

***Facoltà di Economia***

***Corso di Laurea Magistrale in Economia e Direzione delle Imprese - Marketing***

***Tesi di Laurea in Economia dell'Energia***

**L'OBIETTIVO DELLA SVEZIA DI ABBATTERE  
IL CONSUMO DI PETROLIO NELLA  
PRODUZIONE DI ENERGIA**

**RELATORE**

**Prof. Carlo Andrea BOLLINO**

**CORRELATORE**

**Prof. Alessandro LANZA**

**CANDIDATO**

**Maurizio GIANARDI**

**Matr. 619221**

**ANNO ACCADEMICO 2009 - 2010**

*"Trovare non è niente.  
Il difficile è aggiungere a se  
stessi quella che si trova"*

*Questo lavoro è dedicato a tutte le persone  
che il Signore mi ha fatto trovare sulla mia strada  
e che hanno contribuito ad aggiungere un pizzico  
di sale o un raggio di luce alla mia vita.*

## **Prefazione**

*"I'm not dependent on oil. I can quit whenever I want"*

*Green Party Sweden*

*Il petrolio rappresenta una delle risorse più importanti nel pianeta per la società moderna, al punto tale che sembra quasi utopistico pensare ad un mondo che non utilizzi tale combustibile per la produzione di energia elettrica, per gli usi industriali e soprattutto per i trasporti.*

*Lo slogan del partito ambientalista svedese può sembrare una provocazione, tuttavia molte nazioni stanno iniziando a ipotizzare scenari energetici alternativi a quelli attuali, dove il petrolio riveste ancora il ruolo di indiscusso protagonista.*

*Nel corso del 2006 e del 2010, anche grazie alla borsa di studio ENI S.p.A. per tesi all'estero, ho avuto modo di arricchire il mio percorso universitario in Svezia, il primo Paese al mondo nell'attuazione di politiche nazionali finalizzate a "raggiungere l'indipendenza della società dal petrolio".*

*Grazie ai fondamenti di base appresi nel corso di Economia dell'Energia frequentato presso la LUISS Guido Carli con il prof. Carlo Andrea Bollino, ho scelto di approfondire l'obiettivo di politica energetica svedese, convinto che in futuro altre nazioni seguiranno la strada intrapresa dal Paese scandinavo.*

*E' doveroso anche un ringraziamento particolare al prof. German Maldonado, docente e ricercatore nel campo energetico presso la Chalmers University of Technology di Göteborg, grazie al quale ho avuto modo di conoscere meglio il sistema energetico e politico della Svezia.*

# INDICE GENERALE

**INTRODUZIONE ..... pag. 7**

## **CAPITOLO I**

**LE POLITICHE ENERGETICHE E CLIMATICHE A LIVELLO  
MONDIALE E COMUNITARIO: IL RUOLO DELLA SVEZIA  
..... pag. 10**

**1.1 Lo scenario mondiale ..... pag. 10**

**1.2 Le politiche dell'Unione Europea ..... pag. 14**

## **CAPITOLO II**

**IL SETTORE ENERGETICO SVEDESE ..... pag. 21**

**2.1 La Svezia: alcuni cenni preliminari ..... pag. 21**

**2.2 Lo scenario energetico del Paese ..... pag. 22**

*2.2.1 L'offerta di energia ..... pag. 22*

*2.2.2 La domanda di energia ..... pag.30*

**2.3 Il modello svedese di amministrazione governativa ..... pag. 36**

**2.4 Le politiche energetiche svedesi fino al 2005..... pag. 40**

## CAPITOLO III

### L'OBIETTIVO INTERNO DELLA SVEZIA: OTTENERE L'INDIPENDENZA DAL PETROLIO ..... pag. 46

#### 3.1 Perché abbattere il consumo di petrolio ..... pag. 46

3.1.1 *Le motivazioni macroeconomiche: lo scenario  
petrolifero mondiale..... pag. 47*

3.1.2 *Le motivazioni interne: i consumi di petrolio in Svezia ... pag. 63*

#### 3.2 L'inizio di una nuova fase energetica: la nascita della "Commission on Oil Independence" ..... pag. 76

3.2.1 *Alcuni cenni politici preliminari ..... pag. 77*

3.2.2 *Il way of working della Commissione: i membri  
e le conferenze preliminari ..... pag. 81*

## CAPITOLO IV

### COME RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI ENERGETICI STABILITI DALLA COMMISSIONE ..... pag. 89

#### 4.1 Le proposte avanzate dalla Commissione da raggiungere nel 2020..... pag. 89

4.1.1 *Efficienza energetica pari al 20%, pur continuando  
ad incrementare il livello di benessere in maniera  
sostenibile nel lungo periodo ..... pag. 91*

4.1.2 *Azzeramento dei consumi di petrolio per il riscaldamento  
degli edifici residenziali e commerciali ..... pag. 102*

4.1.3 *Diminuzione dei consumi di petrolio del 40-50%  
nel settore dei trasporti stradali ..... pag. 107*

4.1.4 *Diminuzione dei consumi di petrolio del 25-40%  
nel settore industriale ..... pag. 116*

<b>4.2 I cambiamenti politici con le elezioni nazionali del 2006 e del 2010: il nuovo ruolo della Commissione .....</b>	<b>pag. 118</b>
---	-----------------

## **CAPITOLO V**

<b>RIUSCIRA' IL PAESE A RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI STABILITI? .....</b>	<b>pag. 122</b>
--	-----------------

<b>5.1 Gli obiettivi indicati dalla Commissione .....</b>	<b>pag. 123</b>
<i>5.1.1 Il petrolio nel riscaldamento degli edifici         residenziali e commerciali .....</i>	<i>pag. 123</i>
<i>5.1.2 Il petrolio nei trasporti stradali .....</i>	<i>pag. 127</i>
<i>5.1.3 Il petrolio nel settore industriale .....</i>	<i>pag. 133</i>
<i>5.1.4 L'efficienza energetica .....</i>	<i>pag. 137</i>
<b>5.2 Gli obiettivi indicati dalla Comunità Europea .....</b>	<b>pag. 142</b>
<b>5.3 Conclusioni .....</b>	<b>pag. 152</b>

<b>APPENDICE .....</b>	<b>pag. 157</b>
------------------------	-----------------

<b>GRAFICI, TABELLE E FIGURE .....</b>	<b>pag. 160</b>
--	-----------------

<b>BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA .....</b>	<b>pag. 164</b>
--	-----------------

## INTRODUZIONE

La Svezia è da sempre considerata una delle nazioni più virtuose dal punto di vista energetico, poiché nel corso degli anni ha saputo soddisfare il proprio fabbisogno di energia con una quota sempre più rilevante di fonti rinnovabili.

Alcuni fattori morfologici ed ambientali hanno indubbiamente aiutato il Paese nella realizzazione di questo scenario, per esempio la presenza di numerosi laghi e superfici boschive sfruttati rispettivamente per l'energia idroelettrica ed i biofuel.

Le condizioni di partenza rappresentano un presupposto importante e necessario, ma non sono elementi sufficienti per spiegare la situazione energetica attuale della Svezia: è opportuno approfondire alcune scelte nazionali di politica economica, energetica ed ambientale.

Gli impegni assunti nelle sedi extranazionali nel campo energetico risultano spesso complementari ad alcuni target stabiliti nel contesto nazionale, tra cui l'obiettivo della Svezia di abbattere i consumi di petrolio nella produzione di energia.

Il primo capitolo dell'elaborato offre al lettore un'introduzione sui principali impegni internazionali assunti dal Paese scandinavo nel corso di meeting mondiali sulla lotta al cambiamento climatico ed ambientale, realizzati dagli anni '70 ad oggi.

In una seconda sezione viene descritto l'importante ruolo della Svezia nelle decisioni di politica energetica relative al contesto europeo, con particolare attenzione al pacchetto clima-energia attuato il 17 dicembre 2008 e meglio conosciuto come "20/20/20".

La seconda parte della tesi consente di conoscere in maniera più dettagliata il contesto energetico svedese, a partire dalla seconda metà del XX secolo.

Dopo aver presentato alcuni cenni preliminari del Paese, viene analizzato in maniera dettagliata il bilancio energetico nazionale, offrendo una descrizione di come si compone l'offerta e la domanda di energia.

Per completare il quadro del sistema nazionale, è accennato il modello svedese di amministrazione governativa.

Infine vengono presentati i principali orientamenti di politica energetica del Paese prima del 2005.

Il terzo capitolo descrive le motivazioni che hanno spinto la nazione a stabilire un ambizioso obiettivo: ottenere l'indipendenza dal petrolio nello scenario energetico. Inizialmente in questa sezione vengono individuati gli elementi che hanno trainato l'aumento dei prezzi del greggio, principale fattore che ha indotto molti Paesi ad avviare programmi nazionali di riduzione dei consumi.

Per comprendere l'evoluzione dei prezzi del greggio dagli anni '70 ad oggi, vengono approfondite la curva di domanda e offerta di petrolio, le principali aree di produzione mondiali, le stime sulle riserve e le previsioni future.

Dopo aver presentato il contesto petrolifero mondiale, si approfondiscono le motivazioni interne del Paese svedese, focalizzando l'attenzione su quali siano i settori che ancora utilizzano il greggio per la produzione di energia.

La seconda parte del capitolo presenta la nuova fase energetica per la nazione, iniziata nel 2005-2006 con la nascita della "*Commission on Oil Independence*". All'esposizione dei cenni politici preliminari che consentono la realizzazione di tale organo governativo, seguono il way of working della Commissione, i membri che ne fanno parte, le conferenze preliminari.

Il quarto capitolo della tesi presenta in maniera dettagliata le quattro proposte avanzate dalla Commissione per ottenere l'indipendenza dal petrolio.

Le quattro aree di interesse riguardano l'efficienza energetica, il riscaldamento degli edifici, i consumi nel trasporto stradale, gli impieghi di greggio nel settore industriale. Per ciascun tema viene offerta una descrizione specifica dell'ambito in questione; in seguito sono enunciate le proposte formulate dalla Commissione per raggiungere i target stabiliti.

La seconda parte del capitolo presenta alcune difficoltà nella realizzazione di tali obiettivi, sorte in seguito ai cambiamenti politici in Svezia con le elezioni nazionali del 2006 e 2010.

Infine il quinto capitolo ha lo scopo di presentare al lettore gli scenari energetici futuri del Paese, per provare a comprendere se la Svezia sarà in grado di adempiere agli impegni assunti.

Inizialmente si ripercorrono gli obiettivi interni della nazione, individuati nel 2006 dalla Commission on Oil Independence, approfondendo ciascuna delle quattro aree di interesse.

La riduzione dei consumi di petrolio risulta complementare agli obiettivi di politica energetica stabiliti dalla Comunità Europea, discussi nella seconda parte del capitolo.

In conclusione sono presentate alcune riflessioni personali sull'evoluzione del sistema energetico svedese.

## **CAPITOLO I**

### **LE POLITICHE ENERGETICHE E CLIMATICHE A LIVELLO MONDIALE E COMUNITARIO: IL RUOLO DELLA SVEZIA**

#### **1.1 LO SCENARIO MONDIALE**

La crescita della domanda mondiale di energia rappresenta una sfida complessa che riguarda tutti gli stati del pianeta, con importanti ripercussioni dal punto di vista climatico.

