

# MERCATO DELLE ENERGIE RINNOVABILI

MODULO 3

**INTELLECTUAL  
OUTPUT 1**  
2020-1-ES01-KA202-  
082440



Cofinanziato dal  
programma Erasmus+  
dell'Unione europea

*Il sostegno della Commissione europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione del contenuto, che riflette esclusivamente il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni ivi contenute.*

#### AUTORI

Fundación de la Comunitat Valenciana para una economía baja en carbón

Area Europa srl

Eszterhazy Karoly Egyetem

Federación EFAS CV la Malvesía

Järvamaa Kutsehariduskeskus

Stowarzyszenie Edukacji Rolniczej i Lesnje EUROPEA Polska

08/2021



## Contenuti

### 3.1 Il contesto UE

#### 3.1.1 Il contesto geografico ed economico

#### 3.1.2 La legislazione dell'UE

#### 3.1.3 Lo sviluppo futuro

### 3.2 Diversi tipi di energia rinnovabile dal punto di vista del mercato

#### 3.2.1 Energia eolica

#### 3.2.2 Energia solare

#### 3.2.3 Energia idroelettrica

#### 3.2.4 Energia del moto ondoso

### 3.3 Alcuni consigli per creare una startup nel mercato del lavoro verde

#### 3.3.1 La creazione di una nuova startup nel contesto UE

#### 3.3.2 Storie di successo di startup

## Intro

Il terzo capitolo di questo manuale si occupa del mercato delle energie rinnovabili. Il mercato delle energie rinnovabili è in piena espansione in tutto il mondo. Dal punto di vista ambientale, l'uso delle energie rinnovabili permette di diminuire (e in futuro di abolire) l'uso di fonti di energia fossili e inquinanti. Nell'ultimo decennio, però, questo settore ha anche aperto incredibili opportunità economiche. I green jobs sono in aumento da anni, sostenuti da politiche europee e mondiali. Oltre al Green New Deal, l'aumento dell'uso delle energie rinnovabili è anche uno dei pilastri della Next Generation EU.

## Obiettivi

- a. Avere un'idea chiara del contesto europeo delle energie rinnovabili
- b. Avere una buona conoscenza del mercato che regola il settore delle energie rinnovabili
- c. Avere una buona conoscenza delle diverse fonti di energia rinnovabile
- d. Conoscere le opportunità di finanziamento e le politiche
- e. Essere consapevoli delle migliori pratiche europee e delle storie di successo di questo settore

## 3.1 Il contesto in EU

### 3.1.1 Contesto geografico ed economico

L'energia rinnovabile è il nome comune per l'energia generata utilizzando risorse rinnovabili, come il vento, le risorse idriche, il sole, il calore della superficie del pianeta. Queste risorse rinnovabili sono convertite in energia, il processo non produce gas a effetto serra (tranne l'energia derivata dalla biomassa, che è considerata una fonte di energia rinnovabile perché la sua energia intrinseca proviene dal sole e perché può ricrescere in un tempo relativamente breve), motivo per cui l'energia rinnovabile è anche indicata come "energia pulita". Può essere utilizzata per generare direttamente elettricità o calore per le nostre case e imprese. Inoltre, può essere utilizzata anche per i biogas nella produzione di elettricità, oltre ai biocarburanti nel settore dei trasporti.

L'energia rinnovabile giocherà un ruolo fondamentale nel raggiungimento degli obiettivi energetici e climatici dell'UE. Non solo è generosamente disponibile all'interno dell'UE, ma è anche competitiva in termini di costi con i combustibili fossili. Può rendere i nostri sistemi energetici più accessibili e ridurre la dipendenza dell'UE dalle importazioni di combustibili fossili. Può anche creare nuovi posti di lavoro, nuove opportunità industriali e sostenere la crescita economica.

La tecnologia delle energie rinnovabili non è qualcosa di nuovo, e ha una lunga tradizione in Europa. Nel 1991, la Danimarca ha introdotto il primo parco eolico offshore al mondo "Vindeby" che comprendeva 11 turbine eoliche. Nello stesso anno, la Germania ha introdotto la prima "tariffa

feed-in" europea per le energie rinnovabili. Questa politica è stata progettata per aumentare gli investimenti in tecnologie innovative di energia rinnovabile.

Entro il 2000, l'Europa rappresentava più del 70% di tutta l'energia eolica installata globalmente e il 20% delle installazioni solari fotovoltaiche globali. Nel 2000 il primo parco eolico al mondo su larga scala "Horns Rev" ha visto la luce - anche questa volta in Danimarca. Ha usato molte tecnologie che in seguito sono diventate standard industriali per l'eolico offshore.

La quota di energia rinnovabile nel consumo energetico è aumentata dal 9,6% nel 2004 al 18,9% nel 2018. I cinque paesi dell'UE con la maggiore percentuale di energia generata da fonti rinnovabili (sulla base dei dati 2018 di Eurostat) sono Austria, Lettonia, Finlandia, Svezia e Danimarca. Inoltre, secondo le ultime schede statistiche energetiche dell'UE, le rinnovabili sono attualmente la principale fonte di generazione di elettricità nell'UE.

### *3.1.2 La legislazione EU*

Nel dicembre 2018 è entrata in vigore la direttiva rifusa sulle energie rinnovabili 2018/2001/UE, (faceva parte del pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei"), volta a mantenere l'UE un leader globale nelle rinnovabili, fissando un nuovo obiettivo vincolante per l'UE in materia di energie rinnovabili per il 2030 di almeno il 32%. Ciò comporta disposizioni aggiornate per consentire l'autoconsumo di energia rinnovabile, un obiettivo aumentato del 14% per la quota di combustibili rinnovabili nel settore dei trasporti entro il 2030 e criteri estesi per garantire la sostenibilità della bioenergia. Secondo il regolamento sulla governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima (UE) 2018/1999, gli stati membri dell'UE devono scrivere una bozza dei piani nazionali per l'energia e il clima (NECP) per il 2021-2030, delineando come pensano di raggiungere i nuovi obiettivi del 2030 per le energie rinnovabili e l'efficienza energetica.

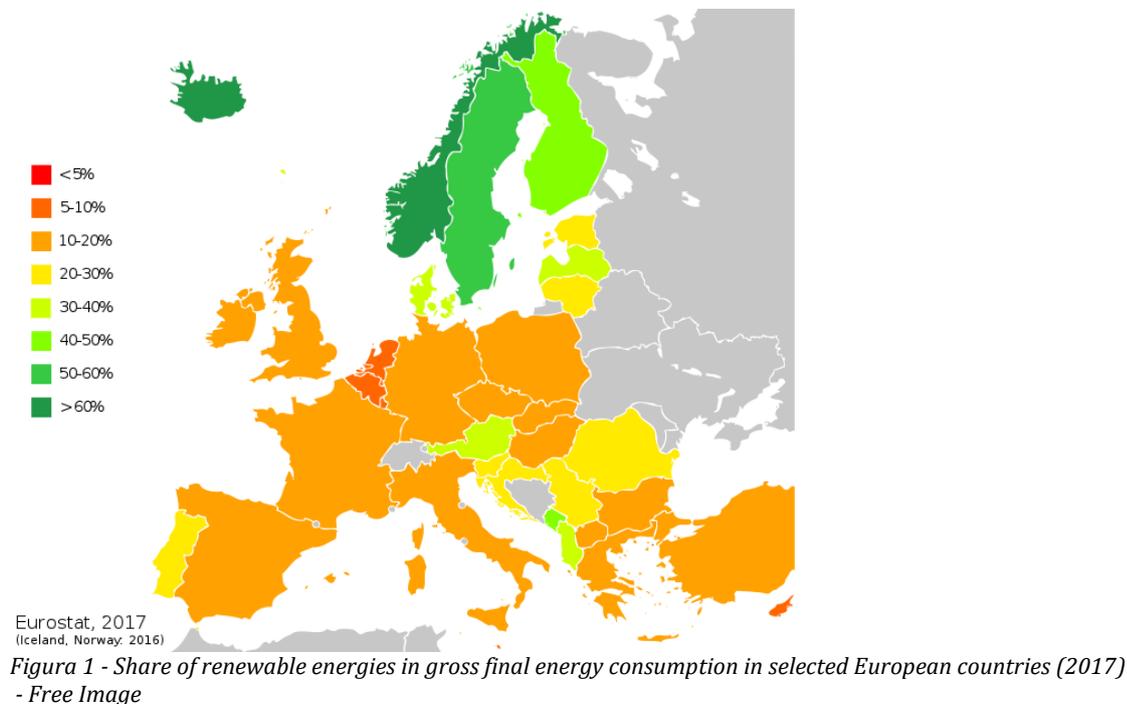
Il settore energetico è responsabile di oltre il 75% delle emissioni di gas serra dell'UE. L'espansione della quota di energia rinnovabile sui vari settori dell'economia è, quindi, un elemento primario per raggiungere un sistema energetico misto collegato all'ambizione europea di neutralità climatica.

I pannelli solari e le turbine eoliche sono oggi comuni in tutta l'UE. In gran parte, questo è dovuto all'espansione dell'attività di mercato. Per esempio, il costo della produzione di energia solare è diminuito del 75% tra il 2009 e il 2018. Nel 2014, l'eolico onshore è finalmente diventato più economico del gas, del nucleare e persino del carbone. Nel 2019, per la prima volta nella storia dell'UE, la produzione di energia derivata dall'eolico e dal solare ha superato il carbone, diventando altrettanto competitiva, o addirittura più economica, dei combustibili fossili nella maggior parte dei luoghi.

