



**Se l'energia naviga senza fili
e poiché noi siamo fatti di energia
allo stesso modo possiamo navigare dappertutto.**

Il futuro è nelle nostre mani

**Alunni: Eliana Amodio, Vincenzo Cosentino, Linda Maria De Marco,
Paola Gagliardi** (Classe IB, a. s. 2012 – 2013, Liceo Scientifico “Enzo
Siciliano”, Bisignano CS)

Referente: Prof.ssa Franca Tortorella

Al giorno d'oggi gli studenti hanno sempre meno interesse per lo studio e per l'apprendimento di nuovi argomenti, ma quando si tratta di affrontare una tematica che riguarda la fisica, in particolare l'energia gli studenti sembrano essere molto affascinati. Infatti uno degli argomenti studiati nel corso dell'anno scolastico più interessanti è sicuramente l'energia. La parola *energia* deriva dal tardo latino *energīa*, a sua volta dal greco *ἐνέργεια* (*energheia*), termine usato da Aristotele nel senso di azione efficace, composta da *en*, particella intensiva, ed *ergon*, capacità di agire. Fu durante il Rinascimento che, ispirandosi alla poesia aristotelica, il termine fu associato all'idea di forza espressiva. Ma fu solo nel 1619 che Keplero usò il termine nell'accezione moderna di energia.

$$E=mc^2$$

Albert Einstein, 1905.

L'equazione di campo di Einstein

Fino alla metà del 18° secolo, la forza muscolare dell'uomo e degli animali, l'acqua dei fiumi, il vento e il legname, erano le uniche fonti energetiche conosciute dall'uomo. Per migliorare lo sfruttamento dell'energia animale l'uomo inventò la ruota. Successivamente, la ruota fu utilizzata come ingranaggio per trasmettere il movimento e ciò permise di sfruttare altre forme di energia come il vento e l'acqua. Oltre a queste due forme di energia, l'altra rilevante risorsa del passato fu il legname. L'intensificarsi dello sviluppo tecnologico, il disboscamento e lo sfruttamento delle foreste erano cresciuti a tal punto che il legname delle foreste dell'Europa centrale e dell'Inghilterra, cominciò a scarseggiare. L'umanità si trovò

per la prima volta a fronteggiare contro la crisi energetica che stimolò a cercare nuove fonti di energia. L'uomo fece ricorso ad un combustibile diverso dal legname, ma ugualmente assai abbondante in natura : il carbon fossile. Verso la fine del 19° secolo, grazie all'invenzione della turbina idraulica e del motore elettrico si inizia a produrre e ad impiegare l'energia elettrica. Nel 1882 entra in funzione la prima centrale termoelettrica a carbone. Dopo il carbone, con l'invenzione del motore a scoppio si cominciò ad usare il petrolio. Sul finire del secolo scorso, inoltre, il petrolio si afferma come principale fonte di energia. Dalla metà del '900 lo sviluppo della tecnologia degli armamenti atomici apre la strada allo sviluppo dell'energia nucleare. Con il termine energie rinnovabili si intendono le forme di energia prodotte da fonti di energia che per loro caratteristica *si rigenerano almeno alla stessa velocità con cui vengono consumate o non sono "esauribili" nella scala dei tempi "umani"* e, per estensione, il cui utilizzo *non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future*. Sono dunque forme di energia alternative alle tradizionali fonti fossili e molte di esse hanno la peculiarità di essere anche energie pulite ovvero di non immettere in atmosfera sostanze nocive. Esse sono dunque alla base della cosiddetta economia verde. “Se pensate che oggi il petrolio è un problema, aspettate vent'anni. Sarà un incubo.” Così affermò Jeremy Rifkin, a Washington nell'agosto del 2003. Fra una ventina d'anni, il consumo energetico mondiale “probabilmente sarà cresciuto del 58 per cento”. Ad affermarlo è un recente rapporto del governo americano, International Energy Outlook 2003 (IEO2003). Secondo la rivista New Scientist si tratterà della “più grande impennata della domanda energetica di tutti i tempi”.

