

# **GrEAT**

## **Green Education for Active Talents**

### **OUTPUT INTELLETTUALE 2 MODULI E MATERIALI FORMATIVI**

## **ENERGIE RINNOVABILI**



Cofinanziato dal Programma Erasmus+ dell'Unione Europea.

Il supporto della Commissione Europea per la produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono solo le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso venga fatto delle informazioni in essa contenute.

## INDICE

<b>1.</b>	<b>ENERGIE RINNOVABILI .....</b>	<b>3</b>
1.1.	SETTORE ENERGETICO EUROPEO .....	3
1.2.	IL MAGGIORE IMPORTATORE AL MONDO .....	3
1.3.	VINCOLI CLIMATICI .....	3
1.4.	ENERGIE RINNOVABILI: PARTE DELLA SOLUZIONE .....	3
1.5.	PRINCIPALI RISORSE ENERGETICHE RINNOVABILI.....	4
1.6.	EVOLUZIONE DELLE ENERGIE RINNOVABILI NELL'UE .....	7
1.7.	EFFETTI STIMATI DEL CONSUMO DI FER .....	9
<b>2.</b>	<b>LEGISLAZIONE .....</b>	<b>CHYBA! ZÁLOŽKA NIE JE DEFINOVANÁ.</b>
<b>3.</b>	<b>PRINCIPALI STRUMENTI DI POLICY .....</b>	<b>14</b>
3.1	OBIETTIVI ENERGETICI DELL'UE .....	14
3.2	REGIMI DI SOSTEGNO PER LE ENERGIE RINNOVABILI .....	15
<b>4.</b>	<b>MERCATO DEL LAVORO .....</b>	<b>16</b>
<b>5.</b>	<b>PROFESSIONISTI.....</b>	<b>20</b>
5.1	PROGETTISTA PER L'ENERGIA FOTOVOLTAICA.....	21
5.2	CONSTRUCTION MANAGER DI PARCHI EOLICI .....	22
5.3	TECNICO – INSTALLATORE DI IMPIANTI PER LE ENERGIE RINNOVABILI .....	23
5.4	PROGETTISTA/TECNICO R&S DI IMPIANTI PER LE ENERGIE RINNOVABILI.....	24
<b>6.</b>	<b>CASI STUDIO / ESPERIENZE .....</b>	<b>26</b>
6.1	HOTEL RURALE AUTOSUFFICIENTE MAR DE FULLES .....	26
1.2	TELERISCALDAMENTO DA BIOMASSA IN AUSTRIA .....	27
6.3	SOM ENERGIA. COOPERATIVA DI ENERGIE RINNOVABILI .....	28
<b>7.</b>	<b>TRACCE PER ATTIVITÀ IN CLASSE .....</b>	<b>30</b>
7.1	CREARE UN'AUTO O MODELLINO AD ENERGIA SOLARE .....	30
7.2	COSTRUISCI LA TUA AUTO AD ENERGIA SOLARE .....	30
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA .....</b>	<b>34</b>

## 1. ENERGIE RINNOVABILI

---

### 1.1. Settore energetico europeo

Essendo irrinunciabile, il settore dell'energia è un settore strategico. È essenziale per l'illuminazione, per il calore e per il funzionamento dei trasporti di beni e persone; è inoltre alla base di tutti i settori dell'economia (agricoltura, industria e servizi), nonché del progresso scientifico. Il nostro tenore di vita richiede grandissime quantità di energia, che ovviamente sono fonte di inquinamento (ricadendo su aria, acqua, terreno e clima), il cui impatto deve essere ridotto al minimo.

L'Europa consuma e importa quantità sempre maggiori di energia. I Paesi UE sanno bene quanto sia vantaggiosa un'azione coordinata in questo settore così strategico, motivo per cui in tutto il continente sono state emanate regole comuni ed è stato intrapreso uno sforzo congiunto per garantire all'Europa l'energia di cui ha bisogno a prezzi ragionevoli e producendo il minor inquinamento possibile.

### 1.2. Il maggiore importatore al mondo

Per quanto riguarda l'energia, l'Europa dipende dal resto del mondo. L'Unione europea, seconda economia mondiale, consuma un quinto dell'energia prodotta a livello globale, ma dispone di poche riserve energetiche proprie. Fortunatamente, il portfolio europeo — noto come mix energetico — è molto variegato: le numerose dighe austriache, le miniere di carbone polacche, le centrali nucleari francesi, ma anche le piattaforme petrolifere nel mare del Nord e i giacimenti di gas danesi e olandesi; ogni Paese europeo è diverso, ma non è uno svantaggio. Certo, a condizione che i Paesi collaborino per sfruttare al meglio tale diversità.

La nostra dipendenza energetica ha un forte impatto sull'economia europea. Acquistiamo il petrolio dall'Organizzazione dei Paesi esportatori di petrolio (OPEC) e dalla Russia, e il gas da Algeria, Norvegia e Russia; la relativa spesa annua a cui le casse europee devono far fronte supera i 350 miliardi di euro. Per giunta, i costi dell'energia sono in continuo aumento. Non c'è altra scelta: se vogliono diversificare le fonti e i canali di fornitura energetici, i Paesi europei devono essere efficienti, porsi obiettivi ambiziosi e lavorare insieme.

### 1.3. Vincoli climatici

I maggiori esperti hanno mostrato quale esorbitante prezzo del cambiamento climatico il mondo si ritroverà a dover pagare se non ridurrà le emissioni di gas a effetto serra. Il settore energetico è colpito in maniera diretta: oltre l'80% del suo rendimento deriva dai combustibili fossili, che con la combustione emettono anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), ossia il principale gas a effetto serra. Pertanto in futuro il settore energetico europeo dovrà ridurre l'utilizzo e fare maggiore affidamento sulle fonti energetiche a basse emissioni di carbonio.

### 1.4. Energie rinnovabili: parte della soluzione

L'energia rinnovabile è al centro della strategia energetica europea a lungo termine perché favorisce la riduzione di emissioni di gas a effetto serra e rende l'Europa più indipendente a livello di importazioni energetiche. Questo settore economico in piena espansione contribuisce

alla leadership tecnologica del nostro continente, creando nei Paesi UE nuovi posti di lavoro “verdi” e incrementando il valore aggiunto delle esportazioni.

Secondo l'obiettivo UE prefissato, entro il 2020 il 20% dell'energia consumata nell'Unione europea dovrà provenire da risorse rinnovabili (entro il 2030 si dovrà raggiungere almeno il 27%). La promozione di tale obiettivo in tutta la regione ha portato a un forte incremento della capacità di produzione delle fonti energetiche rinnovabili. Nel 2011 in tutto il mondo sono stati installati 100 gigawatt di pannelli solari, di cui il 70% nell'UE. La produzione di energie rinnovabili dell'Unione contribuisce a ridurre le importazioni di combustibili fossili per un valore di circa 400 miliardi di euro l'anno.

L'espansione del mercato europeo delle energie rinnovabili ha portato a un notevole calo nel costo delle tecnologie rinnovabili: quello dei pannelli solari, per esempio, è diminuito del 70% nel corso degli ultimi sette anni.

L'energia rinnovabile rientra inoltre nel quadro del settore crescente delle tecnologie “verdi”, che in Europa occupa un numero sempre maggiore di persone. Nel 2011, 1,2 milioni di persone avevano un posto di lavoro correlato all'energia rinnovabile. Entro il 2020 si prevede che il settore dell'energia rinnovabile e dell'uso efficiente di energia darà lavoro a oltre 4 milioni di persone in tutta l'UE.

### 1.5. Principali risorse energetiche rinnovabili

Le risorse energetiche rinnovabili provengono da fonti di energia che si ricostituiscono o rinnovano per natura. Esse sono:

#### *Energia eolica*

L'energia cinetica del vento viene convertita in elettricità attraverso delle turbine eoliche ubicate sia sulla terra ferma, sia in mare aperto. La quantità di energia generata dipende dalla velocità del vento, il che rende difficile stimarne la produzione in tempi brevi.

Nei 28 Paesi UE, nel 2015, il 13% della produzione complessiva di energia primaria proveniente da fonti rinnovabili era coperto dall'energia eolica.



#### *Energia solare*

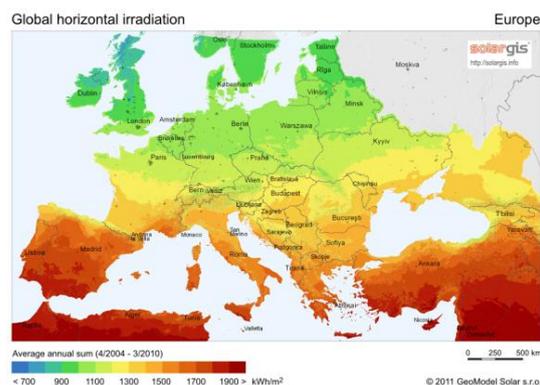
L'energia solare è una risorsa energetica rinnovabile. Nei 28 Paesi UE, nel 2015, circa il 6% della produzione complessiva di energia primaria proveniente da fonti rinnovabili era coperto da questo tipo di energia. I più comuni esempi di elettricità e calore generati dal sole sono:



- conversione dell'energia solare in elettricità tramite celle fotovoltaiche;
- concentrazione di energia proveniente dai raggi solari per scaldare un ricevitore: le turbine trasformano il calore solare in energia meccanica e, in seguito, in elettricità immessa in consumo;
- generazione di energia termica attraverso tecnologie solari termiche.

La produzione di elettricità e calore da energia solare presenta le seguenti caratteristiche principali:

- l'energia solare è una risorsa infinita e disponibile gratuitamente;
- sono necessarie superfici molto vaste per catturarla attraverso i collettori;
- la sua produzione dipende dal livello di insolazione, che varia in base alla regione e alle condizioni climatiche;
- può essere utilizzata in aree isolate non connesse alla rete elettrica;
- un numero sempre crescente di apparecchiature di uso quotidiano può funzionare a energia solare.



### *Energia idroelettrica*

Nel 2015, l'energia idroelettrica è stata la maggiore risorsa energetica rinnovabile in Europa, e ha coperto oltre il 14% della produzione complessiva di energia primaria da fonti rinnovabili nei 28 Paesi UE.

Si produce convertendo l'energia potenziale immagazzinata nell'acqua in energia cinetica dell'acqua corrente, a sua volta trasformata in energia elettrica attraverso delle turbine.



Le principali tecnologie idroelettriche sono:

- centrali idroelettriche ad acqua fluente – ottengono energia per la produzione elettrica dall'acqua del fiume;
- centrali a bacino – sfruttano l'acqua contenuta in un bacino per produrre elettricità;
- stazioni di pompaggio – dove l'acqua viene pompata da un bacino di valle in un bacino di monte, in cui l'approvvigionamento elettrico supera la domanda.

Nei casi in cui l'acqua è immagazzinata in un bacino, è possibile generare energia idroelettrica al bisogno per soddisfare fluttuazioni rapide o improvvise della domanda. Tuttavia, è difficile trovare siti adatti a questo tipo di impianti e i potenziali impatti ambientali sono molti, a causa dell'utilizzo e della conversione di terreni.

### *Energia dalla biomassa*

La biomassa (materiale organico di origine non fossile, inclusi i rifiuti organici) può essere convertita in bioenergia attraverso la combustione, in modo diretto oppure tramite prodotti

derivati. Nei 28 Paesi UE, nel 2015, ha coperto circa il 6% della produzione complessiva di energia primaria da fonti rinnovabili.

