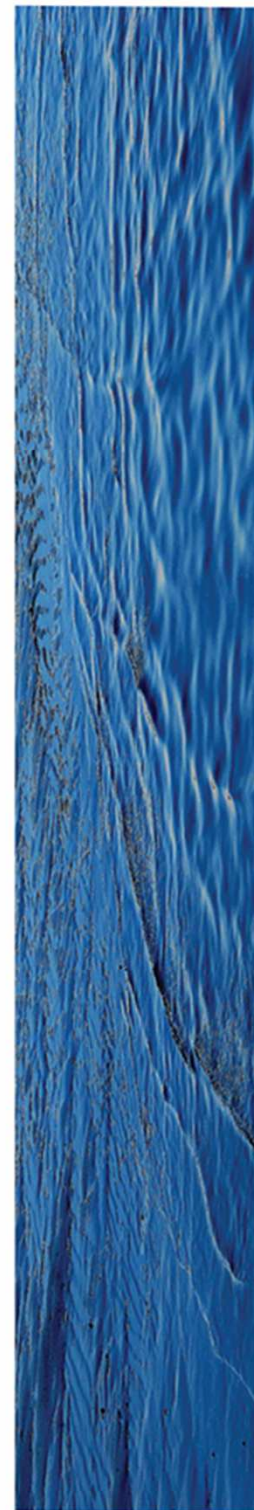




Scheda 1

«Energie rinnovabili»



Unione europea
Fondo sociale europeo



Ministero del Lavoro
e delle Politiche Sociali
Direzione Generale per la
Politica Attiva e Passiva del Lavoro
Direzione Generale per la
Politica del Lavoro

LE FONTI RINNOVABILI

GREEN JOBS – Formazione e Orientamento



LE FONTI RINNOVABILI

1. INTRODUZIONE AL SETTORE

Per energie rinnovabili si intendono le forme di energia prodotte da fonti, che per loro caratteristica intrinseca, si rigenerano almeno alla stessa velocità con cui vengono consumate e il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future. Sono forme di energia che potranno rappresentare una alternativa alle tradizionali fonti fossili o costituirne un'importante integrazione. Alcune di esse hanno la peculiarità di essere anche energie "pulite" ovvero di immettere in atmosfera pochissime sostanze nocive e/o climalteranti quali, ad esempio, la CO₂, almeno nella fase di esercizio degli impianti, ovvero escludendo la fase di costruzione della tecnologia e quella dello smaltimento.

Le fonti rinnovabili rappresentano una rilevante opportunità per la diversificazione energetica, la protezione dell'ambiente e lo sviluppo di nuove filiere industriali e dell'occupazione. L'Unione Europea ha fissato degli obiettivi vincolanti per il 2020 che richiedono ai Paesi membri di definire strategie energetiche finalizzate ad un modello sostenibile di sviluppo economico e industriale che comporta la diffusione di una cultura dell'efficienza energetica e una maggiore disponibilità e utilizzo di fonti rinnovabili. L'obiettivo è che tale disponibilità si basi non solo sull'incremento della produzione di energia rinnovabile, ma sulla costruzione di filiere nazionali, anche grazie a politiche di sostegno sia nella fase della produzione di energia, sia in quella della ricerca, dell'innovazione tecnologica e della produzione di componenti.

L'esigenza di uno sviluppo delle fonti rinnovabili può essere in sintonia con una corretta gestione del territorio in considerazione del fatto che tali fonti comportano la realizzazione in modo diffuso di impianti di piccola e media dimensione. Un modello di sviluppo energetico basato sulle fonti rinnovabili dovrebbe rispettare le peculiarità e le caratteristiche dei territori coinvolti. Dovrebbe inoltre pensare al territorio come un "valore" da potenziare e impiegare in modo sostenibile e integrato e non più come una piattaforma passiva su cui installare impianti. Solare termico e fotovoltaico, biomasse, geotermico, idrologico, eolico sono alcune tra le fonti in cui l'Italia sta investendo. Alcune di queste filiere, ad esempio tutto il settore termico, si stanno rivelando molto produttive, nonostante il periodo di crisi economica.

LE FONTI RINNOVABILI

2. FONTI RINNOVABILI (E NON RINNOVABILI)

La fonte di energia di cui disponiamo sulla Terra è, con soltanto due eccezioni, una sola: il Sole. Le due eccezioni riguardano l'energia nucleare e l'energia geotermica. Tutte le altre fonti di energia derivano dall'irraggiamento solare. E' il caso dei combustibili fossili (carbone, petrolio, gas), che si sono formati nel corso di milioni di anni attraverso la trasformazione di organismi viventi (vegetali o animali) la cui esistenza fu possibile soltanto grazie all'irraggiamento solare; è il caso dell'energia idroelettrica, perché è grazie al Sole che le acque degli oceani evaporano e ricadono sotto forma di pioggia sulle montagne, creando i fiumi; è il caso dell'energia eolica, perché è il sole che, scaldando certe zone del pianeta più di altre, crea le condizioni per la formazione dei venti.

A fare la differenza è soltanto il tempo. La formazione di un quintale di carbone può richiedere anche molti milioni di anni; per un quintale di legna da ardere occorrono da pochi anni a qualche decennio; per cento litri di combustibile prodotto dalla colza e dalla soia basta una stagione; per un chilowattora di elettricità prodotta da un pannello solare fotovoltaico occorrono qualche decina di ore. Naturalmente, maggiore è il tempo necessario perché una certa fonte di energia si formi, maggiore sarà la quantità di energia che in quella fonte si concentra. Ecco allora che si può fare una specie di classifica generale, dividendo le fonti di energia secondo la durata del ciclo che ne permette la formazione.

