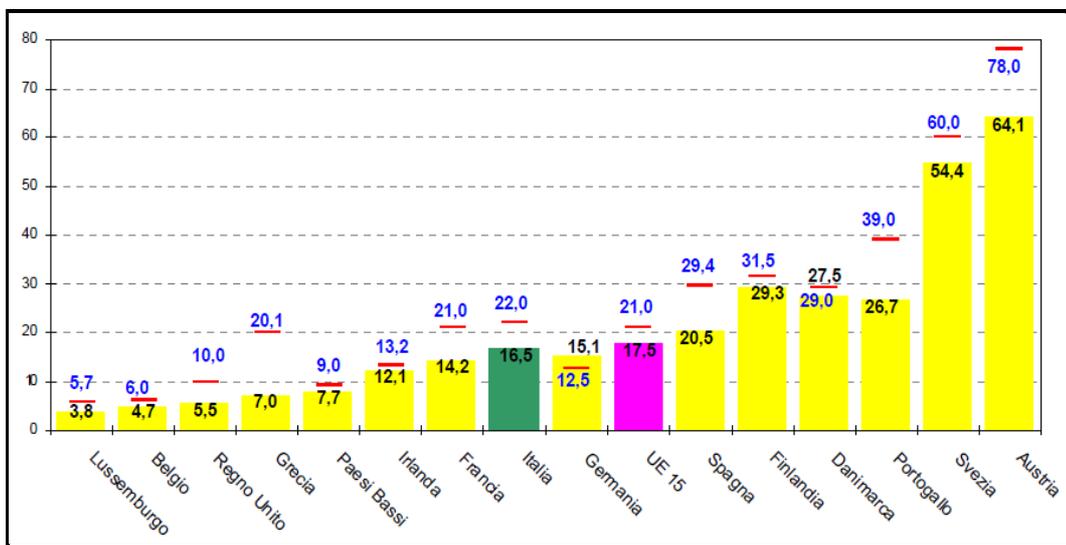
Fonte: dati GSE 2008

Figura 5. Produzione rinnovabile in UE 15. Anno 2008 (TWh)



Fonte: Elaborazione su dati GSE 2008

Figura 6. Produzione elettrica da FER sul consumo interno lordo in Europa. Anno 2008.



Fonte: Rapporto GSE 2008

3.2 I principali meccanismi di incentivazione

In Italia convivono di fatto diversi meccanismi di incentivazione delle FER. Più precisamente:

- Tariffe incentivate per le FER e assimilate
- Sistemi di certificati verdi per le fonti rinnovabili
- Sistemi di *feed-in tariffs* per impianti da fonte rinnovabile di potenza inferiore ad 1 MW (200 kW per l'eolico)
- Sistema di conto energia per piccoli impianti da FER ed in particolare per l'energia fotovoltaica
- Contributo a fondo perduto (a livello locale) per alcune fonti rinnovabili.

E' da tenere presente che a queste forme di incentivazione vanno unite quelle varate con la Finanziaria 2008 per l'energia elettrica prodotta da biomasse e da biogas derivante da attività agricole, di allevamento e forestali, inclusi i sottoprodotti per impianti di taglia inferiore a 1MW.

Per l'Italia si registra comunque una singolarità nelle incentivazioni. Benché il settore delle biomasse sia quello a maggiore potenzialità di crescita, l'attenzione dei sistemi di incentivazione è oggi rivolto al solare fotovoltaico e all'eolico. A questo si aggiunga che l'acquisizione delle risorse finanziarie per l'incentivazione avviene attraverso le tariffe elettriche ordinarie, così da evitare il ricorso a risorse del bilancio pubblico, ma generando una possibile iniquità distributiva del carico tariffario.

3.3 L'Occupazione verde

I dati sull'occupazione nel settore delle FER sono soggetti ad un alto grado d'incertezza per la mancanza di rilevazioni statistiche sistematiche e comparabili. Le istituzioni nazionali e internazionali mancano, difatti, ancora oggi nel definire le categorie statistiche per monitorare il fenomeno, e nel tratteggiare i tratti salienti del confine che definisce il limite del settore dell'energia rinnovabile.

Il mercato delle rinnovabili è per definizione "aperto" perché raccoglie le attività dei

settori di *produzione* di tecnologie rinnovabili e di produzione di energia alternativa alla fossile, di *distribuzione* di prodotti tecnologici e di energia, di gestione e *manutenzione* di impianti presso l'utilizzatore finale. L'occupazione del settore può quindi essere statisticamente "invisibile" perché si confonde con figure professionali disperse in settori affini, o che in taluni casi non sono facilmente distinguibili da quelle tradizionali. Ancora più complesso è studiare le dinamiche di "genere" per garantire l'eguaglianza nelle opportunità tra donne e uomini all'accesso verso le nuove occupazioni verdi.

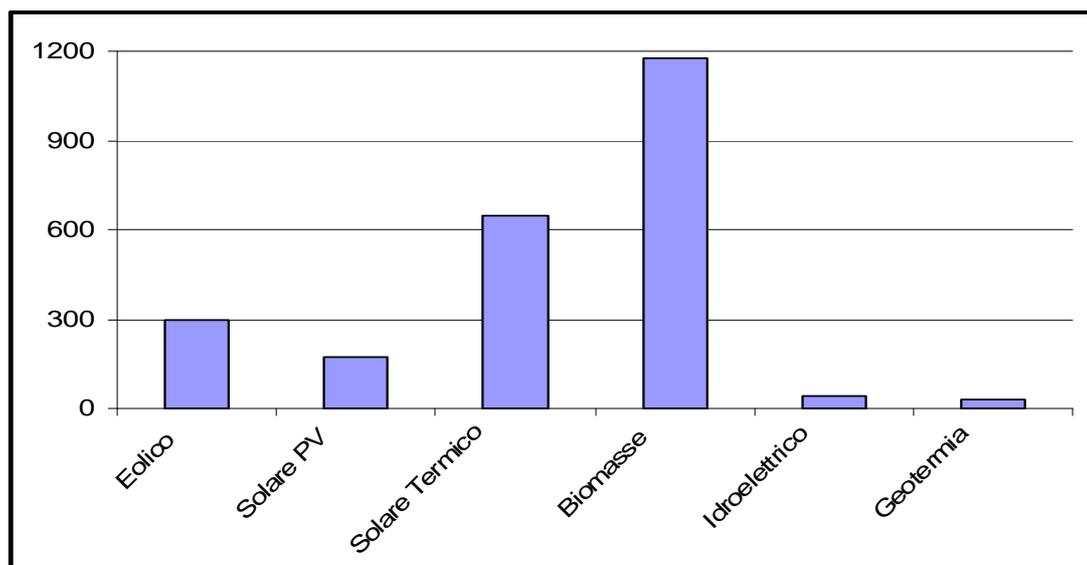
Lo spostamento dell'economia verso le tecnologie rinnovabili influenza l'occupazione del settore in almeno quattro modi. In primo luogo, lo sviluppo dei nuovi settori comporta la creazione di professionalità, come l'installatore di pannelli fotovoltaici oppure operai specializzati nel montaggio di strumentazioni per il controllo dell'inquinamento. Il secondo luogo, alcune tipologie di lavoro vengono sostituite da nuove figure professionali a seguito dello spostamento della produzione dalle tecnologie tradizionali fossili verso quelle rinnovabili. Inoltre, alcune attività lavorative di base tendono a scomparire senza essere sostituite da operazioni alternative, come nel caso dell'eliminazione di operazioni di stoccaggio del petrolio per la produzione di energia elettrica. Infine, molte figure professionali oggi esistenti (come elettricisti, fabbri oppure manovali) vengono semplicemente trasformate e adattate alle nuove qualifiche richieste dalle tecnologie e metodi di lavoro compatibili con le produzioni verdi e rinnovabili. Si assiste così ad una trasformazione quantitativa, qualitativa e di composizione della domanda di lavoro che induce mutamenti nella stessa offerta di lavoro.

La trasformazione del mercato del lavoro nel settore energetico è strettamente collegata alla dinamica degli investimenti e al rinnovo del parco tecnologico per la produzione di energia rinnovabile. La figura 1, all'inizio del capitolo, riassume i principali cambiamenti degli ultimi anni. A seguito dell'espansione del numero degli impianti e della potenza installata di energia rinnovabile si è assistito alla crescita dell'occupazione nei settori "verdi".

Secondo i dati forniti dall'*United Nations Environment Programme* (UNEP, 2008) a fine 2006, circa 2.4 milioni di persone erano *direttamente* impiegate a livello **mondiale** nel settore delle energie rinnovabili. La figura 7 riassume i dati principali. Di questi occupati, 300 mila lavoratori risultavano impiegati nell'eolico, e 170 mila nel solare fotovoltaico. Più di 600 mila individui operavano nel solare termico, di cui la maggior parte in Cina. Sempre secondo

queste stime, circa 1.2 milioni erano gli addetti del settore delle biomasse, ma concentrati in soli quattro paesi: Brasile, Stati Uniti, Germania e Cina. In Italia, in linea con lo sviluppo dei settori delle FER, l'occupazione è venuta crescendo in quello dell'eolico, del solare fotovoltaico e delle biomasse.

Figura 7. Addetti a livello mondiale nel settore FER nel 2006



Fonte: UNEP 2008. In migliaia di unità.

Per l'**Europa** una stima attendibile degli occupati nel settore delle FER è contenuta nel Rapporto *EmployRES 2009* della Commissione Europea.¹⁷ Secondo queste stime a fine 2005 vi erano nell'UE a 27 circa **1 milione e 400 mila** addetti *complessivi* pari allo 0.64% dell'occupazione totale. Di questi occupati, il 43% era impiegato nella produzione di energia e negli investimenti, il 14% nella gestione e manutenzione, ed il restante nel comparto dei biocarburanti.

La figura 8 riassume la dimensione occupazionale dei principali comparti industriali: quello delle biomasse impiegava 640 mila addetti, l'eolico 180 mila, il fotovoltaico 55 mila. Con l'eccezione del biogas, le altre tecnologie per le biomasse impiegava ognuna più di 100 mila occupati. La tecnologia più importante al di fuori delle biomasse resta quella idroelettrica che da sola era complessivamente responsabile dell'impiego di 230 mila addetti.

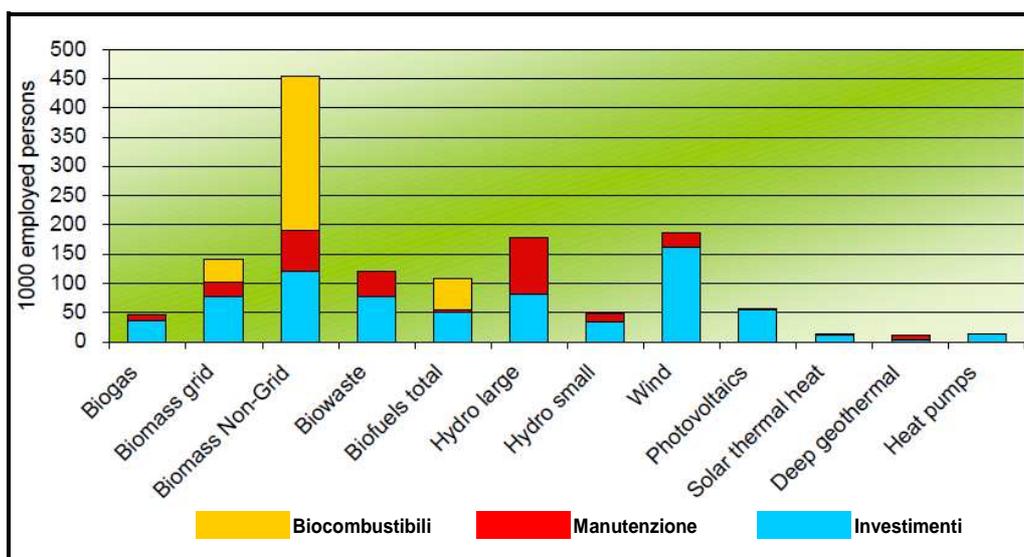
Il valore aggiunto totale in EU a 27 paesi del settore FER per l'anno 2005

¹⁷ European commission- EmployRES (2009), "The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union – Final Report", n° TREN/D1/474/2006.

ammontava a circa 58 miliardi di euro, pari allo 0.58% del totale in UE27. La figura 9 offre una rappresentazione grafica dell'incidenza del settore delle FER sul prodotto e sull'**occupazione nazionale**. Si nota subito che l'Italia fa parte dei paesi europei in cui il peso è minore (meno dello 0.5% per i due indicatori). La Spagna, la Finlandia, la Danimarca, la Svezia e la Lituania registrano invece quote che superano il 2% nazionale anche per l'importanza assunte dal settore delle biomasse in queste aree.

In Italia nel 2005 il valore aggiunto nel settore delle FER ammontava a 5.6 miliardi di euro, cioè all'0.32% del Pil. Di questo valore il 67% era da ricondurre agli investimenti in tecnologie, il 26% alle attività di manutenzione e commercializzazione, ed il 7% ai biocarburanti. Per fare un confronto, la Germania superava i 16 miliardi con il 74% del valore riconducibile agli investimenti in tecnologia. Vediamo in dettaglio l'occupazione dei principali comparti.

Figura 8. Occupazione totale per tecnologia in EU27



Fonte: Commissione Europea, *EmployRes Final Report 2009*

Comparto eolico. L'**European Wind Energy Association (EWEA)** ha calcolato che nel 2008 a livello **europeo** in questa industria erano impiegati complessivamente 150 mila persone. Stime corrispondenti sono quelle del GSE (2009). Di questi addetti il 37% è nella produzione e funzionamento delle Turbine, il 22% nella produzione di componenti, il 16% nello sviluppo, e l'11% nella gestione e manutenzione. Sempre per il 2008, i paesi che occupavano il maggior numero di addetti nel settore sono la Germania (84.000, di cui 38.000 diretti), la

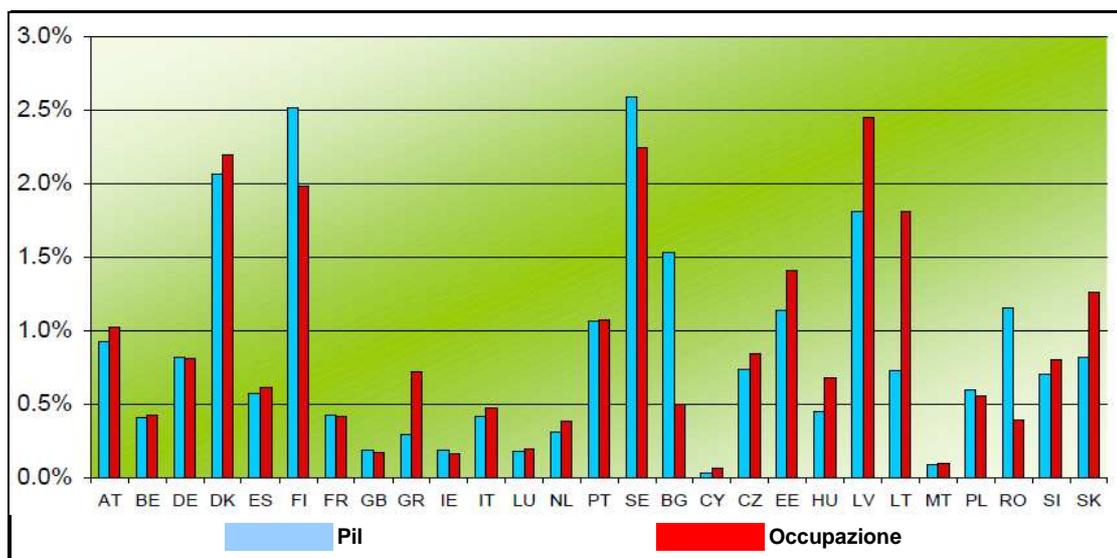
Danimarca (23.500 diretti), la Spagna (25.000 diretti), la Francia (7.000 diretti) e il Regno Unito (4.000 diretti). Secondo le proiezioni dell'EWEA il comparto eolico è destinato a crescere, e per il 2020 si stima una disponibilità di nuovi posti di lavoro in europa superiore a 330 mila unità.

In **Italia** nel 2008, secondo i dati diffusi dal GSE e dalla *Wind Energy Association* (2009), nel comparto eolico si contavano 4.438 addetti diretti, a cui si aggiungevano 120 occupati indiretti. Secondo il Cnel (2009), l'ENEA (2009), la Commissione Europea (CU, 2009) questo dato sottostima il livello occupazionale del comparto il cui valore effettivo, fra addetti *diretti e indiretti*, ammonterebbe nel 2009 alle **10.000** unità.¹⁸ La disputa sui numeri è aperta, ma la dimensione del comparto in Italia resta comunque piccola rispetto alle altre economie europee.

In Italia, la distribuzione territoriale dell'occupazione nell'eolico è condizionata dalla dislocazione degli impianti di produzione. Presenta valori elevati nelle regioni meridionali e nelle isole, mentre nelle regioni settentrionali i valori sono molto bassi o assenti. Il motivo è da ricondursi all'assenza di capacità installata in molte regioni del Nord ed, ove presente, alla limitata dimensione degli impianti dislocati sul territorio. Nel 2008, tra le regioni del Nord si segnalano il Trentino e la Liguria. La Puglia detiene il primato di produzione superando quota 27% e con la Sicilia totalizzano quasi il 50% di produzione eolica in Italia. La Campania e la Sardegna seguono, con quote rispettivamente del 20.4% e del 12.7%. Rispetto al totale dell'industriale europea dell'energia eolica il contributo italiano resta comunque trascurabile e nell'ordine dell'1.6%.

¹⁸ Fonte Nomisma Energia (dato riportato in "Panorama" del 19/2/2009, pag. 115). Il dato è ulteriormente incrementato dall'Associazione Nazionale Energie del Vento (ANEV), che stimava 3.500 addetti diretti e altri 10.000 tra indiretti e indotto.

Figura 9. Il peso del settore FER in UE27 per paese



Fonte: Commissione Europea, *EmployRes Final Report 2009*

Comparto solare fotovoltaico. Seguendo le stime dell'**European PhotoVoltaic Industry Association (EPIA)** del 2007 l'occupazione **mondiale** in questo comparto delle FER ammontava a poco meno di 120 mila addetti, di cui il 65% impiegato nelle installazioni, il 19% nella produzione di celle e moduli e il restante nella parte di distribuzione e commercializzazione. Utilizzando i dati del 2007 forniti dall'EPIA, circa la metà dell'occupazione si registrava nell'area europea con una netta prevalenza della Germania (42.000 addetti) e della Spagna (26.800 addetti). Al di fuori dell'Europa, i paesi maggiormente interessati sono la Cina (82.800 addetti), gli Usa (50.000) e la Corea del sud (1.600).

Secondo la Commissione Nazionale per l'Energia solare¹⁹ (2008), il CNEL (2009), l'ENEA (2009) e la CU (2009) in **Italia** il comparto fotovoltaico occupa oggi circa **5700** addetti tra *diretti e indiretti*. Secondo l'EPIA però gli addetti diretti nel 2007 in Italia erano all'incirca 1700. A dispetto della dimensione ancora ridotta, è questo il comparto delle FER caratterizzato da maggiore potenziale di espansione, anche se oggi la produzione solare in Italia copre meno del 3% della produzione dell'EU15 (193 GWh contro 6899 GWh). A questa limitata dimensione corrisponde il ridotto numero di addetti. Nel nostro Paese la distribuzione regionale della produzione solare (e dell'occupazione) presenta valori omogenei tra alcune regioni settentrionali: Lombardia (10,5%), Trentino (10,0%), Emilia Romagna (9,1%). Nell'Italia

¹⁹ Commissione nazionale per l'energia solare (2008), "Rapporto preliminare sullo stato attuale del solare fotovoltaico nazionale", 2008.

Centrale primeggiano l'Umbria e le Marche con rispettivamente il 5.3% ed il 5.1%. Nelle regioni meridionali e nelle isole, la Puglia detiene il primato nazionale con il 12.3% e la Sicilia con il 5.5% si attesta in seconda posizione.

Comparto biomasse. Le biomasse rappresentano un'area di grande potenzialità. Il quadro della situazione **mondiale** è fornito nello studio del *WorldWatch Institute* (2008).²⁰ Brasile, Cina, Usa e Germania i capofila nello sviluppo del settore sono di conseguenza anche quelli con un maggior tasso di occupati nel campo. Il solo etanolo brasiliano garantisce circa 300.000 posti di lavoro. Cifre importanti anche il Sudest Asiatico: Malesia ed Indonesia in particolare, campioni nella produzione di olio da palma, registrano rispettivamente un milione e mezzo di persone tra lavori diretti ed indiretti e 3,5 milioni di futuri posti lavoro nelle piantagioni entro il 2010. Secondo le valutazioni fatte dal *Woods Hole Research Center*, anche l'India impiega circa 900.000 lavori nel comparto specialmente nel processo di gassificazione a partire dalla biomassa. Tuttavia le maggiori possibilità rimangono ancora legate alla biomassa da colture (canna da zucchero, olio di palma, ecc.) sotto accusa per le ripercussioni negative sulla produzione alimentare.

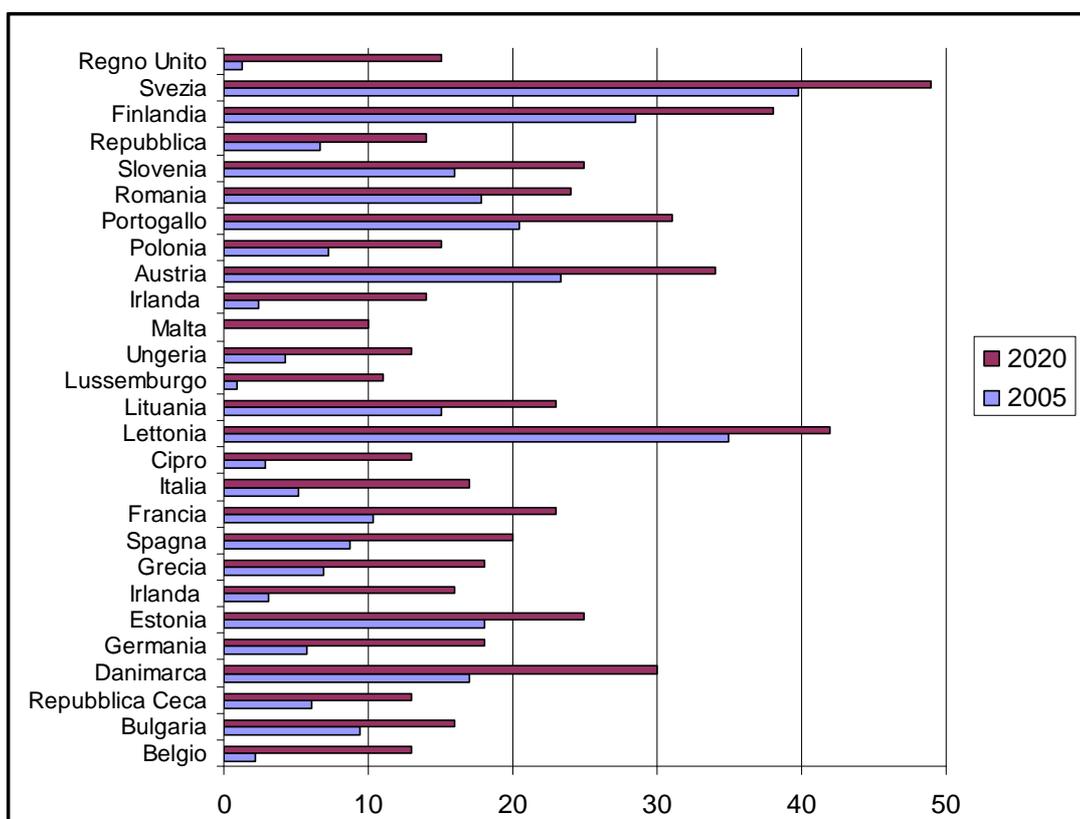
In **Europa** secondo i dati forniti dalla CU (2009) circa 640 mila addetti sono impiegati nel settore. Leaders nel settore sono la Germania (con 95.000 addetti diretti), la Spagna (con 10.000 addetti diretti). In **Italia** circa **25 mila** addetti tra diretti e indiretti operano in questo comparto. Secondo i dati del GSE (2009) la distribuzione regionale della produzione da biomasse e bioliquidi ha in Italia settentrionale una buona diffusione, e tra le regioni primeggia l'Emilia Romagna con il 13,3% del totale nazionale. In Italia centrale solo l'Umbria con il 3,7 % ne fa utilizzo, mentre nelle altre regioni non se ne fa impiego. Tra le regioni meridionali si distinguono la Calabria e la Puglia, con rispettivamente il 26,4% ed il 24,8%, che sono, tra l'altro, quelle con le quote più elevate a livello nazionale. La Sardegna si attesta su un discreto 4,7%, diversamente dalla Sicilia che presenta un valore nullo.

²⁰ Worldwatch Institute (2008), "Worldwatch Report: Green Jobs: Working for People and the Environment", September 2008.

3.4 Lo Scenario obiettivo 2020

E' utile effettuare una valutazione preliminare del livello potenziale di produzione da FER. Tale valutazione dipende dai vincoli di natura tecnologica, territoriale, climatica e di dotazione iniziale, e le misure di incentivazione che, congiuntamente agli obiettivi fissati nel *Pacchetto 20-20-20*, influenzeranno il sentiero di sviluppo delle energie rinnovabili.

Figura 10. La quota dei consumi coperta da FER in EU27.



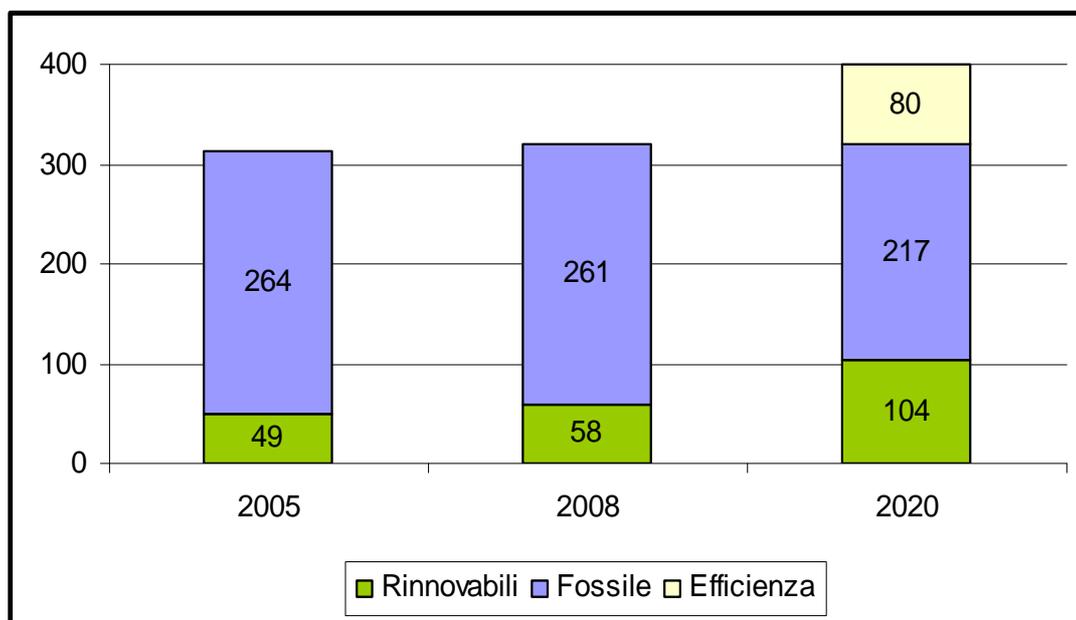
Fonte: Commissione Europa. Dati Eurostat

La figura 10 riassume gli obiettivi nazionali obbligatori per il consumo di energia da FER fissati nel Pacchetto confrontandoli con il dato del 2005. Con l'accordo europeo del 2008, all'Italia è assegnato un **target del 17%** da raggiungere entro il 2020 con un accrescimento di 11.8 punti percentuali della quota di energia da FER sul consumo finale. Per ogni paese le quote obiettivo sono calcolate sulla base del consumo al 2005, accresciuto del 5.5% annuo, più l'effetto espansivo causato dalla crescita (stimata) del Pil. Per l'Italia tenuto conto della dinamica economica degli ultimi anni si è ipotizzata una crescita annua del prodotto tra l'1.1 e l'1.9 per

cento. Per l'Europa a 27 paesi si è stimata una crescita tra il 2.2 ed il 2.4 per cento (valori riferiti agli archi temporali 2000-2010 e 2010-2020).

Tuttavia, è da sottolineare che gli scenari delineati dal Consiglio Europeo nel documento del 17 ottobre 2008, successivamente approvato dal Parlamento Europeo il 16 dicembre 2008, sono costruiti sulla base di ipotesi relative al novembre del 2007 e che quindi non sono rappresentative del mutato contesto economico conseguente alla crisi finanziaria internazionale. Questa constatazione porta a domandarsi quanto la stima dei costi e dei benefici della nuova politica energetica comunitaria siano attendibili, e se non sarebbe opportuno stimare nuovi scenari alla luce di ipotesi più realistiche. Torneremo in seguito su questo punto.

Figura 11. Mix della produzione lorda totale (TWh)



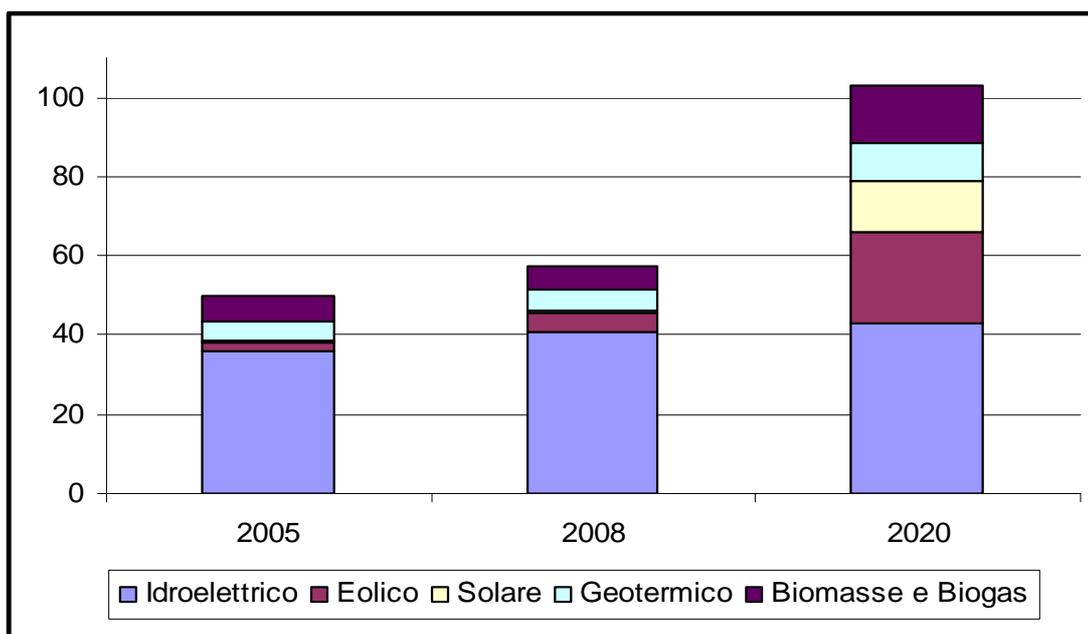
Fonte: Elaborazioni su dati Enerdata e Commissione Europea

Detto ciò, all'Italia è attribuito un obiettivo del 17% di consumi coperti da energie rinnovabili entro il 2020, da conseguire con l'introduzione del 10% di biocarburanti nei trasporti e il resto attraverso iniziative nel settore elettrico e degli usi termici. Lo Scenario obiettivo prevede per il 2020 una produzione lorda annua di 321 TWh, di cui 104 da fonti rinnovabili e il restante 217 da fonti fossili, contro i 319 TWh totali del 2008. L'aumento ipotizzato della produzione nazionale, su un arco decennale, di soli 2 TWh è conseguenza degli incrementi di efficienza che sempre nel *Pacchetto* si assume consentano un recupero di 80 TWh. La figura 11

riassume questi dati.

Sempre assumendo lo scenario al 2020 indicato dalla Commissione il consumo finale di energia sarebbe stimabile in circa 167 Milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep). L'obiettivo italiano del 17% equivarrebbe a 28 Mtep di energia finale dalle fonti rinnovabili, a fronte di un valore attuale di circa 8 Mtep.

Figura 12. Produzione lorda di energia per fonte rinnovabile (TWh)



Fonte: Elaborazioni su dati Terna e dati della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Position Paper 2007

E' da sottolineare che la crescita attesa del settore delle rinnovabili implicherà un cambiamento nel *mix* energetico della produzione lorda totale. Secondo il *Position Paper* (2007) del Governo italiano²¹ tutte le politiche energetiche avrebbero l'effetto di aumentare la potenza massima installata da FER da 210 TWh a 460 TWh. Il *Position Paper* ipotizzava inoltre un aumento della produzione lorda di energia da fonti rinnovabili che nel 2020 dovrebbe raggiungere l'ammontare di 104 TWh (era di 49.87 TWh nel 2005, e di 57.53 TWh nel 2008, con esclusione dell'idroelettrico). Si veda sempre la figura 11.

²¹ *Position Paper* del Governo Italiano, "Energia: temi e sfide per l'Europa e per l'Italia", settembre 2007, Presidenza del Consiglio dei Ministri.

La figura 12 illustra il mutamento atteso del mix energetico. In particolare, nel *Position Paper* venivano individuati nell'eolico (+20.25 Twh) e nel solare (+13.16 TWh) i due settori a massima potenzialità per la produzione lorda totale (figura 12), seguiti dalla biomasse (+8.35 TWh), dal geotermico (+4.41) e dallo sfruttamento del moto ondoso (+1 TWh). Per l'idroelettrico come rinnovabile tradizionale si stimava un potenziale di crescita pari a 7.15 TWh. La tabella 6 riproduce la tabella A.1 del *Position Paper* (2007, p. 15) che riassume le ipotesi di crescita del potenziale nazionale di energia elettrica da fonti rinnovabili sostenute del Governo italiano.

Tabella 6. Potenziale nazionale della produzione elettrica da rinnovabili

	State of implementation 31 december 2005		Total potential energy available by 2020	
	Power (MW)	Energy (TWh)	Power (MW)	Energy (TWh)
Hydro power plants > 10MW	14.920	28,50	16.000	30,72
Hydro power plants < 10MW	2.405	7,50	4.200	12,43
TOTAL HYDRO SOURCE	17.325	36,00	20.200	43,15
Wind plants on-shore	1.718	2,35	10.000	18,40
Wind plants off-shore	0	0,00	2.000	4,20
TOTAL WIND SOURCE	1.718	2,35	12.000	22,60
Building integrated PV plants	27	0,03	7.500	9,00
Power PV plants	7	0,01	1.000	1,20
Solar thermodynamic	0	0,00	1.000	3,00
TOTAL SOLAR SOURCE	34	0,04	9.500	13,20
Traditional geothermic	711	5,32	1.000	7,48
New generation geothermic	0	0,00	300	2,24
TOTAL GEOTHERMIC SOURCE	711	5,32	1.300	9,73
Plants using biomass coming from crops and other agro-industry waste	389	2,34	769	5,00
Plants using biodegradable part RSU	527	2,62	800	4,00
Plants using landfill gas, sewage treatment plant gas and biogas	285	1,20	492	3,20
Plants using dedicated energy crops	0	0,00	354	2,30
TOTAL BIOMASS, LANDFILL GAS AND BIOLOGICAL PURIFICATION	1.201	6,16	2.415	14,50
Wave and tidal energy	0	0,00	800	1,00
TOTAL WAVE AND TIDAL ENERGY	0,00	0,00	800	1,00
TOTAL	20.989	49,87	46.215	104,18
TOTAL PRIMARY ENERGY REPLACED	4,29 MTOE		8,96 MTOE	

Fonte: *Position Paper* (2007) del Governo Italiano²²

²² MTOE è l'acronimo di Tonnellata Equivalente di Petrolio ed è l'unità di misura con la quale si indica un quantitativo di risorsa energetica espresso nell'equivalente di milioni di tonnellate di petrolio.

L'obiettivo del 17% dei consumi coperti da rinnovabili appare però particolarmente impegnativo per il nostro sistema economico. Già nel *Position Paper* del 2007 il Governo italiano indicava il potenziale massimo teorico per le FER nella cifra di 24.5 Mtep, ossia di 3.5 Mtep inferiore agli obiettivi obbligatori successivamente fissati nel *Pacchetto 20-20-20*. Di questi, 9 Mtep erano riferiti alla produzione di energia elettrica da FER (ossia, 104 TWh); 9.3 Mtep erano riferiti alla produzione termica da biomassa; 4.2 Mtep sono riferiti alla produzione da biocarburanti; 2 erano riferiti alla produzione termica da solare e geotermia. Per adeguare l'obiettivo assegnatoci alle potenzialità produttive è necessario adottare misure per ridurre i consumi tendenziali finali del 13%

3.5 Gli scenari di costo: una prima valutazione in termini di Pil

Una prima stima degli scenari di costo in termini di Pil è stata effettuata da Capros *et al.* (2008).²³ Le simulazioni sono elaborate attraverso il modello PRIMES che stima l'evoluzione della domanda e dell'offerta aggregata di energia nei Paesi dell'Unione Europea. Il modello determina in ogni periodo l'equilibrio tra prezzi e quantità di ogni forma di energia, tradizionale e rinnovabile, che soddisfa la domanda complessiva di energia. Il modello PRIMES consente di effettuare stime previsionali e analisi d'impatto nel medio e nel lungo periodo.

Applicato al settore delle FER, il modello PRIMES aiuta ad elaborare diversi scenari che valutano il costo espresso in percentuale del Pil che l'Unione e i Paesi membri dovrebbero sostenere al 2020 per rispettare gli obiettivi previsti dal Pacchetto. I diversi scenari presentano costi che variano con le politiche, il commercio di garanzie d'origine (GO) e i *meccanismi flessibili di sviluppo pulito* (CDM) utilizzabili per passare dai livelli di emissione e di energia rinnovabile dello scenario base ai livelli richiesti dagli obiettivi del Pacchetto.²⁴ Più precisamente, i costi complessivi stimati per l'Unione Europea a 27 paesi per l'anno 2020 sono compresi tra lo 0.45 e lo 0.71 per cento del Pil, dipendendo dallo scenario di riferimento. La conclusione generale delle simulazioni è che i costi del Pacchetto diminuiscono al crescere del

²³ Capros P., Mantzos L., Papandreou V., Tasios N. (2008), "Model-Based analysis of the 2008 EU policy package on Climate change and Renewables", Report to the European Commission.

²⁴ Il meccanismo di sviluppo pulito (Clean Development Mechanism o CDM in inglese) è uno dei meccanismi flessibili previsti dal [Protocollo di Kyoto](#) (art. 12), che permette alle imprese dei paesi industrializzati con vincoli di emissione di realizzare progetti che mirano alla riduzione delle emissioni di [gas serra](#) nei [paesi in via di sviluppo](#) senza vincoli di emissione.

numero di meccanismi flessibili di sviluppo utilizzabili (GO e CDM), ma che il minore costo si registra quando l'allocazione delle risorse avviene sulla base di criteri di efficienza, eguagliando i costi marginali di produzione e di emissione tra tutti i Paesi membri (*Cost-Efficiency Scenario*).

Nello scenario base (denominato *Baseline* riassunto nella tabella 6 di *Capros et al.*) la domanda finale di energia è stimata in assenza del Pacchetto 20-20-20. In questo quadro, a normativa invariata, la quota dei consumi coperta da FER nel 2020 risulterebbe pari al 12.7% nell'Europa a 27, e in Italia all'8.2%; dunque, molto al di sotto degli obiettivi comunitari fissati rispettivamente del 20 e del 17 per cento. E' da ricordare che lo scenario *Baseline* è costruito sui dati disponibili al novembre 2007, e dunque non ancora deteriorati dagli effetti della attuale crisi finanziaria.

Tra gli scenari evolutivi proposti, limitiamoci ad analizzare più in dettaglio i due a cui hanno fatto riferimento, per le valutazioni del Pacchetto, rispettivamente il Governo italiano e la Commissione Europea:

- Il primo scenario, denominato “*EC proposal without Renewable Energy Sources (RES) Trading*”, ossia senza scambi di garanzie d'origine tra gli Stati membri, è stato ritenuto dall'Italia, nel *Position Paper*, lo scenario maggiormente rappresentativo del costo che il Pacchetto potrebbe comportare per il nostro Paese al 2020. Un costo pari complessivamente all'1.14% del Pil, a fronte di un costo per l'UE dello 0.71% del Pil: con un differenziale quindi a nostro sfavore superiore al 60% (si veda tabella 8 e 15 in *Capros et al. (2008)*)

- Il secondo scenario, denominato “*EC proposal with CDM & Renewable Energy Sources Trading*” - ovvero con scambi di GO e CDM - è invece quello preferito dalla Commissione Europea, e stima per l'Unione un costo dello 0.45% del Pil e per l'Italia del 0.66% (si veda tabella 5, 8 e 11 in *Capros et al. (2008)*).

Per comprendere la differenza che separa i due scenari va ricordato che lo scambio di GO – cioè di certificazioni, a carattere volontario, della produzione rinnovabile rilasciata su richiesta del produttore – e dei meccanismi CDM – che permettono di raggiungere gli obiettivi fissati nel Pacchetto grazie alla riduzione di emissioni e all'installazione di tecnologie rinnovabili al di fuori dei paesi europei – accrescono il grado di flessibilità del sistema energetico. Tuttavia, i meccanismi flessibili CDM comportano la delocalizzazione della produzione energetica, e hanno

lo svantaggio di trasferire le risorse finanziarie nazionali verso l'estero tramite l'acquisto di certificati internazionali. Di conseguenza, la flessibilità permette una riduzione dei costi, ma a scapito dello sviluppo e dell'ammodernamento del sistema elettrico nazionale e comunitario.

A questa prima osservazione va aggiunto poi che il Pacchetto 20-20-20 tende a sottostimare i costi diretti per lo sviluppo delle energie rinnovabili. Vediamo due casi specifici.

1. Le valutazioni di costo del modello considerano esclusivamente quelli diretti di investimento, mentre tralasciano i costi di incentivazione. Un *certificato verde*²⁵ vale oggi in Italia tra i 90 e 130 €/MWh. Rappresenta quindi un'parte importante dei costi di produzione che devono essere contabilizzati. A questo si aggiunga che lo scenario *Baseline* stima che entro il 2020 circa l'8.2% della domanda finale in Italia sarebbe coperta da fonti rinnovabili. Senza gli incentivi nazionali questa percentuale sarebbe molto più bassa e i costi per raggiungere l'obiettivo italiano del 17% sarebbero maggiori. Quindi, il valore di 0.66% come incidenza sul Pil tende a sottostimare i costi effettivi per l'Italia.

2. Infine, sempre dalle simulazioni di *Capros et al. (2008)* risulta che la quota di energia rinnovabile sulla domanda finale di energia cresce in tutti gli scenari diversi dal *baseline*. Le tabelle 9 e 10 presentate da *Capros et. al (2008)* riassumono i valori degli scenari “*EC proposal with RES Trading*” - cioè con scambio di GO - e “*Cost-efficiency*” - cioè con costo marginale di emissioni di gas serra uguale al costo marginale di sviluppo delle FER tra gli Stati membri. Nel primo scenario (*with RES Trading*) la stima è di un incremento della quota delle FER rispetto al *baseline* pari a +7.5% per l'Europa, e +5.8% per l'Italia; nel secondo scenario (*Cost-efficiency*) si ottiene invece un avanzamento di +7.6 per l'Europa e di +6.8% per l'Italia. Sommando questi valori a quelli dello scenario *baseline* (pari a 12.7 e 8.2 per cento

²⁵ Un *certificato verde* è una forma di incentivazione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Si tratta di titoli negoziabili che corrispondono ad una certa quantità di emissioni di CO₂: se un impianto produce energia da fonti rinnovabili emettendo meno CO₂ di quanto avrebbe fatto un impianto alimentato con fonti fossili, il gestore ottiene dei certificati verdi che può rivendere (a prezzi di mercato) a industrie o attività che sono obbligate a produrre una quota di energia mediante fonti rinnovabili ma non lo fanno autonomamente. I certificati Verdi sono stati introdotti dal decreto di liberalizzazione del settore elettrico nota come Decreto Bersani. I certificati verdi permettono alle imprese che producono energia da fonti fossili di rispettare la legge che obbliga ogni produttore o importatore di energia a usare fonti rinnovabili per il 2%. L'impresa produttrice di energia acquista, presso la borsa gestita da GSE, i certificati che gli occorrono per raggiungere la soglia del 2% della propria produzione. Nel 2006 il prezzo dei certificati verdi è stato pari a circa 125 €/MWh, valore a cui va aggiunto il prezzo di cessione dell'energia elettrica sul mercato (oltre 70 €/MWh), per un totale di 195 €/MWh. Dal 2009 sarà di circa 180 €/MWh più il prezzo di cessione dell'energia elettrica sul mercato.

rispettivamente) notiamo che l'Europa a 27 paesi realizza l'obiettivo del 20%, mentre l'Italia rimane comune al di sotto del 17%.