Esempi di prodotti derivati dai flussi di rifiuti sono la conversione di olio esausto in biodiesel, di letame e della frazione organica dei rifiuti domestici in biogas e dei vegetali o dei rifiuti vegetali in biocarburante. Per produrre bioenergia è possibile utilizzare i seguenti materiali:

- legno e scarti del legno;
- la frazione organica dei rifiuti urbani solidi;
- la frazione organica dei rifiuti industriali;
- liquami;
- letame;
- piante coltivate e sottoprodotti vegetali derivanti dalla produzione alimentare;



Oltre a neve e pioggia, anche il sole fa crescere le piante, che sono composte da una materia organica nota come biomassa. Può essere usata per produrre elettricità, combustibili per il trasporto o sostanze chimiche. Il suo utilizzo per tali scopi è detto energia da biomassa.

La biomassa, e in particolare la biomassa legnosa, può essere direttamente sottoposta a combustione per generare calore e/o elettricità.

I biogas, in primo luogo il metano e l'anidride carbonica, sono prodotti attraverso la decomposizione batterica di materie organiche quali liquami, letame, frazione organica dei rifiuti domestici e colture vegetali.

I biocarburanti sono combustibili liquidi di origine biologica non fossile, e costituiscono a loro volta una risorsa energetica rinnovabile. Si possono dividere in benzina bio e biodiesel, in base al materiale di origine utilizzato.

Dato che la materia organica vegetale assorbe anidride carbonica durante la crescita, quando quest'ultima viene bruciata per produrre bioenergia, rilascia nell'atmosfera una quantità di carbonio analoga.

Tuttavia, la produzione agricola di biocarburanti è in potenziale competizione con la produzione agricola alimentare. Secondo il Centro Helmholtz per la ricerca ambientale (UFZ), la produzione di bioenergia da produzione agricola è in forte crescita nell'UE, e nel 2011 il 13% della superficie agricola europea è stata utilizzata per tale scopo. La domanda di terreni in questo senso può risultare controversa e deve essere affrontata in un'ottica di gestione dei terreni globalmente sostenibile.

### *Energia geotermica*

Nel 2015, l'energia geotermica ha coperto circa il 3% della produzione complessiva di energia primaria proveniente da fonti rinnovabili nei 28 Paesi UE.



Questo tipo di energia è presente sulla Terra sotto forma di calore ed è conservata nelle rocce, nel vapore intrappolato, nell'acqua o nelle acque saline. Può essere utilizzata in modo diretto per produrre calore o elettricità.

Un grande vantaggio dell'energia geotermica risiede nel fatto che le sue fonti sono attendibili e la sua disponibilità è virtualmente illimitata. Tuttavia, l'impianto tecnologico (le tubature) può occupare molto spazio, e la manutenzione delle apparecchiature è complessa, poiché esse si trovano in gran parte al di sotto della superficie terrestre. Inoltre, è possibile che la produzione di energia geotermica provochi la fuoriuscita di sostanze potenzialmente dannose o pericolose, dalle quali deriverebbero impatti ambientali negativi.

Secondo l'Agenzia internazionale dell'energia (AIE), entro il 2050 l'energia geotermica potrebbe coprire circa il 3,5% della produzione elettrica globale annua e il 3,9% dell'energia termica (escluse le pompe di calore geotermiche).



#### *Energia mareomotrice, del moto ondoso e oceanica*

L'energia mareomotrice, del moto ondoso e oceanica attualmente contribuisce solo in piccola parte alla produzione di elettricità sia nei Paesi europei, sia nel resto del mondo. Nel 2015 ha contribuito per lo 0,02% al totale dell'energia da fonti energetiche rinnovabili nei 28 Paesi UE.

Dagli anni '70 si lavora allo sviluppo di numerose tecnologie che consentano di sfruttare diverse fonti energetiche negli oceani; tuttavia, nessuna di esse è largamente utilizzata: nel 2015 solo Francia e Regno Unito, all'interno dei 28 Paesi UE, producevano energia primaria a partire da questa fonte.

Le fonti di energia mareomotrice, del moto ondoso e oceanica includono:

- energia mareomotrice: l'energia potenziale derivante dagli spostamenti d'acqua causati dalle maree può essere sfruttata costruendo una diga o altro tipo di struttura in un estuario;
- correnti marine: l'energia cinetica delle correnti marine può essere sfruttata attraverso sistemi modulari;
- energia del moto ondoso: l'energia cinetica e potenziale delle onde dell'oceano può essere sfruttata tramite una varietà di tecnologie in fase di sviluppo;
- energia dal gradiente termico: il gradiente termico tra superficie marina e acque profonde può essere sfruttato utilizzando diversi processi di conversione dell'energia termica oceanica;
- energia a gradiente salino: alla foce di fiumi, dove acqua dolce e salata si incontrano, è possibile sfruttare l'energia tramite il processo di osmosi inversa ritardata da pressione e le tecnologie di conversione associate.

#### **1.6. Evoluzione delle energie rinnovabili nell'UE**

Le fonti energetiche rinnovabili includono l'energia eolica, solare (termica, fotovoltaica e concentrata), idroelettrica, mareomotrice, geotermica, i biocarburanti e la frazione rinnovabile dei rifiuti.

L'utilizzo di energia rinnovabile ha numerosi potenziali vantaggi, tra i quali la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, la diversificazione dell'approvvigionamento energetico e una

minore dipendenza dal mercato dei combustibili fossili (nello specifico, petrolio e gas). La crescita delle fonti energetiche rinnovabili potrebbe inoltre stimolare l'occupazione nell'UE attraverso la creazione di posti di lavoro nelle nuove tecnologie "verdi".

Negli ultimi anni, l'energia rinnovabile nell'UE ha vissuto una fase di forte crescita. Nel concreto, la quantità di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo è quasi raddoppiata, passando dall'8,5% circa nel 2004 fino al 17,0% nel 2016.

Questo sviluppo positivo è stato incentivato dagli obiettivi giuridicamente vincolanti stabiliti nella direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'utilizzo di energia da fonti rinnovabili. Sebbene a livello globale l'UE sia sulla buona strada nel raggiungimento degli obiettivi per il 2020, alcuni Stati membri dovrebbero impegnarsi ulteriormente per adempiere ai propri obblighi in relazione ai due obiettivi centrali: la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo energetico finale lordo e la quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.

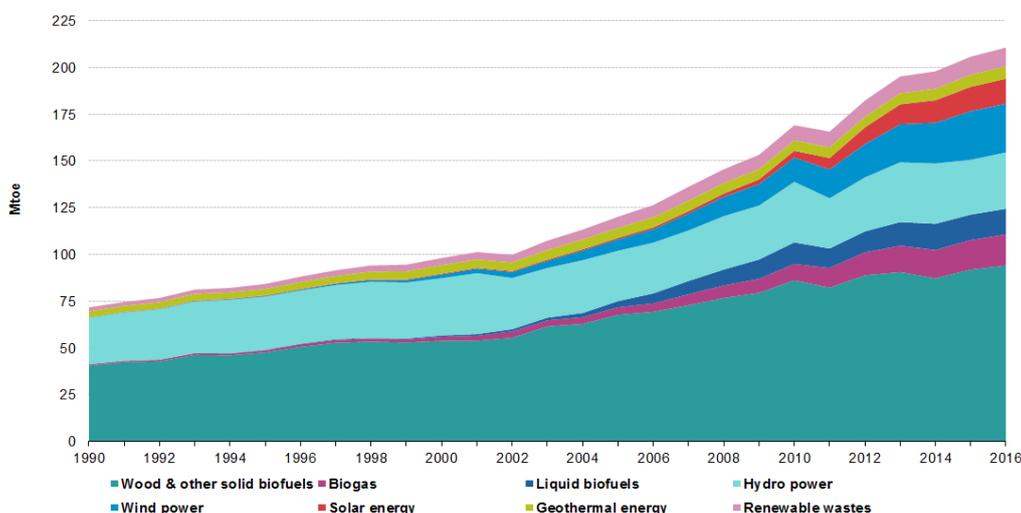


Figura 1. Produzione primaria di energia da fonti rinnovabili UE-28 1990-2016 (fonte: Eurostat)

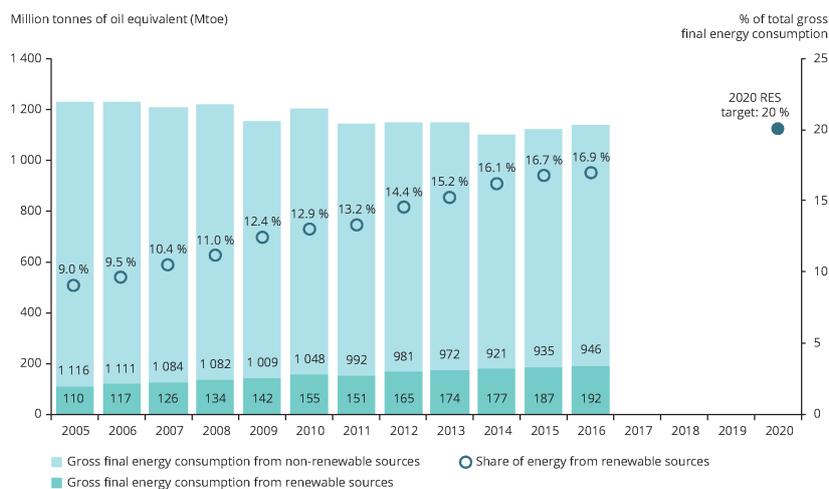


Figura 2. Consumo energetico finale lordo da fonti rinnovabili e non rinnovabili, 2005-2015, e quota approssimata delle FER, 2016. (Fonte: Agenzia europea dell'ambiente)

## 1.7. Effetti stimati del consumo di FER

Nel 2015, il consumo supplementare di energia rinnovabile, rispetto al livello di consumo finale lordo FER nel 2005, ha consentito all'UE di:

- ridurre le emissioni totali di gas a effetto serra di 447 Mt di CO<sub>2</sub>, pari al 9% delle emissioni totali di gas serra nell'UE;
- ridurre la domanda di combustibili fossili di 135 Mtep, pari al 10% circa del consumo interno lordo di combustibili fossili a livello UE;
- ridurre il consumo primario di 36 Mtep, pari al 2% del consumo energetico primario nell'UE.

## 2. LEGISLAZIONE

---

Articolo 194 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea: la politica dell'Unione nel settore dell'energia è intesa alla promozione dello sviluppo di nuove forme di energia rinnovabile per meglio allineare e integrare gli obiettivi relativi al cambiamento climatico nel contesto del nuovo mercato.

### A. Passi iniziali

Con il Libro bianco del 1997 relativo alle fonti energetiche rinnovabili (COM(1997) 0599), l'UE si è prefissata come obiettivo l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER) per soddisfare il 12% del consumo energetico e il 22,1% del consumo elettrico entro il 2010, stabilendo nella direttiva 2001/77/CE degli obiettivi indicativi per ogni Stato membro. L'assenza di progressi nel raggiungimento degli obiettivi per il 2010 ha portato all'adozione di un quadro legislativo più ampio.

