

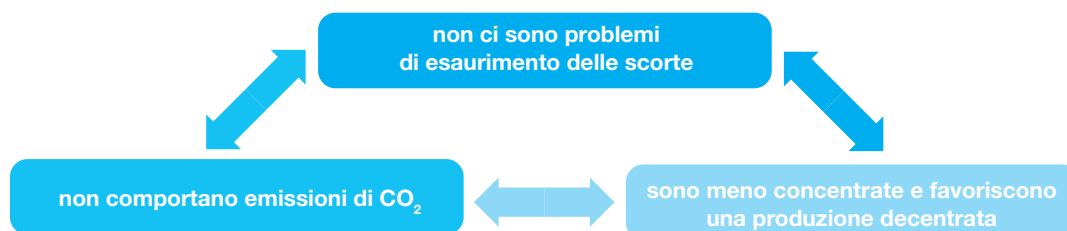
Fonti rinnovabili: geotermia, biomasse, rifiuti

Il problema energetico

In tutto il mondo è in atto uno sforzo per sostituire fonti rinnovabili a quelle non rinnovabili per ottenere l'energia necessaria all'agricoltura, all'industria, agli edifici, ai trasporti e ai servizi in generale. Le principali problematiche che rendono urgente questa conversione sono le seguenti:

- accumulo della CO₂ nell'atmosfera (effetto serra) e forme diverse di inquinamento;
- eccessiva dipendenza dai combustibili fossili;
- problematiche di sicurezza legate all'energia nucleare;
- aumento dei consumi energetici nei Paesi emergenti.

I vantaggi delle fonti rinnovabili:



La strategia del 20-20-20

L'Unione europea (UE) ha definito una politica energetica nell'ambito del *progetto Europa 2020*, a cui ogni stato membro deve dare il suo contributo.

La strategia ha tre **obiettivi** fondamentali definiti per il 2020 con riferimento alla situazione del 2005:



20% di emissioni di gas serra

- - 30% se si trovano gli accordi a livello internazionale



20% di consumo energetico

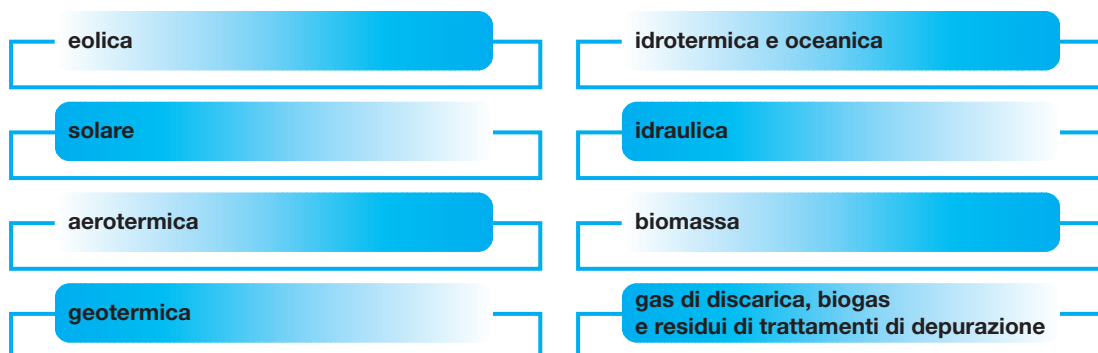
- riduzione degli sprechi
- miglioramento dell'efficienza nell'uso delle risorse energetiche



20% di energia prodotta da fonti rinnovabili a livello europeo

La **Direttiva 2009/28/CE del 23/04/2009** è dedicata alla promozione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia.

Definisce **energia da fonti rinnovabili (FER)** quella proveniente da fonti non fossili:



Nell'ambito del **Piano di azione nazionale per le fonti rinnovabili** l'Italia ha definito i propri obiettivi nazionali.

	CFL = consumo finale lordo			FER = apporto da fonti rinnovabili					
	2005			2008			2020		
	FER	CFL	% FER	FER	CFL	% FER	FER	CFL	% FER
Elettricità	4,846	29,749	16,29	5,040	30,339	16,58	9,112	31,448	28,97
Climatizzazione	1,916	68,501	2,80	3,238	58,534	5,53	9,520	60,135	15,83
Trasporti	0,179	42,976	0,42	0,723	42,619	1,70	2,530	39,630	6,38
Totale	6,941	141,226	4,91	9,001	131,553	6,84	22,306	131,214	17,00

Fonte: Ministero Attività produttive

Un forte impulso ha avuto ed è ulteriormente previsto per la produzione fotovoltaica, incentivato dal **Conto Energia**, per cui l'energia prodotta è immessa in rete e pagata con una tariffa privilegiata.

Dal 2002 la produzione di energia elettrica è liberalizzata; ai produttori è imposto l'obbligo di coprire una percentuale con fonti rinnovabili; i **Certificati verdi** documentano questa produzione e sono commerciabili in un apposito mercato di Borsa.