A quale conclusioni arriviamo? Le simulazioni precedenti stimano per l'EU27 un costo per lo sviluppo di energie rinnovabili, in termini di prodotto nazionale al 2020, compreso tra il 0.45 e lo 0.71% del Pil. Per l'Italia nel migliore degli scenari il costo è pari allo 0.66%. Per l'Italia, inoltre, il raggiungimento del *target* del 17% richiede un extra-costo per rispettare l'obiettivo, portando a concludere che un costo di 1.14% del Pil al 2020 sembra essere la prospettiva più realistica.

3.6 Una stima degli impatti su valore Aggiunto e occupazione.

Nel paragrafo precedente la stima dei costi collegati al *Pacchetto 20-20-20* era espressa in termini di incidenza sul Pil. La stima era aggregata per l'intera economia e non forniva informazioni nè sull'impatto *diretto* della nuova politica per l'energia sul valore aggiunto e sull'occupazione nel comparto delle FER, nè sugli effetti *indiretti* che le medesime politiche possono avere nei settori concorrenti di produzione di energia elettrica da fossile "tradizionale", come conseguenza della ristrutturazione e riorganizzazione dell'intero settore dell'energia.

Molti lavori empirici precedenti al *Pacchetto 20-20-20* hanno tentato di simulare scenari macroeconomici con politiche d'incentivo a favore dei settori verdi. Una proiezione dalla Commissione Europea (2003) stimava un guadagno netto di 950 mila nuovi occupati diretti e indiretti nel settore FER europeo entro il 2010, e di un ulteriore 1.4 milioni di addetti per il 2020, sulla base degli incentivi esistenti al 2003. Circa il 60-70 per cento di questi nuovi posti di lavoro si sarebbero attivati nell'industria, ed il restante nel settore agricolo.²⁶ Similmente, l'*European Renewable Energy Council (EREC)* (2007) stimava che entro il 2020 i posti di lavoro collegati all'economia verde sarebbero cresciuti fino a superare in Europa la soglia dei 2 milioni di posti di lavoro.²⁷

²⁶ European Commission, "Meeting the Targets & Putting Renewables to Work. Overview Report," MITRE—Monitoring & Modelling Initiative on the Targets for Renewable Energy, (2003)

²⁷ European Renewable Energy Council (EREC), *Renewable Energy Technology Roadmap up to 2020*, Brussels : January 2007.

Il recente *Rapporto* del Cnel-Issi (2009) affronta tale questione attraverso l'impiego delle matrici di interdipendenza settoriali (o input/output).²⁸ Con questa metodologia si stimano sia gli effetti moltiplicativi *diretti e indiretti* causati dalla variazione della domanda finale dei diversi settori, che quelli *indotti* dall'aumento del reddito che attraverso il consumo di famiglie e imprese entra nel circuito economico come spesa addizionale. I dati di partenza sono tratti dalle *Tavole delle risorse e degli impieghi* prodotte dall'ISTAT e aggiornate all'anno 2004; e lo scopo è di stimare la dinamica di crescita dei settori *eolico e fotovoltaico*, che, come abbiamo appreso nei paragrafi precedenti, mostrano interessanti potenziali di crescita.

Dal punto di vista degli effetti moltiplicativi l'intera sequenza degli impatti viene costruita partendo dal 2004, assumendo come *benchmark* i moltiplicatori settoriali di quell'anno e il dato storico delle importazioni dei comparti allo stesso anno. Questo deve indurre alcune cautele nella valutazione delle proiezioni perché, come già sappiamo, attualmente nel comparto del fotovoltaico una quota rilevante delle tecnologie e dei beni di investimento proviene dall'estero. I settori Ateco non consentono però di incorporare questo segmento industriale da quello più ampio delle macchine e apparecchi elettrici. Così nella stima degli impatti, a parità di moltiplicatore, si potrebbe registrare una *sovrastima* degli effetti diretti e indiretti in quanto gli investimenti importati nel settore fotovoltaico sono superiori alla media del settore aggregato, e quindi "disperdono" all'estero una parte rilevante della domanda e dei suoi incrementi. Altresì, se nel medio periodo (i 12 anni della simulazione) il settore nazionale del fotovoltaico tendesse a crescere allungando la filiera produttiva, e espandendo la dimensione (occupazionale e valore aggiunto) del comparto, la stima finale potrebbe risultare *sottostimata* poiché attribuirebbe all'estero parte della domanda che potrebbe essere invece soddisfatta dall'offerta interna.

Altro caso è quello del settore eolico. Infatti, in questo comparto è possibile che le stime delle matrici intersettoriali tendano già a sottostimare l'effetto moltiplicativo su produzione e occupazione in quanto esso è già oggi un settore produttivo maturo.

Va infine sottolineato che la fissità dei moltiplicatori leontviani e l'assunzione implicita di assenza di progresso tecnologico inducono delle distorsioni nella simulazione di cui bisogna tenere conto per esprimere una valutazione equilibrata delle proiezioni su occupazione e valore aggiunto. Con questi *caveat*, l'analisi empirica viene condotta considerando l'orizzonte temporale che va dal 2009 al 2020. Perciò l'intero esercizio deve essere visto come indicativo degli scenari futuri, con proiezioni a cui deve essere attribuito più un carattere orientativo che

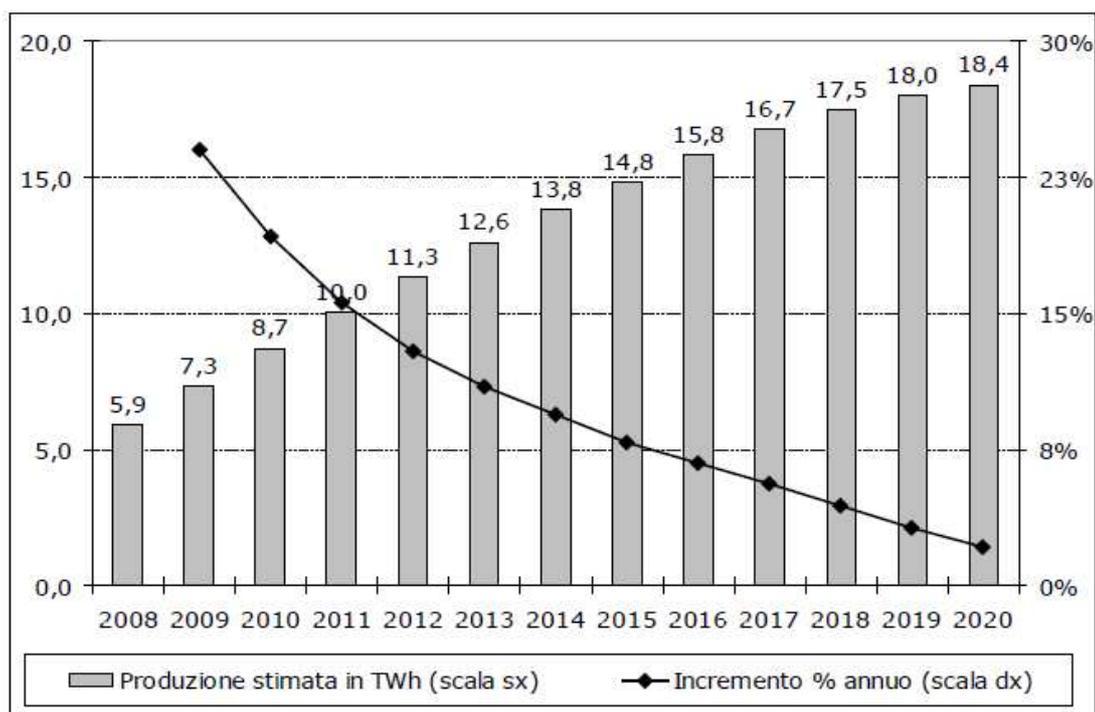
²⁸ [Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro \(2009\), "Indagine sull'impatto delle politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici sul sistema produttivo e sull'occupazione in Italia", Roma.](#)

normativo.

3.6.1 Comparto eolico.

La figura 13 riassume le ipotesi del rapporto Cnel-Issi sulla dinamica del settore eolico.

Figura 13. Dinamica della produzione lorda elettrica da eolico



Fonte: Rapporto Cnel-Issi (2009). (Per riferimenti vedi nota 18)

La crescita nella *produzione lorda annua di energia* da eolico ricalca le considerazioni sostenute dal Governo Italiano nel *Position Paper 2007* circa il potenziale energetico da FER disponibile al 2020 per rispettare gli obiettivi contenuti nel pacchetto energia, riassunte nel precedente paragrafo 2 e riportate nella tabella 6.

In dettaglio, si assume che da 5.9 TWh di energia lorda prodotta nel 2008 si raggiunga il livello di 18.4 TWh nel 2020.²⁹ I tassi di crescita, ad andamento decrescente, che dovrebbero riflettere lo sviluppo del settore e i rendimenti decrescenti della tecnologia, passano

²⁹ La stima al 2008 è dell'ANEV. A consuntivo però, secondo i dati raccolti dal GSE il livello raggiunto complessivamente dall'eolico nel 2008 è stato inferiore e pari a 4.8 TWh. Si veda la figura 4. Inoltre, la simulazione si limita al solo eolico *on-shore* che rappresenta circa l'80% del potenziale complessivo. Quindi, il dato ipotizzato di 5.8 TWh del 2008 dovrebbe essere ridotto di 1 TWh più il 20% di 4.8 ossia di un volume pari a 0.96 TWh, per un totale effettivo al 2008 pari a 3.84 TWh.

da un iniziale 25% a un più contenuto 1.1%.

Tabella 7. Nuova occupazione e valore aggiunto nel settore eolico

	2009	2020	media annua
Occupazione			
temporanea	32 448	3 416	19 424
permanente	671	4 823	4 823
totale	33 119	8 239	24 248
Valore Aggiunto			
temporanea	1 725	182	1 033
permanente	36	256	256
totale	1 761	438	1 289
Produttività	53 171	53 161	53 159

Fonte: elaborazioni su dati Cnel-Issi (2009). Occupati in migliaia.

Valore aggiunto in milioni di euro.

Anche per i *costi di investimento* si ipotizza un andamento temporale decrescente coerente con l'aumento della produzione e della potenza installata, e quindi con l'esistenza di economie di scala. Quest'ultima ipotesi accoglie le indicazioni della Commissione Europea che prevedeva nel *Renewable Energy Road Map* (2007) una riduzione dei costi per la produzione dell'energia elettrica da impianti eolici *on-shore* del 13% tra il 2008 ed il 2020. Nel lavoro Cnel-Issi si è più prudenti e si applica una variazione del costo di investimento leggermente inferiore e pari all'11%. In ragione di ciò si stima una diminuzione del livello del costo da 1900 euro per KW nel 2009, ai 1700 euro per KW nel 2020.³⁰ Con questo andamento dei costi, la spesa in investimenti per la struttura e il potenziale elettrico si riduce da 1.6 miliardi di euro nel 2009, ai

³⁰ E' comunque importante sottolineare che i costi di investimento imputati dal CNEL nello scenario base del 2009 sono molto superiori a quelli supposti dalla Commissione Europea (CU) su cui era basato la *Renewable Energy Road Map* (2007, COM(2006) 848 finale). Il questo documento la CU ipotizzava per l'Italia una riduzione del costo per la produzione di energia eolica *on-shore* da 948 euro/kw nel 2007 a 826 euro/kw nel 2020. In una posizione intermedia si situava invece l'*European Wind Energy Association* (EWEA, *The economics of wind energy*, marzo 2009) secondo cui in Italia il costo in euro per Kw nel 2007 era all'incirca pari a 1200. Da notare è che, ai fini della simulazione - sebbene i tassi di crescita ipotizzati del CNEL nei diversi scenari non siano molto diversi da quelli utilizzati dalla CU (rispettivamente 11 e 13 per cento) - il valore assoluto degli investimenti del 2009 incide sull'ammontare cumulato finale degli investimenti attivati, e dunque, sia sul rapporto capitale-lavoro che sul valore aggiunto, che si ipotizza venga originato dall'applicazione del Pacchetto 20-20-20.

170 milioni di euro nel 2020, con un investimento cumulato sull'intero arco di tempo di 12 anni di 11.6 miliardi di euro. In termini medi, quindi, si ipotizza nell'eolico una spesa di investimento annua pari di poco inferiore ad 1 miliardo di euro l'anno.

La tabella 7 riassume i risultati più significativi della simulazione sia in termini di attivazione occupazionale che di valore aggiunto, così come scaturisce dall'applicazione del Pacchetto 20-20-20. L'*occupazione totale* del comparto eolico è la somma dell'*occupazione temporanea*, legata alla fase di realizzazione dei nuovi impianti, con quella *permanente* che è associata alla gestione e manutenzione degli impianti. Sulla base delle ipotesi di crescita ricordate sopra, e dei moltiplicatori *leontviani* ricavati dalle tavole *input-output*, al 2020 è stimato un incremento marginale di 8.239 occupati, mentre nel periodo iniziale l'effetto incrementale è molto superiore e pari a 32.448 unità perché legato alla realizzazione dei nuovi impianti.

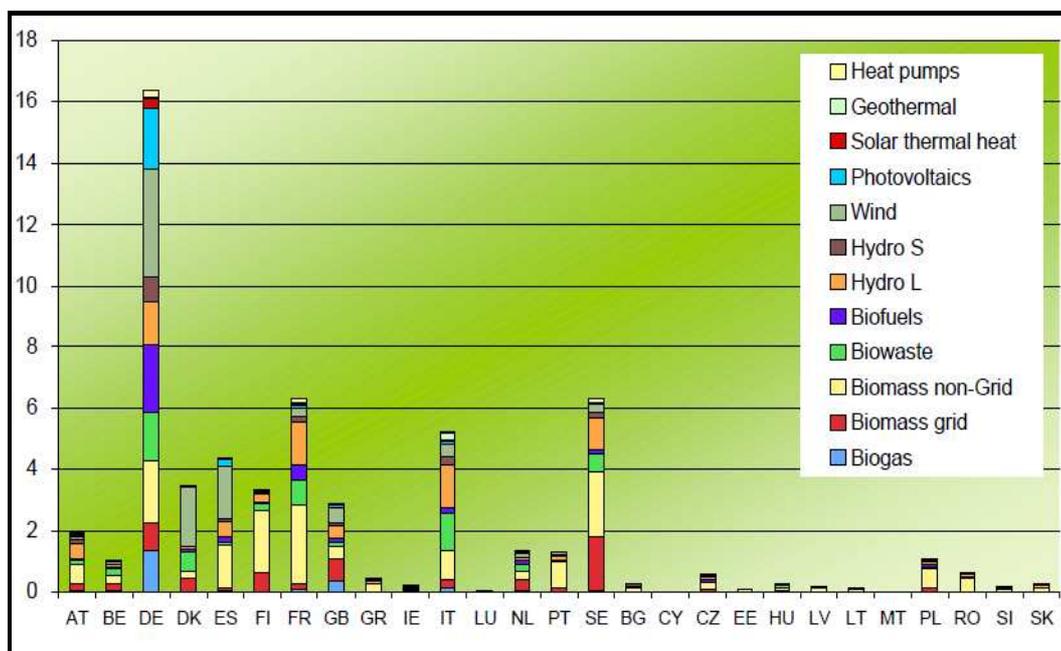
Ai fini della valutazione degli effetti complessivi del Pacchetto 20-20-20 sul mercato del lavoro quello che conta è, però, il volume medio di occupazione che si registra durante un anno, e che è il risultato dei flussi di entrata e di uscita dallo stato di occupazione nel settore. Questo dato è riportato nella terza colonna della tabella 6. Il livello occupazionale attivato risulta in media annua superiore alle 24.000 unità. Prendendo come riferimento il dato di 10.000 addetti nel settore eolico al 2008, stimato dall'*Associazione Nazionale Energie del Vento (ANEV)* e utilizzato come parametro dello scenario base dal Cnel-Issi, questo implicherebbe un aumento dell'occupazione settoriale, in ogni anno, superiore alle 24.000 unità per un totale complessivo in media annua di 34.000 unità. Dal punto di vista settoriale la nuova occupazione diretta, indiretta e indotta, si distribuisce per l'8% nel settore elettrico, il 6% nelle costruzioni, il 4% nel commercio, il 6% nei prodotti metallici, il 20% nelle attività professionali (ingegneri, progettisti, geometri, geologi) e il 56% nelle altre attività.

Dal punto di vista economico è interessante misurare la *variazione dell'intensità del capitale* del settore attraverso il rapporto tra i nuovi investimenti e l'occupazione attivata (Investimenti/Occupazione). L'investimento per occupato che si ottiene dalla simulazione è mediamente pari 41.600 euro. Considerando che nel settore eolico circa il 75% del costo totale dell'energia prodotta è riconducibile alle spese di impianto e alle tecnologie impiegate,³¹ ne risulta che in media 31.200 euro di spesa per occupato sono riconducibili al capitale fisico.

³¹ Stima dell'*European Wind Energy Association (EWEA, The economics of wind energy*, marzo 2009).

Questa caratteristica rende il settore eolico tipicamente *capital-intensive* distinguendolo da quelli di produzione di energia da combustibile fossile, dove invece il 40-70 per cento dei costi sono determinati dalla gestione e manutenzione degli impianti.

Figura 14. Valore aggiunto dei settori FER nel 2005. (miliardi di euro)



Fonte: Commissione Europea, EmployRES Final Report 2009.

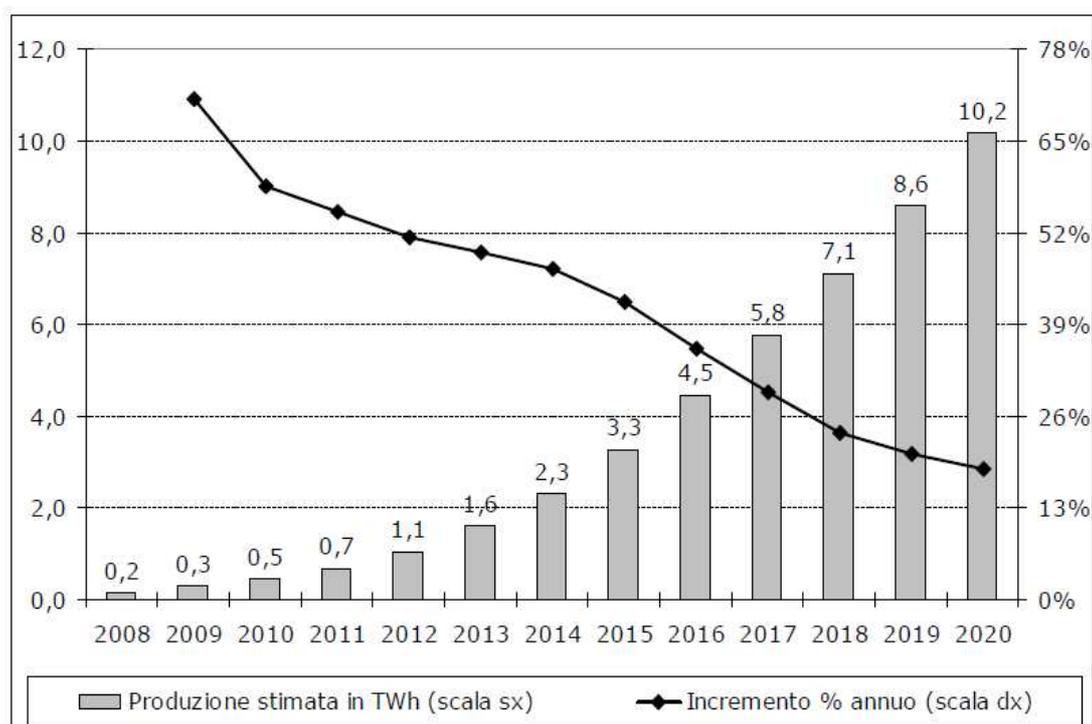
Ciononostante, la stima del Cnel-Issi sembra tralasciare questo aspetto. I dati relativi all'evoluzione del valore aggiunto hanno difatti tendenze equivalenti a quelle occupazionali, così che la produttività annua (VA/occupati) rimane costante (circa 53.000 euro per addetto) sia in termini marginali che medi durante l'intero orizzonte di valutazione, mentre ci si attenderebbe una produttività crescente data la caratteristica di settore tecnologicamente avanzato e ad alta intensità di capitale. Dalla *contabilità della crescita* sappiamo che il tasso di crescita della produttività del lavoro dipende dall'avanzamento del rapporto capitale-lavoro e dal progresso tecnologico. Così una produttività costante nei livelli al trascorrere del tempo, cioè con tasso di crescita nullo, dovrebbe implicare anche l'assenza di avanzamento tecnologico nel settore eolico e la stazionarietà del rapporto capitale-lavoro, conclusione questa francamente poco plausibile alla luce delle caratteristiche high-tech del settore e degli obiettivi attesi dalla nuova politica energetica europea. Questa considerazione induce ad essere molto cauti sulla valutazione dei risultati della stima.

Dal punto di vista della crescita questo dato introduce una *criticità* nella stima collegata al *Pacchetto 20-20-20*. Ciò che conta ai fini dello sviluppo non è il livello assoluto delle variabili, ma il loro tasso di crescita. Se la produttività del lavoro non cresce la capacità di allargare stabilmente la dimensione del settore risulta estremamente limitata, con ricadute negative nel lungo periodo sull'evoluzione della redditività, dell'autofinanziamento e, naturalmente, delle retribuzioni. Tuttavia, se ci limitiamo ad osservare i numeri della simulazione del Cnel-Issi il valore aggiunto cresce in media annua di 1 miliardo e 289 milioni di euro, pari a 0.9 punti di Pil del 2008. Questo è un incremento significativo rispetto ai dati del 2005 (si veda figura 14), quando il peso dell'eolico ammontava allo 0.32% del valore aggiunto nazionale, ma lascia aperti gli interrogativi sulla capacità del settore eolico di autopromuoversi.

3.6.2 Comparto Fotovoltaico

Considerazioni simili possono essere fatte per il fotovoltaico che occupa oggi in Italia circa 5700 occupati. Attualmente, questo comparto è caratterizzato da grandi opportunità di sviluppo, per questo nel lavoro Cnel-Issi si ipotizza un ritmo di crescita della produzione elettrica da fotovoltaico particolarmente sostenuto, che passa dal 70% del 2009 al 20% del 2020.

Figura 15. Dinamica della produzione lorda elettrica da fotovoltaico



Fonte: Rapporto Cne-Issil (2009)

La figura 15 ne riassume l'andamento temporale. Il dato di partenza per il 2008 è stimato in 200 GWh di potenza complessivamente installata,³² mentre il *target* del 2020 è fissato sugli obiettivi del *Position Paper del 2007*, con l'esclusione del solare termodinamico (si veda la precedente tabella 5).

Per ciò che riguarda i costi di investimento si ipotizza una spesa media di 6.150 euro per KW installato, che dovrebbe generare una spesa complessiva per investimenti di 33 miliardi di euro tra il 2009 ed il 2020, con una incidenza in media annua pari a 2.75 miliardi di euro.³³

³² A consuntivo il dato del 2008 è stato di poco inferiore e pari a 193 GWh (si veda la precedente figura 4).

³³ I dati relativi ai costi per KW sono tratti dal rapporto dell'Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili

L'applicazione delle matrici intersettoriali ai parametri di produzione e di costo appena citati consente di derivare le simulazioni i cui dati principali sono riportati nella tabella 8.

Tabella 8. Nuova occupazione e valore aggiunto nel settore Fotovoltaico

	2009	2020	media annua
Occupazione			
temporanea	15 119	64 655	52 587
permanente	120	5 014	5 014
totale	15 239	69 669	57 601
Valore Aggiunto			
temporanea	817	3 496	1 033
permanente	6	271	271
totale	824	3 767	3 114
Produttività	54 071	54 069	54 061

Fonte: elaborazioni su dati Cnel-Issi (2009). Occupati in migliaia.

Valore aggiunto in milioni di euro.

Per quanto riguarda l'occupazione si stima un notevole incremento (di dimensione pari a a dieci volte il valore del 2008) con una media annua di 57.601 unità, a cui si associa una crescita del valore aggiunto superiore ai 3 miliardi di euro. Rispetto all'eolico perciò si avrebbe un avanzamento del settore fotovoltaico di dimensione tripla. Da notare è che dai moltiplicatori delle tavole input-output risulta che la nuova occupazione si distribuirebbe nei settori elettrico (19%), nei prodotti metallici (4%), nelle costruzioni (8%), nel commercio all'ingrosso (4%), nelle attività professionali (18%) e nelle altre attività (47%). Restano tuttavia aperti i problemi relativi alla crescita della produttività del lavoro già sottolineati nel paragrafo precedente. Anche in questa simulazione difatti, il livello della produttività rimane costante, e all'incirca pari a 54.000 euro per occupato, durante l'intero arco di tempo della simulazione pregiudicando la crescita e l'affermazione autonoma del settore.

Anche in questo scenario, dunque, valgono le considerazioni precedenti relative alla

(APER) "Studio sui costi di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili", Milano, ottobre 2007. I dati sono riferiti al contesto di mercato aggiornato al 15 ottobre 2007.

capacità del settore di autopromuoversi, al di là degli incentivi, attraverso la costituzione di un circuito virtuoso che leghi l'incentivazione alla produttività e al progresso tecnologico. Per essere competitiva, rispetto alle altre tradizionali forme di energia, la tecnologia delle fonti rinnovabili dovrebbe essere in grado di giustificare la sua adozione in termini economici. Questo obiettivo appare però difficilmente raggiungibile alla luce degli attuali incentivi. Nella stima degli effetti legati all'applicazione del pacchetto energia è dunque necessario un attento monitoraggio degli interventi fiscali e della politica industriale sull'accumulazione nei settori verdi, sulla "produzione" di conoscenze per le tecnologiche rinnovabili e sul cambiamento delle curve di costo, affinché le misure d'intervento implementate siano capaci di promuovere l'innovazione e l'investimento autonomo di questi settori.

3.7 Alcune conclusioni

Il lavoro Cnel-Issi delinea scenari di crescita per le rinnovabili eoliche e fotovoltaiche di grande interesse. Dal punto di vista metodologico l'esercizio stima gli effetti attesi dalle misure di incentivo, dai segnali di prezzo, dallo sviluppo tecnologico e dalla regolamentazione che dovrebbero favorire lo sviluppo dei settori delle FER. Come ogni lavoro di simulazione soffre però di alcune limitazioni, che impongono di valutare *cum grano salis* i risultati delle stime. I principali limiti del lavoro riguardano l'uso dei moltiplicatori fissi, l'assenza di progresso tecnologico e la ricaduta di questi (mancanti) fattori sulla produttività. Una integrazione di questi aspetti nella stima è cruciale per la equilibrata valutazione degli impatti e per la quantificazione del potenziale connesso alla crescita dei settori FER in Italia.

Un ultimo punto va sottolineato. Le politiche "verdi" possono creare nuovi posti di lavoro e opportunità nei nuovi settori. Tuttavia, è inevitabile che al crescere della dimensione dei settori verdi si registrino perdite di occupazione in quelli tradizionali di produzione di energia, e anche in quelli collegati, come per esempio, nell'estrazione e nel raffinamento del petrolio. In questa ottica, lo studio Cnel-Issi offre un primo bilancio *netto*, contabilizzando la perdita di occupati e di valore aggiunto che a seguito delle politiche di incentivazione può determinarsi nel comparto termoelettrico tradizionale. L'impatto netto stimato della sostituzione, in termini economici e occupazionali, di produzione da termoelettrico con eolico e fotovoltaico è complessivamente positivo con circa 6700 nuovi occupati *permanenti* e una media annua di circa

69 mila occupati *temporanei*, per un totale superiore ai 75 mila nuovi occupati. Si auspica un guadagno netto di valore aggiunto di 3.8 miliardi di euro. I segmenti occupazionali che ne trarrebbero maggiore beneficio sono quelli delle attività professionali, delle macchine e apparecchi elettrici, ma anche quelli delle costruzioni; le maggiori perdite si registrano, come ci si aspetterebbe, nei comparti dell'energia elettrica tradizionale e dei servizi petroliferi.

3.8 Gli effetti lordi e netti degli incentivi verdi

Lo studio degli effetti *lordi e netti* del *Pacchetto 20-20-20* sull'occupazione e sul valore aggiunto nei paesi europei è stato di recente oggetto di un'approfondita analisi della Commissione Europea, e i risultati sono raccolti nel voluminoso Rapporto *EmployRES* (2009).³⁴ In questo rapporto, a volte sin troppo articolato, si cerca di stimare l'impatto della politica energetica europea sull'economia reale, confrontando diversi profili di sviluppo dei settori delle FER in presenza di incentivi, con uno scenario base senza incentivi denominato *No policy scenario*. I risultati delle simulazioni con *policy* sono solitamente presentati come scostamento dallo scenario *No policy* per evidenziare l'effetto netto incrementale degli incentivi e delle politiche sul potenziamento dei settori "verdi". Più precisamente, si discutono quattro ipotesi alternative denominate:

1. **BAU/ME - NP.** Lo scenario *Business as Usual* (BAU) con limitata esportazione (ME), contro lo scenario *No Policy* (NP).

2. **BAU/OE - NP.** Lo scenario *Business as Usual* con crescenti esportazioni (OE), contro lo scenario NP.

3. **ADP/ME - NP.** Lo scenario *Accelerated RES deployment policy* (ADP) con limitata esportazione (ME), contro lo scenario NP.

4. **ADP/OE - NP.** Lo scenario *Accelerated RES deployment policy* con crescenti esportazioni (OE), contro lo scenario NP.

La stima degli effetti *lordi*, ossia di quelli che coinvolgono esclusivamente il settore delle FER, viene effettuata con una analisi *input-output*. La stima degli effetti *netti* viene invece

³⁴ European Commission, Directorate General for Energy and Transport in the European Commission (2009). "The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union", Final Report, April 2009, Bruxel.

condotta impiegando due macromodelli, NEMESIS e ASTRA, rappresentativi dell'economia europea. L'effetto netto tiene conto non solo dell'espansione del settore oggetto delle politiche incentivanti, ma anche dello spiazzamento subito dagli altri settori concorrenti e dall'effetto moltiplicativo di queste variazioni sull'intero sistema economico. Per lo studio degli effetti netti i dati di partenza sono:

- gli investimenti nazionali previsti nei settori FER, e alla perdita degli investimenti nei settori concorrenti di produzione elettrica tradizionale fossile
- la variazione netta delle partite correnti per settore economico
- il cambiamento dei costi di mantenimento e gestione per settore economico
- la domanda netta di carburanti
- la variazione dei prezzi dell'energia elettrica, per le famiglie, l'industria e i servizi
- la domanda del settore agricolo e forestale.

Gli stimoli possono essere positivi o negativi, ed hanno un effetto moltiplicativo di tipo Keynesiano sul prodotto interno lordo e sull'occupazione.

3.8.1 Effetti lordi

I due grafici della figura 16 illustrano le proiezioni dell'occupazione e del valore aggiunto del settore FER dell'economia europea tra il 2010 ed il 2030, calcolate attraverso la procedura input-output. E' utile limitarci a confrontare i due scenari più plausibili (BAU e ADP ed esportazioni medie) con quello di riferimento *NP*. Le simulazioni mostrano l'esistenza di una relazione positiva tra le politiche incentivanti e la crescita dell'occupazione e del valore aggiunto nel settore delle FER.

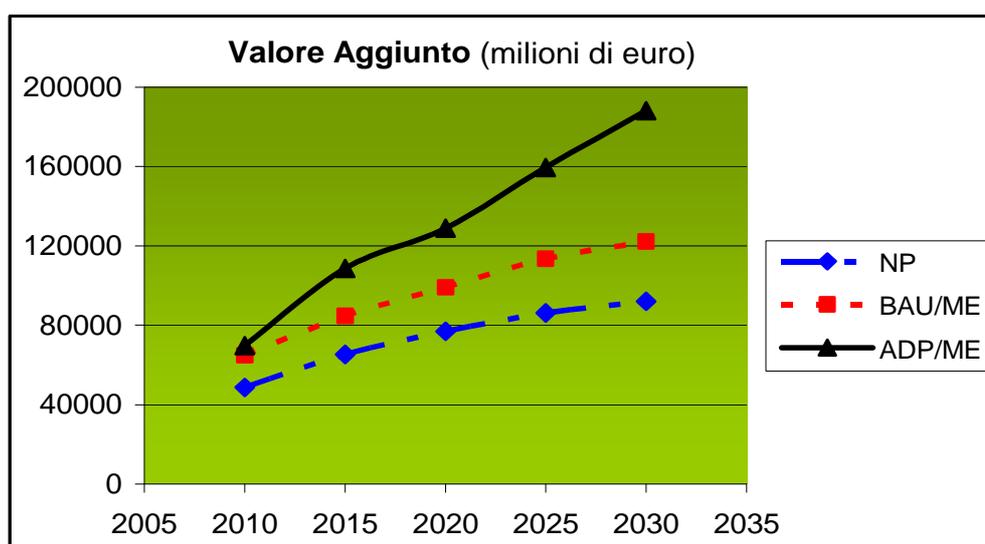
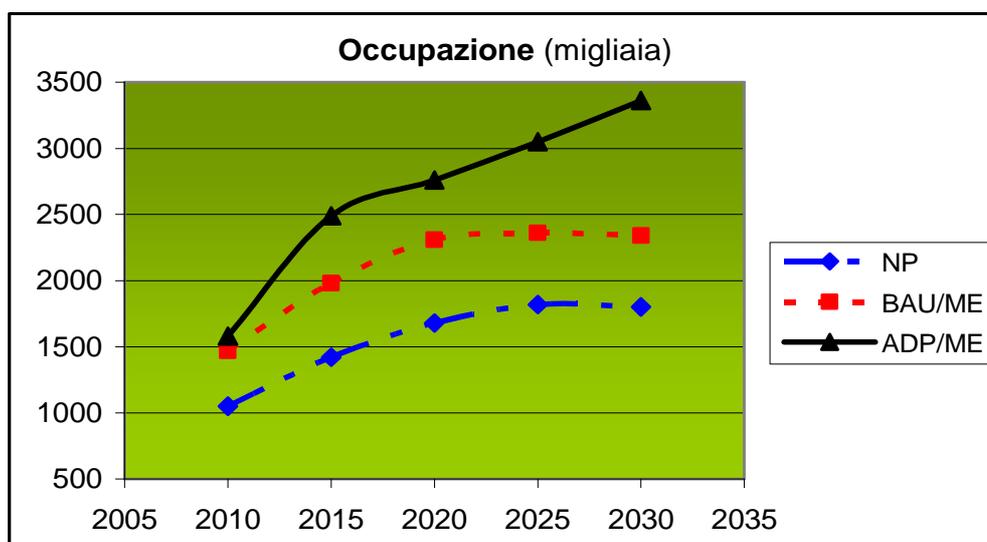
La correlazione positiva tra le due variabili è più forte nello scenario ADP, dove l'occupazione al 2020 raggiunge il livello di 2.8 milioni di euro, con un valore aggiunto che nello stesso anno raddoppia rispetto ai valori del 2010. In termini di variazione percentuale, il valore aggiunto cresce a tassi decrescenti, passando dal 27% al 7% nello scenario BAU, e dal 44% al 16% nello scenario ADP. I tassi di crescita settoriali appaiono tuttavia eccessivamente elevati, e fanno nascere qualche dubbio sulla plausibilità della stima. Comunque, in termini assoluti, nello scenario più ottimistico ADP si stima che l'occupazione possa raggiungere 2.8 milioni nel 2020. 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 per le rinnovabili conterà per circa 1/3 dell'occupazione, la restante quota potrà provenire da specializzazioni già acquisite in altri settori manifatturieri.

L'andamento ascendente del valore aggiunto e dell'occupazione ha tuttavia l'effetto di sostenere la crescita della produttività del lavoro, ma solo a partire al 2025. Difatti, dopo un iniziale rallentamento tra il 2010 ed il 2015 (rispettivamente -1%, -3%, -1% nei tre scenari) dovuto al deciso avanzamento dell'occupazione, la produttività recupera in tutti gli scenari fino al 2020 (0%, 0%, 7%) e accelera ulteriormente fino al 2030 (8%, 8%, 7%). I moltiplicatori dell'esercizio implicano quindi che la dinamica degli investimenti nelle rinnovabili influenza positivamente quella dell'occupazione.

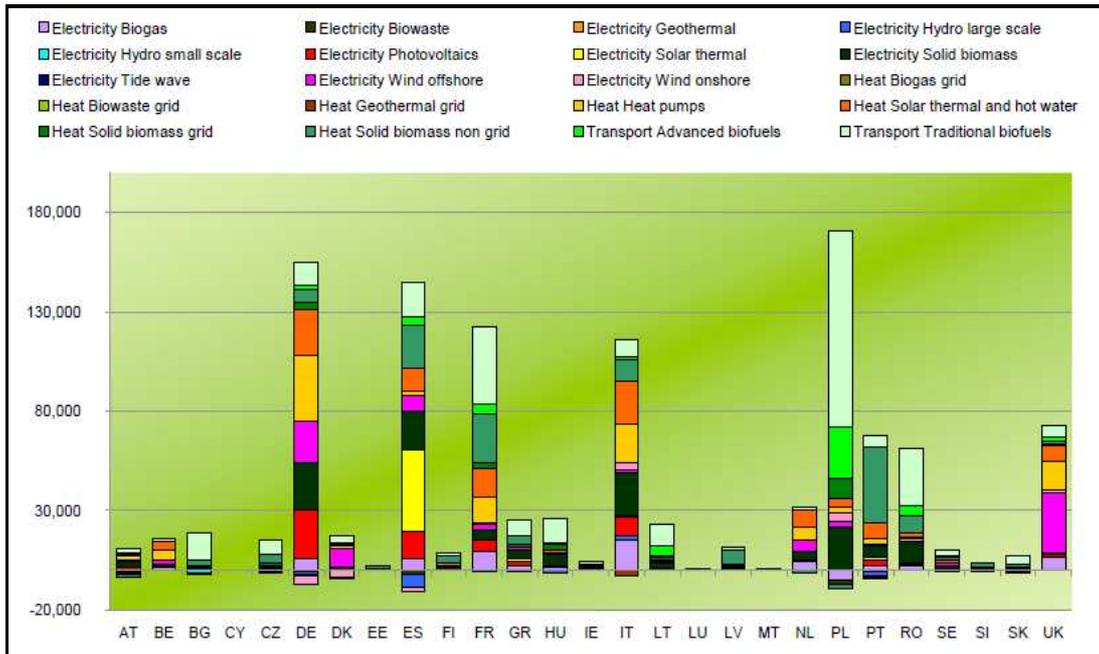
Per ciò che riguarda i dati *disaggregati* delle singole economie l'esercizio stima per l'Italia una risposta dell'occupazione particolarmente elevata. La differenza tra lo scenario ADP/ME con quello NP, visibile nella figura 17, è di circa 120 mila occupati in più. Stime equivalenti si hanno per la Francia, la Spagna, la Germania e la Polonia. I settori più avvantaggiati tra le rinnovabili in Italia risultano essere quello dei biogas, delle biomasse, il geotermico e dei biocarburanti per i trasporti. La figura 17 ne sintetizza visivamente gli impatti lordi.

Figura 16. Gli effetti lordi in EU27 rispetto allo scenario NP



Fonte: Elaborazioni su dati EmployRes (2009). Commissione Europea

Figura 17. Differenza nell'occupazione lorda tra ADP/ME e quello NP al 2020



Fonte: EmployRES (2009). Commissione Europea.

3.8.2 Gli effetti netti: il modello NEMESIS

Il modello NEMESIS copre 30 settori produttivi e 27 categorie di consumo per l'Europa a 27 paesi, con l'inclusione della Norvegia, ma senza Cipro e la Bulgaria (per mancanza di dati). Ogni paese è modellato individualmente, ed è successivamente posto in relazione con gli altri attraverso gli scambi commerciali di beni e servizi. Le funzioni di comportamento rappresentano il Governo, i consumatori e le imprese. Tecnicamente è un modello di equilibrio economico generale in economia aperta.

L'interazione tra i settori determina l'allocazione delle risorse e la crescita dell'economia. Il Governo indirizza la crescita dei settori attraverso gli strumenti della politica fiscale (tasse, imposte, spese sociali, trasferimenti). La variazione del valore di questi strumenti rappresenta nel modello il cambiamento dell'indirizzo della politica economica (espansiva, restrittiva) e degli incentivi a favore dei settori verdi.

L'investimento addizionale nei settori RES ha due diversi effetti sull'economia. Gli effetti *diretti* si manifestano attraverso il tradizionale moltiplicatore Keynesiano accrescendo la domanda nazionale e il prodotto interno. Questo effetto espansivo si riflette anche nel settore agricolo e forestale, con aumento della domanda per le biomasse. Dato però che gli investimenti

nel settore delle rinnovabili sono *sostituti imperfetti* degli investimenti nei settori tradizionali fossili si registra anche un impatto negativo sulla produzione e sull'occupazione aggregata, per la parte di investimento tradizionale che viene spiazzato da quello verde. Il combinato disposto dei due effetti fa variare il saldo delle partite correnti, e i prezzi dell'energia elettrica.

Gli effetti *indiretti* si manifestano nel medio periodo. L'aumento della produzione e la crescente domanda di lavoro si risolve in un aumento dei salari e dei costi di produzione che ha due conseguenze: da una parte sostiene i consumi crescenti delle famiglie, via l'aumento del reddito, dall'altra spinge le imprese a rivedere le decisioni di investimento e di produzione nei settori e tra i settori produttivi, con effetti di ritorno nel mercato del lavoro. La combinazione di queste variazioni, e i parametri del modello, determinano la convergenza o meno del sistema verso un nuovo equilibrio di stato stazionario.

Le simulazioni vengono condotte ipotizzando impulsi (shock) di diversa natura che influenzano lo sviluppo dei settori delle FER. Questi shock, in parte riconducibili agli effetti delle politiche d'incentivo, possono essere raggruppati in nove categorie:

1. nuovi investimenti per le tecnologie delle FER
2. crescita delle esportazioni di tecnologie FER
3. domanda addizionale dei settori FER
4. costi crescenti di gestione e manutenzione delle tecnologie FER
5. riduzione dell'importazione di fonti fossili di energia
6. maggiori importazioni di tecnologie FER
7. diminuzione degli investimenti in tecnologie convenzionali
8. costi decrescenti di gestione e manutenzione delle tecnologie tradizionali
9. aumento dei prezzi dell'elettricità

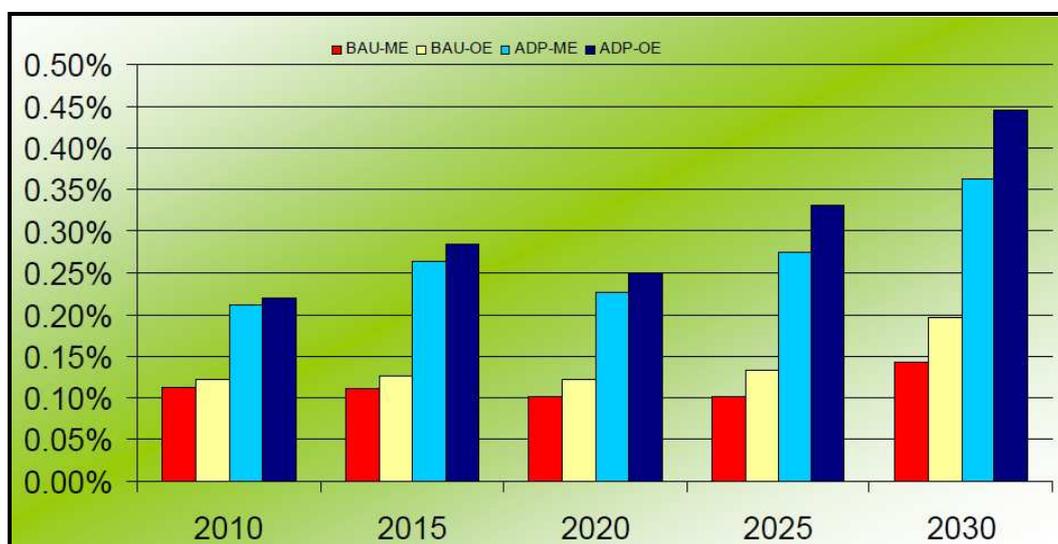
I primi cinque punti fanno riferimento a *input* che hanno impatti positivi sull'economia dei singoli paesi. I restanti quattro effetti hanno invece conseguenze negative. Analizziamo alcune simulazioni.