Il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" e la direttiva sulle energie rinnovabili permettono ai cittadini di creare comunità energetiche e produrre, immagazzinare e vendere la loro energia rinnovabile.

### *3.1.3 Sviluppi futuri*

Il prossimo decennio dovrebbe vedere un aumento della crescita delle energie rinnovabili. L'aumento dell'energia solare, per esempio, sarà principalmente incoraggiato dall'aumento dell'autoconsumo e da una maggiore installazione di pannelli sui tetti. Questo mette l'UE in una posizione competitiva, incoraggiando la crescita economica e creando nuovi posti di lavoro: nel 2016, l'industria del solare fotovoltaico ha rappresentato 81.000 posti di lavoro a tempo pieno. Si presume che sosterrà circa 175.000 posti di lavoro a tempo pieno nel 2021, e 200.000-300.000 posti di lavoro nel 2030.



La quota di fonti rinnovabili nel consumo finale di energia è aumentata in tutti i paesi dell'UE dal 2004. Il primo paese è stato la Svezia con oltre la metà (54,6%) della sua elettricità fornita da fonti rinnovabili nel 2018 in termini di consumo energetico lordo, seguita da Finlandia (41,2%), Lettonia (40,3%), Danimarca (36,1%) e Austria (33,4%). La percentuale più bassa di rinnovabili nel 2018 è stata registrata nei Paesi Bassi (7,4%), Malta (8,0%), Lussemburgo (9,1%) e Belgio (9,4%).

La direttiva sull'energia rinnovabile stabilita nel 2009 stabilisce un quadro per i singoli paesi dell'UE per condividere l'obiettivo generale del 20% di energia rinnovabile a livello europeo per il 2020. Incoraggiare l'uso di fonti di energia rinnovabili è essenziale per ridurre la dipendenza energetica dell'UE e raggiungere gli obiettivi per combattere il riscaldamento globale. La direttiva stabilisce degli obiettivi per ogni stato membro tenendo conto dei diversi punti di partenza e dei potenziali. Gli obiettivi di utilizzo delle energie rinnovabili entro il 2020 tra gli altri stati membri variano dal 10% al 49%. A fine anno 2018, 12 stati membri dell'UE avevano già raggiunto i loro obiettivi nazionali per il 2020, due anni prima del previsto.

Inoltre, il Green Deal europeo stabilisce la strada dell'UE verso la neutralità climatica entro il 2050, attraverso la totale decarbonizzazione di tutti i settori dell'economia, e maggiori riduzioni delle emissioni di gas serra per il 2030. Poiché l'Europa aveva bisogno di aumentare l'energia da fonti rinnovabili, la direttiva originale sulle energie rinnovabili (2009/28/CE) ha stabilito una politica globale per la produzione e la promozione dell'energia da fonti rinnovabili nell'UE.

Questa revisione mira a garantire che l'energia rinnovabile contribuisca pienamente al raggiungimento degli obiettivi climatici dell'UE per il 2030, (in linea con il 2030 Climate Target Plan), e ad attuare la visione descritta nei piani di integrazione del sistema energetico e dell'idrogeno, adottati l'8 luglio 2020. Questo processo aiuterà a costruire un sistema energetico integrato adatto alla neutralità del clima e a trasformare l'idrogeno in una soluzione praticabile per contribuire a questa visione.

### *3.1.4 Energie rinnovabili per l'agricoltura: il contesto europeo*

Il Green Deal europeo propone misure ambiziose per affrontare le sfide climatiche in Europa. L'energia rinnovabile ha un ruolo essenziale nel Green Deal europeo e potrebbe essere uno strumento per raggiungere gli obiettivi energetici e climatici dell'UE in agricoltura.

Il settore agricolo avrebbe notevoli benefici dall'uso di fonti di energia rinnovabile (FER). Questo settore ha un elevato fabbisogno energetico causato, ad esempio, dalla tecnologia e dai macchinari utilizzati nella produzione e da strutture estese che richiedono elettricità, riscaldamento e raffreddamento. Molte tecnologie di energia rinnovabile potrebbero aiutare le aziende agricole a soddisfare questi bisogni energetici in modo più sostenibile. Inoltre, i vantaggi ambientali, come l'uso di energia rinnovabile possono:

- Ridurre i costi di lavoro e la dipendenza dall'energia importata
- Migliorare la sicurezza energetica
- Creare un reddito extra attraverso la vendita del surplus

Le precondizioni per la realizzazione di energie rinnovabili in azienda sono anche favorevoli. Le aree agricole hanno risorse naturali, e la dimensione permette investimenti su più larga scala che nelle aree urbane. Anche il letame organico degli animali può essere trasformato in energia, sviluppando un'economia circolare e riducendo le emissioni di metano.

Nonostante i benefici e le risorse disponibili, esistono diverse barriere che impediscono l'uso e la produzione di rinnovabili in agricoltura in Europa. Secondo il rapporto finale (2019) del Focus Group EIP-AGRI "Renewable energy on the farm", ci sono fattori finanziari, tecnici, normativi, risorse naturali e altri fattori che ostacolano le aziende agricole a passare alla strada delle basse emissioni. Per esempio, le tecnologie RE sono ancora moderatamente costose; le nuove tecnologie richiedono nuove abilità e competenze, i regolamenti non supportano la vendita di surplus attuali, le procedure di autorizzazione sono complicate e così via.

Per vedere la crescita dell'uso di energia rinnovabile nelle aziende agricole, avremmo bisogno di trasportarle più efficacemente nella loro transizione verso l'energia pulita. Oltre al sostegno monetario, come sovvenzioni, sussidi e tariffe di alimentazione, gli sforzi di sviluppo delle capacità sono fattori abilitanti cruciali. Inoltre, le informazioni sull'uso delle ER e le pratiche di successo della produzione dovrebbero essere condivise per mostrare agli agricoltori i benefici concreti delle energie rinnovabili.

Nel progetto AgroRES, per esempio, le regioni partner stanno ora esplorando le migliori soluzioni e strategie innovative per l'uso delle energie rinnovabili in agricoltura e nei settori rurali. Questo processo intende migliorare il know-how dei politici e degli agricoltori sulle possibilità delle FER. Questo porterà a politiche e modelli operativi più efficaci nelle regioni partner, al servizio sia degli obiettivi del Green Deal che di altri obiettivi climatici a livello nazionale ed europeo.

## 3.2 Diversi tipi di energia rinnovabile dal punto di vista del mercato

### 3.2.1 Energia eolica

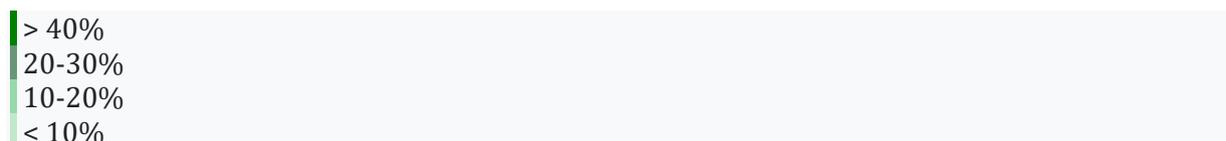
Tra le energie rinnovabili più diffuse in Europa, l'energia eolica esiste da decenni. E in effetti, ricerche da varie fonti in varie nazioni europee mostrano che il sostegno all'energia eolica è costantemente intorno all'80% tra la popolazione.

Un rapporto del 2009 dell'Agenzia Europea dell'Ambiente, "Il potenziale di energia eolica onshore e offshore dell'Europa", dimostra che l'energia eolica potrebbe alimentare l'Europa molte volte. Il rapporto ha evidenziato che il potenziale dell'energia eolica nel 2030 è sette volte superiore al fabbisogno energetico previsto in Europa. La capacità di energia eolica nell'Unione europea ha raggiunto 93.957 megawatt (MW) nel 2011, sufficiente a soddisfare il 6,3% della potenza dell'UE. 9.616 MW di energia eolica sono stati collocati solo nel 2011, rappresentando il 21,4% della nuova capacità energetica.

Nel 2018 l'energia eolica ha generato abbastanza energia per raggiungere il 14% della domanda di elettricità dell'UE. La Danimarca ha avuto la quota più alta di eolico (41%) in Europa, seguita da Irlanda (28%) e Portogallo (24%). Germania, Spagna e Regno Unito seguono con il 21%, 19% e 18% rispettivamente.



Figura 2- Share of wind power in total electricity demand in Europe in 2017 - Source: Own work, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, via Wikimedia Commons



Energia eolica onshore in Europa

L'eolico onshore continua ad essere la tecnologia principale e costituisce ancora l'89% di tutta la capacità. L'Europa ha ora 205 GW di capacità di energia eolica e l'energia eolica ammonta oggi w al 15% della domanda di energia elettrica dell'UE (dal 14% nel 2018).

L'Europa ha installato 15,4 GW di nuova capacità eolica nel 2019, il 27% in più rispetto al 2018 ma il 10% in meno rispetto al record del 2017. L'eolico ha rappresentato il 15% dell'elettricità consumata dall'UE-28 nel 2019. Tre quarti delle nuove installazioni eoliche nel 2019 sono state onshore.

La Spagna ha stabilito il massimo con 2,2 GW di nuovi parchi eolici onshore. La capacità eolica è cresciuta di 15,2 GW nel 2019: 11,6 GW onshore e 3,6 GW offshore, il 31% in più rispetto all'anno precedente.

La Danimarca ha avuto la più alta quota di vento nella sua domanda di energia elettrica lo scorso anno (48%), seguita da Irlanda (33%) e Portogallo (27%) Il Regno Unito ha installato il maggior numero di eolico nel 2019 (2,4 GW), seguito da Spagna, Svezia, Francia e Germania.