La fonte geotermica

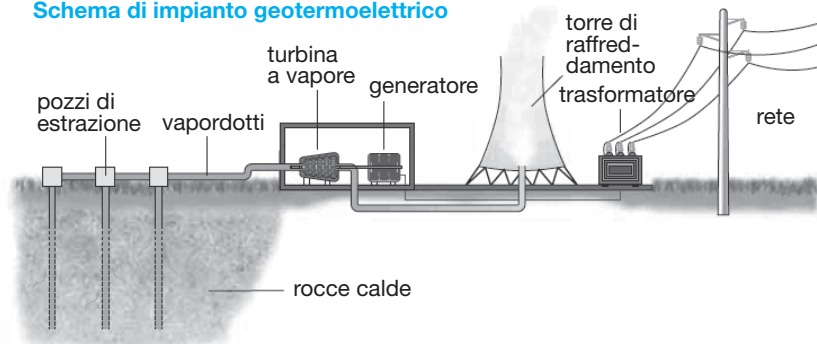
L'energia geotermica è immagazzinata, sotto forma di calore, nelle rocce del pianeta vicine alla superficie, dove arriva per propagazione dagli strati più profondi mediante un vettore fluido (acqua o vapore).

L'Italia è in una situazione favorevole in questo settore: la geotermia nel 2009 ha fornito il 7,4% dell'apporto da fonti rinnovabili contro l'1% in Europa.

Gli **impianti geotermoelettrici** costituiscono utilizzazioni ad alta entalpia, con la funzione di trasformare in energia elettrica l'energia termica presente nel fluido geotermico; essi sfruttano bacini:

- *a vapore dominante*: vapore secco a pressioni e temperature elevate, convogliabile direttamente in turbina;
- *ad acqua dominante*: acqua calda in pressione, estraibile sotto forma di miscela acqua-vapore tra 180-370 °C.

Schema di impianto geotermoelettrico



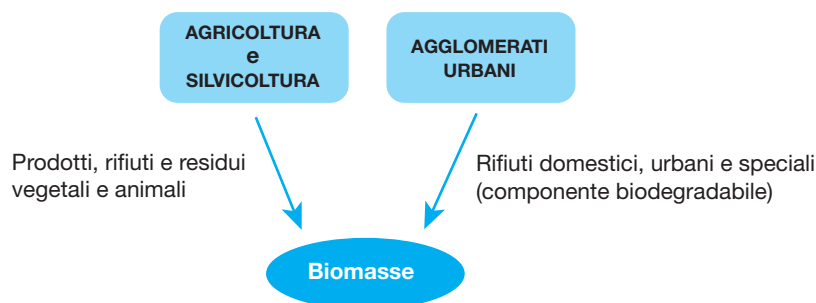
Le utilizzazioni a **media e bassa entalpia** sfruttano l'energia contenuta in acqua-vapore a 100-150 °C o acqua al di sotto dei 100° per usi termici diretti in impianti industriali, agricoltura, riscaldamento di abitazioni e serre.

Il **riscaldamento degli ambienti** è la più diffusa tra le utilizzazioni a media-bassa entalpia; se la temperatura non è sufficiente, si può integrare l'utilizzazione geotermica con una caldaia o con una pompa di calore reversibile. È possibile utilizzare l'impianto sia per il riscaldamento invernale sia per il raffrescamento estivo.

Un ulteriore sfruttamento dell'energia geotermica è data dal **geotermico artificiale** o **di terza generazione**, nuova tecnologia che prevede iniezioni ad alta pressione di acqua fredda a profondità di 5-10 km e prelievo di vapore surriscaldato (300-350 °C) da utilizzare per la produzione termoelettrica. Questo tipo di utilizzazione può avere più ampia diffusione nel territorio e continuità nel tempo.

Energia da biomasse e biogas

La **biomassa** è «la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui, vegetali e animali, provenienti dall'agricoltura, dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani».



Sono sostanze derivate dalla **fotosintesi clorofilliana**, con cui le piante convertono la CO₂ presente nell'atmosfera in materiale organico; nella bio-

massa si ha il risultato dell'accumulo dell'energia solare per via biologica. La loro utilizzazione per fini energetici non contribuisce all'effetto serra, poiché la CO₂ emessa è pari a quella assorbita durante la crescita della biomassa stessa.

Esistono diverse soluzioni impiantistiche per la valorizzazione energetica in funzione della tipologia di biomassa:

- combustione;
- gassificazione;
- pirolisi;
- carbonizzazione.

I trattamenti termici non combustivi prevedono ossidazione nulla o parziale della biomassa per ottenere sottoprodotti più puri rispetto alla fonte di partenza, utilizzabili per la combustione in un passaggio successivo.

Dalla gassificazione si ottiene il *syngas*, gas di sintesi versatile, con alti rendimenti di combustione ed emissioni più contenute.

Le centrali termoelettriche alimentate da biomasse solide o liquide effettuano la conversione dell'energia, contenuta nella biomassa, in energia meccanica e successivamente in energia elettrica.