3.8.3 L'effetto netto per EU 27

L'impatto netto delle politiche settoriali per le FER sul prodotto interno lordo è positivo anche se di dimensioni ridotte, in tutti gli scenari. Anche per queste simulazioni, come già in quelle discusse di Capros et al. (2008), i maggiori vantaggi si ottengono nello scenario a più alta flessibilità. La figura 18 riassume l'incremento netto stimato della crescita del Pil europeo a seguito degli impulsi, rispetto allo scenario base NP a partire dal 2010, e su un orizzonte di venti anni.

Il valore dell'*impulso* è espresso in funzione dei cambiamenti elencati sopra. Naturalmente, lo scenario BAU/ME è quello a cui è associato l'impulso minore, non risentendo per esempio dell'espansione dell'esportazioni (secondo la stima nel 2030 il contributo all'incremento netto del Pil rispetto allo scenario NP sarebbe trascurabile, ossia meno dello 0.15%). Nel caso ADP/OE che incorpora gli impulsi più rilevanti l'incremento sarebbe superiore ma con un guadagno netto del Pil al 2030 non superiore allo 0.45% rispetto allo scenario NP. Gli altri due scenari sono in un *range* intermedio.

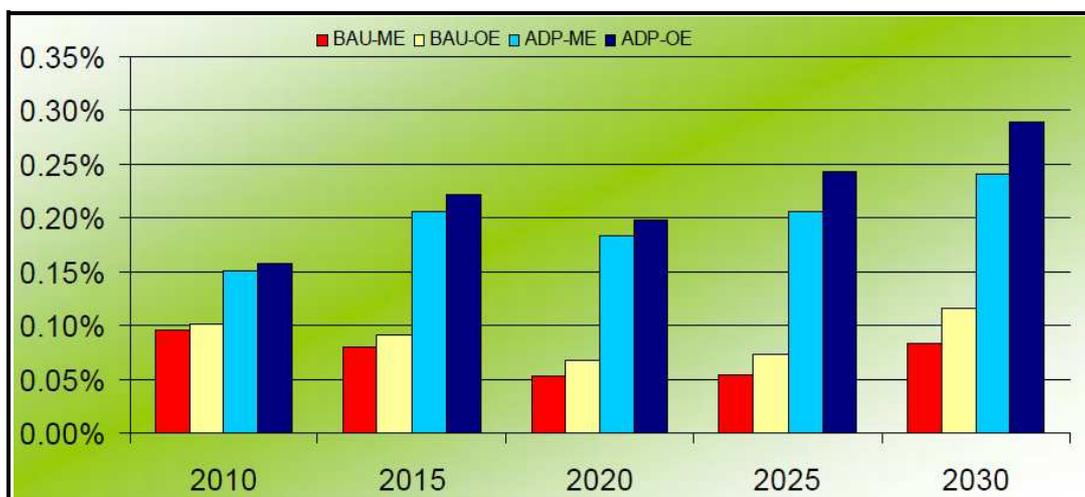
Figura 18. Tasso di crescita del Pil in EU 27 rispetto allo scenario NP



Fonte: *EmployRes* (2009). Commissione Europea

E' da sottolineare come la differenza nella crescita netta del Pil sia sempre minore nei due scenari BAU (0.14% per ME e 0.20% per OE) rispetto ai due scenari ADP, dove gli impulsi hanno un effetto netto sul Pil, al 2030, di 0.36% per ME, e di 0.44% per OE.

Figura 19. Tasso di crescita dell'occupazione in EU27 rispetto a NP



Fonte: EmployRes (2009). Commissione Europea

La figura 19 descrive invece la risposta dell'occupazione netta agli impulsi. I risultati delle simulazioni sono in linea con lo sviluppo del Pil, anche se l'occupazione mostra una elasticità minore rispetto al prodotto. Negli scenari BAU l'occupazione aumenta entro il 2030 dello 0.08%, sotto l'ipotesi ME e dello 0.12% in OE. In valore assoluto, il numero dei nuovi posti di lavoro varia tra le 187 mila e le 262 mila unità rispettivamente. Nel scenario ADP la crescita stimata è invece superiore, e pari 545 mila posti di lavoro (0.24%) in ME, ed a 656 mila unità in OE (0.29%).

A livello di EU27 nel miglior scenario (ADP/OE) si avrebbe un guadagno netto di 515 mila nuovi posti di lavoro nel 2020, e di 640 mila nel 2030 che si distribuirebbero in maniera disomogenea tra i diversi paesi europei. Vedremo poi il caso italiano

Infine, dal punto di vista dei settori, quelli che secondo le simulazioni ne trarrebbero maggiore vantaggio sono quello manifatturiero, le costruzioni e i servizi. I risultati degli scenari BAU sono qualitativamente simili. Nel 2030 si stimano 65 mila nuovi posti di lavoro nei servizi, 73 mila nel manifatturiero, e 35 mila in agricoltura. Analogamente negli scenari ADP le stime tendono ad essere comparabili sotto le due ipotesi relative ai flussi di esportazione, con circa 233 mila posti di lavoro creati rispetto allo scenario NP, e con una distribuzione dell'occupazione nei settori simile alla precedente BAU, ma con circa 65 mila occupati in più.

3.8.4 L'effetto netto per l'Italia

Veniamo ora all'Italia. La tabella 9 riassume alcuni dati relativi all'impatto cumulato entro il 2020 degli impulsi stimati a partire dal 2010. In tutti e quattro i contesti l'effetto è positivo con una decisa prevalenza dello scenario *Accelerated RES deployment policy* (ADP) rispetto a quello *Business As Usual*. In quest'ultimo caso, le differenze tra le due alternative BAU/ME e BAU/OE sono modeste, con un guadagno di un punto percentuale sul Pil nel caso BAU/OE. Dalle stime della Commissione risulta inoltre che nel contesto BAU per molti dei paesi europei le simulazioni producono guadagni equivalenti. Vantaggi più evidenti si stimano solamente per la Germania, la Spagna, la Danimarca e l'Olanda.

Tabella 9. L'effetto degli impulsi al 2020 in Italia rispetto allo scenario NP

	Pil (%)	Occupati
BAU/ME	0.08	11 000
BAU/OE	0.09	13 500
ADP/ME	0.31	45 100
ADP/OE	0.34	62 900

Fonte: Elaborazioni su dati EmployRES (2009).

Commissione Europea.

Sempre i dati della Tabella 9 mostrano però che al 2020 nel contesto ADP si realizzano per l'economia italiana gli avanzamenti più notevoli dei settori FER. Dei 515 mila nuovi posti di lavoro dello scenario ADP/OE in Italia ne sarebbero attivati circa 63 mila, ossia una quota superiore al 12%. Si noti che le stime dell'occupazione nello scenario ADP sono comparabili a quelle del modello Cnel-Issi (dove si stimavano 75 mila nuovi posti di lavoro netti), dove però questi *target* sono raggiunti sotto l'ipotesi di invarianza delle partite correnti. Questo elemento rende dunque molto diverse la natura e la valutazione economica delle due stime.

3.8.5 Gli effetti netti: il modello ASTRA

Il modello ASTRA (Assessment of Transport Strategy) è stato originariamente sviluppato per studiare le interrelazioni tra il sistema dei trasporti e quello economico nei paesi europei, e solo a partire dal 2004 è stato esteso al settore energetico per valutare l'impatto della variazione dei prezzi petroliferi e delle politiche ambientali sul riscaldamento climatico.

Il modello è composto da un sistema di equazioni simultanee che sintetizza il funzionamento dell'economia di EU 27, con l'aggiunta della Norvegia e della Svizzera. Il prodotto nazionale, il consumo, l'investimento, la domanda aggregata, le importazioni e le esportazioni, e l'occupazione sono parte integrante del modello.

L'aspetto che lo distingue dai modelli precedenti è che ASTRA stima la dinamica del progresso tecnologico attraverso la costruzione di un indice endogeno di *Produttività Totale dei Fattori* che dipende dalla dinamica dell'investimento, da quella dell'occupazione e dalla distribuzione del reddito e dal prezzo dell'energia. L'inclusione nelle simulazioni della dinamica del progresso tecnologico è certamente un aspetto innovativo rispetto ai modelli discussi in precedenza (assente tanto nello studio del Cnel-Issi che nel modello NEMESIS) poichè consente di quantificare il contributo dell'avanzamento della tecnologia alla crescita del Pil. Inoltre, il progresso tecnologico crea un ulteriore collegamento all'interno del modello che accresce la risposta dell'economia all'iniziale impulso attraverso il circuito che va dall'investimento, allo stock di capitale, al prodotto potenziale, ai redditi e ai consumi, e attraverso quest'ultimi nuovamente agli investimenti.

L'analisi empirica degli impatti netti delle politiche ambientali europee sul prodotto nazionale e l'occupazione viene condotta utilizzando lo schema dei quattro scenari alternativi a quello NP. Gli impulsi sono però diversi e comprendono la variazione:

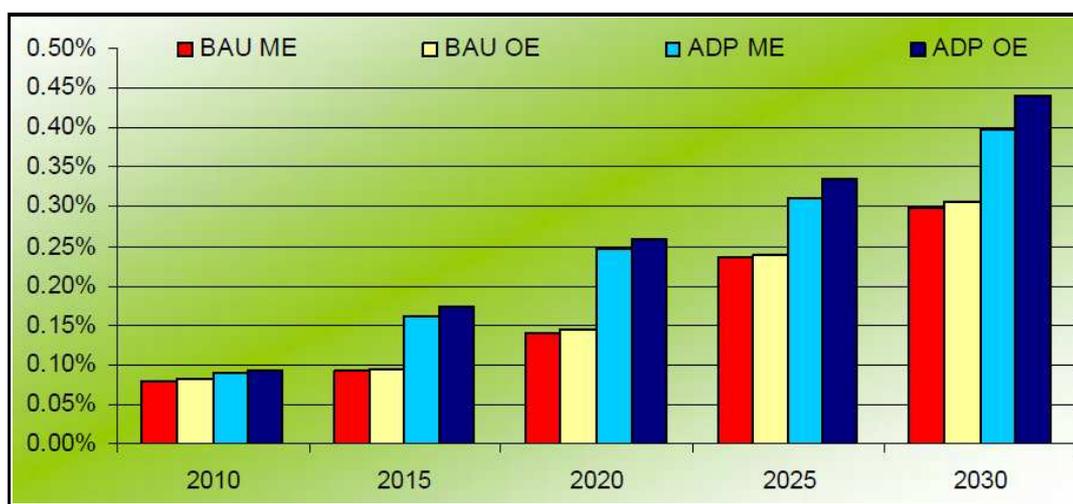
1. del saldo tra i nuovi investimenti dei settori FER e la riduzione degli investimenti in tecnologie tradizionali fossili per la produzione di elettricità
2. delle esportazioni addizionali di tecnologie per l'energia rinnovabile
3. del saldo tra la crescente produzione interna di energia da FER e le minori importazioni di energia tradizionale da fossili
4. dei costi derivanti dalla implementazione di investimenti nella produzione di energia da fonti rinnovabili.

Tra questi impulsi il più importante è quello degli investimenti nel settore delle FER, da cui dipende l'adozione delle nuove tecnologie, l'innovazione di processo e di prodotto, la dinamica delle esportazioni, del progresso tecnologico e della produttività. Per esempio, in ASTRA l'impulso derivante da uno *shock* agli investimenti nelle rinnovabili ha un effetto espansivo particolarmente rilevante nello scenario ADP, rispetto a quello BAU proprio grazie ai processi di *feed-back* tra investimenti, progresso tecnologico ed esportazioni. L'altro stimolo centrale del modello è la riduzione di importazioni di energia da fossili, che è parzialmente compensata dall'aumento delle importazioni delle biomasse, impiegate per fini produzione di energia elettrica.

3.8.6 L'effetto netto per EU 27

In questo paragrafo riassumiamo gli effetti netti sul Pil e sull'occupazione dei quattro scenari, rispetto a quello NP, per l'Europa a 27 paesi. Le figure 18 e 19 illustrano le risposte del Pil e dell'occupazione ad un iniziale impulso conseguente all'applicazione della nuova politica per l'energia europea. In tutti e quattro gli scenari vi è un incremento del Pil rispetto a quello NP. Inoltre nel caso ADP le risposte di ASTRA sono comparabili a quelle del modello NEMESIS.

Figura 20. Tasso di crescita del Pil in EU 27 rispetto allo scenario NP



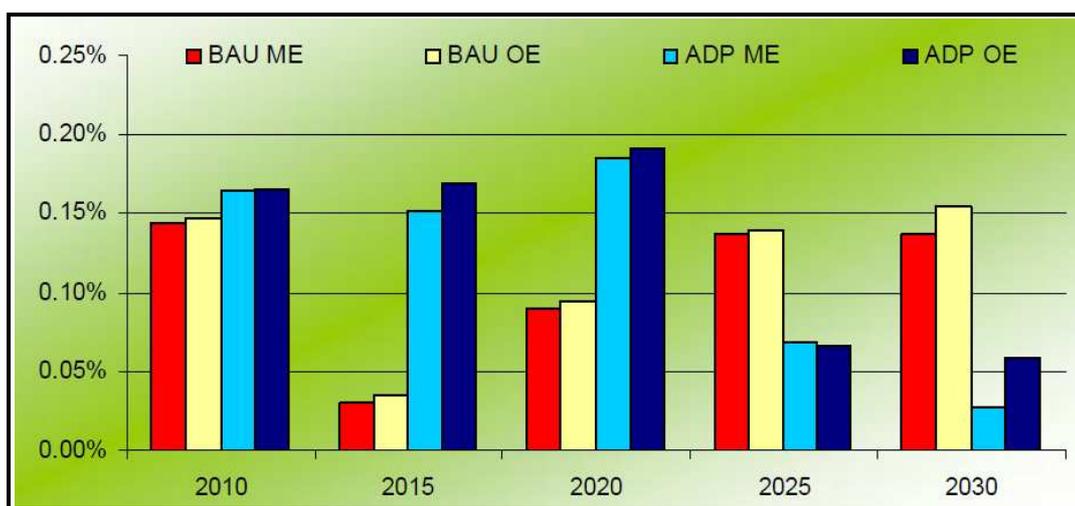
Fonte: *EmployRes* (2009). Commissione Europea

Come già nel modello NEMESIS una risposta rilevante si registra nel caso dello scenario ADP, indipendentemente all'ipotesi relativa al maggiore flusso di esportazione. La

figura 20 mostra che se prendiamo il dato ADP/OE al 2020 si ha un incremento del Pil superiore al 25% rispetto allo scenario NP nello stesso anno. Questo dato cresce nel decennio ancora successivo fino a sfiorare il 45% di incremento rispetto a NP. Si noti tuttavia che a questa stessa data nello scenario BAU/OE il valore è superiore al 30% rispetto a NP. Poiché la quota degli investimenti in FER cresce in maniera rilevante nello scenario ADP, la differenza tra BAU/OE e ADP/OE sembra sottostimare l'effetto accelerativo atteso. Una possibile spiegazione della sottostima risiede nel fatto che nel modello ASTRA l'aumento dei prezzi dell'energia dai settori tradizionali e la crescita dei costi per gli impianti rinnovabili tende deprimere la dinamica di crescita collegata agli investimenti in FER.

La figura 21 presenta graficamente gli impatti sull'occupazione in termini di variazione percentuale in EU 27. Si può osservare come la dinamica dell'occupazione sia diversa nei due diversi scenari, e diversa anche da quella stimata con il modello NEMESIS. Nel caso BAU tende a crescere dal 2015 al 2030 rispetto al caso NP. Nello scenario ADP subisce un rallentamento evidente dopo il 2015. Le due diverse evoluzioni dipendono dalla dinamica delle esportazioni e dei costi di produzione dell'energia, e in parte dal progresso tecnologico che accrescendo la produttività del lavoro ne riduce la quantità impiegata per unità di prodotto ottenuto.

Figura 21. Tasso di crescita dell'occupazione in EU27 rispetto a NP



Fonte: EmployRes (2009). Commissione Europea

Nello scenario BAU la mancanza di ulteriori incentivi implica al trascorrere del tempo una dinamica crescente dei costi netti (non più sovvenzionati) che riduce gli investimenti e i

consumi, con un impatto di lungo periodo negativo sulla crescita dell'occupazione. Nel caso ADP invece l'impulso positivo continua fino al 2020, ma la saturazione del settore riduce la capacità di creazione di nuovi posti di lavoro, che si risolve in una riduzione dei tassi di crescita rispetto al caso di riferimento NP.

In termini assoluti, nell'ipotesi ADP l'incremento dell'occupazione al 2030 rispetto allo scenario NP oscilla tra i 60 mila e i 120 mila occupati addizionali. Maggiore è invece il guadagno che si ha al 2030 nello scenario BAU. La Tabella 10 riassume i dati principali. Si evince che sull'intero orizzonte della simulazione lo stock occupazionale è sostanzialmente uguale nei diversi scenari.

Tabella 10. La risposta dell'occupazione in EU27. (migliaia)

	2010	2020	2030
BAU/ME	320	200	300
BAU/OE	322	210	340
ADP/ME	360	410	60
ADP/OE	365	430	120

Fonte: Elaborazioni su dati EmployRES (2009).

Commissione Europea.

3.8.7 L'effetto netto per l'Italia

Descriviamo infine l'impatto delle politiche energetiche sull'occupazione e il prodotto in Italia per i quattro scenari comparati al *benchmark* NP. I dati principali sono riassunti nella tabella 11.

Anche dalle simulazioni di ASTRA risulta un impatto netto piuttosto ridotto. Tuttavia si registra un incremento nella crescita del Pil comparato al NP man mano che ci si sposta verso gli scenari più dinamici, con una elevata spesa in investimenti per le FER e flussi commerciali verso l'estero. La correlazione tra le due variabili è crescente con un *break* evidente tra lo scenario BAU e quello ADP. Anzi dalle stime risulta una forte sensibilità della crescita di Pil e occupazione al 2020 agli incentivi (da BAU/OE a ADP/ME) piuttosto che alle maggiori

esportazioni (ADP/OE).

E' da notare che nel confronto con gli altri paesi europei l'Italia mostra una buona performance. L'economia italiana guadagna quote di Pil rispetto alla Germania e al Regno Unito. Mantiene sostanzialmete inalterata la distanza rispetto alla Francia e alla danimarca. Perde posizioni rispetto alla Spagna alla Grecia che in tutti e quattro gli scenari guadagnano da tre a 10 volte sia in Pil che in occupazione. La ragione di queste diverse risposte all'impulso risiede nella struttura delle singole economie. Nel modello, l'investimento è la componente principale del Pil, mentre l'occupazione dipende strettamente dalla dinamica dei costi e in particolare dai costi di generazione dell'energia. Così nei paesi in cui gli investimenti addizionali sono alti ma ridotti sono i costi di produzione di energia si registra un impatto positivo e rilevante sia sul Pil che sull'occupazione. In quelli invece dove i costi sono relativamente maggiori l'effetto espansivo degli investimenti tende ad essere relativamente minore.

Tabella 11. L'effetto degli impulsi al 2020 in Italia rispetto a NP

	Pil (%)	Occupati
BAU/ME	0.04	9 000
BAU/OE	0.05	10 500
ADP/ME	0.31	31 000
ADP/OE	0.32	32 500

Fonte: Elaborazioni su dati EmployRES (2009).

Commissione Europea.

E' da sottolineare comunque che gli effetti netti stimati per l'occupazione sono complessivamente minore di quelli stimati dal modello NEMESIS. La crescita al 2020 dell'occupazione, netta dei flussi di entrata e di uscita dalla disoccupazione, supera appena le 32 mila unità, pari alla metà di quelle stimate dal modello precedente. Questo dipende dalla struttura del modello, che includendo anche il settore dei trasporti e della "produzione" di progresso tecnico amplifica gli effetti degli impulsi iniziali generando un risultato netto complessivo che risente non solo della concorrenza tra settori affini, ma anche di una più articolata struttura dei costi. In termini di valore aggiunto invece le stime sono comparabili a quelle precedenti.

3.9 Progresso tecnologico e accumulazione: una simulazione dello “Osservatorio Energia e Innovazione”

Come abbiamo più volte ricordato, i modelli empirici passati in rassegna condividono il punto di vista secondo cui gli strumenti di incentivazione a supporto delle rinnovabili possono favorire il consolidamento dei settori *verdi*. Tuttavia, gli stessi modelli sottolineano che la crescita economica dei comparti industriali e di distribuzione delle rinnovabili richiede un “salto tecnologico” che va oltre i limiti dei tradizionali strumenti finanziari per l’incentivazione. Le politiche industriali “mirate” possono far affermare piani di sviluppo ad alto contenuto tecnologico e in settori strategici del Paese, come quello delle energie rinnovabili, ma a patto che tali politiche siano finalizzate alla “produzione” di progresso tecnologico, sostenendo la dinamica della produttività.

Perciò, in questa ultima sezione del lavoro, vogliamo quantificare quanta parte della crescita delle rinnovabili sia legata direttamente al progresso tecnologico, e quanta parte sia invece riconducibile agli investimenti. Poiché, gli strumenti incentivanti promuovono gli investimenti (a tecnologia data), o al più processi innovativi incrementali, ma marginali, piuttosto che mutamenti radicali del paradigma tecnologico, ci chiediamo quale sia il peso del progresso tecnologico e dell’accumulazione in capitale fisico nello sviluppo delle rinnovabili.

3.9.1 Il modello

Per stimare l’impatto del progresso tecnologico e degli investimenti sulla produttività e l’occupazione impieghiamo un modello *multivettoriale autoregressivo strutturale* (SVAR) che, in linea con la letteratura macroeconomica, interpreta la dinamica economica come il risultato della somma di impulsi (shock) di diversa natura.³⁵ Più precisamente, i modelli multivettoriali sono sistemi di equazioni che descrivono il funzionamento di una economia attraverso le funzioni di risposta delle singole variabili ad un iniziale impulso (shock) esogeno che si

³⁵ Per i riferimenti bibliografici si vedano: Blanchard O. e D. Quah (1989), “The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances”, *American Economic Review* 79, 4, settembre, pp.655-673. Gamber E. e F. Joutz (1993), “The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances: Comment”, *American Economic Review* 83, 5, pp.1387-1393. Saltari E. e G. Travaglini (2009), “The productivity slowdown puzzle. Technological and non technological shocks in the labor market”, *International Economic Journal*, in via di stampa Dicembre, 2009.

manifesta in una delle variabili stesse del sistema. Con questa metodologia si assume che la componente ciclica e quella secolare di ogni variabile (per esempio la produttività) dipendono dal carattere transitorio o permanente degli shock, mentre la risposta di ogni variabile agli shock dipende dalla sua struttura dinamica.

In quanto segue, studiamo la dinamica di un sistema trivariato composto dalla *produttività del lavoro*, dagli *investimenti*, e dall'*occupazione* settoriale al fine di identificare gli *shock strutturali* che ne determinano l'evoluzione. Assumiamo che alcuni shock abbiano esclusivamente carattere transitorio (influenzando la componente ciclica), e che altri possano avere carattere permanente (influenzando la componente secolare). Il nostro obiettivo è di identificare questi shock strutturali, e di dipanare i loro effetti sulle variabili al trascorrere del tempo.

A questo fine, per identificare gli shock dello SVAR, utilizziamo delle ipotesi coerenti con i modelli di crescita alla Solow. Più precisamente, assumiamo che nel lungo periodo la dinamica della produttività del lavoro, e dell'intensità di capitale sia determinata dal progresso tecnologico. Tuttavia, nel breve periodo la produttività e l'intensità di capitale possono deviare dal loro valore di *equilibrio* a causa di disturbi transitori. Le variazioni della domanda aggregata hanno, per esempio, effetti ciclici sulla produttività e l'intensità di capitale, senza influenzarne però il valore di equilibrio nel lungo periodo.

I dati utilizzati nell'analisi empirica sono i tassi di crescita della produttività del lavoro y , degli investimenti netti k , e dell'occupazione h (in ore lavorate) relativi al settore "Produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica" (ATECO D351, ISTAT). I dati sono trimestrali.³⁶ L'ordinamento delle tre variabili nello SVAR è: produttività, investimento e occupazione. Assumiamo che il tasso di crescita di queste variabili sia generato dai seguenti tre shock strutturali:

1. gli shock *tecnologici* hanno effetti permanenti sulla produttività del lavoro, sugli investimenti e sull'occupazione.

2. gli shock *non tecnologici* indotti dai cambiamenti *normativi* (si pensi all'introduzione degli strumenti incentivanti oppure alla regolamentazione) hanno effetti permanenti

³⁶ La mancanza di serie storiche attendibili per i settori FER ci costringono a valutare, il cambiamento tecnologico e la dinamica dell'accumulazione nel settore energetico consolidato, assumendo che alla luce del Pacchetto 20-20-20, e delle politiche ambientali nazionali, i cambiamenti attesi nel settore elettrico siano riconducibili alla crescita del peso e della struttura delle rinnovabili.

sull'accumulazione e sull'occupazione, ma effetti transitori sulla produttività;

3. gli shock della *domanda aggregata* alimentano la componente ciclica delle tre variabili.

Queste tre restrizioni implicano che la matrice di lungo periodo dello SVAR abbia la forma:

$$\begin{bmatrix} y \\ k \\ h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C(1) & 0 & 0 \\ C(2) & C(4) & 0 \\ C(3) & C(5) & C(6) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_T \\ \varepsilon_{NT} \\ \varepsilon_D \end{bmatrix}$$

dove ε_T , ε_{NT} e ε_D sono rispettivamente gli shock strutturali tecnologici, *non* tecnologici e di domanda aggregata. La matrice delle $C(i)$ impone che la componente permanente della produttività y sia determinata nel lungo periodo dai soli *shock tecnologici* ε_T , ed il coefficiente $C(1)$ identifica il moltiplicatore di lungo periodo di questo shock strutturale. Gli zero della matrice implicano che gli shock *non* tecnologici ε_{NT} e di domanda aggregata ε_D non influenzano nel lungo periodo la produttività (sebbene possano avere effetti transitori), ma che la componente secolare degli investimenti k dipende in maniera permanente dagli *shock tecnologici e non tecnologici* ($C(2)$ e $C(4)$). Infine, gli shock tecnologici e *non* tecnologici influenzano la componente secolare dell'occupazione ($C(3)$ e $C(5)$); gli shock di domanda aggregata invece non hanno effetti permanenti sulla produttività e sugli investimenti, mentre potrebbero influenzare la dinamica dell'occupazione ($C(6)$).³⁷

³⁷ La metodologia SVAR richiede che le variabili siano stazionarie. L'analisi preliminare dei tassi di crescita soddisfa questa condizione che è motivata empiricamente attraverso l'applicazione dei test ADF e PP di radice unitaria delle singole serie. Tuttavia, poiché questi test non riescono a discriminare perfettamente tra processi stazionari fluttuanti intorno ad un *trend* variabile, e processi stazionari per differenziazione, nell'analisi empirica abbiamo stimato diverse specificazioni dinamiche ipotizzando l'esistenza di processi alternativi di generazione dei dati.

3.9.2 Le simulazioni di risposta all'impulso

Il modello è stimato utilizzando dati trimestrali che coprono il periodo 1990-2007. Le serie storiche mostrano un *trend* apparente decrescente che ne caratterizza la dinamica. Stimiamo due diverse forme del VAR di partenza. Nella stima di base, che discuteremo qui di seguito, vengono utilizzati i tassi di crescita delle tre variabili, con l'aggiunta di una costante e di un *trend* lineare. Nell'altra specificazione le costanti e i trend sono rimossi all'inizio della verifica empirica. Tutti i VAR contengono quattro o più ritardi per ogni variabile. I residui sono ortogonali. I risultati qualitativi sono simili per i diversi trattamenti delle componenti deterministiche e dei ritardi. Per questo motivo riportiamo soltanto i risultati della specificazione di base con quattro ritardi, la costante ed il *trend*.

Tabella 12. La stima dei coefficienti di lungo periodo (percentuali cumulate)

Restrizioni di lungo periodo				
	Coefficienti	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	3.87	0.31	12.48	0
C(2)	-2.85	0.48	-5.90	0
C(3)	-2.91	0.45	-6.54	0
C(4)	3.50	0.30	11.83	0
C(5)	2.75	0.29	9.51	0
C(6)	0.03	0.01	3.12	0

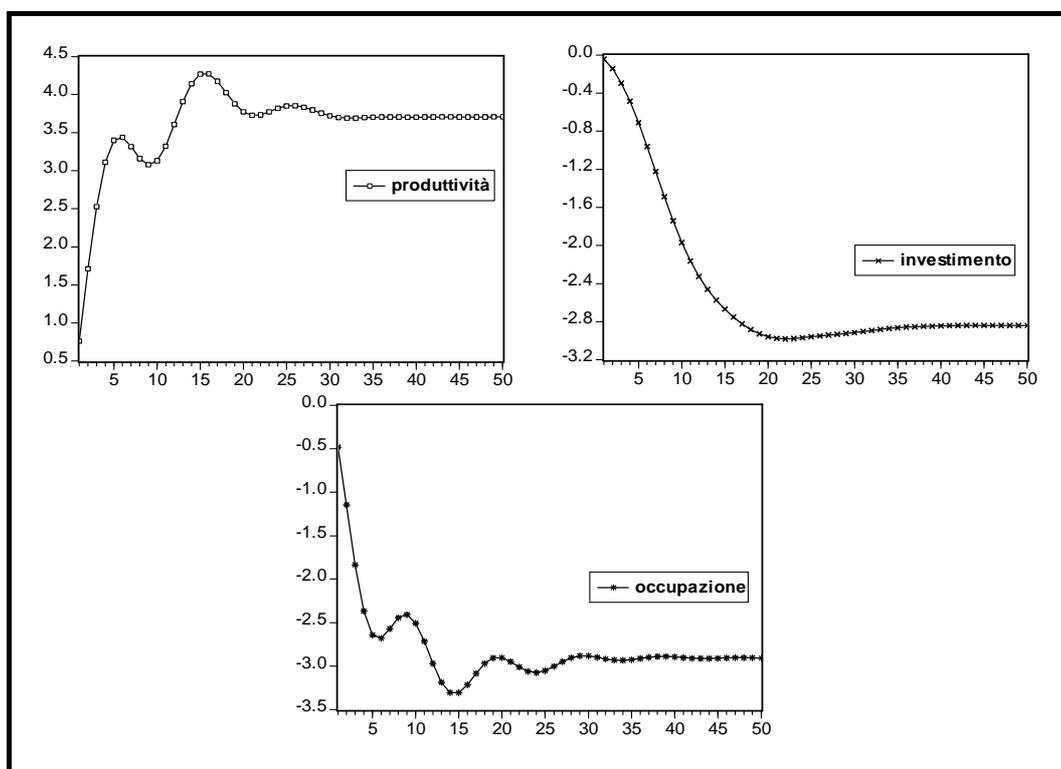
Fonte: Nostre elaborazioni. Programma utilizzato EViews 5.1

La tabella 12 riassume la stima dei coefficienti di lungo periodo e la significatività statistica delle restrizioni. Nel caso della produttività si stima un impatto permanente e positivo dello shock tecnologico ($C(1) = 3.87\%$). La risposta degli investimenti e dell'occupazione al medesimo shock tecnologico nel lungo periodo è negativa ($C(2) = -2.85\%$ e $C(3) = -2.91\%$). Gli shock *non* tecnologici accrescono invece stabilmente gli investimenti e l'occupazione ($C(4) = 3.50\%$ e $C(5) = 2.75\%$). Infine, gli shock della domanda aggregata non influenzano la produttività e l'accumulazione nel lungo periodo, ed hanno effetti sostanzialmente trascurabili sull'occupazione ($C(6) = 0.03\%$). Analizziamo i processi di aggiustamento delle tre variabili y ,

k ed h conseguenti alla realizzazione degli shock.

Shock tecnologici. La figura 22 illustra le funzioni di risposta all'impulso (FRI) della produttività del lavoro, dell'investimento e dell'occupazione a seguito di un iniziale shock tecnologico di dimensione pari ad una deviazione standard. Per costruzione l'impulso è positivo. Lo shock tecnologico, che nel nostro schema analitico è il progresso tecnologico, ha un effetto cumulato permanente e positivo sulla produttività del lavoro che cresce del 3.87% nel lungo periodo, stabilizzandosi a questo livello già solo dopo 20 trimestri (5 anni). La risposta cumulata dell'investimento e dell'occupazione sul medesimo arco di tempo è anch'essa permanente ma negativa. Interpretiamo questa simulazione come la risposta del sistema produttivo dell'energia al mutamento del paradigma tecnologico nelle rinnovabili: per l'Italia uno shock tecnologico positivo, accrescendo la produttività, riduce l'impiego degli inputs nella produzione.

Figura 22. FRI cumulate di produttività, investimenti e occupazione allo shock tecnologico

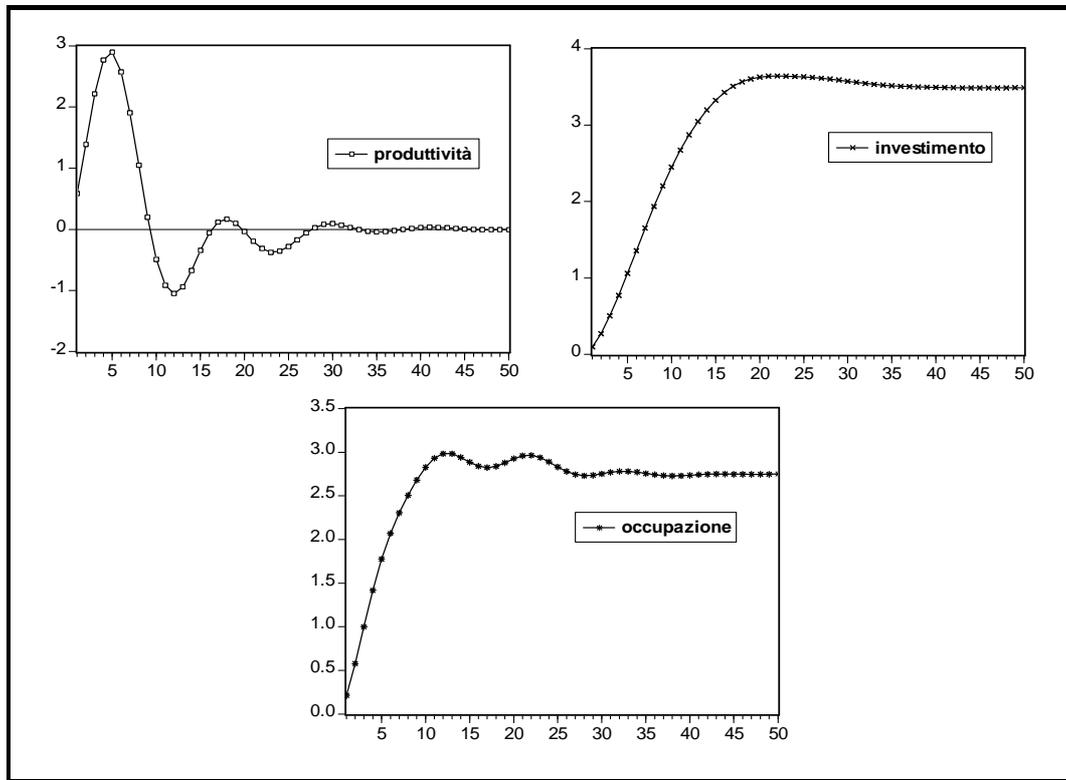


Fonte: Nostre elaborazioni su dati Istat. Programma utilizzato EViews 5.1

La correlazione *condizionale* tra shock tecnologico, investimento e occupazione è dunque negativa. Questo shock tecnologico spiega una parte rilevante dell'avanzamento della produttività. La figura 22 mostra come dopo 20 trimestri (5 anni) la produttività cresce in media annua al tasso dello 0.79%, per poi stabilizzarsi intorno a questo valore. L'intensità di capitale, ossia il rapporto capitale-lavoro, tende invece a rimanere costante al trascorrere del tempo, perché, come mostrano le simulazioni, lo stock di capitale e l'occupazione settoriale manifestano il medesimo rallentamento del tasso di crescita (all'incirca -2.85% e -2.9% dopo i primi 20 trimestri, per poi stabilizzarsi). In altre parole, il progresso tecnologico si configura come un fattore di crescita che nel lungo periodo tende a spiazzare il capitale ed il lavoro non qualificato. Queste caratteristiche dinamiche delle serie storiche sono in linea con quelle del modello di crescita neoclassico, e con la precedente simulazione del modello ASTRA che stimava una minore crescita dell'occupazione a seguito del progresso tecnologico nel settore delle rinnovabili.

Shock non tecnologici. Nel nostro modello, la risposta allo shock *non* tecnologico è interpretabile come l'effetto dei cambiamenti normativi legati all'introduzione degli strumenti di incentivo nel settore delle rinnovabili.

Figura 23. FRI cumulate di produttività, investimenti e occupazione allo shock non tecnologico

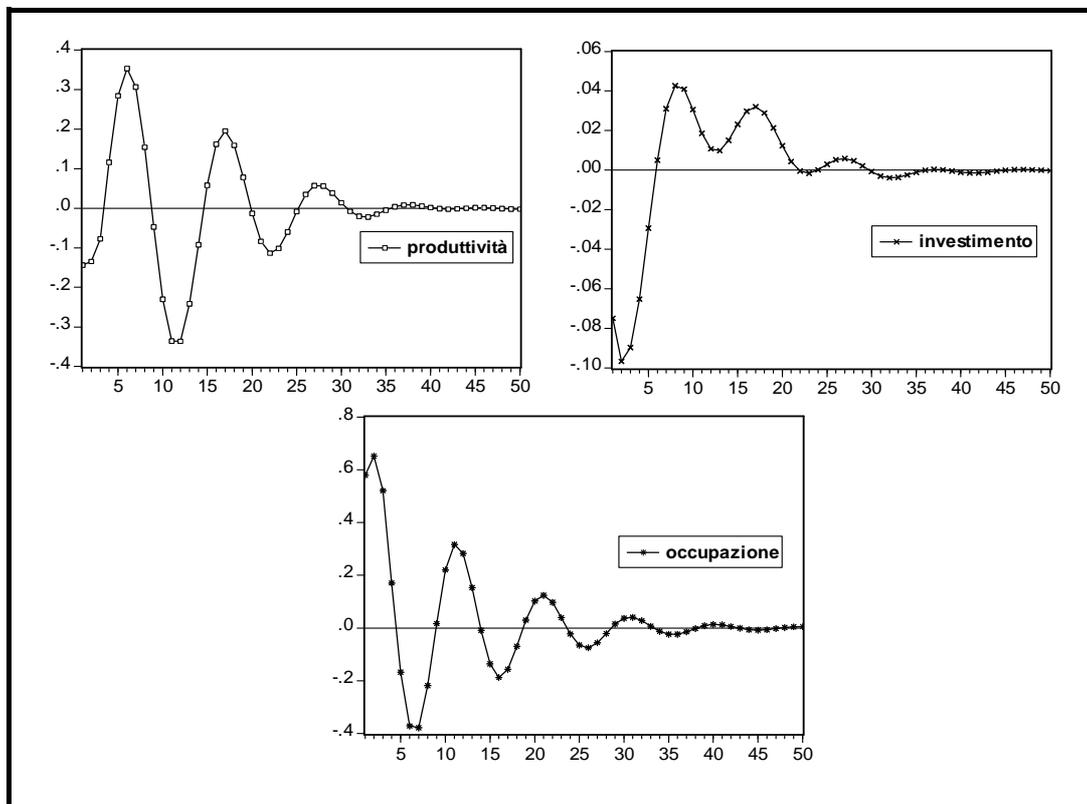


Fonte: Nostre elaborazioni su dati Istat. Programma utilizzato EViews 5.1

Le tre variabili del sistema reagiscono a questo impulso manifestando cambiamenti transitori e permanenti. La figura 23 ne descrive la dinamica temporale. Le componenti secolari dell'accumulazione di capitale e dell'occupazione crescono al trascorrere del tempo convergendo verso un nuovo equilibrio con maggiore impiego di capitale e di lavoro. L'intensità del capitale nel nuovo equilibrio cresce dell'0.75%. Più precisamente, per l'investimento, dopo 20 trimestri, si raggiunge sostanzialmente il nuovo stato stazionario con una crescita del 3.5%. Corrispondentemente per l'occupazione si registra una crescita del 2.75%. Tuttavia, lo shock *non* tecnologico non ha effetti permanenti sulla produttività. Dalla figura 23 osserviamo che nel breve periodo, la produttività de lavoro aumenta per effetto della maggiore accumulazione e poi torna a decrescere. La figura 23 mostra che per l'Italia, il massimo effetto espansivo sulla produttività si ha dopo 5 trimestri; in seguito, la produttività torna verso il suo livello di equilibrio antecedente lo shock *non* tecnologico, mentre il livello occupazionale e l'investimento si aggiustano verso il suo nuovo livello di stato stazionario. L'effetto sulla produttività a seguito della crescente accumulazione è dunque positivo nel breve, negativo nel medio e nullo nel lungo

periodo.

Figura 24. FRI cumulate di produttività, investimenti e occupazione allo shock di domanda aggregata



Fonte: Nostre elaborazioni su dati Istat. Programma utilizzato EViews 5.1

Shock di domanda aggregata. Infine, come illustrato dai grafici della figura 24, lo shock di domanda aggregata ha soltanto effetti transitori sulle tre variabili. Lo stato stazionario non cambia, ma le variabili subiscono una deviazione transitoria dai valori di equilibrio. Nel breve periodo lo shock di domanda aggregata è inizialmente associato ad una risposta positiva dell'occupazione, che fa diminuire la produttività e l'investimento. Questo comovimento negativo di breve periodo è da ricondurre all'espansione della domanda aggregata che nei primi trimestri accresce il livello della produzione e dell'utilizzo degli impianti. Tuttavia, a mano a mano che questo effetto iniziale svanisce, la ciclicità si attenua e le tre variabili tornano al loro livello iniziale, senza influenzare lo stato stazionario.

La risposta delle variabili ai tre diversi impulsi può essere quindi riassunta come segue.

Il progresso tecnologico accresce la produttività, ma tende a spiazzare nel lungo periodo l'accumulazione e l'occupazione. I cambiamenti normativi spiegano la dinamica di lungo periodo degli investimenti e dell'occupazione, ma catturano solamente la componente ciclica della produttività. Gli shock di domanda aggregata hanno solo carattere transitorio.

Descrivere il processo di aggiustamento connesso a tutte queste fonti di effetti dinamici è complicato. L'implicazione è però immediata: dopo un avanzamento tecnologico ci vuole tempo prima che l'investimento e l'occupazione reagiscano, ma al trascorrere del tempo si registra una riduzione degli investimenti e dell'occupazione. Come rispondere a questa variazione negativa? Non è certamente azzerando il progresso tecnologico che si avvantaggia la crescita del settore. Lo sviluppo delle rinnovabili richiede piuttosto una *combinazione* di politiche incentivanti per gli investimenti, e di politiche per il progresso tecnologico per la produttività che assicurino la crescita equilibrata del settore, senza pregiudicare l'accumulazione e la maggiore occupazione.

3.10 Comparazione dei modelli e conclusioni generali dell'analisi

Iniziamo riassumendo i principali dati occupazionali.

A livello **mondiale** si stimano oggi 2.4 milioni di persone direttamente impiegate nel settore delle FER e circa 2 milioni nell'indotto. A livello **europeo** (EU 27) si calcolano circa 800 mila addetti diretti, e 1.4 milioni complessivi. In **Italia**, l'occupazione "verde" tra posti diretti e indiretti è di poco superiore alle 100 mila unità. Sempre nel nostro Paese i settori delle rinnovabili più importanti sono l'eolico, con circa 10.000 addetti, il solare fotovoltaico, con circa 5700, ed il comparto delle biomasse con circa 25.000 occupati. Il resto dell'occupazione verde si distribuisce tra il geotermico, il solare termico, il mini idrico e le altre forme minori di produzione di energia da FER, che impiegano tra diretti e indiretti circa 50 mila lavoratori.

Per quanto in Italia la dimensione delle FER resti, perciò, tuttora ridotta - con una quota degli occupati che rappresenta lo 0.05% dell'occupazione totale - e la distribuzione territoriale disomogenea, le prospettive di crescita e le attuali politiche ambientali, lasciano presagire un'espansione di questi settori, con effetti sulla composizione del *mix* energetico e sull'evoluzione dell'occupazione nei settori verdi. Ma quanta crescita è lecito attendersi?