### B. Direttiva sulle energie rinnovabili

L'esistente direttiva sulle energie rinnovabili, adottata in codecisione il 23 aprile 2009 (direttiva 2009/28/CE, con abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE), ha stabilito che entro il 2020 il 20% del consumo energetico UE dovrà provenire da FER. Entro lo stesso anno, in tutti gli Stati membri, anche il 10% dei carburanti destinati al trasporto dovrà provenire da FER. La direttiva ha inoltre individuato vari meccanismi che gli Stati membri possono applicare per conseguire i propri obiettivi (regimi di sostegno, garanzie d'origine, progetti congiunti, cooperazione tra Stati membri e Paesi terzi), così come dei criteri di sostenibilità per i biocarburanti.

La direttiva specifica gli obiettivi nazionali in materia per ogni Paese, prendendone in considerazione punto di partenza e potenziale globale per le energie rinnovabili. Essi variano da un 10% per Malta a un 49% per la Svezia. I Paesi UE hanno creato piani d'azione nazionali per le energie rinnovabili in cui si stabiliscono il metodo con cui intendono raggiungere tali obiettivi e un piano generale per la politica in materia di energie rinnovabili. Il progresso verso gli obiettivi nazionali è misurato ogni due anni, quando i Paesi UE pubblicano una relazione nazionale sui progressi nelle energie rinnovabili.

### C. Passi futuri

Il 30 novembre 2016, la Commissione ha pubblicato un pacchetto legislativo dal titolo "Energia pulita per tutti gli europei" (COM(2016) 0860), rientrante nella più ampia strategia energetica dell'Unione (COM(2015) 0080). Il pacchetto comprende una proposta per la modifica della

direttiva sull'energia rinnovabile (COM(2016) 0767) per rendere l'UE leader mondiale nelle FER e garantire entro il 2030 il raggiungimento dell'obiettivo, o almeno di una quota del 27% di energie rinnovabili sulla quantità totale di energia consumata nell'UE. La proposta della Commissione per una nuova direttiva promuove inoltre l'utilizzo di energia da FER e si propone di agire in sei diverse aree:

- ulteriore dispiegamento di energie rinnovabili nel settore elettrico;
- integrazione delle energie rinnovabili nel settore del riscaldamento e della refrigerazione;
- decarbonizzazione e diversificazione del settore dei trasporti (con un obiettivo entro il 2030 di impiegare energie rinnovabili per almeno il 14% del consumo energetico totale di questo settore);
- maggiori informazioni e poteri per i clienti;
- rafforzamento dei criteri di sostenibilità UE per la bioenergia;
- garanzia che l'obiettivo giuridicamente vincolante a livello europeo sia raggiunto in tempo e in modo economicamente vantaggioso.

Per ulteriori informazioni sui regolamenti e sulle normative in merito a regimi di sostegno, problematiche di rete e politiche energetiche da fonti rinnovabili in ogni Paese europeo, visitare <http://www.res-legal.eu/>.

### **Regolamentazione delle energie rinnovabili in Spagna**

La regolamentazione delle energie rinnovabili in Spagna non si sviluppa fino agli anni '80, quando viene emanata una legge che promuove il mini idroelettrico (legge 82/1980 sul risparmio energetico) per fare fronte alla crisi petrolifera e migliorare l'efficienza energetica, riducendo quindi la dipendenza da fonti esterne. Già nei dieci anni successivi, il piano energetico nazionale 1991-2000 incentiva la produzione tramite energia rinnovabile e, tramite la legge 40/1994 del sistema elettrico nazionale, si consolida il concetto di regime speciale. Il regio decreto 2366/1994 sulla produzione di energia tramite impianti idraulici, cogenerazione e altri metodi derivanti da risorse o fonti rinnovabili, regola l'energia elettrica del regime speciale. In virtù del decreto, l'impresa distributrice più vicina ha l'obbligo di acquistare il surplus energetico di tali strutture ogniqualvolta ciò sia tecnicamente realizzabile. Il prezzo di vendita dell'energia è fissato in base alle tariffe elettriche e dipende dalla potenza installata e dal tipo di installazione, che consiste in un termine di potenza e un termine di energia, oltre che da altri elementi.

Da allora sono state apportate numerose modifiche, principalmente per regolamentare le caratteristiche tecniche delle strutture e definirne il tipo, oltre che per stabilire bonus e gratifiche in relazione all'energia generata, con l'obiettivo principale di promuoverne lo sviluppo.

Nel gennaio 2012, al fine risolvere l'elevato deficit tariffario del sistema elettrico, è stato approvato il regio decreto legge 1/2012, che sospende gli incentivi economici per i progetti mirati all'installazione di nuove centrali di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, cogenerazione e rifiuti.

Attualmente è in vigore il regio decreto 900/2015 che regola l'autoconsumo degli impianti produttivi. Si tratta di un decreto controverso e temuto che tassa gli impianti ad autoconsumo e predisporre l'applicazione di pedaggi di accesso (noti colloquialmente come "tasse sul sole").

Il codice tecnico per l'edilizia (CTE) è invece il quadro normativo in cui si definiscono i requisiti che ogni edificio deve rispettare in termini di sicurezza e abitabilità, come stabilito nella legge 38/1999. Al suo interno si stabiliscono i limiti di consumo energetico, di domanda energetica, le prestazioni degli impianti termici, il rendimento energetico degli impianti di illuminazione, il contributo solare minimo per l'acqua calda per usi igienici e il contributo fotovoltaico minimo per l'energia elettrica.

## Regolamentazione delle energie rinnovabili in Italia

Il mercato dell'energia si articola in diversi bisogni e requisiti per il funzionamento efficiente del settore produttivo nazionale e per il benessere globale del Paese. Dopo la fase iniziale, fortemente radicata nell'industria idroelettrica del nord Italia, a partire dagli anni '50 l'intero settore viene nazionalizzato e si stabilisce un monopolio nelle mani di una società nazionale di proprietà dello Stato (ENEL). Nel nuovo clima di crescente competizione, e con l'apertura del mercato grazie ai processi che favoriscono la globalizzazione e l'integrazione europea, nel 1992 il mercato nazionale dell'energia inaugura un nuovo corso di liberalizzazione, ed ENEL stessa diventa un'azienda privata. Nuovi produttori di energia entrano liberamente nel mercato e si assiste alla fine del monopolio pubblico in tutti i settori di produzione e distribuzione energetica. Nel 1997 si completa il nuovo sistema con l'istituzione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG), i cui compiti sono il controllo, la sanzione, la definizione delle tariffe e la promozione della concorrenza nel mercato dell'energia.

Negli stessi anni, all'interno del sistema italiano l'energia rinnovabile riveste un ruolo sempre più di rilievo: copre il 37% della potenza installata e il 31% della produzione totale lorda. Nonostante l'Italia sia fortemente legata all'energia idroelettrica, dal 2000 l'energia proveniente da biomassa, l'energia fotovoltaica e l'energia eolica sono in crescita, e insieme hanno raggiunto il significativo traguardo del 17,4% del consumo energetico totale, superando addirittura la media dell'UE (17%). L'obbligo per i produttori e importatori di energia di introdurre nel sistema energetico tra il 2% e il 4% di energie rinnovabili ha incentivato lo sviluppo dei settori rinnovabili. Nel 1999 è stato concesso agli operatori di assolvere a tale obbligo anche in modo indiretto, ossia acquistando sul mercato quote di energia rinnovabile da produttori autorizzati, che garantiscono il rispetto delle regole attraverso il rilascio su un mercato parallelo "non energetico" di titoli speciali, detti Certificati verdi.

Dal punto di vista normativo, in Italia la principale fonte legislativa per le energie rinnovabili è l'Unione europea, che nel 2009 ha emanato la direttiva 2009/28/CE in cui si stabiliscono obiettivi giuridicamente vincolanti per gli Stati membri relativi alla percentuale dei consumi energetici totali che deve essere coperta da energie rinnovabili. La direttiva, accettata dal governo italiano tramite il decreto 28/2011, stabilisce i seguenti obiettivi per il 2020 per l'Italia: utilizzo di energie rinnovabili per il 17% del consumo finale di energia (raggiunto); utilizzo di energie rinnovabili per il 10% del consumo finale di energia nel settore dei trasporti. Al fine di applicare gli atti normativi, dal 2010 il governo italiano ha lanciato un piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (PAN), in cui sono descritti gli strumenti, il percorso e le previsioni per accrescere la rilevanza delle energie rinnovabili in Italia.

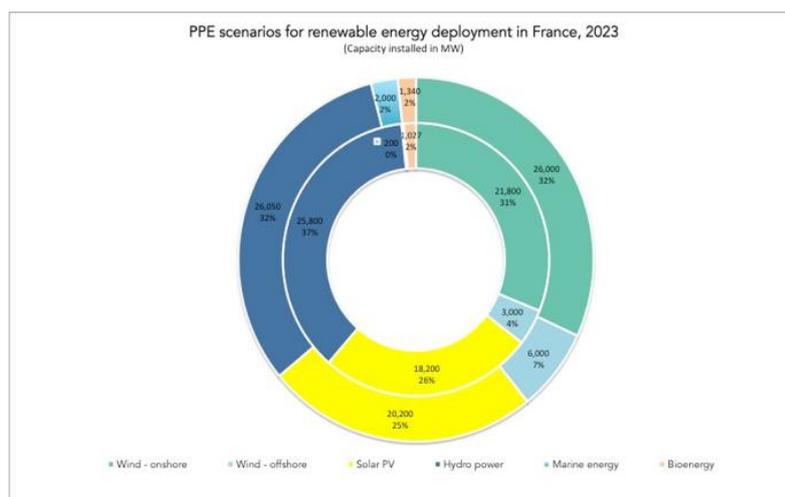
Oltre alla questione delle energie rinnovabili, dal 2006 l'Unione europea si concentra anche sulla questione dell'efficienza energetica. Il tema è al centro della direttiva 2006/32/CE, attuata in Italia con il decreto 115/2008 e applicata tramite il Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica (PAEE). Si tratta di un documento, ormai alla terza versione, stilato dall'Agenzia nazionale per l'energia e l'ambiente (ENEA), in cui si prefiggono degli obiettivi di risparmio energetico (-10% rispetto ai consumi del 2006).

Inoltre, nel 2013 il governo italiano ha approvato la strategia energetica nazionale (SEN), allo scopo di ridurre i costi energetici, rispettare e superare gli obiettivi UE per l'energia e i problemi ambientali, aumentare la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e incentivare lo sviluppo del settore nazionale di produzione di energia. In effetti, il SEN ha posto come obiettivo il raggiungimento di una quota tra il 28% e il 35% di energie rinnovabili sul consumo totale, rendendo quest'ultima la prima fonte energetica in Italia.

## Regolamentazione delle energie rinnovabili in Francia

Il piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili francese (NREAP) è stato commissionato dalla direttiva 2009/28/CE, in cui si chiedeva a ogni Stato membro dell'UE di fornire alla Commissione europea una tabella di marcia. La relazione descrive in che modo la Francia ha intenzione di raggiungere l'obiettivo legalmente vincolante del 23% di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia entro il 2020.

Si prevede che il consumo finale di energia nel 2020 sarà di 155.268 ktep, motivo per cui la quota di energia da fonti rinnovabili dovrebbe ammontare a 35.711 ktep. Il piano di azione per le energie rinnovabili si propone come obiettivi entro il 2020 una quota di energie rinnovabili del 27% nel settore elettrico, del 33% nel settore del riscaldamento/della refrigerazione, e del 10,5% nel settore dei trasporti.



