

Facoltà di Economia
Cattedra di Economia Aziendale

**Enel Green Power e il settore dell'energia verde: studio del
caso aziendale e analisi di bilancio**

Relatore
Prof. Fabrizio Di Lazzaro

Candidato
Davide Barletta

Anno Accademico 2010/2011

INDICE

Introduzione	5
1. CAPITOLO PRIMO	
LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO	
1.1. Fonti energetiche Rinnovabili tradizionali	8
1.1.1. Carbone	8
1.1.2. Petrolio	11
1.1.3. Gas Naturale	14
1.1.4. Nucleare	17
1.2. Fonti energetiche Rinnovabili	19
1.2.1. Energia Eolica	19
1.2.1.1. Vantaggi dell'energia eolica	20
1.2.1.2. Svantaggi dell'energia eolica	20
1.2.2. Energia Solare	20
1.2.2.1. Vantaggi dell'energia solare	21
1.2.2.2. Svantaggi dell'energia solare	22
1.2.3. Energia Geotermica	22
1.2.3.1. Vantaggi dell'energia geotermica	23
1.2.3.2. Svantaggi dell'energia geotermica	23
1.2.4. Energia Motondoso	23
1.2.5. Energia Maremotrice	24
1.2.6. Energia Idroelettrica	25
1.2.6.1. Vantaggi dell'energia idroelettrica	25
1.2.6.2. Svantaggi dell'energia idroelettrica	25
1.2.7. Energia da Biomasse	26
1.2.7.1. Vantaggi dell'energia da Biomasse	27
1.2.7.2. Svantaggi dell'energia da Biomasse	28
1.3. I Costi Energetici	28
1.4. La Politica Energetica Europea	31
1.5. Un esempio di città verde – Vaxjo	36
1.6. La Sfida del Rinnovabile	37
2. CAPITOLO SECONDO	
La società Enel Green Power	39
2.1. La nascita di Enel Green Power	39
2.2. Il suo sistema di governance	40
2.2.1. La struttura	41
2.2.2. Il codice etico	46
2.2.3. Modello organizzativo e gestionale	47
2.3 L'IPO di EGP	49

2.3.1	Caratteristiche dell'IPO	49
2.3.2	Prezzo dell'IPO	50
2.4.	Il suo business	51
2.4.1.	Piano industriale	53
2.4.2.	Investor relations policy	53
2.5	Le tecnologie utilizzate	54
3.	CAPITOLO TERZO	
	ANALISI DI BILANCIO DI ENEL GREEN POWER	
3.1.	Analisi della composizione del patrimonio	56
3.1.1.	Il grado di elasticità	58
3.1.2.	Il grado di indebitamento	58
3.2.	Analisi della solidità finanziaria	59
3.2.1.	Autonomia finanziaria	60
3.3.	Analisi della liquidità EGPW	62
3.3.1.	Indici di rotazione	63
3.3.1.1.	Indice di velocità delle rimanenze	63
3.3.1.2.	Indice di velocità dei crediti verso la clientela	64
3.3.1.3.	Indice di velocità dei debiti verso i fornitori	64
3.4.	Analisi della Redditività	65
3.4.1.	Il R.O.E.	65
3.4.2.	Il R.O.I.	66
3.5.	Andamento del titolo in borsa	67
	Conclusioni	70
	Bibliografia e sitografia	71

A mio padre e mia madre...

E ai miei nonni.....

Che hanno sempre creduto in me

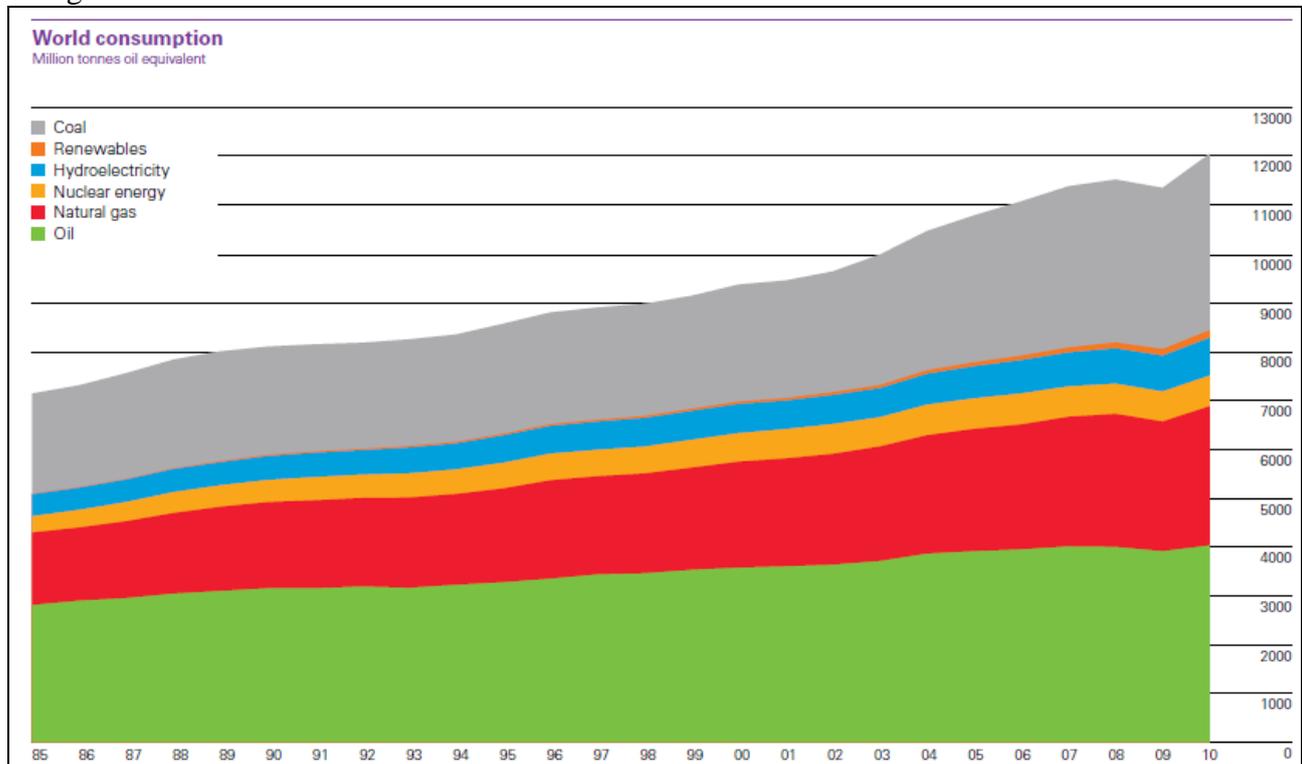
Introduzione

L'Energia è una risorsa economica e strategica tanto per i paesi produttori quanto per gli utilizzatori. Non esiste processo di qualsiasi tipo sia esso fisico, chimico o biologico che non necessiti di energia.

L'utilizzo di energia segue di pari passo l'evoluzione di un paese, infatti, i paesi maggiori consumatori di Energia sono comunemente riconosciuti come paesi "sviluppati". Tra questi riconosciamo Stati Uniti, Unione Europea e Giappone. Altri paesi stanno man mano richiedendo maggiori quantità di energia, e sono quei paesi il cui sviluppo economico è in fase emergente quali possono essere Cina ed India. Questi paesi, sviluppati ed emergenti, sono ben lontani dall'essere autosufficienti per quanto riguarda l'approvvigionamento di energia e di conseguenza non sono in grado di sostenere autonomamente le loro economie e gli elevati livelli del tenore di vita dei propri abitanti.

Nella figura 1 viene riportato l'andamento del Consumo di Energia nel Mondo in funzione del tipo di fonte energetica utilizzata.

Fig. 1



Fonte: BP Statistical Review of World Energy June 2011

Le nuove sfide che attendono il mondo industrializzato, soprattutto in un periodo di crisi economica come quello attuale, non possono prescindere dal tema dell'approvvigionamento energetico e i suoi costi. L'Agenzia Internazionale dell'Energia stima che la domanda globale di energia primaria crescerà fino al 2030 ad una media annua dell'1,8%.

Accanto alle tradizionali fonti convenzionali di energia ricavata da combustibili fossili quali, carbone petrolio, gas naturale e uranio, che possiamo definire come *rinnovabili tradizionali* in quanto si rinnovano nel tempo ma il ciclo di produzione o

riproduzione ha dei tempi caratteristici e non comparabili con quelli del loro consumo da parte dell'uomo, questo, rende la loro presenza sulla Terra sempre più limitata e di conseguenza esauribili in un lasso di tempo più o meno breve a seconda dell'intensità del loro utilizzo, si stanno affiancando le fonti *rinnovabili* di energia che possiamo considerare come inesauribili quali il vento, il sole, l'acqua, calore endogeno terrestre o *rinnovabili* perché in grado di riprodursi molto rapidamente.

Per cui sono da considerarsi *energie rinnovabili* quelle forme di energia generate da fonti il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali o che per loro caratteristica intrinseca si rigenerano o non sono "esauribili" nella scala dei tempi "umani".

Nell'ultimo ventennio sta prendendo sempre più coscienza una forma di sviluppo sostenibile, definita come ***sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni*** o come definito nel 1991 dalle Nazioni Unite e WWF che lo hanno definito come: ***un miglioramento della qualità della vita, senza eccedere la capacità di carico degli ecosistemi di supporto, dai quali essa dipende.***

E' dimostrato che le fonti rinnovabili tradizionali (fossili) contribuiscono in maniera significativa ai cambiamenti climatici in atto sul nostro pianeta e non sono in grado di garantire uno sviluppo sostenibile.

L'11 dicembre 1997 è stato sottoscritto, da più di 160 paesi, durante la Conferenza COP3 della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, il Protocollo di Kyoto.

Il Protocollo di Kyoto è un trattato internazionale che fissa le linee guida generali per la riduzione delle emissioni inquinanti responsabili del riscaldamento globale.

Il trattato prevede l'obbligo per i paesi industrializzati di adottare una politica di riduzione delle emissioni inquinanti responsabili dell'effetto serra (biossido di carbonio CO₂, ossido di azoto N₂O, metano CH₄, idrofluorocarburi HFC, perfluorocarburi PFC ed esafluoruro di zolfo SF₆).

La spinta data dalla consapevolezza che le fonti tradizionali di energie possono esaurirsi in un lasso di tempo più o meno breve e la necessità di garantire alle generazioni future una crescente qualità della vita, ha fatto sì che una parte, sempre crescente negli ultimi anni, di risorse economiche e ideali politici si siano indirizzati verso lo sviluppo e l'utilizzazione di forme di energia rinnovabile in grado di garantire benessere sia alle attuali popolazioni che alle generazioni future, inoltre tutto ciò, è anche un segnale dell'importanza che le fonti di energetiche rinnovabili avranno nei prossimi decenni sugli scenari geopolitici del pianeta.

I capitali investiti nelle energie rinnovabili hanno portato alla nascita di società specializzate in questo settore tra cui Enel Green Power (EGP) che sarà oggetto del seguente lavoro.

Obiettivo del presente lavoro è quello di effettuare un'attenta analisi di bilancio della società verde Enel Green Power contestualizzata al proprio settore di appartenenza: quello delle energie rinnovabili.

In funzione di quanto detto, il lavoro sarà articolato in 3 capitoli.

Nel primo capitolo si illustreranno brevemente le fonti energetiche tradizionali, focalizzandosi sull'aspetto delle stime delle riserve. Inoltre si descriverà il settore delle energie rinnovabili, la spinta del protocollo di Kyoto verso il loro sviluppo, la

politica europea sulle energie rinnovabili, l'incidenza dell'energia prodotta con fonti rinnovabili rispetto all'energia totale prodotta, un caso reale di città verde, per poi concludere con un breve focus sul futuro delle energie rinnovabili.

Nel secondo capitolo si procederà alla presentazione di Enel Green Power, del proprio modello organizzativo e gestionale, della struttura della sua IPO, per concludere con una valutazione del business di appartenenza e delle tecnologie da questa adottate.

Nel terzo capitolo si avvanzerà un'attenta analisi di bilancio della società controllata di Enel partendo dagli indici più elementari come la percentualizzazione di attivo e passivo, fino al calcolo di R.O.I. e R.O.E., per concludere con lo studio dell'andamento del titolo nel suo ultimo anno.

CAPITOLO PRIMO

LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

1.1 FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI TRADIZIONALI

Le fonti rinnovabili tradizionali di approvvigionamento energetico sono quelle che rientrano nella categoria dei combustibili fossili, sostanzialmente (carbone, petrolio, gas naturale) e nucleari (uranio).

Le fonti fossili sono le fonti energetiche derivanti dal processo di trasformazione (cariogenesi), che avviene nel sottosuolo nel corso di milioni di anni, di materiale organico in forme molecolari man mano più stabili e ricche di carbonio. In pratica costituiscono un accumulo di energia solare, raccolta nella biosfera nel corso delle ere geologiche dai vegetali, tramite la sintesi clorofilliana, e dagli organismi animali, tramite la catena alimentare.

L'energia nucleare è la forma di energia immagazzinata nel nucleo dell'atomo, responsabile dei legami che tengono uniti i suoi componenti. Esistono specifiche reazioni nucleari che consentono la liberazione all'esterno di parte di tale energia, sotto forma di energia cinetica dei prodotti di reazione o di radiazione elettromagnetica; l'energia sprigionata dai nuclei degli atomi della materia può quindi essere raccolta e convertita in altra forma per usi commerciali, scientifici e militari.

1.1.1 CARBONE

Il carbone ha origine da resti vegetali, più o meno fossilizzati in seguito a un processo conosciuto come carbonizzazione, che consiste nella trasformazione della cellulosa, sostanza formata da Carbonio C, Idrogeno H e Ossigeno O, di cui numerosi vegetali sono composti, in carbone, mediante perdita di H e O. Il processo avviene in assenza di Ossigeno e con la partecipazione di fattori fisici quali pressione, Temperatura. La trasformazione avviene in maniera molto lenta e occorrono millenni per una trasformazione completa dei resti vegetali in carbone.

Il carbone è composto prevalentemente da carbonio e idrocarburi, ma in esso sono presenti anche altri elementi e composti, alcuni a base di zolfo. Esso presenta la proprietà di combinarsi con l'ossigeno atmosferico con reazione fortemente esotermica (produzione di calore). L'era geologica nel corso della quale si è verificata la più intensa carbonizzazione, si colloca tra i 350 e i 270 milioni di anni fa e, dal fenomeno descritto, ha preso il nome di Carbonifero.

In base allo stadio di carbonizzazione raggiunto, si distinguono diverse tipologie di carboni fossili, caratterizzati da particolari proprietà fisiche e chimiche che hanno notevole rilevanza ai fini della loro utilizzazione pratica. I più noti sono la torba, la lignite, il litantrace (il "carbone" per antonomasia) e l'antracite (la varietà qualitativamente più pregiata)

La *torba* è la forma più recente di carbone fossile, di colore bruno, aspetto spugnoso e contenente

notevoli quantità di acqua, tanto che può raggiungere un tasso di umidità del 75%. Essa è costituita da una massa più o meno compatta di resti vegetali con prevalenza di piante palustri e lacustri. Le torbiere sono diffuse principalmente nei paesi a clima temperato e freddo.

La *lignite* include vari tipi di carbone fossile, alcuni più simili alla torba, altri al litantrace. Presenta tracce visibili delle materie prime vegetali ed è di formazione relativamente recente a contatto con

l'aria tende facilmente a polverizzarsi e a liberare materie volatili. È di difficile stoccaggio e trasporto, perché presenta elevati rischi di combustione.

Il litantrace si distingue in *sub-bituminoso* e *bituminoso*. Il primo è un carbone naturale, di aspetto nero e legnoso impiegato principalmente per la produzione di vapore nelle centrali elettriche. Il *bituminoso* è il carbone più comunemente utilizzato nel commercio internazionale per la produzione di energia elettrica. Nel bruciare produce fumo e si decompone facilmente se esposto all'aria.

L'*antracite* è la tipologia di carbone più nobile. Essa ha un aspetto nero, compatto e lucido.

Possiede una percentuale di materie volatili inferiore al 10% e una elevata percentuale di carbonio. Non contiene umidità e ha un potere calorifico superiore rispetto a tutti gli altri tipi di carbone, viene preferenzialmente utilizzata direttamente come combustibile.

Il carbone fossile è stato usato come combustibile fin dalla preistoria, esso è stato il motore della rivoluzione industriale.

Dal carbone è possibile estrarre, per raffinazione, altri tipi di combustibili che presentino vantaggi nei rendimenti più elevati e in maggiore trasportabilità. Le tecnologie utilizzate a tal fine sono la liquefazione e la gassificazione.

La liquefazione permette di trasformare il carbone, attraverso complessi procedimenti (Fischer-Tropsch, Bergius, LTC - low temperature carbonization -), in combustibili liquidi quali benzina o gasolio, queste metodologie furono utilizzate, nei periodi dei conflitti bellici mondiali.

Quando il prezzo del petrolio diventa particolarmente elevato, la liquefazione del carbone può rivelarsi un metodo efficace per contenerne la crescita.

La gassificazione permette di convertire il carbone in un combustibile gassoso composto prevalentemente da monossido di carbonio, idrogeno e idrocarburi leggeri come il metano.

Il combustibile gassoso che deriva dalla trasformazione completa o parziale del carbone viene quindi purificato e utilizzato per produrre elettricità, idrogeno e altri prodotti con un alto valore energetico.

Negli ultimi periodi si sta ripensando ad un incremento della quota di carbone sul totale del fabbisogno energetico mondiale.

Un esempio del rinnovato interesse dell'Italia verso il carbone è rappresentato dalla centrale di Torvaldaliga Nord, nei pressi di Civitavecchia, essa è stata riconvertita da olio combustibile a carbone. L'inaugurazione è avvenuta nel luglio 2008. Attualmente la centrale è in grado di produrre una quantità di elettricità pari alla metà della domanda espressa dall'intera regione Lazio. Inoltre è recente la richiesta di Enel di riconvertire a carbone la centrale di Porto Tolle nei pressi del Delta del Po.

Le motivazioni che stanno portando a questo ripensamento sono da ricercare nell'aumento della domanda energetica degli ultimi anni, la crescita dei prezzi del

petrolio e del gas naturale, la necessità di ridurre la dipendenza energetica da aree circoscritte del pianeta e spesso politicamente instabili sta portato a un incremento della quota di carbone sul totale del fabbisogno energetico mondiale . A ciò ha contribuito anche il recupero di competitività dell'industria carbonifera, che è riuscita a mantenere bassi i costi di produzione grazie a un continuo miglioramento delle tecnologie di estrazione e allo sfruttamento di miniere a cielo aperto. Non meno efficaci sono stati gli avvenimenti che hanno caratterizzato il Giappone negli ultimi mesi, infatti dopo il terremoto in Giappone e il conseguente disastro alle centrali nucleari di Fukushima la politica di approvvigionamento energetico è in pieno fervore e in fase di ripensamento in varie parti del pianeta. Infatti l'abbandono del nucleare e la crescita del costo del petrolio sta riportando attuale la possibilità di incremento dell'utilizzo del carbone, da contraltare a queste scelte, però, ci sono gli impegni assunti dai paesi europei di riduzione delle emissioni entro il 2020, e dal pagamento (2013) dei diritti per emettere anidride carbonica nell'atmosfera, oggi gratuiti. Bisogna considerare che per quanto riguarda, la diminuzione mediante cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica (CO₂), il processo attualmente è molto costoso, ed è ancora tecnologicamente in fase sperimentale e, di conseguenza, il suo utilizzo non presenta adeguate

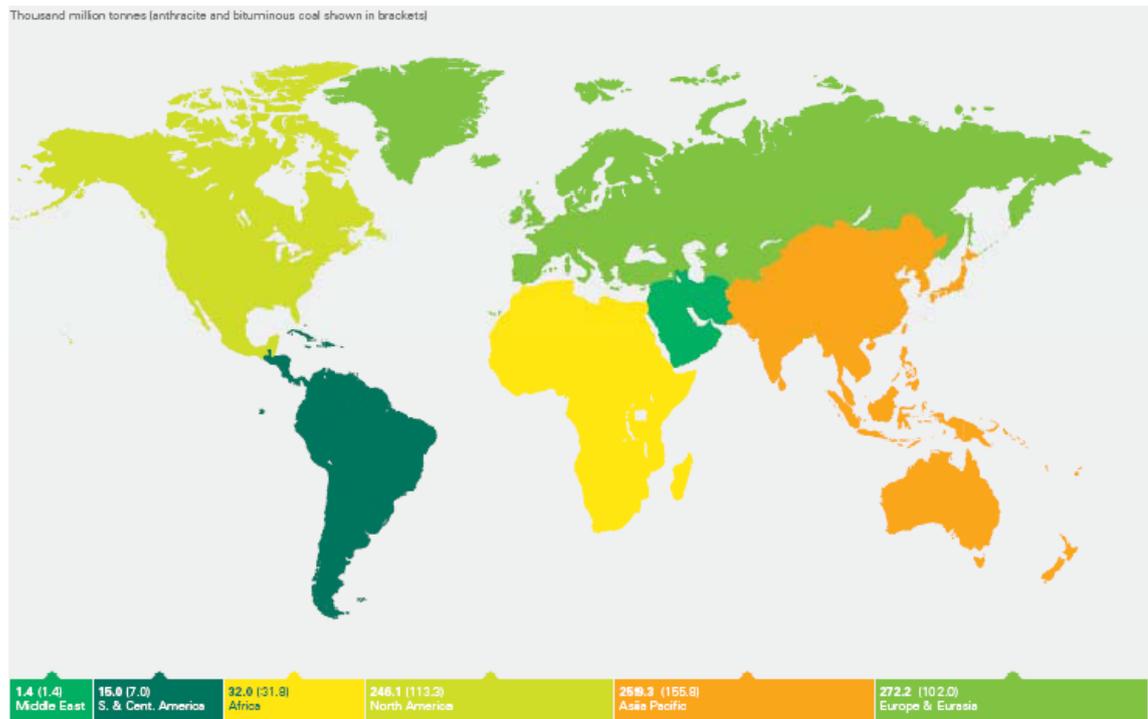
garanzia di efficacia e di sicurezza. Nel campo della produzione di elettricità, sebbene la sperimentazione e l'utilizzo di tecnologie innovative finalizzate al sequestro del biossido di carbonio, all'abbattimento delle polveri sottili, dell'anidride solforosa e delle altre sostanze inquinanti contenute nei fumi e all'aumento dell'efficienza della combustione del carbone abbia ridotto notevolmente l'impatto ambientale delle centrali a carbone, esso resta il più inquinante tra i combustibili fossili.

Per quanto riguarda la stima delle riserve delle fonti energetiche fossili, bisogna sottolineare che in letteratura si riscontrano facilmente dati discordanti proposti da vari autori, in quanto inficiati dalle varie ipotesi di crescita o diminuzione nell'utilizzo delle fonti stesse.

In questo lavoro sono presentate le riserve che, secondo le informazioni geologiche e le conoscenze tecnologiche disponibili, possono, con ragionevole certezza, essere estratte in futuro dai giacimenti noti, alle condizioni economiche e operative esistenti.

La figura 2 mostra come sono distribuite le riserve di carbone all'interno del pianeta

Fig. 2



Fonte: Bp Statistical Review of World Energy, June 2009.

1.1.2. PETROLIO

La genesi del petrolio era dibattuta fin dall'inizio del 1800 fra i sostenitori di un'origine inorganica (il petrolio sarebbe un prodotto dell'attività di rocce fuse o magmi) e gli assertori di un'origine organica (il petrolio sarebbe derivato dalla decomposizione di organismi fossilizzati nelle rocce). Negli anni Settanta i risultati di moderne e approfondite ricerche geochimiche, di esperimenti di laboratorio e di studi e osservazioni geologiche, hanno dimostrato in modo inconfutabile che i depositi di olio e gas del mondo si sono originati, principalmente, per un lento processo di alterazione termica della materia organica dispersa nelle rocce sedimentarie. In pratica, durante lo sprofondamento delle rocce madri nei bacini sedimentari, si genera gas batterico nella prima fase di seppellimento a basse temperature (<50°C) e successivamente, per progressivo aumento della temperatura, olio e gas umidi ed infine, nella fase finale dell'alterazione termica della materia organica, solo gas secco. Le moderne conoscenze sull'origine del petrolio hanno avuto importanti risvolti pratici sull'esplorazione petrolifera che è stata indirizzata, in modo più selettivo, verso le aree in cui si sono verificate le condizioni più favorevoli alla formazione e all'accumulo del petrolio.