Le stime discusse in questo lavoro possono apparire talvolta contrastanti, ma

individuano alcune linee di tendenza:

1. una crescita delle energie rinnovabili in ogni simulazione. Si stima una crescita tra il 10 ed il 15 per cento dei settori FER con effettivi espansivi sul valore aggiunto e l'occupazione settoriale. Queste tendenze sono rintracciabili sia nelle analisi *input-output*, che negli scenari macroeconomici di riferimento e più ottimistici;

2. gli scenari simulati in presenza di politiche ambientali e strumenti incentivanti, con elevati tassi di crescita delle esportazioni, tendono ad essere più ottimistici circa la dimensione futura della crescita di energia da FER;

3. la presenza degli incentivi appare essenziale ai fini del consolidamento delle rinnovabili. In questo quadro, anche se non espressamente valutato nei modelli macroeconomici discussi sopra, la liberalizzazione dei mercati elettrici e la crescente contendibilità indotta da tecnologie di produzione sempre più diffuse e meno costose, può agire come ulteriore elemento propulsivo per l'efficienza produttiva da raggiungere attraverso la riallocazione del sistema elettrico verso le fonti rinnovabili;

4. il fotovoltaico, l'eolico e le biomasse sono le tecnologie rinnovabili con maggiori potenziali di crescita, indipendentemente dagli scenari ipotizzati; in ogni caso il ruolo delle biomasse è di gran lunga il più rilevante nel contesto delle FER; infatti oltre il 50% del potenziale massimo teorico è legato alle biomasse.

5. lo sviluppo dei comparti rinnovabili tende però a spiazzare le tecnologie fossili tradizionali, con effetti negativi sulla loro capacità di creare valore aggiunto e occupazione. Perciò il contributo *netto* delle rinnovabili alla crescita del Pil aggregato rimane complessivamente contenuto, anche negli scenari macroeconomici più evoluti;

6. i modelli con progresso tecnologico tendono a compensare la caduta della produttività del lavoro causata dalla crescente occupazione settoriale. Tuttavia, in alcuni scenari, oltre la data del 2020, si stimano dinamiche di crescita eccessivamente accelerate, che fanno sorgere dubbi sulla robustezza delle simulazioni (vedi modello ASTRA);

7. il linea con questi risultati la nostra analisi *multivettoriale* mostra che il progresso tecnologico può indurre miglioramenti permanenti nel settore delle rinnovabili, accrescendone la produttività e la capacità di produrre valore aggiunto; l'avanzamento tecnologico settoriale però deve essere "governato" per evitare di spiazzare l'occupazione e l'investimento dello stesso settore;

8. tutti i modelli sono concordi nel concludere che il raggiungimento degli obiettivi obbligatori fissati nel *Pacchetto 20-20-20* resta allo stato attuale di difficile realizzazione e può essere vanificato dalla fine degli incentivi;

9. lo sviluppo dei settori FER è dunque funzione non solo degli strumenti di incentivo, ma anche delle politiche industriali (sostanzialmente assenti allo stato attuale) volte all'ottenimento di radicali cambiamenti del paradigma tecnologico. Questo obiettivo richiede interventi selettivi d'indirizzo, e la partecipazione di capitali pubblici al processo di ricerca e sviluppo.

Ciò detto, numerosi altri lavori hanno cercato di stimare l'effetto delle politiche energetiche sulla crescita delle FER, ma le conclusioni raggiunte sono in linea con quelle delineate in precedenza. Tra le molte ricerche ci limitiamo a segnalarne ulteriori due.

La ricerca GSE-IEFE (2009) segue una metodologia equivalente a quella proposta nel rapporto *EmployRes*, confrontando uno scenario base a quelli con incentivi.³⁸ Secondo il GSE-IEFE il rispetto degli obiettivi obbligatori di energia rinnovabile assegnate all'Italia nel Pacchetto 20-20-20 richiede massicci investimenti per la realizzazione degli impianti. Il valore stimato nei diversi scenari va da 3 miliardi di euro nello scenario base a 14 miliardi nello scenario più avanzato, con un valore medio annuo di 8 miliardi di euro. Nello scenario di massimo potenziale i maggiori flussi di investimento sono collegati alle bioenergie, alle tecnologie solari e ai parchi eolici.

Chiaramente, la crescita degli investimenti si riflette su quella dell'occupazione. Così, sempre secondo il GSE-IEFE, nello scenario più ottimistico l'Italia potrà avvantaggiarsi raggiungendo un'occupazione complessiva di 170.000 (?) unità nel 2010, e di 250.000 addetti nel 2020. L'occupazione potenziale al 2020 interesserà prevalentemente il comparto delle bioenergie, con circa 100.000 occupati, seguito dall'industria eolica con 77.500 addetti, e dal comparto solare con 47.500 occupati.

La capacità di trattenere gli investimenti in Italia e di favorire l'occupazione nazionale dipenderà comunque dalle capacità del tessuto industriale di rispondere alle esigenze degli sviluppatori di impianti, e di reggere la sfida concorrenziale da parte dei produttori internazionali. L'effetto di competizione legato al commercio internazionale, e alle potenzialità delle rinnovabili di produrre avanzamento tecnologico, avrà come abbiamo già sottolineato,

³⁸ GSE-IEFE (2009). "Prospettive di sviluppo delle tecnologie rinnovabili per la produzione di energia elettrica", IEFE, Università Bocconi, marzo 2009.

effetti sulla crescita del Pil. In questa prospettiva si situa una recente stima del CER (2009).³⁹ Nella simulazione del CER si assume che il finanziamento degli investimenti ambientali venga realizzato su un arco di 13 anni (2008-2020). Tutti gli scenari simulano traiettorie espansive per l'economia. Nello scenario base, dove si persegue esclusivamente la crescita della produzione di energia rinnovabile, si stima un incremento significativo del Pil (+6%) nella fase di accumulo fino al 2020, e del +2% a regime (dal 2030 in poi). Nello scenario più avanzato con crescita dell'energia rinnovabile ed efficienza energetica la crescita del Pil è ancora superiore sia nelle fasi intermedie (+7.5%) che nel lungo periodo (+2.7%).⁴⁰ Indipendentemente dalla plausibilità delle stime, la ricerca del CER sottolinea la necessità di azioni mirate di politica industriale per rendere le rinnovabili il *driver* della crescita dell'economia italiana.

A quale conclusione arriviamo? Lo sviluppo delle rinnovabili e l'affermazione della *Green Economy* in Italia, e in Europa, richiede un concerto di interventi, nazionali e comunitari che vanno dall'utilizzo degli strumenti di incentivo più tradizionali, al concepimento di una politica industriale che territorio per territorio, settore per settore, tecnologia per tecnologia, sappia individuare le aree strategiche, e le più efficaci politiche d'indirizzo. Interventi normativi che mirino alla riorganizzazione dei mercati elettrici, allo sviluppo della rete di distribuzione, alla creazione di una borsa elettrica per le rinnovabili appaiono oggi determinanti. Processi di aggregazione di imprese (sovente troppo piccole in un contesto di tecnologie comunque impegnative sul piano economico e tecnologico), operazioni di riconversione e di riposizionamento delle imprese nello stesso settore delle rinnovabili, sono certamente auspicabili e in molti casi necessari per raggiungere quelle economie di scala minime che assicurano l'economicità delle attività imprenditoriali. Interventi a favore del lavoro per la riqualificazione delle competenze da aggiornare in funzione delle nuove mansioni, e delle nuove specialità, sono imprescindibili.

Ma, le caratteristiche delle energie rinnovabili evidenziano un aspetto saliente che ha a che fare con la necessità di "spostare in avanti" il paradigma tecnologico per assicurare la crescita del settore. Le risorse delle imprese che già operano nelle rinnovabili, unite a quelle attualmente stanziati dalle Istituzioni per sostenerne il primo sviluppo possono essere sufficienti per l'emersione e il primo lancio dell'economia verde. Tuttavia, per raggiungere gli obiettivi fissati al 2020 e assicurare il decollo definitivo del comparto, oltre il 2020, sarà necessario

³⁹ Centro Europeo Ricerche (2009). "Pacchetto clima: analisi e prospettive", Roma, luglio 2009.

⁴⁰ Tuttavia, queste stime appaiono eccessivamente ottimistiche, anche rispetto a quelle elaborate nei contributi precedenti.

individuare nuove linee di intervento al fine di assicurare che il potenziale economico delle rinnovabili riesca effettivamente a maturare. Sarà l'insieme di questi fattori, normativi e tecnologici, a determinare il successo del settore e la sua capacità di contribuire alla creazione di valore aggiunto e di nuova occupazione.

3. LE POLITICHE ENERGETICHE REGIONALI E IL BURDEN SHARING

3.1 Il ruolo delle Regioni per le Fonti Rinnovabili

L'utilizzo delle fonti rinnovabili (FER) costituisce oggi una realtà e un campo di sfida che riguarda il nostro Paese e l'intero mondo, i cui sviluppi e future dimensioni nel tempo dipenderà solo dalle scelte che i Governi Nazionali e sopranazionali sapranno e vorranno fare.

L'Italia è, tra i paesi sviluppati, è il Paese che ha fin'ora fatto meno per le FER, nonostante le ottime condizioni naturali. Tuttavia negli ultimi due tre anni si avuto un buon incremento di produzione di energia da FER. In Italia sono favorevoli allo sviluppo tutte le condizioni fondamentali: le potenzialità naturali, le disposizioni legislative e normative comunitarie, le disponibilità finanziarie, le tecnologie innovative, il sistema dei produttori di componenti, la domanda da parte dei consumatori finali di elettricità e di calore per il riscaldamento e raffreddamento.

La Direttiva 2009/28/CE stabilisce che entro il 30 giugno 2010, ogni Stato membro debba presentare i piani di azione nazionale per le energie rinnovabili indicando il percorso per perseguire gli obiettivi.

L'Italia ha l'obiettivo complessivo al 2020 del 17% del consumo finale lordo da soddisfare con FER.

In termini assoluti significa che il Paese dovrà fare uno sforzo notevole, ma possibile, triplicando le energie rinnovabili disponibili. Considerando un trend di sviluppo della domanda rallentato da impegni per il risparmio ed efficienza energetica (-20% al 2020), il 17% di FER è stimato in 23 Mtep.

L'obiettivo nazionale può essere raggiunto solo con il pieno coinvolgimento delle Regioni, le quali, come è noto, hanno notevole competenza in campo energetico, soprattutto per lo sviluppo delle FER. Gli strumenti regionali sono diversi. Innanzi tutto ogni Regione ha varato la propria **Legge regionale sull'energia**, in cui sono stabilite le linee strategiche e le modalità per il perseguimento degli obiettivi. In particolare sono definite le deleghe alle Province.

Inoltre tutte le Regioni hanno varato i **Piani Energetici Regionali**, spesso con finalità ambientali, in cui sono fatte tutte le valutazioni di potenzialità di risparmio e di FER, sono stabiliti gli obiettivi, fatte le scelte sulle tipologie di impianti di generazione elettrica e ulteriori

scelte strategiche e sono inoltre fatte valutazioni sui costi e sui necessari investimenti, individuando i soggetti pubblici e privati che potrebbero assumere gli impegni.

A questi due strumenti istituzionali si aggiungono i **Piani Operativi Regionali (POR)** collegati al Quadro Strategico Nazionale (QSN) dove afferiscono i Fondi Strutturali FESR insieme ai fondi nazionali destinati allo sviluppo economico delle Regioni, distinte in due grandi aree regionali di sviluppo (Competitività e Convergenza). Una parte consistente dei fondi sono destinati finanziare lo sviluppo di progetti energetici di efficienza e di FER. Il contributo dei POR è fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi energetici al 2020.

Entro il 2009 avrebbe dovuto essere definito il “Burden Sharing” per le rinnovabili, ovvero la ripartizione ufficiale e condivisa delle quote minime regionali al fine di raggiungere l’obiettivo del 17% nazionale entro il 2020, considerando che al 2005 si era solo al 5,2%. La somma degli obiettivi regionali al 2020 per le FER comprende l’elettricità, il calore e i biocarburanti.

La ripartizione è indispensabile per aggiornare i piani regionali e finalizzare gli incentivi FESR e altri. La ripartizione tra le Regioni richiede tuttavia un attento impegno considerando tutte le caratteristiche regionali, geofisiche, economiche, produttive e climatiche. Per tutte le Regioni si tratta di sfruttare una opportunità di sviluppo complessivo necessario anche ad una nuova occupazione qualificata, che viene stimata come piuttosto consistente, dell’ordine delle decine di migliaia di nuovi occupati temporanei e permanenti.

Gli obiettivi al 2020 potranno essere perseguiti con obiettivi intermedi al 2012, 2014, 2016 e 2018, calcolati coerentemente con gli obiettivi intermedi nazionali concordati a livello comunitario.

A questo punto il ritardo nella definizione del Burden Sharing sposta al 2010 l’avvio degli obblighi regionali.

I criteri di ripartizione degli obiettivi regionali devono essere improntati alle grandezze territoriali, demografiche, economiche e consumi di energia. A queste vanno aggiunte le grandezze geofisiche che danno le potenzialità naturali per ciascuna fonte rinnovabile, a cui va necessariamente abbinato la compatibilità ambientale.

Alcuni studi già effettuati hanno giustamente individuato le variabili regionali che devono essere alla base per la definizione della ripartizione dell’obiettivo nazionale di FER tra le

Regioni. Queste sono il Prodotto Interno Lordo (PIL), la popolazione, la superficie, il consumo di energia regionale. A questi criteri di base si aggiungono altri criteri tecnici di stima delle potenzialità delle singole fonti rinnovabili sul territorio, soprattutto per la definizione del mix di FER, nonché i possibili vincoli ambientali e strutturali che possono limitare le stesse potenzialità teoriche. Si potrebbero verificare differenze anche sostanziali tra gli incrementi di FER calcolati con i parametri freddi e le reali potenzialità fisiche, differenze che dovrebbero compensarsi tra le Regioni per raggiungere nell'insieme l'obiettivo nazionale.

Assumendo come perseguibile l'obiettivo indicato dalla Direttiva sull'Efficienza Energetica (EE) della riduzione dei consumi del 20% sul tendenziale al 2020 di circa 164 Mtep di consumo finale lordo, si dovrebbe avere un consumo 131 Mtep. L'obiettivo del 17% è perciò di 22,25 Mtep.

Gli obiettivi da perseguire riguardano la quota di produzione elettrica da FER, la quota di produzione termica FER e la quota di biocarburanti.

3.2 FER Elettricità

A livello nazionale dal 2008 al 2020 la produzione di elettricità da FER dovrebbe incrementare di circa 49 Twh (da 58 a 107), passando cioè dal 17,% al 28,6%.

Sulla base delle potenzialità delineate anche in sede di Position Paper del Governo nel 2007 l'incremento dovrebbe essere:

- al nord di circa 10 Twh (da 38,7 a 48,8), passando dall'attuale 20,8% al 23%.
- al centro di 10,7 Twh (da 9,4 a 20,1), passando da 15,% a 29,6%.
- al sud di 28,4 Twh (da 10 a 38,4), passando dal 10,9% al 38,9%.

Si tratta dunque di incrementi molto significativi al sud dove fin'ora la produzione è stata molto al di sotto delle potenzialità.

Per poter raggiungere gli obiettivi della Direttiva va incrementata proporzionalmente la

quantità di produzione e consumo di elettricità da FER nel 2020 in ciascuna Regione, per cui il Burden-sharing per l'elettricità dovrebbe avere per obiettivo la seguente ripartizione a livello regionale:

Tabella 1.

	GWh 2020	2020%	GWh 2008	2008%
Piemonte	8.010	26,2	6.081	21,8
Valle d'Aosta	2.960	229,4	2.850	243
Lombardia	14.430	18,8	11.892	17
Trentino AA	9.835	132,9	9.343	138
Veneto	5.710	15,4	4.453	13,2
Friuli	2.075	17,6	1.930	18
Liguria	1.150	15,1	332	4,8
Emilia Romagna	3.350	10,5	1.842	6,3
Toscana	10.850	44,7	6.424	29,1
Umbria	2.500	35,9	1.225	19,3
Marche	2.600	30,4	568	7,1
Lazio	4.200	14,9	1.197	4,7
Abruzzo	3.250	40,6	1.583	21,7
Molise	1.520	85,3	475	29,3
Campania	6.170	29,4	1.477	7,7
Puglia	7.970	36,4	2.141	10,7
Basilicata	1.940	57,8	517	16,9
Calabria	4.370	59,5	1.564	23,4
Sicilia	7.730	32,2	1.200	5,5
Sardegna	6.480	46,5	1.071	8,6
Italia	107.000	28,6	58.164	17,1

3.3 FER Termici

La quantità di energia termica da FER è all'incirca la stessa di quella elettrica.

Le fonti energetiche rinnovabili per produrre calore e freddo sono:

- solare termica
- geotermica con pompe di calore
- biomassa solida, liquida e gassosa

A questi si aggiungono il teleriscaldamento e gli usi termici nell'industria.

Complessivamente a livello nazionale le stime sulle potenzialità totale al 2020 è di 9,1 Mtep rispetto a 2,12 Mtep valutati per il 2005. Le fonti sono impiegate per due terzi nel settore residenziale e terziario e per un terzo nell'industria, con un piccolo impiego anche nell'agricoltura.

Per conseguire l'obiettivo del 17% al 2020 lo sforzo maggiore va fatto, diversamente che per l'elettricità, nelle regioni nord e centro.

3.4 Biocarburanti

Si assume una consistente riduzione dei consumi di carburante al 2020 rispetto al consumo tendenziale si dovrebbe avere un consumo complessivo di 41 Mtep rispetto a 48 Mtep. La produzione di biocarburanti a livello nazionale potrebbe essere al 2020 di circa 2 Mtep.

La produzione a livello regionale potrà essere attribuita sulla base delle rispettive superfici seminate secondo i dati ISTAT.

3.5 Totale FER

L'obiettivo complessivo delle FER per raggiungere il 17% ammonta a 22,25 Mtep di cui 2,05 Mtep di importazione e 20,2 Mtep di produzione nazionale, con una ripartizione rispettivamente di 1,6% e di 15,4% .

La composizione per fonte sarà di 10,6 Mtep di elettricità, 9,1 Mtep di calore e raffreddamento e 2,55 Mtep di biocarburanti.

La ripartizione regionale dovrebbe essere la seguente:

Tabella 2. Ripartizione obiettivi regionali di FER al 2020

	FER prodotte (Ktep)	% su produzione regionale	quota regionale
Piemonte	1763	14,7	8,7
Valle d'Aosta	322	59,6	1,6
Trentino AA	1221	47,3	6
Lombardia	2904	11,2	14,4
Veneto	1325	11	6,6
Friuli	437	12,4	2,2
Liguria	300	10	1,5
Emilia Romagna	1280	9,1	6,4
Toscana	1778	20,3	8,8
Marche	510	14	2,5
Umbria	502	22,7	2,5
Lazio	1007	10	5
Abruzzo	522	18,2	2,6
Molise	211	39,8	1
Campania	1077	17,5	5,3
Puglia	1381	14,8	6,8
Basilicata	487	49,2	2,4
Calabria	894	42,5	4,4
Sicilia	1284	18,8	6,4
Sardegna	997	29,9	4,9
ITALIA	20200	15,4	100

Dalla tabella si evince che alcune Regioni sarebbero al di sopra della media nazionale

di 15,4% e altre al di sotto. Queste ultime sono decisamente Regioni importanti economicamente, demograficamente e per estensione, per cui dovrebbero aumentare il loro apporto.

Questa rappresentazione tra gli sviluppi possibili e gli obiettivi da raggiungere costituisce la base per le Regioni per rivedere gli indirizzi ed obiettivi definiti nei loro Piani Energetici.

Inoltre vanno pienamente utilizzati i Fondi Strutturali FESR e altri e opportunamente indirizzati i Piani Operativi Regionali che comprendono programmi ed obiettivi per le FER in ciascuna Regione come illustrato di seguito.

3.6 Fondi Strutturali e Piani Operativi Regionali

3.6.1 L'energia nei Fondi Strutturali 2007-2013

L'investimento complessivamente previsto per tutti i paesi della UE nell'ambito della nuova programmazione 2007-2013 dei Fondi Strutturali, distribuito su un periodo di sette anni, ammonterà a 308 miliardi di euro ed è destinato a sostenere lo sviluppo sostenibile rafforzando la crescita, la competitività, l'occupazione e l'inclusione sociale, tutelando e migliorando la qualità dell'ambiente.

I tre fondi strutturali previsti dal regolamento generale sono: il Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR), il Fondo sociale europeo (FSE) e il Fondo di coesione.

Il Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) definisce il proprio ruolo e i propri campi di intervento nella promozione degli investimenti pubblici e privati al fine di ridurre le disparità regionali nell'Unione con programmi in materia di sviluppo regionale, di cambiamento economico, di potenziamento della competitività e di cooperazione territoriale su tutto il territorio dell'UE. Il Fondo sociale europeo (FSE) sostiene l'occupazione e aiuta i cittadini a potenziare la propria istruzione e le proprie competenze, in modo da accrescere le opportunità di lavoro. Il Fondo di coesione contribuisce a interventi nei settori dell'ambiente e delle reti di trasporti transeuropee. Esso si attiva per Stati membri aventi un reddito nazionale lordo (RNL) inferiore al 90% della media comunitaria, esso copre quindi i nuovi Stati membri e su base

transitoria anche la Grecia, il Portogallo e la Spagna.

Nel periodo 2007-2013 il FESR, l'FSE e il Fondo di Coesione contribuiscono ai tre obiettivi: Convergenza (FESR; FSE e Fondo di coesione), Competitività regionale e occupazione (FESR; FSE) e Cooperazione territoriale europea (FESR). A partire da un PIL regionale inferiore al 75% della media UE le regioni sono ammesse a fruire degli interventi per l'obiettivo Convergenza mentre tutte le altre regioni hanno accesso all'obiettivo Competitività regionale e occupazione. L'ammissibilità geografica delle regioni nel contesto dell'obiettivo di Cooperazione territoriale europea interessa le regioni transfrontaliere oppure quelle che rientrano in ambiti di cooperazione transnazionale e si basa su una decisione della Commissione. Le risorse finanziarie per i tre obiettivi e il metodo per il loro stanziamento sono stabiliti dal regolamento generale. Gli stanziamenti (prezzi 2004) dell'UE sono i seguenti:

- L'importo disponibile per l'obiettivo Convergenza è di € 251,1 miliardi, pari a 81,5% del totale stanziamenti, di cui € 12,5 miliardi sono riservati alle regioni "phasing-out" e € 61,6 miliardi alle regioni interessate dal Fondo di Coesione. Le regioni italiane interessate (€ 21,6 miliardi) sono: Calabria, Campania, Puglia, Sicilia e Basilicata in regime transitorio (phasing-out).

- La dotazione finanziaria dell'obiettivo Competitività regionale e occupazione è di € 49,1 miliardi, dei quali € 10,4 miliardi destinati alle regioni "phasing-in", che corrisponde a poco meno del 16% dello stanziamento totale. Le regioni italiane interessate (€ 6,3 miliardi) sono tutte quelle che non rientrano nell'obiettivo convergenza.

- Per l'obiettivo di Cooperazione territoriale europea sono disponibili € 7,75 miliardi (2,5% del totale) ripartiti come segue: € 5,57 miliardi per l'elemento transfrontaliero, € 1,58 miliardi per l'elemento transnazionale e € 392 milioni per la cooperazione interregionale.

La nuova programmazione 2007-2013 dei Fondi Strutturali evidenzia l'importanza che il tema dell'energia riveste nella politica dell'Unione Europea e ciò è stato recentemente riaffermato da una serie di provvedimenti che delineano in modo chiaro il percorso che si intende seguire da qui al 2020 per ridurre drasticamente gli effetti del consumo energetico sul clima; la politica energetica ed ambientale a livello comunitario è stata rafforzata dalla decisione del Consiglio Europeo del 9 marzo 2007, che persegue l'integrazione delle politiche energetiche e ambientali, fissando diversi obiettivi al 2020, tra i quali appaiono rilevanti, ai fini del presente programma:

1. una penetrazione del 20% delle fonti rinnovabili sul consumo di energia primaria

(incluso un 10% di biocarburanti);

2. una riduzione del 20% del consumo di energia primaria rispetto al trend attuale;
3. una riduzione del 20% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990.

L'allocazione complessiva per tutti i paesi i 27 paesi UE delle risorse finanziarie nella nuova programmazione 2007-2013, sulle singole tipologie di intervento riguardanti le fonti energetiche rinnovabili e l'efficienza energetica, è riportata nella tabella seguente. Il totale dei fondi europei dedicati al tema assomma a quasi 9 miliardi di euro, di cui poco meno del 50% per l'efficienza energetica. Tra le rinnovabili spicca la biomassa (20% delle risorse); le restanti tecnologie (solare, eolico, idroelettrico e geotermico) assorbono, ciascuna, circa il 10% delle risorse. Per quanto riguarda la distribuzione tra i diversi obiettivi, quasi 7 miliardi sono dedicati alle aree Convergenza, 1,75 circa all'obiettivo "Competitività Regionale ed Occupazione" e 325 milioni alla cooperazione territoriale.

Tabella 3. Allocazione dei fondi strutturali per categoria di spesa

DESCRIZIONE	FONDI UE (€)	%
Eolico	787.559.634	8,77
Solare	1.075.766.130	11,98
Biomasse	1.796.841.670	20,01
Idroelettrico, Geotermia	1.129.759.735	12,58
Efficienza Energetica	4.191.500.413	46,67
TOTALE	8.981.427.582	100

Fonte: Dipartimento delle Politiche di Sviluppo del MSE

3.7 Il Quadro Strategico Nazionale

Ciascun paese dell'UE ha definito il proprio Quadro Strategico Nazionale per accedere ai fondi strutturali. Il 13 Luglio 2007 è stato approvato dalla Commissione Europea la proposta italiana di Quadro Strategico Nazionale per la politica regionale di sviluppo 2007-2013. Successivamente fino alla fine del 2007 si è avuta l'approvazione di gran parte dei Programmi Operativi, previsti dal Quadro Strategico Nazionale, concludendo la fase di programmazione e dando avvio all'attuazione degli interventi previsti dai vari Programmi Operativi.

La strategia del QSN assume quattro macro obiettivi: a) sviluppare i circuiti della conoscenza; b) accrescere la qualità della vita, la sicurezza e l'inclusione sociale nei territori; c) potenziare le filiere produttive, i servizi e la concorrenza; d) internazionalizzare e modernizzare l'economia, la società e le Amministrazioni.

All'interno dei macro-obiettivi sono state identificate le seguenti priorità tematiche:

- Miglioramento e valorizzazione delle risorse umane (Priorità 1);
- Promozione, valorizzazione e diffusione della Ricerca e dell'innovazione per la competitività (Priorità 2)
- Energia e ambiente: uso sostenibile e efficiente delle risorse ambientali per lo sviluppo (Priorità 3);
- Inclusione sociale e servizi per la qualità della vita e l'attrattività territoriale (Priorità 4);

- Valorizzazione delle risorse naturali e culturali per l'attrattività per lo sviluppo (Priorità 5);
- Reti e collegamenti per la mobilità (Priorità 6);
- Competitività dei sistemi produttivi e occupazione (Priorità 7);
- Competitività e attrattività delle città e dei sistemi urbani (Priorità 8);
- Apertura internazionale e attrazione di investimenti, consumi e risorse (Priorità 9);
- Governance, capacità istituzionali e mercati concorrenziali e efficaci (Priorità 10).

Gli interventi sull'ambiente previsti nella Priorità 3 "Energia e ambiente: uso sostenibile e efficiente delle risorse per lo sviluppo" mirano ad accrescere la disponibilità di risorse energetiche mediante il risparmio e l'aumento della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili. Saranno effettuati, in continuità con l'impostazione data nel 2000-2006 investimenti rivolti all'efficiente gestione delle risorse e alla tutela del territorio.

Il QSN, nell'ottica di migliorare le condizioni di vita dei cittadini e l'accessibilità ai servizi, considerati elementi prioritari per lo sviluppo dei territori, pone particolare enfasi sulle tematiche energetiche.

Coerentemente con le previsioni del QSN, i programmi hanno destinato alla tematica dell'energia l'8 per cento nelle aree Convergenza e il 13 per cento nelle aree Competitività, risorse considerate congrue per il raggiungimento degli obiettivi delineati dal Consiglio, anche in considerazione del consistente impegno della politica ordinaria italiana sul fronte energetico.

3.8 Fonti rinnovabili e risparmio energetico

La priorità 3 si articola in un due obiettivi generali ciascuno dei quali persegue due obiettivi specifici. Il primo obiettivo generale riguarda lo sviluppo delle energie rinnovabili e il risparmio energetico. Il secondo obiettivo generale riguarda la gestione delle risorse idriche, la gestione dei rifiuti, la bonifica dei siti inquinati, la difesa del suolo e la prevenzione dei rischi naturali e tecnologici.

La politica regionale unitaria va orientata a rendere maggiormente disponibili risorse energetiche per i sistemi insediativi, produttivi e civili e ad operare per la riduzione dell'intensità energetica e per il risparmio di energia. In questa chiave, occorre prioritariamente e trasversalmente promuovere e sostenere l'attivazione di filiere produttive connesse alla diversificazione delle fonti energetiche, all'aumento della quota di energia prodotta con fonti

rinnovabili e al risparmio energetico.

Questa strategia generale deve essere declinata in relazione alle specifiche condizioni locali, ambientali e produttive, e deve dotarsi di strumenti che permettano di conoscere e verificare le condizioni di coerenza degli interventi con la specifica strategia locale e con la strategia generale.

A tal fine, può essere appropriato assumere un'ottica strategica interregionale la cui attuazione sia affidata alla responsabilità dei governi regionali e locali e i cui requisiti di attuazione siano definiti in cooperazione con centri forti di competenza nazionale.

Prerequisito per l'efficacia delle politiche energetiche è **la definizione e attuazione dei Piani energetici regionali** e la sistematizzazione del quadro normativo, in coerenza con le pertinenti Direttive Comunitarie.

La politica regionale può contribuire alla rimozione dei vincoli alla diffusione delle energie rinnovabili e del risparmio energetico, rappresentati soprattutto dal carente raccordo tra le politiche nazionali e regionali, che si traduce anche in maggiore complessità delle procedure autorizzative, dagli alti costi di connessione alle reti, dall'insufficiente apertura all'innovazione, anche in termini delle competenze necessarie, e dalla incapacità di fondare gli interventi su una maggiore condivisione del territorio e dei cittadini. Ed è proprio con la finalità di massimizzare il contributo della politica regionale al raggiungimento dei target europei e nazionali che questo obiettivo generale è perseguito attraverso l'azione sinergica dei Programmi Operativi Regionali e del Programma Operativo Interregionale "Energia Rinnovabile e Risparmio Energetico".

L'obiettivo generale si articola in due obiettivi specifici:

- Diversificazione delle fonti energetiche e aumento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili
- Promozione dell'efficienza energetica e del risparmio dell'energia

3.9 Programma Operativo Interregionale "Energie rinnovabili e risparmio energetico" 2007-2013

A partire dal contributo fornito dai tavoli di programmazione alla costruzione dei Documenti Strategici, è emersa forte la necessità di intervenire in campo energetico con uno strumento interregionale che coinvolgesse tutte le Regioni del Mezzogiorno.

La strategia energetico - climatica a livello europeo si basa su un pacchetto di misure finalizzate, da un lato, a combattere i cambiamenti climatici attraverso la riduzione delle emissioni ad effetto serra e dall'altro a ridurre la dipendenza dalle importazioni di energia e l'aumento dei prezzi; in tale contesto la produzione di energia da fonti rinnovabili assume un ruolo fondamentale per il raggiungimento di tali obiettivi.

Il Programma Interregionale Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico (tabella 2) si articola in tre Assi prioritari:

- Asse I: Produzione di energia da fonti rinnovabili
- Asse II: Efficienza energetica ed ottimizzazione del sistema energetico
- Asse III : Assistenza Tecnica e azioni di accompagnamento

L'obiettivo specifico dell'Asse I è il seguente: promuovere e sperimentare forme avanzate di interventi integrati e di filiera finalizzati all'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili. L'obiettivo specifico si articola in quattro Obiettivi Operativi:

- identificare e realizzare modelli di intervento integrati e di filiera per le fonti rinnovabili;
- promuovere e sostenere l'utilizzo delle fonti rinnovabili per il risparmio energetico degli edifici pubblici e utenze pubbliche o ad uso pubblico;
- identificare e realizzare interventi sperimentali per ampliare il potenziale sfruttabile di fonti di energia rinnovabili;
- definire e realizzare modalità e interventi finalizzati all'aumento della produzione di FER in territori individuati per il loro valore ambientale e naturale.

L'Asse II prevede il seguente obiettivo specifico: promuovere l'efficienza energetica e ridurre gli ostacoli materiali e immateriali che limitano l'ottimizzazione del sistema.

Tale obiettivo specifico si articola in cinque obiettivi operativi:

1. identificare e realizzare modelli di intervento integrati e di filiera per l'efficienza energetica;
2. sperimentare e realizzare forme avanzate di interventi di efficientamento energetico su edifici e utenze pubbliche o ad uso pubblico;
3. definire e realizzare modalità e interventi finalizzati all'aumento della produzione di FER e all'efficienza energetica in territori individuati per il loro valore ambientale e naturale;

4. potenziare e adeguare l'infrastruttura della rete di trasporto ai fini della diffusione delle fonti rinnovabili e della piccola e micro cogenerazione e il teleriscaldamento;
5. migliorare le conoscenze, le competenze e l'accettabilità sociale in materia di energie rinnovabili ed efficienza energetica.

L'Asse III prevede il seguente obiettivo specifico: Migliorare l'efficienza e la qualità dell'attuazione e la conoscenza del Programma”

Tale obiettivo specifico si articola in 3 obiettivi operativi:

1. Approfondire l'analisi del potenziale sfruttabile ai fini energetici;
2. Rafforzamento della capacità di indirizzo e di gestione del Programma;
3. Rafforzamento della capacità strategica e di comunicazione del Programma.

Tabella 4. Programma Operativo Interregionale Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico 2007-2013

	Contributo comunitario FESR	Contributo nazionale	Finanziamento totale	Tasso partecipazione comunitaria
Asse I Produzione di energia da fonti rinnovabili	389.698.088	389.698.088	779.396.176	50,00%
Asse II Efficienza energetica ed Ottimizzazione del sistema energetico	382.195.088	382.195.088	764.390.176	50,00%
Asse III Assistenza Tecnica e azioni di Accompagnamento	32.000.000	32.000.000	64.000.000	50,00%
TOTALE	803.893.176	803.893.176	1.607.786.352	50,00%

Fonte: Programma Operativo Interregionale Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico 2007-2013

3.10 I Programmi Operativi Regionali FESR

L'impostazione programmatica e le risorse allocate rappresentano, rispetto al ciclo di programmazione 2000-2006, un cambiamento sostanziale nell'approccio della politica regionale

alle tematiche energetiche. In passato, tutti i programmi regionali delle aree obiettivo 1 e più della metà dei documenti unici di programmazione delle aree obiettivo 2 avevano previsto di finanziare interventi in campo energetico. In tale periodo erano state allocate risorse per circa 381 milioni di euro di contributo comunitario di cui 334 milioni di euro per le aree obiettivo 1 e 47 milioni di euro per quelle dell'obiettivo 2 (in totale, compreso il cofinanziamento nazionale, le risorse programmate

risultavano pari a 762 milioni di euro, 668 per l'obiettivo 1 e 94 per l'obiettivo 2), coprendo con questo importo rispettivamente il 2,1 per cento e l'1,8 per cento delle risorse comunitarie programmate. Allocations, evidentemente più contenute rispetto all'attuale ciclo di programmazione (tabella 3) che vede stanziare risorse comunitarie pari a 1,4 miliardi di euro per le aree Convergenza (2,8 miliardi di euro in totale, compreso il cofinanziamento nazionale), e 410 milioni di euro per le aree Competitività (1.025 milioni di euro in totale, compreso il cofinanziamento nazionale).

Tabella 5. Risorse comunitarie programmate nei Programmi Operativi Regionali e nel Programma Operativo Interregionale per il settore energia.

Obiettivo	Dotazione finanziaria totale	Dotazione finanziaria energia	Totale energia su totale
	Mln di euro	Mln di euro	%
Convergenza	17.882,9	1.413,0	8%
Competitività	3.144,4	410,0	13%
Totale	21.027,3	1.823,0	9%

Fonte: elaborazione del Servizio per le politiche dei Fondi strutturali comunitari DPS/MSE su dati estratti dalle categorie di spesa dei PO

Significativa è l'allocation delle risorse per singola tipologia di fonte rinnovabile. Per i programmi delle aree Convergenza (tabella 4), le risorse sono state equamente distribuite tra interventi sull'efficienza energetica e interventi sulle fonti energetiche rinnovabili. Le fonti più finanziate sono biomasse e idroelettrico/geotermia, sulle quali punta, tra l'altro, anche il programma interregionale energia. Per le aree Competitività circa il 60 per cento delle risorse sono state programmate sulle fonti rinnovabili (quasi equamente suddivise in solare, biomassa e idroelettrico/geotermia) mentre il restante 40 per cento è stato destinato ad interventi di risparmio

ed efficienza energetica.

Nella tabella 5 vengono riportate le risorse finanziarie complessive, comunitarie e nazionali, programmate per il settore energia nei soli Programmi Operativi Regionali FESR suddivise per tipologia di intervento e per regione per l'obiettivo Convergenza.

Dall'analisi della tabella è possibile risalire a quali tipologie di intervento le singole regioni destinano maggiormente le risorse finanziarie disponibili e a quali destinano minori risorse. Per le fonti rinnovabili maggiori risorse sono destinate al settore solare (mediamente il 28,3% del totale con un massimo di 36,2% per la Puglia) e minori risorse sono destinate al settore eolico dove alcune regioni non destinano nessuna risorsa finanziaria. Per il Risparmio Energetico la media è del 35,5% del totale delle risorse finanziarie destinate a tale settore con un massimo del 46,7% per la Puglia ed un minimo del 24,9% della Calabria.

Tabella 6. Risorse comunitarie programmate nei Programmi Operativi Regionali e nel Programma Operativo Interregionale per il settore energia suddivise per tipologia di intervento

	Fonti rinnovabili								Risparmio energetico		Totale dotazione finanziaria
	Eolico		Solare		Biomassa		Idro\Geot				
Obiettivo	Mln di euro	% su totale energia	Mln di euro	% su totale energia	Mln di euro	% su totale energia	Mln di euro	% su totale energia	Mln di euro	% su totale energia	Mln di euro
Convergenza POR	52,2	8,1	181,7	28,3	109,6	17,1	70,0	10,9	227,6	35,5	641,1
Convergenza POIN			70,0	9,1	200,0	25,9	120,0	15,5	381,9	49,5	771,9
Competitività	23,2	5,7	79,9	19,5	76,3	18,6	66,1	16,1	164,5	40,1	410,0
Totale	75,4	4,1	331,6	18,2	385,9	21,2	256,1	14,0	774,0	42,5	1.823,0

Fonte:elaborazione ENEA su dati estratti dalle categorie di spesa dei POR FESR e del POIN Energia

Tabella 7. Risorse finanziarie comunitarie e nazionali programmate per il settore energia nei POR FESR suddivise per tipologia di intervento per l'obiettivo Convergenza

	Fonti rinnovabili								Risparmio energetico		Totale dotazione finanziaria
	Eolico		Solare		Biomassa		Idro\Geot				
Regioni	Mln di euro	% su totale energia	Mln di euro	% su totale energia	Mln di euro	% su totale energia	Mln di euro	% su totale energia	Mln di euro	% su totale energia	Mln di euro
Basilicata			16,0	29,1	7,0	12,7	7,0	12,7	25,0	45,5	55,0
Calabria	32,4	15,1	53,4	24,9	32,4	15,1	42,8	20,0	53,4	24,9	214,4
Campania	40,0	13,8	45,0	15,5	65,0	22,4	50,0	17,2	90,0	31,0	290,0
Puglia			76,0	36,2	36,0	17,1			98,0	46,7	210,0
Sicilia	32,0	6,1	176,2	33,6	80,2	15,3	41,6	7,9	193,8	37,0	523,8
Totale	104,4	8,1	366,6	28,3	220,6	17,1	141,4	10,9	460,2	35,5	1293,2

Fonte:elaborazione ENEA su dati estratti dalle categorie di spesa dei POR FESR

Le Regioni hanno tutte predisposto i loro Piani Operativi Regionali FESR ottenendo l'approvazione da parte della Commissione Europea. Una sintesi degli interventi previsti nel settore energia è riportata in allegato.

In questa rappresentazione sintetica, sono stati considerati tutti i POR FESR e vengono riportate le iniziative che si intendono realizzare in materia di promozione e sviluppo delle energie rinnovabili volte a favorire il risparmio energetico e l'uso efficiente dell'energia, il tutto nell'obiettivo generale di adempiere agli obblighi imposti dal trattato di Kyoto e dalle priorità dettate dall'Unione Europea. Dopo aver individuato l'asse prioritario di riferimento per ogni Regione, si è proceduto con l'individuazione degli obiettivi specifici e dei relativi obiettivi operativi; dopo di che, per ogni obiettivo operativo, sono state riportate le attività che le Regioni intendono incentivare per il raggiungimento dell'obiettivo generale ed i corrispondenti beneficiari. I dati finanziari riguardano l'ammontare delle somme totali stanziare per l'intero Asse di riferimento, dai fondi strutturali comunitari e il contributo nazionale.

4. LE NUOVE FIGURE PROFESSIONALI EMERGENTI: UNA RICERCA EMPIRICA

4.1 La definizione del problema scientifico e il disegno qualitativo dell'indagine

Ogni ricerca ha sempre come punto di avvio una domanda conoscitiva, socialmente rilevante, che il ricercatore ha il compito di tradurre in un problema scientifico. “La formulazione o definizione del problema si riferisce al processo di elaborazione che va dall’idea iniziale [...] di investigare su qualcosa, fino alla conversione di questa idea in un problema investigabile” (Gianturco, 2004, p. 37). Una volta definito il problema generale da affrontare, esso viene poi scomposto in ambiti problematici e domande più specifiche, selezionate in maniera adeguata sotto l’inquadramento degli strumenti teorico-concettuali – o *corpus* di conoscenze scientifiche – a disposizione dello studioso. Nel percorso di ricerca è importante fare riferimento alle teorie già presenti in letteratura sul tema, che orientano i ricercatori nel contatto con la realtà empirica e nella raccolta delle informazioni più utili al raggiungimento degli obiettivi conoscitivi; è tuttavia ugualmente molto utile che vi siano i giusti spazi di confronto con la realtà empirica, in modo da non inibire la possibile “scoperta” – il più delle volte sorprendente – di elementi, non valutati a priori, che possono arricchire e innovare lo stato delle conoscenze disciplinari maturate fino a quel momento sulle tematiche di interesse.

A tal fine, il disegno di indagine previsto per la ricerca in oggetto ha volutamente assunto una forma “flessibile”, volta da una parte a definire con chiarezza l’ambito problematico da indagare e la conseguente costruzione della varie fasi in cui si articola il percorso di ricerca, e dall’altra a mantenere il piano originale di indagine aperto ad eventuali sviluppi che possono emergere nel corso del lavoro. Quello del presente studio è, quindi, un disegno di indagine – di tipo esplorativo – che “[...] non si stampa o definisce una volta per sempre, ma si modella ogni volta a partire da *criteri maestri* generatori di risposte” (ivi, p. 30) e che rende, perciò, possibile un arricchimento in corso d’opera del bagaglio teorico-concettuale e tecnico impiegato, nonché l’adeguamento, all’occorrenza, delle piste di indagine alle esigenze conoscitive emergenti nel concreto farsi della ricerca. La scelta di un tale approccio ben si adatta, infatti, alla complessa natura dell’oggetto di indagine, essendo quello dell’economia verde – e dei *green jobs* – un fenomeno in continua evoluzione e sostanzialmente ancora in larga misura inesplorato dalla

ricerca sociale. Il lavoro svolto si configura, pertanto, come un documento “aperto”, teso a rilevare nelle sue dinamiche evolutive gli sviluppi della *green economy* e le sue implicazioni per il mondo del lavoro attraverso successivi approfondimenti del processo conoscitivo avviato⁴¹.