Le leggi Grenelle de l'Environnement 1 (2007) e 2 (2010) sono alla base del piano d'azione. La Francia si concentra sul miglioramento globale dell'efficienza energetica e sull'aumento dell'utilizzo di tutte le energie rinnovabili. Ogni suddivisione amministrativa francese deve compilare un piano, detto SRACE (Schéma Régional du Climat, de l'Air et de L'Energie), in cui sono inclusi obiettivi in termini sia qualitativi, sia quantitativi, per l'utilizzo di energie rinnovabili. Inoltre, il PPI (Programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité et de chaleur) è un piano che intende rafforzare il settore energetico e raggiungere gli obiettivi prefissati. Uno degli obiettivi per la Francia è anche la semplificazione dei processi amministrativi e l'aumento della quantità di gare d'appalto correlate alle energie rinnovabili.

Energia eolica: Ogni SRCAE (Schéma Régional du Climat, de l'Air et de L'Energie) include un piano regionale per l'energia eolica con potenziali luoghi per la produzione sulla terraferma e in mare. L'obiettivo globale per l'energia eolica in Francia entro il 2020 è di 25.000 MW (19.000 sulla terraferma e 6.000 in mare). La società nazionale per l'energia EDF e altre aziende energetiche sono obbligate a comprare l'energia eolica prodotta nei potenziali luoghi indicati (ZDE).

Le tariffe di alimentazione in Francia per l'energia eolica sono le seguenti: (primi 10 anni) su terraferma 0,082 €/kWh, in mare 0,13 €/kWh; (dopo 10 anni) su terraferma 0,028 – 0,082 €/kWh, in mare 0,03 – 0,13 €/kWh.

Energia solare: L'obiettivo per quanto riguarda l'energia solare è di coprire il 5% delle energie rinnovabili entro il 2020. Le tariffe dell'energia solare si basano sui mercati e sulle dimensioni del sistema. Una caratteristica unica della Francia è la preferenza per gli impianti di energia solare integrata con tariffe più alte.

Bioenergia: Secondo Grenelle 2, il 50% degli obiettivi di energia rinnovabile sarà raggiunto dalla biomassa. Tariffe di alimentazione per la bioenergia (solo nelle centrali di cogenerazione che superino i 5 MW): 0,045 €/kWh per l'elettricità, 0,08-0,13 €/kWh bonus in base all'efficienza e all'utilizzo delle risorse dell'impianto. Non esistono tariffe per il calore prodotto.

In base alla direttiva UE 2009/28/CE, i Paesi membri devono redigere e sottoporre alla Commissione europea dei piani di azione nazionale per le energie rinnovabili (NREAP) in cui definiscono la tabella di marcia con cui potranno raggiungere i propri obiettivi relativi a energie rinnovabili, efficienza energetica e riduzione dei gas a effetto serra.

Obiettivi in materia di energie rinnovabili per la Francia entro il 2020:

- Obiettivo globale: 23% dell'energia generata da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo;
- Riscaldamento e refrigerazione: 33% del consumo di calore coperto da fonti rinnovabili;
- Elettricità: 27% del fabbisogno elettrico coperto da elettricità proveniente da fonti energetiche rinnovabili;
- Trasporti: 10,5% del fabbisogno energetico coperto da fonti energetiche rinnovabili;
- Per conseguire gli obiettivi elencati, la Francia segue un regime di incentivi:
- modifica delle procedure amministrative per superare le barriere burocratiche che impediscono l'utilizzo di energie rinnovabili;
- sgravi fiscali (IVA, misure che migliorano l'efficienza energetica e il risparmio energetico negli edifici);
- concessione di contributi finanziari per la ricerca, lo sviluppo e l'utilizzo di tecnologie per le energie rinnovabili e l'efficienza energetica;
- investimenti nelle infrastrutture ferroviarie per il risparmio energetico.

Ogni due anni, ciascuno Stato membro deve presentare una relazione relativa alla promozione e all'utilizzo di energia da fonti rinnovabili. L'insieme di queste relazioni permette di valutare il progresso dei diversi Stati verso il raggiungimento degli obiettivi nazionali.

### **Regolamentazione delle energie rinnovabili in Croazia**

In quanto membro dell'Unione europea, la Croazia si è impegnata ad accettare il pacchetto europeo clima-energia, che include tra le altre cose la direttiva 2009/28/CE relativa alla promozione dell'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. Adottando la direttiva, la Croazia ha assunto l'obbligo di incrementare l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili; la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo lordo totale nel 2020 dovrà raggiungere almeno il 20% in tutti i Paesi EU.

Il 30 gennaio 2015 in Croazia sono stati installati 1.070 impianti di produzione di energie rinnovabili (OIE), la cui potenza installata totale ammonta a 412.594 MW. Rispetto all'ultima relazione, risalente a fine settembre 2014, risulta evidente l'aumento degli impianti energetici a 65, con una potenza totale di 47.044 MW. Tra questi troviamo un impianto eolico, 62 impianti ad energia solare, una centrale idroelettrica e un impianto di produzione di biogas.

### **3. PRINCIPALI STRUMENTI DI POLICY**

---

L'Unione europea ha il potere e gli strumenti necessari per implementare una politica energetica mirata a:

- garantire l'approvvigionamento energetico europeo;
- garantire che i prezzi dell'energia non rendano l'Europa meno competitiva;
- proteggere l'ambiente e, nello specifico, combattere contro il cambiamento climatico;
- migliorare le reti di distribuzione dell'energia.

I Paesi UE sono liberi di sviluppare qualsiasi fonte energetica desiderino, ma sempre tenendo conto degli obiettivi dell'UE in materia di energie rinnovabili.

L'espansione del mercato europeo delle energie rinnovabili ha ridotto notevolmente il costo delle tecnologie rinnovabili: quello dei pannelli solari, per esempio, è diminuito del 70% nel corso degli ultimi sette anni.

L'energia rinnovabile è al centro della strategia energetica europea a lungo termine perché favorisce la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e rende l'Europa più indipendente a livello di importazioni energetiche. Questo settore economico in piena espansione contribuisce alla leadership tecnologica del nostro continente, creando nei Paesi UE nuovi posti di lavoro "verdi" e incrementando il valore aggiunto delle esportazioni.

#### **3.1 Obiettivi energetici dell'UE**

L'UE si è prefissata degli obiettivi in materia energetica e climatica per il 2020, il 2030 e il 2050.

Obiettivi per il 2020:

- ridurre i gas a effetto serra almeno del 20% rispetto ai livelli del 1990;
- 20% dell'energia da fonti rinnovabili;
- miglioramento del 20% dell'efficienza energetica.

La direttiva europea sulle energie rinnovabili prefigge l'obiettivo giuridicamente vincolante del 20% del consumo finale di energia da fonti rinnovabili entro il 2020. A tale scopo, i Paesi UE si stanno impegnando a raggiungere i propri obiettivi nazionali in materia di energie rinnovabili che variano dal 10% per Malta al 49% per la Svezia. Ogni Stato membro deve inoltre fare in modo che entro il 2020 almeno il 10% dei propri carburanti destinati al trasporto provenga da fonti rinnovabili.

Tutti i Paesi UE hanno adottato piani d'azione nazionali per le energie rinnovabili in cui descrivono quali azioni intendono intraprendere per raggiungere i propri obiettivi in materia. Nei piani sono inclusi obiettivi settoriali per l'elettricità, per il riscaldamento e la refrigerazione e per il trasporto, le misure politiche previste, l'insieme di tecnologie per le energie rinnovabili di cui intendono avvalersi e l'utilizzo previsto dei meccanismi di cooperazione.

Obiettivi per il 2030:

- riduzione del 40% delle emissioni di gas a effetto serra;
- almeno il 27% dell'energia dell'UE da fonti rinnovabili;
- miglioramento del 27-30% dell'efficienza energetica;
- 15% di interconnessione elettrica (ossia 15% di elettricità prodotta nell'UE che può essere trasportata in altri Paesi UE)

Le energie rinnovabili continueranno a svolgere un ruolo centrale nel consentire all'UE di raggiungere il proprio fabbisogno energetico anche dopo il 2020. Come parte degli obiettivi in materia di energia e clima per il 2030, i Paesi UE hanno già concordato il nuovo obiettivo del 27% di energie rinnovabili sul consumo energetico finale in tutta l'Unione.

Il 30 novembre 2016, la Commissione ha pubblicato una proposta per la modifica della direttiva sulle energie rinnovabili al fine di rendere l'UE leader mondiale nelle energie rinnovabili e garantire il raggiungimento dell'obiettivo per il 2030.

Obiettivo per il 2050:

Riduzione del 80-95% dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990. La tabella di marcia per le energie rinnovabili per il 2050 ci mostra come ottenerla.

### **3.2 Regimi di sostegno per le energie rinnovabili**

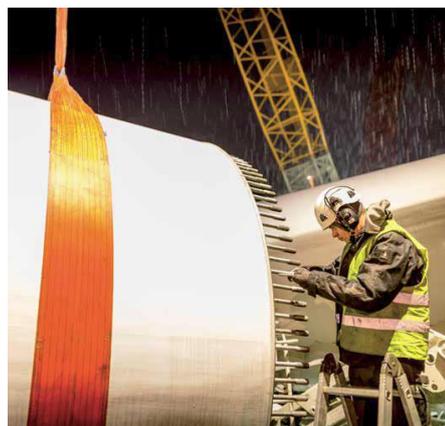
Interventi pubblici come i regimi di sostegno restano fondamentali per rendere competitive alcune tecnologie correlate alle energie rinnovabili. Per non falsare i prezzi e il mercato energetico, tuttavia, tali regimi dovrebbero avere un limite di tempo ed essere studiati attentamente. L'UE ha redatto degli orientamenti in merito ai regimi di sostegno per aiutare i governi nella loro progettazione e revisione.

#### 4. MERCATO DEL LAVORO

L'energia rinnovabile fa parte del settore crescente delle tecnologie "verdi", che in Europa occupa un numero sempre maggiore di persone.

Secondo uno studio EurObserv'ER del 2017, il mercato delle energie rinnovabili presenta i seguenti dati sull'occupazione:

**ENERGIA EOLICA:** Il settore dell'energia eolica continua a contribuire in maniera significativa alle cifre socioeconomiche a livello UE. Sebbene il *fatturato nel 2016 ammontasse a circa 39,3 miliardi di euro* (un miliardo in meno rispetto alle stime di 40,3 miliardi di euro del 2015), EurObserv'ER stima che i posti di lavoro risultanti, nello stesso anno, fossero 309.000; sono state prese in considerazione tre attività principali: investimenti nei nuovi impianti, attività di gestione e manutenzione di turbine esistenti e appena installate, produzione e commercio di apparecchiature per le energie rinnovabili.



**FOTOVOLTAICO:** L'Unione europea continua a perdere terreno nel settore FV a livello internazionale. Nel 2016, la capacità connessa annualmente si è contratta del 22,7% rispetto all'anno precedente. Tale declino è in larga parte dovuto alle cifre di



connessione inferiori del mercato britannico, ma in generale tutti i mercati europei stanno vivendo una fase di transizione nella quale verranno introdotti nuovi meccanismi di sostegno alla produzione di elettricità rinnovabile. Essi sono definiti nelle nuove linee guida predisposte dalla Commissione europea nel 2014 per promuovere una maggiore integrazione delle energie rinnovabili nel sistema elettrico sottoponendole alle regole dell'economia di mercato. Questi cambiamenti interessano principalmente lo sviluppo degli impianti energetici a media e alta capacità, pilastro della crescita europea. In generale, l'industria FV europea nel 2016 aveva un mercato da 10,7 miliardi di euro (rispetto ai 12,7 miliardi del 2015) e una forza lavoro di 95.900 lavoratori (rispetto ai 113.400 del 2015).