La questione energetica ha assunto un'importanza sempre più rilevante dalla seconda metà del '900 in poi, quando alcuni Paesi hanno deciso di avviare un dibattito nazionale per far fronte al problema.

Gli sforzi realizzati a livello nazionale si inseriscono in un quadro più ampio di cambiamento mondiale, per intraprendere azioni condivise da più stati.

La Svezia ha mostrato una particolare attenzione per le tematiche ambientali e per lo sfruttamento di energia da fonti rinnovabili fin dagli anni '70, quando in seguito alle crisi petrolifere ha cercato di diminuire l'incidenza delle fonti fossili nella produzione di energia.

In aggiunta alle politiche attuate internamente al Paese, la Svezia ha sempre preso parte ai meeting internazionali per la cooperazione su tematiche ambientali, climatiche ed energetiche. Per meglio comprendere l'attuale contesto energetico svedese occorre ripercorrere brevemente alcune tappe internazionali che hanno contribuito a far evolvere il sistema energetico del Paese scandinavo.

Nella prima conferenza mondiale sull'ambiente umano, tenutasi a Stoccolma dal 5 al 16 giugno 1972,<sup>1</sup> parteciparono 113 Paesi che iniziarono a interrogarsi sulla necessità di un cambiamento nello sviluppo di politiche ambientali a livello internazionale, per preservare le risorse del pianeta.

---

<sup>1</sup> <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97>

La prima vera tappa significativa può però essere individuata nella Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite, che si è svolta vent'anni dopo a Rio de Janeiro (Brasile), dal 3 al 14 giugno 1992,<sup>2</sup> poiché parteciparono 172 ministri di vari Paesi e ben 108 capi di stato.

Tra i temi affrontati nella Conferenza, meglio conosciuta come primo Earth Summit, è opportuno ricordare la discussione sull'utilizzo delle fonti di energia alternative per rimpiazzare l'utilizzo di combustibili fossili, primo responsabile dei cambiamenti climatici mondiali e dell'eccessivo livello di emissioni di gas serra.

La Svezia fu uno dei 166 stati che per primi accettarono la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, ossia il trattato ambientale internazionale prodotto dal Summit; esso entrò in vigore il 21 marzo 1994.<sup>3</sup> Sebbene inizialmente non ponesse condizioni vincolanti sulle quantità di emissioni di gas serra che ogni singola nazione avrebbe potuto emettere, il documento rimandava tali decisioni ai successivi aggiornamenti futuri, che avrebbero stabilito i limiti di emissioni.

Uno degli aggiornamenti più significativi fu il cosiddetto Protocollo di Kyoto,<sup>4</sup> terza Conferenza delle Parti che si è svolta in Giappone nel dicembre 1997. In tale Protocollo fu stabilito che la Svezia avrebbe potuto addirittura incrementare la propria quantità di gas serra fino a un massimo di quattro punti percentuali, rispetto ai livelli raggiunti nel 1990.<sup>5</sup>

Il Protocollo di Kyoto fu implementato nella settima Conferenza delle Parti, durante gli accordi di Marrakesh dell'ottobre-novembre 2001:<sup>6</sup> furono fissati alcuni dettagli operativi per porre le condizioni necessarie ad avviare la successiva ratifica del Protocollo.

Quest'ultimo entrò finalmente in vigore il 16 febbraio 2005, con l'obiettivo di ridurre del 5,2% la quantità di gas serra emessi dai più industrializzati del pianeta entro il periodo di commissione 2008-2012, rispetto ai livelli raggiunti nel 1990.

---

<sup>2</sup> <http://www.un.org/geninfo/bp/enviro.html>

<sup>3</sup> [http://unfccc.int/essential\\_background/convention/status\\_of\\_ratification/items/2631.php](http://unfccc.int/essential_background/convention/status_of_ratification/items/2631.php)

<sup>4</sup> <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.html>

<sup>5</sup> [http://www.eea.europa.eu/pressroom/newsreleases/ghg\\_emissions-trends2004-en#annex](http://www.eea.europa.eu/pressroom/newsreleases/ghg_emissions-trends2004-en#annex)

<sup>6</sup> [http://unfccc.int/cop7/documents/accords\\_draft.pdf](http://unfccc.int/cop7/documents/accords_draft.pdf)

Tra le tappe internazionali più significative va infine ricordato il Summit Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile, svoltosi dal 26 agosto al 4 settembre 2002 a Johannesburg, Sud Africa, per alcuni aspetti considerato la continuazione del World Summit di dieci anni prima a Rio de Janeiro.<sup>7</sup>

Parteciparono a tale summit delegazioni provenienti da oltre 190 Paesi ma si rivelò un parziale insuccesso perché portò all'elaborazione della Dichiarazione di Johannesburg, un documento che evidenziava degli ideali di fondo senza concentrarsi su obiettivi concreti da realizzare. Per quanto riguarda lo specifico ambito energetico, le parti in causa riuscirono a concordare sulla necessità di inserire nei propri piani politici nazionali dei programmi o misure che migliorassero l'accesso all'energia per i vari ceti della popolazione. Inoltre fu sottolineata l'importanza di un cambiamento radicale dei bilanci energetici nazionali, con un incremento significativo dell'utilizzo di fonti di energia rinnovabili.

Durante il Summit fu infine suggerito ai più industrializzati del pianeta di avviare programmi che favorissero la diminuzione dell'impiego di fonti fossili, per esempio con la progressiva riduzione o cancellazione dei sussidi monetari a tali fonti energetiche.<sup>8</sup>

L'insuccesso del summit di Johannesburg fu confermato dalla Coalizione sulle Energie Rinnovabili di Johannesburg (acronimo inglese JREC), creata da alcuni Stati insoddisfatti dell'esito dell'incontro mondiale in Sud Africa. I Paesi dell'Unione Europea furono i promotori di questa coalizione, insieme ad altri stati europei e mondiali, per un totale di 66 membri fondatori, a cui se ne aggiunsero altri 22 nei mesi successivi.<sup>9</sup>

La coalizione riuscì a trovare un punto di convergenza su alcune tematiche e giunse alla formulazione di un Piano di Implementazione di Johannesburg (acronimo inglese JPOI), in cui si avvertiva l'urgenza di *"incrementare in maniera sostanziale la percentuale globale di fonti*

---

<sup>7</sup> <http://www.earthsummit2002.org/Es2002.pdf>

<sup>8</sup> <http://213.115.22.116/System/ViewResource.aspx?p=Energimyndigheten&rl=default:/Resource/s/Permanent/Static/30ba04ad89e743298daf5345dd5d4652/ET202002.pdf>

<sup>9</sup> [http://ec.europa.eu/environment/jrec/pdf/jrec\\_members.pdf](http://ec.europa.eu/environment/jrec/pdf/jrec_members.pdf)

*rinnovabili, con l'obiettivo di aumentare il loro contributo nell'offerta totale di energia".*

Gli obiettivi di fondo della coalizione furono sviluppati in cinque sintetici punti descritti nel documento "*Declaration on The Way Forward on Renewable Energy*",<sup>10</sup> realizzato nel settembre 2002 a Johannesburg.

Volgendo lo sguardo a un orizzonte temporale futuro, è in previsione un ulteriore Summit della Terra nel 2012; ancora una volta è stata scelta Rio de Janeiro come sede dell'incontro.<sup>11</sup> Il Summit, comunemente chiamato Rio+20 poiché si terrà a venti anni di distanza dal primo, sarà un'occasione per tutte le delegazioni partecipanti per confrontarsi sugli impegni assunti in passato e per rilanciare la sfida al cambiamento climatico mondiale.

---

<sup>10</sup> [http://ec.europa.eu/environment/jrec/pdf/jrec\\_declaration.pdf](http://ec.europa.eu/environment/jrec/pdf/jrec_declaration.pdf)

<sup>11</sup> <http://www.earthsummit2012.org>

## 1.2 LE POLITICHE DELL'UNIONE EUROPEA

Nel corso degli ultimi decenni i Paesi dell'Unione Europea hanno mostrato un particolare interesse per le tematiche energetiche e per le sfide del cambiamento climatico mondiale.

Come ricordato nel precedente paragrafo, l'Unione Europea è stata indubbiamente una delle forze trainanti per le negoziazioni internazionali, contribuendo attivamente alla realizzazione della Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992.<sup>12</sup>

Nel 1997, anno del Protocollo di Kyoto, l'Unione Europea era composta da quindici stati, tra cui la Svezia entrata a far parte dell'UE nel 1995 assieme ad Austria e Finlandia.

Gli sforzi dell'UE-15 si intensificarono alla fine del XX secolo, quando il Consiglio UE dei Ministri dell'Ambiente chiese alla Commissione Europea di presentare un elenco di azioni prioritarie e misure politiche da attuare.

La risposta della Commissione si concretizzò nel giugno del 2000 con il Primo Programma Europeo sul Cambiamento del Clima (acronimo inglese ECCP), con l'obiettivo di sviluppare o migliorare i meccanismi necessari per attuare una strategia europea finalizzata all'implementazione del Protocollo di Kyoto<sup>13</sup>. I lavori dell'ECCP si protrassero per oltre quattro anni, dal 2000 al 2004, e furono organizzati in modo tale da individuare undici possibili aree d'intervento in cui vi fosse la possibilità di porre rimedio alle crescenti emissioni di gas.

Nell'ECCP l'UE-15 espresse chiaramente l'intenzione di giocare un ruolo decisivo nella sfida alle riduzioni dei gas serra: pose infatti un target ben più ambizioso degli obiettivi fissati a livello mondiale. Fu quindi stabilita all'8% la percentuale di riduzione di emissioni da raggiungere entro il

---

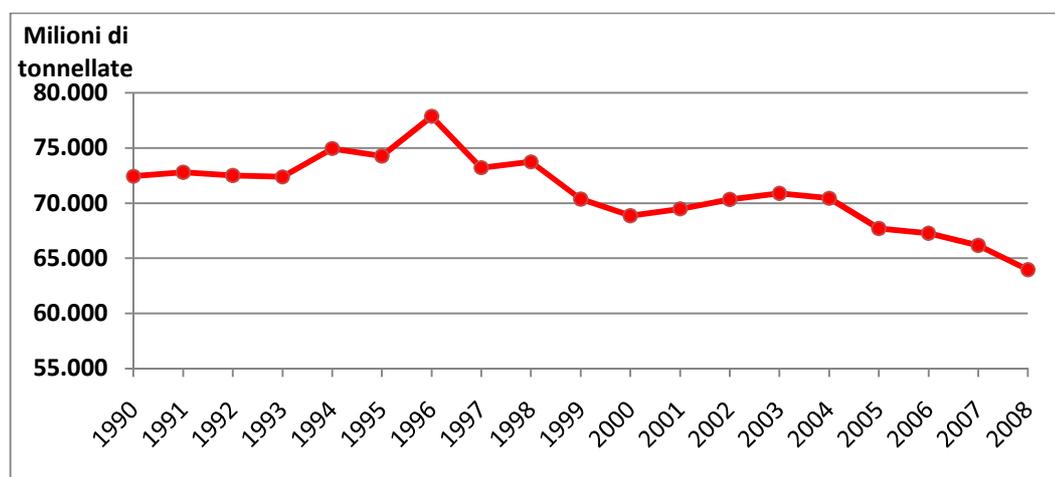
<sup>12</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/eu/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/eu/index_en.htm)