Fra tutti i combustibili fossili, il carbone è il più abbondante. A livello mondiale quasi il 40% dell'energia elettrica è prodotta da centrali termoelettriche a carbone. Il paese che esporta più carbone è l'Australia: da lì proviene quasi un terzo di tutto il carbone venduto sul mercato internazionale. Un comunicato stampa del Worldwatch Institute afferma: “Il carbone è il combustibile fossile che genera più emissioni di carbonio: a parità di energia prodotta ne genera il 29% in più rispetto al petrolio e l'80% in più rispetto al gas naturale. Il carbone è responsabile del 43% delle emissioni di carbonio a livello mondiale, circa 2,7 miliardi di tonnellate l'anno”. Un rapporto delle Nazioni Unite affermava: “In 11 metropoli cinesi ogni anno il fumo e il particolato derivanti dalla combustione del carbone stroncano più di 50.000 vite e provocano 400.000 nuovi casi di bronchite cronica”. — Global Environment Outlook. Il mondo consuma già 75 milioni di barili di petrolio ogni giorno. Si calcola che in origine le riserve mondiali di petrolio ammontassero complessivamente a 2.000 miliardi di barili, e che di questi ne siano già stati consumati circa 900 miliardi. Ai tassi di produzione attuali, le riserve di petrolio dovrebbero durare ancora 40 anni. Nel 1998, però, i geologi Colin J. Campbell e Jean H. Laherrère affermarono: “Entro il

prossimo decennio l'offerta di petrolio convenzionale non sarà in grado di stare al passo con il crescere della domanda". Questi due esperti avvertivano che non si deve ingenuamente pensare che "l'ultimo secchio di petrolio potrà essere pompato dai giacimenti con la stessa facilità dei barili che sprizzano dal suolo attualmente. Di fatto, il tasso con cui un qualunque pozzo (o un qualunque paese) può produrre petrolio sale sempre fino a un massimo e poi, quando metà del petrolio è stata estratta, inizia gradualmente a declinare fino a zero. Da una prospettiva economica, non è pertanto direttamente rilevante determinare quando il mondo avrà finito di esaurire le proprie scorte di petrolio: importa di più sapere quando la produzione inizierà ad assottigliarsi". — *Le Scienze*, maggio 1998, pp. 78-84.

Il geologo Joseph Riva afferma che "gli aumenti della produzione petrolifera in programma . . . sono meno della metà di quelli necessari per soddisfare la domanda mondiale di petrolio prevista per il 2010 dall'IEA [Agenzia Internazionale per l'Energia]". *New Scientist* avverte: "Se i tassi di produzione diminuiranno mentre la domanda continuerà ad aumentare probabilmente i prezzi del petrolio andranno alle stelle o subiranno forti oscillazioni, con il rischio di caos economico, difficoltà nel trasporto di generi alimentari e di altri beni, e persino di guerra tra paesi che si contenderanno il poco petrolio disponibile".

Se per certi esperti la diminuzione delle riserve di petrolio rappresenta un problema, altri non vedono l'ora che la dipendenza dal petrolio finisca. Jeremiah Creedon ha scritto sulla rivista *Utne Reader*: "Probabilmente l'unica cosa più grave dell'esaurire il petrolio sarebbe non esaurirlo. L'anidride carbonica che creiamo bruciando petrolio continua a riscaldare il pianeta, eppure in genere economia e ambiente vengono ancora trattati come temi separati". Sottolineando i problemi che la dipendenza dal petrolio crea in un solo paese, l'ente radiotelevisivo australiano riferisce: "Nel Regno Unito ci sono 26 milioni di autoveicoli che generano un terzo di tutte le emissioni di anidride carbonica del paese (contribuendo così al riscaldamento globale) e un terzo dell'inquinamento atmosferico (che uccide circa 10.000 persone ogni anno)".