**ENERGIA SOLARE TERMICA E CONCENTRAZIONE SOLARE:** A partire dal 2009, ogni anno il mercato del solare termico nell'Unione europea è calato in media del 6,9%. Nel 2016, il settore del solare termico dedicato alla produzione di calore (acqua calda sanitaria e riscaldamento di locali) è calato di un ulteriore 4,6%, scendendo a 2,6 milioni di m<sup>2</sup>: una cifra di lunga inferiore al picco toccato nel 2008 di oltre 4,6 milioni di m<sup>2</sup>. La battuta d'arresto del mercato del solare termico è direttamente collegata al basso costo di petrolio e gas naturale, e ha portato al declino delle politiche di sovvenzione in vigore in numerosi Paesi europei. Per compensare alle scarse prestazioni del segmento di produzione energetica nelle singole case, il settore sta riponendo le proprie speranze nello sviluppo del segmento solare collettivo, che



include calore solare industriale e teleriscaldamento solare. Si stima che l'occupazione totale nel settore termico solare nell'Unione europea nel 2016 si aggirasse intorno ai 29.000 posti di lavoro (30.900 nel 2015, -6%), e il fatturato era calato circa dell'1% (da 3,45 miliardi di euro nel 2015 a 3,4 miliardi di euro nel 2016).

**ENERGIA IDROELETTRICA:** EurObserv'ER riferisce che nel 2016 i posti di lavoro nel settore fossero circa 75.900, rispetto ai 94.800 del 2015. Per quanto riguarda il fatturato, anche in questo caso si è assistito a un calo: da 9,5 a 8,6 miliardi di euro. Questi risultati sono principalmente legati al declino che ha interessato la capacità degli impianti idroelettrici, grandi e piccoli nella maggior parte degli Stati membri dell'Unione europea. Nonostante i siti più idonei per le centrali idroelettriche siano già in utilizzo, e la costruzione di impianti nuovi sia frenata da numerosi limiti burocratici e ostacoli ambientali, è possibile mantenere un livello minimo di attività grazie al repowering dei vecchi impianti.



**ENERGIA GEOTERMICA:** L'energia geotermica è una fonte rinnovabile il cui sviluppo è stato per molti anni concentrato in pochi Paesi europei, con l'Italia come capofila nella produzione di elettricità e la Francia nella produzione termica. Tuttavia, negli ultimi anni l'attenzione si è spostata su altri Stati membri: attualmente a distinguersi nelle statistiche sull'energia geotermica sono Ungheria, Germania, Romania, Slovacchia, Paesi Bassi, Bulgaria e Polonia; molti di questi Paesi puntano sulla produzione termica. La produzione di elettricità rimane prerogativa dei paesi con il più alto potenziale geologico geotermico, ossia Italia, Portogallo, Germania, Francia e Austria.



Con una stima di 8.600 posti di lavoro nel 2016, in termini di occupazione e fatturato l'energia geotermica di profondità è il settore più piccolo tra tutti quelli legati alle tecnologie per le energie rinnovabili nell'Unione europea. Si è rilevata una tendenza in calo: i posti di lavoro sono fortemente diminuiti (nel 2015 erano 12.200) e anche il fatturato è passato da 1.400 milioni

(2015) a 950 milioni (2016) di euro. Gran parte delle attività economiche e dell'occupazione ruota attorno al funzionamento e alla manutenzione di impianti esistenti che generano energia e calore.

**BIOGAS:** Nel 2016, la produzione di energia primaria da biogas nell'Unione europea è continuata a crescere (+3%, arrivando a 16,1 Mtep), sebbene dal 2011 il ritmo avesse subito un rallentamento costante. La principale causa di questo calo sono le regolazioni contrarie all'utilizzo di colture energetiche, che inizialmente avevano aumentato il rendimento dei Paesi che puntavano sul biogas da allevamenti (in primo luogo Germania, Italia e Regno Unito), e i termini finanziari poco attraenti per l'elettricità a partire da biogas. Sull'onda di questa tendenza in calo, negli ultimi anni anche gli investimenti in nuovi impianti hanno subito dei rallentamenti, ripercuotendosi su occupazione e fatturato. L'occupazione complessiva totale stimata nell'UE è scesa da 83.700 posti di lavoro



nel 2015 a 76.300 nel 2016 (-9%), mentre il fatturato stimato è sceso da 8,7 a 6,7 miliardi di euro (-12%).

**BIOCARBURANTI:** Dopo essere cresciuto in maniera costante dai primi anni 2000 al 2012, il consumo di biocarburanti nell'Unione europea ha subito un rallentamento. Nel 2016, si è assistito a una lieve crescita dell'1,3% rispetto al 2015 nel consumo di biocarburanti nel settore dei trasporti, che l'EurObserv'ER ha stimato ammontare a 14,4 Mtep. Il biodiesel continua a coprire circa l'80% del consumo totale di biocarburanti in Europa. In base a tali dati, l'EurObserv'ER presuppone che la forza lavoro cumulativa dell'Unione europea nel settore dei biocarburanti nel 2016 sia cresciuta (205.100 posti di lavoro) rispetto al 2015 (178.200 posti di lavoro). Il fatturato relativo stimato nel 2016 è salito a 13,1 miliardi di euro, rispetto agli 11,7 miliardi di euro del 2015.



**RIFIUTI URBANI RINNOVABILI:** In base alle regole contabili della direttiva sulle energie rinnovabili, la frazione di biomassa contenuta nei rifiuti urbani incenerita nei termovalorizzatori è considerata un contributo alla quota di energie rinnovabili. La produzione totale di energia primaria nell'UE (elettrica e termica) da rifiuti urbani rinnovabili è aumentata da 9.397 ktep nel 2015 a 9.698 ktep nel 2016. Francia, Germania, Italia, Svezia e Paesi Bassi sono i maggiori produttori di energia da rifiuti urbani rinnovabili.



In linea con la nuova metodologia, l'impatto sull'occupazione è misurato in base a tre aree di attività: attività di investimento, attività di funzionamento e manutenzione e attività relative ai combustibili. Le cifre dipendono anche dal volume di rifiuti sottoposti a trattamento termico in ogni Paese. Tuttavia, l'approccio non tiene conto dell'impatto della raccolta e del trasporto dei rifiuti.

EurObserv'ER stima che nell'Unione europea la forza lavoro si attesti intorno ai 25.000 posti, e il fatturato superi di poco i 3 miliardi di euro.

**BIOMASSA SOLIDA:** "Biomassa solida" è un termine generale che indica tutte le componenti organiche solide destinate all'utilizzo come combustibili. Include legno, trucioli di legno, sottoprodotti derivanti dall'industria del legno (scarti, segatura, ecc.), liscivio nero dall'industria della carta, pellet di legno, paglia, bagassa e altri residui solidi vegetali che rispondono all'esigenza di utilizzo della biomassa per la produzione termica ed elettrica nel settore dell'energia residenziale, commerciale e industriale.

In termini di occupazione, quello della biomassa solida è il settore delle energie rinnovabili più importante a livello UE. L'EurObserv'ER riferisce un lieve aumento (2%) nel numero di posti di lavoro (oltre 352.500, mentre nel 2015 erano 346.100) e un fatturato in crescita in tutta l'Unione del valore di 31,9 miliardi di euro. Gli



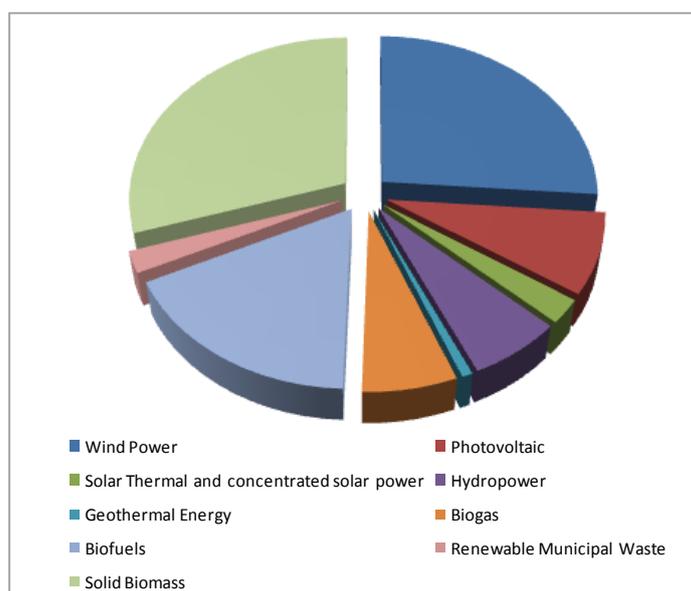
attori chiave si posizionano nei mercati con le più alte quote di biomassa in termini di capacità di generazione installata. Inoltre, diversi Stati membri stanno attuando politiche per la sostituzione di una parte del proprio consumo di carbone con quello di biomassa solida.

I seguenti grafici e tabelle rappresentano un riepilogo dei dati sull'occupazione in ambito di energie rinnovabili.

Tabella 1. Occupazione in ambito di energie rinnovabili

	EU 28	Croazia	Francia	Italia	Spagna
<b>Energia eolica</b>	309.000	1.400	18.800	9.400	22.000
<b>Fotovoltaico</b>	95.900	<100	5.200	10.700	2.200
<b>Energia solare termica e concentrazione solare</b>	29.000	100	1.100	1.400	8.000
<b>Energia idroelettrica</b>	75.900	1.600	10.200	13.400	10.900
<b>Energia geotermica</b>	8.600	<100	600	2.300	<100
<b>Biogas</b>	76.300	600	1.800	8.000	1.300
<b>Biocarburanti</b>	205.100	1.900	33.200	6.500	15.100
<b>Rifiuti urbani rinnovabili</b>	25.700	<100	4.000	3.800	700
<b>Biomassa solida</b>	352.500	15.000	35.400	32.600	18.400
<b>TOTALE</b>	<b>1.178.000</b>	<b>20.600</b>	<b>110.300</b>	<b>88.100</b>	<b>78.600</b>

Figura 3. Occupazione in ambito di energie rinnovabili per settore negli UE28, 2016



## 5. PROFESSIONISTI

---

Una sfida centrale per l'industria delle energie rinnovabili sarà quella di portare l'istruzione e la formazione a un livello adeguato a soddisfare l'esigenza di nuove competenze per industrie e profili professionali nuovi ed esistenti.

La creazione di posti di lavoro e le conseguenti esigenze in termini di competenze associati all'azione UE per il clima si basa su incrementi significativi e variazioni degli investimenti. Le incertezze politiche e a livello di mercato, insieme ai potenziali picchi localizzati nella domanda, possono rappresentare una sfida per il sistema dell'istruzione e della formazione. In particolare, la distanza di tempo tra la formazione iniziale e l'effettivo inserimento nel mondo del lavoro fa sì che spesso le decisioni in materia di istruzione e formazione debbano essere prese anticipando i bisogni del mercato per sostenere le industrie legate alle energie rinnovabili.