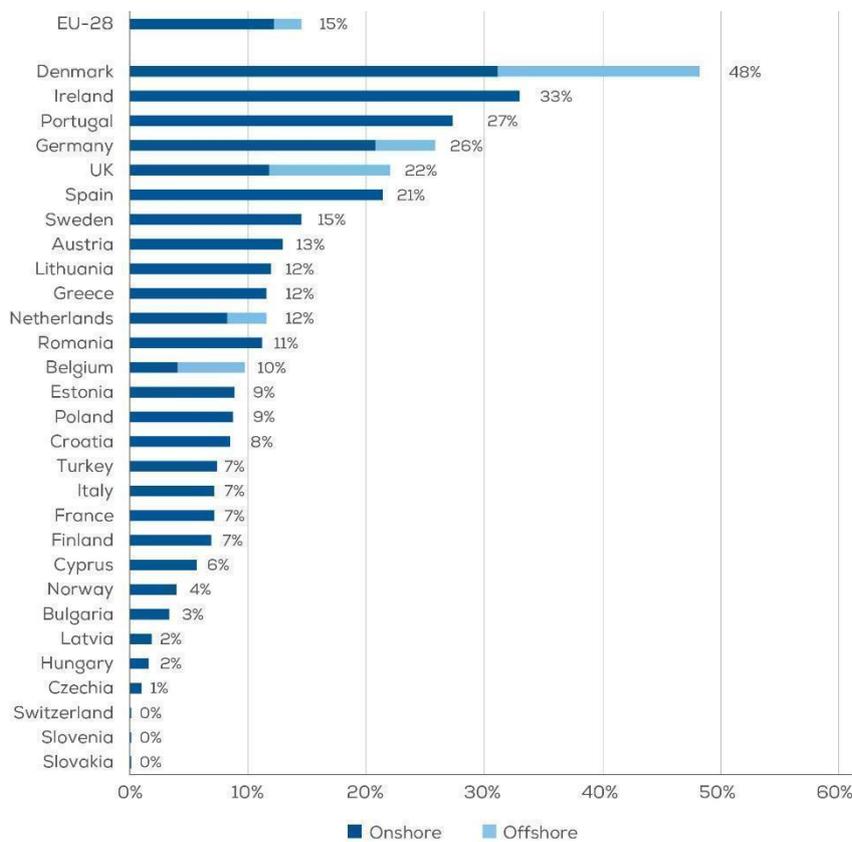
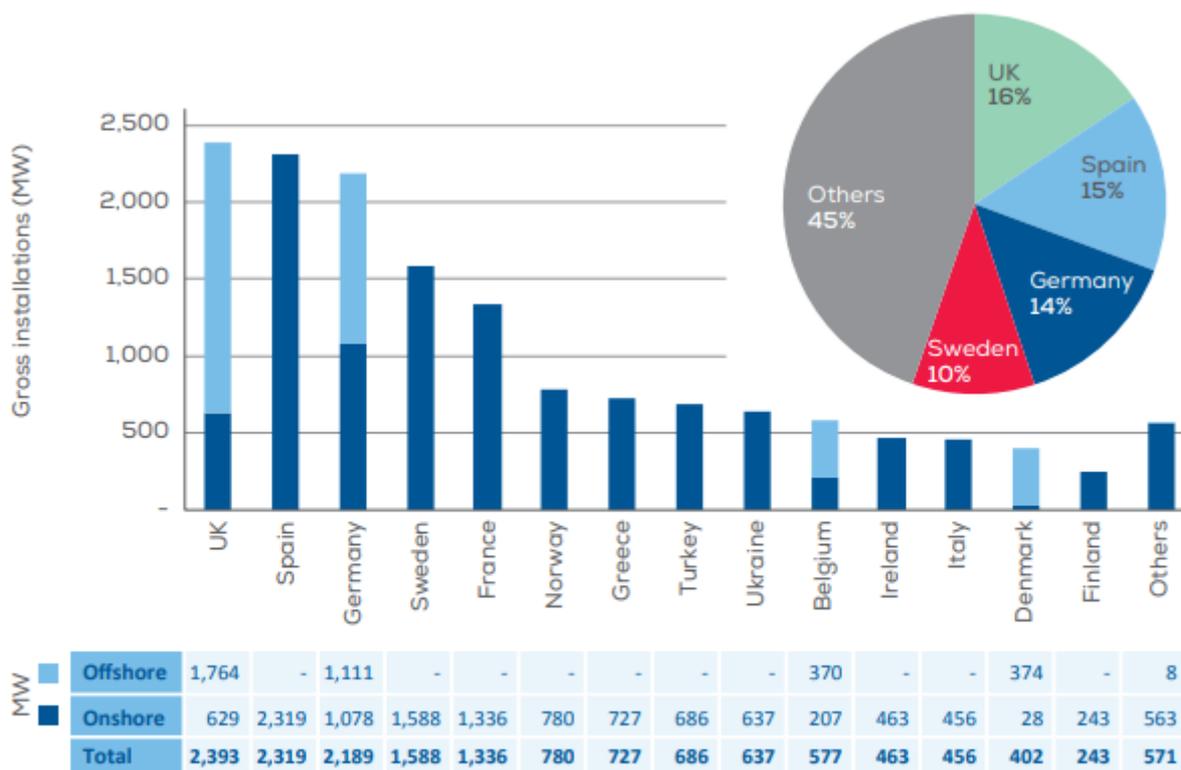


Figura 3 - Percentage of the electricity demand covered by wind in 2019 - Source: fig.8 - WindEurope-Annual-Statistics-2019



Source: WindEurope

Figura 4 - 2019 new onshore and offshore wind installations in Europe - Source: fig.3 - WindEurope-Annual-Statistics-2019

## Eolico offshore in Europa

L'Europa ha installato un record di 3,6 GW di nuova capacità eolica offshore nel 2019, collegando 502 nuove turbine eoliche offshore alla rete attraverso 10 progetti, che hanno portato 3.627 MW di nuova capacità aggiuntiva (lorda). In questo momento, l'Europa ha una capacità eolica offshore totale di 22.072 MW da 5.047 turbine eoliche collegate alla rete in 12 paesi e ha ora 22,1 GW di capacità eolica offshore.

Quattro nuovi progetti eolici offshore hanno raggiunto la Final Decision Investment (FID) in quattro diversi paesi nel 2019. 6,0 miliardi di euro sono stati investiti per finanziare 1,4 GW di capacità aggiuntiva. Regno Unito, Danimarca e Belgio hanno stabilito nuovi record nazionali di installazione. 6,0 miliardi di euro di investimenti hanno finanziato 1,4 GW di capacità extra nell'eolico offshore in Francia, Paesi Bassi, Norvegia e Regno Unito 10 parchi eolici offshore sono stati collegati alla rete e altri 5 parchi eolici offshore hanno iniziato l'arredamento nel 2019.

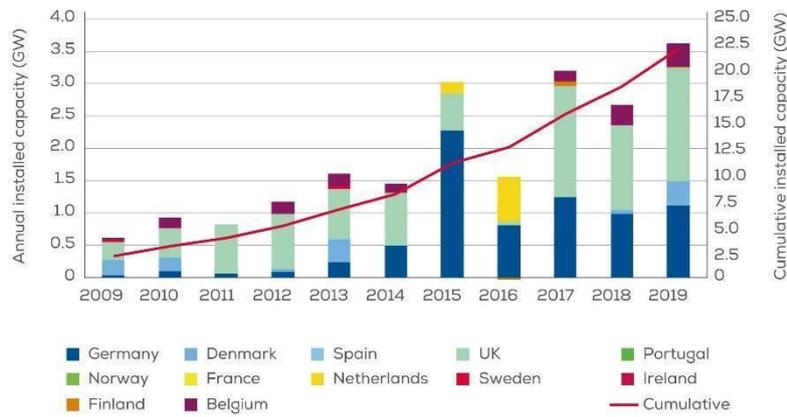


Figura 5 - Offshore wind capacity - Source: fig.4 - WindEurope-Annual-Offshore-Statistics-2019

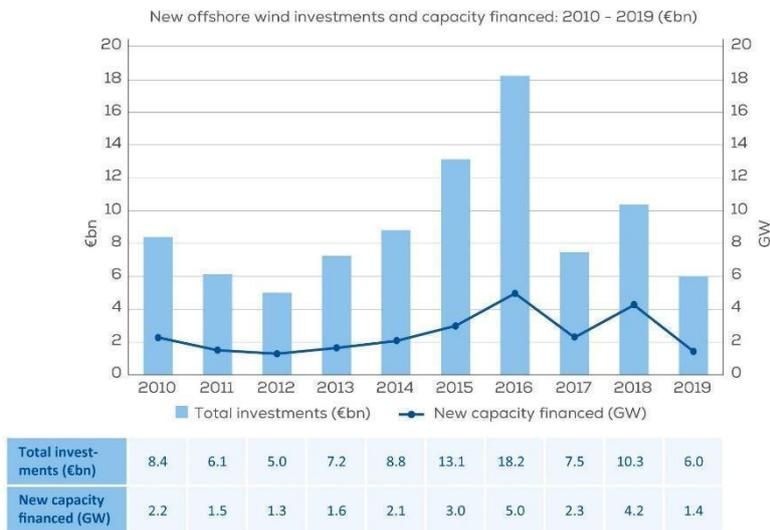


Figura 6 - New Offshore and Investment Capacity 2010-2019 (€bn) - Source: <https://windeurope.org/data-and-analysis/product/offshore-wind-in-europe-key-trends-and-statistics-2019/>



Figura 7 - Wind Farm - Free picture

### 3.2.2 Energia idroelettrica

Per molto tempo l'energia idroelettrica è stata la principale fonte di produzione di elettricità in Europa, fondamentale per la crescita economica e la ricchezza. Anche se altre tecnologie di produzione di elettricità come il nucleare, il gas e il carbone sono state sviluppate più tardi, l'energia idroelettrica è rimasta per decenni l'energia più conveniente e sostenibile per gli europei.