"Si prevede che nei prossimi vent'anni circa a livello mondiale il gas naturale sarà la fonte energetica tradizionale che registrerà la crescita più rapida", afferma il succitato rapporto IEO2003. Il gas naturale è il combustibile fossile più pulito, e si pensa che ne esistano ampie riserve. La maggior parte delle risorse energetiche del mondo ha come fonte primaria i raggi solari che colpiscono la superficie terrestre; quest'energia si è conservata indirettamente sotto forma di energia fossile (bitume, carbone, gas, idrati, petrolio) oppure come energia direttamente impiegabile (ad esempio i venti si formano in seguito a complessi fenomeni di riscaldamento nelle zone soleggiate e di convezione nelle zone fredde, il tutto abbinato alla rotazione terrestre). Anche l'energia idroelettrica deriva dall'energia solare che provoca evaporazione dell'acqua e condensazione dell'acqua quando le nuvole incontrano l'aria di fronti climatici freddi o quando risalgono alte montagne. Il vapor d'acqua

salendo in quota acquisisce una certa energia potenziale che cede in parte alle piogge ed ai corpi acquosi siti in quote elevate. Il consumo di energia delle nazioni correla ampiamente con il PIL, anche se esiste una differenza significativa tra i livelli di consumo dell'energia in paesi industriali ad alto reddito come gli Stati Uniti d'America (11,4 kW per persona) ed il Giappone e la Germania (6 kW per persona). Il Canada ha il maggiore consumo pro-capite. Si registra costantemente un minore consumo di energia nei paesi in via di sviluppo e nelle economie sotto-sviluppate. Nei paesi in via di rapido sviluppo come l'India il consumo pro capite si avvicina a 0,6 Kw. Attualmente la crescita più significativa dei consumi di energia si sta verificando in Cina, che sta crescendo ad tasso medio dello 5,5% annuo negli ultimi 25 anni. La sua popolazione, che supera i 1,3 miliardi di persone, attualmente consuma energia ad un tasso di 2 kW per persona. Una misura dell'efficienza è quella della *intensità energetica*. Questa è una misura della quantità di energia che serve ad un determinato paese per produrre un dollaro di prodotto interno lordo. Il Giappone, l'Italia ed il Regno Unito sono tra le nazioni più efficienti al mondo, mentre molto spesso i paesi in via di sviluppo mancano delle risorse per acquistare macchinari produttivi e sistemi di estrazione e trasporto che siano energeticamente efficienti. Uno dei problemi maggiori è sicuramente l'approvvigionamento energetico che è un complesso di attività finalizzate al reperimento della quantità di energia necessaria a soddisfare il fabbisogno energetico nazionale. L'approvvigionamento energetico è riferito sia alla produzione che all'importazione dell'energia sotto forma di elettricità, gas naturale o materie prime energetiche (carbone, petrolio, uranio). In Italia l'approvvigionamento energetico copre una quota del 86% del fabbisogno energetico, soltanto il 14% della domanda di energia è soddisfatta con la produzione interna (dato 2006). L'approvvigionamento energetico di un paese è generalmente integrato nei piani industriali di sviluppo economico di medio e lungo periodo, non potendo essere modificati in breve tempo, e rappresenta uno dei principali problemi economici dei paesi occidentali. Per questa ragione i temi legati all'approvvigionamento energetico sono conosciuti anche come "questione energetica. Il rifornimento di energia è una problematica sempre attuale a livello internazionale, e l'Italia non fa eccezione. Il fatto che per la produzione energetica dipendiamo per più del 70% da importazione estera alimenta il dibattito politico e sociale. L'argomento torna a farsi sentire nei periodi particolarmente critici (in inverno e in estate), quando la forte richiesta d'energia (per riscaldamento o climatizzazione) suscita dubbi e timori nei confronti delle riserve italiane. La produzione di energia elettrica derivata da fonti rinnovabili inizia in Italia già nei primi del Novecento, focalizzandosi soprattutto nel settore idroelettrico: ancora oggi le grandi centrali si trovano soprattutto nella zona delle Alpi, mentre sono meno diffuse nella dorsale appenninica.