- Fonti di **energia non rinnovabili**, ma ad alta concentrazione. E' il caso dei combustibili fossili, quali il carbone, il petrolio e il gas naturale.
- Fonti di **energia rinnovabili**, ma a bassa concentrazione. E' il caso del vento (energia eolica), delle cadute d'acqua (energia idroelettrica), della sintesi clorofilliana (biomasse) e dell'energia solare (termica e fotovoltaica).

LE FONTI RINNOVABILI

Con il termine energie rinnovabili si intendono le forme di energia prodotte da fonti di energia che per loro caratteristica intrinseca si rigenerano almeno alla stessa velocità con cui vengono consumate o non sono "esauribili" nella scala dei tempi "umani" e il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future. Sono dunque forme di energia alternative alle tradizionali fonti fossili (che sono invece parte delle energie non rinnovabili) e molte di esse hanno la peculiarità di essere anche energie pulite ovvero di non immettere in atmosfera sostanze nocive e/o climalteranti quali ad esempio la CO₂. Esse sono alla base della cosiddetta green economy.

Le fonti di energia con un ciclo molto lento sono molto pregiate, proprio perché sono molto concentrate, ma sono destinate ad esaurirsi, per il semplice motivo che le consumiamo ad un ritmo enormemente più veloce di quello con il quale potranno riformarsi. E vengono spesso utilizzate in un modo assurdo. Prendiamo l'acqua calda, che in molte case proviene da uno scaldabagno elettrico: si consuma una fonte di energia pregiata, quale il petrolio o il gas o il carbone, la si brucia per produrre energia elettrica, anch'essa molto pregiata perché facilmente trasportabile in ogni luogo, in ogni casa, in ogni stanza, e alla fine la si utilizza per scaldare l'acqua, quando un semplice pannello solare termico installato sul tetto darebbe lo stesso risultato senza consumare combustibile.

Possiamo ora fare un elenco delle fonti di energia, dividendole tra non rinnovabili e rinnovabili. Facendo però un caso a parte per l'energia nucleare e per la geotermia. Esse non derivano dall'irraggiamento solare, bensì direttamente dal Big Bang originario. La prima sfrutta l'energia contenuta nei legami che tengono uniti i nuclei dell'uranio e non può essere considerata rinnovabile, in quanto la quantità di questo minerale effettivamente sfruttabile è piuttosto limitata (gli oceani contengono enormi quantità di uranio, ma è difficilissimo e costosissimo estrarlo). Per quanto riguarda la geotermia, si può invece parlare di fonte rinnovabile, in quanto i flussi di vapore che provengono dal sottosuolo sono destinati a perdurare ancora per parecchie decine di migliaia di anni (è la pioggia ad alimentare queste specie di caldaie naturali sotterranee).

Fonti non rinnovabili

Il carbone
Il petrolio e i suoi derivati
(gasolio, benzina, kerosene,
gas "gpl")
Il gas naturale (metano)
L'uranio

Fonti rinnovabili

L'irraggiamento solare
L'energia eolica
Le biomasse
L'energia idroelettrica
L'energia geotermica

LE FONTI RINNOVABILI

3. I DIVERSI TIPI DI FONTI RINNOVABILI

Le fonti energetiche rinnovabili in base all'inquadramento della normativa europea e italiana (direttiva 2009/28/Ce, D.Lgs. N. 28/2011) sono:

- eolica
- solare:
 - elettrica
 - termica
- aerotermica
- geotermica:
 - elettrica
 - termica
- idrotermica
- oceanica
- idraulica
- biomassa:
 - elettrica
 - termica
 - biocarburanti per trasporti
- gas di discarica
- gas residuati dai processi di depurazione
- biogas

Con la direttiva 2009/28/Ce, recepita nel nostro Paese con il Dlgs 3 marzo 2011, n. 28, ha aggiunto e definito due nuovi fonti energetiche che possono essere sfruttate tramite le pompe di calore:

- l'energia "aerotermica": l'energia accumulata nell'aria ambiente sotto forma di calore,
- l'energia "idrotermica": l'energia immagazzinata nelle acque superficiali sotto forma di calore.

L'obiettivo generale di penetrazione delle fonti rinnovabili viene declinato nei Piani nazionali ripartendo lo sforzo in tre obiettivi settoriali: **Elettricità, Riscaldamento-Raffreddamento e Trasporti.**

LE FONTI RINNOVABILI

Alcune fonti rinnovabili possono essere utilizzate per produrre sia calore che elettricità come ad esempio le biomasse o il solare, altre possono essere utilizzate solo per la produzione di elettricità (fotovoltaico, eolico, idroelettrico), altre ancora per la sola produzione di calore (aerotermica, idrotermica o geotermica a basse temperature).

Principali impieghi delle fonti energetiche	
Petrolio e prodotti petroliferi	Trasporto Usi non energetici Produzione di calore Produzione di elettricità
Carbone	Siderurgia Produzione di elettricità Produzione di calore Usi chimici (trasporto)
Uranio (combustibile nucleare)	Produzione di energia elettrica (produzione di calore)
Energia Solare	Produzione di elettricità Produzione di calore
Energia Idraulica	Produzione di elettricità
Energia Eolica	Produzione di elettricità
Energia Geotermica	Produzione di elettricità Produzione di calore

Il Dlgs n. 28/2011, nel recepire la direttiva 2009/28/Ce, ha ampliato e rivisto la definizione di biomassa rispetto alla precedente normativa. Per biomassa si intende "la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, gli sfalci e le potature provenienti dal verde pubblico e privato, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani".