Alla fine del 20° secolo, le strategie di cambiamento climatico hanno innescato lo sviluppo di una base di generazione di energia rinnovabile, principalmente eolica e solare fotovoltaica: i governi europei (UE-28, Norvegia, Svizzera, Islanda e Turchia) hanno tutti stabilito obiettivi vincolanti per diminuire le emissioni di gas serra di almeno il 40% entro il 2030 e per espandere significativamente la quota di utilizzo di energia rinnovabile. Poiché la domanda di energia è in continua crescita, le fonti di energia rinnovabili e sostenibili stanno diventando regolarmente sempre più importanti.

Nonostante le condizioni meteorologiche sfavorevoli con siccità e scarse precipitazioni, l'energia idroelettrica ha prodotto più di 770 TWh (inclusi Georgia, Kazakistan, Russia e Turchia) di elettricità pulita nel 2017. Mentre il solare, l'eolico e altre fonti di energia rinnovabile stanno crescendo in Europa, questi sistemi di energia alternativa continuano a beneficiare e a fare affidamento sulle capacità di bilanciamento, sul potenziale di stoccaggio e su altre impostazioni di rete dell'energia idroelettrica. Così, l'energia idroelettrica continuerà ad essere la spina dorsale dello sviluppo delle energie rinnovabili nella rete elettrica europea.

Quasi il 60% dell'intera capacità idroelettrica installata in Europa ha più di 40 anni e ora deve adattarsi all'evoluzione della rete e delle leggi ambientali, così come ai nuovi requisiti operativi. La modernizzazione e l'aggiornamento sono necessari per le centrali idroelettriche esistenti per migliorare la loro efficienza e sicurezza, mantenere la loro durata e fornire i servizi di rete necessari. La riduzione degli investimenti a causa di disposizioni ambientali molto severe, prezzi bassi dell'elettricità e politiche climatiche ed energetiche dubbie e incoerenti, è stata contrastata nei territori europei dove c'è un forte interesse a rilanciare l'economia e ad assicurare migliori forniture di acqua ed elettricità.

Insieme ai bacini idrici naturali e artificiali, un'altra vasta risorsa energetica rinnovabile in Europa è l'oceano. L'energia oceanica può giocare un ruolo essenziale nei prossimi anni, contribuendo al miglioramento delle teorie di tendenza. Questo è eccezionalmente vero in Europa, dove in vari luoghi le condizioni geologiche e topografiche sono eccellenti. Tuttavia, oggi, gli aspetti commerciali dello sfruttamento dell'energia degli oceani non sono avanzati in modo soddisfacente e richiedono quindi un maggiore sostegno politico.

Attraverso il piano strategico per le tecnologie energetiche (SET), l'UE ha fissato obiettivi di riduzione dei costi delle tecnologie oceaniche per il prossimo decennio. Per le tecnologie delle maree, i costi dovrebbero scendere a 0,15 euro per kWh entro il 2025 e a 0,10 euro per kWh entro il 2030, e per l'energia delle onde a 0,20 euro per kWh entro il 2025 e a 0,15 euro per kWh entro il 2030. Le prime aree che potrebbero beneficiare delle tecnologie oceaniche sono gli impianti offshore e le isole che oggi hanno alti costi di elettricità. Tutte queste informazioni saranno incluse nel barometro dell'energia oceanica 2019 e nel pacchetto di risultati CORDIS che descrive 10 progetti tecnologici sull'energia oceanica finanziati dall'UE.

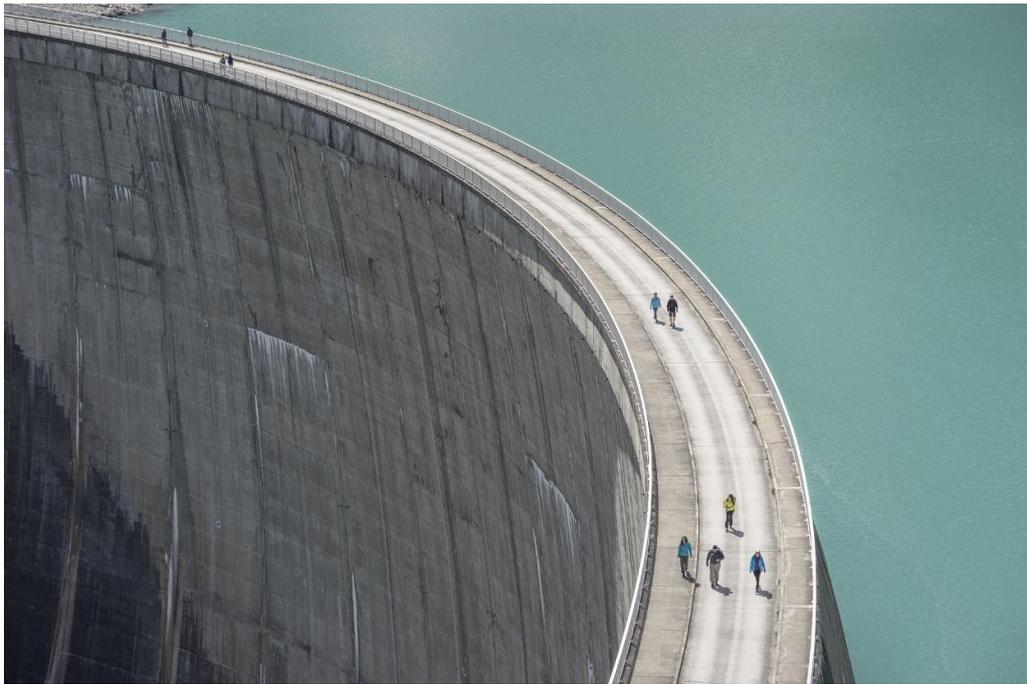


Figure 8 - Dam - Free picture

Energia idroelettrica per l'agricoltura

L'energia idroelettrica è una delle fonti di energia più costanti tra quelle rinnovabili. In varie dimensioni, le centrali idroelettriche possono essere a basso costo e produrre ancora abbastanza energia per scopi agricoli. L'energia è prodotta da corsi d'acqua o fiumi che passano attraverso una turbina che ruota e fa girare gli attrezzi o un generatore per la produzione di elettricità. L'opportunità di usare una turbina "zero-head" o "in-stream" permette di applicare energia cinetica e non potenziale, fornendo una quantità massima di energia elettrica senza costruire dighe o dislivelli, riducendo i costi di investimento per le infrastrutture e rendendola una soluzione conveniente e a basso costo per alimentare l'agricoltura.

Pompe ad acqua

In alcune zone, l'applicazione delle pompe solari non è adeguata a causa della situazione geografica, che può impedire l'accesso di una persona qualificata per mantenere la tecnologia, o dove non c'è abbastanza radiazione che raggiunge il sito. Questo è di solito il caso delle zone di montagna, dove però l'acqua è sufficientemente disponibile. In questo contesto, si può utilizzare l'energia idroelettrica, o le cosiddette pompe ad acqua.

### 3.2.3 Energia solare

Le tecnologie dell'energia solare trasformano l'energia dalla luce del sole in elettricità. Questo processo può essere realizzato direttamente attraverso il fotovoltaico o indirettamente attraverso l'energia solare concentrata o anche attraverso una combinazione di entrambi. L'UE è da considerarsi all'avanguardia nella diffusione dell'energia solare. Grazie a una solida base industriale, l'energia solare è diventata rapidamente una delle tecnologie più accessibili per la generazione di elettricità in tutto il mondo. Tra il 2009 e il 2018, i costi di generazione sono diminuiti del 75% mentre il mercato ha continuato a crescere. Il mercato solare dovrebbe continuare a crescere, rendendo la capacità solare una pietra miliare della transizione dell'energia pulita.

Fotovoltaico

Il fotovoltaico è un modo di produrre energia elettrica utilizzando celle solari per convertire l'energia del sole per effetto fotovoltaico. Le celle solari sono poi assemblate in pannelli solari; dopo di che, sono installati sul terreno, sui tetti o anche galleggianti sui laghi. La tecnica è sempre più utilizzata a livello globale e di anno in anno il fotovoltaico costituisce una parte più significativa del mix energetico dell'UE. Nel 2018, la produzione UE di elettricità fotovoltaica ha raggiunto 127 TWh, pari al 3,9% della produzione lorda di elettricità dell'UE. I recenti scenari di elettricità rinnovabile al 100% hanno evidenziato l'importanza del solare fotovoltaico per raggiungere questo obiettivo e decarbonizzare il settore energetico in modo economicamente efficace. Per realizzare una fornitura di energia senza carbonio entro il 2050, la capacità di generazione fotovoltaica installata di circa 650 GW alla fine del 2019 deve aumentare a più di 4 TW entro il 2025 e 21,9 TW entro il 2050.