In alcuni settori possono esistere ruoli interamente correlati alle energie rinnovabili. In questi casi, il profilo professionale può essere incentrato su sviluppo, creazione e funzionamento di particolari tecnologie che richiedono specifiche competenze tecniche. Sebbene alcune di esse possano essere nuove o uniche, molte competenze saranno simili ad altre già richieste al di fuori del settore.

Nello specifico, potrebbero essere richieste competenze prioritarie "nuove" correlate all'innovazione, come la risoluzione dei problemi, la progettazione e la collaborazione con le parti interessate.

Nell'ambito delle energie rinnovabili sono state identificate professioni emergenti relative alla produzione di apparecchiature (es. ingegneri dell'energia eolica), lo sviluppo di progetti (es. specialisti nella valutazione delle risorse eoliche), la produzione e il funzionamento (es. meccatronici per i servizi eolici, manager della produzione di energia da biomassa).

In altri settori in tutti i Paesi, le energie rinnovabili possono essere considerate un aspetto aggiuntivo di profili professionali esistenti. Per esempio, nel settore edilizio l'installazione su piccola scala di tecnologie per le energie rinnovabili viene spesso effettuata da chi svolge doppi incarichi, come conciatetti, elettricisti o idraulici, che si occupano anche dell'installazione di questo tipo di impianti. Sono emerse specializzazioni nell'area dell'energia solare per quanto riguarda l'installazione di impianti fotovoltaici di grandi e piccole dimensioni, impianti solari termici e impianti solari concentrati. Per quanto riguarda l'energia eolica, si ricercano specialisti nell'installazione di turbine eoliche di piccole dimensioni.

Al fine di espandere la capacità di produzione delle energie rinnovabili, è necessario investire nel rafforzamento e miglioramento delle competenze dei professionisti. Tra le competenze fondamentali sono incluse l'abilità di sviluppare e promuovere la conoscenza del contesto normativo, la gestione e l'abilità di lavorare in squadra per rapportarsi ad altre attività commerciali, oltre che le abilità di comunicazione e marketing per coinvolgere i clienti e vendere i servizi.

Nella maggior parte dei casi non è necessario un grande lavoro di riqualificazione delle competenze. È invece importante migliorarne alcune nello specifico attraverso un'istruzione e formazione strutturata; è consigliato in particolare puntare sulle competenze relative a scienza, tecnologia, ingegneria e matematica e, più generale, sulle competenze tecniche e gestionali, necessarie per adattarsi a nuove tecnologie. La volontà di formarsi risulta specialmente rilevante perché il settore delle energie rinnovabili sta già vivendo una fase di carenza, non solo per quanto riguarda le figure tecniche, come i tecnici di installazione degli impianti solari e gli ingegneri geotermici, ma anche per figure più generiche, come gli specialisti finanziari e di vendita, gli ispettori, i revisori e gli avvocati.

## 5.1 Progettista per l'energia fotovoltaica

### Descrizione dell'attività

L'efficienza di qualsiasi impianto a energia solare dipende da due aspetti: buona progettazione e componenti di qualità. Qualsiasi impianto solare ad alto rendimento si fonda su un buon progetto.

Nella maggior parte delle aziende che si occupano di EPC/installazione di impianti solari, il team dei progettisti è essenziale; per questo motivo, la maggior parte di esse preferisce averne uno in-house.

Il compito di un progettista per l'energia solare consiste principalmente nel progettare e sviluppare piani di lottizzazione per l'installazione di pannelli solari. Questa figura trasforma le idee iniziali relative all'impianto in progetti dettagliati pronti per la costruzione. Coordinandosi con diversi membri del team e clienti, il progettista riesce a coniugare le esigenze del cliente e l'efficienza delle pratiche standard.

### Competenze

In base alla posizione e al ruolo specifici, il lavoro consiste una parte o tutti i seguenti compiti:

- utilizzo di software personalizzati per progettare impianti fotovoltaici a terra e su tetto;
- calcolo accurato delle misure dell'impianto;
- creazione di schemi unifilari, computi dei quadri o schemi di collegamento per gli impianti solari elettrici con software di progettazione assistita da calcolatore (CAD)/PVsyst;
- rapporti PVsyst per le stime di produzione dell'impianto;
- sviluppo di progetti ottimali con schemi unifilari, programmazione dei cavi e delle connessioni, piani per l'instradamento e l'apparecchiatura e rendering 3D concettuali;
- concezione di progetti conformi alla rete elettrica e ai requisiti di autorizzazione;
- creazione di distinte materiali dettagliate in base alle specifiche dell'impianto;
- coordinazione con la dirigenza per lo sviluppo di pacchetti di proposte completi;
- collaborazione funzionale con team di vendita, project management e installazione per garantire il soddisfacimento delle esigenze del cliente e il rispetto delle scadenze interne;
- risoluzione dei problemi relativi al progetto e alla costruzione sul campo.

### Mercato del lavoro di riferimento e trattamento economico

Le figure professionali coinvolte in questo stadio della catena del valore riflettono la vasta gamma di attività svolte. Per essere assunti nella maggior parte dei casi è necessario un livello di qualifica elevato, mentre al personale ausiliario basta un livello di qualifica medio. Tra le figure professionali troviamo ingegneri di varie discipline per la progettazione, professionisti per la valutazione in loco, figure che si occupano di ottenere l'approvazione (lobbisti, mediatori, negoziatori per l'uso del territorio) e professionisti in ambito finanziario che gestiscono e procurano i fondi. Anche le competenze relative alla valutazione ambientale possono risultare importanti.

Il trattamento economico per il progettista per l'energia fotovoltaica dipende dal Paese, dalle competenze, dall'esperienza, dalle abilità gestionali, dalle responsabilità e dal numero di persone di cui si è responsabili; può spaziare dai 1500 ai 4000 euro al mese.

### Corso di studio

Per essere assunti nella maggior parte dei casi è necessario un livello di qualifica elevato, mentre al personale ausiliario basta un livello di qualifica medio. Per questo motivo è necessaria una laurea in ingegneria, e oltre all'esperienza lavorativa è necessario aver ottenuto un master o una laurea specialistica nel settore delle energie rinnovabili.

### Riepilogo

Il progettista trasforma le idee iniziali relative all'impianto e le trasforma in progetti dettagliati e pronti per la costruzione. Coordinandosi con diversi membri del team e clienti, riesce a coniugare le esigenze del cliente e l'efficienza delle pratiche standard.

### Ulteriori informazioni

- Study of occupational and skill needs in renewable energy: final report / International Labour Office, ILO Skills and Employability Department (EMP /SKILLS). – Geneva: ILO, 2011
- Sistema informativo geografico per gli impianti fotovoltaici  
[http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/tools.html](http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html)
- Solar Power Europe (associazione europea per l'industria fotovoltaica)  
<http://www.solarpowereurope.org/home/>

## **5.2 Construction manager di parchi eolici**

### Descrizione dell'attività

Anche se il progetto è ben concepito e finanziato in maniera adeguata, il personale è specializzato e i consulenti hanno molta esperienza, se gli sforzi di tutti i partecipanti non sono sapientemente gestiti e coordinati, è possibile sfiorare il budget, non rispettare la tabella di marcia o incorrere in problemi a livello funzionale e tecnico. Più il progetto è vasto e complesso, più questo compito di gestione diventa essenziale.

I construction manager sono responsabili del successo globale del progetto. Si occupano di gestire le interazioni tra tutti i gruppi di parti interessate, opere civili, elettricisti, meccanici, macchinisti, ecc., molti dei quali lavorano in subappalto, e ognuno con diverse aspettative e criteri di successo del progetto. I construction manager devono spesso mettere da parte l'ego e mantenere un certo distacco emotivo dal proprio lavoro. In breve, questa figura professionale richiede un insieme di competenze e un profilo di personalità definiti.

### Competenze

Tutti i migliori progetti di costruzione nascono grazie alla partecipazione di numerosi lavoratori qualificati che svolgono centinaia di compiti specifici, guidati da un ottimo construction manager.

Chi non ha ancora esperienza in questo ruolo potrà anche avere un grande potenziale e una buona conoscenza tecnica, ma deve avere anche cinque abilità essenziali per diventare un "ottimo construction manager":

- comunicare in modo chiaro ed efficace con gli altri lavoratori coinvolti nel progetto;
- delegare i compiti a chi è in grado di svolgerli, o assegnare ai lavoratori la supervisione di determinate aree del progetto;

- valutare il progresso e il rispetto delle scadenze su base regolare. In caso di modifiche, potrebbe essere necessario ristabilire le priorità delle attività e dei compiti;
- sviluppare competenze di problem solving considerando i problemi che potrebbero potenzialmente emergere in un progetto, trovando soluzioni alternative;
- creare un clima lavorativo di collaborazione e aiuto reciproco.

#### Mercato del lavoro di riferimento e trattamento economico

Il settore dell'energia eolica continua a contribuire in maniera significativa alle cifre socioeconomiche a livello UE, con un fatturato stimato di 39,3 miliardi di euro e 309.000 posti di lavoro. C'è motivo di essere ottimisti: è ancora possibile raggiungere lo scenario di crescita elevata di 366.000 posti di lavoro entro il 2030 pubblicato da WindPower, l'associazione europea per l'energia eolica, basata su ambiziose politiche relative alle energie rinnovabili post-2020.

In base alle conoscenze, all'esperienza, alle dimensioni del parco eolico, alle responsabilità e al Paese, i construction manager possono guadagnare tra i 1.500 e i 5.000 euro al mese.

#### Corso di studio

Per diventare construction manager è necessario un alto livello di istruzione. Le principali competenze professionali si acquisiscono frequentando corsi di ingegneria civile, meccanica ed elettrica; spesso è richiesta una vasta esperienza con i parchi eolici.

I construction manager sono ingegneri che dirigono l'esecuzione materiale dei lavori e controllano la costruzione sotto il punto di vista qualitativo e quantitativo. Devono coordinare tutte le parti interessate, generalmente in subappalto, che sono coinvolte nell'esecuzione del lavoro; per questo motivo sono necessarie, tra le altre, competenze comunicative, di problem solving e di leadership.

#### Ulteriori informazioni

- EWEA – the European Wind Energy Association
- WindEurope
- Study of occupational and skill needs in renewable energy: final report / International Labour Office, ILO Skills and Employability Department (EMP /SKILLS). – Geneva: ILO, 2011

### **5.3 Tecnico – installatore di impianti per le energie rinnovabili**

#### Descrizione dell'attività

Il compito principale del tecnico-installatore è l'installazione fisica ed effettiva dell'impianto secondo le specifiche del progetto e le istruzioni del project manager.

In base al tipo di energia rinnovabile, a occuparsi dell'installazione dell'impianto possono essere elettricisti, edili, idraulici, saldatori e tecnici degli strumenti e del controllo.

#### Competenze

Le competenze principali richieste per diventare un buon installatore sono la conoscenza delle tecnologie e delle caratteristiche di installazione (in genere lavori elettrici, meccanici e civili), il

problem solving, la lettura dei progetti, l'organizzazione del lavoro, la gestione degli strumenti e dei macchinari, la sicurezza sul lavoro, ecc.

Negli ultimi anni è aumentata anche la richiesta di installatori con un'approfondita conoscenza delle tecnologie per le energie rinnovabili.