LE FONTI RINNOVABILI

4. DISPONIBILITÀ DELLE FONTI

L'energia solare è la sorgente da cui hanno origine quasi tutte le fonti energetiche, sia convenzionali che rinnovabili ad eccezione di quella geotermica, gravitazionale e nucleare.

Al livello del suolo, si trovano presenti tre forme di energia:

1. l'energia cinetica del vento,
2. l'energia associata alla radiazione solare globale, sia diretta, che diffusa, presente al suolo,
3. l'energia potenziale gravitazionale dell'acqua delle piogge, che si raccoglie nei bacini naturali e artificiali o che fluisce nei torrenti e nei fiumi.

La quantità di energia, disponibile sul terreno per lo sfruttamento, è una grandezza locale collegata strettamente al sito. Il territorio è caratterizzato da una densità superficiale di energia che si rende disponibile annualmente per lo sfruttamento. Si avrà così il giacimento eolico, quello solare termico e termodinamico, quello fotovoltaico, quello delle biomasse e quello idraulico. Il territorio viene ad assumere l'aspetto di una vera e propria risorsa, un "giacimento". Il processo di sfruttamento di tutti i giacimenti passa attraverso una più o meno pronunciata occupazione del suolo, che, in tal modo, si viene a porre come condizione necessaria per l'attuazione del processo di produzione di energia. In analogia con i giacimenti fossili, quelli di energia rinnovabile, pensati come se appartenessero al territorio, possono essere "coltivati" con le opportune tecnologie di trasformazione per dar luogo ad alcuni prodotti energetici collocabili sul mercato: calore, elettricità, bio-idrocarburi. A prescindere dal tipo di energia prodotta, si può effettuare una valutazione delle varie quantità di energia annualmente producibili da ciascuna fonte su ogni m² di terreno. Ciò permette, soprattutto in relazione ai rispettivi costi di produzione dell'energia, di avere alcuni elementi di decisione in merito alle scelte strategiche. Già da queste prime considerazioni emerge un primo indirizzo generale: in paesi densamente popolati, dove il territorio ha un grande valore, risulta evidente che, a parità delle altre condizioni, sarà da privilegiare quella fonte rinnovabile che minimizza l'uso della "risorsa territorio".

Rispetto ai giacimenti energetici tradizionali (es. carbone e petrolio), le fonti di energia rinnovabile presentano due punti critici:

LE FONTI RINNOVABILI

- il concetto dell'intermittenza casuale della produzione di potenza. Ad esempio l'energia solare o il vento non si ha quando si vuole ma quando c'è il sole o il vento e questo ha come conseguenza che i sistemi di sfruttamento delle fonti rinnovabili devono catturare i flussi di energia in tempo reale, o attraverso tecnologie di conversione diretta, o attraverso opportuni e onerosi sistemi di accumulo per il successivo sfruttamento (es. bacini idroelettrici e coltivazioni di biomasse).
- l'energia delle fonti rinnovabili possiede una bassa densità rispetto al territorio. Infatti la quantità di energia presente per unità di superficie ha un valore notevolmente più basso di quello corrispondente ai depositi di combustibili fossili.

Nella tabella seguente è riportata la superficie mediamente occupata da ciascuna fonte per produrre la medesima quantità annua di energia (1 Mtep di petrolio). E' stato considerato come impianto di riferimento convenzionale una centrale turbogas di taglia 400 MWe, 6000 ore annue di funzionamento con impegno di superficie di circa 50000 m².

Gli impianti sono stati suddivisi a seconda dei settori di consumo finale della nuova direttiva europea: elettricità, caldo/freddo e trasporti. I calcoli sono stati fatti assumendo le caratteristiche tecniche delle diverse fonti nel caso della migliore tecnologia attuale.

Come si vede dall'ultima colonna della tabella l'occupazione di superficie delle singole categorie di fonti rinnovabili per la produzione di elettricità va da un minimo di 45 km² /Mtep per il fotovoltaico integrato ai 112 km² per il fotovoltaico non integrato, ai 147 km² del solare termodinamico, ai 341 dell'eolico, per impennarsi a 2326 km² per gli impianti a biomasse da coltivazioni legnose e a 3691 km² per le biomasse da coltivazioni agricole. La prestazione peggiore in termini di occupazione di superficie per energia finale utilizzata è quella dei biocarburanti (MTBE ottenuto da colture di piante da semi oleaginose), con i 7611 km² di terreno agricolo necessari per 1 Mtep.