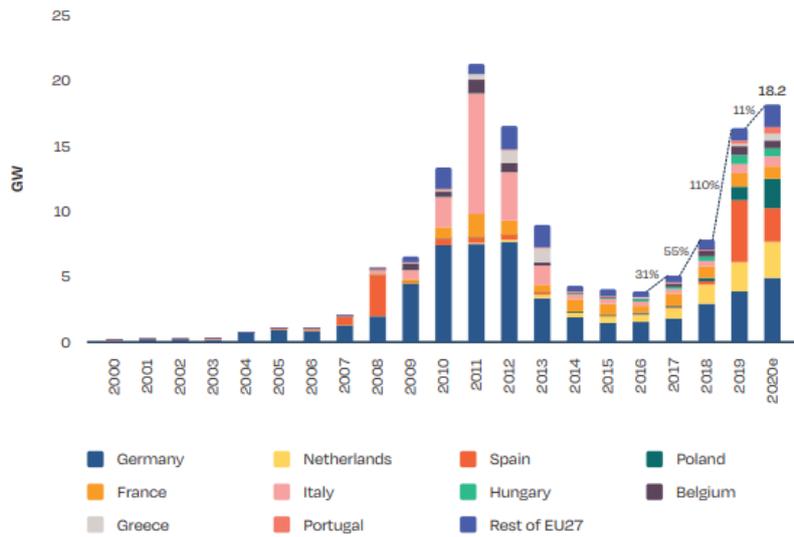
### Energia solare concentrata

Gli impianti solari a concentrazione (CSP) usano specchi per raccogliere la luce del sole e produrre calore e vapore per generare elettricità. Possono essere accoppiati con tecnologie di stoccaggio del calore per essere in grado di produrre elettricità sia di giorno che di notte. Circa 2,3 GW di energia solare concentrata sono stati installati nell'UE dal 2013, ma la maggior parte dei nuovi progetti si verificano in Africa e in Medio Oriente. L'energia solare nell'Unione europea ha mostrato una forte resilienza nel 2020 nonostante gli impatti negativi del Coronavirus. Mentre l'industria solare ha ridotto con successo i costi per la generazione di energia solare, gli sviluppatori e gli operatori di centrali commerciali hanno dovuto affrontare una concorrenza inaspettata nel 2020. Sorprendentemente, la domanda di tecnologia solare nell'Unione europea non è diminuita, ma è invece aumentata notevolmente nel 2020. Gli stati membri dell'UE hanno installato 18,2 GW nel 2020 - che è un miglioramento dell'11% rispetto ai 16,2 GW distribuiti nell'anno precedente. Questo rende il 2020 il secondo miglior anno per il solare nell'UE, superato solo dal 2011, quando sono stati installati 21,4 GW. Il numero è circa il 12% in meno di quello che avevamo previsto nello Scenario Medio dell'EU Market Outlook dell'anno scorso, ma superiore al nostro Global Market Outlook pubblicato a giugno, quando avevamo fortemente rivisto al ribasso il numero dopo la prima ondata di Coronavirus.

La Germania è il più grande mercato solare in Europa (una posizione che questo paese ha tenuto per la maggior parte degli ultimi 20 anni). È stata interrotta solo sei volte, dall'Italia, due volte dalla Spagna e tre volte dal Regno Unito. Dopo una fase di consolidamento a seguito del primo boom solare europeo basato su tariffe feed-in, il settore solare della più grande economia del continente sta vivendo una seconda spinta a partire dal 2018. Ciò è dovuto a una combinazione di autoconsumo con interessanti premi di alimentazione per impianti aziendali di medie e grandi dimensioni che vanno da 40 kW a 750 kW. Questi sviluppi hanno permesso al mercato solare dominante in Europa di crescere di circa 1 GW all'anno negli ultimi 3 anni, raggiungendo 4,8 GW nel 2020, il 25% in più rispetto allo scorso anno e il 74% in più rispetto al secondo mercato europeo.

Il nuovo n. 2 d'Europa nel 2020 è l'Olanda, che è salita di una posizione, dopo aver installato una stima di 2,8 GW, un aumento del 23% rispetto ai 2,3 GW stabiliti nel 2019. Il segmento di mercato più significativo nel 2020 è stato di nuovo quello dei tetti commerciali, che hanno aumentato la loro quota a quasi il 50%.

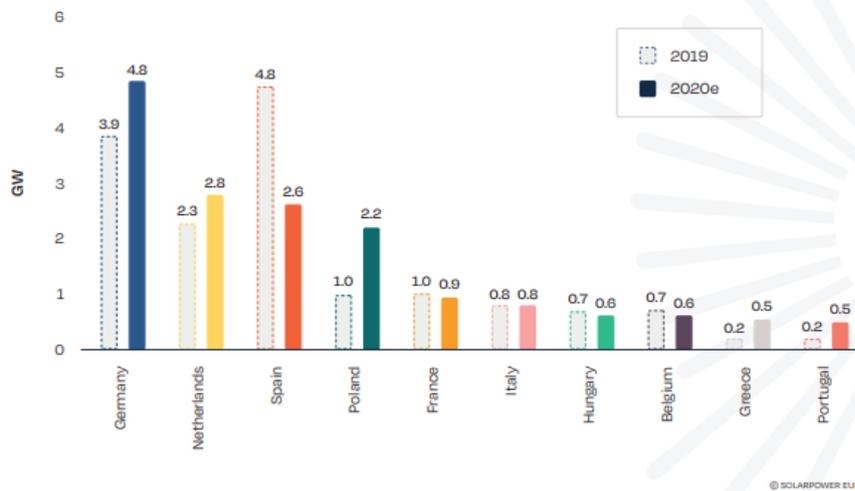
FIGURE 2 EU27 ANNUAL SOLAR PV INSTALLED CAPACITY 2000-2020



© SOLARPPOWER EUROPE 2020

Figura 9 - EU27 Annual Solar PV Installed Capacity 2000-2020 - Source: [https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2020/12/3520-SPE-EMO-2020-report-11-mr.pdf?cf\\_id=26129](https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2020/12/3520-SPE-EMO-2020-report-11-mr.pdf?cf_id=26129) fig.2

FIGURE 3 EU27 TOP 10 SOLAR PV MARKETS, 2019-2020



© SOLARPPOWER EUROPE 2020

Figura 10 - EU27 Top 10 Solar PV Markets: 2019-2020 - Source: [https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2020/12/3520-SPE-EMO-2020-report-11-mr.pdf?cf\\_id=26129](https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2020/12/3520-SPE-EMO-2020-report-11-mr.pdf?cf_id=26129) fig.3



Figura 11 - Photovoltaic Panels - Free picture

## Energia solare per l'agricoltura

L'energia solare è la potenza che la Terra riceve dal sole, principalmente come luce visibile e altre forme di radiazione elettromagnetica. L'energia solare è tra le fonti di energia rinnovabile facilmente ottenibili sul pianeta, ma la sua disponibilità e le sue caratteristiche variano enormemente da una regione all'altra.

Il potenziale di energia solare è maggiore nelle regioni vicine all'equatore, che si sovrappongono a molti paesi del Sud globale. In particolare nelle aree fuori rete, l'energia solare in agricoltura può migliorare considerevolmente i mezzi di sussistenza, permettendo l'accesso all'irrigazione, al raffreddamento, all'essiccazione e ad altri metodi di lavorazione agroalimentare. Nonostante l'idoneità di queste regioni per l'energia solare e il potenziale per migliorare gli standard di vita, molti ostacoli impediscono ancora agli utenti finali di adottare questa energia pulita, compresa la mancanza di informazioni e di accesso ai finanziamenti.

A seconda del potenziale della fonte solare e della sua qualità, l'energia solare può servire a diversi scopi, portando a una grande diversità di tecnologie solari. Possono essere passive o attive, a seconda di come la luce del giorno viene catturata, salvata e condivisa. Le tecnologie solari attive includono sistemi solari fotovoltaici e solari termici, che trasformano la luce del sole in energia preziosa. Le tecniche solari passive coinvolgono la progettazione di edifici, materiali e spazi, permettendo l'ottimizzazione dell'uso dell'energia solare, come l'orientamento di un edificio verso il sole o la scelta di materiali con conducibilità termica favorevole, o proprietà di isolamento.

L'energia solare fotovoltaica può essere applicata per alimentare le pompe nei sistemi d'irrigazione (vedi la prossima sezione), aumentando le rese agricole e risparmiando i costi di altri combustibili come il diesel. Può inoltre alimentare i frigoriferi, superando il problema della carenza di elettricità, che interferisce con la catena del freddo, migliorando l'accesso alle attrezzature di raffreddamento nelle regioni "off-grid" e riducendo le perdite post-raccolta.

L'energia solare termica è usata nei metodi agroalimentari come l'essiccazione. A differenza dell'essiccazione al sole, l'essiccazione solare evita la contaminazione del raccolto con i contaminanti del terreno e migliora l'efficienza energetica. Quest'ultima può essere migliorata utilizzando l'energia fotovoltaica per alimentare i sistemi di aerazione artificiale.

#### - Tecnologie a energia solare per l'irrigazione

Tra le energie rinnovabili, l'energia solare è l'alternativa più coinvolgente per l'irrigazione. Poiché i costi dei moduli solari sono scesi considerevolmente negli ultimi anni, i sistemi di irrigazione a energia solare (SPIS) sono diventati più attraenti dal punto di vista finanziario.

#### - Pompa d'acqua ad energia solare

Esistono diverse strategie per integrare le energie rinnovabili nei sistemi di pompaggio. La pompa d'acqua a energia solare, che funziona con energia fotovoltaica, mostra ottimi risultati nelle regioni equatoriali, dove l'isolamento è più alto tutto l'anno. Utilizza l'energia solare per pompare l'acqua dall'origine a un serbatoio di stoccaggio maggiorato. Quando l'acqua è richiesta per l'irrigazione, viene rilasciata gravitazionalmente a una pressione particolare, a seconda della differenza tra il serbatoio e il campo irrigato, disposta dal diametro e dalla lunghezza del tubo e dal tipo di emettitori impiegati. Man mano che i pannelli solari diventano più abordabili, questa tecnologia è sempre più accessibile alla maggior parte dei piccoli agricoltori del Sud del mondo, fornendo un'espansione della produzione agricola in aree inizialmente non collegate alla rete, e migliorando gradualmente l'elettrificazione agricola attraverso progetti di mini-reti.