#### Mercato del lavoro di riferimento e trattamento economico

Di seguito verrà spiegata in generale la figura del tecnico-installatore per tutti i tipi di impianti per energie rinnovabili. Di solito si occupano di questa mansione elettricisti ed edili, ma in base al tipo di impianto, a volte sono necessari anche idraulici, saldatori e tecnici degli strumenti, tra gli altri.

I tecnici-installatori rappresentano una grossa fetta del settore delle energie rinnovabili in Europa, e sono circa 1,4 milioni (inclusi posti di lavoro diretti e indiretti).

Il trattamento economico per questo tipo di lavoro può spaziare tra i 1000 e i 2500 euro al mese, in base al grado di specializzazione ed esperienza e ai rischi corsi.

#### Corso di studio

Per intraprendere questa carriera è necessario avere una formazione tecnico-professionale nel settore d'interesse (elettricista, edile, idraulico, tecnico degli strumenti, ecc.). Si raccomanda fortemente di avere un diploma di scuola superiore o media tecnica correlato alle energie rinnovabili.

### **5.4 Progettista/tecnico R&S di impianti per le energie rinnovabili**

#### Descrizione dell'attività

Il progettista/tecnico R&S è incaricato della progettazione e dello sviluppo di un nuovo prodotto o componente e crea e studia soluzioni innovative, pratiche e adatte alla produzione.

I tecnici R&S con una formazione nei settori di meccanica, elettricità, software, fisica, chimica, scienze materiali, progettazione di impianti, ingegneria dei processi ecc. sono coinvolti nello sviluppo di nuovi prodotti o componenti per gli impianti di energie rinnovabili.

#### Competenze

I progettisti sono coinvolti nella creazione di prodotti, e tra i loro compiti troviamo:

- approfondita conoscenza delle tecnologie per le energie rinnovabili;
- consultazione dei manager e dei clienti per quanto riguarda i requisiti di progettazione;
- negoziazione e approvazione di contratti, budget e tabelle di marcia;
- chiarimento e risoluzione di problemi relativi alla progettazione;
- ricerca dei materiali e dei processi di produzione appropriati;
- produzione di bozze e campioni;
- test dei progetti utilizzando modelli, prototipi, software specializzati e tecnologia CAD;
- costante aggiornamento sulle tendenze e influenze nel campo della progettazione;
- relazione con i dipartimenti di vendite, marketing e produzione;
- correzione dei malfunzionamenti dei prodotti;
- presentazione di progetti, campioni e del prodotto finito ai clienti per la valutazione.

### Mercato del lavoro di riferimento e trattamento economico

La maggior parte delle opportunità lavorative sono offerte dai produttori di diverse parti e componenti elettriche, elettroniche e metalliche degli impianti per le energie rinnovabili. Nella maggior parte dei casi si tratta di aziende di consulenza tecnica, istituti di ricerca o università che sviluppano nuovi progetti o prodotti.

Il trattamento economico varia molto, spaziando tra i 1.500 e i 3.000 euro al mese.

### Corso di studio

Per lavorare nel dipartimento R&S allo sviluppo di nuovi prodotti per gli impianti di energie rinnovabili, è necessaria una laurea. In base al tipo di componente da progettare, può essere richiesta una laurea in ingegneria (diverse specialità), fisica e chimica.

## 6. CASI STUDIO / ESPERIENZE

### 6.1 Hotel rurale autosufficiente Mar de Fulles

Il progetto **Mar de Fulles** è un innovativo concetto di ecoturismo che si descrive come una rete di eco-gestione sostenibile. Si tratta di un complesso turistico bioclimatico situato vicino al parco naturale di Sierra de Espadán a Castelló, in Spagna, e a una zona di protezione speciale di uccelli selvatici gestita da Natura 2000. Questo innovativo e pionieristico progetto riunisce ecologia, sostenibilità ed efficienza energetica a un livello mai visto prima in Spagna. La costruzione del complesso rispetta pienamente la foresta circostante e segue i più severi criteri di integrazione ambientale.



Il complesso è composto da:

1. un hotel con dieci stanze da 30m<sup>2</sup> con balconi da 20m<sup>2</sup>;
2. un ostello con cinque stanze da otto persone e un balcone;
3. un giardino privato di 2000m<sup>2</sup> di fronte ai balconi;
4. una piscina panoramica;
5. 30 zone boschive condizionate;
6. 5 spazi comuni condizionati nella foresta;
7. parcheggio;
8. un ristorante con sala interna che ospita da 60 a 150 coperti e una sala esterna con oltre 150 coperti;
9. stanze multiuso;
10. una reception con informazioni e guide turistiche;
11. un orto ecologico.



Principali caratteristiche del complesso:

- costruzione bioclimatica;
- assenza di PVC;
- autosufficienza energetica;
- realizzazione paesaggistica integrata;
- gestione idrica integrata;
- gestione dei rifiuti integrata;
- gestione delle aree boschive;
- agricoltura ecologica.

Agli scopi della presente guida ci concentreremo sull'autosufficienza energetica, senza essere connessi alla rete elettrica. Il complesso turistico dispone di un impianto fotovoltaico isolato che produce in completa



autonomia tutta l'energia necessaria al funzionamento della struttura a partire da risorse pulite e rinnovabili.

L'impianto ha una potenza massima di 51,85 kW e si compone di 170 moduli fotovoltaici da 305 W l'uno, 5 caricabatterie, 120 batterie al piombo per immagazzinare l'energia prodotta e 11 invertitori per convertire la corrente continua in corrente alternata.

L'impianto fotovoltaico può generare 75.400 kWh all'anno, una quantità che si stima essere pari a quella consumata da oltre 20 abitazioni.

L'impianto è stato finanziato tramite crowd-lending: un concetto che permette alle aziende di ricevere finanziamenti da un gruppo ampio e variegato di persone, senza doversi rivolgere alle banche. In questo modello, le persone prestano piccole quantità di denaro all'azienda in cambio di un ritorno economico stipulato sotto forma di prestito.



Il progetto e l'impianto fotovoltaico hanno vinto il premio di progetto dell'anno 2016 di Citizen Energy, la prima piattaforma europea che promuove gli investimenti transfrontalieri nelle energie sostenibili.

## 1.2 Teleriscaldamento da biomassa in Austria

La biomassa sotto forma di legno è considerata la forma di energia più antica al mondo. Tuttavia, il suo utilizzo nelle stufe a legna e negli impianti di riscaldamento è relativamente recente. I primi impianti di riscaldamento e le prime reti di teleriscaldamento da biomassa in Austria sono stati costruiti intorno al 1980 su iniziativa degli operatori delle segherie che volevano utilizzare i sottoprodotti del legno.

Dagli anni '80 l'Austria ha assunto un ruolo guida a livello internazionale nella costruzione e nello sviluppo di impianti e reti di riscaldamento da biomassa. Gli impianti e reti di riscaldamento da biomassa efficienti non solo contribuiscono in maniera significativa alla protezione del clima, ma promuovono anche gli investimenti e creano posti di lavoro "verdi". Questo approvvigionamento energetico sostenibile e indipendente offre un vantaggio economico che rafforza e dà valore allo sviluppo regionale.

La costruzione di nuovi impianti ha registrato un boom grazie all'iniziativa di aziende e cooperative del settore agricolo e forestale, con cui è stato possibile rendere questa tecnologia fattibile e funzionale. Di conseguenza, è cresciuto anche l'interesse economico, scientifico e politico. Sull'onda della nuova sensibilizzazione in tema di energia e ambiente e dei maggiori sforzi di mitigazione del cambiamento climatico, i vantaggi degli impianti di riscaldamento da biomassa sono stati presto riconosciuti come:

- regionali;
- rinnovabili;
- neutri in termini di CO<sub>2</sub>.

La crescente domanda tecnologica ha portato alla creazione di nuove aziende e a grandi progressi per quanto riguarda la tecnologia di combustione e l'ingegneria dei sistemi, grazie alle intense attività e ai nuovi istituti di ricerca. Uno dei risultati è stato lo sviluppo di piccoli impianti in cui la biomassa viene introdotta automaticamente e il conseguente lancio sul mercato.

Con l'aumento dei prezzi del petrolio e l'applicazione di regolazioni in merito alla protezione del clima dopo il protocollo di Kyoto, al volgere del millennio in Austria sono stati costruiti numerosi impianti di teleriscaldamento da biomassa.

Al momento ne sono presenti oltre 2000, che producono circa 4.600 GWh di calore rinnovabile. Inoltre, sono stati costruiti oltre 100 impianti di cogenerazione da biomassa che producono calore ed energia, a loro volta immessi nella rete di teleriscaldamento industriale (es. per camere di essiccazione, produzione di pellet, ecc.).

In Austria, la costruzione di nuovi impianti di teleriscaldamento da biomassa continua e gli impianti e le reti di riscaldamento esistenti sono in costante espansione grazie all'acquisizione di nuovi clienti e all'aggiunta di nuove linee.

La storia di successo austriaca ha dato vita a molte aziende nel promettente settore della bioenergia, le quali promuovono con successo i propri servizi e prodotti non solo in Austria, ma soprattutto sul mercato internazionale. Inoltre, la costruzione e messa in funzione di nuovi impianti di riscaldamento da biomassa ha creato valore e posti di lavoro nella regione. Nel 2013 il fatturato primario totale di circa 2,4 miliardi di euro ha dato origine a 18.000 posti di lavoro e ridotto la dipendenza dalle importazioni energetiche. Le specifiche competenze di ricerca sviluppate in Austria e l'effettiva esperienza tecnica e pratica nei settori della bioenergia e delle energie rinnovabili garantiscono che lo sviluppo del settore bioenergetico sia perseguito in maniera sostenibile.

Gli impianti di teleriscaldamento e le reti di riscaldamento da biomassa sono importanti progetti infrastrutturali con un obiettivo a lungo termine, che rafforzano le aree rurali rendendole uno spazio adatto a lavorare e vivere. Inoltre, sono efficaci nella promozione dei comuni, in particolare quelli situati nelle aree più turistiche, per quanto riguarda le misure sulla protezione del clima.

Gli impianti di teleriscaldamento da biomassa garantiscono un guadagno agli agricoltori e ai forestali grazie all'approvvigionamento di combustibile da biomassa e al funzionamento degli impianti di riscaldamento.

L'approvvigionamento di calore rinnovabile a basso costo può anche promuovere la creazione di nuove imprese, come spazi per l'essiccazione di prodotti agricoli.

Gli impianti di teleriscaldamento da biomassa fanno da modello esemplare e da faro per la transizione energetica. Esistono eventi locali e tour guidati tra gli impianti che promuovono la sensibilizzazione energetica della popolazione locale. Gli impianti di teleriscaldamento da biomassa possono quindi diventare un punto di partenza per nuovi progetti nel settore dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili nella regione.

### **6.3 Som Energia. Cooperativa di energie rinnovabili**

Som Energia è una cooperativa di energie rinnovabili spagnola fondata ufficialmente nel dicembre 2010 a Girona; è la prima del suo genere in tutta la Spagna.

Tutto ebbe inizio quando nel 2005 Huijink, uno dei fondatori, comprò una vecchia fattoria in Spagna e si è accorse di quanto fosse difficile farla raggiungere dall'elettricità. Inizialmente pensava di installare pannelli solari e batterie, poi una piccola turbina eolica. Ma a causa della legislazione, delle procedure economiche e pratiche, la situazione iniziò a farsi complicata. Dopo qualche tempo, Huijink comprese che sarebbe stato molto più semplice investire insieme ad altre persone in una turbina eolica più grande. Iniziò a cercare cooperative in Spagna, ma non ne trovò nessuna e decise quindi di fondare la propria. Condivise l'idea con gli amici, molti dei quali si dimostrarono subito interessati.