Il **cippato di legno** (dall'inglese *chip*, scaglia) è legno sminuzzato in scaglie con lunghezza e spessore di pochi centimetri, in modo da rendere possibile il caricamento automatico nei forni di combustione.

Il **biogas**, costituito prevalentemente da metano (almeno il 50%) e anidride carbonica, si origina in seguito a un processo batterico di fermentazione anaerobica di materiale organico di origine vegetale e animale.

Può essere prodotto dai rifiuti urbani conferiti in discarica (RSU) o dalla loro frazione organica, fanghi di depurazione, deiezioni animali, scarti di macellazione, scarti organici agro-industriali, residui colturali, colture energetiche.

Avendo un ottimo potere calorifico, si presta a una valorizzazione energetica per combustione diretta in caldaia oppure in motori endotermici accoppiati a generatori elettrici per la produzione di elettricità o per la cogenerazione di elettricità e calore.

Energia dai rifiuti

Rifiuto è «qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi».

rifiuti urbani

- prodotti nelle abitazioni o in altri locali, purché non pericolosi;
- stradali o da altre aree pubbliche, vegetali da giardini, parchi, aree verdi.

rifiuti speciali

- da attività produttive agricole, commerciali, artigianali e industriali, dall'edilizia (demolizioni, scavi ecc.), da attività sanitarie.

Tra i rifiuti speciali e urbani non domestici alcuni vengono classificati come **pericolosi** (infiammabili, tossici, cancerogeni, infetti, esplosivi ecc.).

Nel **Catalogo Europeo dei Rifiuti** (CER) è contenuta un'elencazione sistematica dei rifiuti, ciascuno con un codice specifico; i rifiuti pericolosi sono contraddistinti con un asterisco in fondo al codice.

Lo smaltimento in discarica si presenta come spreco di risorse oltre che rischio ambientale; da qui l'orientamento al recupero energetico dei rifiuti, come materie prime secondarie o da riconvertire in altri combustibili. I piani d'azione si basano su questi obiettivi fondamentali:

ridurre la produzione dei rifiuti	protezione delle persone e dell'ambiente	riuso e riciclaggio dei rifiuti	gestione integrata dei rifiuti
<ul style="list-style-type: none"> • prodotti progettati, costruiti e usati per produrre meno rifiuti • raccolta differenziata degli imballaggi 	<ul style="list-style-type: none"> • prevenzione e riduzione della pericolosità dei rifiuti 	<ul style="list-style-type: none"> • come materie prime secondarie • come fonti di energia 	<ul style="list-style-type: none"> • sotto controllo l'intero ciclo, dalla raccolta allo smaltimento, minimizzando l'uso delle discariche e massimizzando il riciclaggio e il recupero di materiali ed energia

La **raccolta differenziata** svolge un ruolo fondamentale nella gestione integrata dei rifiuti; un contributo fondamentale viene dalla raccolta degli **imballaggi** che costituiscono circa il 40% in peso e il 60% in volume dei rifiuti solidi urbani.

Il **Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI)** è l'organismo cui spettano il recupero e il riciclaggio dei rifiuti di imballaggio. Il costo per la raccolta differenziata, il riciclaggio e il recupero dei rifiuti di imballaggi è ripartito tra i produttori e gli utilizzatori attraverso il *Contributo Ambientale CONAI* per ciascuna tipologia di materiale.

In Italia gli orientamenti indicati dalla legislazione europea sui rifiuti sono stati recepiti nel **Codice dell'ambiente**, approvato nel 2006.

Tecnologie finalizzate al trattamento/smaltimento di rifiuti urbani:

1 Trattamenti di tipo meccanico-biologico: compostaggio, biostabilizzazione, bioessiccazione, digestione anaerobica, produzione di CDR (combustibile derivato da rifiuti). Sono finalizzati a stabilizzare la frazione putrescibile dei rifiuti urbani residui (RUR) mediante l'azione di microrganismi decompositori.

Il CDR viene prodotto in diversi gradi di qualità; è ammessa l'aggiunta, entro percentuali fissate dalle norme, di rifiuti in grado di elevare il potere calorifico finale (plastiche, gomme sintetiche, resine), purché privi di cloro per evitare la formazione di diossine. Il CDR viene confezionato sotto forma di blocchi da 0,5-1 t, compressi e rivestiti di pellicola plastica (*ecoballe*).

2 Trattamenti termici: combustione, gassificazione, pirolisi, sistemi ad arco-plasma, processi combinati per il trattamento dei rifiuti o della loro frazione secca o del CDR.

Poiché il prodotto finale è costituito da energia termica, elettrica o combinata si usa definire un impianto di questo tipo *termovalorizzatore* o *termoutilizzatore*.

Mentre l'incenerimento consiste nella combustione diretta e nell'utilizzo

del calore dei fumi per produrre vapore e da questo energia elettrica, nella gassificazione e negli altri procedimenti si produce un gas da impiegare principalmente come combustibile per la produzione di energia o una miscela liquido-gas da usare come combustibile o come materia prima per ricavare idrogeno o materie prime per l'industria chimica (*chemicals*).