#### - Utilità micro-solari per l'irrigazione su piccola scala

Tuttavia, nonostante l'abbondanza di fonti solari nei paesi del Sud globale, una mancanza di conoscenza e di opzioni di finanziamento impedisce ai piccoli agricoltori di scegliere sistemi di irrigazione a energia solare. In Senegal, gli agricoltori usano attualmente la tecnica ad alta intensità di lavoro dell'irrigazione per inondazione con pozzi e secchi, o pompe a motore diesel che richiedono costi ed energia elevati. Tuttavia, il paese ha enormi risorse solari che possono essere utilizzate per produrre energia pulita per i sistemi di irrigazione. La soluzione dell'Earth Institute permette a un piccolo gruppo di agricoltori di utilizzare un'unità di energia solare primaria per alimentare più pompe per l'irrigazione. Questa procedura prende la potenza dei benefici solari senza gli alti costi associati alle pompe alimentate e allo stoccaggio delle batterie. Essendo accessibile agli agricoltori con carte prepagate per l'elettricità, questa micro utilità solare permette ai clienti di coprire i prestiti per gli apparecchi in piccoli pagamenti, superando il principale ostacolo che li impedisce di adottare la tecnologia, Strumenti finanziari e finanziamento per sistemi agroalimentari sostenibili. I tre sistemi condivisi implementati fino al 2016 hanno servito 21 aziende agricole, che hanno sperimentato un aumento medio del 29 per cento della produzione agricola, e hanno portato a 24 tonnellate di CO2 equivalente.

#### - Tecnologie a energia solare per il raffreddamento

Il raffreddamento è un passo tangibile nelle catene del valore agricolo delle colture coltivate in climi caldi. Questi distretti spesso non hanno accesso a una fornitura di rete affidabile, necessaria per la catena del freddo, il che impedisce ai loro risultati di accedere ai mercati locali e globali in condizioni adeguate. Pertanto, l'utilizzo dell'energia solare per alimentare le tecnologie di raffreddamento ha un alto potenziale per aumentare le entrate degli agricoltori, riducendo le perdite post-raccolto.

#### - Il fabbricante di ghiaccio solare

Il fabbricante di ghiaccio solare utilizza l'energia solare per mantenere un sistema di refrigerazione in cui l'acqua può essere congelata e utilizzata in apparecchi di refrigerazione. Questa tecnologia può trovare diversi usi: può essere applicata al raffreddamento del latte, al raffreddamento delle verdure durante il raccolto e molto altro.

- Il refrigeratore d'acqua

Un altro modello di raffreddamento che implica la produzione di ghiaccio è il refrigeratore d'acqua. Adottando una fonte di energia rinnovabile come l'energia solare si può congelare l'acqua e generare aria fredda soffiata in un magazzino per prodotti come le verdure.



*Figura 12 - Hydroponics greenhouse- Free picture*



*Figura 13 - Hydroponics greenhouse- Free picture*

#### - Tecnologie a energia solare per l'essiccazione

Merci deperibili come frutta, verdura, tuberi, o anche carne e pesce possono essere preservate dal deterioramento tramite l'essiccazione, utilizzando l'energia termica del sole. Soprattutto nei paesi in cui non sono disponibili tecnologie industriali per la conservazione, soluzioni semplici come l'essiccazione solare hanno un alto potenziale. L'essiccazione solare consiste nell'immagazzinare l'energia del sole all'interno di un dispositivo di raccolta del calore, portando il flusso d'aria calda per convezione naturale o forzata verso i prodotti. Quando passa il cibo, l'aria calda e secca elimina l'umidità che viene condotta all'esterno attraverso un dispositivo a camino all'altra estremità. A seconda dei requisiti del prodotto finale, l'essiccazione solare può essere più o meno complicata. Mentre gli essiccatori solari tradizionali usano i processi di convezione naturale dell'aria calda, i metodi innovativi includono una ventola che funziona con energia fotovoltaica, muovendo l'aria all'interno dell'essiccatore artificialmente e aumentandone l'efficienza. A differenza

dell'essiccazione solare convenzionale, l'essiccazione solare avviene di solito all'interno di un sistema chiuso, proteggendo i prodotti dalle impurità esterne. La complessità dei diversi tipi di essiccatori solari varia: l'essiccazione diretta, indiretta, mista o ibrida sono le opzioni principali per singole esigenze.

- Agrifotovoltaico: crescere sotto i pannelli solari

L'agrifotovoltaico mira a combinare la produzione di elettricità con l'attività agricola nella stessa area. Senza alcune precauzioni, è impossibile coltivare terreni con pannelli fotovoltaici, che, se posti vicino al terreno, rendono impossibile la coltivazione.

Come i pannelli, gli aspetti progettuali devono essere collocati a un'altezza e a una distanza adeguata per il passaggio dei mezzi meccanici. Anche le condizioni climatiche della zona interessata devono essere prese in considerazione. I pannelli devono essere sufficientemente stabili per ragioni di sicurezza, poiché le raffiche di vento potrebbero provocarne la caduta, mettendo in pericolo i lavoratori agricoli; ottimizzazione delle coltivazioni. In base alle esigenze delle colture, è necessario valutare le condizioni microclimatiche create dalla presenza dei pannelli.

Dal punto di vista costruttivo, sono possibili due soluzioni:

- La configurazione statica, in cui l'inclinazione dei pannelli è predeterminata e non può essere modificata. Questo è il tipo di costruzione più semplice, economico e affidabile. I punti critici sono legati al fatto che non c'è flessibilità sulle zone d'ombra create, con possibili conseguenze sulle colture.

- La configurazione dinamica permette di cambiare l'orientamento dei pannelli, variando le zone d'ombra. Pertanto, è possibile posizionare i pannelli in posizione verticale, se si vogliono evitare o limitare i danni, o in posizione orizzontale, per una più eccellente protezione delle colture in caso di gelo e grandine.

I sistemi di inseguimento solare permettono di aumentare l'efficienza dei pannelli, in quanto possono inclinarsi secondo la posizione del sole, per una più significativa cattura della luce e conseguente produzione di energia.

Una storia di successo, in questo caso, arriva dai Paesi Bassi. L'azienda olandese Kusters Zachtfruit, infatti, ha iniziato a coltivare piccoli frutti sotto i pannelli solari. L'installazione di prova dei pannelli solari, posta nel 2020 sopra le coltivazioni in collaborazione, sarà ora estesa a copertura totale. L'installazione genererà energia verde, ma fungerà anche da protezione contro eventi meteorologici estremi, permettendo alle colture di avere un clima più favorevole e una migliore protezione. L'azienda ritiene che la qualità della frutta sia migliorata grazie ai pannelli solari.

### 3.2.4 Wave Power

Anche se, al momento, l'energia delle onde non può competere economicamente contro le tecnologie mature, la risorsa europea dell'energia delle onde ha un significativo contributo potenziale al mercato dell'elettricità. Andare verso un sistema elettrificato e a zero emissioni di carbonio significa aumentare significativamente l'adozione di energia rinnovabile, con l'80-100% della futura fornitura di elettricità da fonti di energia pulita.

Si stima che 100 GW di capacità di energia delle onde e delle maree possano essere distribuiti in Europa entro il 2050, il che soddisferebbe circa il 10% dell'attuale consumo di elettricità della regione. Mentre l'energia eolica e solare sono considerate la spina dorsale del futuro mercato energetico, l'energia oceanica sarà necessaria quando il vento cala o il sole non brilla. Ogni tecnologia di energia oceanica porta il suo beneficio al sistema, ma l'energia delle onde può anche essere la più grande fonte di energia pulita a livello globale.

Le onde sono in realtà una forma concentrata di energia eolica, capace di viaggiare per distanze considerevoli con perdite minime. Le stime della produzione potenziale di energia dalle onde variano da 4000TWh/anno fino a 29500TWh/anno. Il consumo di elettricità in Europa è di circa 3.300TWh/anno. La costa atlantica dell'Europa offre alcuni dei migliori siti al mondo per l'energia delle onde, con mareggiate giganti che attraversano l'oceano e approdano nel Regno Unito, Irlanda, Francia, Portogallo e Spagna.

La tecnologia dell'energia delle onde è nata in Europa, e il primo dispositivo di energia delle onde è stato creato in Francia nel 1799. La ricerca sulle tecnologie dell'energia delle onde è iniziata negli anni '80, ma si è espansa recentemente con l'aumento della domanda di energie rinnovabili. Oggi, circa la metà dei brevetti mondiali sull'energia delle onde sono di proprietà di aziende europee. Le onde si combinano per creare onde più profonde e ad alta energia, che possono coprire lunghe distanze senza perdere potenza. Convertitori di energia delle onde (WEC) utilizzano l'energia di queste onde per generare elettricità, anche molto tempo dopo che il vento è scomparso. Ci sono attualmente otto tipi di WEC che catturano l'energia dell'onda in modi diversi. La maggior parte sono 'point-absorber', che convertono il movimento su e giù di un'onda in elettricità.

11.3MW di energia delle onde sono stati installati in Europa dal 2010. Gli sviluppatori nordici sono stati molto attivi nel settore delle onde recentemente. Nelle acque ad alta energia al largo di Orkney (Scozia) il dispositivo a onde "Penguin" da 1MW dello sviluppatore finlandese Wello è sopravvissuto due anni e ha superato onde di 18 metri. Nello stesso luogo, la macchina semiscala della svedese CorPower ha anche dimostrato la sua affidabilità, superando le aspettative per quanto riguarda la produzione di energia. Un'altra azienda finlandese, AW-Energy, si sta preparando ad esportare il suo dispositivo Waveroller in tutto il mondo dopo un test di successo in Portogallo.