Centrale idroelettrica Mucone, (CS)

Si registra a tutt'oggi la presenza di centrali geotermoelettriche (che sfruttano il calore del vapore che si trova sottoterra) nella regione toscana; l'eolico è sviluppato soprattutto nei territori di Sicilia e Sardegna. Lo sfruttamento del solare è distribuito su tutto il territorio: non costituisce al momento una grossa fetta della produzione energetica, ma si tratta di un settore in crescita, e questo grazie anche ad una forte politica di sensibilizzazione a riguardo. In crescita è anche il settore delle centrali termoelettriche in cui la fonte di combustione non è il petrolio o il gas, ma le biomasse, ovvero i rifiuti (sia quelli urbani che quelli di provenienza industriale). Nonostante lo sfruttamento delle energie rinnovabili acquisisca sempre maggiore rilevanza nel panorama energetico nazionale, è ancora insufficiente. Per coprire il proprio fabbisogno l'Italia ha tuttora bisogno dello sfruttamento di fonti non rinnovabili e dell'importazione di risorse e elettricità. In Italia la produzione energetica deriva in larga misura (più del 75% del totale) dallo sfruttamento di fonti non rinnovabili presso le centrali termoelettriche, con il trattamento di combustibili fossili come il petrolio, il carbone, il gas naturale. Un tempo erano i derivati del petrolio a prevalere in questo settore produttivo, mentre attualmente è stato molto rivalutato il gas, sia per una questione di costi (i prodotti petroliferi hanno prezzi alti e molto fluttuanti) che di stabilità dei paesi da cui queste fonti provengono, che di impatto ambientale. Il petrolio importato viene utilizzato anche come carburante; ne consegue che è proprio il gas naturale la prima tra le fonti usate per la produzione elettrica nazionale. L'Italia non possiede giacimenti di gas naturale, e per questo lo importa, soprattutto dalla Russia. Arriva principalmente in forma gassosa,

tramite i gasdotti, mentre allo stato liquido viene trasportato via nave, per poi essere processato nei rigassificatori italiani. Oltre ad importare gli idrocarburi dai paesi extraeuropei, l'Italia compra energia elettrica dagli stati vicini, soprattutto dalla Francia e dalla Svizzera. L'energia acquistata viene prodotta in buona parte da centrali nucleari, e viene solitamente importata quella generata di notte, che sul mercato ha un costo molto basso: la centrale nucleare non può infatti modulare la sua produzione, anche se di notte la richiesta di energia è assai inferiore all'offerta. Il "sovrappiù" diventa quindi un prodotto conveniente, che gli stati compratori accumulano durante la notte, per poi rilasciarlo durante il giorno. Le fonti tradizionali, sulla quale si è sostenuta la crescita economica e industriale negli ultimi due secoli, sono il carbone, il petrolio e il gas naturale. Ancora oggi queste tre fonti d'origine fossile soddisfano la maggior parte della domanda d'energia mondiale. Sono chiamati fondi "*non rinnovabili*" poiché destinate ad esaurirsi in quanto i loro processi di formazione hanno una scala geologica e durano milioni di anni. Accanto alle fonti tradizionali si sono affiancati negli ultimi decenni le fonti rinnovabili. Più pulite delle precedenti non causano l'effetto serra poiché traggono energia dagli stessi fenomeni naturali quali: il vento, la luce solare, le maree, il moto delle acque, il calore del suolo. Per questa ragione sono considerate inesauribili e tendono a "*rinnovarsi*" continuamente. Tra le rinnovabili elenchiamo l'energia eolica, l'energia solare, le biomasse e l'energia idroelettrica. Oltre all'energie rinnovabili e tradizionali abbiamo anche l'ultima fonte di energia a disposizione dell'uomo: il *nucleare*. Le fonti tradizionali come il carbone e il petrolio sono tra le prime cause dell'effetto serra e del surriscaldamento terrestre e hanno il grande svantaggio d'essere destinate ad esaurirsi. Le fonti rinnovabili garantiscono la produzione d'energia pulita ma, seppure in forte crescita, hanno ancora costi troppi elevati. Infine il nucleare, che è in grado di garantire grandi quantità d'energia con poche centrali ma ancora oggi le conseguenze di un incidente nucleare sono motivo di grande preoccupazione per politici e cittadini.