<sup>13</sup> [http://ec.europa.eu/clima/documentation/eccp/docs/second\\_eccp\\_report\\_xsum.pdf](http://ec.europa.eu/clima/documentation/eccp/docs/second_eccp_report_xsum.pdf)

2012:<sup>14</sup> il piano prevedeva un sistema articolato, per il quale ogni stato membro dell'UE-15 aveva un obiettivo differenziato. Le nazioni più industrializzate e inquinanti dovevano attuare o implementare politiche nazionali più stringenti rispetto agli altri stati con meno emissioni, a cui veniva concessa una soglia di aumento. Tra gli stati meno inquinanti era inclusa la Svezia, a cui era concesso di incrementare i propri livelli di gas serra del 4% rispetto ai livelli del 1990. Grazie all'adozione di politiche nazionali efficaci, il Paese scandinavo fu uno dei quattro stati dell'UE-15 in grado di adempiere ai propri impegni assunti già nel 2006, assieme a Francia, Grecia e Regno Unito.<sup>15</sup>

Il grafico 1.1 mostra il trend di emissioni di gas serra dagli anni '90 in poi. Dai 72.400 milioni di tonnellate di gas serra dei primi anni '90 si è registrato un calo di 11-12 punti percentuali, portando le emissioni svedesi a un valore vicino ai 64.000 milioni di tonnellate nel 2008.<sup>16</sup> Dopo il picco massimo del 1996, con quasi 78.000 milioni di tonnellate, la decrescita è stata continua, con un lieve incremento solamente agli inizi del nuovo millennio.

**GRAFICO 1.1 – Emissioni di gas serra in Svezia dal 1990 ad oggi**



Fonte: European Environment Agency

<sup>14</sup> <http://www.eea.europa.eu/it/pressroom/newsreleases/l2019ue-a-15-rispetta-la-tabella-di-marcia-di-kyoto-nonostante-i-risultati-diseguali>

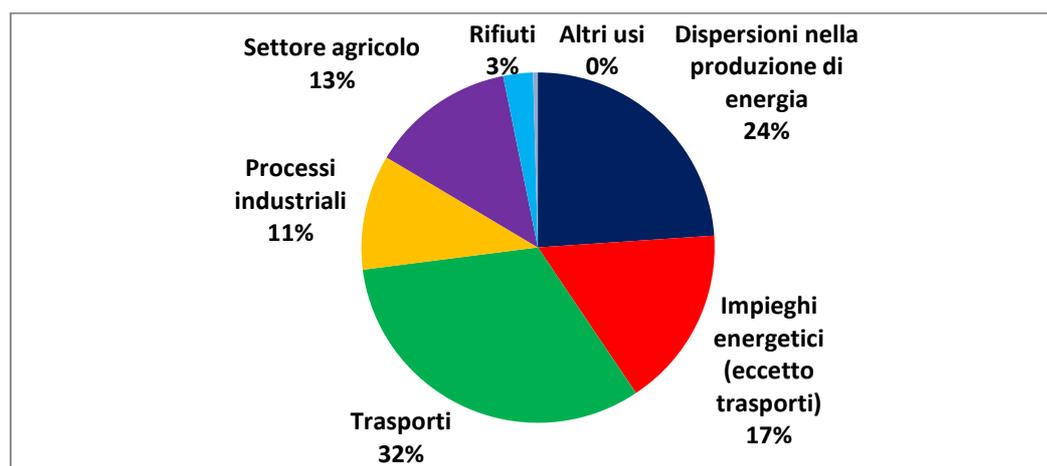
<sup>15</sup> [http://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2008\\_5/Trends\\_and\\_projections\\_2008\\_executive\\_summary.pdf](http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_5/Trends_and_projections_2008_executive_summary.pdf)

<sup>16</sup> <http://dataservice.eea.europa.eu/PivotApp/pivot.aspx?pivotid=475>

La Svezia si è rivelata uno degli stati più virtuosi in termini di riduzione di gas serra, principalmente grazie alla progressiva sostituzione dei combustibili fossili con le biomasse, per il riscaldamento degli edifici privati e commerciali. Tale fenomeno, unito alla riduzione di emissioni nel settore agricolo, ha compensato l'aumento di gas serra del settore dei trasporti e di quello industriale.<sup>17</sup>

L'attuale produzione di gas serra nel Paese scandinavo è raffigurata nel grafico 1.2, dove si nota facilmente come il solo settore dei trasporti incida per circa un terzo delle emissioni totali di gas serra, con circa oltre 20.000 milioni di tonnellate.

**GRAFICO 1.2 – Gas serra emessi in Svezia da ciascun settore nel 2009 (dato percentuale)**



Fonte: European Environment Agency

Si può indubbiamente affermare che la Svezia sarà in grado di raggiungere l'obiettivo di Kyoto per il 2012, considerati i livelli di emissioni già raggiunti nel 2008 e gli ulteriori margini di miglioramento previsti.

Tornando alle iniziative intraprese dall'UE in ambito energetico, bisogna ricordare come nel 2005 l'Europa si rivelò ancora una volta il continente più attento alle sfide ambientali e climatiche.

<sup>17</sup> <http://www.eea.europa.eu/themes/climate/ghg-country-profiles/tp-report-country-profiles/sweden-greenhouse-gas-profile-summary-1990-2020.pdf>

All'inizio del nuovo millennio l'UE aveva un obiettivo interno sulle FER (Fonti di Energia Rinnovabili) fissato intorno al 12,5% per il 2010; con la Conferenza Europea sulle Fonti Rinnovabili tenutasi a Berlino nel gennaio 2004, l'UE cominciò ad avanzare proposte ben più ambiziose. Fu in tale sede che iniziò a circolare l'idea di innalzare il target di FER ad una percentuale pari al 20% da raggiungere entro il 2020.<sup>18</sup>

Sempre nello stesso anno, ad ottobre, L'UE intraprese la strada per la realizzazione del Secondo Programma Europeo sul Cambiamento del Clima, i cui lavori sono iniziati nell'ottobre 2005 a Bruxelles e sono tuttora in corso.

Il primo ECCP fu un successo in quanto riuscì ad aprire una discussione e creare un dibattito costruttivo grazie alla partecipazione di differenti stakeholders, tra cui meritano di essere menzionati rappresentanti di vari dipartimenti della Commissione Europea, delegazioni di alcuni stati membri dell'UE-15, gruppi del mondo industriale ed esperti di tematiche ambientali. Il secondo ECCP riprese il way of working utilizzato nel corso del primo, creando nuove aree di studio che andarono ad aggiungersi alle undici individuate nel 2000. Anche nel Secondo Programma Europeo sul Cambiamento del Clima l'obiettivo dichiarato fu quello di una riduzione delle emissioni di gas serra, compatibilmente con alcuni temi emersi con il rilancio della "*Strategia di Lisbona*", quali la crescita economica e la creazione di posti di lavoro nell'Unione Europea.<sup>19</sup>

L'anno 2005 fu particolarmente significativo per lo scenario energetico dell'UE, non solo per il secondo ECCP: il tema dell'energia era già ampiamente dibattuto anche nei decenni precedenti ma solo nel Consiglio Europeo dell'ottobre 2005, tenutosi a Londra, si iniziò a discutere di un piano d'azione congiunto e di politiche energetiche condivise da tutti gli stati membri.

---

<sup>18</sup>[http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Events\\_Documents/Berlin\\_Policy\\_Conference/Berlin\\_Conclusions\\_final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Events_Documents/Berlin_Policy_Conference/Berlin_Conclusions_final.pdf)

<sup>19</sup>[http://europa.eu/legislation\\_summaries/employment\\_and\\_social\\_policy/growth\\_and\\_jobs/c1\\_1325\\_it.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/employment_and_social_policy/growth_and_jobs/c1_1325_it.htm)

I principi base della nuova fase politica energetica furono fissati nel Libro Verde: *“Una strategia europea per un’energia sostenibile, competitiva e sicura”*, pubblicato dalla Commissione Europea in data 8 marzo 2006.<sup>20</sup> Il documento individuava tre obiettivi principali per gli Stati dell’Unione Europea, che sono diventati venticinque in virtù dell’allargamento del 2004:

1. **Sostenibilità:** compatibilmente con gli obiettivi stabiliti dal Protocollo di Kyoto, l’UE sottolineò l’importanza della produzione di energia con l’utilizzo delle fonti rinnovabili e gli sforzi per migliorare l’efficienza energetica.
2. **Competitività:** venne individuata come una priorità la realizzazione di un mercato interno dell’energia per la creazione di un’efficace rete energetica europea.
3. **Sicurezza dell’approvvigionamento:** tale obiettivo divenne indispensabile per coordinare meglio l’offerta e la domanda di energia dei singoli stati membri che si relazionavano in un contesto internazionale.

Nel Libro Verde furono inoltre indicati sei settori di intervento prioritari, tra cui è opportuno citare il terzo, riguardante la sicurezza e la competitività dell’approvvigionamento energetico, ossia: *“la dotazione di un mix energetico più sostenibile, efficiente e diversificato”*.

In tale capitolo, pur lasciando totale autonomia agli stati riguardo alla decisione su quale mix energetico adottare, si consigliava ai vari membri di inserire o incrementare nei propri bilanci energetici le fonti di energia sicure e con basse emissioni di carbonio. Anche se in maniera indiretta, tale indicazione appariva come un chiaro segnale verso la riduzione delle fonti di origine fossile in favore delle fonti di energia rinnovabili.

Le indicazioni contenute nel Libro Verde erano ancora troppo teoriche per spingere gli stati dell’UE-25 ad intraprendere una politica energetica condivisa, pertanto alcuni propositi più concreti furono accennati

---

<sup>20</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0105:FIN:IT:PDF>

nell'elaborato *“Una politica energetica per l'Europa”*, pubblicato dalla Commissione Europea il 10 gennaio 2007.<sup>21</sup>

Il documento si soffermava in maniera abbastanza dettagliata sulle prospettive energetiche future, indicando nel capitolo *“Piano d'Azione”* una nuova strada per un'Europa che voleva diventare un'economia ad alta efficienza energetica e basse emissioni di CO<sub>2</sub>, per mezzo di *“una nuova rivoluzione industriale che acceleri la transizione verso una crescita a basse emissioni di carbonio e produca, nel corso degli anni, un aumento spettacolare della quantità di energia locale a basse emissioni prodotta ed utilizzata”*.