LE FONTI RINNOVABILI

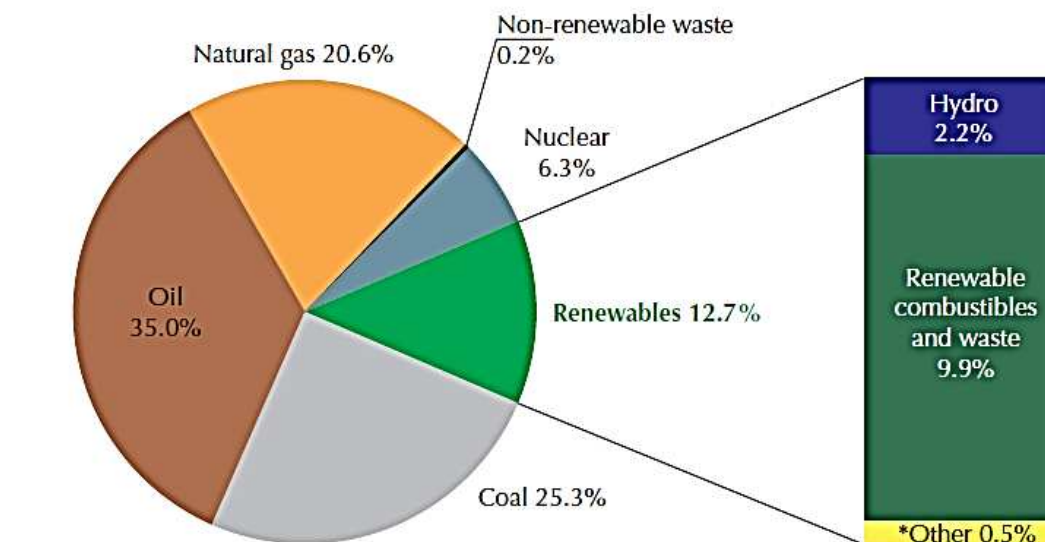
Forma energia	Fonte	Superficie richiesta per unità di energia finale annua km ² /Mtep
Elettricità	Eolico Impianti on-shore	341
	Solare PV (Impianti integrati edilizia)	45
	Solare PV (Impianti non integrati)	112
	Solare termodinamico (DCS)	147
	Impianti a biomassa che usano raccolti dedicati (silvicoltura)	2326
	Impianti a biomassa che usano raccolti dedicati (media delle migliori rese -miscanto, cardo, canna, sorgo)	3691
	Impianti che usano biomasse residuali	7
Caldo/freddo	Solare termico imp. integrati in edilizia	18
	Impianti a biomasse da silvicoltura (non di cogenerazione)	891
	Impianti a biomasse da raccolti dedicati (non di cogenerazione)	1288
	Impianti che usano biomasse residuali	8
Trasporti	Biocarburanti (MTBE)	7611
Impianto riferimento a combustibili fossili	Impianto Turbogas	0,09

Fonte: Elaborazione Amici della Terra da «Le nuove fonti di energia rinnovabile» di D.Coiante

APPROFONDIMENTO: POTENZIALI E LIMITI DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILI

La convinzione diffusa è che queste risorse siano largamente e facilmente "disponibili", ecologicamente virtuose, economicamente "convenienti".

Il loro potenziale, a volte, viene enfatizzato portando a conclusioni che possono essere fuorvianti. E' vero che le piante contengono tanta energia quanta ve ne è in tutte le riserve complessive di carbone, petrolio, metano e che ogni anno la superficie terrestre riceve dal Sole dieci volte l'energia accumulata in tutte le risorse fossili e d'uranio del mondo, ma questo non basta per concludere che questa infinita abbondanza sia alla nostra effettiva ed immediata portata. Ogni riflessione sul futuro delle fonti rinnovabili, sulla loro capacità di costituire un'alternativa alle fonti fossili, dovrebbe partire proprio dall'analisi delle effettive potenzialità, dai loro costi e dalle loro esternalità. Il loro contributo è destinato ad aumentare, ma non è ancora prevedibile quando e in che misura potranno incidere sullo scenario energetico mondiale. Nella figura sotto è riportata la distribuzione di energie rinnovabili nella fornitura di energia totale primaria mondiale (anno 2005).

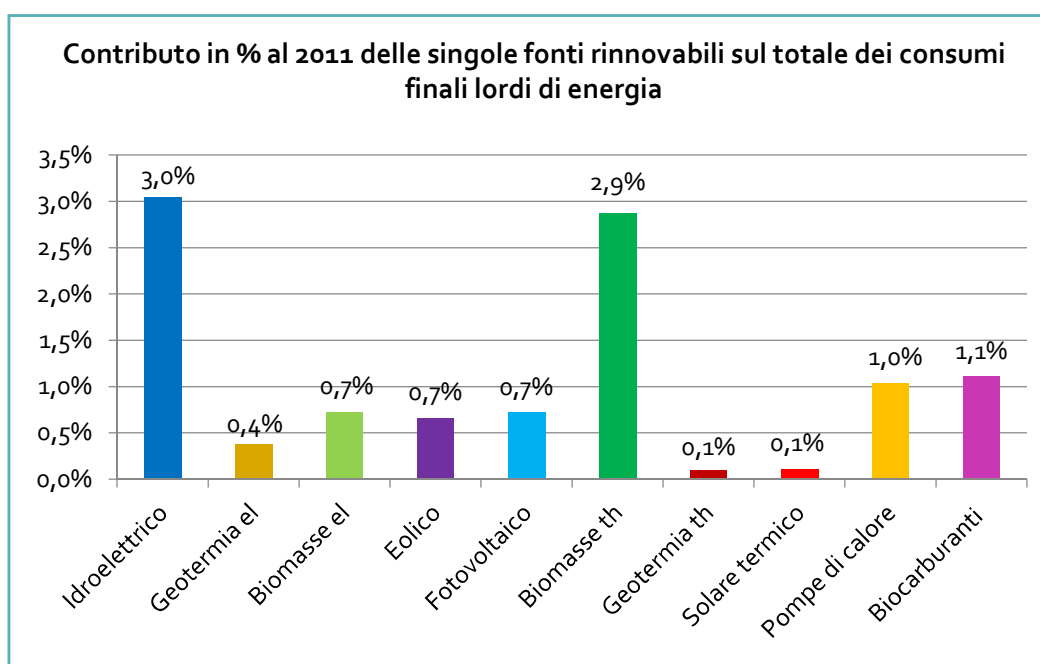


* "Altre" fonti rinnovabili comprendono fonti di energia geotermica, eolica, solare, da maree e moto ondoso.
fonte: IEA (2007a).