L'industria petrolifera ebbe inizio a metà del 1800 ad opera di Edwin Drake nel Nord della Pennsylvania a Titusville.

Nelle fasi iniziali il settore non trovò terreno fertile per il suo sviluppo. Bisognerà attendere l'innovazione tecnologica e la successiva costruzione del motore a combustione interna per dare un impulso deciso all'industria del petrolio. Il petrolio, venne ben presto apprezzato come fonte di energia versatile, facilmente utilizzabile e trasportabile.

I primi giacimenti di petrolio in Pennsylvania e in Ontario si svuotarono rapidamente e furono attivati nuovi emungimenti nell'Oklahoma, in California e in Texas.

Dietro la scia degli USA, altre nazioni ne implementarono lo sfruttamento commerciale e il carbone, la fonte energetica più utilizzata al mondo, cominciò gradualmente ad essere sostituito dal petrolio, subendo il sorpasso a metà del secolo scorso.

La produzione è aumentata di otto volte negli ultimi 50 anni. Il petrolio contribuisce con il 40% al fabbisogno mondiale di energia collocandosi al primo posto tra le fonti primarie di energia, seguito dal carbone (27%), dal gas naturale (23%).

In Medio Oriente si concentra un terzo della produzione globale di greggio, e la metà della produzione mondiale di greggio è da attribuirsi ai Paesi appartenenti all'OPEC (Algeria, Angola, Ecuador, Iran, Iraq, Kuwait, Libia, Nigeria, Qatar, Arabia Saudita, Emirati Arabi e Venezuela).

Negli ultimi anni si registra, un sostanziale equilibrio tra la produzione e i consumi di petrolio, tuttavia, dal punto di vista geopolitico non è riscontrabile il medesimo equilibrio, poiché la metà dell'offerta globale di petrolio è andata a soddisfare la domanda di soli otto Paesi: Stati Uniti, Cina, Giappone, India, Russia, Germania, Brasile e Arabia Saudita, con Cina, India e Brasile, economie emergenti che stanno crescendo a ritmi elevatissimi e che necessitano di ingenti quantità di energia per sostenere il proprio sviluppo. La recessione, ha posto un freno notevole ai consumi della maggior parte dei Paesi industrializzati, tra cui gli USA, che pur occupando il primo posto tra i paesi consumatori di petrolio, hanno fatto registrare un calo della domanda di idrocarburi liquidi, tuttavia continuano a consumare più petrolio di quanto ne producano.

In quando di questo tipo ci sono validi motivi per ritenere prossima la fase in cui l'offerta di petrolio non sarà più in grado di sostenere la domanda. Raggiunta tale condizione, i paesi con sistema energetico centrato sugli idrocarburi ai quali non sarà consentito un accesso diretto al greggio dovranno affrontare sofferenze economiche strutturali. Di conseguenza, è prevedibile che gli Stati oggi al vertice del sistema economico-finanziario fondato sul petrolio siano disposti a esercitare tutte le opzioni, compresa quella militare, per garantirsi una via privilegiata d'approvvigionamento energetico.

La richiesta di petrolio espressa dall'Europa, è sette volte maggiore di quella proveniente dal continente africano.

Nella tabella 1 sottostante sono riportati i consumi annui di petrolio registrati in alcuni paesi

Tabella 1

Principali paesi consumatori di petrolio (tonnellate)

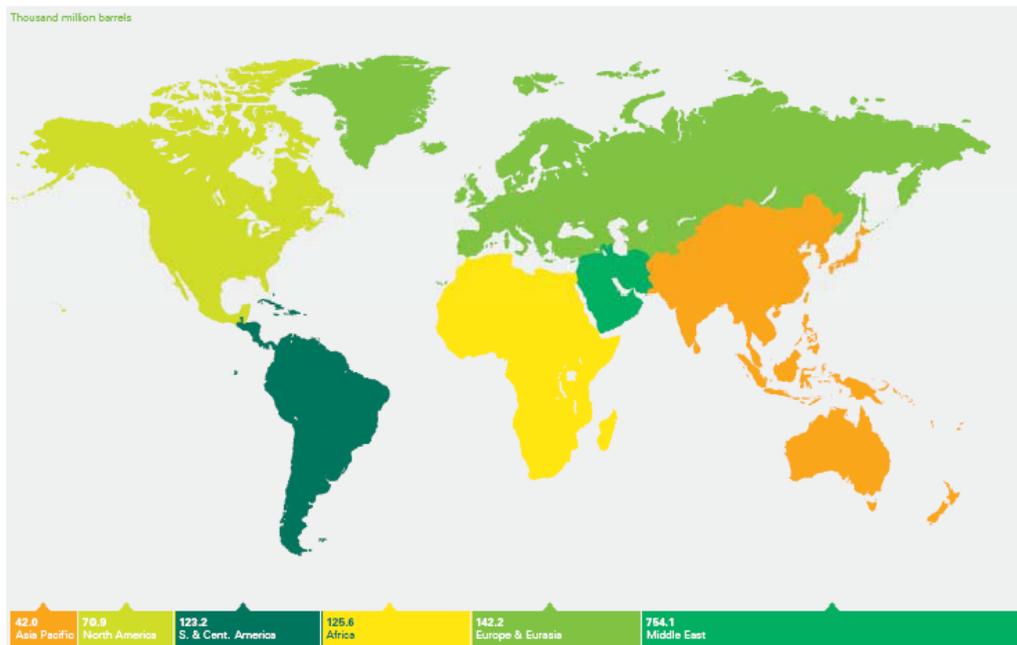
Consumo annuo di petrolio espresso in milioni di tonnellate	
Stati Uniti	884,5
Cina	375,7
Giappone	221,8
India	135,0
Russia	130,4
Germania	118,3
Brasile	105,3
Arabia Saudita	104,2
Corea del sud	103,3
Canada	102,2

Fonte: Bp Statistical Review of World Energy, giugno 2009

Attualmente, secondo i dati pubblicati dalla British Petroleum, le riserve petrolifere terrestri ammontano a circa 170 miliardi di tonnellate, per cui, secondo le stime effettuate, il petrolio disponibile sul pianeta sarà sufficiente per circa 40 anni, ipotizzando di continuarne a estrarre l'idrocarburo al ritmo attuale, senza tenere conto, cioè, del continuo incremento della domanda mondiale, che si colloca intorno al 2% annuo. Tuttavia, bisogna essere consapevoli del fatto che man mano che i pozzi si vanno esaurendo la velocità con cui si può continuare a estrarre decresce, costringendo a ridurre i consumi o a utilizzare altre fonti energetiche, quindi, è urgente la ricerca di risorse energetiche alternative.

La figura 3 mostra come sono distribuite le riserve di petrolio all'interno del pianeta

Fig.3



Fonte: Bp Statistical Review of World Energy, June 2009

1.1.3. GAS NATURALE

I gas naturali sono in gran parte combinazioni dei tre alcani più semplici, quali metano, etano e propano. La sua formazione è legata a quella del petrolio, perciò abbonda nelle regioni petrolifere, tuttavia poiché i gas tendono a spostarsi con maggiore facilità, rispetto ai liquidi, nel sottosuolo, si possono accumulare anche a centinaia di Km dalle aree di formazione. La ricerca del gas naturale avviene con gli stessi sistemi utilizzati per il rinvenimento del petrolio.

Il gas naturale è giudicato, allo stato attuale, il migliore tra i combustibili fossili; esso è molto versatile, può essere impiegato con facilità sia nell'industria che per usi domestici, sia per la produzione di energia elettrica che per il riscaldamento o, cosa ancora più interessante, per l'autotrazione.

Fino agli anni '50 del secolo scorso, il gas naturale non era commercialmente ritenuto una valida alternativa al petrolio, poiché il prezzo di quest'ultimo era particolarmente basso, mentre lo sfruttamento del gas comportava elevati costi legati alle difficoltà di trasporto e distribuzione accadeva, quindi, che il gas derivante dalle perforazioni petrolifere non veniva recuperato, bensì lasciato fuoriuscire nell'atmosfera o bruciato in pozzi.

Il gas presente nel sottosuolo terrestre è la più sostenibile tra le fonti fossili, le sue emissioni si limitano a vapore acqueo, tracce di ossido di azoto (solo ad alte temperature) e anidride carbonica, tra l'altro in misura inferiore rispetto agli altri combustibili fossili (è stato stimato che le emissioni di biossido di carbonio provenienti dalla combustione del gas naturale sono più basse del 25-30% rispetto al petrolio e del 40-50% con riferimento al carbone) tuttavia tra gli impatti ambientali derivanti dall'utilizzo del gas, oltre alla produzione

di gas serra, bisogna considerare proprio le attività legate all'estrazione e al trasporto del gas. Esse risultano essere le principali responsabili dei fenomeni negativi derivanti dall'utilizzo di tale fonte energetica; basti pensare, all'inquinamento provocato dai lunghi viaggi delle gasiere, oppure, agli enormi cali di pressione generati nel sottosuolo dall'estrazione di gas (così come da quella di petrolio), che possono determinare fenomeni di subsidenza, la qualcosa può avere influenze devastanti sull'intero ecosistema. Negli ultimi anni, l'impennata del prezzo del greggio hanno fatto conquistare al gas naturale un ruolo crescente nel panorama energetico mondiale e favorito la progressiva diffusione di tecnologie orientate all'uso del gas naturale in tutti i segmenti di utilizzo.

Il primato della produzione di gas naturale è detenuto da Russia e Stati Uniti che coprono rispettivamente quote pari al 19,6% e al 19,3% dell'offerta globale.

I paesi che, stanno potenziando l'estrazione di gas, negli ultimi anni sono stati l'Azerbaijan (+50%), il Brasile (+22,4%) e il Qatar(+20,9%), sebbene non siano realtà che contribuiscano significativamente all'offerta globale di gas naturale.

I paesi dell'Unione Europea nel loro complesso, consumano molto più gas naturale di quanto ne producano.

Attualmente in Italia la penetrazione del gas sul bilancio energetico primario è superiore a un terzo

del totale (36,5%). Il Paese dispone di risorse di gas naturale che hanno svolto una funzione importante nei decenni passati. L'attuale produzione nazionale è, tuttavia, nel complesso abbastanza modesta rispetto a una richiesta che è in persistente incremento, la qual cosa determina una conseguente costante crescita del livello di dipendenza dall'estero.

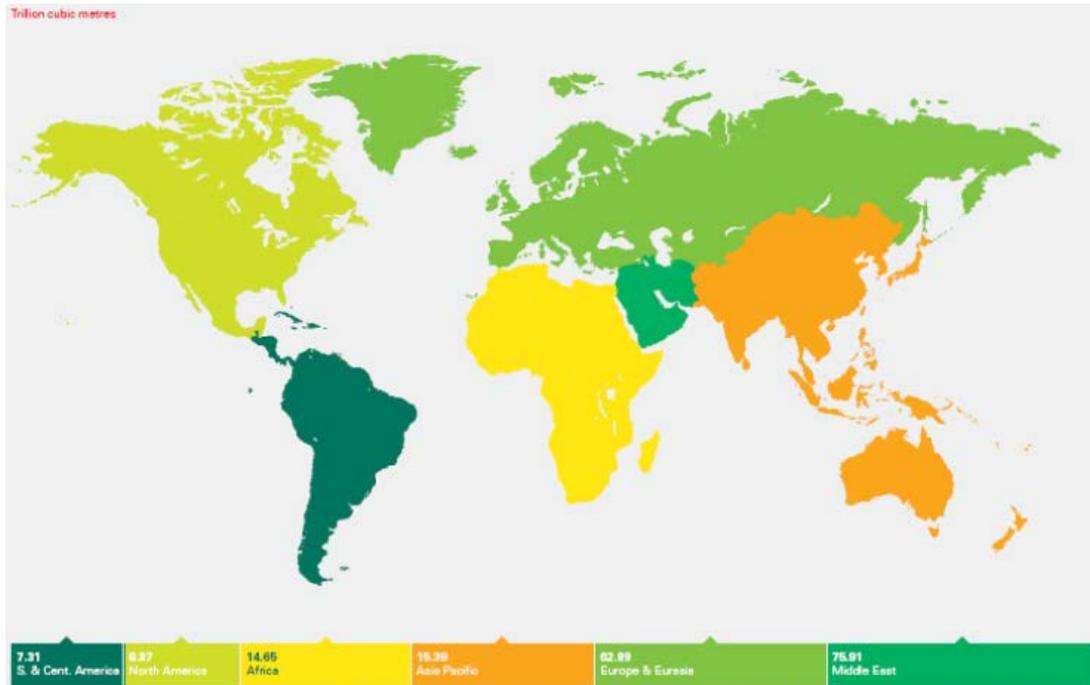
Per quanto riguarda le riserve di gas naturale più della metà delle stesse sono concentrate in soli tre Paesi: Russia (23,4%), Iran (16%) e Qatar (13,8%).

Nella regione Nord americana, comprendente Stati Uniti, Canada e Messico, è presente una quota abbastanza esigua di riserve di gas naturale (4,8% del totale) e, stando ai calcoli, agli attuali livelli di produzione e consumo si esauriranno tra poco più di un decennio.

L'Unione Europea dispone di una quota ancor più esigua di riserve (1,6% del gas totale esistente), ma a causa dei diversi livelli di sfruttamento rispetto a quelli presenti nell'area Nord americana, sembra che siano destinate a durare qualche anno in più.

La figura 4 mostra come sono distribuite le riserve di gas naturale all'interno del pianeta

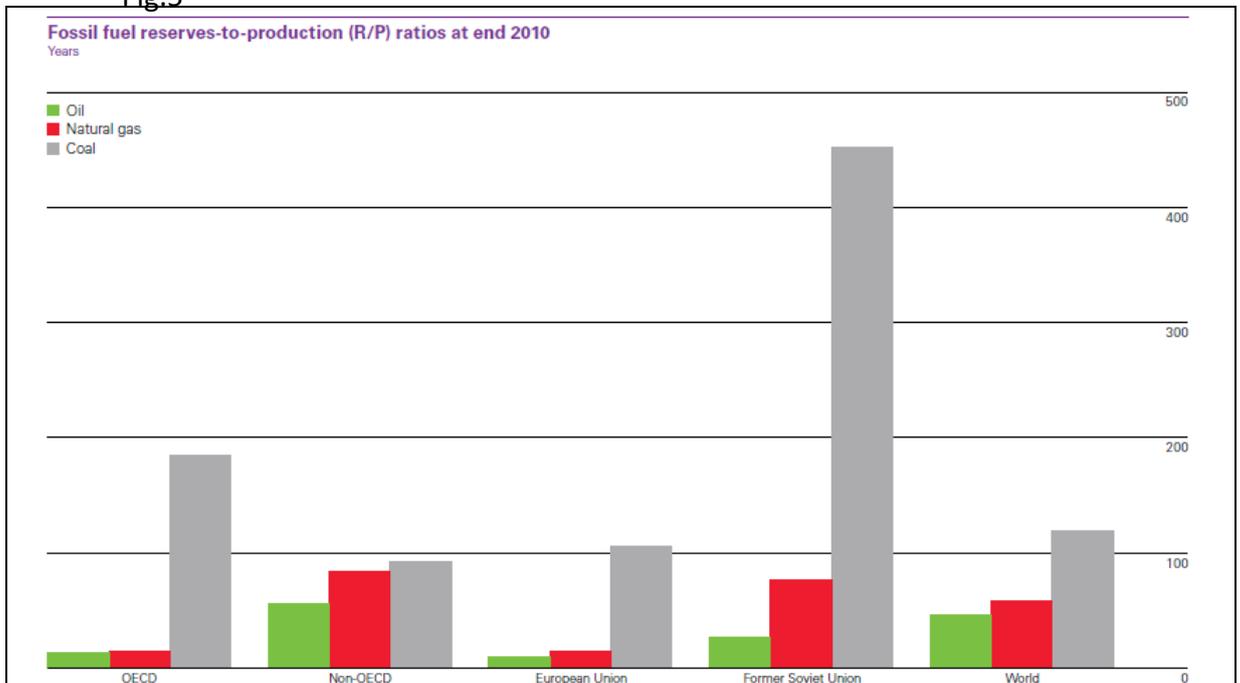
Fig. 4



Fonte: Bp Statistical Review of World Energy, June 2009

In figura 5 è riportato, in forma grafica, un riepilogo delle stime di durata dei combustibili fossili redatto da BP Statistical Review of World Energy June 2011.

Fig.5



Dove:

OECD members - Europe: Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Republic of Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, UK. Other member countries: Australia, Canada, Chile, Israel, Japan, Mexico, New Zealand, South Korea, US

Non-OECD: All countries that are not members of the OECD

European Union members - Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Republic of Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, UK.

Former Soviet Union - Armenia, Azerbaijan, Belarus, Estonia, Georgia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Latvia, Lithuania, Moldova, Russian Federation, Tajikistan, Turkmenistan, Ukraine, Uzbekistan.

1.1.4. NUCLEARE

L'energia nucleare è la forma di energia immagazzinata nel nucleo dell'atomo, responsabile dei legami che tengono uniti i suoi componenti. L'energia sprigionata dai nuclei degli atomi della materia può quindi essere raccolta e convertita in altra forma per usi commerciali, scientifici e militari. Sono conosciuti due processi che generano la liberazione di energia nucleare: la fusione e la fissione.

La fusione nucleare, auspicabile, ma al momento non disponibile commercialmente ha luogo quando, vincendo le forze di repulsione elettrica fra cariche del medesimo segno, due nuclei di elementi leggeri si fondono a formare il nucleo di un elemento più pesante. Tale tipologia di reazione avviene normalmente nel nucleo solare e delle stelle in generale, generando enormi quantità di energia.

L'interesse per la fusione nucleare è molto elevato perché l'entrata a regime di centrali funzionanti

mediante l'utilizzo di tale tecnologia consentirebbe di risolvere il problema della sostenibilità energetica globale. Essa sarebbe, infatti, una tecnologia non inquinante, sicura, rinnovabile e in grado di liberare grandi quantità di energia in tempi brevi.

Essa è considerata una tecnologia pulita, perché il processo di fusione genera quali sostanze di scarto, prevalentemente, gas inerti non radioattivi; non genera dispersione termica di entità apprezzabile e gran parte delle scorie della fusione nucleare hanno una bassa radioattività che si esaurisce in soli cento anni. Si elimina quindi il problema sociale e politico dello stoccaggio.

La fusione nucleare è sicura, in quanto ogni, eventuale, anomalia nel processo determina, inevitabilmente, la cessazione della reazione in atto, scongiurando il pericolo di esplosioni.

La fissione nucleare è un processo inverso a quello di fusione. Essa è una reazione che scinde il nucleo atomico di alcuni elementi pesanti, quali l'uranio-235 o il plutonio-239, in due nuclei di elementi più leggeri, liberando neutroni ed energia.

La reazione può essere spontanea o indotta dal bombardamento del nucleo di un atomo con protoni o neutroni. Una volta innescata la reazione si propaga autonomamente; ha luogo, cioè, una reazione a catena, che consiste in una serie autoalimentata di fissioni nucleari: i neutroni che vengono emessi nel processo di fissione possono a loro volta innescare un identico processo, con liberazione continua di grandi quantità di energia.

La velocità di reazione è talmente elevata da causare un'esplosione, di conseguenza, per poter immagazzinare l'energia prodotta, nelle centrali atomiche la reazione a catena viene controllata mediante la sottrazione dei neutroni in eccesso. L'energia nucleare ottenuta mediante il processo fissione è una fonte di energia alternativa molto controversa. Essa è, certamente, un'energia non rinnovabile, in quanto utilizza quale materia prima l'uranio-235, le cui riserve sono stimate esauribili nell'arco di poco più di cento anni, di conseguenza, non sono illimitate. Vanno inoltre considerati con molta attenzione gli elementi problematici derivanti dalla produzione di energia mediante fonte nucleare. Numerosi incidenti si sono verificati all'interno delle centrali nucleari, con conseguenze tangibili ancora oggi.

Nel panorama italiano con il referendum abrogativo dell'8 novembre 1987 la popolazione si esprime contro il nucleare e fu sancito l'abbandono del ricorso al nucleare. Successivamente nel giugno 2008, in un momento in cui il costo del greggio sfiorava i 150 dollari al barile, il ministro per lo sviluppo economico Claudio Scajola, intervenendo ai lavori del G8 sull'energia (esteso anche a Cina, India e Corea del Sud) che si è svolto ad Aomori, in Giappone, ha annunciato il cambio di rotta dell'Italia in tema di energia nucleare, manifestando la volontà del governo impegnarsi in un programma di costruzione di nuovi impianti nucleari per la produzione di energia elettrica.

Ciò ha provocato reazioni contrastanti. Successivamente il terremoto in Giappone, con conseguente incidente nucleare alle centrali di Fukushima, e il risultato del referendum tenutosi nel 2011 hanno sancito l'uscita dell'Italia da questo tipo di programma. Anche altri Paesi, tra cui la Germania, in seguito agli eventi Giapponesi hanno rivisto la loro politica di approvvigionamento energetico. Ulteriore problema da considerare è quello dello stoccaggio delle scorie nucleari, in quanto, esistono enormi difficoltà dovute al fatto che esse sono fortemente radioattive e hanno un lunghissimo tempo di decadimento, dell'ordine di migliaia di anni. I sottoprodotti della fissione

nucleare vanno stoccati in appositi siti, che possono essere depositi geologici o artificiali opportunamente costruiti. Tali siti sono, in ogni caso, molto costosi sia per quel che riguarda la progettazione, la costruzione e la successiva gestione. A tutto ciò va aggiunto che un reattore nucleare può essere mantenuto in funzione per circa 30 anni, dopodiché va dismesso e le parti contaminate dalla radioattività vanno stoccate al pari delle scorie.

Altro aspetto da tenere in considerazione sono le riserve di uranio, il combustibile dei reattori attualmente in esercizio, è stata stimata una disponibilità di poco superiore a un secolo.

Le problematiche elencate finora, unite ai complicati iter burocratici e decisionali e alla esigenza di

garantire livelli di sicurezza sempre più elevati in un mondo sempre più insicuro ed esposto alla minaccia di attacchi terroristici, non incoraggiano gli investimenti nella tecnologia nucleare ai fini della generazione di energia.

1.2 FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Per definire le fonti energetiche rinnovabili dobbiamo fare riferimento al Decreto Legislativo n.387 del 29 dicembre 2003, (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 Gennaio 2004)“*attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità*”, che all’art.1 ha definito “*fonti energetiche rinnovabili o fonti rinnovabili: le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas)*”.

Di seguito un breve cenno sulle fonti rinnovabili così come definiti dal D. lgs 387 valutandone gli aspetti principali.

1.2.1. ENERGIA EOLICA

Lo spostamento di masse d’aria viene generato dal sole, che riscaldando l’atmosfera in maniera non uniforme, determina differenze di pressione tra punti diversi di questi e di conseguenza lo spostamento di masse d’aria. L’energia cinetica posseduta dall’aria in movimento viene definita energia eolica. L’energia del vento non è distribuita uniformemente nell’atmosfera, ma si concentra soprattutto negli strati superiori della troposfera alle latitudini centrali dei due emisferi. La potenza specifica del vento risulta più elevata a quote più alte, ciò è da attribuirsi al fatto che le masse d’aria man mano che ci si avvicina al suolo subiscono un rallentamento dovuto all’attrito tra loro e a quello con gli elementi orografici del territorio, questo sottrae energia al vento.

Nella tabella 2 sottostante sono elencate le velocità media del vento e potenza specifica a diverse altitudini

Tabella 2

Altezza dal suolo	Velocità del vento	Potenza specifica del vento
m	m/s	W/m ²
800	7,2	205
80	4,6	58
10	3,3	22

FONTE: Kitegen

L’energia eolica viene catturata mediante l’impiego di macchine eoliche in grado di trasformare l’energia del vento in energia meccanica di rotazione che può essere utilizzata sia in maniera diretta, per mettere in funzione macchine operatrici, sia per generare energia elettrica. La prima macchina eolica fu inventata dall’ingegnere francese Georges Darrieus nel 1931.

Una distinzione per gli impianti eolici viene fatta prendendo in considerazione la loro posizione sul territorio e suddividendoli in:

- impianti on-shore (sulla terraferma)
- impianti off-shore (in mare).

1.2.1.1. VANTAGGI DELL'ENERGIA EOLICA

I vantaggi offerti dall'energia eolica possono essere riassunti in:

- minor impatto ambientale sia in fase di esercizio sia in fase di smantellamento;
- entità emissioni di gas serra, polveri sottili e sostanze inquinanti pressoché pari a zero;
- possibilità di produrre elettricità da immettere direttamente in rete;
- tempi di installazione rapidi;
- per gli impianti off-shore risparmio di suolo.