Le proposte avanzate dalla Commissione Europea furono prima accettate dal Parlamento Europeo e successivamente discusse e approvate a Bruxelles dalla Presidenza del Consiglio Europeo, in data 8-9 marzo 2007.<sup>22</sup>

Il Parlamento Europeo ha poi ripreso le tematiche affrontate sui temi del clima e dell'energia per giungere, dopo quasi un anno di lavoro, all'approvazione di sei proposte di legge. In data 17 dicembre 2008 entra quindi in scena il pacchetto clima-energia, conosciuto presso l'opinione pubblica come *“20/20/20”*.<sup>23</sup>

Di seguito sono riportati i principali provvedimenti introdotti con tale pacchetto:

- Riduzione entro il 2020 delle emissioni di gas ad effetto serra del 20% di tutte le fonti energetiche rispetto ai livelli del 1990, in linea con gli obiettivi di Kyoto. L'UE-15 prevede la possibilità di impegnarsi a raggiungere una riduzione del 30%, nel caso in cui venga raggiunto un accordo internazionale per il quale anche gli altri stati extraeuropei rafforzino le misure di lotta al cambiamento climatico.

---

<sup>21</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0001:FIN:IT:PDF>

<sup>22</sup> [http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/it/ec/93153.pdf](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/it/ec/93153.pdf)

<sup>23</sup> <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+IM-PRESS+20081216IPR44857+0+DOC+XML+V0//IT>

- Riduzione dei consumi energetici complessivi per una quota pari al 20% attraverso un aumento dell'efficienza energetica.
- Impegno ad incrementare l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, fino a raggiungere una quota pari al 20% per l'anno 2020. L'UE incoraggia la diversificazione del mix energetico di ciascun Paese, premendo soprattutto sull'utilizzo di biocarburanti o fonti alternative nel settore dei trasporti, per il quale si dovrà raggiungere una quota del 10%.

Con la direttiva del Parlamento e del Consiglio Europeo 2009/28/CE,<sup>24</sup> i provvedimenti introdotti nel pacchetto 20/20/20 divennero vincolanti per tutti gli Stati dell'UE, della quale fanno parte anche Bulgaria e Romania dopo l'allargamento ad Est del 2007.

Nell'Allegato I della direttiva sono inoltre elencati gli obiettivi per ogni Stato membro dell'UE-27 riguardo la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia nel 2020. A fronte di un obiettivo complessivo del 20%, sono stati infatti fissati obiettivi differenziati tenendo in considerazione numerose variabili che differiscono da paese a paese.

La Svezia, secondo i dati in possesso dell'UE, era già nel 2005 il Paese europeo indubbiamente più virtuoso in ambito di fonti rinnovabili, poiché l'energia prodotta con tali fonti si attestava poco al di sotto del 40%. Per tali motivi anche per il 2020 le è stato assegnato l'obiettivo più ambizioso tra tutti i Paesi dell'UE, in quanto dovrà raggiungere una quota del 49% di energia prodotta con le FER, circa la metà del proprio intero fabbisogno energetico.

---

<sup>24</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:IT:PDF>

## **CAPITOLO II**

### **IL SETTORE ENERGETICO SVEDESE**

#### **2.1 LA SVEZIA: ALCUNI CENNI PRELIMINARI**

Il Regno di Svezia ha una popolazione stimata di 9.380.437<sup>25</sup> abitanti (dato 2010) distribuiti su una superficie di 449.964 km<sup>2</sup>, per una densità media di 20,84 abitanti per km<sup>2</sup>. La popolazione è distribuita in maniera non omogenea, concentrata soprattutto attorno alle aree metropolitane e costiere, principalmente nel centro-sud del Paese.

Sotto il profilo demografico negli ultimi cinquanta anni la Svezia presenta una crescita della popolazione lieve ma costante, quasi sempre inferiore all'1% annuo. Tale crescita ha portato un incremento di oltre 1.800.000 abitanti nel corso di mezzo secolo.<sup>26</sup>

Secondo i dati del Fondo Monetario Internazionale il Paese nel 2009 ha registrato un PIL di 341.869 milioni di dollari statunitensi, per un PIL procapite di 35.965 dollari (24.318 euro). Le previsioni di PIL procapite 2010, stimate a 24.470 euro, confermano la Svezia al 19° posto nella graduatoria mondiale per PIL procapite e il 32° Paese per PIL assoluto.

---

<sup>25</sup> [http://www.scb.se/Pages/TableAndChart\\_\\_\\_\\_25897.aspx](http://www.scb.se/Pages/TableAndChart____25897.aspx)

<sup>26</sup> [http://www.scb.se/Pages/ProductTables\\_\\_\\_\\_25809.aspx](http://www.scb.se/Pages/ProductTables____25809.aspx)

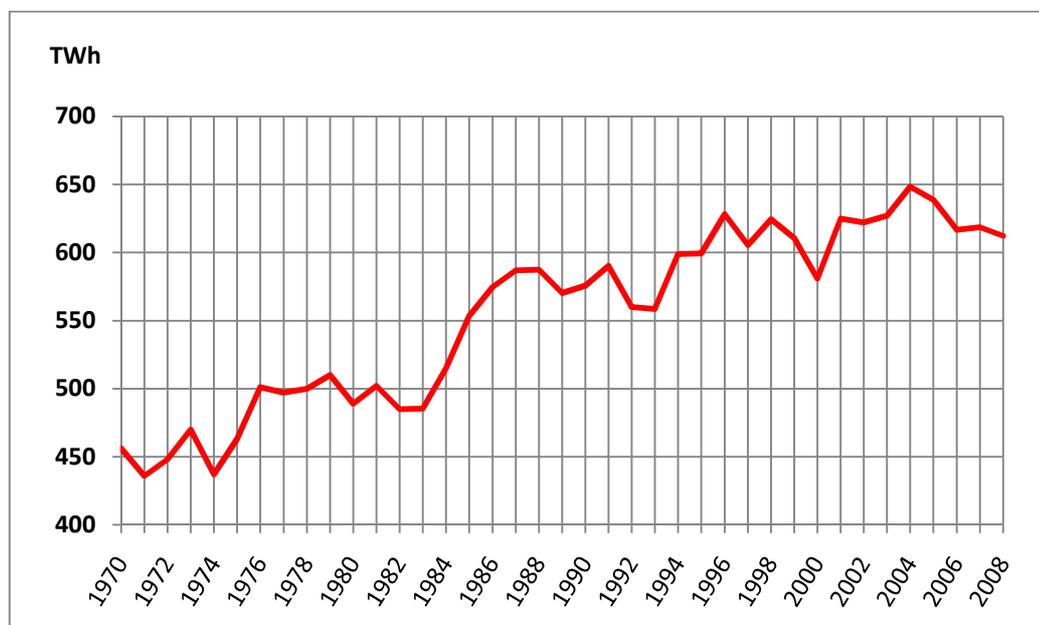
## 2.2 LO SCENARIO ENERGETICO DEL PAESE

### 2.2.1 L'offerta di energia

Numerosi fattori hanno contribuito a cambiare il settore energetico svedese nel corso degli ultimi decenni.

E' innanzitutto immediato notare l'evoluzione della produzione totale di energia del Paese nel corso degli ultimi quarant'anni, come mostra il grafico 2.1.

**GRAFICO 2.1 – Offerta totale di energia in Svezia dal 1970 al 2008**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 9

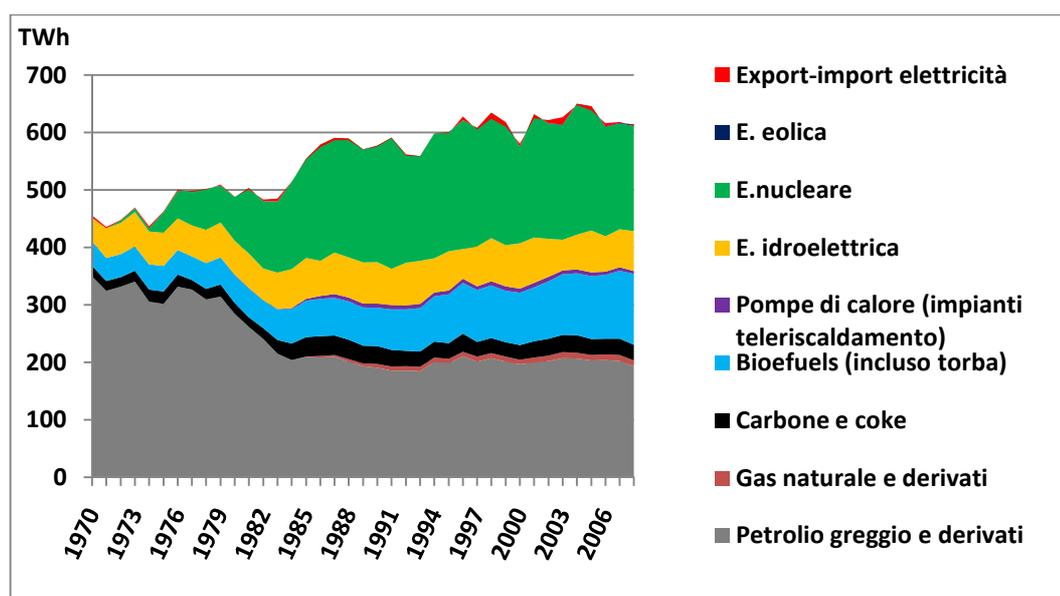
Il trend mostra chiaramente un aumento della produzione complessiva di energia, seppure la crescita non sia stata costante ma abbia talvolta subito delle fasi di stallo o addirittura decrescita, come avvenuto nel caso delle due crisi energetiche degli anni '70.

La crescita percentuale negli ultimi quarant'anni è stata di oltre il 34%, passando dai 456 TWh utilizzati nel 1970 ai consumi attuali stimati oltre i 600 TWh. Dopo il picco di 650 TWh raggiunti nel 2004, la crescita sembra essersi stabilizzata o addirittura assumere un trend opposto,

probabilmente per le politiche energetiche che saranno approfondite successivamente.

Nel grafico 2.2 si vuole evidenziare il contributo delle varie fonti energetiche nella produzione di energia.

**GRAFICO 2.2 – Produzione di energia in Svezia dal 1970 al 2008, considerando le differenti fonti energetiche**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 10

Si considerano ora nel dettaglio le principali fonti energetiche svedesi, iniziando dai combustibili fossili.

La tabella 2.1 mostra un peso decrescente delle fonti fossili nello scenario energetico svedese, con una quota percentuale che si è più che dimezzata negli ultimi quarant'anni, passando dall'80,7% del 1970 al 37,7% del 2008. La riduzione dell'uso di tali fonti è stata più marcata negli anni '70 e '80, per poi assestarsi tra il 37 e il 39% negli ultimi vent'anni.

Nello specifico, le crisi petrolifere hanno segnato l'inizio di una fase di abbandono del petrolio e derivati, con una brusca decrescita nel triennio 1979-1982. La discesa dei consumi di petrolio è stata accompagnata da una crescita del carbone del 50% dagli anni 1970 ad oggi, ma i TWh prodotti con esso sono comunque una cifra relativamente bassa, se

paragonata ai TWh prodotti con l'utilizzo del petrolio e derivati. Inoltre la crescita è avvenuta rapidamente nei primi anni '80 e si è poi assestata all'inizio del XXI secolo, con timidi segnali di decrescita.