Fonte: IEA, 2007

APPROFONDIMENTO: POTENZIALI E LIMITI DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILI

In questa figura sono riportati i contributi delle fonti rinnovabili rispetto ai consumi interni lordi in Italia nel 2011. E' evidente che il loro contributo non può essere ancora alternativo alle fonti fossili e costituire la soluzione della sicurezza energetica.



Fonte: elaborazione Amici della Terra su dati BEN, GSE e Terna

Esistono infatti vincoli di tipo **qualitativo, economico e ambientale** che, se non superati, rendono incerte le prospettive di sviluppo delle fonti rinnovabili. I vincoli qualitativi derivano dalla scarsa compatibilità della maggior parte delle nuove risorse con gli assetti produttivi, organizzativi e sociali della società moderna. I processi di industrializzazione privilegiano l'aspetto qualitativo su quello quantitativo. L'energia va valutata per i servizi che è in grado di fornire e servire. L'idoneità delle varie fonti energetiche a soddisfare i consumi in ciascuna fase storica non dipende dalla loro abbondanza o dai loro costi relativi ma, principalmente dalle loro caratteristiche qualitative. Ad esempio si richiede un'alta concentrazione dell'offerta di energia in uno spazio relativamente ristretto oppure si richiede la massima affidabilità e controllabilità dell'erogazione, ovvero la possibilità di disporre di energia nel posto e nel momento opportuni. Tutto ciò non è consentito dalla intermittenza e dalla discontinuità del vento e delle radiazioni solari. L'intermittenza di queste fonti non permette per esempio, di valutare al capacità produttiva di elettricità, se non in termini teorici o probabilistici.

APPROFONDIMENTO: POTENZIALI E LIMITI DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILI

Per assicurare la continuità nel tempo del servizio elettrico, bisogna perciò affiancare alle fonti rinnovabili intermittenti, salvo situazioni locali del tutto marginali, una potenza analoga alimentata con risorse convenzionali non intermittenti. In questo senso le fonti rinnovabili elettriche intermittenti non possono sostituire gli impianti fossili. Sempre sotto il profilo tecnico, non si può sottovalutare un altro vincolo che lo sviluppo delle rinnovabili incontra quando supera una dimensione marginale: l'interfacciamento della produzione elettrica prodotta con tali risorse con le reti elettriche di trasmissione e distribuzione, storicamente disegnate per sistemi di grandi centrali e non per basse potenze o erogazioni intermittenti o territorialmente disperse. Altra caratteristica qualitativa che limita lo sviluppo delle rinnovabili è la loro scarsa flessibilità d'uso. L'insieme di questi vincoli qualitativi penalizza fortemente le nuove rinnovabili rispetto alle risorse convenzionali.

Dal punto di vista economico gli alti costi di investimento consentono un'accettabile redditività delle nuove rinnovabili solo nel lungo periodo, a meno di sussidi che incidono sui prezzi finali dell'elettricità o sulla fiscalità generale. E' anche vero che i costi di molte tecnologie per produrre energia elettrica rinnovabile stanno calando grazie agli investimenti in ricerca e sviluppo ma ancora restano strutturalmente superiori ai costi equivalenti dell'elettricità prodotta con fonti fossili. Ragionare sulla base delle convenienze economiche può risultare non corretto e fuorviante, visto i continui progressi della tecnica; ma è altrettanto vero che in un contesto di crisi economica come l'attuale, con scarsità di risorse finanziarie pubbliche, sono le convenienze ad orientare le scelte dei decisori.

Infine l'aspetto ambientale. Bisogna valutare gli impatti sull'ambiente che per alcune tecnologie a fonti rinnovabili non sono trascurabili. Le fonti rinnovabili hanno bisogno di una risorsa che è il suolo. Ad esempio una centrale a turbogas da 400 MW di potenza occupa 4 ettari di terreno; per produrre la stessa quantità di elettricità occorrono 800 ettari di suolo occupato da pale eoliche. Solo con l'innovazione tecnologica si potrà migliorare drasticamente il loro rapporto costi/benefici. Ad esempio nell'ambito dei biocarburanti la ricerca sta puntando ad una loro "seconda generazione" attraverso la selezione di nuove specie; nell'ambito delle biomasse ligno-cellulosiche, si cerca di moltiplicare le rese agricole.

Le fonti rinnovabili hanno un grande potenziale di sviluppo ma è opportuno per le ragioni esposte individuare le ragioni di criticità verso il cui superamento dovrebbero operare le politiche pubbliche e l'innovazione tecnologica. La transizione dai combustibili fossili alle risorse rinnovabili va vista in un'ottica di lungo periodo. La via della ricerca e sviluppo e delle tecnologie è la strada per rendere tali risorse un'effettiva ed efficace risposta alle sfide energetiche e ambientali del pianeta.

LE FONTI RINNOVABILI

5. LE FILIERE DELLE FONTI RINNOVABILI

Le Fer, a differenza delle risorse fossili, sono largamente disponibili in natura e ciò consentirebbe, in teoria, di dare vita ad un sistema energetico distribuito e territorializzato, legato anche alle peculiarità e ai bisogni locali. I vantaggi di questo sistema possono essere la costituzione di filiere energetiche. Quando si parla di filiera si intende tutto il sistema che comprende le principali attività, le tecnologie, le risorse e le organizzazioni che concorrono alla creazione, trasformazione, distribuzione, commercializzazione e fornitura di un prodotto finito.