1.2.1.2. SVANTAGGI DELL'ENERGIA EOLICA

Di contro gli svantaggi possono essere riassunti in:

- produzione di energia non continua (vento non sempre disponibile);
- per gli impianti on-shore notevole occupazione di suolo;
- produzione di bassa densità di energia per superficie occupata;
- notevole impatto sul paesaggio;
- inquinamento acustico;
- possibile danneggiamento della fauna sia stanziale che migratoria;
- interferenze elettromagnetiche.

1.2.2. ENERGIA SOLARE

La maggior parte dell'energia presente sulla terra deriva direttamente o indirettamente dall'energia del Sole. Infatti se pensiamo all'energia immagazzinata nelle biomasse, essa proviene da quella solare che è trasformata in energia chimica grazie al processo di fotosintesi clorofilliana, stesso discorso può farsi per il petrolio e per tutti gli altri combustibili fossili, con la sola differenza rappresentata dall'epoca in cui è avvenuta la fotosintesi, milioni di anni fa; il Sole rappresenta il motore del ciclo dell'acqua (energia idroelettrica), inoltre, la sua azione determina i venti (energia eolica) e attraverso questi ultimi le onde marine (energia delle onde).

Il Sole produce una quantità di energia enorme, pari a circa 112,5 miliardi TWh, il confronto con la quantità di energia elettrica prodotta dall'uomo, in un anno, sull'intero pianeta (17.907 TWh nel 2005), fa acquisire consapevolezza dell'immensità di tale valore.

Il flusso di energia emessa dal Sole che arriva sulla Terra, al netto delle perdite dopo aver attraversato l'atmosfera, è stato valutato pari a circa 1000 W /m² per anno. Questa quantità di energia che arriva sulla Terra è equivalente a circa 15.000 volte consumo energetico dell'intero pianeta.

L'energia inviata dipende anche da altri fattori in quanto bisogna considerare che la Terra è un geoide in rotazione, di conseguenza l'insolazione dipenderà, oltre che dalle condizioni meteorologiche locali (foschia, nuvolosità, ecc...), anche dalla latitudine del luogo, cresce andando dai poli all'equatore.

In Italia, l'insolazione varia tra il Nord, il Centro e il Sud, con punte più elevate nel meridione; ad esempio, a Milano l'insolazione media annua è di 1372,4 kWh/m², a

Roma tale valore è pari a 1737,4 kWh/m² per anno, a Trapani il dato registrato corrisponde a 1963,7 kWh/m² per anno.

Possiamo affermare con tranquillità che il Sole è la fonte di energia più diffusa, disponibile, anche se in quantità differenti, in ogni parte del pianeta e, teoricamente, dovrebbe essere abbondantemente in grado, secondo le informazioni fornite finora, di soddisfare il fabbisogno energetico del pianeta. Ma, purtroppo, esiste un gap enorme tra le capacità di sfruttamento dell'energia solare esistenti in potenza e le reali possibilità di impiego. L'energia prodotta da fonte solare rappresenta, attualmente, una quota estremamente esigua della produzione complessiva di energia elettrica. In Italia, ad esempio, la produzione di elettricità da fonte solare corrisponde a poco più dello 0,3% dell'energia elettrica prodotta complessivamente da fonti rinnovabili.

Utilizzare il Sole quale fonte energetica diretta presenta delle difficoltà sia di tipo tecnico che economico non sottovalutabili, in quanto spesso dipendente dalle condizioni meteorologiche, con

l'alternarsi del giorno e della notte, con le diverse stagioni, e con un rapporto di concentrazione (quantità di energia immagazzinata per unità di superficie utilizzata) molto basso, non ultimo un modesto dei rendimenti di conversione .

Le principali tecnologie utilizzate per lo sfruttamento dell'energia solare sono:

- il fotovoltaico;
- il solare termico
- il solare termodinamico.

La prima trasforma in modo diretto l'energia solare incidente sulla superficie terrestre in energia elettrica, sfruttando le proprietà fisiche di materiali semiconduttori (tra questi il più utilizzato è il silicio); la seconda utilizza l'effetto termico del Sole per produrre calore a bassa temperatura da utilizzare in ambito domestico o industriale; l'ultima detta anche *solare a concentrazione*, sfrutta la radiazione "diretta" del sole, concentrandola tramite specchi per creare alte temperature ed è impiegata principalmente per la produzione di energia elettrica, ma anche in processi chimici ad alta temperatura.

E' interessante sottolineare che, sebbene le tre tipologie tecnologiche utilizzate per sfruttare a scopi energetici la fonte solare sono notevolmente differenti tra loro, sia dal punto di vista tecnico che sotto il profilo applicativo, sia per quanto riguarda l'incidenza dei costi e del grado di diffusione, tutte, nell'ultimo periodo, hanno fatto registrare una crescita molto sostenuta: il fotovoltaico nell'ultima decade ha fatto registrare un tasso medio di crescita della capacità globale installata del 35%, il solare termico, in Europa, nell'arco di quattro anni, ha più che raddoppiato la superficie coperta da pannelli solari, il solare termodinamico sta prendendo piede negli ultimi anni e le previsioni prevedono una crescita della capacità installata, nei prossimi cinque anni, sei volte superiore a quella presente.

1.2.2.1. VANTAGGI DELL'ENERGIA SOLARE

I vantaggi offerti dall'utilizzo delle tecnologie per lo sfruttamento dell'energia solare, possono essere riassunti in:

- inesauribilità e gratuità della fonte;
- assenza di emissioni inquinanti;

- riduzione dei consumi dei combustibili fossili;
- facile ampliamento dell'impianto;
- realizzabile sia in aree urbane che luoghi isolati.

1.2.2.2. SVANTAGGI DELL'ENERGIA SOLARE

Gli svantaggi attribuibili all'utilizzo dell'energia solare sono stati anticipati nella descrizione e riassumili in:

- costo elevato dell'energia prodotta;
- rendimenti di conversione non ancora ottimali;
- discontinuità nella disponibilità della fonte;
- impatto sul paesaggio.

1.2.3. ENERGIA GEOTERMICA

L'energia geotermica prevede l'utilizzo quale fonte di approvvigionamento il calore endogeno terrestre. La temperatura, all'interno della Terra, si innalza con l'aumentare della profondità secondo un gradiente geotermico di circa 3°C ogni 100 metri. In alcune zone della crosta terrestre sono riscontrabili le cosiddette anomalie geotermiche, ossia la presenza di gradienti geotermici notevolmente superiori alla media, fino a circa 9-12 °C ogni 100 metri di profondità; ciò accade, ad esempio, nella fascia tirrenica centro-meridionale (Toscana-Lazio-Campania) e dipende da particolari contesti geo-strutturali. L'energia termica incamerata tra le rocce del sottosuolo terrestre si rende, solitamente, disponibile mediante vettori denominati fluidi geotermici (prevalentemente acqua o vapore acqueo), i quali penetrano nel sottosuolo attraverso rocce permeabili formando delle falde acquifere sotterranee che tendono a riscaldarsi per effetto del calore endogeno terrestre e, quindi, a risalire in superficie lungo fratture presenti nella crosta terrestre, generando, in tal modo, fenomeni geotermici naturali, quali: geyser, fumarole, soffioni boraciferi, sorgenti idrotermali e così via.

Dal punto di vista storico, in Europa, già le popolazioni della Grecia antica, gli Etruschi e i Romani si servivano della geotermia, facendone prevalentemente un utilizzo idrotermale.

E' notizia degli ultimi tempi, agosto 2011, riportata in un articolo a cura di Massimo Pedretti, giornalista della testata Il Messaggero, la nascita in Italia della prima centrale geotermica sottomarina del Mondo. Entro il 2014 sarà costruito il primo pozzo pilota e l'anno successivo quattro centrali su piattaforme galleggianti da 200 Megawatt (Mw) ciascuna, quantità sufficiente a fornire energia a 500.000 abitanti. L'impianto sorgerà in prossimità dell'isola di Stromboli nel Mar Tirreno, sfruttando il potenziale calorico del Marsili, vulcano sottomarino più grande d'Europa.

Per quanto riguarda l'Italia è sempre stata protagonista nell'utilizzo della geotermia, infatti, la geotermia entra sulla scena dell'economia energetica mondiale proprio dall'Italia, quando, nel 1904 a Larderello (Pisa) il principe e studioso Piero Ginori Conti produsse elettricità sfruttando il calore dei fluidi sotterranei. Ancora oggi i giacimenti naturali di vapore producono energia nelle centrali di Larderello e

Montieri con una potenza installata di 840 Mw. Fino al 1952 l'Italia rimase l'unica produttrice di energia geotermica.

Oggi in Italia si producono 5520 Gwh di energia elettrica dal geotermico, pari al 2,05% della quantità complessiva, ma si prevede di raddoppiare entro il 2020.

Uno studio del Mit di Boston ha calcolato che le riserve geotermiche degli Stati Uniti, entro 10 Km di profondità valgono 130 mila volte l'attuale consumo energetico annuale di energia primaria di tutto il paese.

Attualmente gli USA producono lo 0,42% del totale da geotermico, si prevede, entro il 2050 di arrivare a produrre il 10% da geotermico.

1.2.3.1. VANTAGGI DEL GEOTERMICO

I vantaggi offerti dall'utilizzo delle tecnologie per lo sfruttamento dell'energia geotermica, possono essere riassunti in:

- affidabilità costante della fonte;
- ridotte emissioni inquinanti, possibilità di reiniettarle nel sottosuolo;
- costi confrontabili con le fonti fossili;
- buona affidabilità degli impianti;
- possibilità di costruire piccoli impianti per il riscaldamento e raffrescamento;
- possibilità di installare potenze elevate.

1.2.3.2. SVANTAGGI DEL GEOTERMICO

Gli svantaggi attribuibili all'utilizzo dell'energia geotermica sono riassumibili in:

- le sostanze inquinanti se non reiniettate nel sottosuolo possono creare gravi danni all'ecosistema;
- inquinamento acustico;
- impatto sul paesaggio.

1.2.4. ENERGIA DAL MOTONDOSO

La possibilità di generare energia elettrica dal moto ondoso è stata presa in considerazione nel XIX secolo. Il primo brevetto sulla conversione dell'energia delle onde risale al 1799; successivamente, nel 1909, in California fu sperimentato un sistema di illuminazione portuale alimentato mediante l'energia ricavata dal moto ondoso. L'energia liberata dal motondoso viene calcolata in termini di potenza per ogni metro del fronte d'onda ed è solitamente misurata in kW/m .

Negli ultimi anni c'è stato un rinnovato interesse per tale fonte energetica dopo la crisi petrolifera del 1973, ma terminato il periodo di emergenza l'attenzione nei confronti dell'energia del moto ondoso è calata nuovamente per riaccendersi solo molto recentemente. Oggi, la conversione in energia elettrica dell'energia contenuta nelle onde è studiata in diversi paesi dell'Unione Europea e in Canada, Cina, India, Giappone, Russia e Stati Uniti. Molte imprese emergenti operanti nel settore energetico sono intensamente impegnate nello sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative ed efficaci per la conversione dell'energia dalle onde. La risorsa globale di energia del moto ondoso in acque profonde (profondità superiore a 100 metri) è

stimato in circa 110 TW. La risorsa economicamente sfruttabile varia tra i 140 e i 750 TWh annui per gli attuali progetti e potrebbe arrivare a circa 2.000 TWh annui, nel caso in cui fossero realizzati i potenziali miglioramenti auspicabili per i dispositivi esistenti.

Lo studio indica che le onde potrebbero fornire fino a circa il 13% del consumo di energia elettrica del mondo, l'equivalente di circa il 70% dell'energia attualmente fornita dai sistemi idroelettrici.

1.2.5. ENERGIA MAREMOTRICE

L'energia mareomotrice, nota anche come energia delle maree, sfrutta le variazioni cicliche del livello dei mari o degli oceani causati prevalentemente dalle interazioni tra i campi gravitazionali del sistema Terra – Sole - Luna (attrazione luni-solare) e dalla forza centrifuga dovuta alla rotazione del sistema Terra-Luna intorno al proprio centro di massa.

Si tratta di un fenomeno a carattere universale, persistente e periodico, l'ampiezza o escursione della marea, cioè il dislivello tra alta e bassa marea, è in media di 60 centimetri, ma tale valore è variabile nel tempo e nello spazio per effetto di numerosi fattori astronomici (posizione di Luna e Sole rispetto alla Terra), morfologici (conformazione costiera, differenza di profondità dei fondali, superficie della massa d'acqua) e meteorologici (vento che soffiando verso la costa innalza il livello del mare sui litorali e viceversa; differenze di pressione atmosferica tra le zone costiere e il mare aperto). Solitamente le maree hanno negli oceani un'ampiezza inferiore a un metro, mentre lungo le coste possono essere molto elevate; il caso più eclatante è rappresentato dalla Baia di Fundy in Nuova Scozia (Canada), dove quando la Luna si trova in allineamento con il Sole (posizione di sigizie), la forza attrattiva dei due corpi, sommandosi dà luogo a maree le cui ampiezze sfiorano i 20 metri; nel Mediterraneo, invece, le maree hanno un dislivello medio di 30 cm.

Già al tempo degli antichi Greci si iniziò ad utilizzare l'energia delle maree durante l'alta marea l'acqua era convogliata in piccoli bacini che venivano poi sbarrati con paratie; al verificarsi della bassa marea si faceva defluire l'acqua attraverso canali che conducevano ai "mulini a marea", ossia ruote in grado di azionare macine.

Le maree sono costituite, sia da movimenti verticali (intervalli di marea) delle acque sia da spostamenti orizzontali delle acque, conosciuti come correnti di marea.

La tecnologia utilizzata per lo sfruttamento dell'intervallo delle maree ha raggiunto quasi la sua maturità, le criticità maggiori si riscontrano in fase di realizzazione, in quanto trattasi di grandi progetti di ingegneria, che possono comportare seri rischi sia dal punto di vista tecnico che ambientale a partire dalla possibile erosione esercitata sulle coste.

La produzione di energia dall'utilizzo delle correnti di marea è una delle più promettenti fonti di energia rinnovabile esse possono potenzialmente immettere notevoli quantità di energia nelle reti elettriche di molti Paesi.

La possibilità di adattare a tale fonte energetica il know-how tecnologico già disponibile per altre applicazioni ad uno stadio di maturità più avanzato (tecnologia eolica) ha permesso al settore di sperimentare uno sviluppo molto rapido e si sono aperte prospettive per la distribuzione commerciale di alcuni progetti nel prossimo futuro; la sostenibilità economica è ancora da dimostrare, ma le previsioni riguardanti i futuri costi di produzione sono molto ottimistiche.

Secondo alcune stime, il costo dell'energia prodotta negli impianti sperimentali è di circa sette centesimi di euro al kilowattora.

L'interesse per tale tecnologia è in costante crescita e sembra destinata ad assumere un ruolo sempre più importante nella competizione con altre tecnologie energetiche e in futuro potrebbe contribuire notevolmente al mix di approvvigionamento energetico globale.

1.2.6. ENERGIA IDROELETTRICA

Per energia idroelettrica si intende l'elettricità che è possibile produrre sfruttando la velocità di una corrente d'acqua oppure un dislivello di quota in un corpo idrico grazie a una turbina accoppiata a un alternatore.

In Italia, l'energia idroelettrica ha avuto un ruolo di grande rilievo nello sviluppo del sistema paese, in particolare tra gli anni '20 e gli anni '50 del secolo scorso, fino all'avvento dell'uso, su larga scala, del petrolio. L'energia idroelettrica fu soprannominata "carbone bianco", per sottolineare la sua caratteristica di alternativa, non inquinante, al carbone.

Una delle limitazioni allo sfruttamento dell'energia idroelettrica è costituita dai regimi variabili dei corsi d'acqua, che spesso non consentono di produrre elettricità nei momenti in cui ve ne è effettiva richiesta; la soluzione a tale inconveniente è stata trovata nella costruzione di dighe mediante le quali sbarrare i flussi idrici a monte creando bacini idrici artificiali, dai quali far fluire, poi, l'acqua nelle quantità e nei momenti desiderati.

Ai grandi impianti idroelettrici si stanno sviluppando il mini e micro-idro, sono tecnologie per lo sfruttamento della fonte idrica che riguarda impianti di piccole dimensioni, le cui potenzialità, offrono ancora un ampio margine di sfruttamento, in particolare, si definiscono micro-idroelettrici impianti di potenza inferiore ai 100kW.

1.2.6.1. VANTAGGI DELL'IDROELETTRICO

I vantaggi offerti dall'utilizzo delle tecnologie per lo sfruttamento dell'energia idroelettrica, possono essere riassunti in:

- riduzione delle emissioni di biossido di carbonio pari a 670 kWh per ogni kilowattora di energia prodotta;
- economicità;
- scarsa necessità di manutenzione degli impianti;
- alto rendimento di conversione dell'energia.
- possibilità di produrre grandi quantità di energia;
- disponibilità abbastanza ampia della fonte.

1.2.6.2. SVANTAGGI DELL'IDROELETTRICO

Gli svantaggi attribuibili all'utilizzo dell'energia idroelettrica sono riassumibili in:

- conflittualità tra gli utilizzatori delle acque;
- inquinamento acustico;
- impatto sul paesaggio.

1.2.7. ENERGIA DA BIOMASSE

Il Decreto Legislativo n. 387 del 29 dicembre 2003, (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 Gennaio 2004) *“attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”*, all’art. 2 ha definito le biomasse secondo: *“la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall’agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani”*. Tale definizione è stata, poi, confermata dal recentissimo Decreto legislativo del 30 maggio 2008, n. 115, *“attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all’efficienza degli usi finali dell’energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE”*.

Le biomasse costituiscono una delle forme più complesse di accumulo dell’energia contenuta nella

radiazione solare. Dal punto di vista lessicale il termine “biomassa” individua tutta la materia organica di origine biologica: dal plancton, alle alghe, agli alberi, ai tessuti organici degli esseri viventi; la natura dei materiali che costituiscono le biomasse è, quindi, estremamente eterogenea, potendo esse essere costituite da qualsiasi sostanza organica, sia di natura animale che vegetale.

Le biomasse sono, tra le fonti rinnovabili, le più poliedriche nel loro impiego: possono infatti essere utilizzate per ricavarne combustibili solidi, liquidi o gassosi, o essere, in alcuni casi, adoperate esse stesse come combustibile.

Circa il 90% delle biomasse esistenti sul pianeta è di origine vegetale, mentre solo il restante 10%

è di origine animale. Ciò spiega l’attenzione particolare rivolta alle biomasse vegetali quali fonti energetiche alternative alle fossili. La biomassa vegetale è generata, grazie all’energia solare, attraverso il processo di fotosintesi clorofilliana ed è disponibile in diverse forme: foreste, colture, residui dell’industria agroalimentare e agroindustriale, componente organica proveniente dalla raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani (RSU).

Le tre principali filiere che rappresentano il settore delle biomasse sono:

- Legno
- Agricoltura
- Scarti e dei rifiuti

I riflettori sull’utilizzo a scopi energetici delle biomasse si sono riaccesi sul finire del secolo scorso, col manifestarsi e il rapido acuirsi dell’emergenza ambientale e delle preoccupazioni legate ai fragili equilibri geopolitici basati sulla disponibilità di fonti energetiche e alla conseguente sicurezza dell’approvvigionamento energetico.

La conversione energetica delle biomasse può ricondursi a due macrocategorie di processi:

- termochimici
- biochimici.

Al momento, è possibile impiegare numerose tecnologie di conversione energetica delle biomasse riconducibili alle due categorie sopracitate ma non tutte godono dello stesso grado di sviluppo, pertanto solo alcune, quelle più mature, permettono di

ottenere rendimenti soddisfacenti a costi accettabili e sono utilizzate su scala industriale.

I processi di conversione termochimica consistono in combinazioni di reazioni chimiche, provocate dall'azione del calore, atte a trasformare la materia in energia.

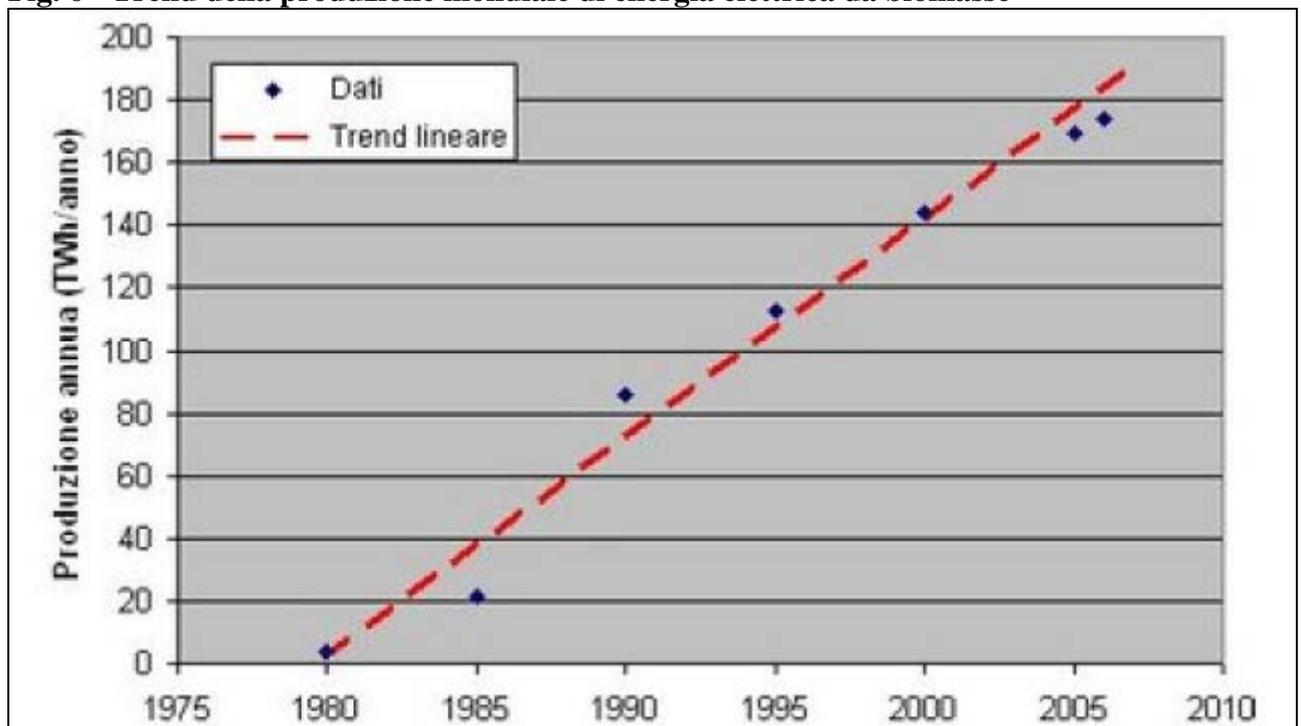
Nei processi di conversione biochimica le reazioni chimiche che consentono l'estrazione energetica avvengono grazie all'azione di enzimi, micro-organismi e funghi, che si riproducono, sotto particolari condizioni, nelle biomasse. Tali processi di trasformazione energetica sono applicati alle biomasse aventi un alto tasso di umidità (maggiore del 30%) e un basso valore del rapporto tra carbonio e azoto (minore di 30).

1.2.7.1. VANTAGGI DELLE BIOMASSE

I vantaggi del loro sfruttamento a fini energetici è dovuta soprattutto alle emissioni "nette" di anidride carbonica che, nel computo finale del ciclo del carbonio, risultano nulle, infatti, la quantità di biossido di carbonio emesso durante la decomposizione delle biomasse risulta la medesima di quella assorbita dalle biomasse stesse per produrre sostanze organiche mediante reazioni di fotosintesi clorofilliana nel corso della fase vitale. Sostituire, quindi, parte dell'energia prodotta mediante fonti fossili con energia derivante da biomasse può, nel complesso, concorrere al miglioramento della composizione atmosferica, limitando la presenza di biossido di carbonio.

Secondo le previsioni effettuate dall'organismo statunitense Energy Information Administration (EIA), basandosi sul trend rilevato dal 1980 ad oggi, nel prossimo ventennio la produzione di energia elettrica da biomasse continuerà a crescere secondo un andamento lineare come indicato nella figura 6.