La spinta alla realizzazione dell’indagine, in esplicita connessione con le finalità delle politiche pubbliche concernenti l’occupazione, la formazione e l’ambiente, proviene dal cercare di cogliere le opportunità offerte dalla riconversione in chiave sostenibile del nostro modello di sviluppo, in primo luogo sostenendo la crescita di profili professionali capaci di corrispondere pienamente a tale sfida. Si tratta, invero, di affrontare complessi processi di trasformazione che devono essere in grado di soddisfare tre domande sociali “[...] inestricabilmente connesse, che coinvolgono tanto le generazioni presenti quanto le generazioni future: 1) lo sviluppo integrato dei sistemi economici, 2) la sostenibilità sociale (occupazione, formazione delle risorse umane, equità, etc.), 3) la sostenibilità ambientale (qualità ambientale, uso pianificato delle risorse naturali, equilibri eco-sistemici, etc.)” (Beato, 2000, p. 114).

Alla luce del quadro che si è delineato, gli *obiettivi sociali* principali che lo studio si prefigge sono di:

□ contribuire a definire di azioni volte a migliorare la qualità dell’occupazione e della formazione professionale (sostenibilità sociale), sia delle figure ormai consolidate del “lavoro verde” nel campo delle fonti rinnovabili, sia di quelle in esso attualmente emergenti, delineandone le competenze, le funzioni e i fabbisogni;

□ favorire, in tal modo, lo sviluppo di un modello di crescita (sostenibilità economica) che consenta di minimizzare gli impatti ambientali e di preservi nel tempo qualità e riproducibilità delle risorse naturali (sostenibilità ambientale).

Attraverso l’analisi teorico-empirica e la problematizzazione delle domande sociali provenienti dallo sviluppo dei *green jobs* nel settore delle fonti rinnovabili, sono stati quindi individuati i seguenti *obiettivi conoscitivi*:

⁴¹ A tale proposito appare opportuno precisare che è attualmente già in fase operativa una nuova indagine dell’Ires che, in diretta continuazione con gli obiettivi conoscitivi della ricerca presentata in questa sede e a naturale completamento del quadro in essa delineato sui settori strategici per lo sviluppo sostenibile in campo energetico, ha come scopo l’analisi delle ricadute occupazionali e dei fabbisogni professionali derivanti dalle misure di efficienza energetica.

○ Effettuare una ricognizione dei profili professionali esistenti, tracciandone un quadro dei contenuti e valutandone le tendenze evolutive.

○ Identificare le nuove figure professionali emergenti esplorandone le caratteristiche: i ruoli, le capacità e le competenze richieste, il contesto in cui si colloca l'azione professionale.

○ Rilevare i fabbisogni formativi connessi a tali nuove figure.

○ Fornire, in tal modo, una base conoscitiva – piattaforma – di partenza funzionale allo sviluppo di un processo di monitoraggio e di rilevazione nel tempo delle figure professionali innovative nel campo delle energie rinnovabili e in grado di favorire la progettazione di interventi formativi di qualità a sostegno degli obiettivi di crescita della economia verde e della risorsa lavoro.

Per realizzare il lavoro d'indagine sul campo, si è scelto di impiegare delle metodologie e tecniche di ricerca sociale di tipo *qualitativo*, ritenute più adatte, nell'ambito di un disegno di indagine di natura esplorativa, al conseguimento degli obiettivi del progetto. La tecnica di raccolta dei dati è quella delle “interviste in profondità”⁴² a “testimoni privilegiati”, vale a dire a “[...] persone che per la loro posizione, o in termini di conoscenza del problema (*esperti*) o anche come soggetti interni alla popolazione oggetto di studio (*opinion leaders*, o referenti di una comunità) hanno una visione d'insieme, diretta e profonda del fenomeno” (Corbetta, 1999, p. 420).

In definitiva, quindi, l'identificazione delle nuove professioni verdi emergenti nel settore delle rinnovabili e dei relativi fabbisogni professionali e formativi, effettuata in primo luogo attraverso lo studio della letteratura, è stata sottoposta a verifica e validazione mediante la ricerca sul campo con interviste dirette a “testimoni privilegiati” realizzate secondo stadi modulari.

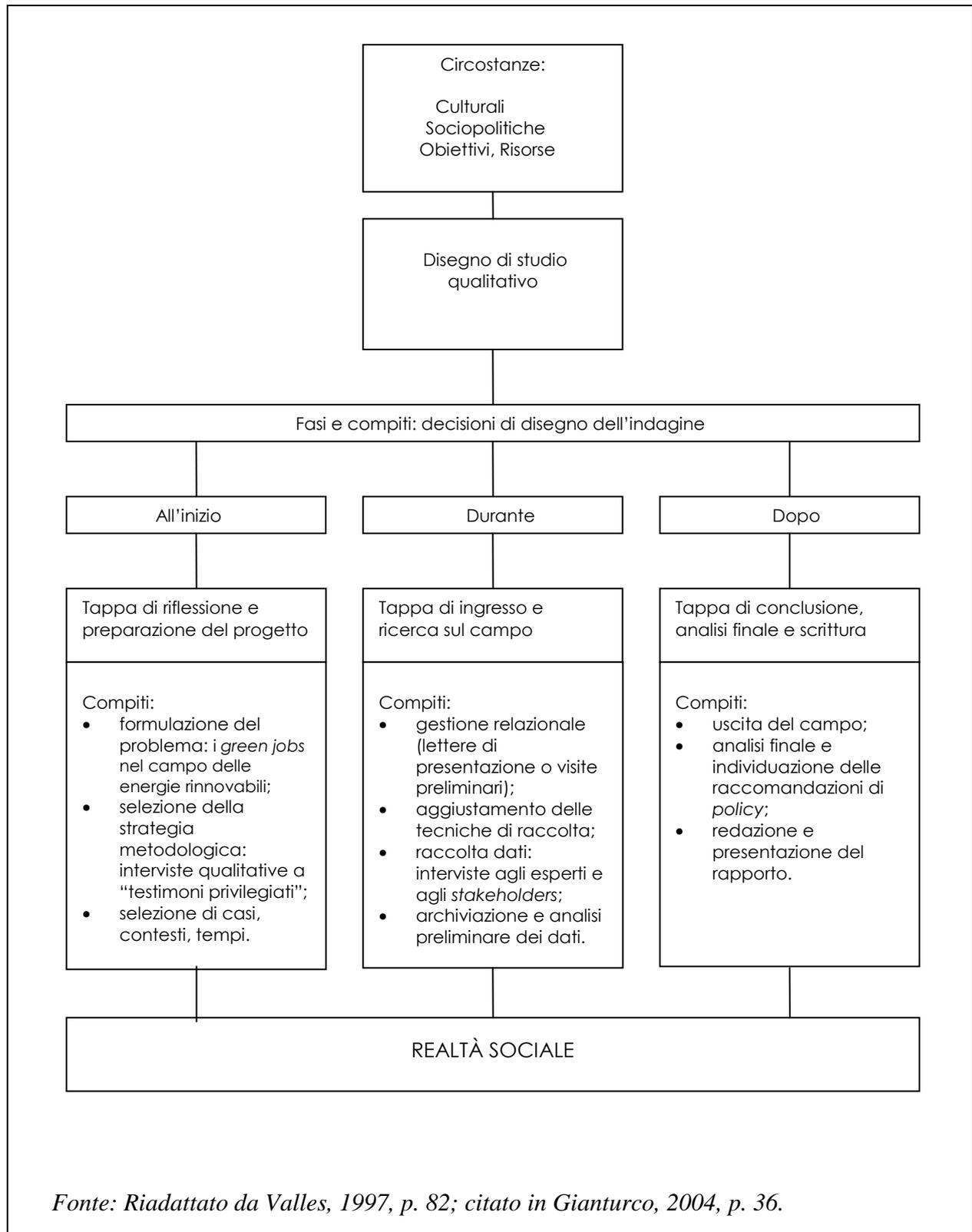
In particolare, nella prima fase dell'indagine, la costruzione della matrice dei *green jobs* individuati all'interno delle filiere dei comparti delle fonti rinnovabili è stata validata da un gruppo di esperti Enea; in un secondo *step*, sono stati intervistati direttori ed amministratori

⁴² Per intervista qualitativa o in profondità si intende una intervista “semi-direttiva” che si svolge senza porre domande rigidamente strutturate, ma consentendo all'intervistato di esprimersi liberamente, pur restando ancorato, attraverso l'esperta guida dell'intervistatore, alle tematiche prestabilite, oggetto d'interesse della ricerca. L'intervista qualitativa facilita l'emergere di aspetti spontanei e impliciti e consente, pertanto, di avere accesso ad un campo di informazioni il più ricco possibile, aspetto di primaria importanza quando si conducono indagini pilota.

delegati di società e strutture di servizio che operano nel settore delle rinnovabili in qualità di *stakeholders* dei processi analizzati; nella terza fase dell'analisi *field*, le interviste in profondità sono state rivolte ai lavoratori, al fine di ricostruire il percorso lavorativo di chi già ricopre le nuove figure professionali identificate e metterne a fuoco le competenze e i processi formativi e professionali seguiti, in modo da poter individuare corrette politiche di intervento volte a sostenere lo sviluppo delle nuove professioni.

Di seguito (Fig. 1) viene riportato uno schema che illustra le fasi in cui la ricerca si è sviluppata e le relative azioni.

Figura 1. Schema di disegno della ricerca



4.2 Il *framework* analitico della ricerca

Il quadro analitico assunto in questa indagine per lo studio dei nuovi lavori verdi nel campo delle energie rinnovabili è il frutto della ricognizione e dell'analisi approfondita di una grande varietà di studi e ricerche sul tema.

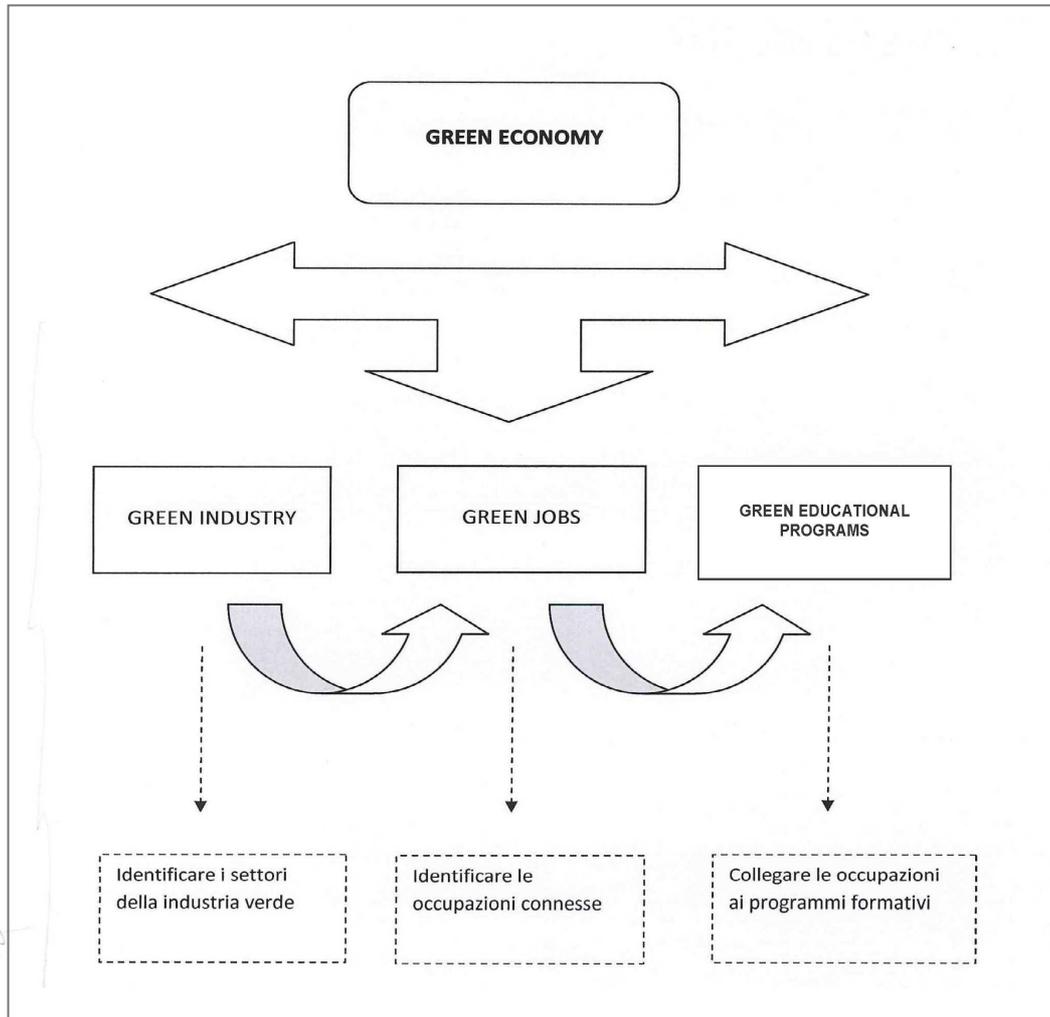
Lo schema successivo (Fig. 2) sintetizza tale quadro mettendo in luce i collegamenti esistenti tra i tre ambiti che compongono il *framework* della economia verde proposto: *i*) i settori industriali verdi (*green industry*); *ii*) le occupazioni verdi che si sviluppano all'interno di tali settori (*green jobs*); e *iii*) i programmi formativi dedicati alla qualificazione di queste nuove figure professionali emergenti (*green educational programs*).

In linea con il processo metodologico sviluppato da una recente indagine sui *green jobs* condotta in California⁴³, la definizione di questi collegamenti implica una serie di passaggi obbligati quali: l'individuazione dei criteri per stabilire cosa debba intendersi per "industria verde" e per "lavoro verde"; la corrispondente identificazione delle industrie e delle occupazioni verdi attualmente emergenti e, contestualmente, delle opportune iniziative formative di accompagnamento.

I passaggi analitici descritti implicano il ricorso ad un approccio comparativo che confronti i nuovi settori e le nuove occupazioni verdi individuate con i settori dell'industria tradizionale e le occupazioni standard che potrebbero essere riqualificate attraverso specifici programmi di formazione. Si è infatti partiti dal presupposto che solo attraverso la comparazione con la struttura industriale e professionale esistente è possibile delineare chiaramente l'identità socio-economica dei nuovi processi di sviluppo determinati dalla crescita dell'economia verde, le cui dinamiche evolutive si intende cogliere in questa sede.

⁴³ COE, *Understanding the Green Economy in California. A community college perspective*, June, 2009.

Figura 2. Schema del *framework* analitico della ricerca



4.3 La complessa definizione di *green job*

Definire con precisione cosa s'intende per "ecolavoro" non è una operazione facile. E, anche volendo partire – applicando l'approccio comparativo prima richiamato – da ciò che, più semplicemente, lo distingue da un lavoro "tradizionale", i margini di ambiguità definitivi restano molteplici.

Tale difficoltà deriva, probabilmente, non solo dalla attuale mancanza di uno sforzo di sistematizzazione dei vari contributi esistenti nella letteratura scientifica sul tema, oggi sempre più numerosi ma frammentari⁴⁴, ma, altresì, dall'ancora basso livello di consapevolezza ambientale – nonostante l'accresciuta sensibilità delle nostre società a cui ci ha portato la profonda crisi ecologica che stiamo vivendo – che investe anche il mondo del lavoro.

Appare, pertanto, opportuno passare brevemente in rassegna quali sono i principali punti di incertezza che si incontrano nel tentativo di fornire una definizione di eco-industrie ed ecolavori, per poi cercare di approdare ad una possibile sintesi. Innanzitutto, occorre rilevare che, come è emerso in diversi studi⁴⁵, la grande maggioranza delle occupazioni create dallo sviluppo delle fonti rinnovabili sono, in realtà, lavori tradizionali (commessi, meccanici, camionisti, etc.). Vale a dire che, anche se questi lavoratori sono inseriti in una impresa che produce energia rinnovabile, svolgono attività che non differiscono da quelle che svolgerebbero in qualunque altro comparto produttivo. La maggior parte di essi forse perfino non viene mai direttamente a contatto con tali tecnologie durante l'esecuzione del proprio lavoro (Colorado, p. 20). Allo stesso tempo, si osserva come in diverse aziende di vari settori ci siano persone che, pur non avendo modificato radicalmente le proprie pratiche lavorative, tuttavia svolgono quotidianamente nuove mansioni dettate da mutamenti in chiave pro-ambientale delle politiche d'impresa che li rendono a tutti gli effetti dei "lavoratori verdi": essi sono, pertanto, *green worker* senza sapere di esserlo (Gelasio, Gisotti, 2009).

Esistono, quindi, da una parte, persone impiegate in aziende verdi ma il cui lavoro non ha niente a che fare con le nuove *green technologies* e, dall'altra, lavoratori i quali non sono occupati in aziende verdi ma che finiscono con l'acquisire nuove competenze, abilità, conoscenze svolgendo le proprie attività lavorative in favore di un approccio più ecologicamente

44 Su questo punto si veda, in particolare, il capitolo 2, dedicato ai vari studi relativi all'impatto delle nuove politiche energetiche sulla crescita economica e l'occupazione.

45 In particolare si veda: American Solar Energy Society's, *Defining, estimating, and forecasting the renewable energy and energy efficiency industries in the U.S. and in Colorado*, 2009.

orientato.

Uno dei principali problemi che emergono nell'individuare una corretta definizione di *green job* è rappresentato dalla difficoltà di delimitare con precisione i confini della vasta area degli effetti che le attività di sviluppo delle rinnovabili producono sull'intero tessuto socio-economico. Occorre, infatti, valutare, oltre agli effetti diretti, anche quelli indiretti e indotti da esse generati, così come è necessario sposare una visione allargata dei processi in esame, che arrivi a prendere in considerazione l'intera filiera dei vari comparti delle fonti rinnovabili e il ciclo di vita complessivo delle tecnologie verdi. A loro volta queste considerazioni ci portano, con un effetto moltiplicatore difficile anche solo da immaginare nella sua interezza, a misurarci con i processi di decentramento produttivo a livello internazionale e alla nuova divisione internazionale del lavoro, derivanti dai fenomeni di globalizzazione, che costringono al confronto con realtà economiche e professionali profondamente diverse e ci inducono a tenere presente non solo le variabili interne alle imprese nazionali ma anche quelle ad esse esterne⁴⁶. Tutto ciò ha evidentemente delle importanti ricadute ai fini definitivi di cosa siano una *green industry* e un *green worker*.

Se non desta dubbi il fatto che una persona che installa pannelli solari svolge una occupazione verde, in una logica allargata, può non essere altrettanto chiara la natura verde degli altri lavori coinvolti nella produzione di valore; a cominciare, ad esempio, proprio dalla fabbricazione di quei pannelli solari da installare che, peraltro, provengono quasi sempre da industrie dislocate in altri Paesi, vista la forte dipendenza dell'Italia dall'importazione estera di queste tecnologie. E come definire, in questa prospettiva, il caso di industrie di produzione dei pannelli solari che utilizzano energia da carbone? E in quale punto di un ipotetico *continuum* - che va da un polo verde ad uno *non* verde - si colloca l'attività di quelle aziende - la maggior parte - che oggi producono energia rinnovabile pur dedicandosi anche ad attività più tradizionali?

⁴⁶ Vale inoltre la pena di ricordare che, come ben chiarito dal rapporto delle Nazioni Unite, non si può parlare di *green jobs* laddove la dignità dei lavoratori e delle lavoratrici non è rispettata. Il soddisfacimento di esigenze fondamentali a garanzia di un lavoro dignitoso, quali quelle di un salario adeguato, di condizioni di lavoro sicure, della sicurezza del posto di lavoro, del rispetto dei diritti del lavoro, sono, quindi, aspetti che andrebbero considerati quando si parla degli eco-lavori.

4.4 Il focus di indagine

Stante la complessità dei processi della *green economy*, fin qui solo fuggevolmente accennati, e la conseguente necessità di una loro attenta osservazione nel corso del tempo, è possibile, in questa sede, proporre una breve sintesi di riferimento relativa alla nascita di nuovi lavori verdi nel campo delle energie rinnovabili, funzionale alla delimitazione del nostro campo di indagine.

Come è emerso dalle diverse ricerche in materia, la crescita dei settori delle fonti rinnovabili, se considerati lungo l'intera catena del valore di tali comparti, creano numerose opportunità di impiego in ambiti differenti e a vari livelli di qualifica, abilità, competenza, responsabilità e remunerazione.

All'interno di questo ampio insieme, si possono distinguere i seguenti gruppi di figure professionali che si avvantaggiano dello sviluppo delle rinnovabili (Figura 3):

I) un gruppo di professioni che ne beneficiano indirettamente, trattandosi di lavori che, pur esplicandosi in aziende verdi, non comportano un contatto diretto con le nuove tecnologie e non richiedono, quindi, l'acquisizione di nuove competenze, abilità, qualifiche per gestire proficuamente il proprio lavoro (è il caso, della figura del contabile che lavora nell'azienda dove si produce energia rinnovabile);

II) un gruppo di figure professionali, provenienti da settori in crisi, i quali possono godere di una condizione di "rivitalizzazione" generata dalla fase di crescita delle nuove tecnologie. E' il caso, ad esempio, dei lavoratori del manifatturiero, per i quali può verificarsi un incremento della richiesta di forza lavoro qualificata per far fronte alla accresciuta domanda, ad esempio, di turbine eoliche. Si tratta, in questo caso, di un aumento di occupati dovuto allo sviluppo di una industria verde, che non implica necessariamente per il lavoratore l'esigenza di un'integrazione delle proprie competenze e di nuova formazione per poter svolgere adeguatamente il proprio lavoro;

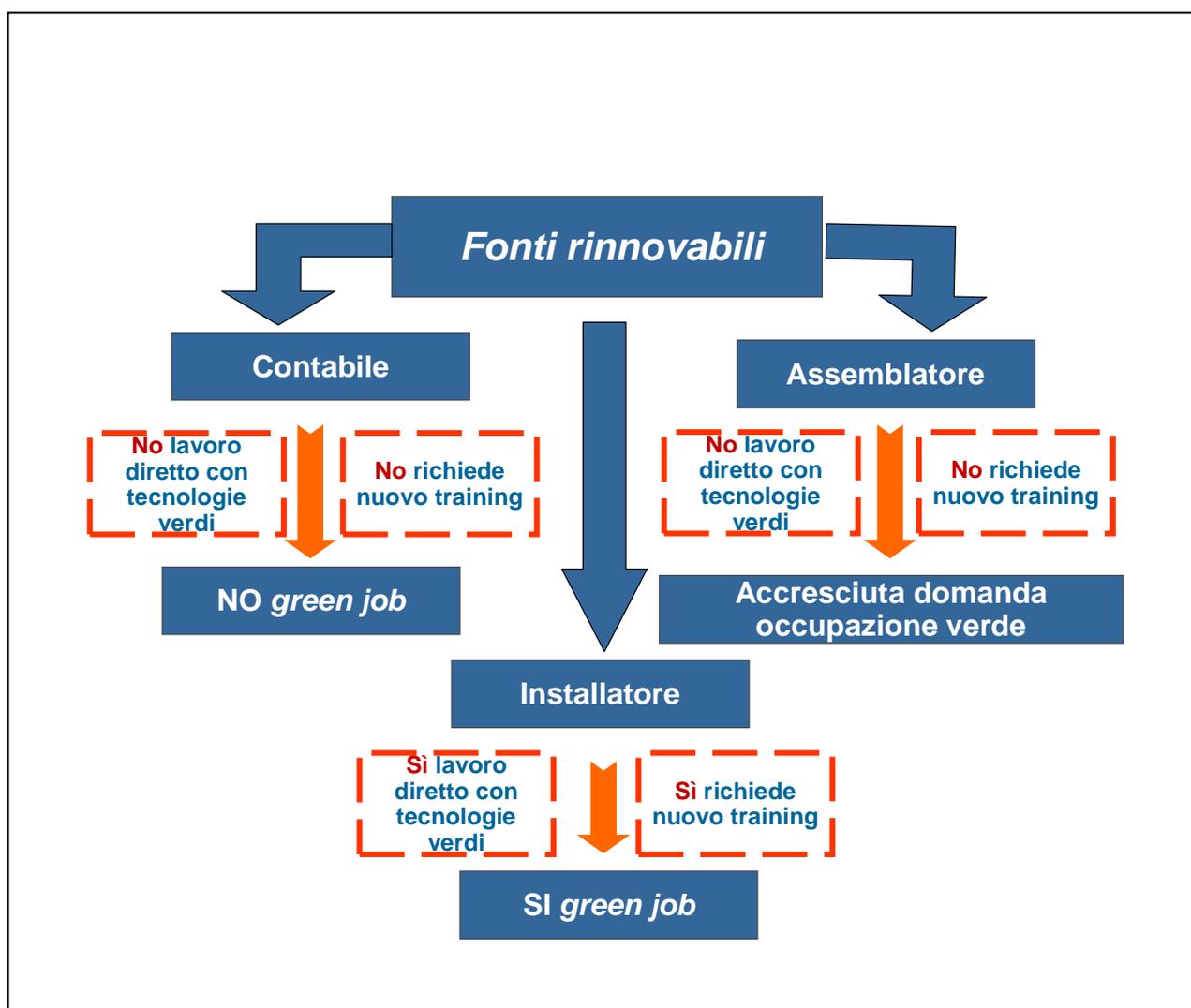
III) un gruppo di professioni che lavorano a diretto contatto con le nuove tecnologie verdi e che per questo hanno bisogno di nuove qualifiche e di aggiornamento.

E' su quest'ultimo nucleo di professionalità indotte dalla crescita delle energie rinnovabili che si focalizza, in modo particolare, la nostra attenzione analitica, configurandosi esse a pieno titolo come "occupazioni verdi". I criteri di inclusione all'interno di questa definizione e nel

nostro *framework* di riferimento sono, pertanto, che si tratti di lavori: a) direttamente connessi alle nuove tecnologie verdi; b) che richiedono, quindi, nuove competenze specialistiche, conoscenze, abilità e qualifiche da conseguire attraverso una formazione aggiuntiva.

Alcune delle figure che rientrano in questa delimitazione corrispondono, attualmente, a nuove professioni emergenti, non ancora precisamente inquadrare nel sistema di classificazione ufficiale; in altri casi, invece, non si tratta di “nuove” figure quanto, piuttosto, di lavori tradizionali riqualificati; lo spazio professionale che intercorre tra questi due poli si caratterizza da una molteplicità di sfumature intermedie. La presente indagine ha cercato di esplorare proprio i confini esistenti tra tali aree professionali “nuove” o “tradizionali”, nel tentativo di fornire un contributo alla definizione delle industrie e dei lavori verdi emergenti nel campo della *green economy* e di fronteggiare i bisogni di formazione richiesti dalle nuove tecnologie.

Figura 3. Figure professionali nella definizione di *green job*



4.5 Le ipotesi della ricerca

Scopo della ricerca è, quindi, di cogliere i cambiamenti in atto nell'area delle professioni verdi operanti nel settore delle rinnovabili, cercando di verificare qual è la reale inclinazione dell'ago della bilancia che ne misura idealmente la portata innovativa, valutando se tale novità stia effettivamente nella comparsa di nuove professioni oppure risieda nella trasformazione di quelle tradizionali.

A tal fine, in linea con studi analoghi come, in particolare, la ricerca *Understanding the green economy in California* (2009), sono state identificate le seguenti tre ipotesi sull'impatto delle nuove tecnologie verdi e la relativa acquisizione di **nuovi green skills**:

A) non si producono mutamenti sostanziali nel lavoro e nei requisiti richiesti al lavoratore (i *tasks* non cambiano). I nuovi *green skills* si configurano, pertanto, come **supplementari**: essi potrebbero aumentare l'occupabilità dei lavoratori tradizionali (*ibidem*);

B) si verificano cambiamenti significativi nel lavoro e nei requisiti richiesti al lavoratore (i *tasks* sono diversi). I nuovi *green skills* sono **necessari per il mantenimento del posto nell'occupazione** tradizionale: essi diventano un requisito per l'impiego (*ibidem*);

C) I nuovi *green skills* **determinano la transizione a nuovi lavori**, portando ad un'occupazione completamente nuova: le occupazioni verdi emergenti.

La definizione dei tre scenari è articolabile ricorrendo allo strumento concettuale del *continuum* che va dal polo di un cambiamento minimo che non modifica in modo rilevante il lavoro tradizionale, al polo della comparsa di una vera e propria nuova professione. All'interno di questo quadro la formazione gioca un ruolo centrale, assumendo connotati molto diversi nel passaggio da una ipotesi all'altra, caratterizzandosi, nei primi due casi, nella riconsiderazione di programmi formativi esistenti attraverso una modifica dell'offerta corrente e, nell'ultimo, nella pianificazione di nuovi interventi che portino alla acquisizione di una nuova professionalità.

4.6 I *green jobs* nella metamorfosi dei mestieri e delle professioni

La transizione verso nuovi profili professionali, indotta dalle complesse corrispondenze tra l'innovazione tecnologica e la struttura delle competenze, rappresenta un ambito di studio paradigmatico del più generale processo di metamorfosi dei mestieri e delle professioni in corso nelle società post-industriali. L'evoluzione tecnologica e scientifica, infatti, insieme al dominio dell'economia terziaria ed alle nuove forme di impresa e di cultura organizzativa, è alla base dei profondi mutamenti nella struttura delle occupazioni e delle professioni, dai quali deriva l'attuale "variabilità interna delle posizioni che rende instabili profili e figure" (Minardi, 2008, p. 7), investendo, altresì, i percorsi di carriera e di costruzione delle identità professionali. Si assiste oggi, invero, ad una trasformazione non solo dei modelli organizzativi della produzione e del lavoro, ma anche delle tradizionali categorie occupazionali; su di esse intervengono significativamente i processi di innovazione tecnologica che arricchiscono le attività lavorative di nuovi significati e di nuovi contenuti, reclamando un continuo adattamento dei set di competenze richiesti e favorendo così la diffusione di figure che vedono progressivamente ridefinire conoscenze e pratiche (*ibidem*). Come sottolinea Reyneri (2005), all'interno del processo di riconfigurazione dei saperi e dei profili, "ai mestieri e ai posti, che perdono importanza, ma non scompaiono, si aggiungono le quasi-professioni a complicare il modo in cui l'occupazione è organizzata" (Reyneri, 2005, p. 71); tali figure intermedie derivano dal volgere dei mestieri in direzione dei sistemi ordinamentali delle professioni, così come, viceversa, si assiste al possibile ritorno delle professioni entro i sistemi regolativi dei mestieri (Minardi, 2008).

La differenziazione della struttura occupazionale si accompagna all'affermarsi di figure che hanno una propria autonomia sul mercato del lavoro, sancendo il passaggio dalle carriere organizzate ad un percorso di crescita professionale che si snoda lungo un sentiero di prestazioni a libero servizio per più aziende. L'alta mobilità interaziendale, insieme alla flessibilizzazione dei rapporti di lavoro, concorre alla frammentazione delle biografie lavorative.

La perdita dell'unità del posto di lavoro e l'indebolimento delle gerarchie aziendali si accompagnano ad un altro importante cambiamento indotto in buona misura dall'evoluzione tecnologica: la rottura del nesso tra mansioni lavorative e settori merceologici. "Grazie alle nuove tecnologie si diffondono impianti e sistemi produttivi che possono essere utilizzati con modesti adattamenti in diversi settori o che in ogni caso richiedono ai lavoratori prestazioni

simili, poiché prescindono dall'esperienza e dalla conoscenza dei materiali trattati, ma si fondano piuttosto su competenze generali o su capacità di gestione e combinazione delle risorse" (Reyneri, 2005, pp. 60-71). Lo sviluppo di nuovi saperi tecnici e pratici con carattere trasversale – si pensi, ad esempio, alla diffusione delle tecnologie digitali – applicandosi ad un'ampia gamma di processi anche molto differenti, conduce alla emersione di "[...] grandi aree professionali, definite dalle funzioni e dal livello piuttosto che dal settore merceologico o dalla tecnologia: fabbricazione, trattamento dei dati, gestione e amministrazione, ricerca e sviluppo, ingegneria e manutenzione, vendita, finanza e alta direzione". (*ibidem*). Il riferimento al concetto di "area professionale" consente quindi di indicare quelle figure che, pur collocandosi in contesti e ambiti occupazionali strutturalmente diversi, avendo in comune processi lavorativi e/o competenze professionali di base, fanno parte della stessa "area" (Isfol, 2003, p. 73).

In passato, i processi di industrializzazione avevano trasformato l'organizzazione del lavoro, basata fino a quel momento sulla logica del mestiere, ristrutturandola su quella aziendale. Se la prima poggiava sul modello pre-industriale rappresentato idealtipicamente dalla figura dell'artigiano che è in grado di controllare l'intero ciclo produttivo; la seconda fa perno sul modello fordista (la grande fabbrica, la catena di montaggio) che attua una scomposizione dei compiti, assegnando al lavoratore una specifica mansione definita sulla base delle "[...] caratteristiche merceologiche, organizzative e tecniche di ogni impresa" (*ivi*, p. 69).

Oggi siamo nuovamente in presenza di un cambiamento della natura del lavoro che attenua i vincoli di dipendenza aziendali e settoriali precedentemente istituiti. Tali dinamiche si colgono nella trasformazione dei profili lavorativi che da "meramente occupazionali diventano tecnici e professionali" (Minardi, 2008, p. 5), abbandonando la logica del "posto" interna alla grande impresa taylorista a vantaggio di una maggiore autonomia rispetto sia all'impresa che al settore.

In questa nuova fase di transizione la distinzione, tuttora viva, tra mestieri, semi-professioni e professioni appare un valido strumento per orientare la nostra analisi delle variazioni che intervengono nella struttura occupazionale nel campo delle energie rinnovabili.

Citando Minardi (2008), i mestieri si possono definire come "[...] l'insieme di saperi e di pratiche che vengono acquisite dai soggetti in maniera ereditaria da un gruppo sociale che ne ha conservato le matrici conoscitive, tecniche e manuali di partenza" (Minardi, 2008, p. 2). "Abilità e competenze sono proprie del lavoratore e prescindono dall'impresa in cui è inserito" (Reyneri, 2005, p. 69), ciò rende possibile la mobilità interaziendale ma, a differenza delle

professioni, non quella settoriale, “[...] poiché il mestiere è legato ai materiali e al particolare processo produttivo” (*ibidem*).

Il concetto di professione, secondo il modello mutuato dal sistema americano O*NET, su cui si è basata l’indagine campionaria sulle professioni dell’Isfol (2008), può essere considerato come un concetto multi-dimensionale, composto cioè da più aree di informazione costituite, nello specifico, da: *I*) i requisiti del lavoratore per poter svolgere il lavoro; *II*) le caratteristiche del lavoratore che incidono sulla *performance* professionale; *III*) le caratteristiche della professione.

In particolare, le tre macro-aree informative individuate nel modello citato si suddividono, a loro volta, nelle seguenti sub-dimensioni:

- per i “requisiti del lavoratore” in: istruzione/ formazione (titoli formali), esperienza professionale, conoscenze e *skills*;
- per le “caratteristiche del lavoratore” in: attitudini, stili di lavoro, valori professionali;
- per le “caratteristiche della professione” in: contenuti del lavoro, attività, compiti, condizioni di lavoro.

Il ricorso a questo tipo di definizione ha il vantaggio di considerare sia gli aspetti strutturali (relativi ai contenuti del lavoro e al contesto) sia quelli soggettivi (relativi al lavoratore), i quali sono entrambi strettamente connessi al concetto di professione, rappresentando due facce della stessa medaglia che, se considerate in modo disgiunto anziché secondo un’ottica integrata, non consentirebbero di rappresentare adeguatamente questo concetto.

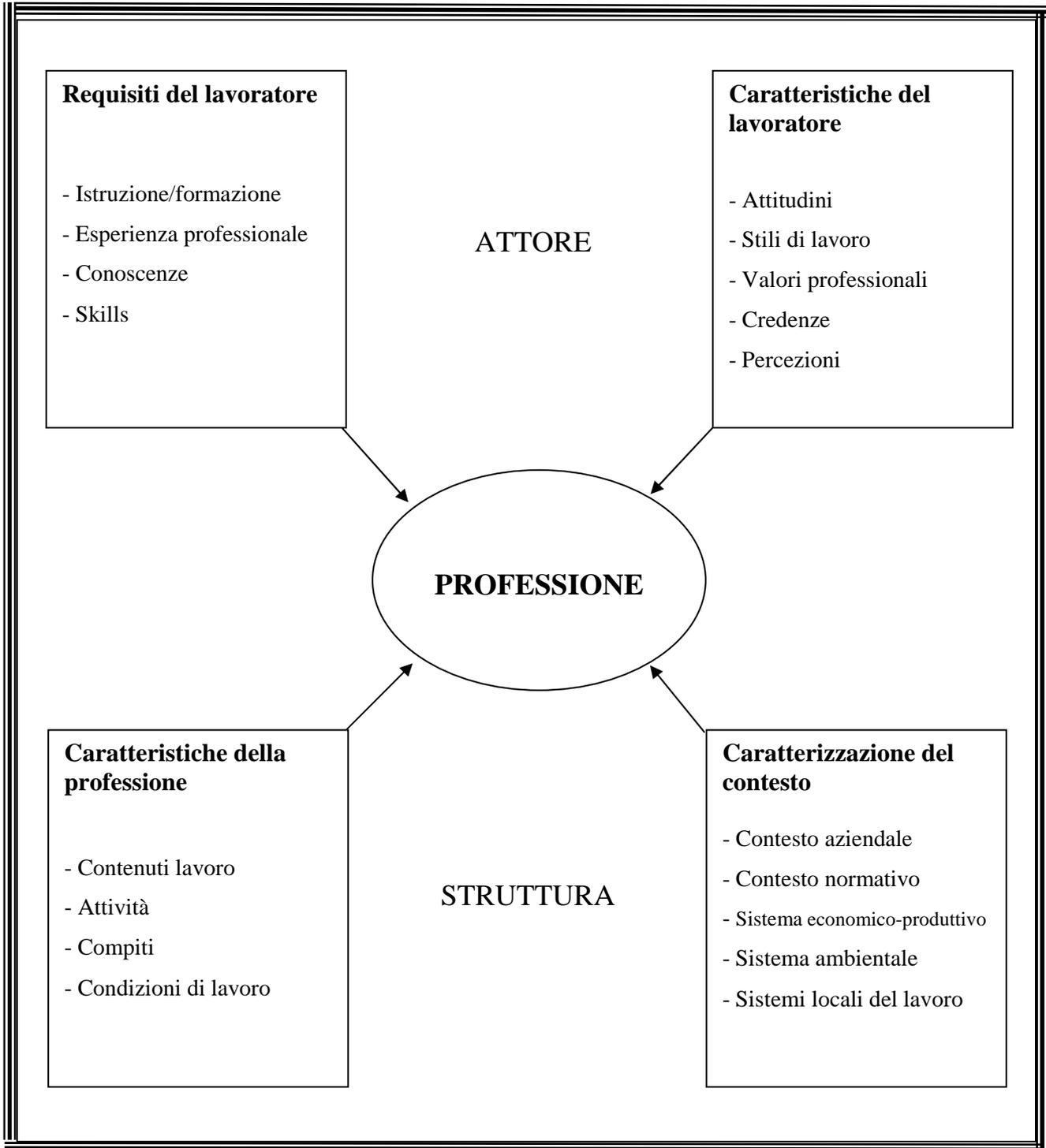
Il quesito posto da Accornero (2006) nella sua analisi sui contenuti del lavoro, ovvero se ‘la professione è un attributo del lavoratore, oppure è un attributo del lavoro’, può pertanto essere letto lungo questi due assi che segnano il dissidio attore/struttura, dissidio che attraversa, nella sua problematicità, i vari campi di applicazione degli studi sociali. Si può infatti intendere la professione come insieme di *skills* e conoscenze che si accumula e si accresce con l’esperienza lavorativa, definendo la professione in termini di investimento personale (area del soggetto); oppure si può invece definire la professione come contenuto di una certa mansione, ipotesi secondo la quale il lavoratore applicherebbe la propria forza lavoro a ciò che gli si chiede di fare (area della struttura). Il modello proposto in questa sede tende, come detto, a valorizzare la necessaria integrazione degli elementi di diversa natura che nel loro complesso restituiscono la

ricchezza del costrutto teorico di “professione”.

In base a tale modello le professioni si possono quindi definire come sistemi di conoscenze e abilità appresi grazie all’esperienza, che si integrano con conoscenze acquisite per mezzo dei processi di istruzione e formazione (→ la macro-area “requisiti del lavoratore). In questo modo si delinea un set di competenze riconosciute e codificate che si riconfigurano attraverso l’incontro con attività e compiti da assolvere all’interno di contesti aziendali e con specifiche condizioni di lavoro (→ la macro-area “caratteristiche delle professioni”). Sulla professione incidono, inoltre, tanto le “caratteristiche personali dei lavoratori” (dimensione centrata sul soggetto), quanto il peso di variabili legate alla caratterizzazione del contesto socio-economico, storico-politico e ambientale entro cui si esplica l’azione professionale (dimensione centrata sugli aspetti strutturali); a tale proposito si può richiamare, a titolo di esempio, l’effetto condizionante sulla riqualificazione delle figure professionali tradizionali, delle attuali politiche di sviluppo delle tecnologie verdi in campo energetico.

In ragione dell’importanza di tenere in considerazione l’influenza esercitata sul concetto di professione dalle variabili sia di tipo soggettivo che strutturale, il suddetto modello è stato graficamente riformulato (Figura 4), rispetto alla versione originale, per mettere maggiormente in rilievo tali dimensioni costitutive.

Figura 4. La professione come concetto multidisciplinare



Fonte: nostra rielaborazione Isfol-Istat

Nella determinazione del contenuto delle professioni e delle figure professionali, con le quali si intende “[...] un insieme di ruoli lavorativi, operanti su processi lavorativi simili (ambito e oggetto di lavoro), connotati da competenze professionali omogenee (conoscenze, capacità e atteggiamenti)” (Isfol, 2003, p. 77), assume una valenza centrale il concetto di “competenza”. Esso rappresenta il fulcro delle riflessioni sul ruolo e sull’evoluzione dell’identità di molte professioni. Tale concetto ha, infatti, il vantaggio di rendere elastica la nozione di professione consentendo di coglierne, allo stesso tempo, la variabilità e le tendenze evolutive dei profili, da un lato, e le specificità tecniche, organizzative e professionali, dall’altro. Le dimensioni costitutive del concetto di competenza ricalcano gli assi interpretativi attore/struttura già individuati per descrivere le professioni: essendo possibile distinguere tra competenze “professionali” e competenze “trasversali”, che coniugano al “sapere fare” il “sapere essere”. Si possono infatti riconoscere nell’ambito delle competenze “saperi tecnici”, “saperi professionali” e “saperi di vita”; l’importanza di questi ultimi si sta ultimamente accrescendo in termini di una diffusa richiesta di nuove competenze cognitive (saper trovare soluzioni e prendere decisioni), relazionali (saper interagire con gli altri) e affettive (saper gestire le proprie emozioni ed avere una consapevole autostima) (Reyneri, 2005). Nell’attuale contesto socio-economico, invero, oltre ad un continuo aggiornamento delle competenze tecniche specifiche, “[...] sono diventate determinanti le *life skills*, cioè le competenze che attengono alla ‘vita personale’ di un lavoratore. I lavoratori della conoscenza, che non sono soltanto gli esperti e i tecnici, ma anche buona parte degli operativi più qualificati, fanno un grande uso di questi saperi impliciti o taciti, che non si acquisiscono attraverso un apprendimento formale (*ivi*, p. 67).

La diffusione di queste nuove competenze risulterà centrale, come emergerà nel prosieguo del rapporto, nella valutazione dei nuovi profili professionali che si stanno delineando nel settore delle energie rinnovabili. E’ proprio attraverso i concetti fin qui brevemente esposti che nel prossimo paragrafo sarà possibile leggere lo stato e le dinamiche evolutive della struttura delle professioni legate alle energie verdi.

4.7 La struttura professionale dei *green jobs* nel campo delle energie rinnovabili

Il settore delle energie rinnovabili rappresenta una delle aree della *green economy* su cui si sta puntando maggiormente a livello internazionale. La nostra indagine ha avuto come obiettivo quello di fornire una base conoscitiva utile a rilevare e monitorare lo sviluppo di figure professionali innovative nel campo delle fonti rinnovabili anche ai fini di una progettazione strategica di interventi formativi *ad hoc*.

Nello specifico, il settore delle rinnovabili è stato analizzato seguendo gli *step* individuati nel *framework* analitico (Fig. 2) dell'indagine presentato nel paragrafo 4.2 che, come si ricorderà, prevede: a) la definizione dei singoli comparti che compongono tale settore; b) l'identificazione delle occupazioni chiave che operano in queste filiere, sia come figure professionali consolidate, sia nei termini di nuovi profili "emergenti"; c) l'analisi dell'offerta formativa esistente a supporto di queste nuove figure verdi.

Rispetto al primo punto, i comparti che sono stati presi in considerazione nell'ambito dello studio condotto sono:

- ✓ il solare fotovoltaico e termico;
- ✓ l'eolico;
- ✓ le biomasse;
- ✓ il geotermico;
- ✓ l'idroelettrico.