Anche l'Italia è emersa come un importante attore europeo nell'energia delle onde negli ultimi anni. Enel Green Power, infatti, sta lavorando con lo sviluppatore nazionale South Energy alla versione aggiornata del suo dispositivo a Marina di Pisa. Anche ENI è attiva nel settore, con un progetto nel mare Adriatico (con la statunitense OPT) e un altro a Ravenna. Quest'ultimo è un impianto pilota integrato in un sistema ibrido di smart grid, sviluppato con lo sviluppatore italiano Wave for Energy e il Politecnico di Torino. Nuovi progetti wave sono anche in corso da sviluppatori in tutta Europa, tra cui Marine Power Systems (UK), SINN Power & Nemos (Germania), Laminaria (Belgio), Wavepiston (Danimarca), GEPS Techno (Francia).



Figure 14 - Waves - Free picture

### 3.3 Alcuni consigli per creare una startup nel mercato del lavoro verde

#### 3.3.1 La creazione di una nuova startup nel contesto UE

Le startup sono sempre più coinvolte nelle nuove tecnologie verdi, nei processi di innovazione e nella creazione di nuovi eco-prodotti. Il mercato dei green jobs è certamente in crescita, e lo sarà ancora di più grazie al Green New Deal e ai finanziamenti NextGenerationEU. L'occupazione in questo settore è cresciuta del 20% dal 2000 e ora fornisce 4,2 milioni di posti di lavoro.

Nella NextGenerationEU, il primo pilastro si basa sull'idea che l'azione di riforma della Commissione deve garantire una tariffazione efficace del carbonio in tutta l'economia. L'UE mira a estendere il sistema europeo di scambio di emissioni (ETS) a nuove aree e ad assicurare che la tassazione sia regolata in base agli obiettivi climatici. La Commissione prevede di proporre una carbon border tax (o un meccanismo di aggiustamento) per settori specifici, per minimizzare il rischio di carbon leakage. Sarebbe utile perché tutti i prodotti consumati nell'UE, indipendentemente dalla loro produzione, sarebbero necessari per rispettare gli obiettivi di riduzione del carbonio. I prodotti importati ad alta intensità di carbonio saranno probabilmente soggetti a una tassa per entrare nel mercato europeo. Inoltre, una tassa sul carbonio spingerà anche altri paesi a decarbonizzarsi. In questo senso, una eco-startup basata sulle energie rinnovabili o sulla produzione senza carbonio può essere più allineata con la NextGenerationEU ed essere più probabilmente finanziata.

Gli investimenti sostenibili sono considerati il secondo pilastro. Secondo un recente rapporto della Commissione europea, l'Unione europea sta incontrando un deficit di investimenti verdi di 260 miliardi di euro all'anno, quasi la metà prodotti nel settore degli alloggi. Inoltre, il settore dei trasporti contribuisce per 21 miliardi di euro al deficit e il settore energetico per 34 miliardi di euro. Per raggiungere questi obiettivi, è necessaria la piena mobilitazione della produzione europea. La Commissione ha approvato una strategia industriale dell'UE per incoraggiare trasformazioni sostenibili e digitali. Le industrie pesanti, come la chimica, l'acciaio e il cemento, possono essere all'avanguardia della trasformazione, riconoscendo il loro ruolo vitale nell'economia europea e nella fornitura di catene di valore industriale. Tutti i settori economici diventeranno circolari, garantendo processi sostenibili di produzione e consumo, e anche una

sostanziale riduzione dei rifiuti. Il settore energetico (che rappresenta il 25% dei gas serra dell'UE), giocherà un ruolo cruciale per la trasformazione: le energie rinnovabili sono stabilite per raggiungere una quota tra il 30,4% e il 31,9% nel 2030.

### *3.3.2 Storie di successo delle startup*

Secondo EU-STARTUPS.COM, queste sono le 10 migliori startup cleantech del 2019:

Solar Foods sta producendo un nuovo tipo di proteine ricche di nutrienti usando aria, acqua ed elettricità. Solar Foods sta cambiando la produzione alimentare, poiché il suo prodotto non è condizionato dall'agricoltura, dal tempo o dal clima, e la tecnologia ha un enorme potenziale in termini di protezione della terra e delle risorse idriche. L'azienda prevede di iniziare la produzione industriale della sua proteina entro il 2020, che presume sarà più economica di altre fonti come la proteina di soia. Fondata nel 2017, Solar Foods ha già raccolto 2 milioni di euro.

DEPsys sta aprendo la strada verso un futuro di smart grid e microgrid. La sua versatile piattaforma di controllo permette agli operatori delle reti elettriche di gestire le reti di distribuzione in modo sicuro, affidabile e ottimale - rendendo possibile l'immissione di enormi quantità di energie rinnovabili nelle loro reti da fonti decentralizzate.

Otovo ha creato una piattaforma che vende pannelli solari, confrontando i costi di decine di installatori locali in pochissimo tempo. I pannelli solari di Otovo generano energia pulita per 25 anni, e la startup riacquisterà qualsiasi energia extra generata dalle persone. Otovo ha vinto l'Oslo Innovation Award 2018, ha raccolto 10,5 milioni di euro e ha acquisito la startup francese di pannelli solari In Sun We Trust.

Ocean Cleanup ha assunto l'enorme obiettivo di ripulire gli oceani dal 90% dei loro rifiuti di plastica entro il 2040. Nel settembre 2018, la startup ha presentato la sua soluzione: barriere di tubi che agiscono come una linea costiera artificiale, raccogliendo i detriti oceanici nella Great Pacific Garbage Patch scoperta tra la California e le Hawaii. La startup sta ora lavorando per implementare il dispositivo. The Ocean Cleanup ha raccolto 35,4 milioni di dollari fino ad oggi, e Time Magazine l'ha inserita nella sua lista delle 25 migliori invenzioni del 2015.

Orbital Systems ha collaborato inizialmente con la NASA per sviluppare la tecnologia per il loro sistema doccia, chiamato OAS, che l'azienda sostiene diminuisca lo spreco d'acqua dalle docce del 90%. OAS riutilizza lo stesso lotto di acqua con un sistema di purificazione incorporato, utilizzando due galloni per doccia - contro i 20 galloni di una doccia tipica. L'azienda intende prendere questa tecnologia sviluppata per lo spazio e metterla nelle case delle persone, il che permetterebbe di risparmiare acqua e far risparmiare molti soldi alle famiglie.

Phytoponics ha sviluppato un sistema di coltivazione idroponica su scala aziendale chiamato Hydrosac, più economico dei sistemi idroponici tradizionali. L'idroponica implementa una soluzione innovativa che può affrontare la fame nel mondo e la sostenibilità. Secondo il CEO della startup, Adam Dixon, utilizzando soluzioni idroponiche come Hydrosac, dovremo utilizzare solo il 10% della terra per l'agricoltura entro il 2050.

Ducky sta affrontando il cambiamento climatico con dispositivi innovativi per misurare, insegnare e mobilitare i cittadini ad agire sulla sostenibilità del carbonio. La piattaforma di Ducky suggerisce una gamma di prodotti basati sui dati della ricerca climatica e ambientale. Puoi monitorare la tua impronta nel loro calcolatore climatico e ridurre le tue emissioni di carbonio attraverso giochi di squadra. La startup produce strumenti per aziende, associazioni e scuole per mitigare il loro impatto sul clima.

Lilium Aviation sta sviluppando un jet elettrico VTOL (Vertical Take Off and Landing), che intende espandere commercialmente come un taxi aereo che può essere programmato facilmente all'interno di un'app entro il 2025. L'aereo sarà senza emissioni, con prestazioni energetiche paragonabili a quelle di un'auto elettrica. Inoltre, ha un'autonomia prevista di 300 km e una velocità massima stimata fino a 300 km/ora. Evitando la congestione stradale, i clienti potranno viaggiare da Monaco a Francoforte in più di un'ora.

Tibber ha progettato un'app che funziona come un business energetico e un consulente per i proprietari di casa. L'app funziona come un assistente intelligente che può comprare, controllare e conservare l'energia. È possibile acquistare elettricità direttamente attraverso l'app, che monitora anche la vostra casa, utilizzando analisi intelligenti per trovare modi per risparmiare energia.

Wind Mobility è una delle startup più innovative ad unirsi alla folla. Come altre startup di e-scooter, gli scooter di Wind sono elettrici e senza emissioni, e i clienti possono aprire, parcheggiare e pagare i suoi scooter dockless attraverso un'app, con prezzi a partire da €1 per utente.

Altri modelli di business interessanti in questo campo sono:

Farm Renewables

Farm Renewables è un'azienda britannica specializzata in sistemi a base rinnovabile per l'agricoltura.

Due progetti riguardano progetti di digestione anaerobica, energia eolica ed energia solare per l'agricoltura nel Regno Unito. L'AD è un processo naturale in cui i materiali vegetali e animali sono scomposti da microrganismi in un serbatoio ermetico, o digestore. Questo rilascia un biogas che può essere utilizzato per generare calore rinnovabile, energia o carburante per il trasporto

Agrivoltaico REM TEC

Per lo sviluppo delle rinnovabili, è possibile trovare un terreno comune tra il fotovoltaico e l'agricoltura e una combinazione virtuosa di entrambi. Questo sistema si chiama agrivoltaico. È fatto da tecnologie fotovoltaiche che permettono di svolgere attività agricole sullo stesso terreno.