Fig. 6 - Trend della produzione mondiale di energia elettrica da biomasse



Fonte: EIA - Elaborazione Ecoalfabeta 2009

1.2.7.2. SVANTAGGI DELLE BIOMASSE

Le criticità del settore relativo allo sfruttamento energetico delle biomasse sono connesse sostanzialmente all'esistenza di barriere non-tecniche quali, ad esempio:

- difficoltà nel finanziamento dei costi di investimento;
- normative restrittive previste nell'ambito della Politica agricola comunitaria;
- diffusione inadeguata delle informazioni

1.3 I COSTI ENERGETICI

Quando ci accingiamo a confrontare il costo dell'energia prodotta in funzione delle varie fonti, ci troviamo di fronte ad un panorama molto ampio e spesso confuso. I costi reali, infatti, sono influenzati da molteplici fattori e da soli non riescono a dare un'idea chiara dell'indirizzo energetico economicamente più appetibile.

La variabilità riscontrata nei costi unitari di produzione diretti dipendono in gran parte dalla dimensione dell'impianto e, in generale, ad impianti di grandi dimensioni, corrispondono costi unitari inferiori.

In tabella 3 sono riepilogati i costi per la produzione per Kwh riportati suddivisi per con le diverse fonti esaminate

Tabella 3

Fonte Energetica	Costo €/ Kwh
Fossile	
Carbone	0,040
Gas Naturale	0,065
Petrolio	0,080
Nucleare	0,030
Rinnovabile	
Eolico	0,100
Solare Fotovoltaico	0,410
Biomassa	0,200
Geotermico	0,040
Motondoso	0,100
Idroelettrico	0,150

Confrontando i costi così come riportati la scelta verso le il tipo di fonte energetica da utilizzare risulta abbastanza evidente. L'analisi dei costi non tiene conto però di altri fattori, quali smantellamento degli impianti, trattamento dei rifiuti, del costo delle immissioni in atmosfera, stoccaggio delle scorie, che potrebbero, in un futuro neanche troppo lontano far mutare repentinamente i valori esposti.

Da considerare, inoltre, la legittimazione dell'importanza del concetto di sviluppo sostenibile nel diritto internazionale è avvenuta grazie alla Conferenza delle Nazioni

Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo (UNCED), nota come Earth Summit, svoltasi a Rio de Janeiro dal 3 al 14 giugno 1992 con la partecipazione di 183 Stati, numerosi attivisti portatori di interessi ambientali e molte Organizzazioni Non Governative che hanno espresso la loro posizione mediante lo slogan “*sviluppo ecologicamente sostenibile, economicamente equo e socialmente giusto*”. Un obiettivo fondamentale del Vertice di Rio era quello di porre le basi per un diritto internazionale dell'ambiente mediante la firma di un documento denominato *Carta della Terra* che imponesse agli Stati precisi obblighi in materia ambientale e punisse i trasgressori con opportune sanzioni. Quest'obiettivo non è stato raggiunto e i documenti contenuti nella Dichiarazione di Rio hanno una valenza puramente politica, priva di aspetti giuridicamente vincolanti. Il non raggiungimento dell'obiettivo stabilito nel vertice di Rio ha indotto le Nazioni Unite a convocare nuovamente, a dieci anni da Rio, tutti i capi di governo della Terra per partecipare a un nuovo vertice mondiale organizzato a Johannesburg, tra il 26 agosto e il 4 settembre 2002, il Summit Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile (WSSD, World Summit on Sustainable Development). A Johannesburg si è preso atto dell'ulteriore aggravamento delle condizioni ambientali e dell'intensificazione del fenomeno di crescente divario tra Paesi ricchi e Paesi poveri.

Una delle tematiche chiave del vertice di Johannesburg, è stata l'energia, quale problema e soluzione per lo sviluppo sostenibile. Si è constatato che l'accessibilità universale alle risorse energetiche è ben lontana e che, in un mondo sempre più interconnesso e interdipendente, la disparità - morale, politica, economica - rischia di immobilizzare la distanza tra produttori e consumatori, in un settore, quale quello energetico, dominato dalle fonti fossili, altamente dannose per la salute del pianeta, oltre che in grado di determinare effetti profondi sull'economia mondiale, la quale è, come già noto, profondamente condizionata dall'instabilità del mercato petrolifero e la sicurezza, per quanto riguarda l'approvvigionamento energetico, è minata dalla concentrazione del gas naturale in determinate aree geografiche. Si è, quindi, affermata la necessità di indirizzare gli sforzi per contrastare la crescente “insostenibilità” e, in particolar modo, il riscaldamento globale; lo strumento individuato è stato un accordo internazionale noto come protocollo di Kyōto.

Tale documento, sottoscritto a Kyōto, in Giappone, l'11 dicembre 1997, nell'ambito della Terza Sessione della Conferenza delle Parti sul clima, della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, a oggi, è stato firmato da più di 180 nazioni ed è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, in seguito alla ratifica da parte della Russia. Infatti, perché il trattato potesse entrare in vigore, era stato stabilito che fosse ratificato da non meno di 55 nazioni firmatarie e che le nazioni che lo avessero ratificato producessero almeno il 55% delle emissioni inquinanti; quest'ultima condizione è stata raggiunta solo nel novembre del 2004, quando, come si è detto, anche la Federazione Russa ha perfezionato la sua adesione.

Il protocollo di Kyōto sancisce l'obbligo in capo ai paesi industrializzati di ridurre, di almeno il 5%, rispetto ai valori registrati nel 1990, nel periodo 2008-2012, le emissioni di gas climalteranti.

quali: anidride carbonica, metano, ossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi, ed esafluoruro di zolfo.

Il protocollo non prevede, per i paesi in via di sviluppo (PVS), impegni di riduzione delle emissioni di gas serra; ciò in osservanza del principio di equità, al fine di non

ostacolare la crescita economica di tali realtà imponendo loro obblighi particolarmente gravosi.

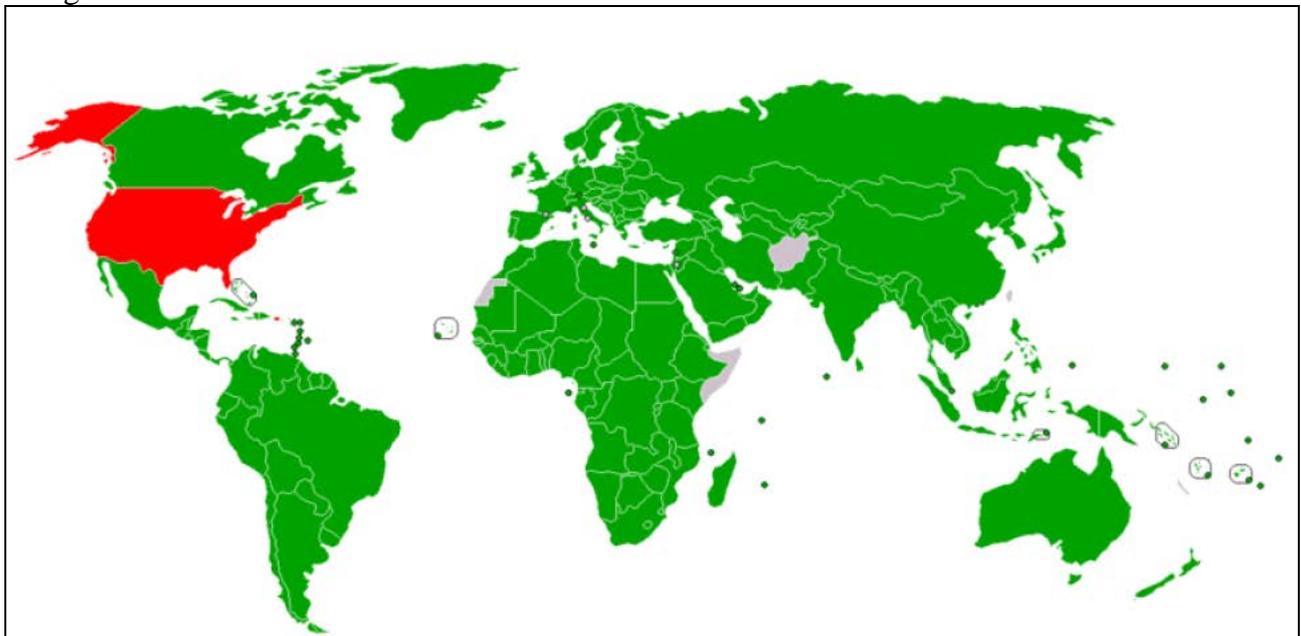
Il protocollo stabilisce che i paesi aderenti possano acquisire crediti di emissione mediante un sistema di meccanismi di mercato, detti anche flessibili: l'Emissions Trading (ET), il Clean Development Mechanism (CDM) e il Joint Implementation (JI). Scopo di tali strumenti è la massimizzazione del decremento delle emissioni di gas climalteranti al minor costo possibile.

Per quanto riguarda i paesi aderenti, bisogna evidenziare l'assenza degli USA. Essi, sotto il presidente Bill Clinton, firmarono l'accordo internazionale, ma con l'insediamento alla Casa Bianca del presidente George Bush mutarono la propria posizione riguardante la questione del riscaldamento globale e si rifiutarono di ratificare il Protocollo. Alcuni stati e grandi municipalità americane, quali, ad esempio, Chicago e Los Angeles, si sono rivelati sensibili al problema del Climate Change e hanno emesso provvedimenti e adottato incentivi utili alla riduzione delle emissioni nocive in atmosfera.

Due grandi paesi emergenti, l'India e la Cina, che hanno ratificato il protocollo, pur essendo accusate, in particolare la seconda, di produrre un notevolissimo inquinamento atmosferico, non sono tenute a ridurre le emissioni di anidride carbonica nel quadro dell'accordo in esame. Ciò in virtù della loro posizione di paesi in via di sviluppo e, pertanto, non responsabili delle emissioni di gas serra avvenute durante il periodo di precedente industrializzazione dell'occidente.

Nella fig. 7 sono evidenziati in verde gli stati aderenti al protocollo di Kyōto al 2009

Fig. 7



Fonte: Wikipedia

In virtù di quanto esposto l'approvvigionamento energetico ha assunto negli ultimi tempi una dimensione di portata mondiale. Le preoccupazioni riguardanti gli impatti che le diverse fonti energetiche possono avere sul riscaldamento globale e, conseguentemente, sul clima del pianeta, unite alle crisi di carattere geopolitico sono

la prova tangibile di quanto sia divenuto strategico ed estremamente complesso il tema energetico nel panorama politico globale.

Negli ultimi tempi, in tutto il mondo, sia nei paesi industrializzati che in quelli in via di sviluppo, i governi, con sempre più spiccata convinzione, stanno adottando misure e leggi aventi lo scopo di mutare la tipologia o il tasso dei consumi energetici nazionali e gran parte di essi si stanno orientando verso politiche energetiche volte alla sostanziale riduzione dei gas serra e alla sostenibilità energetica complessiva, nella consapevolezza che politiche indirizzate in tale direzione possano mutare in tempi ragionevoli e in modo significativo, le tendenze di produzione e consumo dell'energia mondiale, e contribuire notevolmente, a fronteggiare le criticità, sia di carattere geopolitico che ambientale, che si prospettano quale principale fattore di disequilibrio globale nello scenario di questo millennio.

Sebbene il panorama internazionale delle politiche energetiche sia quanto mai variegato, ciò che colpisce maggiormente è la crescita esponenziale del numero di paesi che, nel corso degli ultimi anni, stanno adottando politiche di promozione dello sfruttamento di fonti rinnovabili per la produzione di energia.

1.4 LA POLITICA ENERGETICA EUROPEA

Negli ultimi anni in Europa si sta sviluppando il concetto di una politica energetica condivisa e in grado di fronteggiare efficacemente le sfide emergenti nel panorama energetico mondiale. La scelta di una politica energetica condivisa è rafforzata anche dalla presa di coscienza del problema ambientale e della questione relativa al cambiamento climatico globale, dall'impennata del prezzo del petrolio, dalla crescente insicurezza per ciò che riguarda l'approvvigionamento energetico (non rare le dispute sul gas fra Russia e Ucraina e dal blackout in Europa nel novembre 2006). La Commissione delle Comunità Europee ha individuato nel Libro Verde, 8 marzo 2006, gli obiettivi su cui basare l'intera politica energetica europea. Gli obiettivi sono stati individuati nella competitività, sostenibilità e sicurezza dell'approvvigionamento energetico. Successivamente la Commissione Europea, su richiesta del Consiglio Europeo e del Parlamento ha prodotto il 10 gennaio 2007 il cosiddetto pacchetto "energia".

Con il pacchetto "*energia*" l'UE si pone nell'ottica di una "nuova rivoluzione industriale" il cui motore di sviluppo si prevede debbano essere le fonti energetiche a bassa emissione di carbonio, pertanto invita il Consiglio europeo e il Parlamento ad approvare nei negoziati internazionali, l'obiettivo per l'UE di ridurre del 30% le emissioni dei gas serra entro il 2020 (rispetto ai livelli del 1990); ad assumere l'impegno unilaterale di conseguire, in ogni caso, una riduzione di almeno il 20% delle emissioni di gas serra entro il 2020 (rispetto ai livelli del 1990) 512; a sostenere l'obiettivo di ridurre, in modo efficiente rispetto ai costi, il consumo di energia dell'Unione europea del 20% entro il 2020; ad **approvare l'obiettivo vincolante del 20% per la quota di energie rinnovabili** nel consumo energetico globale dell'Unione europea entro il 2020 e di almeno 10% per i biocarburanti.

Sulla gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, il 5 giugno 2009, è stato pubblicato il pacchetto legislativo "*clima e energia*". Grazie al pacchetto "*clima e energia*" l'Europa è divenuta la prima regione al mondo ad adottare obiettivi di vasta portata in materia di clima ed energia e vincolanti sotto il profilo giuridico.

Il pacchetto "*clima e energia*" è composto da quattro testi legislativi:

- una direttiva che istituisce un quadro giuridico volto ad assicurare un impiego compatibile con l'ambiente e sicuro, delle tecnologie di cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica (CCS);
- una direttiva che stabilisce obiettivi nazionali vincolanti riguardanti l'incremento all'interno del mix energetico complessivo della quota di fonti rinnovabili¹;
- una direttiva che riforma il sistema di scambio delle quote di emissione (sistema L'European Emissions Trading Scheme (ETS²)) vigente nell'ambito Unione europea.
- una decisione sulla "condivisione degli oneri" che stabilisce target nazionali vincolanti per le emissioni dei settori che non rientrano nel sistema ETS comunitario.

Il pacchetto prevede, inoltre, l'incentivazione della ricerca e delle applicazioni delle nuove tecnologie nel campo del "sequestro" dell'anidride carbonica e del conseguente stoccaggio in depositi geologici o nelle profondità degli abissi oceanici e ha approvato nuove linee guida per gli aiuti di Stato relativi all'ambiente e allo sviluppo delle energie rinnovabili, che saranno considerati compatibili con l'ordinamento UE.

Per quel che attiene ai settori Ets, la Commissione propone alcune novità con la nuova "borsa delle emissioni" che entrerà in vigore nel 2013 e sostituirà il sistema di scambio delle quote di CO₂ (Ets), vigente in applicazione del Protocollo di Kyoto. Gli Stati membri, dal 2013, non dovranno più, presentare a Bruxelles piani nazionali annuali per l'assegnazione (gratuita) dei permessi di emissione, ma i permessi ai diversi impianti industriali saranno assegnati dietro corrispettivo in denaro, sulla base di aste che fisseranno il prezzo di mercato delle quote di emissione. Inoltre, saranno compresi nel nuovo sistema vari settori oggi non contemplati in esso (aviazione civile, alluminio, chimica) e saranno conteggiate, anche, le emissioni di altri gas climalteranti (come, ad esempio, il metano) oltre all'anidride carbonica.

L'8 marzo 2011 La Commissione Europea ha presentato due importanti documenti per la strategia europea in materia di Clima-Energia:

- **Piano Efficienza Energetica 2011**
- **Low Carbon Economy Roadmap 2050**

L'obiettivo della strategia è la riduzione delle emissioni europee di gas serra al 2050 dell'80% rispetto al 1990 affiancando alle fonti di energia rinnovabile l'efficienza energetica.

L'andamento della riduzione di emissioni dovrà seguire quanto riportato in Tabella 4 e rappresentato graficamente nella figura 8.

¹ Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

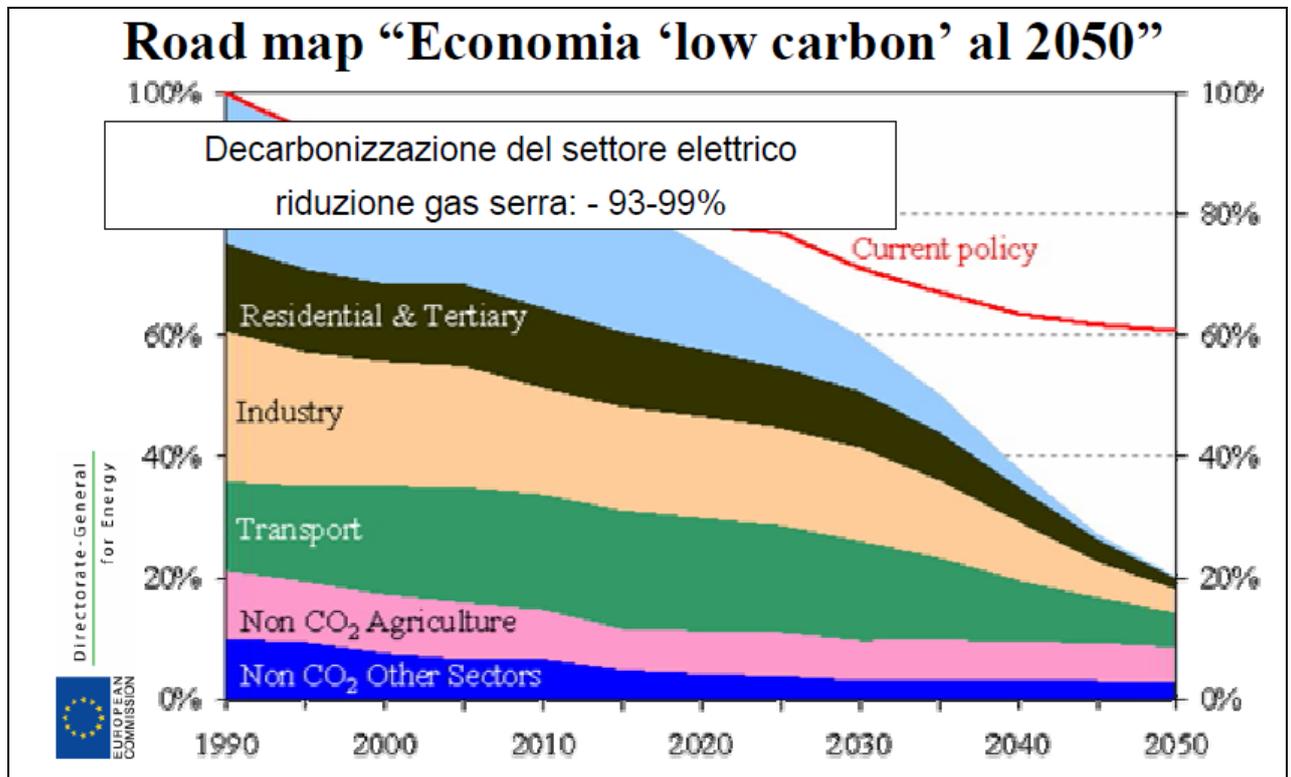
² I settori coinvolti nello schema di emission trading (EU-ETS) e regolati dalla Direttiva 87/2003/CE, aggregati per macrocategorie sono quelli che riguardano la combustione energetica, la produzione e trasformazione dei metalli ferrosi, la lavorazione di prodotti minerali, la produzione di pasta per carta, carta e cartoni.

Tabella 4

Riduzioni gas serra per settore secondo la Roadmap 2050			
GHG reductions compared to 1990	2005	2030	2050
Total	-7%	-40 to -44%	-79 to -82%
Sectors			
Power (CO ₂)	-7%	-54 to -68%	-93 to -99%
Industry (CO ₂)	-20%	-34 to -40%	-83 to -87%
Transport (incl. CO ₂ aviation, excl. maritime)	+30%	+20 to -9%	-54 to -67%
Residential and services (CO ₂)	-12%	-37 to -53%	-88 to -91%
Agriculture (non-CO ₂)	-20%	-36 to -37%	-42 to -49%
Other non-CO ₂ emissions	-30%	-72 to -73%	-70 to -78%

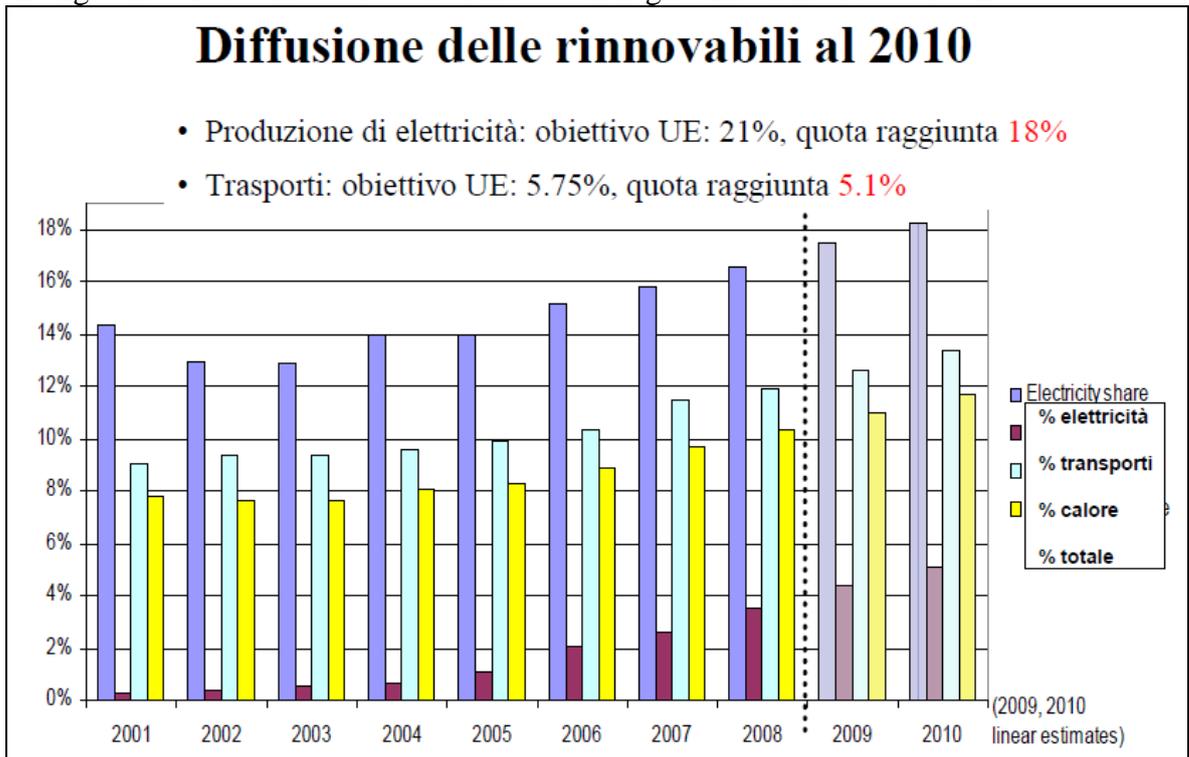
Fonte: "A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050", Comunicazione della Commissione Europea

Fig. 8



Fonte: G. Volpi – Unità Energie Rinnovabili – Direzione Generale dell’Energia – Commissione Europea (conv. Fiuggi 2011)

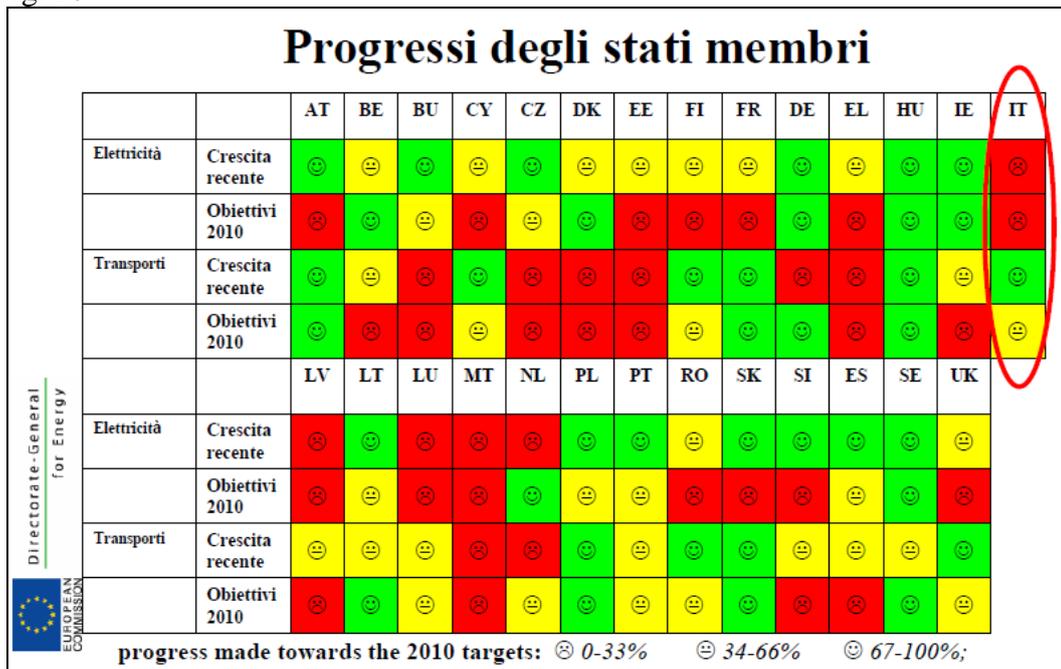
La fig. 9 mostra la diffusione delle rinnovabili negli anni all'interno dell'UE