Sempre perseguendo lo scopo di definire la struttura professionale dei *green jobs* nel campo delle rinnovabili, si è ritenuto importante esaminare le varie fasi della cd. "catena del valore" dei diversi comparti analizzati, ovvero identificare i processi rilevanti - primari e di supporto - della filiera produttiva e di servizi delle fonti energetiche rinnovabili (FER). Le figure professionali individuate sono state così suddivise in base alle fasi della catena del valore dei settori delle FER.

In particolare, il termine "valore" si riferisce al valore aggiunto che si sviluppa nel passaggio da una unità a quella successiva lungo l'intero processo di produzione di un bene o di un servizio. Un aspetto centrale da tenere in considerazione è che le singole unità in cui si articola la catena del valore non sempre sono collocate all'interno della stessa azienda (*in-house*), bensì sono spesso dislocate al di fuori di essa (*outsourced*) (Huws, 2008), anche in

luoghi e Paesi molto distanti. Sulla lunghezza e la complessità della catena del valore influiscono in modo rilevante i processi di globalizzazione che hanno contribuito a renderla geograficamente più estesa attraverso i processi di delocalizzazione. Al riguardo, è altresì importante sottolineare la particolarità del caso italiano dove è molto accentuato il problema dell'importazione estera di sistemi e apparati tecnologici per la realizzazione degli impianti da fonti rinnovabili. Questa (ennesima - si pensi a quella che già abbiamo dalle fonti fossili) dipendenza dall'estero comporta che buona parte degli - alti - incentivi concessi in Italia per lo sviluppo delle FER finiscano nelle tasche dei paesi produttori di tali sistemi e che, quindi, paradossalmente, si incentivi l'estero sovraccaricando la bolletta degli italiani. Sarebbe pertanto opportuno provvedere allo sviluppo nel nostro Paese della intera filiera coinvolta (dalla produzione del pannello solare al suo uso) nei settori emergenti delle energie rinnovabili, così da riversare nel sistema produttivo italiano parte degli aiuti concessi. Ciò concorrerebbe alla crescita di un mercato più maturo, in grado di restare in piedi anche quando gli incentivi si ridurrebbero o cesserebbero di essere erogati, come è accaduto in altri Paesi (vedi l'esempio della Germania). Inoltre, produrrebbe effetti positivi sul bilancio dell'occupazione e della produzione industriale locale.

La catena del valore ricostruita (Figura 5) per lo studio dei settori delle fonti rinnovabili e delle professionalità in essi operanti risulta composta dalle seguenti fasi:

- Reserach and development
- Manufacturing
- Project development (engineering, design & project management) and commercialization (sales and marketing)
- Authorization procedures
- Financing
- Installation
- Operating and Maintenance

A questa articolazione di base si è poi scelto di aggiungere quelle che, a nostro avviso, rappresentano altre tre importanti dimensioni nella produzione di valore aggiunto e nella individuazione di nuove figure professionali connesse allo sviluppo delle rinnovabili:

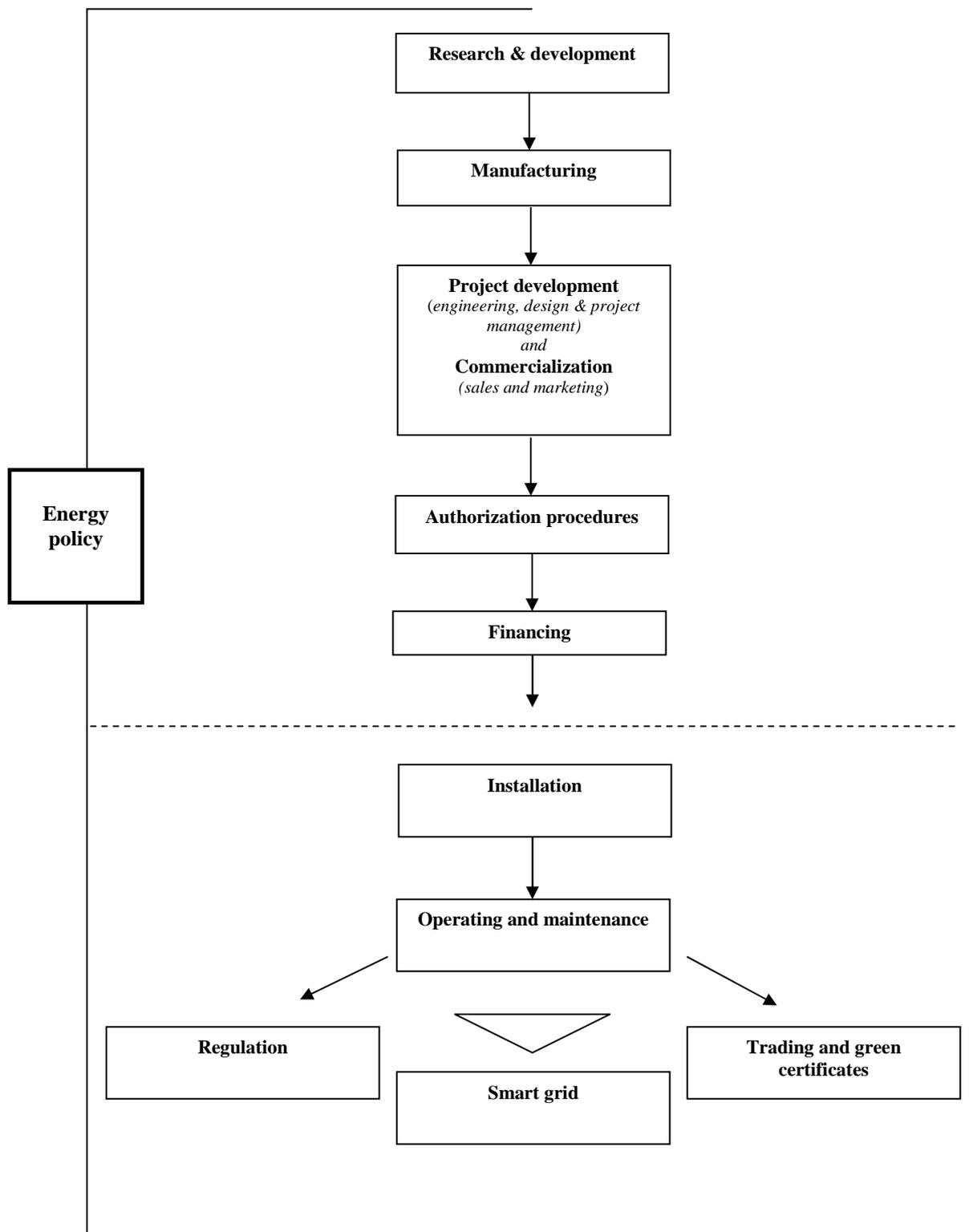
- Regulation
- *Trading* and green certificates
- *Smart grid*

Appare infine utile far notare che il concetto di catena del valore nella sua applicazione alle

energie rinnovabili assume una duplice valenza: quella relativa alla produzione di un prodotto finale (per esempio del pannello solare) e quella relativa alla produzione di un servizio (l'energia elettrica da fonti rinnovabili).

Il termine “catena del valore”, infatti, è stato originariamente coniato per descrivere la complessità crescente della divisione del lavoro nella produzione dei beni ma nel tempo è poi stato sempre più spesso impiegato anche in riferimento ai servizi, sia pubblici che privati (*ibidem*). Il caso dell'energia rinnovabile copre entrambi questi significati del concetto: riferendosi sia al prodotto (attraverso le fasi di Ricerca e sviluppo; Manifattura; Progettazione e Commercializzazione; Iter autorizzativi; Finanziamento) che al servizio (attraverso le fasi di Installazione; Esercizio e manutenzione; Regolazione; Smart grid; Trading e certificati verdi).

Figura 5. La catena del valore del settore delle fonti di energia rinnovabile



La catena del valore, articolata in *step* che sono strettamente correlati gli uni agli altri e in cui ogni fase alimenta la successiva, costituisce per noi lo scheletro intorno al quale individuare e collocare le figure professionali chiave nel campo delle FER, quelle già consolidate e quelle “emergenti”; le quali, con diverse funzioni, supportano tali processi e li riempiono di contenuti, essendo i concreti artefici della creazione e della distribuzione del valore, inteso come capitale economico, sociale, culturale e ambientale connesso alle energie rinnovabili.

Le competenze professionali, specifiche e trasversali, connesse allo sviluppo delle *green technologies*, oltre ad essere cruciali per creare valore lungo la catena del valore delle FER, assumono anche un ruolo fondamentale per la crescita di una nuova consapevolezza sociale dei processi di cambiamento che stanno investendo le nostre società e per traghettarle verso nuovi modelli di crescita, improntati ai temi della competitività, della sicurezza e dell’ambiente, che costituiscono i tre cardini attorno ai quali ruota lo sviluppo delle rinnovabili.

Rilevare le figure professionali che agiscono nella sfera delle energie rinnovabili è un’operazione complessa, considerando quanto sia recente la fase di vero e proprio *boom* che sta attraversando il settore (nonostante la presenza all’interno di esso di alcuni comparti storicamente più maturi, quali sono l’idroelettrico e il geotermico). Per quanto riguarda, infatti, il solare, l’eolico e le biomasse il loro consistente sviluppo, che si sta verificando anche nel nostro Paese, è un fenomeno piuttosto attuale.

Conseguentemente, ad oggi non tutte le professioni che operano in questi settori godono di un preciso inquadramento nei sistemi standard di classificazione nazionale delle professioni.

Del resto, come ha notato uno degli intervistati della nostra indagine a proposito dei recenti e rapidi cambiamenti avvenuti in questo campo e alle difficoltà che ne derivano nello stabilire con precisione i nuovi profili professionali e i loro contenuti, “di solito la realtà è più veloce” rispetto alla capacità di classificarla e regolamentarla con prontezza⁴⁷. Ciò è poi particolarmente valido nel caso delle rinnovabili, un mondo in forte evoluzione:

⁴⁷ Questa osservazione richiama alla mente la nota teoria di uno studioso americano (Ogburn, 1964), denominata la “teoria del ritardo culturale”, secondo la quale la cultura materiale si svilupperebbe sempre più rapidamente di quella *non* materiale; da ciò deriverebbe la tendenza della prima ad adattarsi alla seconda (da cui la definizione di *cultura adattiva*) W.F. Ogburn, *Technology and governmental change*, in “The journal of business”, pp. 1-13; trad. it Iorio G. (a cura di), *Tecnologia e mutamento sociale*, Roma, Armando Editore, 2006.

“[...] dove è tutto in sviluppo, è in sviluppo la percezione delle persone rispetto al tema ambientale, rispetto al tema del mix energetico, sono in sviluppo le regole che in qualche modo cercano di guidare a tutti i livelli questa percezione e questa volontà politica; è in sviluppo proprio il mix di generazioni, quindi c'è un incremento proprio di numero di impianti che producono le fonti rinnovabili; la stessa tecnologia è continuamente in sviluppo”.

Questa intrinseca dinamicità del settore, continuamente aperto a nuove trasformazioni, tende poi a tradursi in nuove competenze che, dettate da un processo di *skill-based technological change* (Huws, 2008), sono necessarie a gestire le innovazioni tecnologiche, oltre che gli effetti da esse indotti nel più vasto sistema socio-economico e territoriale in cui esse si inseriscono.

Da qui discende l'importanza della progettazione di interventi formativi strategici a supporto di queste nuove competenze e il tentativo del presente lavoro di tracciare un primo ponte analitico che possa collegarci a questo “nuovo mondo” dei lavori verdi nel campo delle energie rinnovabili e dei relativi fabbisogni espressi e potenziali, per iniziare un cammino di definizione ed interpretazione di questa realtà in rapido mutamento.

A tal fine, è stata effettuata un'analisi trasversale della letteratura scientifica esistente in materia, sia a livello nazionale che internazionale, per identificare quali sono le professioni operanti nei vari settori delle fonti rinnovabili; successivamente, come già spiegato, la matrice delle figure professionali così ottenuta è stata sottoposta a verifica e validazione mediante la ricerca sul campo con interviste dirette a “testimoni privilegiati”, in modo da ascoltare la “viva voce” degli attori sociali - *stakeholders* ed esperti – direttamente coinvolti in questi processi di trasformazione e rilevare con il loro aiuto tali figure, definendone il profilo, le competenze ed i percorsi di sviluppo.

In totale sono state individuate e descritte 54 figure professionali, raggruppate nella seguente tabella di sintesi.

Tabella 1. Elenco delle professioni emergenti individuate

Settori	Professioni emergenti	
	Numero	Tipologia
SOLARE TERMICO E FOTOVOLTAICO	16	Ingegnere della energia solare - Ingegnere gestionale in ambito di energia fotovoltaica - Ingegnere dei sistemi di produzione di energia fotovoltaica - Ingegnere specializzato nella installazione di piccoli impianti a energia solare - Ricercatore di laboratorio in ambito di energia fotovoltaica - Tecnico esperto in sistemi fotovoltaici - Tecnico specializzato nella costruzione e nel testing delle celle fotovoltaiche - Tecnico manifatturiero di scaldabagni solari - Designer dei sistemi fotovoltaici - Designer delle celle solari fv - Elettricista specializzato nella installazione di sistemi fotovoltaici residenziali - Elettricista specializzato nella installazione di sistemi fotovoltaici commerciali - Tecnico installatore del solare - Consulente vendite di sistemi fotovoltaici residenziali e commerciali - Consulente per la vendita di fotovoltaico - Energy Manager del settore fotovoltaico
EOLICO	14	Designer del parco eolico - Capoprogetto di centrali di energia eolica - Manager gestionale del settore eolico per le applicazioni commerciali - Ingegnere elettrico delle turbine eoliche - Tecnico meccanico delle turbine eoliche - Tecnico elettronico delle turbine eoliche - Ingegnere meccanico delle turbine eoliche - Tecnico settore eolico - Installatore di generazione eolica - Macchinista delle turbine eoliche - Lavoratore di lastre di metallo delle turbine eoliche - Designer di impianti eolici - Venditore di impianti eolici - Biologo ambientale
BIOMASSE	13	Ingegnere civile esperto di sistemi in ambito agricolo ed approvvigionamento agricolo - Operatore del sistema di accumulo del gas dei rifiuti - Tecnico del sistema di gas dei rifiuti - Installatore dell'impianto LGE - Responsabile accumulo, separazione e selezione della biomassa - Responsabile del funzionamento, ingegneria, manutenzione degli impianti a biomassa - Tecnico dei sistemi di accumulo del gas del biometanolo - Analista delle politiche dei combustibili alternativi e delle vendite - Intermediario nel campo delle biomasse - Energy manager esperto in biomasse - Chimico ambientale - Agronomo - Agricoltore per le produzioni delle biomasse
Figure TRASVERSALI	11	Manager in energie rinnovabili - Esperto in programmazione delle energie rinnovabili - Geometra ambientale o tecnico ecologo - Geologo ambientale o geochimica - Assicuratore ambientale - Avvocato ambientale - Esperto giuridico-commerciale di energia rinnovabili - Esperto in progettazione delle energie rinnovabili - Manager della programmazione energetica - Ingegnere della smart grid - Operatore della centrale elettrica
Totale	54	

Il complesso insieme delle professioni identificate è stato ordinato all'interno di matrici descrittive che sintetizzano i contenuti di ognuna delle figure presentate, riportandone per brevi linee:

- ✓ il “profilo sintetico”;
- ✓ la “formazione scolastica/ corsi professionali”;
- ✓ la “formazione settoriale”;
- ✓ l’ “esperienza professionale pregressa”
- ✓ i “contesti occupazionali ”.

Nello schema proposto, ad ogni professione emergente è stata inoltre associata una o più occupazioni tradizionali codificate secondo la “Nomenclatura e classificazione delle unità professionali ISFOL” (Isfol, 2007), in maniera da mettere in luce i possibili collegamenti tra le nuove occupazioni verdi e quelle tradizionali che potrebbero essere riqualificate.

Qui di seguito sono riportate tali matrici relative ai comparti solare, eolico e biomasse nei quali, data l'attuale fase di sviluppo, sono state individuate le “nuove” figure professionali (considerando che il geotermico e l'idroelettrico sono settori più consolidati nel campo delle rinnovabili, anche dal punto di vista delle professionalità).

SOLARE TERMICO E FOTOVOLTAICO

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
Project development (engineering, design & project management) and commercialization (sales and marketing)	<p>Ingegnere della energia solare</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> effettua analisi ingegneristiche localizzate e valutazioni della efficienza energetica e di progetti solari per clienti residenziali, commerciali e industriali utilizzando software di simulazione della costruzione</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea (ingegneria meccanica; ingegneria elettrotecnica; ingegneria per l'ambiente e il territorio; ingegneria dell'energia; ingegneria delle fonti rinnovabili; fisica)</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> master di settore</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta esperienza di 2-5 anni nei settori dei green building, dell'efficienza energetica e ambiti connessi</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private</p>	<p>2.2.1.1. Ingegneri meccanici</p> <p>2.2.1.2 Ingegneri metallurgico-minerari</p> <p>2.2.1.3.0 Ingegneri elettrotecnici</p> <p>2.2.1.6 Ingegneri civili</p> <p>2.2.1.6.1 Ingegneri edili</p> <p>2.2.1.9.2 Ingegneri industriali e gestionali</p> <p>2.1.1.1 Fisici</p>
Operating and Maintenance	<p>Ingegnere gestionale in ambito di energia fotovoltaica</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> gestisce attrezzature solari con l'aiuto di consulenti anche nella progettazione di soluzioni; è un esperto di tecnologia solare e di innovazione</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea (ingegneria meccanica, ingegneria elettrotecnica, ingegneria elettrica, ingegneria civile, ingegneria gestionale)</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> master di settore</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta elevata esperienza nel disegno e nella progettazione di attrezzature solari</p> <p>Contesti occupazionali: aziende private, strutture pubbliche, Impianti energetici</p>	<p>2.2.1.1. Ingegneri meccanici</p> <p>2.2.1.2 Ingegneri metallurgico-minerari</p> <p>2.2.1.3.0 Ingegneri elettrotecnici</p> <p>2.2.1.4.1 Ingegneri elettronici</p> <p>2.2.1.6 Ingegneri civili</p> <p>2.2.1.9.2 Ingegneri industriali e gestionali</p>
Project development	Ingegnere dei sistemi di produzione di energia fotovoltaica	<p>← 2.2.1.1. Ingegneri meccanici</p>

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
(engineering, design & project management) and commercialization (sales and marketing)	<p>Profilo sintetico: guida lo sviluppo e l'implementazione di sistemi connessi alla rete altamente efficienti per tecnologie di fotovoltaico a concentrazione</p> <p>Formazione minima: laurea (ingegneria, fisica)</p> <p>Formazione settoriale: master di settore</p> <p>Esperienza professionale pregressa: richiesta elevata esperienza nelle interconnessioni dei sistemi delle reti di distribuzione</p> <p>Contesti occupazionali: aziende private, strutture pubbliche, Impianti energetici</p>		<p>2.2.1.2 Ingegneri metallurgico-minerari</p> <p>2.2.1.6 Ingegneri civili</p> <p>2.2.1.9.2 Ingegneri industriali e gestionali</p> <p>2.1.1.1 Fisici</p>
Installation Operating/Maintenance	<p>Ingegnere specializzato nella installazione di piccoli impianti a energia solare</p> <p>Profilo sintetico: responsabile per la installazione e/o progettazione di sistemi solari di piccole/medie dimensioni in ambito commerciale e/o domestico; elabora progetti tecnici e si occupa di ogni attività connessa all'installazione del sistema</p> <p>Formazione minima: laurea (ingegneria meccanica, ingegneria elettrotecnica, ingegneria dell'energia, ingegneria delle fonti rinnovabili)</p> <p>Formazione settoriale: master di settore</p> <p>Esperienza professionale pregressa: richiesta</p> <p>Contesti occupazionali: aziende private, strutture pubbliche, Impianti energetici</p>	←	<p>2.2.1.1. Ingegneri meccanici</p> <p>2.2.1.3.0 Ingegneri elettrotecnici</p> <p>2.2.1.4.1 Ingegneri elettronici</p>
Research and Development	<p>Ricercatore di laboratorio in ambito di energia fotovoltaica</p> <p>Profilo sintetico: effettua e sviluppa i test sui dispositivi solari, esamina i campioni delle prove effettuate, legge modelli, schemi, strumentazioni e istruzioni operative.</p> <p>Formazione minima: laurea (fisica, chimica/discipline connesse)</p>	←	<p>2.1.1.1 Fisici</p> <p>2.1.1.2 Chimici</p>

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
	<p><i>Formazione settoriale:</i> iscrizione Albo professionale chimici, Master di settore</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> non richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, Impianti energetici</p>	
Manufacturing	<p>Tecnico esperto in sistemi fotovoltaici</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> si occupa della costruzione e dell'assemblaggio dei componenti dei pannelli solari utilizzando strumenti e attrezzature proprie delle officine meccaniche; lavora nell'ambito della catena di montaggio</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> corsi di formazione post-diploma come tecnico esperto della fabbricazione dei sistemi fotovoltaica</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> non richiesta; auspicabile periodo di training</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, Impianti energetici</p>	<p>3.1.2 Tecnici scienze ingegneristiche</p> <p>6.1.3.6.2 Installatori di impianti termici</p> <p>6.1.3.7.0 Eletttricisti e Installatori di impianti elettrici nelle costruzioni civili</p> <p>6.2.3.3.1 Riparatori e manutentori di macchinari ed impianti industriali</p> <p>6.2.3.3.2 Installatori e montatori di macchinari ed impianti industriali ←</p> <p>6.2.3.5 Meccanici e montatori di apparecchi termici, idraulici e di condizionamento</p> <p>6.2.3.5.1 Riparatori e montatori di apparecchi e di impianti termoidraulici</p> <p>6.2.3.5.2 Installatori e montatori di apparecchi e di impianti termoidraulici</p> <p>6.2.3.6 Meccanici collaudatori</p>
Manufacturing	<p>Tecnico specializzato nella costruzione e nel testing delle celle fotovoltaiche</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> è un addetto al montaggio del dispositivo e testing delle celle solari di plastica flessibili e traslucide che generano l'energia proveniente dal sole</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> laurea (ingegneria elettrotecnica, ingegneria elettrica, ingegneria dei materiali)</p>	<p>3.1.2 Tecnici scienze ingegneristiche ←</p>

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
	<p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> non richiesta; auspicabile esperienza almeno biennale in un laboratorio di ricerca ambientale</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici</p>	
Manufacturing	<p>Tecnico manifatturiero di scaldabagni solari</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> si occupa della costruzione e dell'assemblaggio dei componenti degli scaldabagni ad energia solare</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> laurea (ingegneria elettrotecnica, ingegneria elettrica, ingegneria dei materiali)</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici</p>	<p>3.1.2 Tecnici scienze ingegneristiche</p> <p>←</p>
Project development (engineering, design & project management) and commercialization (sales and marketing)	<p>Designer dei sistemi fotovoltaici</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> si occupa dell'inserimento e della integrazione architettonica e ambientale dei sistemi solari per strutture nuove o già esistenti ad uso commerciale e/o abitativo che presentano un certo impatto ambientale o pregio architettonico</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> laurea (disegno industriale, architettura, ingegneria dell'energia, ingegneria delle fonti rinnovabili, fisica), Master di settore</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta esperienza nei settori microelettronica, elettricità, idraulica</p>	<p>2.1.1.1 Fisici</p> <p>2.1.1.3.1. Matematici</p> <p>2.2.2.0.1 Architetti</p> <p>2.2.1.4.1 Ingegneri elettronici</p> <p>← 3.1.2.5.1 Geometra</p> <p>3.1.2.6 Disegnatori industriali ed assimilati</p>

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
	<i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici	
Project development (engineering, design & project management) and commercialization (sales and marketing)	<p>Designer delle celle solari fv</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> disegna celle solari fotovoltaiche a concentrazione per fabbricazione in serie</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea (Ingegneria elettrotecnica, ingegneria dei materiali, fisica)</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> specializzazione post laurea</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta elevata esperienza - minimo 5 anni - nel settore industriale, non necessariamente in ambito solare</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, impianti energetici</p>	<p>2.1.1.1 Fisici</p> <p>2.2.2.0.1 Architetti</p> <p>2.2.1.4.1 Ingegneri elettronici</p> <p>3.1.2.6 Disegnatori industriali ed assimilati</p>
Installation	<p>Elettricista specializzato nella installazione di sistemi fotovoltaici residenziali</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> responsabile per hardwiring il sistema di energia fotovoltaica alla rete (centrale elettrica)</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> laurea in ingegneria elettrotecnica; training in ambito lavorativo a seguito diploma tecnico o acquisizione diploma di laurea; corsi di formazione post-diploma su tecniche di energie rinnovabili e di risparmio energetico ovvero come elettricista civile e industriale con indirizzo fotovoltaico o esperto negli impianti ad energie rinnovabili</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta esperienza come elettricista</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche</p>	<p>6.1.3.6.2 Installatori di impianti termici</p> <p>6.1.3.7.0 Elettricisti e Installatori di impianti elettrici nelle costruzioni civili</p> <p>6.2.3.5.2 Installatori e montatori di apparecchi e di impianti termoidraulici</p> <p>6.2.4 Artigiani e operai specializzati dell'installazione e della manutenzione di attrezzature elettriche ed elettroniche</p>
Installation	Elettricista specializzato nella installazione di sistemi fotovoltaici	6.1.3.6.2 Installatori di impianti termici

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
	<p>commerciali</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> installa i sistemi di generazione elettrica solare nei siti di cliente commerciali</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> corsi di formazione post-diploma su tecniche di energie rinnovabili e di risparmio energetico ovvero come elettricista civile e industriale con indirizzo fotovoltaico o esperto negli impianti ad energie rinnovabili</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici</p>	<p>6.1.3.7.0 Elettricisti e Installatori di impianti elettrici nelle costruzioni civili</p> <p>6.2.3.5.2 Installatori e montatori di apparecchi e di impianti termoidraulici</p> <p>6.2.4 Artigiani e operai specializzati dell'installazione e della manutenzione di attrezzature elettriche ed elettroniche</p>
<p>Installation Operating and Maintenance</p>	<p>Tecnico installatore del solare</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> installa, collauda, mette a servizio e si occupa della manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti fotovoltaici e/o di solare termico di tipo residenziale, commerciale o industriale. In contesti aziendali può lavorare con l'<i>energy manager</i> e l'esperto in progettazione</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> corsi di specializzazione tecnica in installazione di impianti fotovoltaici e/o solari termici; corsi di formazione continua sugli impianti di riscaldamento con fonti alternative e rinnovabili; corsi di formazione post-diploma come elettricista civile e industriale con indirizzo fotovoltaico o esperto negli impianti ad energie rinnovabili</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> non richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici</p>	<p>6.1.3.6.2 Installatori di impianti termici</p> <p>6.1.3.7.0 Elettricisti e Installatori di impianti elettrici nelle costruzioni civili</p> <p>6.2.3.5.2 Installatori e montatori di apparecchi e di impianti termoidraulici</p> <p>← 6.2.4 Artigiani e operai specializzati dell'installazione e della manutenzione di attrezzature elettriche ed elettroniche</p>
<p>Project development (engineering, design & project management) and</p>	<p>Consulente vendite di sistemi fotovoltaici residenziali e commerciali</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> stabilisce i programmi di vendite di impianti fotovoltaici in ambito commerciale e/o domestico, formula le offerte e sigla gli accordi col cliente</p>	<p>← 2.5.1.5.2 Specialisti commercializzazione di beni e servizi</p> <p>3.3.3.5 Tecnici del marketing</p>

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
commercialization (sales and marketing)	<p><i>Formazione minima:</i> laurea (economia aziendale, ingegneria gestionale)</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> formazione universitaria o elevata esperienza lavorativa nel settore; corsi di formazione per l'acquisizione di competenze nell'area promozione e come tecnico commerciale nel settore della produzione di energie rinnovabili e del risparmio energetico; master in marketing management e vendite</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta esperienza nel settore commerciale e delle vendite</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private</p>	
Project development (engineering, design & project management) and commercialization (sales and marketing)	<p>Consulente per la vendita di fotovoltaico</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> nella vendita di impianti fotovoltaici di piccole/medie dimensioni in ambito commerciale e/o domestico è un procacciatore di clienti che lavora di regola su zona, operando come rappresentante di una azienda del settore e offrendo al cliente anche consulenza postvendita</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> laurea (discipline tecnico-scientifiche, discipline economico-giuridiche), corsi di formazione post-diploma</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta nel settore vendita e competenze in materia di ambiente ed energie rinnovabili</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> libero professionista, aziende private</p>	<p>3.3.4.2 Agenti di commercio</p> <p>3.3.4.3 Agenti concessionari</p> <p>3.3.4.6 Rappresentanti di commercio</p> <p>5.1.2.5.1 Agente promotore delle vendite</p> <p>←</p>
Trasversale	<p>Energy Manager del settore fotovoltaico</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> profilo altamente innovativo e specializzato operante nel settore bancario ed esperto nelle tecniche e nel mercato del fotovoltaico; ha specifiche competenze inerenti la normativa, gli aspetti tecnico procedurali per l'installazione e l'analisi di qualità degli impianti fotovoltaici, di analisi finanziaria e gestione del rischio di credito volti alla valutazione degli aspetti economici e al finanziamento di progetti energetici.</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea (discipline tecnico-scientifiche, discipline</p>	<p>2.5.1 Specialisti delle scienze gestionali, commerciali e bancarie</p> <p>2.5.1.5.2 Specialisti commercializzazione di beni e servizi</p> <p>2.5.1.5.3 Analisti di mercato</p> <p>2.5.2.2 – Esperti legali in imprese o enti pubblici</p> <p>←</p>

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
	<p>economico-giuridiche)</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> corsi di formazione post-diploma</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Non richiesta, ma preferibile esperienze pregresse in materia di servizi bancari e finanziamenti nazionali e comunitari</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> Aziende private, settore bancario, Esco (società di servizi energetici)</p>	3.3.2.2 Tecnici del lavoro bancario

EOLICO

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
Manufacturing	<p>Designer del parco eolico</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> progetta e sviluppa il parco eolico e, in particolare, i sistemi collettori della fattoria del vento; predispone e sviluppa le specifiche del sito</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea (Ingegneria elettrotecnica, ingegneria elettrica, ingegneria dell'energia, ingegneria delle fonti rinnovabili)</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> specializzazione post laurea</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta - minimo 5 anni - nel settore dei sistemi collettori della fattoria del vento e/o nella distribuzione dell'energia elettrica</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, impianti energetici</p>	<p>2.2.1.3.0 Ingegneri elettrotecnici</p> <p>2.2.1.4.1 Ingegneri elettronici</p> <p>2.2.1.9.2 Ingegneri</p>
Project development (engineering, design & project management) and commercialization (sales and marketing)	<p>Capoprogetto di centrali di energia eolica</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> responsabile della supervisione di tutte le funzioni e attività dell'impianto eolico, dai settori dell'ingegneria elettrica, alla selezione della turbina e a suo approvvigionamento, dalla generazione del reddito al budgeting e al management. Si occupa inoltre delle fasi procedurali dell'iter autorizzativo per la realizzazione dell'impianto</p>	<p>2.1.1.1 Fisici</p> <p>2.2.1.1. Ingegneri meccanici</p> <p>2.2.1.3.0 Ingegneri elettrotecnici</p> <p>2.2.1.4.1 Ingegneri elettronici</p>

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
	eolico <i>Formazione minima:</i> laurea (ingegneria meccanica, ingegneria elettrotecnica, ingegneria elettrica, ingegneria gestionale, fisica) <i>Formazione settoriale:</i> master di settore <i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta - 5/10 anni - nella progettazione, manutenzione e in operazioni connesse, all'interno di impianti energetici <i>Contesti occupazionali:</i> impianti energetici	2.2.1.9.2 Ingegneri industriali e gestionali
Installation Operating/Maintenance	Manager gestionale del settore eolico per le applicazioni commerciali <i>Profilo sintetico:</i> responsabile a livello regionale della direzione generale e della gestione amministrativa dell'attuazione esecutiva di tutte le attività del sito <i>Formazione minima:</i> laurea (ingegneria industriale, ingegneria dell'energia, ingegneria delle fonti rinnovabili) <i>Formazione settoriale:</i> specializzazione post laurea <i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta - 3 anni di esperienza nell'area del management e 1-2 anni di esperienza di tipo tecnico - nel settore eolico <i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, impianti energetici	2.2.1.1. Ingegneri meccanici 2.2.1.2 Ingegneri metallurgico-minerari 2.2.1.3.0 Ingegneri elettrotecnici 2.2.1.4.1 Ingegneri elettronici 2.2.1.6 Ingegneri civili ← 2.2.1.9.2 Ingegneri industriali e gestionali
Manufacturing	Ingegnere elettrico delle turbine eoliche <i>Profilo sintetico:</i> capo-progetto, sviluppatore e collaudatore delle componenti elettriche delle turbine eoliche <i>Formazione minima:</i> laurea (ingegneria elettrica, ingegneria elettrotecnica) <i>Formazione settoriale:</i> specializzazione post laurea <i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta minimo 5 anni di esperienza	2.2.1.3.0 Ingegneri elettrotecnici 2.2.1.4.1 Ingegneri elettronici ← 2.2.1.9.2 Ingegneri

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
	nel settore <i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici		
Installation Operating/Maintenance	Tecnico meccanico delle turbine eoliche <i>Profilo sintetico:</i> responsabile della installazione, manutenzione e inaugurazione della turbina eolica per gli aspetti di natura meccanica <i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale, praticantato <i>Formazione settoriale:</i> laurea (ingegneria elettrotecnica, ingegneria meccanica) <i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta <i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici	←	3.1.2 Tecnici scienze ingegneristiche 3.1.2.1 Tecnici meccanici
Installation Operating/Maintenance	Tecnico elettronico delle turbine eoliche <i>Profilo sintetico:</i> responsabile della installazione, manutenzione e inaugurazione della turbina eolica per gli aspetti di natura elettronica <i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale, praticantato <i>Formazione settoriale:</i> laurea (ingegneria elettrotecnica, ingegneria meccanica) <i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta <i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici	←	3.1.2 Tecnici scienze ingegneristiche 6.2.4 Artigiani e operai specializzati dell'installazione e della manutenzione di attrezzature elettriche ed elettroniche

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
Project development (engineering, design & project management) and commercialization (sales and marketing)	<p>Ingegnere meccanico delle turbine eoliche</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> responsabile per il progetto, lo sviluppo e il collaudo di ogni componente meccanica, attrezzatura e macchinario inerente una turbina eolica</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea in ingegneria meccanica</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> specializzazione post laurea</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta minimo 5 anni di esperienza nel settore</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici</p>	←	2.2.1.1.1 Ingegneri meccanici
Installation Operating/Maintenance	<p>Tecnico settore eolico</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> esegue il reset della turbina eolica e visite sul sito in caso di emergenza e/o guasti rilevati dai sistemi di monitoraggio a distanza che richiedono un intervento in loco; coadiuva l'ingegnere delle turbine eoliche</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> laurea (ingegneria meccanica, ingegneria elettrotecnica); corsi sulla generazione della energia elettrica eolica</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> non richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> impianti energetici</p>	←	3.1.2.1 Tecnici meccanici 6.2.3.5.1 Riparatori e montatori di apparecchi e di impianti 2.2.1.1. Ingegneri meccanici 2.2.1.3.0 Ingegneri elettrotecnici
Installation Operating/Maintenance	<p>Installatore di generazione eolica</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> monta, installa e cura la manutenzione delle parti</p>	←	6.1.3.7.0 Elettricisti e Installatori di impianti elettrici nelle costruzioni civili

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
nce	<p>elettriche e meccaniche (alternatori, generatori, rotor dei mulini a vento generatori di corrente elettrica) attenendosi alle specifiche di produzione</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> non richiesta</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici</p>	<p>6.2.3.3 Meccanici e montatori di macchinari industriali ed assimilati</p> <p>6.2.3.5 Meccanici e montatori di apparecchi termici, idraulici e di condizionamento</p>
Manufacturing	<p>Macchinista delle turbine eoliche</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> produce elementi di metallo/plastica di precisione, utilizza macchine utensili controllate numericamente dal computer; allestisce ed è addetto al funzionamento delle macchine utensili di base e delle macchine con apposite variazioni predisposte per la realizzazione delle turbine eoliche</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale; praticantato</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> corsi sulla lavorazione del metallo; corsi di disegno tecnico; corsi di matematica</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> non richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> impianti energetici</p>	<p>3.1.2 Tecnici scienze ingegneristiche</p> <p>3.1.2.2.3 Tecnici metallurgici</p> <p>3.1.2.6.1 Disegnatori tecnici</p> <p>6.2.1 Fonditori, saldatori, lattonieri-calderai, montatori di carpenteria metallica ed assimilati ←</p> <p>6.2.2 Fabbri ferrai costruttori di utensili ed assimilati</p> <p>6.2.3.3 Meccanici e montatori di macchinari industriali ed assimilati</p>
Manufacturing	<p>Lavoratore di lastre di metallo delle turbine eoliche</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> impiegato nelle operazioni atte a costruire, installare e riparare un'ampia varietà di prodotti della lamiera per la rea</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale; praticantato</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> corsi sulla lavorazione del metallo; corsi di disegno</p>	<p>3.1.2 Tecnici scienze ingegneristiche</p> <p>3.1.2.2.3 Tecnici metallurgici</p> <p>6.2.1 Fonditori, saldatori, lattonieri-calderai, montatori di carpenteria metallica ed assimilati ←</p>

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
	<p>tecnico; corsi di matematica; corsi di saldatura; corsi sul riscaldamento e condizionamento d'aria; corsi di formazione post-diploma come tecnico esperto di progettazione, realizzazione e manutenzione di apparati per energie rinnovabili</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Non richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, impianti energetici</p>		<p>6.2.2 Fabbri ferrai costruttori di utensili ed assimilati</p> <p>6.2.3.3 Meccanici e montatori di macchinari industriali ed assimilati</p>
<p>Project development (engineering, design & project management) and commercialization (sales and marketing)</p>	<p>Designer di impianti eolici</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> disegna gli impianti eolici rispetto a siti dove si ha un particolare impatto ambientale e/o è da tenere in considerazione un certo aspetto paesaggistico</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale; praticantato</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> laurea (disegno industriale, architettura, ingegneria)</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici</p>	←	<p>2.2.2.0.1 Architetti</p> <p>2.2.1.4.1 Ingegneri elettronici</p> <p>3.1.2.6 Disegnatori industriali ed assimilati</p>
<p>Trasversale</p>	<p>Venditore di impianti eolici</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> propone la vendita di generatori eolici e opera come rappresentante di una azienda del settore</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> corsi di formazione post-diploma, laurea (discipline tecnico-scientifiche, discipline economico-giuridiche)</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta nel settore vendita e competenze in materia di ambiente ed energie rinnovabili</p>	←	<p>3.3.4.2 Agenti di commercio</p> <p>3.3.4.3 Agenti concessionari</p> <p>3.3.4.6 Rappresentanti di commercio</p> <p>5.1.2.5.1 Agente promotore delle vendite</p>

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
	<i>Contesti occupazionali:</i> libero professionista, aziende private		
Research development &	<p>Biologo ambientale</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> si occupa di studiare e valutare l'impatto ambientale della realizzazione di impianti di produzione di energia eolica terrestri o marini di grandi dimensioni</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea in biologia</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> non richiesta</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici</p>	←	2.3.1.1 Biologi

BIOMASSE

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
Trasversale	<p>Ingegnere civile esperto di sistemi in ambito agricolo ed approvvigionamento idrico</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> Progetta operazioni commerciali in ambito agricolo, si occupa di irrigazione, approvvigionamento idrico e altri sistemi connessi con l'azienda.</p> <p><i>Formazione minima:</i> Laurea in agricoltura , laurea in ingegneria civile, Laurea in ingegneria chimica</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> Master di settore</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Elevata esperienza lavorativa nel</p>	←	2.2.1.6 Ingegneri civili 2.2.1.9.2 Ingegneri industriali e gestionali 2.3.1.3 Agronomi ed assimilati

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
	settore con 5 anni di esperienza nella progettazione, costruzione e in operazioni su sistemi agricoli di larga scala. Contesti occupazionali/organizzativi: Impianti energetici		
Biogas and biomethane generated power Landfill gas collection operations	Operatore del sistema di accumulo del gas dei rifiuti <i>Profilo sintetico:</i> responsabile del funzionamento ordinario, manutenzione, riparazione ed estrazione del gas dallo smaltimento dei rifiuti <i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale, praticantato <i>Formazione settoriale:</i> formazione universitaria in chimica <i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta esperienza di almeno 3 anni nell'utilizzo di strumenti e nel controllo dei sistemi elettrici e meccanici <i>Contesti occupazionali:</i> consulenza, impianti di gas dei rifiuti	←	6.2.3 Meccanici artigianali, montatori, riparatori e manutentori di macchine fisse e mobili
Biogas and biomethane generated power Landfill gas collection operations	Tecnico del sistema di gas dei rifiuti <i>Profilo sintetico:</i> assiste l'operatore a capo dello smaltimento dei rifiuti nelle operazioni ordinarie di funzionamento del sistema, nella manutenzione, nella riparazione e nei controlli in presenza di perdita del gas dello smaltimento di rifiuti <i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale <i>Formazione settoriale:</i> training in ambito lavorativo a seguito diploma tecnico o acquisizione diploma di laurea <i>Esperienza professionale pregressa:</i> non richiesta <i>Contesti occupazionali:</i> consulenza, Impianti di gas dei rifiuti (landfill facilities)	←	6.2.3 Meccanici artigianali, montatori, riparatori e manutentori di macchine fisse e mobili
Biogas and	Installatore dell'impianto LGE	←	2.2.15.1 Ingegneri chimici

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
biomethane generated power Landfill gas to Energy (LGE) plant operations	<p><i>Profilo sintetico:</i> progetta, costruisce, aziona e/o cura la manutenzione del sistema che trasporta il gas dallo smaltimento dei rifiuti (<i>landfill</i>) alle strutture energetiche per la produzione di combustibile per veicoli</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea in ingegneria chimica</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> master di settore</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta esperienza lavorativa nel settore</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, Impianti energetici</p>		
Biomass power - biomass collection and processing	<p>Responsabile accumulo, separazione e selezione della biomassa</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> raccoglie, trasporta, seleziona e tratta i rifiuti da biomassa per la distribuzione alle attrezzature a biomassa</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> formazione universitaria</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Non richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici</p>	←	3.1.2 Tecnici scienze ingegneristiche 2.2.1.5.1 Ingegneri chimico
Biomass power - biomass power plants	<p>Responsabile del funzionamento, ingegneria, manutenzione degli impianti a biomassa</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> progetta, costruisce, aziona e/o cura la manutenzione degli impianti che generano l'elettricità dalla combustione della biomassa</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea in ingegneria</p>	←	2.2.1 Ingegneri

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
	<p><i>Formazione settoriale:</i> master di settore</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta esperienza nel settore</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici</p>		
<p>Biogas and biomethane generated power - animal waste to energy</p>	<p>Tecnico dei sistemi di accumulo del gas del biometanolo</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> responsabile del funzionamento ordinario, manutenzione, riparazione del dispositivo o dell'apparecchiatura a biometanolo da residui animali</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma istituto tecnico professionale, praticantato</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> formazione universitaria in chimica</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta esperienza di almeno 3 anni nell'utilizzo di strumenti e nel controllo dei sistemi elettrici e meccanici</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> consulenza, in agricoltura, aziende</p>	←	<p>3.1.2 Tecnici scienze ingegneristiche</p>
<p>Trasversale</p>	<p>Analista delle politiche dei combustibili alternativi e delle vendite</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> Esperto di legislazione e mercato creditizio nel settore dei combustibili alternativi e della energia rinnovabile, si occupa di vendite di affari e implementazione dei progetti. Presta consulenza sul mercato dei combustibili alternativi.</p> <p><i>Formazione minima:</i> Laurea in discipline economico-giuridiche</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> Formazione universitaria o elevata esperienza lavorativa nel settore</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corsi di formazione per l'acquisizione di competenze nell'area promozione e come tecnico commerciale nel settore della produzione di energie rinnovabili e del risparmio energetico. 	←	<p>2.5.1.4.3 – Specialisti in attività finanziarie</p> <p>2.5.1.5.1 Specialisti acquisizione di beni e servizi</p> <p>2.5.1.5.3 Analisti di mercato</p>