Nel dicembre 2010, 157 persone si riunirono con l'obiettivo comune di produrre e consumare la propria energia rinnovabile. Nel gennaio 2011 iniziarono a fare richiesta di tutti i permessi necessari e in ottobre aprirono la struttura, inizialmente per poche centinaia di clienti.

Alla fine selezionarono un progetto FV di 100 kW in un edificio industriale a Lleida. L'installazione iniziò nei primi mesi del 2012 e già da aprile la struttura era interamente operativa. Furono poi selezionati e portati a termine altri otto progetti, tra cui un impianto per l'energia solare di 732 kWp e uno per il biogas di 500 kW. L'investimento totale era di 3,5 milioni di euro. Vi presero parte circa 1.100 membri. La raccolta di denaro iniziò nel giugno 2012 e dopo soli 10 mesi i progetti erano interamente finanziati. Con gli investimenti, la cooperativa fu molto impegnata fino a inizio 2014. Al tempo in ufficio c'erano solo 10 persone che si dovevano occupare di tutto. Il governo spagnolo decise allora che la cooperativa aveva lanciato già troppi progetti per l'energia rinnovabile e non poteva pagare ulteriori tariffe di alimentazione (FIT), e che quindi non sarebbero stati approvati ulteriori progetti: le attività erano bloccate.

Per di più, il progetto era stato avviato nel bel mezzo della crisi finanziaria. Non c'era modo di ottenere alcun tipo di finanziamento dalle banche, che stavano cercando di gestire le imprese esistenti e ridurre le perdite, e non erano interessate a nuove attività, né tanto meno a una cooperativa senza alcun tipo di esperienza finanziaria. Considerati tutti questi ostacoli, presto Huijink e soci capirono che se nessun altro li avrebbe aiutati a far partire l'attività, dovevano farlo da soli. Non avevano alcun tipo di supporto e si concentrarono quindi sullo sviluppo di una strategia, identificando il proprio modello.

Con un mix di progetti solari, eolici e idroelettrici in tutta Spagna, cercavano di simulare la tipica curva di domanda dei membri nel modo più preciso possibile. Dato che non c'erano tariffe di alimentazione, per tutti i progetti è stato necessario competere sul mercato e persino pagare una tassa di produzione elettrica del 7% allo Stato. Solo i progetti più efficienti garantivano la redditività degli investimenti effettuati: si era quindi alla ricerca di progetti nel sud della Spagna con 1.600 ore di carico totale e in luoghi con molto vento con oltre 2.700 ore di carico totale, e progetti idroelettrici in cui le opere pubbliche erano in buone condizioni ed era necessario installare "solamente" una nuova turbina.

Oggi, Som Energia è una cooperativa di energie rinnovabili con oltre 47.000 membri, che possono entrare a farne parte concedendo un prestito speciale della durata di 25 anni senza che la cooperativa debba pagare interessi. I membri investono nell'impianto e non in tecnologie specifiche. Ognuno riceve i benefici e subisce gli aspetti negativi di tutti i progetti. Ogni 100 euro donati, i partecipanti ricevono in compenso da Som Energia circa 170-200 kWh all'anno nella propria bolletta elettrica.

Nel maggio 2017, la cooperativa aveva 47.000 membri, 76.500 clienti, aveva investito oltre 15 milioni di euro in progetti per la produzione di energie rinnovabili, aveva prodotto oltre 9.922.296 kWh, dato lavoro a 60 persone e prevedeva di fatturare 50 milioni di euro nel 2018.

Som Energia è una cooperativa che produce, trasporta, distribuisce e commercia elettricità verde grazie agli investimenti dei propri membri.

## **7. TRACCE PER ATTIVITÀ IN CLASSE**

---

### **7.1 Creare un'auto o modellino ad energia solare**

#### L'idea

L'idea di quest'attività è insegnare agli studenti con il metodo "imparare facendo" quali sono i principali impianti solari esistenti e analizzare i diversi usi dell'energia solare.

#### Obiettivi di apprendimento

I principali obiettivi del laboratorio sono:

- imparare a conoscere il potenziale dell'energia solare;
- imparare a conoscere i diversi impianti di energia solare e il loro utilizzo;
- migliorare le capacità di ricerca;
- imparare a lavorare in squadra.

#### Target

Studenti di scuole superiori.

#### Tracce di lavoro e realizzazione

Analizzate e discutete delle tecnologie per l'energia solare. Affidate un compito di progettazione e creazione di un impianto o modellino a energia solare della durata di diverse settimane. Gli studenti possono lavorare da soli o in gruppo per sviluppare e poi presentare la propria creazione alla classe. Possono scegliere tra:

- collettore solare concentrato per cucinare;
- modellino di uno scaldabagno a energia solare che trasferisce il calore dal collettore al serbatoio dell'acqua, per poi farlo fuoriuscire;
- modello che mostra il funzionamento dell'elettricità elioterica (con un serbatoio e un oggetto rotante per rappresentare la turbina);
- modello funzionante di dispositivo a celle FV (è possibile comprare piccole celle FV su internet);

Una volta completati i progetti, gli studenti li presenteranno in classe spiegandone l'impianto, il funzionamento, i vantaggi, ecc.

È una buona idea invitare un esperto dell'energia solare per una presentazione in classe.

### **7.2 Costruisci la tua auto ad energia solare**

#### L'idea

L'idea è di scoprire l'energia solare fotovoltaica e le sue applicazioni grazie a un'auto in miniatura.

#### Obiettivi di apprendimento

- Imparare a conoscere l'energia solare costruendo un'auto in miniatura;
- capacità di lavorare in squadra;
- capacità manuali;

## Target

Studenti.

## Tracce di lavoro e realizzazione

Per quest'attività serviranno creatività e voglia di sperimentare, per progettare e costruire un'auto alimentata da due celle solari e un piccolo motore elettrico.

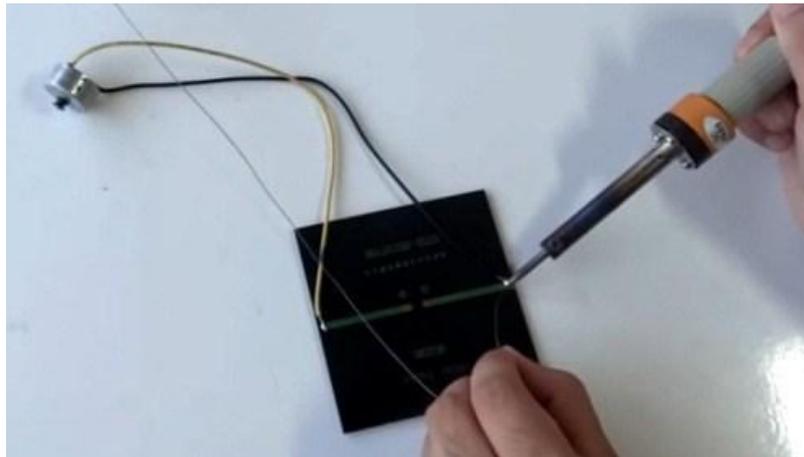
1. Materiali da utilizzare: 1 bottiglia di plastica piccola, 2 stecchi per spiedini, 1 pannello solare 10x10 di 5 o 6 volt, 4 tappi di soda in plastica, 1 pistola per silicone, 1 ricarica di silicone, 1 lettore CD non funzionante, 1 taglierino, forbici.



2. Rimuovere il motore, la cinghia di trasmissione e l'ingranaggio dal lettore CD per costruire il sistema di trasmissione dell'auto.
3. In generale, i lettori CD hanno tre motori: uno che fa muovere il vassoio porta CD, uno che fa ruotare il CD e uno nell'unità principale. Utilizzeremo quello del vassoio, che fa muovere l'ingranaggio e la cinghia di trasmissione.



4. Una volta che il motore, la cinghia di trasmissione e l'ingranaggio sono stati rimossi, saldare i due cavi che passano dal terminale di ingresso al terminale di uscita del motore del pannello solare.



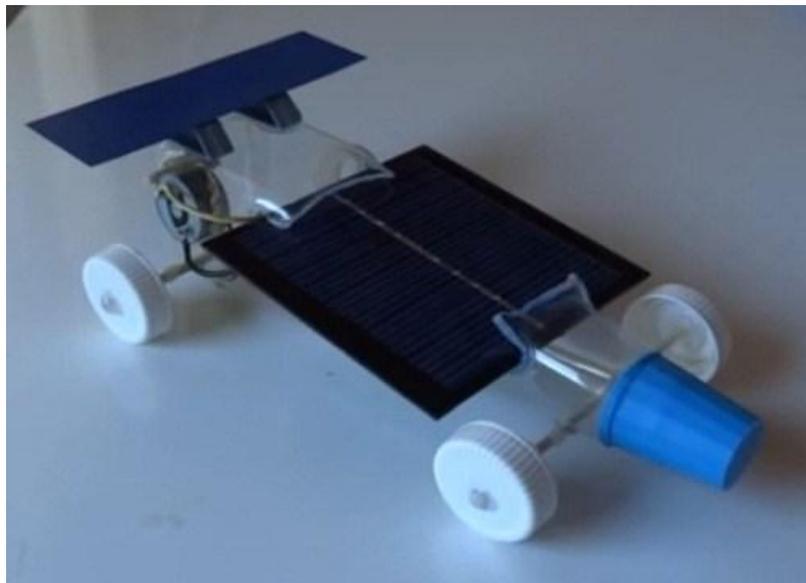
5. Con un paio di forbici, tagliare gli stecchi a una lunghezza di circa 10 cm: faranno da assi del sistema a cuscinetti.
6. Utilizzare il saldatore per praticare dei fori al centro dei tappi della soda.
7. Praticare quattro fori nella bottiglia: due davanti e due dietro, perfettamente allineati dove passeranno gli assi del sistema a cuscinetti dell'auto.
8. Posizionare due fermi in silicone: il primo asse è installato. La parte frontale è terminata.
9. Per costruire l'asse posteriore, coprire l'albero di trasmissione e fissare l'ingranaggio precedentemente rimosso dal lettore CD, che farà da puleggia.



10. Posizionare la cinghia di trasmissione e l'asse posteriore, tenendo in considerazione che deve essere parallelo e molto vicino a uno dei lati dell'auto e perfettamente perpendicolare rispetto all'assale.



11. Infine, praticare un foro nella bottiglia con il saldatore; fissare il motore applicando pressione e installare la cinghia di trasmissione all'albero motore. La vostra auto giocattolo ad energia solare fatta in casa è pronta.



## **8. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA**

---

The European Union Explained. Energy. Sustainable, secure and affordable energy for Europeans. Commissione europea. Direzione generale Comunicazione. ISBN 978-92-79-42192-1.

The State of Renewable Energies in Europe. Edizione 2017. 17° rapporto EurObserv'ER. Renewable Energy and Jobs. Revisione annuale 2017. IRENA Agenzia internazionale per le energie rinnovabili.

Renewable Energy Prospects for the European Union. 2018 – Unione europea e IRENA. ISBN 978-92-9260-007-5.