Pale eoliche, Sibari (CS)

Tra le fonti di energia a disposizione dell'uomo le fonti fossili (carbone, gas e petrolio) occupano ancora oggi un ruolo determinante. Malgrado la tendenza al rincaro del prezzo del greggio e le previsioni di esaurimento delle riserve, soddisfano circa l'88% del fabbisogno di energia mondiale. Ci riferiamo in particolare "all'energia primaria", ossia non ancora trasformata in energia meccanica chimica o elettrica. Il petrolio continua a far muovere il mondo dell'economia, le automobili e le industrie ma di recente qualcosa sta lentamente cambiando. Il caro petrolio e l'effetto serra inducono i paesi a distinguere il proprio mix energetico favore delle altre fonti d'energia, in particolar modo nel gas e nel carbone le cui riserve sono più ampie di quelle petrolifere. Il ricorso alle fonti fossili non risolve il problema del surriscaldamento terrestre (effetto serra). Per questi motivi si torna a parlare anche di energia nucleare e delle fonti d'energia rinnovabili. In questi ultimi decenni si è sentito tanto parlare di energie alternative o rinnovabili, ma vediamo in dettaglio cosa sono e soprattutto i pro e i contro di queste nuove fonti di energia. Per fonte di energia alternativa si intende una particolare fonte di energia ovvero un modo di ottenere energia elettrica o meccanica fundamentalmente differente da quella ottenuta con l'utilizzo dei combustibili fossili che costituiscono invece le cosiddette fonti di energia tradizionali. Spesso tale classe di fonti energetiche viene confusa o assimilata a quella delle fonti di energia rinnovabile (che in inglese sono sinonimi) o anche a quella delle fonti energetiche in grado di permettere uno sviluppo sostenibile, di cui queste rappresentano solo una sottoclasse di quelle alternative. In realtà le fonti di energia alternativa comprendono una classe più ampia di forme di

produzione di energia comprendendo qualunque modo di produzione di energia che non avvenga mediante l'utilizzo di combustibili fossili. Una differenza sostanziale ad esempio è la presenza fra le fonti alternative dell'energia nucleare che non viene compresa nell'altra classe in quanto considerata non rinnovabile. Il termine divenne di uso comune negli anni settanta, a valle delle crisi petrolifere del 1973 e 1979, che avevano fatto vedere in maniera chiara le problematiche poste da un mondo dell'energia troppo dipendente dal petrolio e, in generale, dall'approvvigionamento di fonti fossili. Negli ultimi trent'anni sono state investite nella ricerca in tal senso molte risorse umane ed economiche. Nonostante ciò, uno dei problemi è rappresentato da conflitti d'interesse tra chi dovrebbe investire i fondi nella ricerca e chi produce attualmente l'energia o chi vende petrolio: di conseguenza vengono a mancare le alternative per il futuro. Ad oggi sta aumentando, da parte di numerosi ricercatori la preoccupazione per il futuro energetico dell'umanità, il cosiddetto problema energetico globale. Secondo modelli ritenuti generalmente validi come ad esempio il modello di Hubbert, sembra che il petrolio sia in fase di esaurimento (molti pensano che si stia superando il *picco di Hubbert*). Se ciò si rivelasse vero, provocherebbe delle ripercussioni enormi (alcuni parlano di ripercussioni catastrofiche) sull'economia, lo sviluppo e il sostentamento dell'umanità nei prossimi decenni (in particolare del mondo industrializzato, che maggiormente utilizza queste fonti), in quanto estremamente dipendenti dal petrolio. Una via indicata da molti per non incappare in questi eventi, è l'emancipazione dall'utilizzo del petrolio come fonte energetica, investendo risorse, ricerca e fondi nello sviluppo di fonti alternative di energia, che attualmente ricoprono una percentuale pari a circa il 20% della produzione energetica mondiale. In ingegneria energetica con il termine energie rinnovabili si intendono le forme di energia prodotte da fonti di energia derivanti da particolari risorse naturali 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, per estensione, il cui utilizzo non pregiudica le stesse 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 dunque alla base della cosiddetta economia verde. Le risorse rinnovabili, sia di materia sia di energia, sono risorse naturali che, per caratteristiche naturali o per effetto della coltivazione dell'uomo, si rinnovano nel tempo e risultano, quindi, disponibili per la sopravvivenza umana pressoché indefinitamente cioè non esauribili. Una risorsa rinnovabile si dice anche "sostenibile", se il tasso di riproduzione della medesima è uguale o superiore a quello di utilizzo. Tale concetto implica la necessità di un uso razionale delle risorse rinnovabili ed è particolarmente importante per