Fonte: G. Volpi – Unità Energie Rinnovabili – Direzione Generale dell'Energia – Commissione Europea (conv. Fiuggi 2011)

Inoltre gli stati membri sono monitorati allo scopo di verificare i progressi degli stati membri utili per il raggiungimento degli obiettivi previsti nei piani energetici. Il risultato del monitoraggio è rappresentato in fig. 10 (in evidenza lo stato di avanzamento in Italia)

Fig. 10

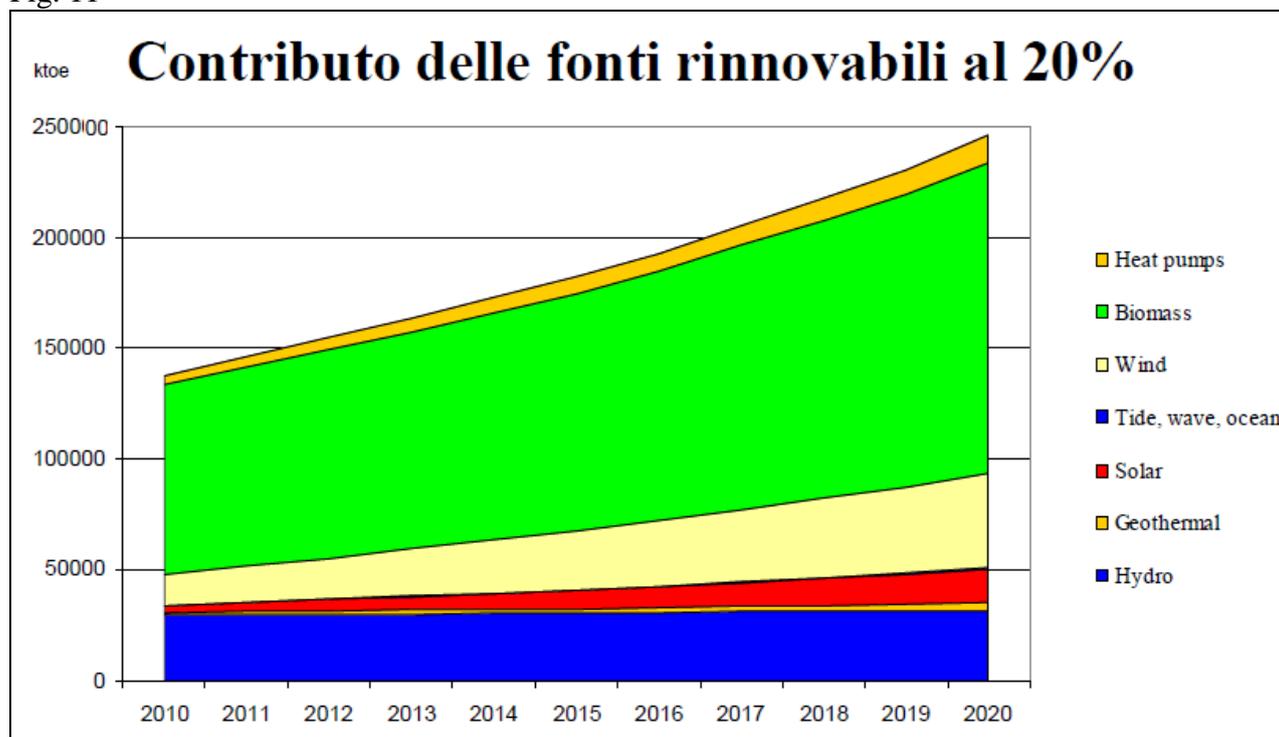


Fonte: G. Volpi – Unità Energie Rinnovabili – Direzione Generale dell'Energia – Commissione Europea (conv. Fiuggi 2011)

Dal monitoraggio si nota che per alcuni stati membri gli obiettivi prefissati, nell'utilizzo delle Fonti di Energia Rinnovabili, sono ancora distanti.

La fig. 11 mostra una stima di crescita nell'utilizzo delle varie fonti rinnovabili, in Italia, necessari per raggiungere l'obiettivo 20% della Direttiva n. 28 del 2009.

Fig. 11



Si prevede che l'energia prodotta dall'utilizzo di biomasse raggiungerà una quota superiore al 10% dei consumi finali di energia, ed è prevista una forte crescita dell'eolico.

I vari Stati membri al fine del raggiungimento dell'obiettivo 20% di produzione di energia da Fonti Rinnovabili hanno messo in campo varie fonti di incentivazione per stimolare l'utilizzo di Fonti Rinnovabili. E' stato stimato che in assenza di incentivi, la percentuale di energia prodotta da Fonti Rinnovabili non supererebbe una quota del 12%, quota largamente inferiore agli obiettivi.

In Italia, attualmente, l'incentivazione delle fonti rinnovabili di energia avviene sulla base di svariati meccanismi, quelli più significativi si possono riassumere in:

- Certificati verdi (CV)
- Certificati verdi agricoli
- Tariffa onnicomprensiva
- Scambio sul posto
- Conto energia

I *certificati verdi* (CV) sono titoli che attestano la produzione di energia da fonti rinnovabili e si tratta di titoli negoziabili. Il vincolo stabilito dalla normativa è

previsto possa essere rispettato anche mediante l'acquisto di *certificati verdi* (CV) che testimonino l'origine dell'energia da fonti rinnovabili prodotta da altri soggetti.

Un *certificato verde* rappresenta 1 MWh di energia elettrica. Esso è rilasciato dal Gestore dei Servizi Elettrici nazionale (GSE) in seguito alla comunicazione del produttore e riguarda la generazione di elettricità da fonti rinnovabili dell'anno precedente o la producibilità attesa nell'anno in corso o nell'anno seguente.

L'elettricità generata ogni anno mediante impianti alimentati a fonti rinnovabili (IAFR), beneficia della priorità di dispacciamento in tempo reale nell'immissione in rete.

I certificati verdi agricoli costituiscono uno strumento nuovo nell'ambito dei meccanismi di Incentivazione, riguardano la produzione di elettricità, autorizzata a partire dal 1 gennaio 2008, ottenuta mediante impianti alimentati a biomasse e biogas da prodotti e sottoprodotti agricoli, di allevamento e forestali, ottenuti nell'ambito di intese di filiera o contratti quadro, oppure di filiere corte.

La tariffa onnicomprensiva è un meccanismo incentivante di tipo monetario, differenziato per fonte, concesso per l'elettricità netta diffusa in rete e non per tutta l'energia prodotta, come, invece, accade per i certificati verdi, rispetto ai quali è alternativa.

Tale tariffa è denominata *onnicomprendiva* perché il suo valore economico comprende, seppur non in modo manifesto, sia una quota incentivante che un corrispettivo per la cessione dell'energia prodotta.

Il servizio di Scambio sul posto, secondo la definizione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG), "è una particolare forma di autoconsumo in sito che consente di compensare l'energia elettrica prodotta e immessa in rete in un certo momento con quella prelevata e consumata in un momento differente da quello in cui avviene la produzione. Nello scambio sul posto si utilizza, quindi, il sistema elettrico quale strumento per l'immagazzinamento virtuale dell'energia elettrica prodotta ma non contestualmente autoconsumata". Possono beneficiare del servizio di scambio sul posto gli impianti di potenza fino a 200 kW.

Il Conto Energia è il meccanismo destinato ad incentivare la produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici. Esso prevede il pagamento da parte dello Stato, nella figura del gestore dei servizi energetici (GSE), per ogni chilowattora di elettricità prodotta, di una tariffa più elevata rispetto al prezzo a cui l'energia sarebbe normalmente remunerata sul libero mercato, questo permette l'ammortizzazione dei costi di installazione dell'impianto fotovoltaico e la realizzazione di un guadagno netto per il produttore.

1.5 UN ESEMPIO DI CITTA' VERDE - VAXJO, UNA CITTADINA IMMERSA NELLA FORESTA SVEDESE

Nella città di Vaxjo ogni settimana arrivano persone da tutto il mondo per visitare la centrale a biomassa, un impianto che brucia rifiuti dell'industria forestale locale, fornendo a questo comune di ottantamila abitanti energia per il riscaldamento, l'acqua calda e la produzione di elettricità. Quindici anni fa Vaxjo ha deciso di rinunciare alle energie fossili entro il 2030. La centrale di Sandvik, che ha una potenza di 100 megawatt, sta permettendo a questo comune svedese di riuscire nel suo intento.

Bo Frank, il sindaco di Vaxjo, è stato uno dei primi a interessarsi di ecologia nella destra svedese e oggi è tra gli artefici della conversione alla biomassa della rete comunale di riscaldamento collettivo. Dietro l'impianto di Sandvik ci sono montagne di legna tagliata minuziosamente, destinata ad essere spedita in un enorme caldaia. Fino agli anni ottanta la centrale usava solo gasolio.

È ovvio che con questo sistema, Vaxjo ha il suo "petrolio" a portata di mano: migliaia di abeti rossi, pini e betulle di sfruttati per l'edilizia e per l'industria della carta. In passato, una volta che i tronchi erano stati tagliati e sfronati, i rifiuti vegetali venivano fatti marcire sul posto per nutrire il sottobosco. Oggi, invece, questo materiale è venduto al comune. Dopo la combustione, inoltre, si recuperano le ceneri, che sono sparse nei boschi per nutrire il suolo. Per realizzare questa nuova attività, il comune ha siglato un accordo con la Sodra, la potente associazione regionale delle aziende forestali. "Paghiamo la biomassa 22 euro a megawattora, quindi una ditta specializzata raccoglie le ceneri e le distribuisce alle aziende forestali", spiega il direttore della centrale Lars Ehrlen. "All'inizio alcune aziende non erano interessate a vendere i loro scarti, ma dopo tre anni l'aumento della domanda ha fatto crescere i prezzi". Oggi le energie rinnovabili provvedono quasi per intero al riscaldamento della città.

Tra i luoghi più visitati di Vaxjo c'è anche lo stabilimento per il trattamento delle acque reflue di Sundet, sulla riva della riserva naturale di Bockultet. Dietro i bacini di filtraggio, due digestori ricevono le materie organiche uscite dalle acque reflue e producono 1,2 milioni di metri cubi di biogas all'anno. Del gas prodotto, la maggior parte è destinata ad alimentare il fabbisogno di riscaldamento ed elettricità, mentre il residuo è utile per far circolare circa cinquanta vetture. Il problema principale è che non si riesce a soddisfare a pieno la domanda.

Ma le cose cambieranno presto. Nel 2012, con un investimento di undici milioni di euro, le capacità di metanizzazione di Sundet saranno raddoppiate grazie alla costruzione di un nuovo digestore e alla raccolta di seimila tonnellate di rifiuti organici in tutta Vaxjo. Abbastanza per far andare a biogas tutti gli autobus e più di cinquecento veicoli privati. Lo sfruttamento della biomassa ha permesso la creazione di cinquecento posti di lavoro, lo sviluppo di aziende specializzate e la creazione di programmi di ricerca delle università.

Tra i programmi di ricerca, che il comune spera di valorizzare, uno mira a produrre carburante per automezzi pesanti con la metanizzazione dei residui di legno. La vicina fabbrica della Volvo è interessata. Alimentare a legna i camion che trasportano ogni giorno i tronchi destinati all'attività edilizia e i residui forestali per la combustione chiuderebbe l'intero ciclo.

1.6 LA SFIDA DEL RINNOVABILE

Per lanciarsi nell'avventura delle rinnovabili, le aziende e i privati hanno bisogno di un quadro legislativo stabile e quindi i governi dovranno lavorare in questa direzione. Alla fine del 2009 in molti paesi europei la riduzione degli aiuti al fotovoltaico, causata da tagli di bilancio, ha mostrato fino a che punto le energie verdi sono ancora trascurate. Lo sarebbero meno se i negoziati sul clima, ripresi di recente a Bangkok, arrivassero a dei risultati concreti, in grado di fissare delle regole sulla riduzione dei gas a effetto serra. Ma nonostante tutto, a livello locale le iniziative non mancano. In

tutta Europa ci sono popolazioni che si scaldano e si illuminano senza usare ne carbone ne gas o che riescono a fare straordinari risparmi di energia.

Abbiamo visto che produrre energia con sistemi ecocompatili e sostenibili è possibile, i vantaggi potranno essere a disposizione delle nuove generazioni, ed è questo uno dei principali obiettivi che spinge i governi verso le fonti rinnovabili.

Le sfide che aspettano il rinnovabile per un suo pieno sviluppo sono da ricercare in:

- Stabilità ed efficienza dei sistemi d'incentivo alle Fonti di Energia Rinnovabile;
- Adeguamento delle infrastrutture;
- Mobilitazione delle biomasse;
- Sviluppo del riscaldamento/raffreddamento da fonti rinnovabili;
- Cooperazione tra gli Stati.

Le stime prevedono che l'applicazione di queste indicazioni porterà, se viene raggiunto l'obiettivo dell'utilizzo del 20% di fonti rinnovabili, entro il 2020 a una:

- Protezione del clima, con una riduzione annuale di gas serra per circa 900 Mtons;
- Sicurezza energetica, riduzione delle importazioni di combustibili fossili per 250 MTEP all'anno;
- Crescita economica, fatturato di 50 miliardi/anno, duplicato o triplicato entro il 2020;
- Crescita Occupazionale: oggi sono utilizzati 1,5 milioni di posti di lavoro, nel 2020 si raggiungeranno circa 5 milioni di posti di lavoro nel settore delle rinnovabili.

Anche questi presupposti sono alla base delle sfide che lanciano coloro che decidono di orientarsi verso le Fonti energetiche Rinnovabili.

CAPITOLO SECONDO

LA SOCIETA' ENEL GREEN POWER

2.1. LA NASCITA DI ENEL GREEN POWER

Enel Green Power, nata nel dicembre 2008, è la società del Gruppo Enel dedicata allo sviluppo e alla gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili a livello internazionale, presente in Europa e nel continente americano.

Con una capacità di generazione di energia da acqua, sole, vento e calore della terra pari, nel 2010, a circa 22 miliardi di kWh – una produzione in grado di soddisfare i consumi di oltre 8 milioni di famiglie e di evitare l'emissione in atmosfera di più di 16 milioni di tonnellate di CO₂ - Enel Green Power è leader a livello mondiale, grazie a un mix di tecnologie ben bilanciato, con una produzione largamente superiore alla media del settore. Infatti, il load factor medio (ossia il rapporto tra la produzione annua netta e la produzione teorica ottenibile in un anno – per un totale di 8.760 ore – ai MW nominali) è stato pari nel 2010 a oltre il 44%, più alto dei competitor grazie alla forte presenza di geotermico e idro.

L'Azienda ha una capacità installata di oltre 6.100 MW, con un mix di fonti che comprende l'eolico, il solare, l'idroelettrico, il geotermico e le biomasse. Ha l'obiettivo di portare a 10.400 MW la capacità installata entro il 2015 con investimenti per 6,4 miliardi di euro.

In Italia EGP ha una capacità installata di circa 2.800 MW, con una produzione pari a oltre 12 miliardi di kWh. Come nel resto del mondo, la Società è presente in tutte le tecnologie, idroelettrico, geotermico, eolico e fotovoltaico, con una leadership assoluta nella geotermia – uno dei più grandi poli geotermici al mondo è quella di Larderello e Monte Amiata in Toscana – e una forte presenza nell'idroelettrico.

Attualmente, gli oltre 620 impianti operativi di EGP sono collocati in 16 paesi in Europa e nel continente americano. Questa diversificazione geografica consente di massimizzare le opzioni strategiche di crescita e di minimizzare, contestualmente, i rischi regolatori e di paese. Ogni paese nel quale la Società opera adotta infatti differenti schemi di incentivazione, a seconda delle fonti impiegate. Comunque, soltanto il 22% dei ricavi della Società dipende da incentivi governativi.

Con la controllata Enel.si - leader nazionale nella realizzazione di impianti fotovoltaici per famiglie e imprese con oltre 200 MW installati - la Società conta inoltre su una capillare rete di franchisee con 570 installatori qualificati presenti su tutto il territorio nazionale.

Tra le attività industriali importanti, l'avvio della costruzione della fabbrica per la realizzazione di pannelli fotovoltaici in joint venture con Sharp e STMicroelectronics. La fabbrica sarà la più importante d'Europa e avrà inizialmente una capacità produttiva annuale di pannelli fotovoltaici a film sottile a tripla giunzione pari a 160 MW, che potrà essere incrementata nel corso dei prossimi anni fino a 480 MW all'anno. È previsto che la produzione dei pannelli sia avviata entro la fine del 2011.

Enel Green Power è tra i soci fondatori di Dii (Desertec industrial initiative) nata per sviluppare il progetto Desertec finalizzato all'applicazione di tecnologie rinnovabili

nelle zone desertiche, attraverso la cooperazione tra Europa, Africa Settentrionale e Medio Oriente.

Inoltre apporterà al progetto le sue competenze e la sua esperienza nel settore delle rinnovabili, solare, eolico e geotermico – settore nel quale ha una leadership tecnologica riconosciuta a livello mondiale - e l’impegno nello sviluppo di nuove tecnologie: nel fotovoltaico e nel solare termodinamico, dove è entrato in esercizio in Sicilia l’impianto Archimede, la prima centrale al mondo che integra totalmente un ciclo combinato a gas e un impianto solare termodinamico a sali fusi per la produzione di energia elettrica.

2.2. IL SUO SISTEMA DI GOVERNANCE

Il sistema di corporate governance adottato da Enel Green Power S.p.A (Enel Green Power) è articolato in principi, regole e procedure ispirate ai più elevati standard di trasparenza e correttezza nella gestione dell’impresa ed è orientato alla creazione di valore per gli azionisti, nella consapevolezza della rilevanza sociale delle attività in cui la Società è impegnata. Tale sistema è coerente con le previsioni di legge e della normativa CONSOB di riferimento ed è in linea tanto con le raccomandazioni del Codice di Autodisciplina delle società quotate, quanto con le best practice internazionali in materia.

Enel Green Power fornisce, con cadenza annuale, una dettagliata informativa al mercato circa il sistema di corporate governance adottato ed il puntuale rispetto delle raccomandazioni formulate dal Codice di Autodisciplina delle società quotate.

2.2.1. LA STRUTTURA

Il capitale sociale della Società è costituito esclusivamente da azioni ordinarie, nominative, interamente liberate e assistite da diritto di voto nelle assemblee sia ordinarie sia straordinarie. Alla data del 31 dicembre 2010 (e ancora al mese di marzo 2011), il capitale sociale di Enel Green Power sottoscritto e versato è pari a 1.000.000.000 di euro suddiviso in 5.000.000.000 di azioni con un valore nominale di euro 0,20 ciascuna.

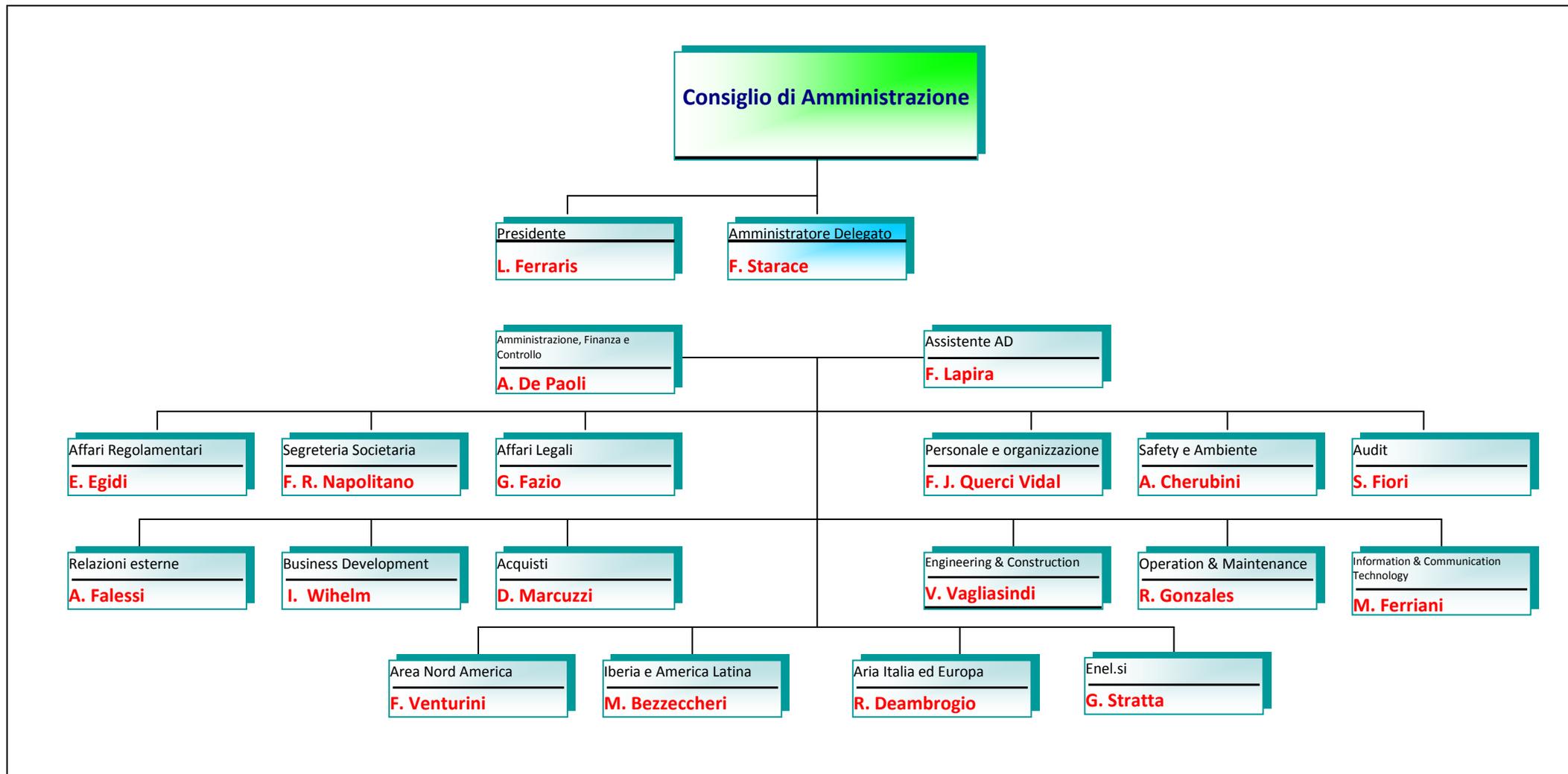
Dal 4 novembre 2010, le azioni della Società risultano negoziate sul MTA e sui mercati regolamentati spagnoli (Madrid, Barcellona, Bilbao, Valencia) nonché sul sistema SIBE.

L’organizzazione della Società si caratterizza per la presenza:

- di un consiglio di amministrazione incaricato di provvedere alla gestione aziendale;
- di un collegio sindacale chiamato (i) a vigilare circa l’osservanza della legge e dello statuto, nonché sul rispetto dei principi di corretta amministrazione nello svolgimento delle attività sociali, (ii) a controllare l’adeguatezza della struttura organizzativa, del sistema di controllo interno e del sistema amministrativo-contabile della Società, (iii) a vigilare sul processo di informativa finanziaria, sulla revisione legale dei conti annuali e dei conti consolidati e sull’indipendenza della società di revisione legale; (iv) a verificare le modalità di concreta attuazione delle regole di governo societario previste dal Codice di Autodisciplina;

- dell'assemblea dei soci, competente a deliberare tra l'altro – in sede ordinaria o straordinaria – in merito (i) alla nomina ed alla revoca dei componenti il consiglio di amministrazione ed il collegio sindacale e circa i relativi compensi e responsabilità, (ii) all'approvazione del bilancio ed alla destinazione degli utili, (iii) all'acquisto ed alla alienazione delle azioni proprie, (iv) ai piani di azionariato, (v) alle modificazioni dello statuto sociale, (vi) all'emissione di obbligazioni convertibili. L'attività di revisione contabile risulta affidata ad una società specializzata iscritta all'albo CONSOB, appositamente nominata dall'assemblea dei soci su proposta motivata del collegio sindacale.