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
	<ul style="list-style-type: none"> • Master in marketing management e vendite <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Intermedia esperienza di 3-5 anni nell'ambito del business-to-business.</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> Aziende private, Impianti energetici</p>	
Trasversale	<p>Intermediario nel campo delle biomasse</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> Esperto del territorio, cura i rapporti tra le aziende produttrici di impianti, dispositivi o apparecchiature, prodotti nel campo delle biomasse e l'acquirente. E' un procacciatore di clienti che lavora di regola su zona, conoscendo le caratteristiche e le necessità del territorio e favorendo la stipula di contratti a medio-lungo termine tra gli attori interessati nei processi di produzione di energia da biomasse (aziende produttrici di impianti e/o di materiale, privati cittadini, agricoltori, enti finanziatori).</p> <p><i>Formazione minima:</i> Diploma scuola superiore</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> Laurea in discipline tecnico-scientifiche, laurea in discipline economico-giuridiche e corsi di formazione post-diploma</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Esperienza nel settore, conoscenza del territorio nel quale si opera e competenze in materia di ambiente ed energie rinnovabili.</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> Libero professionista, aziende private</p>	<p>3.3.4.2 Agenti di commercio</p> <p>3.3.4.3 Agenti concessionari</p> <p>3.3.4.6 Rappresentanti di commercio</p> <p>5.1.2.5.1 Agente promotore delle vendite</p> <p>←</p>
Trasversale	Energy manager esperto in biomasse	← 2.5.1 Specialisti delle scienze gestionali,

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
	<p><i>Profilo sintetico:</i> Profilo altamente innovativo e specializzato operante nel settore bancario ed esperto nelle tecniche e nel mercato delle energie rinnovabili e delle biomasse.</p> <p>Ha specifiche competenze inerenti la normativa, gli aspetti tecnico procedurali per l'installazione e l'analisi di qualità degli impianti, di analisi finanziaria e gestione del rischio di credito volti alla valutazione degli aspetti economici e al finanziamento di progetti energetici.</p> <p><i>Formazione minima:</i> Laurea in discipline tecnico-scientifiche, laurea in discipline economico-giuridiche</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> Corsi di formazione post-diploma</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Non richiesta ma preferibile esperienze pregresse in materia di servizi bancari e finanziamenti nazionali e comunitari.</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> Aziende private, settore bancario, Esco (società di servizi energetici)</p>	<p>commerciali e bancarie</p> <p>2.5.1.5.2 Specialisti commercializzazione di beni e servizi</p> <p>2.5.1.5.3 Analisti di mercato</p> <p>2.5.2.2 – Esperti legali in imprese o enti pubblici</p> <p>3.3.2.2 Tecnici del lavoro bancario</p>
Trasversale	<p>Chimico ambientale</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> ha specifiche competenze nei campi della tecnologia ambientale e della chimica analitica, si occupa del controllo di qualità e ambientale, dei processi di trattamento ed eliminazione delle scorie, del trasporto e manipolazione di prodotti potenzialmente pericolosi</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea in chimica/discipline connesse</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> iscrizione Albo professionale chimici; master di settore</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Non richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici</p>	<p>2.1.1.2 Chimici</p> <p>←</p>
Trasversale	<p>Agronomo</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> Si occupa di tutta la filiera inerente la coltivazione, produzione, raccolta di prodotti organici parte del ciclo di produzione delle biomasse.</p>	<p>2.3.1.3 Agronomi</p> <p>←</p>

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
	<p><i>Formazione minima:</i> Diploma istituto tecnico professionale e laurea in agraria.</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> Iscrizione Albo professionale agronomi e corsi di formazione post-diploma a indirizzo ambientale.</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Esperienza nel settore.</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> Libero professionista, aziende private, strutture pubbliche.</p>	
Trasversale	<p>Agricoltore per le produzioni delle biomasse</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> Coltiva prodotti organici (o di natura vegetale) che verranno successivamente commercializzati nell'ambito del mercato delle biomasse. Lavora in stretto contatto con l'intermediario nel campo delle biomasse e le aziende del settore per la collocazione dei materiali, la programmazione della produzione agricola, la fornitura di eventuali materie prime e sementi e/o appositi macchinari.</p> <p><i>Formazione minima:</i> Non richiesti specifici titoli di studio</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> Auspicabile scuola professionale o laurea in agraria e corsi di formazione post-diploma a indirizzo ambientale</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Esperienza nel settore.</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> Lavoratore autonomo.</p>	<p>6.4 1 Agricoltori e operai agricoli specializzati</p> <p style="text-align: center;">←</p>

FIGURE TRASVERSALI

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
Trasversale	<p>Manager in energie rinnovabili</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> programma interventi strutturali e non, realizza audit energetici, studi per la riduzione degli sprechi energetici e la applicazione delle fonti rinnovabili e delle tecnologie innovative. Valuta gli aspetti economici e finanziari degli impianti di energia rinnovabile e individua le fonti di finanziamento, gli strumenti finanziari e i relativi processi attuativi</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea (ingegneria meccanica, ingegneria dell'ambiente, ingegneria del territorio)</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> specializzazione post laurea</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta minimo 5 anni nel settore industriale, non necessariamente in ambito solare</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, Impianti energetici, strutture pubbliche, impresa autonoma</p>	←	2.2.1 Ingegneri e professioni assimilate
Trasversale	<p>Esperto in programmazione delle energie rinnovabili</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> esperto multidisciplinare con competenze tecniche per la valutazione dei fabbisogni energetici del territorio e di intervento in processi di trasformazione nel settore energetico. Gestisce e coordina la</p>	←	2.2.1 Ingegneri e professioni assimilate 2.5.1 Specialisti delle scienze gestionali, commerciali e bancarie

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
	<p>progettazione di sistemi di energia rinnovabili. Ha competenze in materia di normativa energetica e di strumenti finanziari a livello nazionale e comunitario</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea (discipline tecnico-scientifiche, discipline economico-giuridiche)</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> master di settore</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> non richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, Esco (società di servizi energetici)</p>		<p>2.5.1.5.3 Analisti di mercato</p> <p>2.5.2.2 – Esperti legali in imprese o enti pubblici</p> <p>3.3.2.2 Tecnici del lavoro bancario</p>
Trasversale	<p>Geometra ambientale o tecnico ecologo</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> il tecnico dell'edilizia e dell'ambiente ha competenze multidisciplinari, dai settori topografico-cartografico a quelli estimativo-giuridici; si occupa di territorio e ambiente seguendo la progettazione e costruzione di impianti, sistemi e altre opere secondo criteri ambientali.</p> <p><i>Formazione minima :</i> Diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> Iscrizione Albo professionale geometri; corsi di formazione post-diploma a indirizzo ambientale</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> libero professionista, aziende private, strutture pubbliche</p>	←	3.1.2.5.1 Geometra
Trasversale	<p>Geologo ambientale o geochimica</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> si occupa dell'individuazione dell'area di realizzazione di impianti fotovoltaici, studia la composizione geologica del terreno, compie studi di valutazione di impatto ambientale</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea in geologia</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> iscrizione Albo professionale geologi; master di</p>	←	2.1.15.1 Geologi

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
	settore <i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta <i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, impianti energetici		
Trasversale	Assicuratore ambientale <i>Profilo sintetico:</i> svolge il ruolo di intermediario tra le aziende del settore energetico e le quelle di assicurazione e riassicurazione per la stipula di contratti e l'acquisto di prodotti assicurativi specializzati <i>Formazione minima:</i> a) diploma di scuola superiore; b) iscrizione al Registro unico degli intermediari presso l'ISVAP; c) esame di abilitazione per agenti e brokers <i>Formazione settoriale:</i> corsi di formazione post-diploma, laurea (discipline tecnico-scientifiche, discipline economico-giuridiche) <i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta nel settore dei prodotti assicurativi e specifiche competenze in materia di ambiente ed energie rinnovabili <i>Contesti occupazionali:</i> libero professionista, aziende private	←	3.3.2.3.0 Agenti assicurativi
Trasversale	Avvocato ambientale <i>Profilo sintetico:</i> avvocato esperto nella consulenza, rappresentanza e assistenza di clienti privati e pubblici in materia di normativa e legislazione in ambito ambientale ed energetico; presta la propria attività sia a livello giudiziale sia stragiudiziale <i>Formazione minima:</i> laurea giurisprudenza <i>Formazione settoriale:</i> iscrizione Albo professionale avvocati; master di settore <i>Esperienza professionale pregressa:</i> competenze in materia di normative ambientali a livello nazionale e comunitario	←	2.5.2.1 Procuratori legali ed avvocati

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
	<i>Contesti occupazionali:</i> libero professionista, aziende private, strutture pubbliche		
Trasversale	<p>Esperto giuridico-commerciale di energia rinnovabili</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> esperto dei meccanismi di incentivazione per il ricorso a fonti di energia rinnovabili (certificati verdi - CV, conto energia per il solare fotovoltaico, contributi pubblici, RECS e marchi di qualità); ha specifiche competenze giuridiche in materia di normativa nazionale e internazionale del settore</p> <p><i>Formazione minima:</i> diploma di scuola superiore</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> laurea (discipline tecnico-scientifiche, discipline economico-giuridiche), corsi di formazione post-diploma</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta nel settore vendita e competenze giuridiche in materia di ambiente ed energie rinnovabili</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> libero professionista, aziende private</p>	←	<p>2.5.2.1 Procuratori legali ed avvocati</p> <p>5.1.2.5.1 Agente promotore delle vendite</p>
Trasversale	<p>Esperto in progettazione delle energie rinnovabili</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> esperto con competenze tecniche per la valutazione dei fabbisogni energetici del territorio e di intervento in processi di trasformazione nel settore energetico. Gestisce e coordina la progettazione di sistemi di energia rinnovabili. Ha competenze in materia di normativa energetica e di strumenti finanziari a livello nazionale e comunitario.</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea (discipline tecnico-scientifiche, discipline economico-giuridiche)</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> master di settore</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Non richiesta.</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private, strutture pubbliche, Esco (società di servizi energetici)</p>	←	<p>2.2.1 Ingegneri e professioni assimilate</p> <p>2.5.1 Specialisti delle scienze gestionali, commerciali e bancarie</p> <p>2.5.1.5.3 Analisti di mercato</p> <p>2.5.2.2 – Esperti legali in imprese o enti pubblici</p> <p>3.3.2.2 Tecnici del lavoro bancario</p>

Punto della catena del valore	Professioni emergenti		Professione standard
Trasversale	<p>Manager della programmazione energetica</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> programma interventi strutturali e non, realizza audit energetici, studi per la riduzione degli sprechi energetici e la applicazione delle fonti rinnovabili e delle tecnologie innovative. Valuta gli aspetti economici e finanziari degli impianti di energia rinnovabile e individua le fonti di finanziamento, gli strumenti finanziari e i relativi processi attuativi</p> <p><i>Formazione minima:</i> laurea (ingegneria meccanica, ingegneria dell'ambiente, ingegneria del territorio)</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> specializzazione post laurea</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> richiesta minimo 5 anni nel settore industriale, non necessariamente in ambito solare</p> <p><i>Contesti occupazionali:</i> aziende private</p>	←	2.2.1 Ingegneri e professioni assimilate
Trasversale	<p>Ingegnere della smart grid</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> Affronta i problemi complessi nella infrastruttura di distribuzione della energia elettrica collegata all'ammodernamento della rete.</p> <p><i>Formazione scolastica/corsi professionali:</i> Laurea in ingegneria elettrotecnica e laurea in informatica</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> Master di settore ed elevata esperienza lavorativa nel settore</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Elevata esperienza lavorativa nel settore.</p> <p><i>Contesti occupazionali/organizzativi:</i> Aziende private, strutture pubbliche, Impianti energetici</p>	←	2.2.1.4.1 Ingegneri elettronici 2.1.1.4 Informatici e telematici
Trasversale	<p>Operatore della centrale elettrica</p> <p><i>Profilo sintetico:</i> Monitora e cura il funzionamento - nelle stazioni della generazione di</p>	←	3.1.2 Tecnici scienze ingegneristiche 3.1.2.3 Elettrotecnici

Punto della catena del valore	Professioni emergenti	Professione standard
	<p>energia - delle linee di trasmissione e del trasformatore. Controlla la distribuzione e regola il flusso di corrente elettrica nella griglia della rete della trasmissione.</p> <p><i>Formazione scolastica/corsi professionali:</i> Diploma istituto tecnico professionale</p> <p><i>Formazione settoriale:</i> Non richiesti specifici titoli di studio universitari e corsi di formazione post-diploma come elettrotecnico e/o programmatore di computer.</p> <p><i>Esperienza professionale pregressa:</i> Elevata esperienza lavorativa nel settore.</p> <p><i>Contesti occupazionali/organizzativi:</i> Strutture pubbliche, Impianti energetici</p>	<p>3.1.2.4 Tecnici elettronici</p>

4.8 Sul sentiero delle nuove professioni

In questo paragrafo si presentano i principali risultati emersi nella fase della ricerca qualitativa, illustrando alcune figure professionali ritenute più significative nell'attuale scenario e in una dimensione temporalmente prospettica.

Come già sottolineato in precedenza, lo studio dei cambiamenti nell'area delle professioni connesse alle nuove tecnologie verdi può rappresentare uno specchio rivelatore dei più ampi fenomeni di trasformazione del mondo del lavoro che stanno investendo le società contemporanee, rappresentandone un esempio particolarmente significativo.

Le metamorfosi nella struttura delle competenze e delle identità professionali a cui si assiste nel settore delle rinnovabili sono, infatti, chiaramente riconducibili ad alcuni fattori di carattere generale che hanno investito l'intera struttura occupazionale e che, nel caso specifico, concorrono alla diffusione di particolari competenze d'ordine generale e trasversale che connotano fortemente le nuove professioni che stanno crescendo nel campo delle energie rinnovabili.

Più precisamente, ci riferiamo ai già citati processi di evoluzione tecnologica, in particolare nell'accezione della crescente diffusione delle conoscenze informatiche, che nel loro carattere spiccatamente trasversale hanno un campo di applicazione diffuso a tutti i processi e i settori produttivi, generando, come effetto, la continua trasformazione delle professioni tradizionali e dei vecchi modelli organizzativi (Reyneri, 2005). Come avremo modo di constatare ciò è particolarmente evidente nel caso delle professioni verdi nelle rinnovabili, i cui profili hanno subito significativamente l'impatto dei nuovi processi informatici, in termini di una maggiore automazione, da una parte, e di una maggiore centralità attribuita alla elaborazione e al trattamento di informazioni, dall'altra, valorizzando le risorse tecnico-specialistiche a scapito di quelle operative. Un altro aspetto fondamentale da considerare, per la vasta portata che assume per la definizione delle professioni operanti nelle FER, è la crescita di importanza che acquistano le risorse gestionali, le abilità sociali e comunicative, vale a dire le, già menzionate, *life skills* (vedi paragrafo 4.6). Esse diventano infatti centrali proprio in processi come quelli messi in atto dalle energie rinnovabili che coinvolgono più attori, spesso al di fuori dei confini dell'impresa, chiamando in causa i territori, le comunità locali e numerosi *stakeholders* di diversa natura.

In entrambi i fenomeni brevemente richiamati siamo di fronte, dunque, allo sviluppo di competenze trasversali che sono state recepite con forza nell'area delle professioni connesse

alle rinnovabili, caratterizzando in modo marcato i nuovi profili da noi individuati.

Le varie figure emergenti identificate, su cui ci soffermeremo a breve, si contraddistinguono, infatti, generalmente, per un mix di competenze che potremmo definire al contempo “di fondo” e “di sfondo”. Si tratta, più precisamente, di una particolare combinazione - che caratterizza tutti i profili chiave emersi nel corso della ricerca - tra competenze tecniche specifiche, da un lato, e competenze generali e sistemiche, dall'altro, in una duplice formula di abilità sia peculiari che trasversali. Ciò deriva dal fatto che un sistema come quello delle rinnovabili, essendo in continua evoluzione e sempre aperto al cambiamento, determina una crescente domanda specialistica e la necessità di un costante aggiornamento degli skills richiesti; ma, al contempo, la natura stessa di queste tecnologie, per altri versi, induce a varcare la rigida soglia del proprio perimetro tecnico-specialistico per incarnare valori e sensibilità di carattere più sistemico e trasversale, a partire da quella ambientale (la quale è all'innovazione tecnologica strettamente connessa), che racchiude già in sé una prospettiva di carattere più “olistico”, coinvolgendo nella creazione di valore il tema del territorio, delle comunità locali, della qualità della vita. L'attuale spinta allo sviluppo delle energie rinnovabili proviene senza dubbio in buona parte dalla maggiore consapevolezza sociale verso l'ambiente a cui si è aggiunta, più recentemente, quella verso il tema dell'energia. Non sempre, del resto, energia e ambiente sono state associate sul piano delle sensibilità, essendo stata la prima più direttamente associata alla politica industriale *tout court*, piuttosto che a quella ambientale. Tuttavia, la recente politica dell'unione europea, con il Pacchetto clima energia del 20-20-20, ha contribuito fortemente a connettere alla presa di coscienza del problema del *climate change* la questione energetica. E' interessante, in tal senso, il commento di un intervistato che svolge un ruolo di responsabilità in una delle più importanti aziende che si occupano di rinnovabili in Italia, il quale asserisce come sia facile riscontrare che nel settore “[...] c'è chi ha una ‘mentalità’ più sull'ambiente e chi ancora sulla competitività, più industrialista”.

E' agevole pensare che chi da sempre si è confrontato con i temi ambientali sia più incline a sviluppare questo tipo di sensibilità trasversali, che caratterizzano i *green workers*, e che implicano una visione sistemica. In ogni caso, è importante riuscire a coniugare ai temi della tutela ambientale anche quelli della competitività e della sicurezza energetica che, come già detto, sono le tre colonne portanti su cui si sviluppa il ragionamento sulle rinnovabili e che richiedono, pertanto, la giusta sinergia tra il mondo industriale e quello ambientale. Ciò si riflette anche sul piano delle competenze, dei percorsi di carriera e nella definizione dei bacini

professionali dai quali attingere le figure richieste, scegliendo dove si sono sviluppate maggiormente questi skills in un senso o nell'altro e privilegiando quelle persone che nel loro sviluppo professionale hanno avuto a che fare con l'ambiente ma anche con l'energia. In tal senso, sarebbe interessante cercare di costruire percorsi di formazione che possano mettere a valore le competenze maturate in entrambi questi grandi settori. Come suggerito da uno dei "testimoni privilegiati" con cui abbiamo parlato:

“Il tema degli skills trasversali, di fatto, potrebbe essere già più presente in quei mestieri già legati alla vecchia sensibilità verso l'ambiente. Mentre il tema che riguarda gli skills particolari, più correlato alle competenze tecniche, è un tema più legato alla value chain energetica. Questo per spiegare come ricercare le persone adatte per fare questi mestieri e come formarle; probabilmente, molte di loro è più facile che in termini di skills trasversali abbiano provenienza dal vecchio mondo verde, mentre quelle che hanno skill più specifiche sulla catena del valore provengono dal mondo dell'energia”.

Alla luce del discorso svolto fin qui, possiamo pertanto affermare che, le nuove figure professionali che stanno emergendo nel campo delle energie rinnovabili, oltre alle caratteristiche identificative del proprio particolare profilo lavorativo, e alla necessità di aggiornare le proprie competenze tecnologiche, devono anche associare ad esse alcuni aspetti di carattere sistemico e trasversale, che, in base alle testimonianze degli interlocutori privilegiati intervistati, possono essere così classificate:

- essere capaci di capire il sistema nel suo complesso, dal quadro normativo a livello nazionale, regionale e locale a quello tecnologico (→ visione sistemica);
- essere in grado di relazionarsi e di comunicare efficacemente con i vari attori coinvolti nei processi e con quali si è chiamati a confrontarsi - le comunità locali, il cliente, gli *stakeholders*, l'autorità locale - sviluppando capacità socio-relazionali, comunicative e cognitive (→ visione socio-relazionale);
- avere una capacità di lettura dell'innovazione a partire, soprattutto, da quella tecnologica, ma anche nei termini di una vera e propria apertura mentale verso nuove idee e processi (→ visione innovativa).

E' opportuno, a questo punto, fare degli esempi concreti che mostrino l'applicazione di queste valutazioni al campo del reale. A tale scopo abbiamo individuato alcune figure professionali che, inserite all'interno delle varie fasi della catena del valore, si ridefiniscono in termini di acquisizione di nuovi skills, sia specifici che trasversali.

Per quanto riguarda la fase di sviluppo, nella parte della catena del valore del *Project management*, spicca la figura del cosiddetto *Business developer* (Figura 6), una figura classica che, tuttavia, sta acquisendo nuove competenze dettate dal recente sviluppo delle fonti rinnovabili. In particolare, la necessità di gestire nuovi contatti, in territori diversificati, e di interfacciarsi con diverse tipologie di “portatori di interessi” - dal proprietario del terreno fino ad arrivare al presidente della Regione - richiedono persone con un mix tra skills, di carattere commerciale e di sviluppo *business*, oltre che grosse doti comunicative, capacità di assumere responsabilità e di risultare affidabili. Fa inoltre capo al *developer* la gestione degli iter autorizzativi che, come si sa, sono estremamente lunghi e difficili. Nel complesso, queste caratteristiche brevemente descritte configurano un profilo un po’ “più ricco” di quello che è tradizionalmente riconosciuto ad un *Business developer standard*. Nel caso presentato siamo quindi in presenza di una figura tradizionale che si riqualifica con l’acquisizione di nuovi skill, presentando connotati di evoluzione rispetto al profilo classico.

Altro esempio interessante è quello del *Project manager* che è responsabile del complesso processo in cui viene gestita la parte di costruzione (ingegneria esecutiva) e la messa in esecuzione del piano di committenza e che segue, quindi, in tutte le sue tappe, la lunga fase che va dal *commissioning* fino a quando gli impianti entrano in esercizio. Oltre alla necessaria competenza tecnica, ad alta specializzazione a livello ingegneristico, è anche importante la capacità relazionale, considerando che questa figura spende buona parte del suo tempo nelle sedi amministrative per ottenere le autorizzazioni necessarie allo sviluppo del progetto; il che vuol dire, come commentato nel corso di una intervista che spesso

“uno deve andare un po’ a fare il giro delle sette chiese e portare tutte le documentazioni richieste e tante volte poi arrivare anche al rapporto amichevole che spesso e volentieri ti aiuta moltissimo nello svolgimento”.

Tale considerazione mette in evidenza l’importanza crescente che stanno assumendo, anche nel campo delle energie rinnovabili, fattori quali il capitale sociale. A rendere il *Capo-progetto*, nella sua accentuata trasversalità di competenze, una figura ormai imprescindibile - soprattutto nel caso dei grandi impianti, quali quelli eolici - è in gran parte la rilevanza che l’aspetto territoriale assume per questo tipo di progetti. Un buon *Project manager* è infatti colui che riesce a verificare la fattibilità della progettazione, verificando la situazione nel territorio, la disponibilità del terreno, accertandosi che non ci siano problemi geo-morfologici, ovvero

assicurandosi che ci siano “tutti gli elementi necessari e nessuno contrario” e verificando, quindi, anche l’aspetto dell’accettabilità sociale da parte delle popolazioni locali.

Per quanto concerne la fase del *procurement*, un profilo importante che si sta ridelineando è quello del **Buyer** o **Procurement Manager**, il nostro responsabile o manager degli acquisti; nel caso del settore delle fonti rinnovabili si tratta di figure molto skillate che, avendo già esperienza nel settore *buyer*, devono essere in grado di applicare al nuovo campo delle energie verdi le loro conoscenze e le capacità maturate. E’ fondamentale che tali figure abbiano esperienza, che conoscano l’industria ma che mostrino anche la capacità di implementare tutte le leve che si riferiscono alle caratteristiche peculiari del settore delle rinnovabili, le quali richiedono, in primo luogo, un aggiornamento continuo per star dietro all’evoluzione dettata da un mercato che cambia rapidamente, con oscillazione dei prezzi e con l’entrata in scena di nuovi fornitori. Soprattutto, è cruciale, nella ridefinizione degli skills di questa professione, l’essere anche degli esperti tecnologici, considerando che nel settore alcune tecnologie non sono ancora completamente mature e che perciò risultano essere in forte trasformazione. Insomma, il quadro complesso in cui deve muoversi il *buyer* gli richiede capacità diverse, dal semplice saper comprare e negoziare il prodotto, dovendo anche essere più esperto di altri sul versante tecnologico.

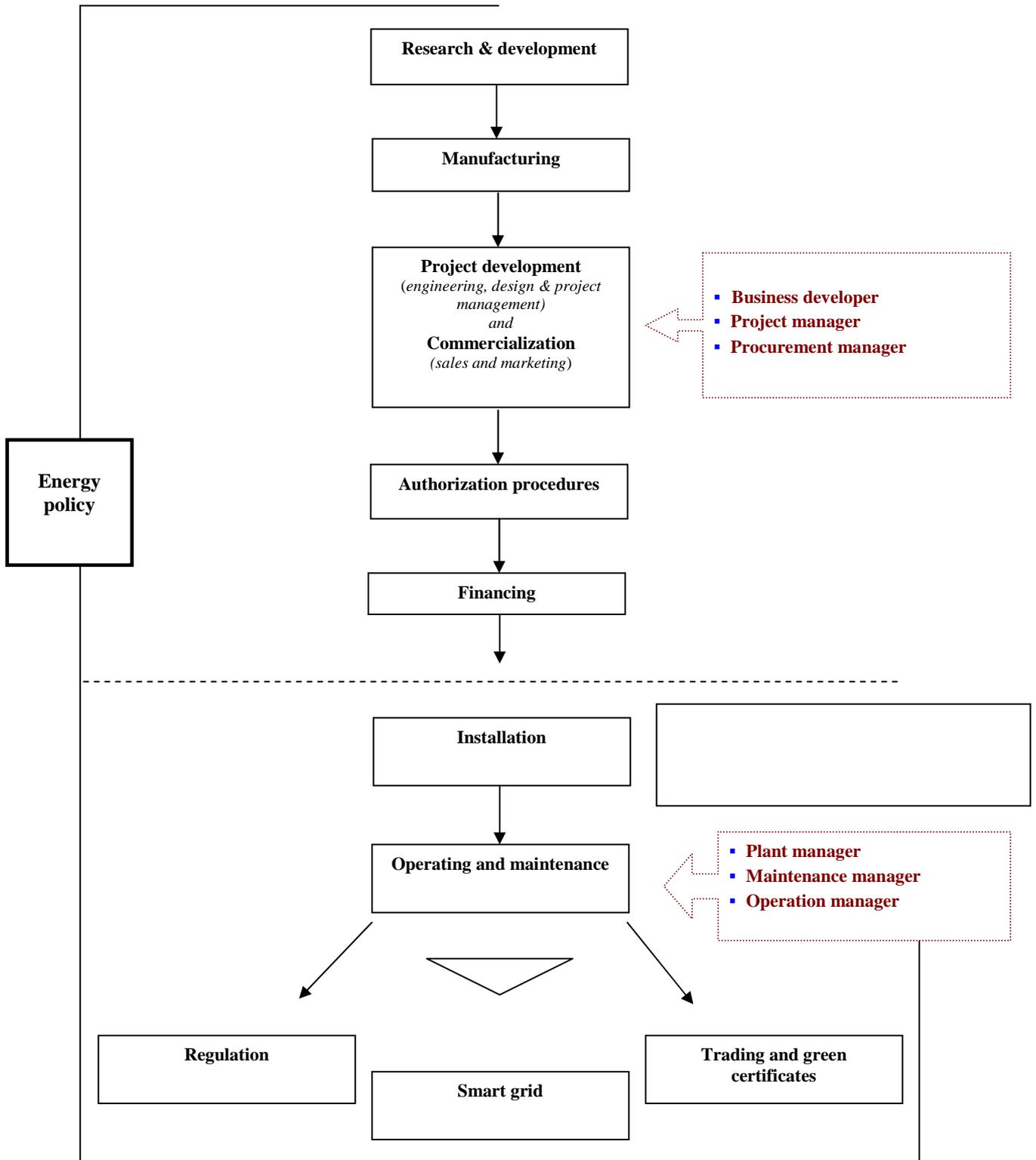
Proseguendo sempre nella catena del valore, nella parte della gestione dell’impianto - *Operation and maintenance* - intervengono diverse figure, quali **Plant manager**, **Maintenance manager** e **Operation manager** (Figura 6). Queste sono figure tradizionali che, però, devono chiaramente acquisire nuove conoscenze sul piano tecnologico. All’interno dei vari comparti delle FER si rilevano delle differenze, per cui il profilo di queste figure è più tradizionale nel caso dell’idroelettrico, meno in quello dell’eolico e del solare. In ogni caso, una capacità che questi lavoratori sono chiamati ad acquisire in più, accanto a quella di gestione degli impianti, è la gestione degli interlocutori vicini agli impianti, a partire dalle comunità locali; proprio questo aspetto della gestione sociale è forse quello che più di altre categorie professionali devono sviluppare questi lavoratori anche in considerazione delle difficoltà di accettazione locale di impianti che producono comunque impatti ambientali sui territori in cui vengono installati.

In definitiva, possiamo dire che per queste figure professionali si è in presenza di una riqualificazione, sia in termini di conoscenze tecniche aggiuntive, sia - soprattutto per chi ha funzioni di responsabilità sul territorio - in termini di sviluppo di una sensibilità e capacità relazionali, dovendo essi porsi come interlocutori riconosciuti, autorevoli ed attendibili delle

comunità ospitanti gli impianti.

Come emerso dalla descrizione delle figure professionali finora presentate, queste ultime, oltre ad avere acquisito competenze specifiche per lo svolgimento del proprio lavoro, tendono anche a riqualificarsi in base a nuovi skills che sono trasversali e condivisi tra tutte le professioni prese in esame. Tale trasversalità appare un requisito ugualmente irrinunciabile, stando alle testimonianze raccolte, anche per quelle figure che non sono strettamente correlate alla catena del valore, come, ad esempio, le classiche figure di *staff* (segreteria, contabilità, comunicazione, etc.) che, pur avendo profili tradizionali, riescono a lavorare con risultati maggiori se condividono anch'esse queste "sensibilità" generali, a cominciare da quelle in favore dell'ambiente e dell'innovazione.

Tavola 6. Le figure professionali nella catena del valore



Naturalmente, il quadro fin qui delineato, che ha il fine di individuare percorsi di sviluppo delle nuove professionalità che si stanno affacciando nel campo delle rinnovabili, risulta maggiormente valido per alcune realtà, come quelle dei grandi impianti, rispetto ad altre, quali quelle degli impianti di piccola dimensione. Più precisamente, è opportuno fare una distinzione tra l'eolico, che è di grande taglia, e che quindi ha un tipo di struttura organizzativa piuttosto complessa, e il fotovoltaico, la cui grande taglia corrisponde, in genere, più o meno, a un piccolo eolico. Nell'ambito del fotovoltaico si assiste, perciò, spesso al caso di imprese elettriche che lavorano solo marginalmente, in maniera intermittente, con il fv, non essendo specializzate su di esso. In tali situazioni, sul piano professionale

“[...] ci sono figure che all'occorrenza fanno un po' tutto quello che serve: che fa il progetto, che segue l'installazione, che poi fa i collaudi, magari contatta il rappresentante in Italia dei prodotti; che è un po' un factotum. Lì praticamente c'è una persona, che lavora quasi a mò di scatola di montaggio, oppure sono figure che lavorano molto sporadicamente”.

Tuttavia, è bene chiarire che è possibile individuare processi di riqualificazione e di specializzazione di professioni esistenti, attraverso l'acquisizione di nuovi *green skills*, per tutti i vari settori delle energie rinnovabili, a cominciare proprio dal solare fotovoltaico.

In particolare, si può valutare il grado di cambiamento di alcune figure chiave nell'area professionale delle rinnovabili sulla base delle tre ipotesi che guidano la nostra indagine (vedi paragrafo 4.5), presentando degli esempi concreti con specifico riferimento al caso del fotovoltaico.

Con l'aiuto degli esperti del settore, di cui riportiamo ancora una volta la viva voce, abbiamo infatti individuato le seguenti figure professionali che sono state collocate lungo l'ipotetico *continuum* che va da una minima riqualificazione del lavoro tradizionale alla transizione ad una nuova occupazione emergente. Partendo dal caso del fotovoltaico, e nella fase della catena del valore della progettazione, si può identificare come “nuova figura professionale” il **Progettista di impianti fotovoltaici** (Figura 7). Si tratta di una figura che, partendo essenzialmente da una base di tipo ingegneristico, acquisisce nuove capacità relative all'applicazione delle nuove tecnologie delle fonti rinnovabili e all'utilizzo dei software. Nelle parole degli intervistati:

“facendo un esempio semplice, che è quello del fotovoltaico, c’è qualcuno che progetta l’impianto e questo qualcuno è certamente una nuova professionalità, è una tipica figura di ingegnere che però usa sistemi di progettazione, software e non solo ma anche di layout perché l’impianto solare non basta saperlo progettare ma poi bisogna inserirlo bene, con la giusta inclinazione, c’è il problema di tutta la parte a valle del pannello perché richiede alcune ricette di cucina che non sono poi così banali, questa è una figura nuova”.

Al polo opposto del nostro *continuum*, che corrisponde all’ipotesi secondo la quale i nuovi *skills* appresi si configurano semplicemente come supplementari rispetto all’occupazione tradizionale del lavoratore, potendone altresì aumentare l’occupabilità, si colloca il caso dell’**Installatore** degli impianti fotovoltaici. In questo caso parliamo di un elettricista che ha imparato qualcosa di nuovo, ma non è una nuova professione, pur essendo necessario un *know-how*.

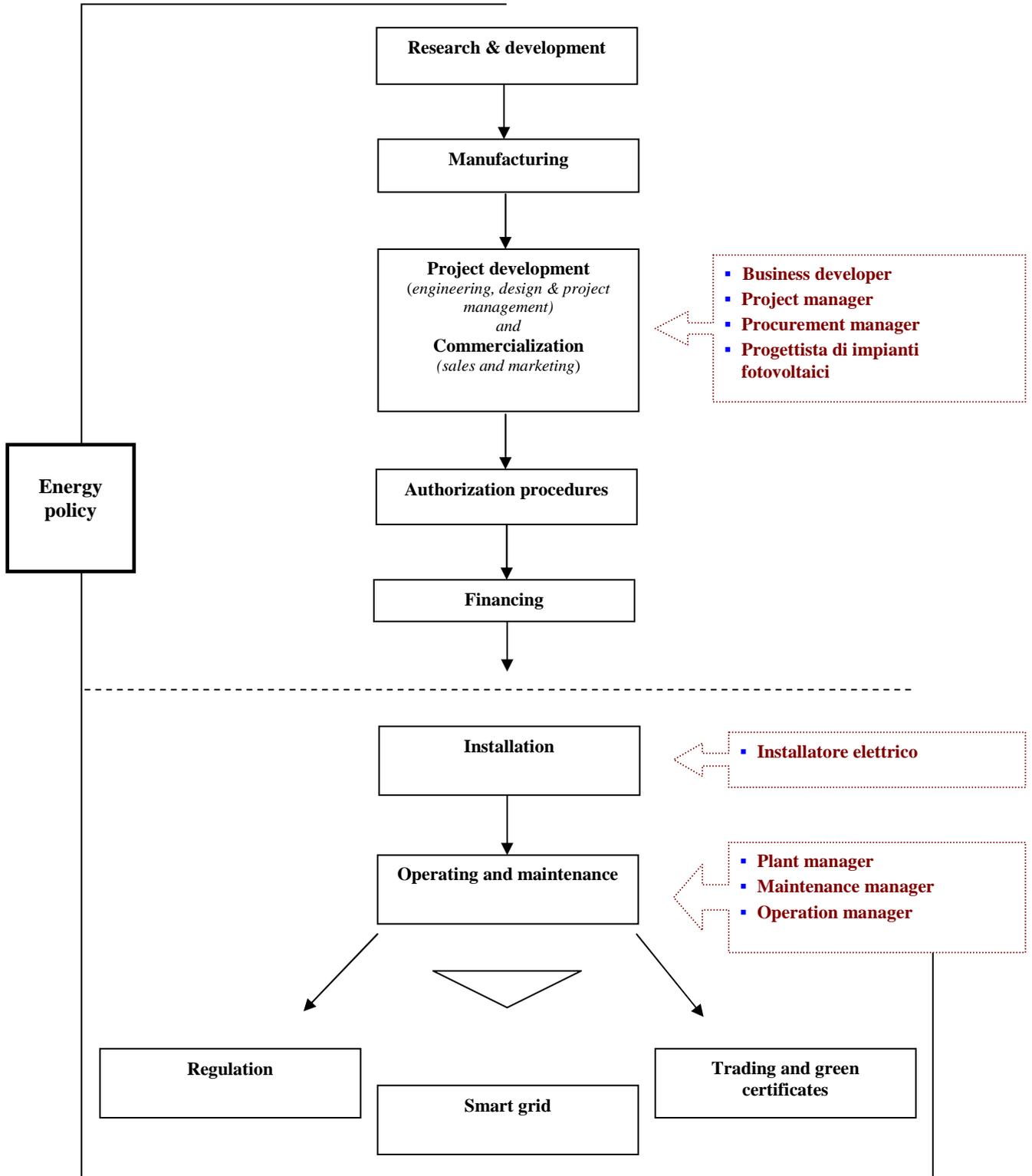
“Se io parlo di impianti installati su edifici e tetti quello è un elettricista che ha imparato qualcosa di nuovo. Certo è un elettricista intelligente che con un rapido training...cioè, non è una nuova professione, è l’elettricista che impara a montare quelle cose, ci sono un minimo di conoscenze ma non è necessario un know-out, mentre l’altro [il riferimento è al Progettista di impianti fotovoltaici] cambia proprio mestiere, il progettista dell’impianto fotovoltaico è uno che ha cambiato mestiere o è un mestiere nuovo; nell’altro caso è un bravo elettricista che impara a fare questa cosa, nel tempo l’elettricista si occupava solo di impianti di illuminazione, poi di elettrodomestici è un continuo arricchimento della propria formazione”.

Una posizione intermedia tra questi due estremi, in termini di acquisizione di nuove competenze che riqualificano in maniera significativa il profilo tradizionale, pur senza configurarlo come vera e propria nuova professione, è, con un curioso gioco di parole, la figura dell’**Intermediatore**. Esso, come si è già avuto modo di sottolineare, deve arricchirsi di diverse nuove competenze: cognitive, comunicative e sociali, le cosiddette *life skills*; deve conoscere bene il territorio su cui si costruiscono gli impianti; deve essere in grado di occuparsi di complesse attività autorizzative. In breve, si tratta di: *“uno che capisce come si fa ad accelerare l’iter. Conosce tutti, si fa spiegare, aiuta, magari fa da mediatore con il proprietario del terreno, quindi è un lavoro tradizionale applicato al settore”*. Rispetto alla figura “classica” si tratta, però, per le particolari caratteristiche connesse al campo delle rinnovabili, di un profilo “evoluto” e, cioè, di *“una figura che già esiste ma deve stare nel know how, non è il mediatore tradizionale”*. Tale figura sta guadagnando una significativa rilevanza nel settore delle biomasse,

nella parte della filiera “a monte”, quella dell’approvvigionamento (residui agro-forestali). In questa fase

“ritorna in gioco il developer, perché se io vado a parlare con gli agricoltori non si fidano, quindi c’è questa figura che fa da tramite e va a parlare con i contadini. Qui di questa figura non se ne può fare a meno. [...] Il developer è quello che dice all’agricoltore cosa deve coltivare, che dà i consigli sulle macchine e dice se non le hai te le noleggio, mi dice cosa piantare per risparmiare e produrre quello che mi serve, è una figura complessa senza la quale non si può lavorare, conosce il territorio, sa dove andare”.

Tavola 7. Le figure professionali nella catena del valore



Come risulta evidente dalla sintetica descrizione delle figure professionali presentate fino a questo momento, tali profili tendono ad “annidarsi” in alcuni precisi punti della catena del valore (come le fasi di progettazione e di installazione); in effetti, come è noto, la filiera italiana delle rinnovabili mostra un sviluppo non ancora del tutto maturo, testimoniato dalla, già sottolineata, forte dipendenza del nostro paese dall’importazione estera delle tecnologie FER. Tuttavia, l’attività manifatturiera sta cominciando a muovere i suoi primi passi, così come stanno iniziando a svilupparsi maggiormente alcune altre unità della catena del valore delle rinnovabili, come quella della manutenzione. Per quanto concerne quest’ultima, per il fotovoltaico cominciano ad esserci anche in Italia delle società di servizio, già molto diffuse in paesi come la Germania. E’ poi possibile ipotizzare un crescita futura di queste attività - e del numero di personale impiegato in esse - dato dall’invecchiamento nel tempo degli impianti installati che, avendo cominciato a diffondersi solo da pochi anni, sono ancora troppo nuovi per aver bisogno della manutenzione che interviene quando gli impianti invecchiano.

Nel comparto dell’eolico quella della gestione del funzionamento e manutenzione è una delle fasi della catena del valore maggiormente sviluppata, anche in termini occupazionali, insieme a quella delle installazioni; riguardo a queste ultime, infatti, l’installazione del troncone della struttura, del tubolare di sostegno e della navicella nella parte in alto, sono attività che possono presentare una certa complessità, per cui ci sono tecnici che si sono formati specificatamente per svolgere queste attività.

Il discorso relativo alla manifattura in alcuni settori sta diventando una realtà, in particolare in quello del fotovoltaico e delle biomasse.

Più precisamente, nel caso delle Biomasse (caldaie che bruciano biomassa, gassificatori che gassificano biomassa) ci sono ormai diverse aziende, anche in Italia, di tipo tradizionale che poi si sono specializzate in questo. Si può quindi dire che esiste già un tessuto produttivo all’interno del quale si individuano figure professionali che operano in questo campo. Rispetto agli altri comparti, quello delle biomasse è piuttosto complesso considerando l’esigenza di distinguere tra una filiera “a monte”, relativa alla fornitura delle biomasse, e una “a valle”; inoltre, una delle principali differenze rispetto all’eolico ed al solare è che nel settore delle biomasse ci deve essere un approvvigionamento continuo (in questo senso c’è una maggiore similitudine con il petrolio), in quanto deve essere garantita sempre la stessa quantità e qualità della produzione: *“se io ho chiesto una caldaia che brucia una certa quantità di prodotto quella*

deve essere e non può cambiare”; mentre negli altri due casi, *“poiché il sole e il vento ci sono, una volta che l’impianto è stato fatto va”* e, del resto, la parte a monte della filiera delle biomasse sta in piedi finché funziona quella a valle, perciò i due processi sono strettamente connessi. Nella prima parte di questa doppia *value chain* in cui si struttura il settore delle biomasse - nella fase della coltivazione, della raccolta, del trattamento, dello stoccaggio - dal punto di vista dei profili professionali, spiccano figure tradizionali, dall’**agronomo** all’**agroforestale**, che affrontano un processo di riconversione. Si tratta di figure tipicamente di origine agroalimentare, ma ciò che cambia è il tipo di materia prima, perché, chiaramente, nel settore energia ci sono problematiche che sono diverse da quelle alimentari. Un “testimone privilegiato” osserva, a questo proposito, che *“Sarebbe bene che già all’inizio ci fosse una separazione tra le funzioni perché in questo modo non c’è conflittualità tra le due, non soltanto in termini di aree disponibili per la coltivazione, ma anche in termini di mercati. Sono due mercati completamente diversi e la tecnologia è diversa”*. A tal fine diventa centrale il ruolo della formazione nel processo di riconversione delle figure professionali, di cui, invece, nelle interviste si sottolinea l’attuale carenza: *“[...] ci devono essere delle scuole su questa tematica perché in Italia la facoltà di agraria è quasi tutta sulla linea food e non sulla linea energia o industriale”*

Nella parte della filiera “a valle” si è in presenza di figure standard, quali **ingegneri meccanici**, **ingegneri chimici**, **ingegneri elettronici**, elettrotecnico coinvolte nella parte della progettazione e anche in quella della gestione, dove emerge anche la figura di **tecnico esperto responsabile degli impianti**; ci sono poi gli operatori veri e proprio che possono essere di vari livelli, dai gestori - quelli che devono far funzionare gli impianti - al conduttore di macchine per la movimentazione.