Ad esempio nel caso delle biomasse i principali segmenti della filiera che si possono individuare sono:

1. **approvvigionamento e trattamento della materia prima** (raccolta delle biomasse, impianti di stoccaggio, trasporto e trasformazione (pellet, cippato, spremitura etc.))
2. **produzione di impianti e tecnologie per la conversione energetica** delle biomasse (caldaie di piccola, media e grande taglia, gruppi elettrogeni, sistemi di trattamento fumi etc.
3. **attività di produzione di energia** come elettricità, calore, biocarburanti o idrogeno (produzione di biocombustibile, produzione di energia elettrica, produzione di caldo/freddo, produzione di idrogeno)
4. **trasporto e distribuzione dell'energia** sottoforma di elettricità, calore, biocarburanti o idrogeno (ad esempio per il calore attraverso le reti di teleriscaldamento)

Un altro esempio di filiera può essere quella del fotovoltaico. In questo caso si parte dalla materia prima, il silicio, per arrivare alle celle, ai moduli, ai componenti (inverter, materiali elettrici, strutture di sostegno, etc.), alla distribuzione dei pannelli fotovoltaici, all'installazione fino ai servizi. Non tutte le attività della filiera insistono sul territorio nazionale e questo in particolare è vero per il fotovoltaico e l'eolico.

Altro esempio: la filiera delle rinnovabili termiche. Non è facile raggruppare e definire gli innumerevoli prodotti che rientrano nel settore, si possono comunque esemplificare alcune filiere, come gli impianti di condizionamento e trattamento dell'aria, gli impianti di riscaldamento, i sistemi per l'efficienza energetica degli edifici, gli impianti idrotermosanitari, i sistemi a pompe di calore, i sistemi di cogenerazione, il solar cooling. Tutti questi sistemi hanno due fattori in comune: la sostenibilità e l'efficienza energetica. La base industriale di questi prodotti è tradizionale e molto consolidata nel nostro Paese cosa che ci ha portato ad eccellere a livello internazionale.

Gli attori della filiera sono diversi: i produttori di componenti di impianto, i progettisti e installatori, chi gestisce gli impianti.

LE FONTI RINNOVABILI

6. EFFETTI AMBIENTALI DELL'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI

L'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia, pur presentando l'indubbio vantaggio della non esauribilità, può essere causa di impatti ambientali. Per impatto ambientale si intende l'insieme degli effetti (diretti o indiretti) a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, a piccola e grande distanza, positivi e negativi, indotti da un insieme o da singoli interventi sull'ambiente.

Nel caso di **Piani o Programmi** pubblici che prevedono la diffusione delle fonti rinnovabili è prevista la Valutazione ambientale strategica (VAS) che serve a valutare gli effetti ambientali di obiettivi generali di sviluppo delle fonti rinnovabili in un dato territorio.

Bisogna distinguere **l'impatto ambientale di una tecnologia** dall'**impatto di un progetto** che dovrà essere realizzato su un sito specifico.

Esistono numerosi approcci metodologici utilizzabili per la fase di individuazione e valutazione degli impatti. Individuare e valutare gli **impatti ambientali di un progetto** che andrà a insistere su un territorio è abbastanza complicato a causa della vastità del campo di studio, degli elementi da esaminare e della difficile valutazione che si può fare nei riguardi di alcune problematiche ambientali. Da un lato vi è la difficoltà di quantificare un impatto (come ad esempio il gradimento di un impatto visivo o la previsione nel futuro di un impatto faunistico), dall'altro vi sono componenti ambientali per le quali la valutazione risulta complicata dalla complessità (dimensione dell'impatto su un ecosistema fluviale o distanza di influenza di un progetto che immette fumi in atmosfera).

Gli strumenti a disposizione per la valutazione sono:

- lo Studio di impatto ambientale (SIA) che cerca di fornire giudizi qualitativi e quantitativi su un progetto e su una serie di alternative attraverso lo studio di appositi indicatori ambientali,
- la valutazione delle esternalità che consente di valutare, con la metodologia di calcolo stabilita dalla Commissione europea, in maniera qualitativa e quantitativa, attraverso grandezze economiche, gli impatti di un progetto.

Questi strumenti potrebbero e dovrebbero essere integrati per una corretta valutazione.

Per analizzare in maniera accurata **l'impatto di una tecnologia** a fonte rinnovabile lo strumento migliore è l'analisi dell'intero ciclo di vita (Life Cycle Analysis, LCA). L'LCA è una metodologia che studia gli impatti generati da un prodotto o da un servizio durante tutta la sua vita, dal reperimento delle risorse, alla costruzione fino allo smantellamento e successivo smaltimento delle sue componenti. All'LCA può essere applicata anche la valutazione del danno ambientale.