Secondo il Fraunhofer ISE, la tecnologia agrivoltaica è cresciuta notevolmente negli ultimi anni e la capacità agrivoltaica installata nel mondo aumenterà fino a circa 2,9 GW nei prossimi anni, con la Cina che ha la quota maggiore con 1,9 GW di impianti installati. In Italia, gli impianti agrivoltaici sviluppati dalla società REM Tec, che detiene il brevetto del

prodotto basato su tensostrutture, sono già operativi da alcuni anni nella Pianura Padana.

Inoltre, alcuni studi hanno dimostrato che l'ombreggiamento causato dai moduli riduce l'evapotraspirazione ed è vantaggioso, soprattutto nella stagione estiva, quando le precipitazioni sono minori e nei casi di stress idrico o di mancanza di irrigazione. Il più grande impianto agro-voltaico del mondo si trova vicino al deserto del Gobi in Cina: le bacche vengono coltivate sotto pannelli solari con una capacità di 700 MW. La presenza di pannelli fotovoltaici, come per gli alberi, protegge le colture dal surriscaldamento e fornisce un'attenuazione della temperatura del suolo.

Tuttavia, in Italia c'è ancora molto da fare sull'uso dei moduli fotovoltaici a terra nelle aree agricole. La tecnologia viene in soccorso. REM Tec, ha sviluppato il modulo brevettato AGROVOLTAICO®. In Italia è l'unico sistema commerciale progettato e realizzato su larga scala per combinare la coltivazione delle colture in campo con l'energia elettrica da pannelli fotovoltaici.

È composto da pannelli in celle fotovoltaiche di silicio, con inclinazione variabile a seconda del movimento del sole e delle condizioni atmosferiche per massimizzare la produzione di energia elettrica e aumentare la sicurezza durante gli eventi meteorologici estremi. Tutto è pensato per minimizzare l'impatto sul terreno, a partire dalle strutture di montaggio, che sono progettate per ridurre al minimo l'ombreggiamento delle coltivazioni e permettere l'utilizzo di macchinari agricoli convenzionali al di sotto di esse, il tutto minimizzando l'uso di materiali altamente impattanti come l'acciaio grazie all'adozione di tensostrutture. Finora sono stati costruiti tre impianti per una capacità totale di 6,7 MW su una superficie di circa 35 ettari.

Il fotovoltaico, la produzione agricola e gli obiettivi della transizione energetica  
La questione della produzione energetica e dell'uso del suolo è particolarmente rilevante in Italia, dove c'è la necessità di raggiungere gli obiettivi del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) entro il 2030, che prevede la diffusione di impianti fotovoltaici a terra su larga scala. I terreni dove vengono installati i vincoli degli impianti fotovoltaici non sono necessariamente improduttivi, in quanto possono ospitare coltivazioni orticole, allevamento o qualsiasi altra attività agricola che non richieda grandi macchinari. Va inoltre notato che rispetto a un impianto di biogas alimentato con mais coltivato nella stessa area, gli impianti fotovoltaici producono da 20 a 70 volte più energia per metro quadrato con meno emissioni nocive per l'aria, il suolo e l'acqua.

Fotovoltaico e agricoltura: i risultati

Uno studio specifico si è concentrato sui tre esempi REM Tec situati in Lombardia ed Emilia Romagna. La valutazione del ciclo di vita effettuata ha dimostrato che gli impianti agri-fotovoltaici basati su tensostrutture hanno prestazioni ambientali simili agli altri impianti fotovoltaici in tutte le aree di interesse ecologico indagate, tenendo conto di parametri come l'eutrofizzazione del clima, la qualità dell'aria e il consumo di risorse. Ma anche in termini di costi economici, tali infrastrutture sono paragonabili a quelli di altri sistemi fotovoltaici (a terra o su tetto). Anche se sono leggermente più alti, la riduzione del consumo di suolo e la stabilizzazione della produzione agricola "sono valori aggiunti

rilevanti che dovrebbero essere adeguatamente sfruttati in un futuro sistema energetico dominato da un crescente consumo di suolo umano e dal cambiamento climatico", hanno sottolineato gli autori dello studio. Una guida pubblicata dal Fraunhofer ISE sottolinea che i costi di produzione di energia (LCOE) dell'agro-fotovoltaico, tra 7 e 12 centesimi per kWh, sono già competitivi con altre fonti di energia rinnovabile. Gli impianti agro-fotovoltaici costruiti su tensostrutture riducono le emissioni di gas serra, migliorano la qualità dell'aria, riducono l'impatto sugli ecosistemi e impoveriscono le risorse energetiche fossili, il tutto rispetto al mix elettrico italiano e ai combustibili fossili. Considerando le altre fonti di energia rinnovabile, l'eolico ha le migliori prestazioni ambientali, ma non è un'opzione praticabile in aree come la Pianura Padana, dove l'apporto di vento è insufficiente.

Il rendimento economico degli impianti agri-fotovoltaici è simile a quello degli impianti fotovoltaici a terra grazie alla maggiore produttività raggiunta dai sistemi ad inseguimento solare e al materiale risparmiato adottando la tensostruttura. Soprattutto, non incidono sul consumo di suolo, un aspetto vitale per un futuro sistema energetico dominato dalle energie rinnovabili. Inoltre, hanno il potenziale per aumentare e stabilizzare la resa delle colture non irrigate in condizioni di siccità, riducendo l'evapotraspirazione e la temperatura del suolo, soprattutto se le colture e le pratiche agricole vengono sviluppate e ottimizzate in base ai requisiti specifici del sistema agro-fotovoltaico. I sistemi agro-fotovoltaici possono anche aiutare a combattere il cambiamento climatico riducendo le emissioni di gas serra e aumentando la resilienza al cambiamento climatico nel settore agroalimentare.

## Riferimenti, siti web utili

Renewable energy in Europe Brussels, 18 March 2020  
[https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/energy\\_climate\\_change\\_environment/events/documents/in\\_focus\\_renewable\\_energy\\_in\\_europe\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/energy_climate_change_environment/events/documents/in_focus_renewable_energy_in_europe_en.pdf)

A European Green Deal - Striving to be the first climate-neutral continent  
[https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

Wind Energy in Europe 2019 – Trends and Statistics  
<https://windeurope.org/data-and-analysis/product/wind-energy-in-europe-in-2019-trends-and-statistics/>

Wind Energy in Europe (offshore) 2019: trends and statistics  
<https://windeurope.org/data-and-analysis/product/offshore-wind-in-europe-key-trends-and-statistics-2019>

Hydropower in Europe  
<https://www.andritz.com/resource/blob/302522/33d1efd725f8039e9befaf6968efd585/04-hydropower-in-europe-data.pdf>

Ocean and Hydropower  
[https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/ocean-and-hydropower\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/ocean-and-hydropower_en)

State-of-the-art for assessment of solar energy technologies 2019  
[https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC118667/jrc118667\\_online\\_final](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC118667/jrc118667_online_final)

[pdf](#)

PV Status Report 2019

[https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/kjna29938enn\\_1.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/kjna29938enn_1.pdf)

Solarpowereurope.org report 2020

[https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2020/12/3520-SPE-EMO-2020-report-11-mr.pdf?cf\\_id=26129](https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2020/12/3520-SPE-EMO-2020-report-11-mr.pdf?cf_id=26129)

Wavepalm Project

<https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/waveplam>

Luoma J., *Capturing the Ocean's Energy*, Environment360, Yale University

[https://e360.yale.edu/features/capturing\\_the\\_oceans\\_energy](https://e360.yale.edu/features/capturing_the_oceans_energy)

Drew B., Plummer A.R., Sahinkaya M.N., *A review of wave energy converter technology*, Department of Mechanical Engineering, University of Bath, Bath, UK

<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1243/09576509JPE782>

Jobs for a green future

[https://ec.europa.eu/environment/efe/news/jobs-green-future-2017-07-13\\_en](https://ec.europa.eu/environment/efe/news/jobs-green-future-2017-07-13_en)

How will the European Green Deal drive Next Generation EU?

<https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/how-european-green-deal-will-drive-next-generation-eu-26494#n1>

*Startups websites:*

Solar Foods

<https://solarfoods.fi/>

Depsys

<https://www.depsys.ch/>

Otovo

<https://www.otovo.no/>

The Ocean Cleanup

<https://www.theoceancleanup.com/>

Orbital Systems

<https://orbital-systems.com/>

Phytoponics

<https://phytoponics.com/>

Ducky

<https://www.ducky.eco/>

Lilium

<https://lilium.com/>

Tibber

<https://international.tibber.com/>

Wind.co

<https://www.wind.co/>

## Domande aperte di autoverifica

Quali sono le principali caratteristiche del contesto geografico ed economico dell'UE in materia di energie rinnovabili?

Quale legislazione dell'UE regola questo settore?

Quali sono i principali fattori dello sviluppo futuro del settore delle energie rinnovabili?

Quali sono le caratteristiche principali dell'energia eolica?

Quali sono le caratteristiche principali dell'energia solare?

Quali sono le caratteristiche principali dell'energia idroelettrica?

Quali sono le caratteristiche principali dell'energia del moto ondoso?

Cosa bisogna ricordare prima di creare una nuova startup europea?

## Domande del test

1. Qual è la connessione tra energie rinnovabili e agricoltura nell'UE?
2. L'energia rinnovabile è un settore in crescita? Come?
3. Come l'energia solare può essere applicata all'agricoltura?
4. Qual è il principale problema ambientale dell'energia idroelettrica?
5. Può citare alcuni dei casi di successo inclusi nel manuale?