**TABELLA 2.1 – TWh prodotti in Svezia dal 1970 al 2008 con l'utilizzo di fonti fossili**

	1970	1973	1976	1979	1982	1985	1988
<b>Petrolio greggio e derivati</b>	350,0	341,0	332,0	315,0	241,0	209,9	201,8
<b>Gas naturale e derivati</b>	-	-	-	-	-	0,8	4,0
<b>Carbone e coke</b>	18,0	19,0	21,0	21,0	19,0	33,7	33,9
<b>Totale</b>	368,0	360,0	353,0	336,0	260,0	244,4	239,8
<b>Totale %</b>	80,70	76,60	70,46	65,88	53,61	44,17	40,82

	1991	1994	1997	2000	2003	2006	2008
<b>Petrolio greggio e derivati</b>	186,2	200,8	201,6	196,9	207,8	204,5	193,6
<b>Gas naturale e derivati</b>	7,2	7,9	8,6	7,9	10,3	9,8	10,5
<b>Carbone e coke</b>	28,7	27,8	26,1	25,8	30,1	27,5	27,0
<b>Totale</b>	222,0	236,5	236,3	230,6	248,2	241,8	231,1
<b>Totale %</b>	37,62	39,49	39,03	39,69	39,59	39,20	37,74

Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 10

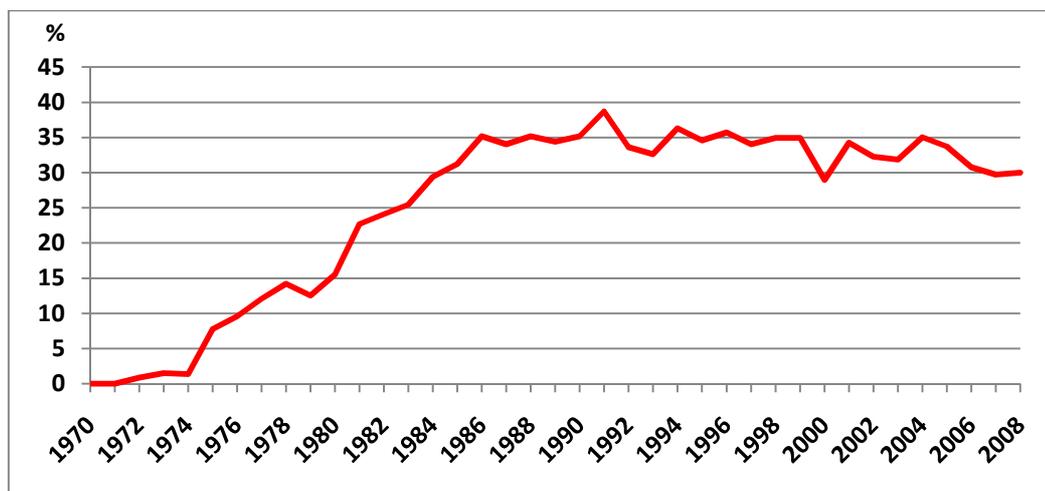
Il gas naturale ha invece iniziato ad essere utilizzato dalla metà degli anni '80, mostrando una lieve ma pressoché costante crescita; i 10,5 TWh di energia prodotti nel 2008 rappresentano comunque una quota ancora poco significativa.

Il grafico 2.3 a pagina seguente mostra l'evoluzione della percentuale di energia prodotta con le centrali nucleari.

La costruzione di impianti nucleari in Svezia è iniziata nel 1966 per implementare la produzione di energia elettrica.

I primi impianti entrarono in funzione nel 1972 e da allora la produzione di energia nucleare è cresciuta fino al 1991, sia in termini assoluti (228 TWh) che percentuali (38,7%).

**GRAFICO 2.3 – Energia nucleare prodotta in Svezia dal 1970 al 2008 (dato percentuale)**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 10

I siti nucleari svedesi attualmente operativi sono tre: Ringhals, che dispone di quattro reattori, Forsmark e Oskarshamn, ciascuno con tre reattori.

La politica nucleare Svedese ha vissuto fasi alterne: dopo l'incidente del 1979 alla centrale statunitense di Three Mile Island, il popolo fu interpellato tramite referendum sulle sorti di tale fonte energetica. Il Parlamento svedese nel 1980 stabilì che non dovessero essere costruite nuove centrali nel Paese e fu avviato un piano di dismissione delle nucleari esistenti entro il 2010.

L'incidente alla centrale ucraina di Chernobyl del 1986 fece emergere nuovamente i problemi legati alla sicurezza di tali impianti: il Riksdag – Parlamento svedese – decise quindi di chiudere i due reattori nucleari del sito di Barsebäck, uno nel 1999 ed uno nel 2005.

La questione nucleare svedese è tuttora un tema dibattuto nel Paese: la coalizione di centrodestra al Governo dal 2006 – The Alliance for Sweden – ha tentato di rimuovere il piano di dismissione nucleare ma attualmente è riuscita solamente a posticipare tale data in un orizzonte temporale indefinito. Ciò è stato possibile anche grazie alle nuove posizioni assunte dal partito di centro, facente parte della coalizione The Alliance for

Sweden. Tale partito è stato in passato fortemente critico riguardo all'utilizzo del nucleare, mentre attualmente si è allineato sulle posizioni del proprio schieramento politico, ovvero la convinzione che la fase di dismissione nucleare sia attualmente un piano non realistico, considerato lo scenario energetico del Paese.

Nel 2009 è stato abrogato il referendum del 1979 e il 17 giugno 2010 il Parlamento svedese ha adottato un piano per sostituire i dieci reattori nucleari attualmente in funzione con nuovi reattori di potenza maggiore.

Sia i nuovi scenari politici che i pareri espressi dall'opinione pubblica sembrano dimostrare come l'energia nucleare rivestirà ancora un ruolo centrale nella produzione di energia per il Paese. Probabilmente nel prossimo decennio la quota di energia nucleare continuerà a oscillare tra il 29 e il 35%, come accaduto nel corso degli ultimi quindici anni, con una produzione intorno ai 180-220 TWh.

Dopo aver analizzato il contributo delle fonti fossili e dei siti nucleari, è necessario approfondire lo scenario energetico svedese per quanto concerne le fonti rinnovabili.

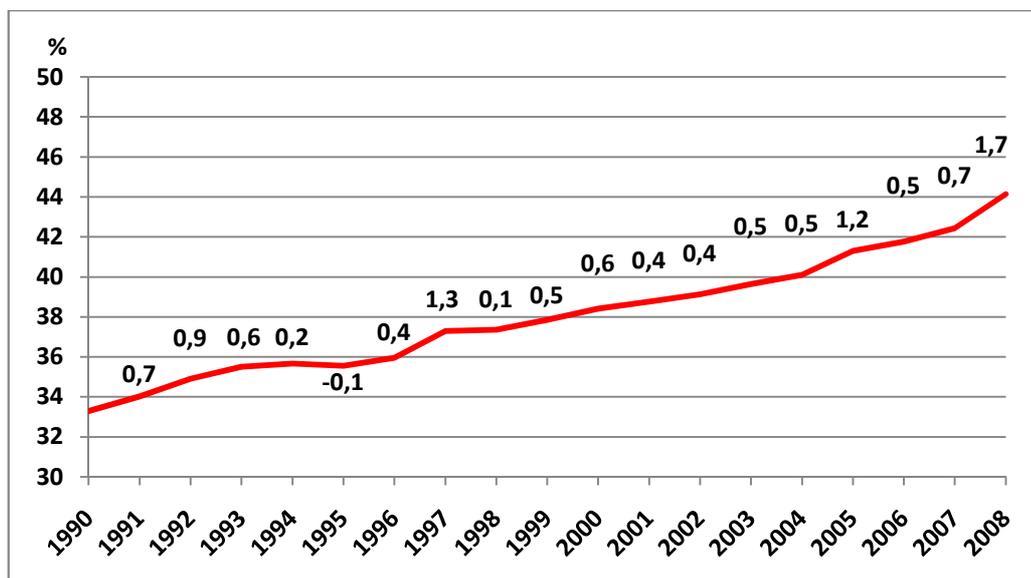
I dati forniti dall'Annual Report 2009 di Energymindigheten – Agenzia Energetica Svedese – confermano che il Paese svedese è il leader indiscusso all'interno dell'Unione Europea per la percentuale di energia prodotta attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili.<sup>27</sup>

Tale percentuale ha subito una crescita continua negli anni, dal 33,3% nel 1990 fino a una quota di 44,1% nel 2008. Le cifre presenti nel grafico 2.4 mostrano come ogni anno (ad eccezione del 1995 in cui si è verificato un lievissimo calo) si sia registrato un incremento di energia dalle FER rispetto al periodo precedente. I progressi maggiori si sono registrati negli ultimi anni, dal 2005 in poi con incrementi medi dell'1% annuo nel quadriennio 2004-2008.

---

<sup>27</sup> [http://ec.europa.eu/energy/renewables/targets\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/targets_en.htm)

**GRAFICO 2.4 – Energia ottenuta da FER in Svezia dal 1990 al 2008 (dato percentuale), evidenziando le variazioni percentuali di anno in anno**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 11

Le statistiche fornite da Energymindigheten sono state realizzate seguendo la direttiva della Comunità Europea riguardo al calcolo di energia prodotta tramite FER, ad eccezione della torba.

Secondo l'articolo 2 della direttiva 2009/28/CE<sup>28</sup> sono infatti incluse nelle FER: energia eolica, solare, aerotermica, geotermica, idrotermica e oceanica, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas. Sono esplicitamente escluse le fonti fossili, pertanto la torba non viene conteggiata; tuttavia l'Agenzia Energetica Svedese include nel calcolo anche l'energia prodotta con la combustione di torba, secondo il principio per cui essa deve essere considerata una fonte rinnovabile in quanto il volume che si accumula nelle torbiere svedesi aumenta di anno in anno. In Svezia il processo di estrazione è sostenibile nel tempo in quanto la quantità estratta annualmente risulta inferiore a quella che si accumula nello stesso periodo di tempo nelle torbiere ancora intatte.<sup>29</sup>

<sup>28</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:IT:PDF>

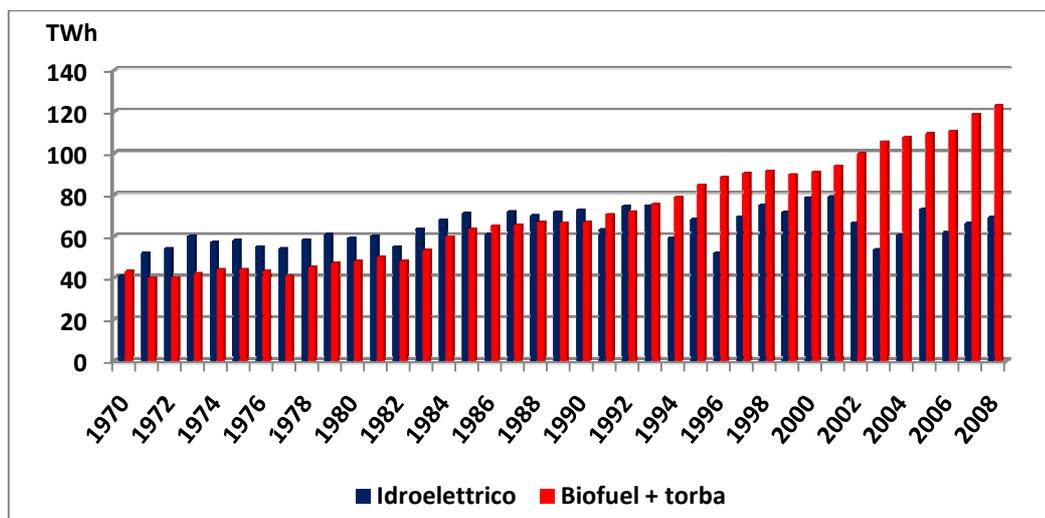
<sup>29</sup> [http://fertilizzanti.entecra.it/FERTILITAS\\_pdf/Fertilitas\\_volume\\_3/volume3\\_numero1/Cattivello.pdf](http://fertilizzanti.entecra.it/FERTILITAS_pdf/Fertilitas_volume_3/volume3_numero1/Cattivello.pdf)

E' comunque importante notare come il contributo delle torbe sia di circa 10 TWh per il 2008, secondo le stime fornite dall'Agenzia Energetica Svedese; si tratta di una quantità importante che assume però una minor rilevanza se paragonata all'energia idroelettrica e all'energia ottenuta con il biofuel, le due principali FER del Paese.