La fig. 12 mostra l'organigramma della società EGPW



Fonte: www.enelgreenpower.it

Il consiglio di amministrazione della Società riveste un ruolo centrale nell'ambito dell'organizzazione aziendale e ad esso fanno capo le funzioni e la responsabilità degli indirizzi strategici ed organizzativi, nonché la verifica dell'esistenza dei controlli necessari per monitorare l'andamento della Società.

Tenuto conto del proprio ruolo, il consiglio di amministrazione si riunisce con regolare cadenza e si

organizza ed opera in modo da garantire un efficace svolgimento delle proprie funzioni.

In tale contesto, il consiglio di amministrazione, in base a quanto stabilito dalla legge ed a quanto previsto da proprie specifiche deliberazioni (ed, in particolare, da quella da ultimo adottata il 5 ottobre 2010):

- definisce il sistema di corporate governance nell'ambito della Società e del Gruppo Enel Green Power e provvede alla costituzione ed alla individuazione delle attribuzioni dei comitati interni al consiglio, di cui nomina i componenti;

- attribuisce e revoca le deleghe all'amministratore delegato, definendone contenuto, limiti ed eventuali modalità di esercizio. In base alle deleghe vigenti l'amministratore delegato è investito dei più ampi poteri per l'amministrazione della Società, ad eccezione di quelli diversamente attribuiti dalla legge, dallo statuto sociale ovvero riservati al consiglio di amministrazione in base alle deliberazioni di quest'ultimo organo e qui di seguito descritti;

- riceve, al pari del collegio sindacale, una costante ed esauriente informativa dall'amministratore delegato circa l'attività svolta nell'esercizio delle deleghe, consuntivata su base trimestrale in un'apposita relazione nonché in merito alle operazioni di maggior rilievo effettuate dalla Società e dalle società del Gruppo Enel Green Power ivi incluse eventuali operazioni atipiche, inusuali o con parti correlate;

- definisce, sulla base delle indicazioni dell'apposito comitato, le linee di indirizzo del sistema di controllo interno di cui verifica periodicamente l'adeguatezza e l'effettivo funzionamento, assicurandosi che i principali rischi aziendali siano individuati e gestiti in modo adeguato e che esistano i controlli necessari per monitorare l'andamento della Società e del Gruppo Enel Green Power;

- determina, in base alle proposte formulate dall'apposito comitato e sentito il collegio sindacale, la remunerazione dell'amministratore delegato e degli altri amministratori che ricoprono particolari cariche;

- provvede, sulla base delle analisi e delle proposte formulate dal comitato stesso, a valutare i criteri generali che, su indicazione dell'amministratore delegato, sono adottati riguardo alla politica retributiva dell'alta direzione della Società e del Gruppo Enel Green Power e a deliberare in merito all'adozione di piani di incentivazione per la generalità del management;

- valuta l'adeguatezza dell'assetto organizzativo, amministrativo e contabile della Società e del Gruppo Enel Green Power e delibera sulle modifiche dell'assetto organizzativo generale proposte dall'amministratore delegato;

- valuta, sulla base delle informazioni ricevute dall'amministratore delegato, il generale andamento della gestione della Società e del Gruppo Enel Green Power, con particolare riguardo alle situazioni di conflitto di interessi, e verifica periodicamente il conseguimento dei risultati programmati;

- provvede alla nomina del direttore generale nonché al conferimento dei relativi poteri;

- approva e modifica l'assetto organizzativo generale della Società e del Gruppo Enel Green Power;
- definisce la struttura societaria del Gruppo Enel Green Power, verificandone l'adeguatezza;
- esamina ed approva i piani strategici, industriali e finanziari della Società e del Gruppo Enel Green Power. Sotto tale profilo, il vigente assetto dei poteri in ambito aziendale prevede, in particolare, che il consiglio di amministrazione deliberi circa l'approvazione:
 - del budget annuale e del piano pluriennale (che riportano in forma aggregata anche i budget annuali ed i piani pluriennali delle società del Gruppo Enel Green Power);
 - degli accordi di carattere strategico, determinando inoltre gli obiettivi strategici della Società e del Gruppo Enel Green Power;
 - esamina ed approva preventivamente le operazioni della Società e del Gruppo Enel Green Power aventi un significativo rilievo strategico, economico, patrimoniale e finanziario, specie se effettuate con parti correlate o altrimenti caratterizzate da un potenziale conflitto di interessi. In particolare a tale riguardo il consiglio di amministrazione delibera:
 - sull'emissione di obbligazioni;
 - sulla stipula di contratti di finanziamento per la Società a medio e lungo termine per un importo superiore a 25 milioni di euro o sul rilascio di garanzie e l'erogazione di finanziamenti nell'interesse di società del Gruppo Enel Green Power controllate o partecipate di importo superiore a 25 milioni di euro;
 - su accordi di carattere strategico;
 - sulle convenzioni (con Ministeri, Enti Locali, ecc.) che comportino impegni superiori a 10 milioni di euro;
 - su operazioni di costituzione di società, nonché di acquisizione o alienazione (anche tramite conferimento) di partecipazioni societarie o di rami di azienda, qualora si tratti di operazioni di valore superiore a 10 milioni di euro;
 - formula le proposte da sottoporre all'assemblea dei soci e riferisce in assemblea sull'attività svolta e programmata, adoperandosi per assicurare agli azionisti un'adeguata informativa sugli 12 elementi necessari perché essi possano concorrere consapevolmente alle decisioni di competenza assembleare;
 - approva le proposte in merito all'esercizio del diritto di voto nelle assemblee delle principali società controllate e alle designazione dei membri degli organi amministrativi e di controllo.

Nel mese di giugno 2010, il consiglio di amministrazione, al fine di garantire un efficace svolgimento delle proprie funzioni, ha istituito nel proprio ambito, un comitato per le remunerazioni e un comitato per il controllo interno, dotati di funzioni consultive e propositive ed incaricati di trattare tematiche delicate e fonte di possibili conflitti di interesse.

Tali comitati sono composti esclusivamente da amministratori indipendenti nominati da parte del consiglio di amministrazione, che individua tra di essi un coordinatore e provvede inoltre a determinare con apposita deliberazione i compiti dei comitati stessi.

Sempre nel mese di giugno 2010, il consiglio di amministrazione ha approvato appositi regolamenti organizzativi che disciplinano la composizione, i compiti e le modalità di funzionamento di ciascun comitato.

Nello svolgimento delle proprie funzioni, i comitati in questione hanno facoltà di accesso alle informazioni e alle funzioni aziendali necessarie per lo svolgimento dei rispettivi compiti, e possono avvalersi di consulenti esterni a spese della Società, nei limiti del budget approvato dal consiglio di amministrazione.

Ciascun comitato provvede alla nomina di un segretario, scelto anche al di fuori dei propri componenti, cui è affidato il compito di redigere il verbale delle riunioni.

Alle riunioni di ciascun comitato possono partecipare i componenti l'altro comitato, nonché altri componenti il consiglio di amministrazione ovvero soggetti la cui presenza possa risultare di ausilio al migliore svolgimento delle funzioni del comitato stesso, appositamente invitati dal relativo coordinatore.

Alle riunioni del comitato per il controllo interno prendono inoltre parte il presidente del collegio sindacale ovvero altro sindaco da lui designato (in considerazione delle specifiche funzioni di vigilanza sul sistema di controllo interno demandate al collegio stesso dalla vigente legislazione in materia di società quotate); alle riunioni medesime può altresì partecipare il preposto al controllo interno.

il collegio sindacale si compone di tre sindaci effettivi e due supplenti, nominati dall'assemblea ordinaria dei soci per un periodo di tre esercizi e rieleggibili alla scadenza del mandato.

I componenti il collegio sindacale devono risultare in possesso dei requisiti di onorabilità, professionalità e indipendenza stabiliti dalla legislazione vigente, per i sindaci di società con azioni quotate, quali integrati attraverso apposite previsioni statutarie.

La revisione legale del bilancio di Enel Green Power e del bilancio consolidato di gruppo risulta affidata a KPMG S.p.A. L'incarico a tale società di revisione legale è stato conferito dall'assemblea dei soci per il triennio 2008-2010.

Nel mese di giugno 2010, è stata formalizzata un'apposita procedura che disciplina l'affidamento di incarichi alle società di revisione legale che operano nell'ambito del Gruppo Enel Green Power. In base a tale procedura, il comitato per il controllo interno ed il collegio sindacale sono chiamati ad esprimere un parere vincolante circa l'affidamento di ogni incarico aggiuntivo – diverso, quindi, dall'incarico principale di revisione e per il quale non ricorrano fattispecie di incompatibilità previste dalla legge – in favore del revisore principale di Gruppo ovvero di entità appartenenti al relativo network; l'affidamento di tali incarichi aggiuntivi è consentito solo in determinate condizioni di comprovata necessità (sotto il profilo legale, economico o della qualità del servizio).

Nei **rapporti con gli investitori istituzionali e la generalità dei soci**, la società ritiene conforme a un proprio specifico interesse – oltre che a un dovere nei confronti del mercato – l'instaurazione di un dialogo continuativo, fondato sulla comprensione reciproca dei ruoli, con la generalità degli azionisti nonché con gli investitori istituzionali; dialogo destinato comunque a svolgersi nel rispetto delle norme e delle procedure che disciplinano la divulgazione di informazioni privilegiate.

Si è provveduto pertanto a istituire nell'ambito della Società (i) un'area investor relations, attualmente collocata all'interno della funzione "Amministrazione, Finanza e Controllo" e (ii) un'area preposta a dialogare con la generalità degli azionisti in seno alla funzione "Segreteria Societaria".

Inoltre, nell'ottica di favorire ulteriormente il dialogo con gli investitori, è stata istituita una apposita sezione dedicata del sito internet della Società (www.enelgreenpower.com), all'interno della quale possono essere reperite sia informazioni di carattere economico-finanziario (bilanci, relazioni semestrali e trimestrali, presentazioni alla comunità finanziaria, stime degli analisti e andamento delle contrattazioni di Borsa concernenti gli strumenti finanziari emessi dalla Società), sia dati e documenti aggiornati di interesse per la generalità degli azionisti (comunicati stampa, composizione degli organi sociali dell'Enel Green Power, relativo statuto sociale e regolamento delle assemblee, informazioni e documenti relativi alle assemblee, documenti in tema di corporate governance, codice etico, modello organizzativo e gestionale ex decreto legislativo n. 231/2001).

In base a quanto disposto dallo statuto di Enel Green Power, **le assemblee ordinarie e straordinarie**, sia in prima che in seconda o terza convocazione, si costituiscono e deliberano con le maggioranze di legge e si tengono, di regola, nel comune dove ha sede la Società, salva diversa deliberazione del consiglio di amministrazione e purché in Italia ovvero in un Paese in cui la Società, direttamente ovvero tramite le sue controllate o partecipate, svolge la sua attività.

L'assemblea ordinaria deve essere convocata almeno una volta all'anno, entro 180 giorni dalla chiusura dell'esercizio sociale, per l'approvazione del bilancio.

2.2.2. IL CODICE ETICO

La consapevolezza dei risvolti sociali e ambientali che accompagnano le attività svolte dal Gruppo, unitamente alla considerazione dell'importanza rivestita tanto da un approccio cooperativo con gli stakeholders quanto dalla buona reputazione del Gruppo stesso (sia nei rapporti interni che verso l'esterno), hanno ispirato la stesura del codice etico del Gruppo Enel, approvato dal consiglio di amministrazione della Società in data 1° dicembre 2008.

Tale codice esprime gli impegni e le responsabilità etiche nella conduzione degli affari, regolando ed uniformando i comportamenti aziendali su standard improntati alla massima trasparenza e correttezza verso tutti gli stakeholders. In particolare, il codice etico si articola in:

- principi generali nelle relazioni con gli stakeholders, che definiscono i valori di riferimento cui il

Gruppo si ispira nello svolgimento delle varie attività. Nell'ambito di tali principi si ricordano in particolare: l'onestà, l'imparzialità, la riservatezza, la valorizzazione dell'investimento azionario, il valore delle risorse umane, la trasparenza e completezza dell'informazione, la qualità dei servizi, la tutela dell'ambiente;

- criteri di condotta verso ciascuna classe di stakeholders, che forniscono nello specifico le linee guida e le norme alle quali i collaboratori di Enel Green Power sono tenuti ad attenersi per garantire il rispetto dei principi generali e per prevenire il rischio di comportamenti non etici;

- meccanismi di attuazione, che descrivono il sistema di controllo preordinato ad assicurare l'osservanza del codice etico ed il suo continuo miglioramento.

2.2.3. IL MODELLO ORGANIZZATIVO E GESTIONALE

In data 1° dicembre 2008, la Società ha approvato, attraverso il recepimento da parte del Consiglio di Amministrazione del modello predisposto da Enel S.p.A., un modello organizzativo e gestionale rispondente ai requisiti del decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231, che ha introdotto nell'ordinamento giuridico italiano un regime di responsabilità amministrativa (ma di fatto penale) a carico delle società per alcune tipologie di reati commessi dai relativi amministratori, dirigenti o dipendenti nell'interesse o a vantaggio delle società stesse.

Tale modello è coerente nei contenuti con quanto disposto dalle linee-guida elaborate in materia da associazioni di categoria e con la best practice statunitense e rappresenta un ulteriore passo verso il rigore, la trasparenza ed il senso di responsabilità nei rapporti interni e con il mondo esterno, offrendo al contempo agli azionisti adeguate garanzie di una gestione efficiente e corretta.

Il modello in questione – concepito quale strumento da adottare da parte di tutte le società italiane del Gruppo – si compone di una “parte generale” (in cui vengono descritti, tra l'altro, i contenuti del decreto legislativo n. 231/2001, gli obiettivi ed il funzionamento del modello, i compiti dell'organo di controllo chiamato a vigilare sul funzionamento e l'osservanza del modello stesso e di curare il suo aggiornamento, i flussi informativi, il regime sanzionatorio) e di distinte “parti speciali”, concernenti le diverse tipologie di reati previsti dal decreto legislativo n. 231/2001 e che il modello stesso intende prevenire.

Il Modello è stato oggetto di successivi aggiornamenti nel corso del 2009 e del 2010 al fine di tenere conto dell'evoluzione dell'organizzazione aziendale e delle modifiche normative intervenute nelle materie di interesse per il modello medesimo, nonché per un miglior coordinamento delle “parti speciali”.

Da ultimo, nel mese di febbraio 2011, il consiglio di amministrazione, su proposta del comitato per il controllo interno, ha proceduto ad un aggiornamento delle “parti speciali” concernenti i reati con finalità di terrorismo o di eversione dell'ordine democratico nonché i reati di ricettazione, riciclaggio e impiego di denaro, beni o utilità di provenienza illecita. Nella medesima riunione il consiglio di amministrazione ha inoltre approvato una nuova “parte speciale” concernente i delitti informatici e il trattamento illecito di dati, inclusi dalla legislazione più recente tra i reati “presupposto” della responsabilità disciplinata dal Decreto Legislativo n. 231/2001.

L'organo di controllo, chiamato a vigilare sul funzionamento e l'osservanza del modello stesso e di

curare il suo aggiornamento, è stato dapprima costituito in forma monocratica. Il Consiglio di Amministrazione del 5 ottobre 2010 ha provveduto a costituire l'organo di controllo in forma collegiale (“Organismo di Vigilanza”) nominando quali componenti i responsabili delle Funzioni Audit, Segreteria Societaria e Affari Legali. Dalla sua costituzione, l'Organismo di Vigilanza ha vigilato sul funzionamento e sull'osservanza del modello ed, in particolare:

- ha tenuto 4 riunioni, soffermandosi tanto sull'analisi di adeguatezza del complesso delle procedure

- aziendali a prevenzione del “rischio reato” quanto sulla verifica di alcune attività poste in essere

nell'ambito delle "aree a rischio" individuate nel modello (non riscontrando criticità in ordine al rispetto di quanto prescritto nel modello stesso);

- ha promosso l'aggiornamento del modello organizzativo e gestionale;
- ha promosso – oltre alle consuete iniziative formative, differenziate a seconda dei destinatari e necessarie a garantire un costante aggiornamento dei dipendenti sui contenuti del modello organizzativo e gestionale – un corso on-line sul Decreto Legislativo n. 231/2001 e sul modello in questione;
- ha riferito costantemente del proprio operato all'amministratore delegato nonché, con cadenza periodica, al comitato per il controllo interno ed al collegio sindacale.

2.3. L'IPO DI EGP

2.3.1. CARATTERISTICHE DELL'IPO

L'Offerta Globale di Vendita della controllata di Enel è consistita in:

- Un'Offerta Pubblica in Italia di un ammontare minimo di n. 176.875.000 Azioni, pari al 12,5% dell'Offerta Globale di Vendita, rivolta al pubblico indistinto in Italia, agli Azionisti Enel e ai Dipendenti Enel Residenti In Italia. Non possono aderire all'Offerta Pubblica gli Investitori Istituzionali, i quali potranno aderire esclusivamente all'Offerta Istituzionale di cui al punto successivo; e
- Un'offerta pubblica in Spagna di un ammontare minimo di n. 35.375.000 Azioni, pari al 2,5% dell'Offerta Globale di Vendita, rivolta al pubblico indistinto in Spagna e ai Dipendenti Enel Residenti in Spagna. Non possono aderire all'Offerta Pubblica gli Investitori Istituzionali, i quali potranno aderire esclusivamente all'Offerta Istituzionale di cui al punto successivo; e
- Un'Offerta Istituzionale di massime n. 1.202.750.000 Azioni, pari al 85% dell'Offerta Globale di Vendita, rivolta ad Investitori Istituzionali in Italia ed all'estero ai sensi del *Regulation S* del *Securities Act*, e negli Stati Uniti d'America, limitatamente ai QIBs ai sensi della *Rule 144A* del *Securities Act*. I soggetti residenti nei paesi esteri al di fuori dell'Italia, ad in particolare quelli residenti in Australia, Giappone e Canada non hanno potuto partecipare all'Offerta Globale di Vendita.

Inoltre essa si articola in:

- Un'offerta riservata al pubblico indistinto (l'“**Offerta al Pubblico Indistinto**”). Delle Azioni effettivamente assegnate al pubblico indistinto, una quota non superiore al 20% è stata destinata al soddisfacimento delle adesioni pervenute dal pubblico indistinto per quantitativi pari al Lotto Minimo di Adesione Maggiorato (ovvero il quantitativo minimo maggiorato pari a n. 20.000 Azioni, richiedibile nell'ambito dell'Offerta Pubblica, salva la facoltà dell'Azionista Venditore di ridurre il suddetto quantitativo di azioni da n. 20.000 Azioni a n. 10.000 Azioni) o suoi multipli;
- Un'offerta riservata agli Azionisti Enel (l'“**Offerta agli Azionisti Enel**”) non superiore a 50% dell'Offerta Pubblica. Delle Azioni effettivamente assegnate agli Azionisti Enel, una quota non superiore al 20% è stata destinata al soddisfacimento delle adesioni pervenute dagli Azionisti Enel per quantitativi pari al Lotto Minimo di Adesione Maggiorato o suoi multipli;
- Un'offerta riservata ai Dipendenti Enel Residenti in Italia (l'“**Offerta ai Dipendenti Enel**”) di massimo n. 38.071 Lotti Minimi.

Hanno potuto godere dell'assegnazione gratuita di azioni della Società tutti gli investitori che hanno mantenuto, come minimo, il numero di azioni assegnate nell'ambito dell'Offerta Pubblica in Spagna, per un periodo continuativo di dodici mesi dalla data di ammissione delle azioni alla negoziazione nelle borse valori spagnole. Tale assegnazione gratuita consiste nel rilascio di una (1) azione gratuita per ogni venti azioni acquisite nell'ambito dell'Offerta Pubblica in Spagna fino a un massimo di 300 azioni gratuite.

Il numero di azioni gratuite corrisposto a ogni investitore in caso di frazionamenti, corrisponde al numero di azioni calcolato in base a quanto descritto nel paragrafo di cui sopra, arrotondato per difetto al numero intero immediatamente precedente. Ovvero, se il totale di azioni gratuite fosse – per esempio – di 25,3 azioni, il numero di azioni gratuite assegnate corrisponderebbe a 25 azioni.

2.3.2 PREZZO DELL'IPO

In fase di istituzione dell'IPO, l'intervallo individuato da Enel sul prezzo è stato la forchetta compresa tra un minimo (non vincolante) di 1,8 e un massimo vincolante di 2,1 euro. Due livelli che valorizzano l'IPO tra un minimo di 9 miliardi e un massimo di 10,5 miliardi.

La determinazione di Suddetto intervallo è avvenuta basandosi sul meccanismo dell'open price.

Sul prospetto informativo, relativamente alla fissazione del prezzo, è scritto quanto segue:

“Il Prezzo di Offerta, che non potrà essere superiore al Prezzo Massimo sarà determinato dal Proponente (ovvero Enel Green Power), sentiti i Coordinatori dell'Offerta Globale di Vendita al termine del Periodo di Offerta tenendo conto, tra l'altro, delle condizioni del mercato mobiliare domestico ed internazionale, della quantità e qualità delle manifestazioni di interesse ricevute dagli Investitori Istituzionali, della quantità della domanda ricevuta nell'ambito dell'Offerta Pubblica. Il Prezzo di Offerta è stato il medesimo sia per l'Offerta Pubblica sia per l'Offerta Istituzionale.

Nessun onere o spesa aggiuntiva è prevista a carico degli aderenti all'Offerta Pubblica. Qualora l'aderente non intrattenga alcun rapporto di clientela con il Collocatore presso il quale viene presentata la richiesta di adesione potrebbe essergli richiesta l'apertura di un conto corrente ovvero il versamento di un deposito temporaneo infruttifero di importo pari al controvalore delle Azioni richieste calcolato sulla base del Prezzo Massimo. Tale versamento verrà restituito all'aderente, senza aggravio di commissioni o spese, qualora la richiesta di adesione presentata dallo stesso non venisse soddisfatta”.

2.4. IL SUO BUSINESS

Enel Green Power è uno dei principali operatori mondiali nel campo delle energie rinnovabili, un settore con forti prospettive di crescita futura.

Il mix bilanciato di tecnologie e la diversificazione geografica sono i suoi principali punti di forza e unicità in quanto garantiscono la massimizzazione delle prospettive di crescita e mitigano i rischi connessi alla variabilità delle condizioni climatiche e degli schemi regolatori dei Paesi in cui opera.

La strategia di Enel Green Power si fonda su diversi elementi portanti:

- **Unicità del mix tecnologico e diversificazione geografica**

La diversificazione degli asset e la posizione rilevante di Enel Green Power in alcuni dei 16 Paesi in cui opera permette di ottimizzare attività quali l'Operations & Maintenance e gli acquisti. La notevole esperienza e il forte know-how tecnologico permettono di condividere le 'best practices' in tutte le aree geografiche e in tutte le tecnologie in cui è presente.

- **Crescita**

La copertura degli obiettivi di piano e' garantita da una pipeline di qualità che garantisce un'elevata flessibilità in termini di scelta dei progetti da sviluppare. L'estesa presenza geografica e la notevole esperienza in tutte le più importanti tecnologie permette di catturare le opportunità di crescita nei mercati più interessanti, sfruttando le tecnologie migliori per quel luogo in modo da poter estrarre il massimo dal potenziale locale.

- **Innovazione**

Il programma di Ricerca & Sviluppo è incentrato sulla riproduzione a livello industriale delle innovazioni riguardanti tutte le tecnologie in cui la società opera. Enel Green Power è infatti interessata alla generazione di energia da fonti rinnovabili in modo efficiente attraverso lo sviluppo di tecnologie innovative, traendo anche beneficio dall'essere parte del Gruppo Enel e dall'avere accesso a una base di conoscenze senza pari.

La diversificazione tecnologica e geografica, lo sviluppo di tecnologie innovative ed efficienti e una pipeline adeguatamente bilanciata tra diverse aree geografiche permetteranno a Enel Green Power di raggiungere risultati di rilievo nei prossimi anni.