LE FONTI RINNOVABILI

Tabella con alcuni esempi di potenziali effetti negativi o positivi sull'ambiente

TIPO DI ENERGIA	Potenziali effetti negativi	Potenziali effetti positivi
Impianti solari fotovoltaici	<ul style="list-style-type: none"> • Impatto visivo per occupazione di vaste estensioni di terreno • Impatti negativi nella fase di costruzione: • consumo di risorse, • emissioni atmosferiche, • emissioni in acqua, • rifiuti prodotti. 	<ul style="list-style-type: none"> • eliminazione di tetti di eternit • utilizzo di una risorsa rinnovabile • riduzione di CO₂
Impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> • Impatto negativo per alterazioni di paesaggi pregiati • Aumento di rumore • Impatto sull'avifauna 	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione di CO₂ • utilizzo di una risorsa rinnovabile
Impianti idroelettrici	<ul style="list-style-type: none"> • Alterazione del microclima • erosione sponde bacino • riduzione della varietà di habitat e della biodiversità • Impatto sulla fruizione turistica 	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione di CO₂ • utilizzo di una risorsa rinnovabile
Impianti solari termici	<ul style="list-style-type: none"> • Impatto visivo • Impatto nella fase di costruzione: • consumo di risorse, <ul style="list-style-type: none"> • •emissioni atmosferiche, • •emissioni in acqua, • •rifiuti prodotti. 	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione di CO₂ • utilizzo di una risorsa rinnovabile
Impianti geotermici	<ul style="list-style-type: none"> • impatti per fuoriuscite di gas • impatti sulle falde idriche • consumo di acqua 	<ul style="list-style-type: none"> • assenza di combustione • utilizzo di una risorsa rinnovabile
Impianti a solare termodinamico	<ul style="list-style-type: none"> • impatti per uso del suolo (grandi estensioni di suolo occupato) • impatto paesaggistico 	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione di CO₂ • utilizzo di una risorsa rinnovabile
Energia da biomasse agricole e forestali	<ul style="list-style-type: none"> • emissioni di inquinanti da combustione di biomassa • perdita di biodiversità 	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione di CO₂ • utilizzo di una risorsa rinnovabile
Impianti a biogas	<ul style="list-style-type: none"> • impatti sulle acque sotterranee • impatti sulle acque superficiali • emissioni atmosferiche 	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione di CO₂ • utilizzo di una risorsa rinnovabile • abbattimento di carico inquinante del refluo (impianti a biogas)
biocombustibili	<ul style="list-style-type: none"> • uso del suolo • emissioni in atmosfera • perdita di biodiversità 	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione di CO₂ • utilizzo di una risorsa rinnovabile

LE FONTI RINNOVABILI

7. FONTI RINNOVABILI ED ESTERNALITÀ

Per indirizzare un sistema socio-economico verso uno sviluppo più sostenibile sarebbe necessario valutare anche le **esternalità**. Cosa sono? Sono gli effetti ambientali e economici che ricadono sulla collettività e non solo su chi li ha generati e che possono essere sia positivi che negativi. È importante valutarli nella fase decisionale riguardante la gestione di una certa attività. Molti costi esterni non riguardano lesioni alla proprietà ma lesione di diritti soggettivi ad esempio la salute per l'aria inquinata, la libertà di movimento per l'occupazione di suolo pubblico da parte di un impianto ecc.

La politica europea nei suoi vari centri direzionali (politica di integrazione regionale, dei trasporti, ambientale, energetica, etc.) richiede sempre di più la valutazione dei costi esterni delle attività economiche. I principali settori che generano esternalità ambientali sono i trasporti, i rifiuti, i trasporti marittimi, l'energia e le fonti rinnovabili.

Le tecnologie che impiegano fonti rinnovabili possono generare costi esterni, talvolta con valori non trascurabili. Valutare, ad esempio, a quanto ammonta il danno paesaggistico di un parco eolico oppure quali sono le soluzioni innovative più compatibili sotto il profilo ambientale di impianti per la generazione di energia che usano biomasse.

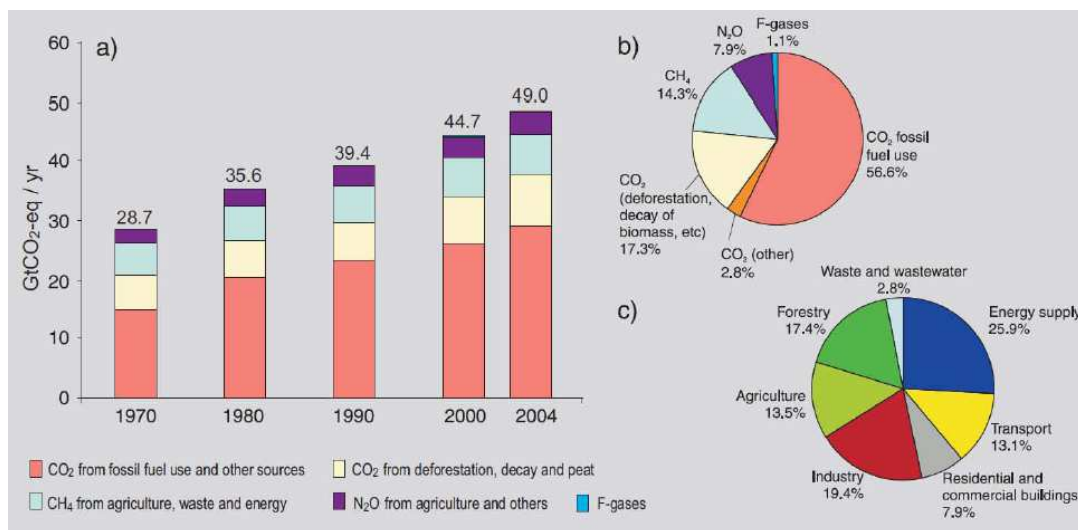
I costi esterni delle fonti rinnovabili sono associati soprattutto al rumore, agli effetti naturalistici (ad esempio gli effetti sull'avifauna dovuti alla rotazione delle pale eoliche), all'occupazione di suolo pubblico, a quelli di tipo paesaggistico. Nel caso delle biomasse, vi possono essere anche effetti sanitari non trascurabili associati alle emissioni di sostanze inquinanti nocive per la salute. L'applicazione di idonee tecniche di valutazione economica, capaci di valutare la disponibilità a pagare per evitare questo tipo di rischi, può comportare la stima di esternalità non trascurabili. Benché sul piano teorico questa teoria economica sia nota e accettata, la sua applicazione in concreti studi di valutazione è andata incontro a molti ostacoli. Nella valutazione dei grandi progetti l'autorità pubblica utilizza da anni lo strumento della Valutazione di impatto ambientale (VIA) che si basa su una quantificazione delle conseguenze fisiche e chimiche per l'ambiente di un certo progetto, non richiede quindi una quantificazione monetaria dei costi/benefici.