Osservando il grafico 2.5 relativo alle ultime due FER sopra citate, si possono notare due aspetti importanti:

- L'energia idroelettrica è cresciuta all'inizio degli anni '70, fino a raggiungere un primo picco di produzione di 60 TWh nel 1973. La produzione ha ripreso ad aumentare in maniera lenta ed incostante dagli anni 80 in poi. Si è raggiunto un picco massimo di 79 TWh negli anni 2000 e 2001 ma in generale la produzione idroelettrica oscilla in un range di 50-80 TWh, a seconda delle precipitazioni nel Paese.
- L'energia ottenuta con la combustione di biofuel è stata invece caratterizzata da una crescita pressochè continua nell'intervallo di tempo considerato. Nel 1986 ha superato per la prima volta la produzione di energia idroelettrica, per poi sancire definitivamente il ruolo di principale FER del Paese dal 1993 in poi. La produzione è circa triplicata dal 1970 ad oggi. Come è stato spiegato in precedenza, la quota comprende anche l'energia prodotta con la torba; sottraendo il contributo del combustibile fossile dal totale, si ottiene comunque una quantità molto elevata di energia prodotta con biofuel, pari a circa 113 TWh nel 2008.

**GRAFICO 2.5 – TWh prodotti in Svezia dal 1970 al 2008 per mezzo dell'energia idroelettrica ed energia ottenuta da biofuel più torba**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 10

Nel calcolo delle FER svedesi sono infine da considerare le seguenti voci:

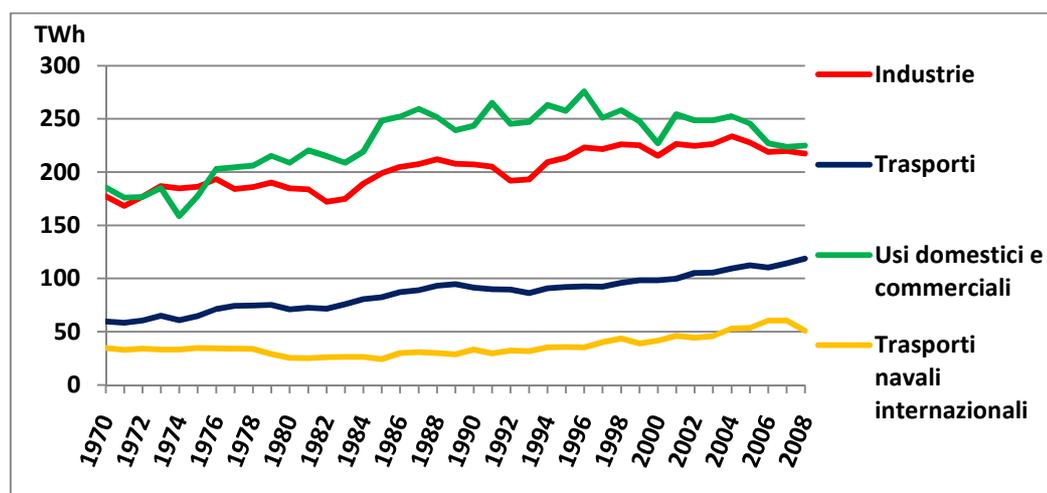
- Energia geotermica per gli impianti di riscaldamento centralizzato: si è iniziato ad utilizzare tale risorsa nel 1980. La produzione è cresciuta in maniera abbastanza lineare fino al 1991, poi ha rallentato il suo percorso di crescita ed ha raggiunto il suo picco massimo nel 2002, per un totale di 7,7 TWh. Da allora la produzione ha subito un calo, fino ai 5,5 TWh del 2005,
- probabilmente per fenomeni ambientali o sfruttamento delle fonti geotermali da parte di privati.
- Energia geotermica per impianti privati: si tratta di una quota inferiore al 10% del totale di energia geotermica utilizzata in Svezia.
- Energia eolica: il Paese ha iniziato a produrne una piccola quantità nel 1997 (0,2 TWh), arrivando a produrre il primo TWh solo nel 2006. Da allora la quantità di energia ottenuta con il vento è raddoppiata (2 TWh nel 2008) ma rimane ancora una quantità molto modesta in termini assoluti.

## 2.2.2 La domanda di energia

Analizzando il bilancio energetico del Paese dal punto di vista dei consumi, è necessario premettere che i dati possono essere esaminati includendo le perdite di conversione e distribuzione o al netto di tali perdite.

Se si considerano gli usi finali attribuendo le perdite di conversione e distribuzione ai rispettivi settori, si osserva una crescita complessiva della domanda di energia, ovviamente coincidente con la curva di domanda di energia, passando dai 457 TWh del 1970 ai 612 TWh del 2008.

**GRAFICO 2.6 – Consumi lordi di energia in Svezia dal 1970 al 2008 da parte di ciascun settore**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 9

E' interessante notare come la crescita sia stata abbastanza regolare per il settore dei trasporti, dove l'energia viene principalmente ottenuta con l'utilizzo di petrolio (percentuali superiori al 90%); situazione simile per i trasporti navali internazionali anche se la crescita ha subito una lieve frenata dal 2006.

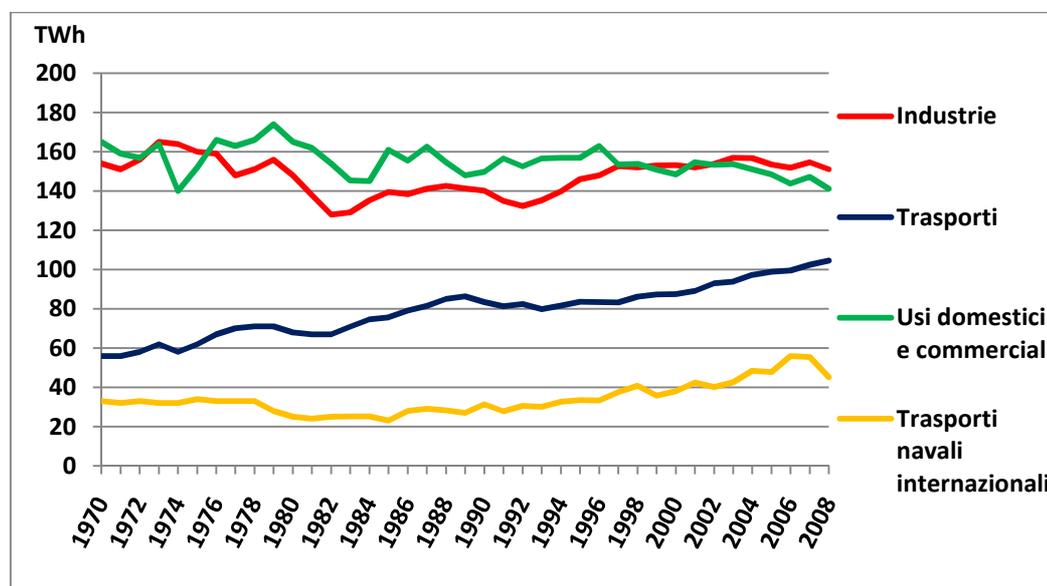
La maggior parte dei consumi di energia proviene dal settore degli usi domestici e commerciali, dove la crescita è stata sostenuta fino al 1996,

raggiungendo un picco massimo di 276 TWh annui, per poi calare di oltre il 18% nel 2008.

Per quanto riguarda il settore industriale, secondo settore per volume complessivo di energia consumata, le quantità sono cresciute fino al 2004 (234 TWh) e poi si sono stabilizzate attorno ai 220 TWh annui.

Lo scenario cambia in maniera significativa se si analizzano i dati dei consumi al netto delle dispersioni e conversioni di energia.

**GRAFICO 2.7 – Consumi netti di energia in Svezia dal 1970 al 2008 da parte di ciascun settore**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 8

La differenza principale si nota nei settori dove vi è un consumo maggiore di energia: i consumi netti non sono cresciuti negli ultimi quarant'anni ma addirittura hanno subito una flessione, soprattutto per quanto riguarda gli usi domestici e commerciali, dove il calo è stato di oltre 20 TWh rispetto ai 165 TWh del 1970 e di oltre 30 TWh rispetto al picco del 1979. Il settore industriale ha mantenuto gli stessi consumi di quarant'anni fa, attorno ai 150 TWh annui; seppur abbia vissuto un calo negli anni '80, i consumi sono poi tornati a stabilizzarsi. La discrepanza rispetto ai consumi lordi di energia è dovuta al fatto che tali settori utilizzano in gran parte TWh

provenienti da impianti idroelettrici e nucleari. In entrambi i casi si registrano grandi perdite di energia per le dispersioni termiche negli impianti di raffreddamento negli impianti nucleari o perdite di conversione e distribuzione dell'elettricità.

Per quanto riguarda i consumi netti di energia negli altri due settori, che riguardano i trasporti nazionali e navali internazionali, si osserva invece una crescita della domanda di energia, in particolare per mezzi che circolano all'interno del Paese.

La curva nel grafico 2.7 mostra come il processo di crescita sia stato pressoché lineare e abbia quasi portato a raddoppiare i consumi in circa quarant'anni, dai 56 TWh del 1970 ai 105 TWh del 2008.

Il fenomeno è riconducibile ad un aumento della popolazione, alla crescita economica del Paese, ad un maggiore tasso di industrializzazione, in linea con le principali potenze economiche mondiali, e ad un maggior numero di veicoli circolanti, quasi tutti alimentati da carburanti di origine fossile.

Dopo aver analizzato i consumi assoluti di energia (netti e lordi) nei vari settori, è importante esaminare il peso percentuale di tali consumi ripartiti per settore.

Considerando le quote dei consumi lordi, si nota come il settore dei trasporti interni stia progressivamente acquisendo importanza a discapito degli altri due principali settori.