quelle risorse - quali, ad esempio, le forestali - per le quali la disponibilità non è indefinita, rispetto ai tempi d'evoluzione della civiltà umana sulla Terra, quali invece, ad esempio, le fonti solari o eoliche. Le risorse rinnovabili presentano numerosi vantaggi, di cui i maggiori sono senza dubbio l'assenza di emissioni inquinanti durante il loro utilizzo (per questo sono dette "fonti pulite") e la loro inesauribilità. L'utilizzo di queste fonti non ne pregiudica la disponibilità nel futuro e sono preziosissime risorse per creare energia riducendo al minimo l'impatto ambientale. In questo modo si tutela la natura nel rispetto delle prossime generazioni e, oltretutto, si limitano i costi di produzione e distribuzione di energia. Per quanto riguarda le risorse rinnovabili di tipo energetico, si considerano tali (più propriamente fonti): l'irraggiamento solare (per produrre energia termica e elettrica); il vento (fonte eolica d'elettricità); le maree e le correnti marine in genere; i salti d'acqua (fonte idroelettrica), le biomasse (combustione per generazione termica e cogenerazione di calore e elettricità). Le fonti di energia rinnovabili associate a tali risorse sono quindi l'energia idroelettrica, quella solare, eolica, marina e geotermica, ovvero quelle fonti il cui utilizzo attuale non ne pregiudica la disponibilità nel futuro. È importante sottolineare come le forme di energia presenti sul nostro pianeta hanno quasi tutte origine dall'irraggiamento solare, ad eccezione dell'energia nucleare, geotermica e delle maree. Se la definizione in senso stretto di "energia rinnovabile" è quella sopra enunciata, spesso vengono usate come sinonimi anche le locuzioni "energia sostenibile" e "fonti alternative di energia". Esistono tuttavia delle sottili differenze:

Energia sostenibile è una modalità di produzione ed uso dell'energia che permette uno sviluppo sostenibile: ricomprende dunque anche l'aspetto dell'efficienza degli usi energetici.

Fonti alternative di energia sono invece in generale tutte quelle fonti di energia "non fossili", ovvero diverse dagli idrocarburi o il carbone; rientra tra queste, ad esempio, anche l'energia nucleare, considerata alternativa all'uso di idrocarburi e carbone.

Tuttavia, non esiste una definizione univoca dell'insieme delle fonti rinnovabili, esistendo in diversi ambiti diverse opinioni sull'inclusione o meno di una o più fonti nel gruppo delle "rinnovabili". Secondo la normativa di riferimento italiana, vengono considerate "rinnovabili":

« ...il sole, il vento, le risorse idriche, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso e la trasformazione in energia elettrica dei prodotti vegetali o dei rifiuti organici e inorganici. »

Rientrerebbero in questo campo dunque:
energia solare

solare termico e termodinamico
solare fotovoltaico
energia eolica
energia idroelettrica
energia geotermica
energia da biomasse (o agroenergie)
biocarburanti, gassificazione, biogas
oli vegetali
olio di alghe
cippato
energia marina
energia delle correnti marine
energia a gradiente salino (osmotica)
energia mareomotrice (o delle maree)
energia del moto ondoso
energia talassotermica (OTEC)
energia o cogenerazione da acqua di falda