LE FONTI RINNOVABILI

8. RINNOVABILI: CO₂ E MUTAMENTI CLIMATICI

La domanda di energia e di servizi associati per soddisfare lo sviluppo sociale ed economico e per migliorare il benessere umano è in aumento. Tutte le società richiedono servizi energetici per illuminazione, mobilità, comunicazione e per processi produttivi. Dal 1850, l'utilizzo di combustibili fossili (carbone, petrolio e gas) è aumentato portando una rapida crescita del biossido di carbonio (CO₂) rilasciato in atmosfera. La CO₂ insieme ad altri gas come il vapore d'acqua, il metano hanno la caratteristica di trattenere la radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre, dall'atmosfera e dalle nuvole. Questa loro caratteristica causa il fenomeno noto come **effetto serra** che causa il riscaldamento della Terra. I gas serra possono essere sia di origine naturale che antropica. La IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) che è il principale organismo internazionale per la valutazione dei cambiamenti climatici ha affermato che la maggior parte dell'aumento della temperatura media globale osservato a partire dalla metà del 20° secolo è dovuto all'aumento delle concentrazioni di gas a effetto serra di origine antropica. Recenti dati confermano che il consumo di combustibili fossili contribuisce per la maggior parte delle emissioni di gas serra di origine antropica globale.

Emissioni dal 1970 al 2004 in Gigatonnellate di CO₂ equivalente



Fonte: IPCC - Climate Change 2007 Synthesis Report

Le emissioni continuano a crescere anche nel 2012; solo la CO₂ di origine industriale è aumentata del 2,6%. Secondo molti ricercatori questo trend di aumento delle emissioni sta portando il Pianeta ad un aumento di temperatura tra i 4 e i 6 gradi centigradi. Alcune grandi nazioni in via di sviluppo stanno facendo crescere le emissioni più di altre. La Cina è responsabile del 28% di tutta la CO₂ emessa a livello mondiale; anche l'India ha fatto la sua parte con un aumento del 7,5% nel 2011 mentre le emissioni negli Stati Uniti e nell'Unione europea sono scese, rispettivamente, dell'1,8% e del 2,8%.

LE FONTI RINNOVABILI

9. LA DECARBONIZZAZIONE

La decarbonizzazione è il termine in cui si indica l'insieme delle misure volte a ridurre la quantità di CO₂ emessa nell'atmosfera dalle attività umane, in particolare tramite il consumo di fonti fossili di energia. La diffusione delle fonti rinnovabili, in sostituzione delle fonti fossili, è una delle principali linee di intervento previste dalle strategie di decarbonizzazione. L'Europa si è posta come obiettivo quello di ridurre in maniera considerevole l'utilizzo di combustibili altamente inquinanti, come il petrolio e il carbone. L'obiettivo è quello di ridurre dell'80% le emissioni di CO₂ entro il 2050. Il Parlamento Europeo ha adottato il 14 marzo 2013 una risoluzione per investire più nelle fonti rinnovabili e nell'efficienza energetica¹.

Nella figura la percentuale di consumi di energia nell'Europa dei 27



In Italia il percorso di decarbonizzazione dell'economia è stato avviato e deve proseguire secondo le linee indicate dal Piano nazionale definito dal Governo per raggiungere gli obiettivi già fissati in sede europea al 2020 e al 2030. Il nostro paese ha centrato gli obiettivi del Protocollo di Kyoto in quanto le emissioni di gas serra fra il 2008 e il 2012 sono diminuite in media del 7% rispetto ai valori del 1990, anno di riferimento assunto dal protocollo che dava come obiettivo per il nostro paese la riduzione delle emissioni del 6,5%. Il calo delle emissioni è probabilmente dovuto negli ultimi anni alla crisi economica con la contrazione delle attività industriali, e non solo alle politiche di efficienza energetica e di promozione delle energie rinnovabili avviate dall'Italia.

¹ Per approfondire il testo Road Map

<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=TA&reference=P7-TA-2013-0088&language=IT&ring=A7-2013-0035>

http://www.minambiente.it/export/sites/default/archivio/comunicati/CIPE_Pacchetto_Clima_Energia.pdf

CREDITI

- *Materiale a cura del progetto La.Fem.Me – Lavoro Femminile Mezzogiorno – Italia Lavoro S.p.A.*
- *Rielaborazione a cura del progetto Increase*

Fonti:

- *Amici della Terra Italia Onlus*

Immagini:

- Foto copertina: 1. James Monkeyyatlarge; 2. Fil.al; 3. Simada 2009
- *Aggiornamento Ottobre 2013*
- *Per informazioni – infolafemme@italialavoro.it
servizi.prodottiformativi@italialavoro.it*



SERVIZI & PRODOTTI FORMATIVI
per gli operatori del mercato del lavoro