**TABELLA 2.2 – Consumi lordi in Svezia dal 1970 al 2008 realizzati da ciascun settore (dato percentuale)**

	1970	1972	1976	1980	1984	1988	1992	1996	2000	2004	2008
<b>Industrie</b>	0,39	0,39	0,39	0,38	0,37	0,36	0,34	0,36	0,37	0,36	0,36
<b>Trasporti</b>	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,16	0,15	0,17	0,17	0,19
<b>Usi domestici e commerciali</b>	0,41	0,39	0,41	0,43	0,43	0,43	0,44	0,44	0,39	0,39	0,37
<b>Trasporti navali internazionali</b>	0,08	0,08	0,07	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08

Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 9

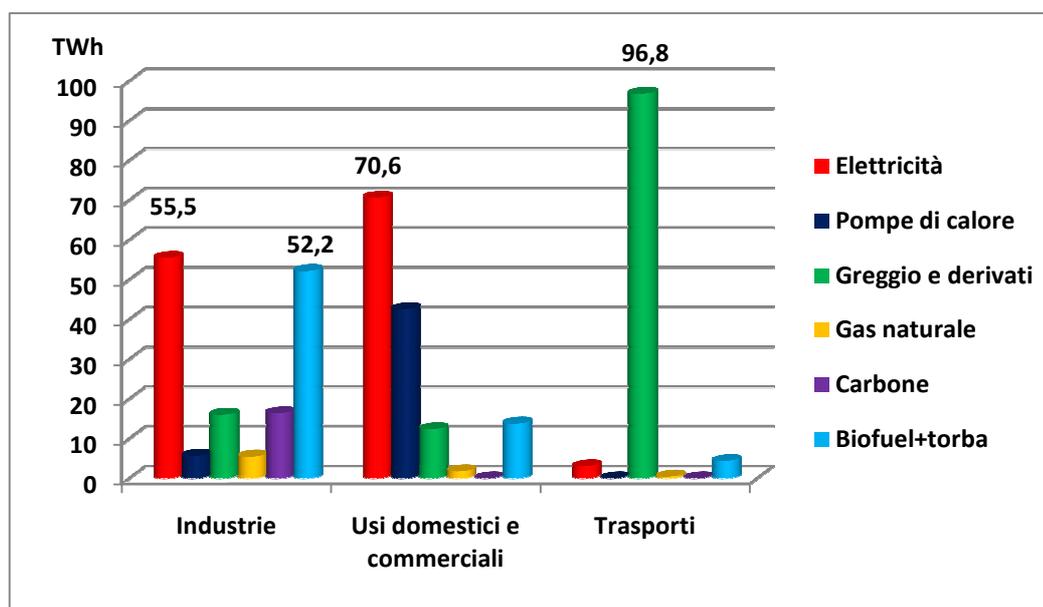
L'incremento percentuale è stato notevole, circa 50%, mentre il calo per il settore industriale e per quello degli usi domestici e commerciali è stato di circa 3-4 punti percentuali negli ultimi quarant'anni.

Il peso percentuale dei consumi nei trasporti navali internazionali è invece rimasto pressoché stabile attorno all'8%, attraversando una fase di flessione solo negli anni '80 e nei primi anni '90.

Per completare il quadro energetico svedese è opportuno mostrare nel dettaglio gli usi di energia del 2008, ossia i dati più aggiornati forniti dall'Agenzia Energetica Svedese.

Il grafico 2.8 evidenzia il contributo delle diverse fonti energetiche per la produzione di TWh nei tre principali settori di utilizzo energetico.

**GRAFICO 2.8 – Consumi netti di energia in Svezia nel 2008 da parte di ciascun settore, considerando il contributo delle differenti fonti energetiche**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 7

Nel 2008 il fabbisogno energetico delle industrie è stato soddisfatto grazie al contributo dell'elettricità (55 TWh) e dell'energia proveniente da biofuel e torba (52,2 TWh).

Mantengono un ruolo importante altre due fonti di origine fossile, petrolio e carbone, ciascuna delle quali consente di produrre circa 16 TWh.

I consumi del settore industriale provengono per il 50% dall'industria della lavorazione della carta e della cellulosa, per il 15% dal settore siderurgico (ferro e acciaio), 8% per l'industria chimica, 7% per il settore dell'ingegneria meccanica, 20% per tutti i settori rimanenti.

Negli usi domestici e commerciali rientrano i consumi di: edifici (prime residenze, case non residenziali, case per le vacanze); superfici agricole, boschive, spazi attrezzati per l'orticoltura e la pesca; infine altre attività rientranti nell'ambito dei servizi come il settore delle costruzioni, illuminazione stradale, trattamento delle acque, impianti idrici.

La maggior parte di tali consumi, circa il 61%, è utilizzato per il riscaldamento degli edifici e la produzione di acqua calda di circa 4.500.000 abitazioni, cresciute di oltre 40% negli ultimi quattro decenni.

L'elettricità, con oltre 70 TWh annui, rappresenta il vettore energetico indubbiamente più utilizzato per gli usi domestici e commerciali, alla quale segue l'energia geotermica sfruttata con le pompe di calore, in grado di generare 42,6 TWh nel 2008. Seguono distanziati le fonti biofuel più torba e petrolio, in grado di generare rispettivamente poco più di 13 e 12 TWh annui.

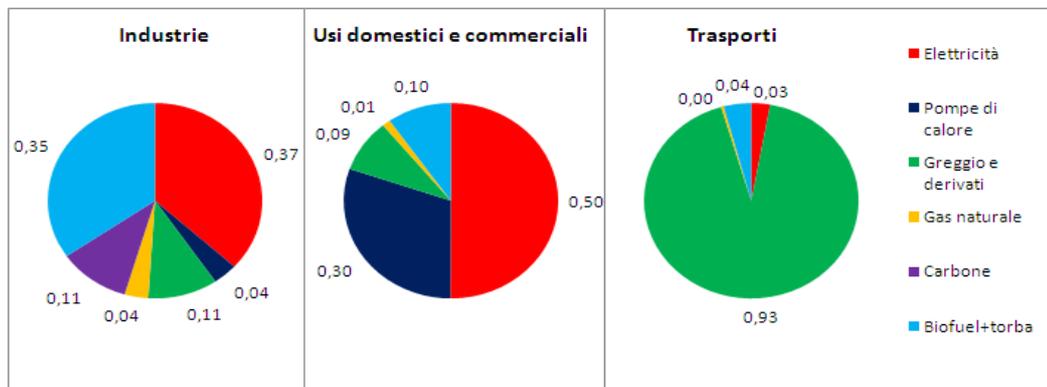
Se consideriamo i trasporti si osserva un grande utilizzo dei mezzi su strada (87%), cui seguono treni e tram, che insieme raggiungono una quota pari al 10%; completano il settore il trasporto aereo, pari al 2,6%, ed i battelli nazionali che superano appena mezzo punto percentuale.

Nel settore dei trasporti è immediato il dato del petrolio e suoi derivati, che con 96,8 TWh rappresenta l'unica fonte di energia veramente significativa.

Il grafico 2.9 riprende i dati relativi agli usi per settore mostrando il peso percentuale di ciascun vettore energetico.

Si nota come l'elettricità costituisca la fonte più utilizzata per le industrie – oltre un terzo dei consumi totali – e per gli usi domestici e commerciali, con una quota addirittura superiore al 50%.

**GRAFICO 2.9 – Consumi netti di energia in Svezia nel 2008: contributo delle varie fonti in ciascun settore (dato percentuale)**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 7

Il secondo vettore più utilizzato nel settore industriale è rappresentato dal biofuel più la torba, anch'esso con una quota superiore ad un terzo, a poca distanza dall'elettricità; per gli usi domestici e commerciali il calore geotermico contribuisce per il 30% dei consumi totali di energia.

Nel settore dei trasporti anche il dato percentuale evidenzia il dominio del petrolio e derivati, con una quota superiore al 93%; al momento devono essere considerate marginali le quote di energia prodotta con biofuel ed elettricità, che si attestano rispettivamente attorno al 4% e al 3%.

### 2.3 IL MODELLO SVEDESE DI AMMINISTRAZIONE GOVERNATIVA

In questa sezione dell'elaborato viene offerta una breve descrizione del sistema amministrativo svedese, per comprendere come sono ripartite le competenze e le responsabilità tra i vari livelli.

In ambito locale la Svezia è divisa in 290 comuni (municipalities). Ogni Comune ha un'assemblea elettiva, ovvero il Consiglio Comunale che prende le decisioni in ambito comunale e nomina la giunta, la quale conduce e coordina il lavoro a livello locale.<sup>30</sup>

Il Consiglio Comunale prende decisioni in vari ambiti: istruzione, assistenza agli anziani, sistema stradale, idrico, fognature ed ambito energetico. Le attività vengono finanziate attraverso le tasse comunali, parte delle tasse nazionali e contributi o sussidi governativi, principalmente secondo le indicazioni contenute nello "*Swedish Local Government Act*".

Il livello regionale prevede la divisione del Paese in ventuno Contee. In questo livello le questioni politiche sono parzialmente di competenza del Consiglio di Contea, i cui responsabili vengono eletti direttamente dal popolo, mentre in parte sono affidate alla responsabilità dei Consigli Amministrativi di Contea, strumenti operanti a livello regionale i cui membri sono scelti dal Governo. Il Consiglio Amministrativo di Contea funziona come organo di raccordo tra il livello regionale e nazionale; a capo di esso viene posto il Governatore di Contea nominato dal Governo.

La principale area di responsabilità del Consiglio di Contea è il servizio medico e sanitario, a cui si aggiunge la cura dell'educazione, la promozione culturale, il supporto all'imprenditoria locale, il settore dei trasporti pubblici, assieme alle competenze che già spettano ai comuni.

---

<sup>30</sup> <http://www.sweden.gov.se/sb/d/2858>

Le decisioni del Consiglio di Contea vengono finanziate attraverso i sussidi governativi e le tasse di contea, regolate dallo “*Swedish Local Government Act*”.

A livello nazionale, la popolazione è rappresentata dal Parlamento svedese – Riksdag – che ha poteri legislativi. Le proposte per nuove leggi vengono presentate al Governo che ha la facoltà di implementare le decisioni prese dal Riksdag. Il Governo svolge i suoi incarichi in collaborazione con gli Uffici Governativi, tra cui i Ministeri e circa trecento agenzie governative e amministrazioni pubbliche.

Il Riksdag è costituito da 349 membri, eletti direttamente dal popolo ogni quattro anni nel corso delle elezioni nazionali; per entrare in Parlamento, i partiti devono aver ricevuto almeno il 4% dei voti totali. Le sue principali funzioni consistono nell’approvazione delle leggi nazionali, il controllo delle finanze statali e il ruolo di supervisione sull’attività del Governo.

Il Governo viene formato dal partito o coalizione che detiene la maggioranza di voti in Parlamento, il quale sceglie il Primo Ministro del Paese (capo del Governo). Successivamente egli nomina gli altri membri del Governo (Ministri) che insieme rendono conto del loro operato al Parlamento, da cui devono ricevere supporto per portare avanti le linee politiche.

Dal 1995, con l’entrata della Svezia nell’Unione Europea, il Paese si è dotato di un quarto livello di governo. Come membro UE, Il Paese è soggetto all’acquis comunitario e prende parte al processo decisionale europeo quando devono essere formulate e approvate nuove leggi a carattere sovranazionale.