Una distinzione che spesso viene fatta in tale ambito è quella tra fonti rinnovabili "classiche" (essenzialmente idroelettrico e geotermia) e fonti rinnovabili "nuove" (anche dette "NFER"), tra cui vengono generalmente incluse l'energia solare, eolica e da biomassa. Nell'ambito della produzione di energia elettrica le fonti rinnovabili vengono inoltre classificate in "fonti programmabili" e "fonti non programmabili", a seconda che possano essere programmate in base alla richiesta di energia oppure no. Secondo la definizione del Gestore dei Servizi Energetici (GSE, anche conosciuto come GRTN), nel primo gruppo rientrano "impianti idroelettrici a serbatoio e bacino, rifiuti solidi urbani, biomasse, impianti assimilati che utilizzano combustibili fossili, combustibili di processo o residui", mentre nel secondo gruppo (non programmabili) si trovano "impianti di produzione idroelettrici fluenti, eolici, geotermici, fotovoltaici, biogas".



Pannelli solari a Bisignano (Cs)

Talvolta anche risparmio energetico ed efficienza energetica sono considerate - per estensione - "fonti rinnovabili", sebbene a rigore tali tematiche fanno parte dell'utilizzo razionale dell'energia, e non della loro produzione. Taluni, ancora, considerano questi due aspetti, legati all'uso piuttosto che alla produzione, all'interno della categoria dell'energia sostenibile. La tematica si intreccia anche con il problema del riscaldamento globale e delle emissioni di CO₂: una definizione parallela di energie rinnovabili riguarda quindi anche il fatto che esse non contribuiscano all'aumento dell'effetto serra (pur fra difficoltà di effettiva verifica delle emissioni effettive e reali di tutta la filiera energetica/produttiva), sebbene anche in questo caso sia più rigoroso parlare di energia sostenibile, essendo l'accento posto sugli effetti ambientali della produzione di energia, piuttosto che sulle fonti da cui viene ottenuta.

Se la definizione in senso stretto di "energia rinnovabile" è quella sopra enunciata, spesso vengono usate come sinonimi anche le locuzioni "energia sostenibile" e "fonti alternative di energia". Esistono tuttavia delle sottili differenze: l'energia sostenibile è una modalità di produzione ed uso dell'energia che permette uno sviluppo sostenibile: ricomprende dunque anche l'aspetto dell'efficienza degli usi energetici. Fonti alternative di energia sono invece in generale tutte quelle fonti di energia "non fossili", ovvero diverse dagli idrocarburi o il carbone; rientra tra queste, ad esempio, anche l'energia nucleare, considerata alternativa all'uso di idrocarburi e carbone. Nel 2011 l'Italia ha prodotto circa 82,9 TWh di elettricità da fonti rinnovabili, pari al

24,7% del fabbisogno nazionale lordo, con il 14,3% proveniente da fonte idroelettrica, 1,6% dal geotermico, 2,88% eolico, 2,78% fotovoltaico, il 3,2% da biomasse. Con tali valori, circa il 90% della produzione rinnovabile è prodotto con impianti definiti "programmabili".

Con tali valori, l'Italia risulta essere il quinto produttore di elettricità da fonti rinnovabili nell'UE-15. È da notare, tuttavia, che solo negli ultimi anni la produzione rinnovabile italiana è cresciuta in maniera significativa grazie ad una sensibile crescita delle fonti eolica, fotovoltaica e da combustione di biomassa, in quanto per lungo tempo tale produzione era costituita essenzialmente solo dalle fonti idroelettrica e geotermica, di fatto quasi giunte alla saturazione del potenziale economicamente sfruttabile in Italia. Inoltre, nonostante gli incentivi, l'Italia deve anche fare i conti con ritardi legislativi e di adeguatezza delle reti di distribuzione. Per quanto riguarda la produttività delle fonti energetiche rinnovabili, in particolare per l'eolico e fotovoltaico, spesso le ore/anno effettive di funzionamento degli impianti sono minori rispetto alle ore/anno di funzionamento preventivate in sede di progetto e alla potenza incentivata. Questo in parte accade per effetto delle analisi preventive che potrebbero essere troppo ottimistiche. Quello che noi ci auguriamo per il futuro è che si possa trovare una fonte di energia sicura, pulita, economica e rinnovabile perché l'energia e le prospettive spettano ai giovani mentre l'avvedutezza e il dubbio agli anziani.