In realtà, considerando che si tratta di piccoli impianti accade che le attività siano anche piuttosto orizzontali e che una figura debba essere in grado di svolgere più funzioni. Sotto il profilo della nascita di nuove figure professionali, come commenta un intervistato, nel campo delle biomasse *“Più che nuove professioni forse dovremmo andare alla riscoperta delle vecchie professioni”*; anche se, allo stesso tempo, per alcuni profili è evidente la forte necessità di aggiornamento perché nel settore dell’elettronica e del software gli avanzamenti tecnologici sono all’ordine del giorno. Infatti, figure che attualmente si trovano ancora poco sono quelle adibite alla parte della strumentazione di controllo, sia di tipo hardware che di tipo software: “

Queste sono figure abbastanza difficili da trovare in giro. Sono figure che già esistevano prima ma adesso c’è la necessità di tenersi aggiornati, adesso intanto ci vuole la preparazione vera e propria perché

mancano spesso proprio le conoscenze di base, e poi sono figure che richiedono un continuo aggiornamento”.

L’analisi trasversale condotta sui vari settori delle rinnovabili mette indirettamente in luce la mancanza di riferimenti specifici alla fase della catena del valore *Research and development*. Ciò in conseguenza del fatto che in Italia, citando le efficaci parole di un intervistato, “quando tocchiamo il tasto ricerca, è un tasto dolente”. Con l’eccezione della geotermia l’unico caso, nelle rinnovabili, in cui l’Italia è leader della tecnologia, per il resto dei comparti delle energie verdi il nostro Paese mostra delle carenze nell’attività di ricerca. Quello che è stato più volte lamentato nel corso dei colloqui è la mancanza di coordinamento tra le attività di ricerca e sviluppo, che vengono condotte, talvolta anche con punte di eccellenza, da parte di università o istituti specializzati, ma che restano spesso “scollegate”.

“Nelle università ci sono delle figure professionali che poi vanno anche a dare lezioni all’estero, sono però eccezioni e, comunque, è tutto completamente scoordinato, non c’è un qualcosa che raggruppi un po’ tutto questo insieme di attività di carattere tecnologico”.

Riguardo, ad esempio, alle possibili frontiere del settore eolico, che è attualmente l’offshore, ci sono attività in Italia che vanno proprio in questa direzione, in particolare nella realizzazione di piattaforme semisommerse per potere utilizzare anche i mari profondi.

Tali sviluppi futuri del settore potrebbero aprire il campo alla nascita di numerose altre figure professionali emergenti,

”perché le tematiche che si vanno ad affrontare sono le più disparate. Le off-shore sono tutta una serie di attività che vanno dall’aspetto ingegneristico - per quanto riguarda le fondazioni - alla trasmissione della corrente dalla centrale alla linea di terra.

Per quanto riguarda tutto il sistema marino, invece, l’eco-sistema, si tratta di attività di carattere esplorativo, di impatto ambientale, valutazione delle zone protette. Poi, in particolare, quando l’off-shore sarà sfruttato per attività di questo genere, richiederà un’attenzione sicuramente maggiore rispetto a quello che è stato fatto nel Mare del Nord perché noi avremo sicuramente reperti sparsi in tutto il bacino quindi, quando poi si fanno gli scavi per interrare i cavi chiaramente si dovrà prestare un’attenzione particolare”.

Pertanto, si tendono a valorizzare figure professionali classiche, come quelle del **geologo**, applicato allo studio del fondo marino, del **biologo**, relativamente al discorso dell'impatto ambientale e dello studio dell'eco-sistema, e spicca anche la figura dell'esperto legale di diritti marittimi. Queste ultime figure professionali citate sono normalmente impiegate anche nell'ambito delle installazioni terrestri dell'eolico tradizionale; il recente sviluppo del settore delle fonti rinnovabili rappresenta, quindi, per esse già un interessante occasione di sbocco occupazionale, soprattutto per i laureati nelle scienze biologiche, fisiche e naturali che incontrano spesso difficoltà a trovare adeguate opportunità di inserimento nel mondo del lavoro rispetto al proprio titolo di studio. Analogamente, comincia a diffondersi l'inserimento di **architetti**, vista l'importanza, per esempio per l'eolico, dell'aspetto paesaggistico che rappresenta una delle questioni più dibattute e di contrasto.

Un'altra professione che attualmente sta beneficiando della crescita del settore delle rinnovabili è, come segnalato da più parti, quella degli avvocati che hanno una specializzazione sulle normative ambientali; ciò in ragione del fatto che sempre più aziende hanno bisogno di legali per consulenze in materia, così come possono avere bisogno di assistenza legale i cittadini e le comunità locali coinvolte dalla costruzione degli impianti e anche il settore dell'amministrazione pubblica. Questa figura di avvocato si caratterizza per una formazione dal carattere multidisciplinare, dal momento che intervengono diversi tipi di materie: dal diritto amministrativo al societario, dal diritto ambientale alla contrattualistica, senza dimenticare il *project finance* e il *banking finance*.

Su quest'ultimo aspetto vale la pena di notare che anche all'interno delle banche stanno cominciando ad emergere delle professionalità che tendono a specializzarsi sul settore delle rinnovabili e che, soprattutto nel caso di progetti di una certa importanza, accanto alle classiche competenze di valutazione finanziaria, devono acquisire anche capacità di valutazione tecnica dei progetti da finanziare; si tratta, quindi, di *“funzionari di banca che hanno imparato a fare questo mestiere, a valutare questo tipo di progetti”*.

Un discorso a parte va invece fatto per le **nuove figure professionali** che si stanno sviluppando ***nell'ambito del commercio dei certificati verdi***, che è un settore estremamente complesso e in cui, attualmente, *“le professionalità in grado di cogliere alcuni aspetti dell'oscillazione di mercato di questi titoli, sono pochi in Italia, in termini numerici; sono pochi gli operatori che si possono dire degli esperti”*.

Si tratta di una figura commerciale che però, come tutti i mercati in qualche modo

regolati, necessita di una fortissima caratterizzazione di professionalità giuridica in un settore che, a detta di un intervistato, “è un mondo dove c’è un eccesso di regolamentazione, non tanto come invasione di campo, quanto come frequenza di invasione di campo”.

Altro fronte di analisi interessante è poi quello costituito dalla pubblica amministrazione, nella quale si assiste ad un sempre maggiore coinvolgimento del personale nelle tematiche dell’energia rinnovabile; per esempio, negli uffici delle amministrazioni centrali e in quelle regionali che devono concedere le autorizzazioni per la costruzione degli impianti o che devono fornire delle disposizioni specifiche. Tuttavia, in questi casi ci si trova spesso a non essere in grado di affrontare efficacemente una materia tanto complessa com’è quella dell’energia, sia sul piano normativo che su quello tecnico. Ci sarebbe perciò bisogno di un certo numero di “specialisti dell’energia” che siano in grado di interfacciarsi con le esigenze di sviluppo delle rinnovabili nei propri territori.

A tal fine, appare di centrale importanza l’implementazione di programmi di formazione adeguati a sostenere lo sviluppo dei profili che stanno emergendo nel campo delle energie rinnovabili, rispondendo tanto all’esigenza di una ulteriore professionalizzazione delle figure già consolidate, quanto quella di definire competenze e funzioni di nuovi soggetti del “lavoro verde” in questo settore. Appare perciò necessario attivare efficaci programmi formativi finalizzati: *i)* alla *riqualificazione* delle figure professionali e, quindi, alla creazione di nuove competenze, da una parte; e *ii)* alla *riconversione* delle figure professionali e, quindi, alla creazione di nuovi profili, dall’altra.

Tali politiche formative dovrebbero essere elaborate sia per l’orientamento professionale degli inattivi, ovvero per l’inserimento lavorativo dei giovani, sia per rispondere alle esigenze di chi già lavora e si trova a dover affrontare nuove domande provenienti dai cambiamenti di un settore che, come è stato più volte sottolineato, è in rapida e continua evoluzione. Ciò rende più che mai necessario rafforzare la propria professionalità, aggiornando e riadeguando le proprie competenze; in tal modo è altresì possibile acquisire gli strumenti adeguati per gestire i processi innovativi che attraversano il settore e sviluppare quella capacità che abbiamo in precedenza definito in termini di “apertura all’innovazione”, che è fondamentale per tutti i lavoratori impiegati nel campo delle rinnovabili.

Considerando che è piuttosto recente la fase di crescita che sta vivendo il settore, si è finora spesso attinto a professionalità che si sono formate al di fuori di esso e che non hanno perciò conoscenze specifiche. Nella testimonianza di un intervistato:

“all’inizio si assumevano persone che non erano formate specificatamente, quindi figure tradizionali che poi dovevano formarsi sul campo...”.

Quanto detto conferma ulteriormente la nostra ipotesi di ricerca secondo la quale lo sviluppo delle nuove professioni verdi nelle rinnovabili parte dai processi di riconfigurazione dei profili standard.

D’altro canto, è interessante notare che, come sottolineato dallo stesso testimone, quello delle rinnovabili è un settore giovane anche dal punto di vista socio-anagrafico del personale impiegato:

“il cinquanta per cento e forse di più sono comunque neolaureati che si affacciano nel mondo del lavoro: infatti, è molto giovane il nostro mondo”

ed è quindi un ambito che offre buone prospettive d’inserimento se si sviluppano quelle competenze specifiche di cui il settore ha bisogno, dato che

“non ci sono persone che hanno competenze e stanno a spasso, proprio perché in giro mancano”.

La carenza di personale specializzato, nonostante ultimamente stia aumentando molto anche l’offerta formativa, continua ad essere segnalata da più parti:

“c’è da rilevare, per esempio, per quanto riguarda l’eolico, che i principali costruttori di eco-generatori tra i problemi che annoverano, uno è proprio quello della mancanza di personale specializzato che loro cercano disperatamente”; “La mancanza di personale specializzato è uno dei problemi più grandi del settore delle rinnovabili”.

Un punto su cui riflettere in tema di formazione è che il problema di fondo non è tanto l’assenza di programmi formativi, quanto più che altro la scarsa diversificazione tematica dell’offerta, per cui si assiste ad una “inflazione” di corsi per formare alcune figure, per esempio quelle relative alla progettazione e all’installazione di impianti fotovoltaici, mentre restano scoperti altri profili:

“di corsi ce n’è un’abbondanza e, paradossalmente, sono addensati sulle cose più ovvie, mentre su altri,

come il problema finanziario, per esempio, ce ne sono pochissimi: se cerchi un corso per sapere come si finanziano questi progetti c'è il nulla”.

Alcuni intervistati hanno poi posto l'accento sulla questione della qualità dei corsi, per cui, a fronte della numerosità dei programmi formativi offerti,

“ci vorrebbe qualcuno che desse il bollino verde ai formatori, bisognerebbe avere un marchio di qualità, perché ci sono corsi buoni e corsi scadenti”.

C'è infine da considerare che, come già accennato, molta formazione tende a farsi direttamente sul campo, durante lo svolgimento quotidiano del lavoro; sarebbe perciò utile poter certificare anche queste forme di apprendimento da esperienza e la molta formazione a livello informale che avviene nelle imprese.

“Diciamo che tutta la parte tecnica [il riferimento è al settore eolico] è stata risolta, ovvero le due / tre grosse aziende che si occupano della manutenzione dell'impianto fanno dei corsi di formazione interni, per cui assumono le persone, gli fanno fare un corso di formazione affiancati a quelli che già fanno la cosa, li affiancano almeno per un anno e mezzo; quindi, c'è questa crescita all'interno che è virtuosissima”. [...] “In sintesi, l'iter di questi tecnici è: viene assunto un ragazzo che è uscito da un professionale - periti piuttosto che elettrotecnici, dipende poi dalle parti che vanno ad occupare, ci sono quelli che si occupano delle parti meccaniche, quelli delle parti elettriche, quelli delle opere civili e quelli che, banalmente, dipingono le pale - vengono portati in questi centri e affiancati a squadre che lavorano; per un periodo fanno una parte di lezione pratica e una parte di lezione tecnica e poi pian piano entrano a far parte di una squadra. Quindi sono formati tramite praticantato interno”.

In sintesi, è possibile concludere che, come emerge dalle interviste condotte, lo sviluppo di processi formativi nel campo delle energie rinnovabili è fondamentale sia per garantire l'acquisizione di una nuova professionalità verde in questo settore sia per puntare alla riqualificazione, la specializzazione e l'aggiornamento delle professionalità già acquisite. A tal fine è necessario uno sforzo di coordinamento degli interventi formativi in modo funzionale alle politiche atte a promuovere lo sviluppo delle fonti rinnovabili e allo scambio tra istruzione e mercato del lavoro e tra sistema formativo e mondo produttivo. In tal senso è importante conoscere il *mismatch* esistente tra le competenze offerte dalla forza lavoro e quelle richieste in un settore fortemente in crescita come quello delle rinnovabili, perseguendo sul cammino conoscitivo intrapreso dal presente studio, che ha inteso tracciare un primo ponte analitico nella

comprensione di questa nuova e dinamica realtà dei lavori verdi emergenti nel campo delle energie rinnovabili.

Bibliografia

Accornero A., 2006, *Il mondo della produzione. Sociologia del lavoro e dell'industria*, Bologna, il Mulino.

Beato F., Osti G., Pellizzoni L. (a cura di), 2000, "La nuova società creata dall'ambiente", in *Futuribili*, n. 1-2, 2000, numero speciale.

COE, *Understanding the Green Economy in California. A community college perspective*, June, 2009.

Corbetta P., 1999, *metodologia e tecniche della ricerca sociale*, Bologna, il Mulino.

Gelasio T., Risotti M., 2009, *Guida ai green jobs*, Milano, Edizioni Ambiente.

Giannini M, Mordicchio E. (a cura di), 2008, "Mestieri e professioni. Come si rappresentano le occupazioni nella società contemporanea", in *Sociologia e lavoro*, n. 112 (IV fascicolo anno 2008), Milano, FrancoAngeli.

Gianturco G, 2004, *L'intervista qualitativa*, Milano, Guerini.

Huws U. (ed.), 2008, *The globalisation glossary: a researcher's guide to understanding work organisation restructuring in a knowledge-based society*, Leuven, Leuven Katholieke Universiteit, Higher Institute of Labour Studies.

Iorio G. (a cura di), *Tecnologia e mutamento sociale*, Roma, Armando Editore, 2006.

Isfol, 2007, *Nomenclatura e classificazione delle unità professionali*, Roma, Isfol.

Lazarsfeld P. F., 1966, *Concept Formation and Measurement in the Behavioral Sciences: Some Historical Observations*, in Di Renzo G. J. (ed.), *Concepts, Theory, and Explanation in the Behavioral Sciences*, New York, Random House; tr. it *Formazione e misurazione dei concetti nelle*

scienze del comportamento: alcune osservazioni storiche, in Lombardo C. (a cura di), pp. 117-164.

Lombardo C. (a cura di), 2001, *P.F. Lazarsfeld, Saggi storici e metodologici*, Roma, Eucos.

Minardi E., 2008, *Le metamorfosi delle occupazioni e delle professioni*, in Giannini M, Mordicchio E. (a cura di), pp. 29- 44.

Ogburn W.F., 1964, *Technology and governamental change*, in “The journal of business, pp. 1-13; trad. it Iorio G. (a cura di).

Reyneri E., 2005, *Sociologia del mercato del lavoro. II. Le forme dell'occupazione*, Bologna, il Mulino.

The American Solar Energy Society e Management Information Services, 2008, *Defining, estimating, and forecasting the renewable energy and energy efficiency industries in the U.S. and in Colorado.*,

Valles M.S., 1997, *Técnicas cualitativas de investigación social*, Madrid, Síntesis.

ALLEGATO

Interventi nel settore energia contenuti nei Programmi Operativi Regionali FESR

ABRUZZO

ASSE II

Dotazione Finanziaria “Energia” € 35.239.821

Obiettivi Specifici

II.1 Promuovere la salvaguardia dell’ambiente mediante misure di tutela ambientale ed interventi di efficienza energetica e produzione di energia da fonti rinnovabili

Obiettivi Operativi

II.1 Promozione dell’efficienza energetica e sviluppo di fonti energetiche rinnovabili

Attività

II.1.1 Promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili.

II.1.2 Promozione di sistemi di risparmio energetico l’uso razionale dell’energia, sistemi di cogenerazione e trigenerazione

II.1.3 Animazione per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico

Beneficiari

II .1.1 istituzioni e PMI

II 1.2 PMI e i grandi consumatori pubblici di energia

II 1.3 Enti locali

BASILICATA

ASSE VII

Dotazione Finanziaria “Energia e sviluppo sostenibile”€ 186.000.000

Obiettivi Specifici

VII.1 Migliorare l’equilibrio del bilancio energetico regionale attraverso il risparmio e l’efficienza in campo energetico, il ricorso alle fonti rinnovabili e l’attivazione delle filiere produttive

Obiettivi Operativi

VII.1.1 Promozione del risparmio e dell’efficienza in campo energetico

VII.1.2 Diversificazione delle fonti energetiche e aumento dell’energia prodotta da fonti rinnovabili

VII.1.3 Promozione di filiere produttive nel campo della produzione di energia e nella componentistica energetica

Attività

VII. 1.1 impiego di impianti, attrezzature materiali e tecnologie innovative per il risparmio energetico e l’innalzamento dell’efficienza energetica degli edifici di proprietà pubblica e delle infrastrutture collettive

VII. 1.2 incremento dei volumi di energia elettrica endogena mediante la realizzazione di impianti innovativi che siano alimentati da fonti rinnovabili o lo sviluppo di forme evolute di cogenerazione

VII. 1.3 concessione di aiuti per investimenti produttivi nel comparto della produzione della componentistica energetica ed in particolare in quelli dedicati alla produzione di attrezzature ed impianti, materiali e tecnologie innovative nel campo del risparmio energetico e del ricorso alle fonti rinnovabili nonché nel comparto della produzione di biocarburanti a partire da colture agroenergetiche

Beneficiari

VII. 1.1 Enti pubblici territoriali e settoriali

VII 1.2 Enti pubblici territoriali, enti ed aziende del settore energetico ed imprese.

VII 1.3 Imprese

BOLZANO

ASSE II

Dotazione Finanziaria “Sostenibilità ambientale e crescita economica” € 25.097.644

Obiettivi Specifici

II.1 favorire lo sviluppo di fonti energetiche alternative

II.2 promuovere lo sviluppo di sistemi di trasporto pulito nelle aree urbane

Obiettivi Operativi

II.1.1 Promuovere la produzione e l'utilizzo dell'idrogeno come fonte energetica rinnovabile

II.1.2 Promuovere la produzione di energia e le tecnologie legate agli impianti fotovoltaici e solari.

II 2.1 aumentare i livelli di efficienza del TPL ed il numero dei passeggeri con particolare riferimento alle aree urbane

II 2.2 promuovere l'adozione di modalità sostenibili di spostamento di persone in ambito urbano

Attività

II 1.1 Produzione dell'idrogeno da fonti rinnovabili e utilizzo come energia alternativa pulita.

II 1.2 Promozione dello sfruttamento di impianti fotovoltaici e solari in ambito industriale e dei servizi pubblici e sviluppo di tecnologie e sperimentazioni

II 2.1 Miglioramento e pianificazione contestuale del TPL (ferro+gomma) e introduzione del cadenzamento ferroviario in nuove linee

II 2.2°) Definizione e implementazione di nuove modalità di tariffazione e pagamento e di informazione

II 2.2 B) Pendolarismo e mobility management

Beneficiari

II. 1 centri di ricerca e di competenza del settore, le imprese della provincia, singole o associate, anche con partecipazione pubblica, i servizi provinciali e gli enti pubblici

II. 2.1 Enti Pubblici, soggetti affidatari dei servizi di trasporto pubblico su gomma e su ferro.

II. 2.2 A) gestori del TPL e l'ente pubblico oncessionario, compresa la Provincia

II 2.2 B) Pubbliche Amministrazioni, incentivi alle grandi imprese che si dimostrino sensibili al tema.

CALABRIA

ASSE II

Dotazione Finanziaria “Energia” € 209.876.804

Obiettivi Specifici

Promuovere e sostenere l'attivazione di filiere produttive connesse alla diversificazione delle fonti energetiche, all'aumento della quota di energia prodotta con fonti rinnovabili e al risparmio energetico.

Obiettivi Operativi

II.1 Diversificare le fonti energetiche e aumentare l'energia prodotta da fonti rinnovabili.(Complementare al POIN)

II.2 Promuovere l'efficienza energetica e il risparmio dell'energia. (Complementare al POIN)

II.3 Incrementare la disponibilità di risorse energetiche per usi civili e produttivi e l'affidabilità dei servizi di distribuzione. (Complementare al POIN)

Attività

II.1.1 Azioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

II.1.2 Azioni per la l'utilizzo di risorse endogene per la produzione di energia e per la produzione di biocarburanti e biocombustibili.

II.1.3 Iniziative Pilota per la sperimentazione di tecnologie, prototipi e impianti per la produzione e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili.

II.2.1 Azioni per la diffusione di modelli di utilizzazione razionale dell'energia per la diminuzione dei consumi negli usi finali civili e industriali.

II.2.2 Azioni per migliorare l'efficienza energetica e ambientale nell'utilizzazione finale dell'energia attraverso lo sviluppo della cogenerazione e della rigenerazione

II.3.1 Azioni per l'adeguamento agli standard nazionali della qualità e dell'affidabilità del servizio elettrico. nelle aree montane, rurali e periferiche.

Beneficiari

Regione Calabria Amministrazioni Provinciali Enti Locali

II.2.1 Enti e Amministrazioni Centrali gestori di servizi di energia con sedi nel territorio regionale.

II.2.2 Enti Pubblici, Enti di Ricerca, Privati, Società miste partecipate da Enti Pubblici.

Regione Calabria, Concessionari di Servizi di Pubblica Utilità.

CAMPANIA

ASSE III

Dotazione Finanziaria "Energia"300.000.000

Obiettivi Specifici

III.1 Ridurre il deficit energetico, agendo, in condizioni di sostenibilità ambientale, sul fronte della produzione, della distribuzione e dei consumi.

Obiettivi Operativi

3.1 OFFERTA ENERGETICA DA FONTE RINNOVABILE

Incrementare la produzione energetica da fonte rinnovabile e da cogenerazione distribuita

3.2 EFFICIENZA DEL SISTEMA E POTENZIAMENTO RETI

Migliorare l'efficienza del sistema e potenziare le reti per adeguarsi all'incremento della generazione distribuita

3.3 CONTENIMENTO ED EFFICIENZA DELLA DOMANDA

Migliorare l'efficienza energetica e contenere la domanda attraverso l'ottimizzazione degli usi finali

Attività

3.1° Azioni per sostenere e/o realizzare impianti per la produzione di energia proveniente da fonte solare, anche con l'utilizzo di tecnologie innovative a concentrazione.

3.1b. Azioni per sostenere e/o realizzare impianti per la produzione di energia proveniente da fonte eolica, anche con l'utilizzo di tecnologie innovative.

3.1c. Azioni per sostenere e/o realizzare impianti per la produzione di energia proveniente da altre fonti rinnovabili.

3.1d Azioni per sostenere e/o realizzare impianti per la produzione di energia, da cogenerazione distribuita, in particolare da biomassa, inclusa la valorizzazione energetica della frazione organica dei rifiuti.

3.2° Incentivi per la diversificazione delle fonti di approvvigionamento e per il completamento delle reti energetiche di distribuzione di biocombustibili solidi, liquidi o gassosi derivanti dalle biomasse ed eventualmente estesa alle reti di teleriscaldamento /trigenerazione, ma ad esclusione delle reti elettriche e di gas naturale convenzionali.3.2b Azione per sostenere l'adeguamento e il potenziamento della rete di distribuzione dell'energia elettrica, nel nuovo contesto di generazione distribuita e per assicurare la priorità di dispacciamento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili in situazioni di criticità del sistema elettrico nazionale.

3.3°. Incremento dell'efficienza energetica degli edifici pubblici o ad uso pubblico, anche mediante

integrazione delle fonti rinnovabili, con forte capacità di veicolare un'azione informativa ed educativa, e promozione della certificazione energetica, da attuare anche in sinergia con le iniziative di messa in sicurezza degli edifici stessi, 3.3b Iniziative per interventi di efficienza energetica, anche attraverso l'utilizzo delle fonti rinnovabili, in aree da riqualificare, nonché negli impianti di illuminazione di aree esterne;

3.3c Sostegno allo sviluppo dell'imprenditoria nel campo delle tecnologie innovative delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica.

Beneficiari

3.1 Regione Campania, Ministero dello Sviluppo Economico, Province, Comuni, Enti Pubblici e territoriali, Comunità Montane, Enti Parco, Imprese

3.2 Regione Campania, Ministero dello Sviluppo Economico, Province, Comuni, Enti Pubblici e territoriali, Comunità Montane, Enti Parco, Imprese

3.3 Regione Campania, Ministero dello Sviluppo Economico, Province, Comuni, Enti Pubblici e territoriali, Comunità Montane, Enti Parco, Imprese

EMILIA ROMAGNA

ASSE III

**Dotazione Finanziaria "Qualificazione energetico-ambientale e sviluppo sostenibile"€
69.591.056**

Obiettivi Specifici

Promuovere la competitività energetica e la riqualificazione energetico-ambientale e logistica

Obiettivi Operativi

III.1 Sostenere la qualificazione ambientale ed energetica del sistema produttivo

III.2 Promuovere soluzioni sperimentali di mobilità sostenibile e di logistica merci e persone finalizzate all'efficienza energetica o all'utilizzo di energie a minor impatto ambientale

Attività

III.1.1 Innalzare la dotazione energetico-ambientale delle aree produttive Innalzare la dotazione energetico-ambientale delle aree produttive incrementare la competitività delle PMI riducendone le emissioni inquinanti

III.1.2 Sostegno a progetti innovativi nel campo delle tecnologie energeticoambientali volti al risparmio energetico ed all'utilizzo di fonti rinnovabili

III.2.1 Sostegno a progetti pilota di mobilità e logistica di merci e persone, a finalità energetica

Beneficiari

III 1.1 enti pubblici, forme di partenariato pubblico-privato, le PMI e loro forme associate

III 1.2 PMI e le loro forme associate, forme di partenariato pubblico-privato.

III 2.1 enti pubblici, forme di partenariato pubblico-privato e consorzi di imprese e Regione Emilia-Romagna

FRIULI V. GIULIA

ASSE V"

**Dotazione Finanziaria Ecosostenibilita' ed efficienza energetica del sistema produttivo"€
38.031.269**

Obiettivi Specifici

Promuovere l'ecosostenibilità di lungo termine della crescita economica

Obiettivi Operativi

V.1 – Sostenere l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti rinnovabili

V.2 Sostenere processi produttivi ecocompatibili attraverso la promozione della riduzione delle emissioni in atmosfera

Attività

V.1.a) Sostenibilità energetica

V.1.b) Valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili

V.2.a) Riduzione delle emissioni in atmosfera

Beneficiari

PMI e GI

Enti locali e Regione FVG

Imprese

LAZIO**ASSE II**

Dotazione Finanziaria “Ecosostenibilita’ ed efficienza energetica del sistema produttivo”€ 75.000.000 (1)

Obiettivi Specifici

Garantire le condizioni di sostenibilità ambientale preservando e valorizzando le risorse naturali, culturali e paesaggistiche per migliorare la qualità della vita e l’attrattività del territorio

Obiettivi Operativi

II 1 Efficienza energetica e energia da fonti rinnovabili

Attività

II.1 Promozione dell’efficienza energetica e della produzione di energie rinnovabili

Beneficiari

Regione Lazio, Enti Locali territoriali, PMI, Agenzie regionali e altri soggetti pubblici

LIGURIA**ASSE II**

Dotazione Finanziaria “Energia” € 28.666.000

Obiettivi Specifici

Stimolare la produzione di energia da fonti rinnovabili e l’efficienza energetica

Obiettivi Operativi

II.1 incentivare i soggetti pubblici ad un uso efficiente delle risorse energetiche, incoraggiandone un consumo e una produzione sostenibili

II.2 supportare le imprese negli investimenti in efficienza energetica e nella produzione di energia da fonti rinnovabili

Attività

II.1 Produzione di energia da fonti rinnovabili e efficienza energetica –soggetti pubblici

II.2 Produzione di energia da fonti rinnovabili e efficienza energetica – Imprese

Beneficiari

II.1 soggetti pubblici

II.2 imprese

LOMBARDIA**ASSE II**

Dotazione Finanziaria “Energia”€ 50.000.000

Obiettivi Specifici

Incremento dell’autonomia e della sostenibilità energetica

Obiettivi Operativi

II.1 Incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili e sviluppo della cogenerazione

II.2 Riduzione dei consumi energetici

Attività

II.1.1 Realizzazione ed estensione delle reti di teleriscaldamento

II.1.2 Produzione di energia da impianti mini-idroelettrici, da fonti geotermiche e attraverso sistemi a pompa di calore

II.2.1 Interventi innovativi, anche a valenza dimostrativa, per ridurre i consumi energetici e implementare la certificazione energetica degli edifici pubblici

II.2.2 Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti di illuminazione pubblica

Beneficiari

II.1.1 Enti Locali e Imprese

II.1.2 Enti Locali e Imprese

II.2.1 Enti Locali e Organismi pubblici

II.2.2 Enti Locali

MARCHE**ASSE III**

Dotazione Finanziaria "Efficienza energetica e promozione delle energie rinnovabili" € 37.609.440

Obiettivi Specifici

III.1 Promuovere uno sviluppo energetico sostenibile attraverso l'utilizzo delle fonti rinnovabili, il miglioramento dell'efficienza energetica e la promozione del risparmio energetico

III.2 Sostenere l'innovazione per l'utilizzo e il risparmio dell'energia nel tessuto imprenditoriale

Obiettivi Operativi

III.1.1 Incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili

III.1.2 Promuovere azioni relative al miglioramento dell'efficienza energetica mediante la cogenerazione

III.1.3 Promuovere il risparmio energetico in contesti urbani ed industriali

III.2 Favorire gli interventi finalizzati al risparmio energetico e all'utilizzo delle fonti rinnovabili in contesti produttivi

Attività

III.a Incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili

III.b Promozione di azioni relative al miglioramento dell'efficienza energetica mediante la cogenerazione

III.c Iniziative di promozione del risparmio energetico in contesti urbani ed industriali

III.d Sostegno agli investimenti delle imprese finalizzati al risparmio energetico e all'utilizzo delle fonti rinnovabili

Beneficiari

III.1 Regione Marche; Enti pubblici; Soggetti pubblici e/o privati in forma singola e associata

III.2 Imprese in forma singola o aggregata

MOLISE**ASSE II**

Dotazione Finanziaria "Energia" € 25.990.030

Obiettivi Specifici

Conseguire una maggiore autonomia energetica ed una migliore sostenibilità dei processi di sviluppo, attraverso la razionalizzazione dei consumi energetici e la produzione di energie rinnovabili

Obiettivi Operativi

Conseguire una maggiore autonomia energetica ed una migliore sostenibilità dei processi di sviluppo,

attraverso la razionalizzazione dei consumi energetici e la produzione di energie rinnovabili

Attività

II.1 Razionalizzazione dell'uso delle fonti energetiche

II.2 Razionalizzazione dell'uso delle fonti energetiche

Beneficiari

II.1 Enti pubblici e le imprese o loro raggruppamenti

II.2 Enti pubblici e le imprese (in particolare le PMI), o loro raggruppamenti

PIEMONTE

ASSE II

Dotazione Finanziaria "Sostenibilità ed efficienza energetica" € 270.639.610

Obiettivi Specifici

promozione dell'eco-sostenibilità di lungo termine della crescita economica perseguendo una maggiore

efficienza nell'utilizzo delle risorse naturali

Obiettivi Operativi

Ridurre l'uso intensivo delle fonti energetiche tradizionali attraverso l'incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili e promuovere l'efficienza ed il risparmio energetico nella produzione

e consumo di energia

Attività

II.1.1 Produzione di energie rinnovabili

II.1.2 Beni strumentali per l'energia rinnovabile e l'efficienza energetica

II.1.3 Efficienza energetica

Beneficiari

II 1.1 istituzioni ed imprese

II.1.2 PMI e loro raggruppamenti

II 1.3 imprese (prioritariamente PMI), Enti Pubblici

PUGLIA

ASSE II

Dotazione Finanziaria "Uso sostenibile e efficiente delle risorse ambientali ed energetiche per lo sviluppo"€ 210.000.000 (2)

Obiettivi Specifici

II.2 Aumentare la quota di energia proveniente da fonti rinnovabili, promuovere il risparmio energetico e migliorare l'efficienza energetica

Obiettivi Operativi

II 2 Energia

Attività

II 2 Interventi per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e per l'adozione di tecniche per il risparmio energetico nei diversi settori di impiego.

Beneficiari

Regione Puglia, Enti locali, Gestore SII, Autorità di Bacino, Arpa, ATO rifiuti, ATO acque

SARDEGNA

ASSE III

Dotazione Finanziaria “Energia” € 187.184.735**Obiettivi Specifici**

Promuovere l’efficienza energetica e la produzione di energia da FER

Obiettivi Operativi

III.1 Aumentare la produzione di energia da RES anche attraverso la promozione della produzione diffusa dell’energia

III.2 Promuovere il risparmio, la riduzione dell’intensità e l’efficienza energetica

Attività

III.1° Aiuti alle PMI per la realizzazione di impianti strumentali per la produzione di energia da fonti rinnovabili

III.1b Aiuti alle PMI per la produzione di energia da fonti rinnovabili

III.1c Sviluppo di filiere bioenergetiche: energia solare

III.1d Sviluppo di filiere bioenergetiche: energia da biomasse da filiere locali, la produzione di biocombustibili e biocarburanti, e legate al recupero, riciclaggio e riutilizzo dei rifiuti

III.1° Sviluppo di tecnologie solari termiche a concentrazione

III.1f Realizzazione di mini centrali idroelettriche

III.1g Azioni di accompagnamento: sensibilizzazione, diffusione delle informazioni e sostegno tecnico per la produzione di energia da fonti rinnovabili

III.2.a Sostegno all’adozione dei principi di bioedilizia, bioarchitettura ed efficienza energetica degli edifici e utenze energetiche pubbliche non residenziali

III.2b Promozione di strumenti innovativi di assistenza tecnica per il risparmio e l’efficienza energetica e il supporto per la certificazione energetica degli edifici e utenze energetiche pubbliche non residenziali

III.2.c Sostegno alla cogenerazione diffusa

Beneficiari

III.1 Amministrazione regionale (anche attraverso proprie agenzie in house); Enti locali; Agenzie energetiche; Imprese singole e associate; Università; Centri di ricerca

III.2 Amministrazione regionale; Enti locali; Agenzie energetiche; imprese singole e associate; Centri di ricerca

SICILIA**ASSE II****Dotazione Finanziaria “Uso efficiente delle risorse naturali” € 523.920.464(3)****Obiettivi Specifici**

II.1 Promuovere la diffusione delle fonti rinnovabili e favorire la razionalizzazione della domanda di energia, adeguare e monitorare gli impianti di produzione e le reti di distribuzione

Obiettivi Operativi

II.1.1 Favorire la produzione di energia da fonti rinnovabili, attivando filiere produttive di tecnologie energetiche, agroenergetiche, biocarburanti

II.1.2 Sostenere l’incremento dell’efficienza energetica negli usi finali e la riduzione delle emissioni climalteranti

II.1.3 Adeguare e completare le reti di distribuzione metanifere ed attivare sistemi di monitoraggio delle reti di trasporto e di distribuzione dell’energia elettrica e del gas

Attività

II.1.1.1 interventi per la costituzione di filiere produttive nel campo delle fonti rinnovabili anche attraverso progetti pilota

II.1.1.2 azioni di sostegno alla produzione di energia da fonti rinnovabili

II.1.2.1 sostegno all’incremento dell’efficienza energetica negli usi finali e alla riduzione delle

emissioni climalteranti, specie nei settori dell'industria, dei trasporti e dell'edilizia socio-sanitaria
II.1.2.2 programmi integrati a livello locale, comprendenti anche azioni dimostrative, per la riduzione delle emissioni climalteranti attraverso il perseguimento dell'autosufficienza energetica, anche con riferimento al settore dell'industria e dei trasporti, tramite lo sfruttamento delle energie rinnovabili e mediante l'uso dell'idrogeno quale vettore energetico

II.1.2.3 incentivi all'efficienza energetica finalizzati alla certificazione di edifici pubblici⁴⁹, specie nel settore socio-sanitario

II.1.3.1 completamento della rete di distribuzione del metano

II.1.3.2 realizzazione di un sistema di monitoraggio a livello regionale, per la verifica della funzionalità delle reti di trasporto e di distribuzione dell'energia elettrica e del gas metano

Beneficiari

Regione Siciliana e sue Agenzie, Enti Locali anche consorziati, Aziende Sanitarie ed Ospedaliere, altri Enti Pubblici, Aziende Pubbliche e private, Soggetti a capitale pubblico regionale strumentale, centri di ricerca pubblici e privati, PMI come definite dalla disciplina comunitaria anche associate, Consorzi ASI, Distretti produttivi, Autorità Territoriali Ottimali, Siciliacque S.p.A., Arpa Sicilia ed Enti Parco.

TOSCANA

ASSE II

Dotazione Finanziaria "Competitività e sostenibilità del sistema energetico" € 53.435.733

Obiettivi Specifici

Rafforzare la competitività del sistema energetico e di contribuire al raggiungimento degli obiettivi previsti dal protocollo di Kyoto, accrescendo l'efficienza energetica e aumentando la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili

Obiettivi Operativi

III.1 Sostenere l'attivazione di filiere produttive connesse alla diversificazione delle fonti energetiche, promuovendo la produzione e l'utilizzo delle energie rinnovabili

III.2 Promuovere l'efficienza energetica e lo sviluppo di sistemi efficienti di gestione dell'energia, anche al fine di aumentare la competitività delle imprese nei mercati

III.3 Assicurare il sostegno tecnico ai potenziali beneficiari al fine di promuovere l'introduzione di tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili e di accrescere l'efficienza energetica

Attività

III.1 Sostegno per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili

III.2 Azioni di promozione e sostegno per la razionalizzazione e la riduzione dei consumi energetici e per l'efficienza energetica nei sistemi produttivi

III.3 Azioni di accompagnamento (sensibilizzazione, sostegno tecnico) ai soggetti che operano sul territorio per promuovere e migliorare l'attuazione degli interventi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e per le misure di risparmio energetico.

Beneficiari

III.1 Imprese, Società, Consorzi, Imprese cooperative; Enti Locali territoriali e loro associazioni

III.2 Imprese, Società, Consorzi, Imprese cooperative; Enti Locali territoriali e loro associazioni

III.3 Enti Pubblici e privati

TRENTO

ASSE I

Dotazione Finanziaria "Energia/ambiente e distretto tecnologico" € 33.429.313

Obiettivi Specifici

Promuovere la ricerca industriale e la competitività su prodotti e sistemi a valenza energetico ambientale, rafforzando l'immagine di territorio orientato alla sostenibilità

Obiettivi Operativi

I.1. Incentivare la ricerca industriale nei settori del risparmio energetico, delle fonti alternative di energia, della tutela dell'ambiente e dei sistemi tecnologici applicati, anche attraverso il Distretto Tecnologico Energia-Ambiente della Provincia Autonoma di Trento.

I.2 Promuovere la sostenibilità nel campo dell'edilizia e della gestione del territorio

Attività

I.1.1 Promozione della costituzione di laboratori tecnologici e la cooperazione istituzionale nell'ambito della ricerca industriale

I.1.2 Sostegno alla ricerca industriale nel campo delle fonti energetiche alternative e della tutela dell'ambiente

I.1.3 Sviluppo di sistemi di monitoraggio e controllo dello stato energetico degli edifici, di analisi della performance energetica e delle altre dimensioni della sostenibilità degli edifici

I.1.4 Progetti di ricerca industriale finalizzata alla produzione, distribuzione e utilizzo di fonti alternative e rinnovabili di energia, quali biocombustibili, combustibili naturali, idrogeno

I.1.5 Sviluppo e applicazione della domotica e dei sistemi tecnologici applicati per il miglioramento della qualità e dell'efficienza energetica degli edifici

I.1.6 Promozione dell'acquisizione e scambio di buone pratiche nei settori dell'edilizia sostenibile, della gestione del territorio, della produzione di energia da fonti rinnovabili, anche attraverso lo sviluppo di relazioni con centri di eccellenza a livello internazionale ed azioni dimostrative

I.2.1 Interventi nel settore dell'edilizia finalizzati alla diffusione della cultura della sostenibilità e del risparmio energetico, secondo standard di basso consumo e basso impatto ambientale riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale

I.2.2 Interventi su infrastrutture (edilizia pubblica, scolastica, socio- assistenziale, unità produttive, etc.) per soddisfare criteri di ecocompatibilità e di contenimento dei costi di gestione

I.2.3 Incentivazione all'installazione di impianti basati su fonti di energia rinnovabili

I.2.4 Incentivazione alla messa in opera di isolamenti termici e tecniche che limitino la dispersione di energia

I.2.5 Promozione dell'uso delle risorse rinnovabili, in particolare quelle disponibili localmente, mediante impianti di combustione a biomassa e reti di teleriscaldamento

I.2.6 Incentivazione alla realizzazione di impianti di produzione diffusa di energia da fonti rinnovabili

I.2.7 Promozione della certificazione ambientale e di criteri di assegnazione di titoli rappresentativi dei risparmi di energia, della riduzione delle emissioni e della maggiore produzione da fonti rinnovabili

I.2.8 Sostegno a programmi per il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti, con particolare riferimento a generatori di calore, impianti termoelettrici e grandi impianti

Beneficiari

1.1 – 1.5 Organismi di ricerca, Università e PMI 1.6 Enti pubblici, organismi di ricerca, Università e PMI

2.1 Enti locali, PMI 2.2 Enti locali, Enti e Istituzioni pubbliche, PMI 2.3 Enti locali, PMI 2.4 Enti locali, PMI 2.5 Enti locali, Imprese di servizi 2.6 – 2.8 Enti locali, PMI

**UMBRIA
ASSE III**

Dotazione Finanziaria “Efficienza energetica e sviluppo di fonti rinnovabili” € 52.217.413

Obiettivi Specifici

Promuovere l’efficienza energetica e la Produzione di energia da fonti rinnovabili e pulite

Obiettivi Operativi

III.1 Promozione e sostegno della produzione energetica da fonti rinnovabili

III.2 Promozione e sostegno dell’efficienza energetica

Attività

III.1.1. Attività di animazione per l’introduzione di tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili

III.1.2. Sostegno ad attività di ricerca industriale per lo sviluppo di sistemi e tecnologie innovative di produzione energetica da fonti rinnovabili e per la produzione industriale degli stessi

III.1.3. Sostegno alla produzione di energie da fonti rinnovabili.

III.2.1. Attività di animazione per l’introduzione di misure di risparmio energetico;

III.2.2 Sostegno alle attività di ricerca e alla realizzazione di sistemi a maggiore efficienza energetica;

III.2.3. Sostegno all’introduzione di misure e investimenti volti all’efficienza energetica.

Beneficiari

III.1.1 Enti pubblici e loro forme associate.

III.1.2 Imprese di tutte le dimensioni

III.1.3 Enti pubblici e privati e loro forme associate

III.2.1 Enti pubblici e loro forme associate

III.2.2 Imprese di tutte le dimensioni

III.2.3 Enti pubblici e privati e loro forme associate

VALLE D’AOSTA

ASSE II

Dotazione Finanziaria “Promozione dello sviluppo sostenibile”€ 9.000.000(4)

Obiettivi Specifici

Rendere più attraente la regione per i cittadini, per i turisti e per gli operatori economici

Obiettivi Operativi

II.2 Promuovere lo sfruttamento efficiente di fonti di energia rinnovabili e l’efficienza energetica

Attività

II.2.1 Sfruttamento delle fonti di energia rinnovabili e promozione dell’efficienza energetica

Beneficiari

Regione Autonoma Valle d’Aosta

VENETO

ASSE II

Dotazione Finanziaria “Energia” € 67.903.237

Obiettivi Specifici

Sviluppare le fonti energetiche rinnovabili e migliorare l’efficienza energetica

Obiettivi Operativi

II.1 Ridurre il consumo energetico e aumentare la produzione energetica da fonte rinnovabile; Contenere le esternalità negative delle attività produttive.

Attività

II.1.1 Incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili

II.1.2: Interventi di riqualificazione energetica dei sistemi urbani: teleriscaldamento e miglioramento energetico di edifici pubblici

2.1.3: Fondo di Rotazione per investimenti finalizzati al contenimento dei consumi energetici

Beneficiari

Enti locali e/o Istituzioni pubbliche

Soggetti misti a prevalente partecipazione pubblica

Imprese e loro consorzi, associazioni, cooperative e altre forme di aggregazione

Dati finanziari relativi al solo Obiettivo Operativo II.1

- (1) Dati finanziari relativi al solo Obiettivo Operativo II.2
- (2) Dati finanziari relativi al solo Obiettivo Specifico II.1
- (3) Dati finanziari relativi al solo Obiettivo Operativo II.2