- **Bassa dipendenza dalle politiche di incentivazione**

Per l'esercizio 2009 e per il primo semestre del 2010, la parte dei ricavi proveniente da incentivazione è pari rispettivamente al 24% e al 22% dei ricavi totali, inclusi effetti di gestione del rischio *commodity* (al netto di Enel.si). La limitata dipendenza dagli incentivi (comprovata da una percentuale di ricavi rivenienti da incentivazione che si colloca tra le più basse rispetto a quella di operatori del settore comparabili

all'Emittente¹⁹) consente di mitigare l'esposizione del Gruppo al rischio di eventuali cambiamenti futuri delle politiche di incentivazione.

- **Disponibilità di conoscenze tecnologiche di primo livello**

Il Gruppo dispone di conoscenze tecnologiche di primo livello su tutte le tecnologie in cui opera.

Nella geotermia, Enel Green Power eredita in Italia oltre un secolo di esperienze nel settore dell'alta entalpia, con solide competenze in tutte le fasi chiave della catena del valore ossia nello sviluppo, nell'ingegneria e nella gestione degli impianti.

Nell'idroelettrico, Enel Green Power è il primo operatore di impianti idroelettrici di piccola e media

dimensione in Italia²⁰ (1.509 MW al 30 giugno 2010), e possiede competenze in tutte le fasi chiave della catena del valore ossia nello sviluppo, nell'ingegneria e nella gestione degli impianti.

Nel solare, Enel Green Power ha scelto di entrare nell'intera filiera (inclusa la fabbricazione di pannelli fotovoltaici) affiancata ai migliori partner tecnologici a livello mondiale. Enel Green Power è attiva nello sviluppo, realizzazione e gestione di grandi parchi fotovoltaici di proprietà nelle aree geografiche in cui opera. Attraverso Enel.si e la sua rete di installatori, inoltre, il Gruppo fornisce impianti fotovoltaici, solari termici, mini-eolici, pompe di calore geotermiche e servizi di efficienza energetica a clienti domestici e piccole e medie imprese.

Nell'eolico, il Gruppo ha la possibilità di usufruire, attraverso Enel Green Power España, della consolidata esperienza di Endesa Generación S.A. nelle diverse fasi dello sviluppo di tale settore di attività.

- **Consolidata presenza nel settore della geotermia**

Enel Green Power possiede conoscenze consolidate ed uniche nel settore della generazione di energia elettrica da fonte geotermica, avendo acquisito per scissione da Enel l'impianto di Larderello, unico campo di produzione al mondo fino al 1958, ed oggi una delle principali e più stimate realtà di produzione geotermoelettrica ad alta entalpia, con oltre 700 MW installati.

In questo settore, Enel Green Power può contare su (i) una presenza integrata lungo tutta la catena del valore (esplorazione, progettazione, costruzione impianti, gestione); (ii) competenza ed esperienza nelle più importanti varianti tecnologiche, ovvero "alta entalpia" (tecnologia più complessa), e la "media entalpia" (tecnologia meno complessa e a maggior potenziale); e (iii) un *know-how* innovativo sviluppato sul campo: gestione della risorsa (reiniezione e stimolazione), delle metodologie geofisiche (sismica 3D), della perforazione (individuazione e coltivazione di serbatoi profondi) e del miglioramento delle prestazioni ambientali (impianti di abbattimento emissioni, rivestimenti con materiali innovativi di palette delle turbine, processi per rimozione di agenti corrosivi dai fluidi).

2.4.1. IL PIANO INDUSTRIALE

Il piano industriale di Enel Green Power per il periodo 2011-2015 prevede investimenti per 6.4 miliardi di euro riguardanti principalmente lo sviluppo di nuova capacità e il mantenimento degli impianti esistenti. L'obiettivo è di aumentare la capacità installata aggiungendo 4,3 GW a quelli già operativi, per raggiungere un totale di 10.4 GW. Inoltre, il solido stato patrimoniale e la capacità di generare elevati flussi di cassa permetteranno di autofinanziare il percorso di crescita fissato. In particolare, in termini di EBITDA, i target per i prossimi anni sono i seguenti

- 2,0 miliardi di euro per il 2013
- 2,4 miliardi di euro per il 2015

2.4.2. INVESTOR RELATIONS POLICY

L'Investor Relations ha il compito di gestire le relazioni con gli investitori istituzionali e gli analisti finanziari, attraverso una comunicazione trasparente e tempestiva. Lo scopo ultimo di questa attività é quindi dare credibilità ai flussi di comunicazione dall'azienda verso il mercato accrescendo la fiducia che il mercato stesso ha nella società, promuovendo un approccio di investimento di lungo periodo sul titolo.

Di fatto la sua missione si articola su tre direttrici principali:

- **Creare** una base azionaria di investitori istituzionali e retail per il medio-lungo termine;
- **Favorire** la liquidità del titolo e stabilizzarne il corso;
- **Trasmettere** al top management la percezione che il mercato ha dell'azienda affinché le decisioni di impatto strategico possano essere prese nel migliore dei modi.

Essenzialmente gli obiettivi di EGP sono perseguiti attraverso un'azione informativa continua, coerente e di qualità:

- **Continua**, poiché deve essere fornita sia nei momenti istituzionali – come riunioni del CdA, Assemblea degli azionisti etc - sia in tutte quelle occasioni che possono essere di interesse per il mercato – come operazioni di acquisizioni o cessioni ed in genere tutti gli annunci cosiddetti price sensitive;

- **Coerente**, poiché deve essere data in maniera simmetrica a tutti i nostri referenti, cercando di tenerli allineati in modo OMOGENEO, siano essi analisti che investitori istituzionali.
- **Qualità**, poiché i temi trattati dalla suddetta unità abbracciano tematiche specifiche e molto TECNICHE: le informazioni da questi gestite sono essenzialmente di natura economico-finanziaria, operativa o strategica.

2.5. LE TECNOLOGIE UTILIZZATE

Gli ingenti investimenti versati da Enel Green Power al fine di migliorare la tecnologia dell'energia verde, l'hanno resa una delle più grandi società operanti nell'energia verde.

Tra i progetti più importanti e significativi realizzati dalla controllata di Enel troviamo:

- **Nel campo eolico** le 155 turbine di Smoky Hills. Inaugurato il 2 ottobre 2008, quello di **Smoky Hills** è il più grande impianto eolico del Kansas e il più grande gestito dal Enel Green Power nel mondo. Realizzata in due fasi da Enel e sviluppata da TradeWind Energy LLC in poco più di un anno e mezzo, la centrale sviluppa una **potenza complessiva di 250 MW**, grazie a **155 aerogeneratori di grande taglia**: 56 turbine da 1,8 MW e 99 da 1,5 MW, alte 80 metri e munite di rotor con un diametro di circa 80 metri. Smoky Hills è in grado di produrre energia sufficiente a soddisfare i consumi di 85.000 famiglie americane e consente di evitare ogni anno l'emissione in atmosfera di circa 750.000 tonnellate di anidride carbonica e il consumo di oltre 175.000 tonnellate equivalenti di petrolio all'anno;
- **Nel campo idroelettrico** si persegue efficienza e salvaguardia a Fortuna. La centrale idroelettrica situata nella provincia di Chiriquì (Panamá), con una potenza nominale di **300 MW**, produce circa **1,6 miliardi di kWh l'anno**, ed è uno dei principali impianti di generazione elettrica del paese con una produzione **pari quasi al 25% della sua produzione**. La gestione della centrale implica la **massima competenza in fatto di salvaguardia ambientale**. L'impianto è infatti situato nella **Riserva Forestale di Fortuna**, una delle maggiori e meglio protette riserve naturali del Panamá. Con una dimensione di circa 20 mila ettari, prevalentemente di foresta pluviale, si tratta di un'area caratterizzata da un **elevatissimo livello di biodiversità**: fa parte del Corridoio Biologico Mesoamericano ed è stata inserita dall'UNESCO tra le zone di Riserva Mondiale della Biosfera. Il mercato elettrico panamense, liberalizzato dal 1997, fa parte del più vasto **mercato elettrico Centro Americano**, che è caratterizzato da un processo di integrazione economica e regolatoria e che sta conoscendo una fase di intenso sviluppo con presenza di importanti operatori internazionali. Anche per questi motivi Fortuna rappresenta una eccellente base per l'ulteriore sviluppo di **Enel Green Power** nella regione

- **Nel campo geotermico**, realizzata nel 1998 con una potenza di 20 MW, la centrale geotermica di Bagnore 3 (Monte Amiata in Toscana) produce energia elettrica in grado di soddisfare la domanda di 50 mila famiglie locali e, inoltre, il calore necessario al teleriscaldamento di famiglie e imprese dei comprensori di Bagnore e di Santa Fiora. Il vapore utilizzato proviene da pozzi profondi fino a 4.000 metri. Si tratta di valori record, resi possibili solo grazie alla leadership tecnologica di Enel Green Power, che è oggi l'unico operatore geotermico, a livello mondiale, in grado di utilizzare obiettivi minerari così profondi mantenendo risultati operativi di eccellenza. Ma Bagnore 3 detiene anche il record della centrale geotermica più rispettosa dell'ambiente. E' infatti la prima ad essere stata dotata (dal 2002) dell'innovativo sistema di abbattimento delle emissioni AMIS (Abbattimento Mercurio e Idrogeno Solforato). Una tecnologia sviluppata e brevettata dalla Ricerca di Enel che permette di ridurre praticamente a zero gli inquinanti naturali associati al vapore geotermico che alimenta le centrali. AMIS elimina anche i disagi provocati dal caratteristico odore derivante dalle emissioni di idrogeno solforato, tipico delle zone dove è presente la geotermia, migliorando la qualità dell'aria e favorendo l'integrazione degli impianti nel territorio.

CAPITOLO TERZO

ANALISI DI BILANCIO ENEL GREEN POWER

L'**analisi di bilancio** mira a comprendere la gestione economica, finanziaria e patrimoniale di un'azienda tramite lo studio del bilancio di esercizio e dei dati da questo ricavabili.

Le sue origini storiche sono riconducibili nel periodo a cavallo tra le due guerre, specialmente negli Stati Uniti in cui la pratica professionale iniziò a servirsi di tali strumenti.

In Italia, invece, l'interesse per lo strumento delle analisi di bilancio si è manifestato dopo la seconda guerra mondiale, dapprima tra gli studiosi di economia aziendale e successivamente tra gli istituti di credito.

Essa può essere di due tipi: **esterna** ed **interna**. Un'analisi esterna è quella effettuata mediante la tecnica degli indici di bilancio da parte di operatori che sono in possesso della sola informativa esterna aziendale, mentre, un'analisi interna, è quella effettuata da soggetti che, oltre ad essere in possesso dell'informativa esterna, possono accedere ad ulteriori fonti informative aziendali, potendo in tal modo svolgere un'analisi più dettagliata e affidabile.

Ulteriore distinzione va fatta in termini di comparazione degli indici di bilancio che ne costituiscono l'analisi. Suddetta comparazione, utile per comprendere al meglio lo stato di salute dell'impresa, può essere effettuata nello **spazio** e nel **tempo**. Il primo consiste nel comparare lo stesso indice tra imprese diverse facenti parte dello stesso settore, mentre il secondo consiste nel comparare il medesimo indice tra due periodi diversi.

In questa sede si effettuerà un'analisi esterna comparando gli indici nel tempo e il bilancio oggetto di studio sarà quello di Enel Green Power del 2010.

3.1. ANALISI DELLA COMPOSIZIONE DEL PATRIMONIO

Per studiare la composizione del patrimonio della società oggetto di analisi, Enel Green Power, ci si avvale di un'operazione molto semplice e diretta chiamata **percentualizzazione**, mediante la quale si determina il peso percentuale dei vari componenti sul loro totale di appartenenza. Ovviamente, comparando nel tempo i dati calcolati con la percentualizzazione (nel nostro caso utilizzeremo gli anni 2009 e 2010), si può comprendere il grado di evoluzione della gestione.

Nel caso specifico, dal bilancio di EGPW emergono un totale attività nel 2010 pari a 13.131 milioni di euro di cui:

- L'88,9% di attività non correnti o attivo fisso
- L'11,01% di attività correnti o attivo circolante

Mentre relativamente alle passività, di 13.131 milioni di euro:

- Il 55,9% è formato da mezzi propri
- Il 20,8% è formato da passività non correnti o consolidate
- Il 23,3% è costituito da passività correnti

In figura 13 e figura 14 sono rappresentati graficamente le percentualizzazioni rispettivamente dell'attivo patrimoniale e del passivo patrimoniali.

Fig.13

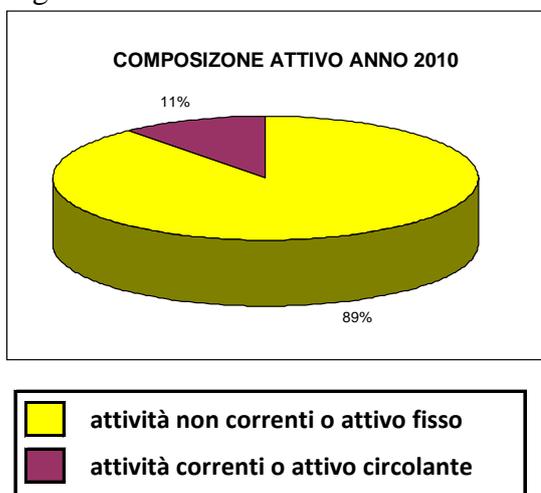


Fig.14



Ora svolgiamo la medesima analisi utilizzando i dati del'anno 2009 per verificare ed interpretare eventuali variazioni.

Su un totale di 9.494 milioni di euro, l'attivo di Enel Green Power nel 2009 era così composto:

- L'88,9% di attivo fisso;
- L'11,01% di attivo circolante

E' evidente che anche se dal bilancio emergono delle variazioni in termini assoluti tra le voci dell'attivo, a livello percentuale non vi è stato alcun cambiamento.

Mentre il passivo:

- Il 27% è composto da mezzi propri;
- Il 15,9% è costituito da passività consolidate;
- Il 57,1% è formato da passività correnti;

In tal caso invece, è chiaro come sia variata radicalmente la struttura delle fonti di finanziamento nell'arco di un anno. Ciò lo si denota dal maggior impatto dei mezzi propri che sono cresciuti dal 2009 al 2010 e dall'abbassamento vertiginoso delle passività correnti.

Questo cambiamento da un punto di vista puramente economico e dopo una prima analisi superficiale, rappresenta un ottimo miglioramento in quanto rende l'assetto societario più equilibrato a fronte di fonti di lungo periodo che finanziano attività di lungo periodo.

Facendo un passo avanti nella nostra analisi, grazie ai valori appena calcolati è possibile avviare lo studio del **grado di elasticità** e di quello **di indebitamento**.

3.1.1. Il grado di elasticità

Da un punto di vista meramente concettuale, il grado di elasticità rappresenta la capacità dell'azienda di sapersi adattare ai cambiamenti dell'ambiente agendo sulla conformazione degli impieghi.

Questo grado è determinato da due indici:

- **L'indice di rigidità degli impieghi** (attivo fisso/capitale investito), che nel caso di EGPW è pari all'88,9% sia nel 2009 che nel 2010;
- **L'indice di elasticità degli impieghi** (attivo circolante/capitale investito), pari all'11,01% nel 2009 e 2010;

Come è possibile notare, Enel Green Power ha una struttura dei propri impieghi molto rigida, e la causa risiede nel fatto che il suo settore di appartenenza, le energie rinnovabili, richiede ingenti investimenti di impianti e macchinari. Prendendo come riferimento i dati di bilancio del 2010, tutto ciò è confermato dal peso percentuale che la sola voce immobili, impianti e macchinari, ha sul totale dell'attivo che è pari addirittura al **65,3%**.

3.1.2. Il grado di indebitamento

Con lo studio del grado di indebitamento si mira ad analizzare e conoscere l'entità delle fonti di finanziamento esterne ed interne che compongono il capitale finanziario e quindi, verificarne l'adeguatezza.

Come il grado di elasticità visto in precedenza, anche quello di indebitamento è determinato da due indici:

- **L'indice di autonomia finanziaria** (mezzi propri/capitale finanziario), che in EGPW è pari al 27% nel 2009 e 55,9% nel 2010;
- **L'indice di indebitamento** (passività consolidate + passività correnti/capitale finanziario), pari a 73% nel 2009 e 44,1% nel 2010;

In questo caso è necessario evidenziare come tra il 2009 e il 2010, la controllata di Enel abbia ridimensionato in maniera consistente il proprio livello di indebitamento principalmente formato da passività correnti.

Il motivo può essere affibbiato alla quotazione nel mercato regolamentare italiano e spagnolo della società nel novembre 2010 che ne ha consentito l'aumento di capitale sociale, e all'incremento sostanziale delle riserve, considerate una forma di protezione del capitale. A tal proposito esiste un indice che misura il peso delle riserve rispetto ai mezzi propri chiamato: **indice di protezione del capitale sociale** (riserve/mezzi propri). Questo, nel 2009 era pari al **57,3%** dei mezzi propri della società, mentre nel 2010 è salito al **78,1%**.

3.2. ANALISI DELLA SOLIDITA'

L'analisi della solidità patrimoniale mira a comprendere se la configurazione del patrimonio aziendale conferisce all'azienda la capacità di tenere in equilibrio entrate e uscite monetarie nel medio - lungo termine studiando le possibilità di mantenimento tendenziale dell'equilibrio finanziario con riferimento al tempo non breve..

Un'azienda è solida quando ha buone probabilità di superare disequilibri economici o finanziari di breve periodo, in quanto il suo assetto patrimoniale le consente di assorbire gli effetti negativi di tali disequilibri senza compromettere la continuità della gestione.

Due sono le condizioni che danno solidità all'azienda:

1. La correlazione tra gli impieghi a medio – lungo termine e le fonti a medio – lungo termine;
2. La struttura dei finanziamenti;

La prima condizione è attinente alle modalità di finanziamento delle immobilizzazioni, mentre la seconda riguarda la tipologia delle fonti di finanziamento in merito al loro impatto sul rischio aziendale.

Ora svolgiamo l'analisi di solidità di EGPW partendo dal **quoziente primario di struttura**. Questo valore è dato dal rapporto fra i mezzi propri e l'attivo fisso ed è utile per capire quanta parte di immobilizzazioni è stata finanziata con i mezzi propri. Esso, può assumere un valore tra 0 e infinito.

In Enel Green Power il quoziente primario di struttura dell'anno 2009 è pari a **0,28**. Un valore alquanto basso che simboleggia un ricorso consistente al capitale di terzi per finanziare le proprie immobilizzazioni. Ma questo dato sale molto nel 2010 anche grazie ad una maggiore autonomia finanziaria raggiungendo un valore pari a **0,59**.

Per approfondire questo studio, calcoliamo anche il **quoziente secondario di struttura** fondamentale per capire se c'è correlazione tra gli impieghi di medio – lungo termine e le fonti di medio – lungo termine. Il suddetto quoziente, è dato dal rapporto tra il passivo permanente (la somma di mezzi propri e passivo consolidato) e l'attivo fisso.

Questo quoziente nel 2009 è uguale a **0,46** mentre nel 2010 a **0,80**. Interpretando i dati appena calcolati si evince che Enel Green Power abbia migliorato da un anno all'altro la correlazione tra fonti e impieghi di medio – lungo periodo, ma parte delle immobilizzazioni è ancora finanziata con passività correnti.

Tutto ciò fa pensare a dei quozienti a dir poco insoddisfacenti che possono essere causati da tre elementi:

1. eccesso di immobilizzazioni;
2. insufficienza di mezzi propri;
3. insufficienza di passività consolidate.

La prima causa ritengo che non sia da considerare, in quanto gli investimenti in immobilizzazioni in un settore come quello dell'energia verde è normale che siano esorbitanti. Mentre riguardo le due seguenti due cause, è necessario un

approfondimento di questo studio attraverso un'ulteriore analisi; quella dell'*anzianità delle immobilizzazioni*.

L'interpretazione dei quozienti di struttura deve tenere conto dell'*anzianità delle immobilizzazioni*. A parità di valori dei quozienti, infatti, la situazione finanziaria tendenziale dell'azienda potrebbe risultare molto diversa in funzione dell'età avanzata delle immobilizzazioni.

Il grado di anzianità delle immobilizzazioni può essere espresso tramite il **grado di ammortamento**, ottenuto come il rapporto tra il totale dei fondi di ammortamento delle immobilizzazioni ed il totale dei costi storici delle immobilizzazioni soggette ad ammortamento.

Dalla relazione sulla gestione della controllata di Enel, è possibile ottenere il valore desiderato.

Al 31 dicembre 2009, il grado di ammortamento è uguale al **34,5%**, mentre nel 2010 al **32,9%**. Sono valori alquanto bassi che indicano un rinnovamento recente delle immobilizzazioni che in un futuro prossimo non aggraverà la situazione finanziaria della società, indi per cui i quozienti di struttura non sono da ritenere totalmente insoddisfacenti.

Una tabella riassuntiva dei dati calcolati permetterà di rendere il tutto più chiaro.

Tabella 4

	Anno 2009	Anno 2010
Quoziente primario di struttura	0,28	0,59
Quoziente secondario di struttura	0,46	0,80
Grado di ammortamento	34,5%	32,9%

3.2.1. Autonomia finanziaria

L'analisi della solidità patrimoniale prevede lo studio di un ulteriore profilo, quello della struttura dei finanziamenti.

La solidità patrimoniale è infatti tanto più elevata quanto più la struttura dei finanziamenti è composta da fonti che non accrescono il rischio finanziario dell'azienda e che non generano una dipendenza dell'azienda da terzi nelle scelte di gestione.

Per effettuare un'analisi dell'autonomia finanziaria, oltre che separare le fonti in interne ed esterne, bisogna anche analizzare quest'ultime sotto due distinti aspetti:

- la velocità di estinzione,
- la natura del debito, in relazione all'operazione che lo ha generato.

Premesso ciò, lo strumento di cui si dispone per raggiungere l'obiettivo dell'analisi, è il quoziente che si ottiene rapportando i mezzi di terzi ai mezzi propri. Questo perché il rischio di insolvenza e la dipendenza finanziaria da terzi, dipendono principalmente dalla natura delle fonti di finanziamento e solo ad un secondo livello di analisi dalla loro velocità di estinzione.

A questo punto il quoziente preso in considerazione può avere due diverse denominazioni a seconda di quello che appare al numeratore:

- **Il quoziente di indebitamento complessivo**, dato dal rapporto tra la somma di tutti i debiti (finanziari e commerciali) e i mezzi propri;
- **Il quoziente di indebitamento finanziario**, dato dal rapporto dei soli debiti finanziari, di breve e di lungo periodo, e i mezzi propri.

Avvalendoci dei dati presenti nel bilancio di esercizio, Enel Green Power presenta un *quoziente di indebitamento complessivo* di **2,51** nel 2009 e **0,63** mentre per quanto riguarda il *quoziente di indebitamento finanziario* i valori sono di **2,32** nel 2009 e **0,50** nel 2010.

Innanzitutto si può notare dai dati ottenuti che l'impatto dei debiti commerciali sia nel 2009 che nel 2010 è molto lieve questo perché i due tipi di quoziente di indebitamento si discostano molto poco l'uno dall'altro. Mentre a conferma delle analisi svolte precedentemente è percepibile il drastico cambiamento avvenuto a cavallo tra i due anni presi in considerazione. Nel 2009 affluivano all'azienda 2,5 unità di capitale di credito ogni unità di capitale di rischio, nel 2010, invece, 0,6 unità di capitale di credito ogni unità di capitale di rischio.

La quotazione in borsa della società ha permesso al management di prendere la decisione di ridurre il livello di indebitamento grazie alla raccolta di fondi provenienti dalla vendita di azioni avvenuta con l'IPO.

E' possibile svolgere ulteriori considerazioni in merito al livello di rischio assunto da EGPW nel corso di questi ultimi due anni. Il motivo è dettato dal fatto che ci troviamo di fronte a due situazioni praticamente speculari, con un altissimo rischio di insolvenza nel 2009 e uno molto basso nel 2010. Ad ogni modo entrambi i casi prevedono dei pro e dei contro.

Avere un certo livello di indebitamento in un'impresa è fondamentalmente fisiologico, ma le problematiche sono pronte a verificarsi nel momento in cui si supera quella soglia fisiologica che porta inevitabilmente ad un altissimo rischio di insolvenza. Mentre avere un basso quoziente di indebitamento, costituisce senz'altro una situazione migliore sotto il profilo della solidità patrimoniale, ma non necessariamente sotto quello della redditività degli azionisti.

Anche in questo caso renderò più chiari i dati con l'ausilio di una tabella.

Tabella 5

	Anno 2009	Anno 2010
Quoziente di indebitamento complessivo	2,51	0,63
Quoziente di indebitamento finanziario	2,32	0,5

3.3. ANALISI LIQUIDITA' EGPW

L'analisi di liquidità mira a verificare che l'azienda sia in grado, tramite la liquidità esistente e le entrate attese per il breve periodo, di fronteggiare le uscite attese per il breve periodo. In altre parole, il suo oggetto di indagine è la capacità dell'azienda di essere solvibile.

Gli strumenti di cui ci avvarremo per lo svolgimento di una prima analisi superficiale, sono i quozienti che analizzano la correlazione tra impieghi a breve e fonti a breve e quelli che analizzano la concatenazione temporale delle operazioni all'interno dei cicli gestionali correnti.

il **quoziente di disponibilità** è il primo che andremo a calcolare. Esso è dato dal rapporto fra i componenti dell'attivo circolante (rimanenze, crediti a breve e disponibilità liquide) e le passività correnti e può essere maggiore, uguale o minore di 1. In EGPW questo valore è di **0,19** nel 2009 e di **0,47** nel 2010.

Purtroppo però la presenza al numeratore delle rimanenze ha mosso molte critiche in merito all'affidabilità di questo indice in quanto rappresentano un impiego non numerario non sempre destinato a convertirsi in breve tempo in impiego numerario.

A fronte di questa critica, svolgiamo il calcolo di un ulteriore indice denominato **quoziente di tesoreria** che rappresenta la capacità dell'azienda di far fronte, con la liquidità totalmente disponibile, all'estinzione delle passività correnti. Esso è dato appunto dal rapporto fra le liquidità (differite e immediate) e le passività correnti. Nel nostro caso abbiamo un quoziente di tesoreria pari a **0,18** nel 2009 e **0,44** nel 2010.

Interpretando i dati ottenuti emerge innanzitutto un magazzino che non influenza in maniera determinante il risultato finale, ma anche entrambi gli indici inferiori a 1 e di

molto. Specialmente per quanto riguarda il quoziente di tesoreria, un valore minore di 1 significa che l'importo delle due classi di liquidità è inferiore all'importo delle passività correnti e quindi quest'ultime contribuiscono al finanziamento delle rimanenze.

È importante precisare anche che svolgere solo un'analisi esterna in un campo come quello della liquidità, comporta dei limiti informativi non indifferenti. Per effettuare una corretta analisi sarebbero necessari i vari piani di tesoreria per scoprire se l'azienda sarà o no in equilibrio anche durante l'esercizio.

3.3.1. Indici di rotazione

Gli indici di disponibilità e di tesoreria sopra esposti, permettono di comprendere solo in parte la situazione finanziaria dell'azienda nel breve periodo in quanto mettono a confronto attivo circolante e passivo corrente, ma non indagano il succedersi dei flussi finanziari generati da tali classi di valori all'interno dell'orizzonte temporale breve. Inoltre, essi omettono di considerare gli effetti della gestione successiva alla data di riferimento del bilancio.

Il calcolo degli indici di rotazione del capitale circolante netto rimuove questo tipo di limite appena evidenziato, indagando la velocità di trasformazione in forma liquida delle singole classi di valori dell'attivo circolante e la velocità di estinzione delle passività correnti.

L'equilibrio finanziario di breve termine è di più agevole raggiungimento, a parità di condizioni, quando la velocità di ritorno in forma liquida è superiore alla velocità di estinzione delle passività correnti.

3.3.1.1. Indici di velocità delle rimanenze

Gli indici di velocità delle rimanenze sono i primi che andremo ad analizzare e che fanno parte degli indici di rotazione appena presentati. Essi si suddividono in indice di rotazione delle rimanenze e tempo medio di giacenza delle scorte.

Esistono vari modi per calcolare questi indici a seconda del tipo di rimanenze presenti nell'azienda: materie prime, semilavorati e prodotti finiti. Nel nostro caso le rimanenze a cui si riferisce la nota integrativa del bilancio di Enel Green Power sono le materie prime.

Perciò **l'indice di rotazione delle rimanenze di materie prime**, che stabilisce quante volte in un anno si "svuota" il magazzino, sarà dato dal rapporto tra il consumo di materie prime e il valore delle rimanenze di materie prime a fine esercizio.

Questo valore è pari a **8,29** nel 2009 e **2,52** nel 2010.

Calcoliamo ora il **tempo medio di giacenza delle scorte di materia prima** dato dal rapporto tra il valore delle rimanenze finali e il consumo di materie prime moltiplicato per 365 e otteniamo un tempo medio di giacenza di **44,02 giorni** nel 2009 e **145 giorni** nel 2010.

I dati raccolti indicano una rotazione delle scorte che è andata rallentando nel corso degli ultimi due anni. Ad ogni modo, data la scarsa entità delle rimanenze rispetto al resto dell'attivo circolante, i risultati ottenuti non comportano un grande vincolo.

3.3.1.2. Indici di velocità dei crediti verso la clientela

I crediti verso clienti si rinnovano durante i cicli operativi per effetto del congiunto operare degli incassi, che determinano l'estinzione dei crediti esistenti, e delle nuove vendite, che determinano il sorgere di nuovi crediti.

Anche in questa occasione due sono le tipologie di calcolo che esprimono la velocità dei crediti.

La prima tipologia è il calcolo dell'**indice di rotazione dei crediti commerciali** che si ottiene dal rapporto tra le vendite ed i crediti verso clienti iscritti in bilancio. Per Enel Green Power nel 2009 questa grandezza è stata di **3,38** mentre nel 2010 **3,52**.

La seconda tipologia di calcolo è quella del **tempo medio di incasso dei crediti** verso clienti che esprime in giorni il tempo che, in media, i crediti impiegano a rinnovarsi completamente. Quindi, il tempo medio di incasso è stato **107,8 giorni** nel 2009 e **103,6 giorni** nel 2010.

È d'obbligo una precisazione sull'interpretazione di questi dati, ovvero che i calcoli sono stati effettuati pur sapendo che i ricavi sono al netto dell'IVA mentre i crediti non lo sono conducendo ad una sottostima dell'indice di rotazione e ad una sovrastima del tempo medio di incasso.

3.3.1.3. Indici di velocità dei debiti verso fornitori

Ultimo ma non meno importante è il calcolo degli indici di velocità dei debiti. Essi esprimono la velocità del rinnovo dei debiti per effetto degli acquisti.

L'**indice di rotazione dei debiti commerciali** è il primo metodo per calcolare questa velocità, che si ottiene dal rapporto tra gli acquisti di beni e servizi e i debiti verso fornitori iscritti in bilancio. Il dato in questione è pari a **1,06** nel 2009 e **0,82** nel 2010.

Il **tempo medio di pagamento dei debiti verso fornitori** è il secondo metodo. Tale indice esprime in giorni il tempo che, in media, i debiti impiegano a rinnovarsi completamente ed è dato dal rapporto tra i debiti verso i fornitori e gli acquisti di beni e servizi moltiplicati per 365 giorni.

Per EGPW questo calcolo corrisponde a **344,5 giorni** nel 2009 e **446 giorni** nel 2010.

Come per gli indici di velocità dei crediti, anche in questo caso è indispensabile una precisazione.

Il fatto che gli acquisti di beni e servizi siano al netto dell'IVA mentre i debiti verso fornitori la comprendono, tende a sottostimare l'indice di rotazione e a sovrastimare il tempo medio di giacenza.

Nella tabella riassuntiva che segue, sono racchiusi tutti i dati fin'ora esposti sull'analisi di liquidità.

Tabella 6

	Anno 2009	Anno 2010
Quoziente di disponibilità	0,19	0,47
Quoziente di tesoreria	0,18	0,44
Indice rotazione materie prime	8,29	2,52
Tempo medio giacenza materie prime	44,02 giorni	145 giorni
Indice rotazione crediti	3,38	3,52
Tempo medio incasso crediti	107,8 giorni	103,6 giorni
Indice rotazione debiti	1,06	0,82
Tempo medio pagamento debiti	344,5 giorni	446 giorni

3.4. ANALISI DELLA REDDITIVITA'

L'analisi della gestione va sviluppata per gradi, procedendo dal generale al particolare, identificando prima le linee generali per poi scendere nel dettaglio. Essa si svolge mediante la costruzione di appositi indici che nella fattispecie prendono la denominazione di indici di redditività.

Gli indici di redditività mettono a confronto una determinata configurazione di reddito con il capitale che ha prodotto il reddito stesso. Grazie a questa relazione si ottiene un tasso di rendimento.

3.4.1. il R.O.E.

Consideriamo dapprima la redditività del capitale di rischio immesso nella gestione dai soci.

Da una parte, quindi, considereremo l'utile netto dell'esercizio; dall'altra il capitale di rischio.

L'indice che ne deriva prende la denominazione di **tasso di redditività del capitale di rischio o R.O.E. (return on equity)**.

Con il calcolo del R.O.E. l'azienda verifica il grado di soddisfacimento del capitale di rischio, cioè il potere di attrazione, da parte della gestione, nei riguardi di tale capitale.

Per attrarre il capitale di rischio, il R.O.E. dovrebbe essere superiore agli altri investimenti alternativi e non inferiore ai rendimenti attesi dagli investitori.

Procediamo con il calcolo del R.O.E. di Enel Green Power. Nell'anno 2009, questo dato è pari al **18,4%**; nel 2010 a **7,4%**. È evidente che ci sia stato un calo del rendimento del capitale di rischio nonostante emerga dal bilancio un aumento dell'utile in termini assoluti di 54 milioni di euro dal 2009 al 2010. Il ciò è riconducibile agli ingenti investimenti svolti dalla controllata di Enel nel corso degli ultimi due anni che hanno comportato un cambiamento determinante nella struttura finanziaria della società. In effetti, l'impatto dei mezzi propri nel 2010 è molto consistente rispetto all'anno precedente e a parità di utile, ha reso in maniera minore. Ad ogni modo, approfondiamo la nostra analisi con il calcolo del R.O.I.

3.4.2. il R.O.I.

Mentre il R.O.E. serve per misurare la capacità di attrazione del solo capitale di rischio, il R.O.I. misura quella capacità di attrazione del capitale in genere, sia esso di rischio o di credito.

La determinazione di questo indice, quindi, evidenzia quanto rende il capitale investito nella gestione.

Per effettuare tale calcolo si deve confrontare l'importo del capitale investito nella gestione con il reddito prodotto da un tale investimento. Avremo, dunque, al numeratore l'utile operativo e al denominatore il capitale investito visto come somma del capitale di rischio e di credito. Il risultato ottenuto prende la denominazione di **tasso di redditività del capitale investito o R.O.I. (return on investment)**.

Ovviamente procediamo col calcolo di questo dato per EGPW e otteniamo un tasso di redditività del capitale investito dell'**19,4%** nell'anno 2009 e **8,8%** nel 2010. Come in precedenza per il R.O.E. anche qui c'è un decremento del rendimento dovuto ad un aumento repentino del patrimonio della società che richiede tempo per generare incrementi consistenti degli utili.

Dal R.O.I., per rendere l'analisi più affidabile e per avere un quadro più completo, è possibile ricavare altri due indici: il **ROS** e l'**indice di produttività del capitale investito**.

Il primo consente di esprimere il tasso di ritorno dei realizzi corrispondenti alle vendite (utile operativo/ricavi dell'esercizio) che nel nostro caso è uguale al **44,5%** nel 2009 e **36,4%** nel 2010, il secondo, invece, esprime la capacità del capitale investito di produrre ricavi: **0,45** nel 2009 e **0,24** nel 2010.

Differenze tra R.O.I. e R.O.E.

Prima di giungere alle conclusioni in merito all'argomento, sono necessarie delle osservazioni sulle differenze fra i due indici sopra analizzati.

Il R.O.I. è funzione dell'utile operativo e del capitale investito; dipende dunque dal valore dei ricavi e dei costi relativi all'area caratteristica della gestione, nonché dal valore degli impieghi in essa effettuati.

Pertanto risente soprattutto della politica industriale attuata dall'azienda nella quale convergono, fra le altre, la politica della produzione, la politica del personale e delle vendite.

Il R.O.E., invece, è funzione dell'utile di esercizio e del capitale di rischio; dipende dunque dall'utile operativo ma anche, intensamente, dal valore dei ricavi e dei costi relativi alle aree complementari a quella caratteristica, nonché dal valore dei mezzi propri immessi nella gestione.

Pertanto risente, oltreché della politica industriale, della politica finanziaria attuata dall'azienda, in quanto la sua formazione è influenzata dalla struttura delle fonti di finanziamento.

Chiudiamo l'analisi della redditività con la tabella riassuntiva

Tabella 7

	Anno 2009	Anno 2010
R.O.E.	18,4%	7,4%
R.O.I.	19,4%	8,8%
R.O.S	44,5%	36,4%
Indice produttività del capitale investito	0,45	0,24

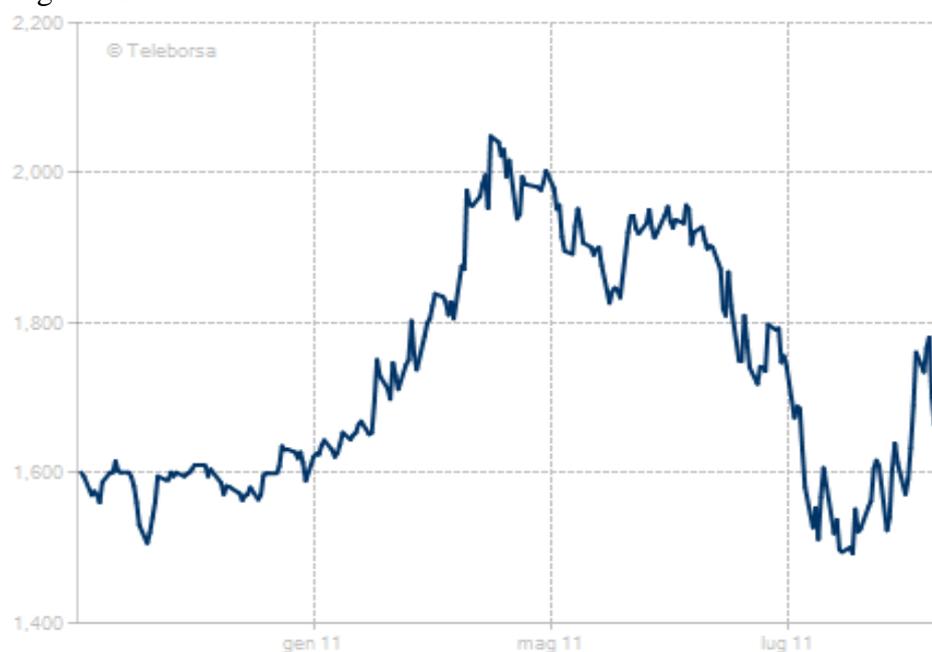
3.5. ANDAMENTO DEL TITOLO IN BORSA

Le azioni Enel Green Power sono presenti sul mercato regolamentato dal 4 novembre 2010.

Il loro numero in circolazione è pari a circa 5000 milioni, per una capitalizzazione pari a 8357 milioni di euro. Tale cifra ha permesso alla società verde di far parte, dal dicembre 2010, delle aziende che compongono l'indice principale dell'andamento del mercato italiano: il FTSE MIB.

In figura 15 è riportato l'andamento del titolo relativo a questo suo primo anno di vita.

Figura 15



Come è possibile notare, nell'arco di un anno il titolo ha presentato molte oscillazioni riconducibili alle informazioni esterne e al trend del mercato generale. Ma analizziamo il tutto entrando maggiormente nel dettaglio.

Periodo novembre – febbraio

Enel Green Power viene quotata in borsa ad un prezzo di collocamento di 1,60 euro. Gli investitori istituzionali non destano particolare interesse per il titolo tant'è che, appena conclusa l'IPO, è emerso che più del 70% dei compratori erano investitori retail cioè semplici consumatori che miravano ad un investimento a basso rischio. L'effetto dell'underpricing (il collocamento di un titolo sul mercato ad un prezzo inferiore rispetto alle aspettative) è nullo e il valore delle azioni stenta a decollare anzi, rimane costantemente sotto il prezzo di collocamento.

Nel mese di dicembre, si evidenzia una leggera risalita dovuta all'inserimento nel FTSE MIB della società che continua a crescere anche nei mesi di gennaio e febbraio toccando picco di 1,66 euro.

Periodo marzo – giugno

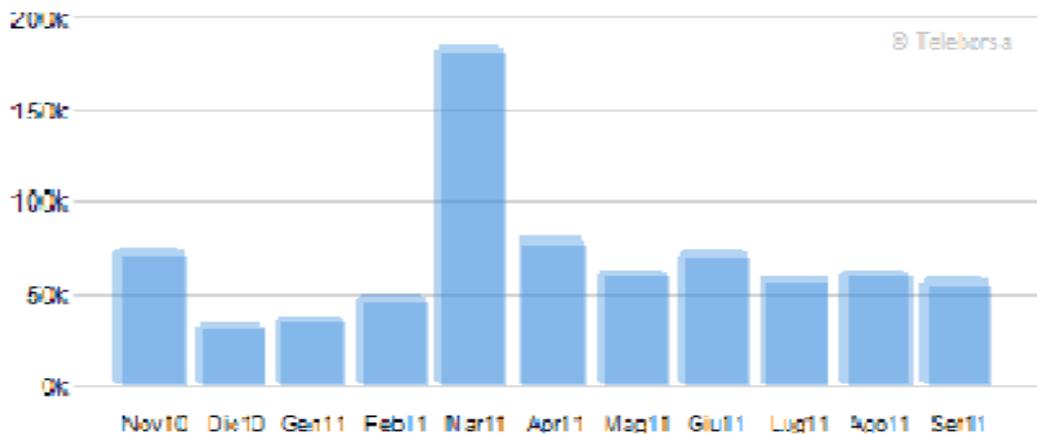
Questo periodo dell'anno risulta cruciale per l'intero settore dell'energia verde:

- Il prezzo del petrolio si avvia verso una costante risalita anche a causa della guerra in Libia, che comporta la chiusura di tutti i pozzi petroliferi;
- Lo tsunami in Giappone che causa gli incidenti della centrale nucleare di Fukushima;

- la Germania che rinuncia all'energia nucleare approvando un piano chiusura di tutte le centrali entro il 2030.

Gli spiacevoli eventi sopracitati causano un'inversione di rotta degli investitori istituzionali che spostano l'attenzione sulle energie rinnovabili e su titoli ad essi concernenti. Enel Green Power ne è un esempio. Nel mese di marzo è stato registrato un record per i contratti conclusi. Il grafico in figura 16 conferma quanto detto. Nel mese di aprile, invece, il valore dell'azione scavalca la soglia dei 2 euro raggiungendo quota 2,048.

Fig. 16



Periodo luglio – settembre

Gli ultimi tre mesi hanno visto un calo netto sia del titolo EGPW che di tutti i mercati globali. La situazione finanziaria delicata della Grecia, il downgrading di Stati Uniti e Italia da parte di Standard & Poor's, ha causato una crisi finanziaria simile al biennio 2008/2009.

Il valore delle azioni di Enel Green Power ha cominciato una lenta discesa fino a toccare il picco minimo di 1,49 nel mese di agosto. Successivamente, una lenta risalita che ha portato il titolo ad adagiarsi in una forchetta di prezzo che va da 1,69 a 1,71.

Conclusioni

Nel lavoro presentato sono stati elencati le varie fonti di approvvigionamento energetico. Il confronto ha mostrato che al momento le fonti economicamente più convenienti risultano essere le tradizionali. La loro naturale tendenza ad esaurirsi, associata alla necessità di garantire un futuro alle nuove generazioni, è stata la forza motrice che ha spinto i vari governi e i mercati internazionali ad individuare delle nuove fonti di approvvigionamento energetico.

Il gap economico tra l'utilizzo delle fonti tradizionali e quelle rinnovabili si sta man mano riducendo a favore delle seconde se si considera anche il valore aggiunto dato dalla minor emissione di inquinanti in atmosfera.

Tutto ciò, associato ad eventi imprevedibili che hanno condizionato l'opinione pubblica internazionale, ha fatto sì che ci fosse un decremento nel divario esistente tra le varie fonti energetiche.

Analizzando l'andamento del titolo EGP sul mercato azionario italiano si deduce che questo ha incontrato una iniziale diffidenza da parte degli operatori istituzionali, ma un significativo segnale favorevole dei piccoli investitori.

L'input che ne deriva è una crescente richiesta di Energia Verde. A sostegno di quanto riportato si può affermare che si è avuto una tenuta complessiva del titolo che ha riportato flessioni definibili fisiologiche, considerando il clima internazionale di sfiducia che si registra nei confronti dei vari mercati azionari.

In definitiva la scelta di indirizzare risorse economiche e umane verso lo sviluppo e l'applicazione di nuove fonti di approvvigionamento, sta risultando un elemento sempre più significativo nelle scelte economiche dei vari governi.

Analizzando il bilancio della società EGPW emerge una sostanziale tendenza alla crescita della società che si svilupperà su economie progettate a medio e lungo termine nonostante una flessione degli indici di redditività R.O.I. e R.O.E.

Suddetta flessione va inserita in un contesto che ha visto EGPW effettuare ingenti investimenti che mirano ad ottenere un ritorno economico apprezzabile solo nel medio lungo periodo.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- CARAMIELLO C., DI LAZZARO F., FIORI G., *Indici di Bilancio*, strumenti per l'analisi della gestione aziendale, Giuffrè Editore, seconda edizione
- AGOSTINI P. e altri, *Nucleare da fissione. Stato e prospettive*, Roma, ENEA, 2009
- ASTER, CESEN, CESVIT e COMMISSIONE EUROPEA DG TREN - Programma Energie - Progetto OPET,
Utilizzo energetico della biomassa, ASTER, Bologna, 2001.
Disponibile on line all'indirizzo: http://www.aster.it/opet/doc/doc_biomasse_sm.pdf
- PILATI P. Nucleare addio, torno al carbone, l'Espresso n. 17 anno LVII 28 aprile 2011
- PEDRETTI M. Energia Geotermica, la sfida dell'Italia. Il messaggero Agosto 2011
- BASILE A., *Fusione fredda. Illusione o realtà?*, Roma, Avverbi Edizioni, 1999
- BERRA P., L. DE PAOLI e G. ZINGALES, *Economia delle fonti di energia*, Padova, CLEUP, 1997.
- BIANCHI G., *Le fonti di energia: storia e problemi*, Firenze, Le Monnier, 1980.
- BP- BRITISH PETROLEUM (a cura di), *Bp Statistical Review of World Energy*, June 2009 - June 2011
- BRUZZI L., BORAGNO V. e VERITÀ S., *Sostenibilità Ambientale dei Sistemi Energetici - Tecnologie e Normative*, Roma, ENEA, 2007
- COIANTE D., *Fotovoltaico. Il processo evolutivo e le nuove frontiere*, Roma, ENEA, 2008.
- COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE, *Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili*, Libro verde, COM(96) 576, Bruxelles, 20-11-1996.
- CONTI M. (a cura di), *L'Impatto Ambientale di Centrali Elettriche Alimentate a Biomasse Legnose. Esperienze e valutazioni*, Roma, ENEA, 2003
- DE STEFANIS P., V. IABONI e R. CAGGIANO, *Rapporto sul recupero energetico da rifiuti urbani in Italia*, Federambiente, Roma, ENEA, 2009
- DI MEO M., *Sviluppo sostenibile e sostenibilità urbana*, in La Foresta D., *Scenari Territoriali del Governo della Sostenibilità e dello Sviluppo Urbano*, Tomo I, Roma, Aracne, 2007
- ECOSPORTELLO ENERGIA NEWS, *Il geotermico diventa sempre più competitivo*, Anno 4 - n.16
- ENEL, *Sole - Una riserva inesauribile di energia*.
Disponibile on line all'indirizzo: www.enel.it/attivita/ambiente/sole/
- ENEL.SI, *Impianti solari termici*, 2009.
Disponibile on line all'indirizzo:
http://www.enel.it/enelsi/offerta/casa_risp_energetico/imp_solari/
- ENEL, *I sistemi geotermici*, Dossier Enel, 2009.
Disponibile on line all'indirizzo:
www.enel.it/azienda/ricerca_sviluppo/dossier_rs/Geotermia/sistemigeotermici.asp
- HEINBERG R., *La festa è finita: la scomparsa del petrolio, le nuove guerre, il futuro dell'energia*, Roma, Fazi, 2004
- AA.VV. Convegno Fiuggi – 25-26 giugno 2011. Giovani Confindustria Frosinone
- LIERA M. Capire la Borsa, Gruppo 24 ore 2009