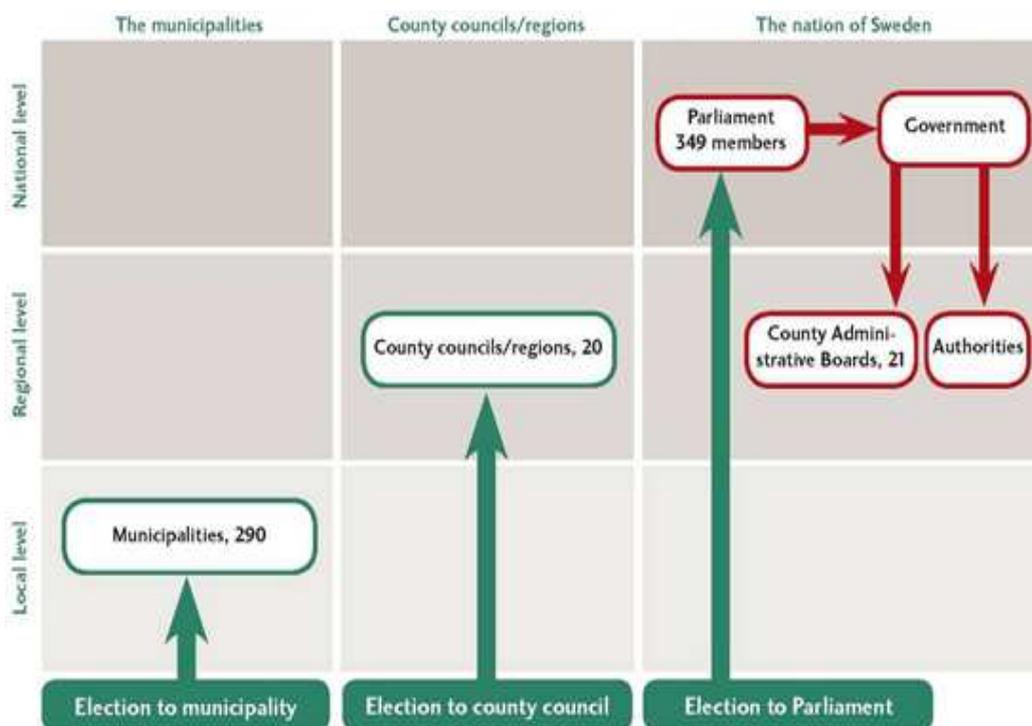
Lo “*Swedish Local Government Act*”,<sup>31</sup> entrato in vigore nel 1992, definisce in maniera dettagliata i ruoli e le competenze dei tre livelli svedesi (locale, regionale, nazionale). Tuttavia, la divisione di tali compiti

---

<sup>31</sup> <http://www.sweden.gov.se/content/1/c6/02/95/35/ca584fee.pdf>

ha subito dei cambiamenti nel corso degli ultimi anni, in favore di un progressivo trasferimento di competenze dal Governo centrale agli enti periferici.

**FIGURA 2.1 – Schema riassuntivo del modello di amministrazione svedese: livello locale, regionale e nazionale**



Fonte: SALAR (Swedish Association of Local Authorities and Regions) <sup>32</sup>

Tra le scelte politiche che devono essere affrontate ai vari livelli amministrativi, rientrano le decisioni da intraprendere in ambito energetico, che saranno oggetto dei nostri studi nel seguito dell'elaborato.

Di seguito vengono presentate alcune riflessioni risultanti dalla collaborazione tra il Consiglio delle Associazioni Svedesi delle Autorità Locali e Regioni (acronimo inglese SALAR) e gli Uffici Governativi per affrontare la questione energetica/climatica.

<sup>32</sup> [http://english.skl.se/web/Swedens\\_democratic\\_system.aspx](http://english.skl.se/web/Swedens_democratic_system.aspx)

Il compito riservato all'autorità centrale – Governo – è il seguente:

- Stabilire obiettivi energetici di medio-lungo termine, formulare un impianto legislativo di base e dotare il Paese di appropriati strumenti generali di politica economica.
- Fornire supporto agli enti locali (Comuni e Contee) per i loro sforzi in ambito energetico e climatico.
- Includere le autorità comunali e regionali nella formulazione di politiche energetiche nazionali.

Per quanto concerne gli enti locali, essi hanno il compito di formulare proposte concrete per la riduzione dei consumi energetici e favorire una fase di radicale cambiamento nella società, sulla base delle indicazioni e linee guida provenienti dal Governo.

Secondo il SALAR, dopo che il Governo ha indicato le premesse generali, gli enti locali dovrebbero riuscire a formulare proposte nei seguenti ambiti:<sup>33</sup>

- Rafforzare il sistema di offerta dell'energia, rendendolo più affidabile e competitivo;
- Realizzare investimenti nel trasporto pubblico, in favore di una maggiore efficienza e sostenibilità;
- Ampliare il ruolo delle fonti energetiche eco-compatibili;
- Investire nell'efficienza e conservazione dell'energia;
- Realizzare progetti a basso impatto ambientale;
- Prendere in considerazione anche i requisiti energetici, ambientali e climatici nella fase di assegnazione di appalti pubblici;
- Incoraggiare il dialogo con i cittadini ed una partecipazione più ampia della popolazione.

---

<sup>33</sup> [http://english.skl.se/web/Energy\\_and\\_Climate.aspx](http://english.skl.se/web/Energy_and_Climate.aspx)

## 2.4 LE POLITICHE ENERGETICHE SVEDESI FINO AL 2005

La Svezia è sempre stato un Paese all'avanguardia per quanto riguarda le politiche energetiche e ambientali, anticipando gli altri Paesi negli interventi a favore della lotta al cambiamento climatico. A prova di ciò si ricorda il piano del Governo, avviato negli anni '70 in concomitanza delle crisi petrolifere mondiali, per ridurre il peso del petrolio nella produzione di energia del Paese.

Dall'inizio degli anni '80 in poi la Svezia ha progressivamente incrementato il ruolo delle FER nel fabbisogno energetico nazionale, indubbiamente facilitata da alcune caratteristiche morfologiche, geografiche ed ambientali che hanno costituito un fattore determinante per lo sviluppo e l'implementazione di tecnologie connesse ad alcune fonti rinnovabili. Non è un caso se nel 1992, quando nella Conferenza di Rio de Janeiro il mondo iniziava ad interrogarsi sull'utilizzo di fonti di energia alternative ai combustibili fossili, la Svezia aveva già raggiunto una quota di energia prodotta con le FER di poco inferiore al 35%.

Nonostante ciò la discussione avviata a livello mondiale e soprattutto europeo sui problemi del cambiamento climatico ed ambientale ha riportato al centro dell'attenzione il tema energetico, in particolare verso la fine del XX secolo.

Nel 1997 il Governo svedese avviò un duplice programma di politica energetica: il primo aveva un orizzonte temporale breve, ovvero prevedeva la realizzazione entro il 2002 di un incremento nella produzione di elettricità per rimpiazzare l'energia che non veniva più prodotta in seguito alla chiusura di uno dei due reattori della centrale nucleare di Barsebäck. Un secondo programma, di più ampio respiro, prevedeva l'adozione di misure che incentivassero la produzione di energia da FER.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup>[http://213.115.22.116/System/ViewResource.aspx?p=Energimyndigheten&rl=default:/Resources/Permanent/Static/cb38c202a8284990b60198a3be103601/ET22\\_03.pdf](http://213.115.22.116/System/ViewResource.aspx?p=Energimyndigheten&rl=default:/Resources/Permanent/Static/cb38c202a8284990b60198a3be103601/ET22_03.pdf)

Per ricordare i successivi provvedimenti e politiche principali sulla questione ambientale ed energetica può essere utile analizzare alcuni Report realizzati annualmente dall'Agenzia Energetica Svedese.

Un contributo importante per una nuova politica energetica in Svezia si ebbe nel giugno 2002, grazie all'accordo politico raggiunto tra il Partito Socialdemocratico, il Partito di Centro e il Partito di Sinistra, quando il Parlamento approvò le proposte avanzate dal Governo, nella Legge "Collaboration for a Secure, Efficient and Environment-Friendly Energy Supply" (Bill n. 2001/02:143).<sup>35</sup>

Proseguendo la direzione intrapresa nel 1997, il Governo svedese decise quindi di stanziare fondi per incrementare la produzione di elettricità con l'utilizzo di FER, auspicando un aumento di circa 10TWh entro il 2010.<sup>36</sup>

Il Governo cercò di incoraggiare la produzione di elettricità ottenuta con le FER con un sistema basato sul rilascio e sullo scambio di certificazioni identificate dal tipo di fonte utilizzata. La sfida che il Paese stava iniziando ad intraprendere consisteva nel tentativo di rendere le FER competitive rispetto alle altre fonti tradizionali dal punto di vista economico, pur con la consapevolezza che gli impianti eolici avrebbero necessitato ancora per anni di incentivi monetari per poter essere realizzati. Il sussidio in questione ammontava a 18 centesimi di corona svedese per ogni kWh prodotto nel 2003 con impianti eolici on-shore, cifra che si è progressivamente ridotta fino all'abolizione del contributo nel 2010. Un incentivo economico maggiore veniva assegnato agli impianti off-shore, la cui realizzazione è evidentemente più costosa.

Nel marzo 2002 il Parlamento approvò anche un piano ambizioso sulla riduzione di emissioni di gas serra. In base alle indicazioni provenienti dal Protocollo di Kyoto e secondo i piani stabiliti dall'ECCP del 2000, la Svezia aveva la facoltà di aumentare le proprie emissioni del 4% rispetto ai livelli del 1990, tuttavia il Paese si pose l'obiettivo di ridurle del 4% entro il 2012.

---

<sup>35</sup> [http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2000/Sweden\\_comp02.pdf](http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2000/Sweden_comp02.pdf)

<sup>36</sup> <http://213.115.22.116/System/ViewResource.aspx?p=Energimyndigheten&rl=default:/Resources/Permanent/Static/30ba04ad89e743298daf5345dd5d4652/ET202002.pdf>

Nel “*Government’s Climate Policy Bill*”<sup>37</sup> del Parlamento fu inoltre specificato che, per il raggiungimento dell’obiettivo, il Paese scandinavo non intendeva avvalersi dei tre meccanismi flessibili previsti dal Protocollo o dell’uso di pozzi di assorbimento del carbonio come le foreste.<sup>38</sup>

Nel marzo 2003 il Governo iniziò a manifestare l’intenzione di voler chiudere anche il secondo reattore nucleare della centrale di Barsebäck, operazione che verrà successivamente completata nel maggio 2005.

Dopo circa un anno di lavoro preliminare, il 1° maggio 2003 il Parlamento Svedese introdusse il sistema dei certificati elettrici per incrementare innanzitutto la produzione di elettricità ottenuta con impianti eolici, e dal 2004 per incoraggiare anche l’utilizzo della torba come combustibile.<sup>39</sup>

Il disegno di legge di bilancio del 2004 (Bill n. 2004/05:1) conteneva proposte di Governo su due obiettivi, tra loro interdipendenti, con un orizzonte temporale di medio-lungo termine a partire dal 2005. Il primo consisteva nella creazione di un sistema di competenze e conoscenze tecniche e scientifiche per mezzo delle università, centri di ricerca, enti pubblici e imprese del Paese, per consentire alle nuove tecnologie di guidare la nazione verso un sistema energetico sostenibile nel lungo periodo. Il secondo obiettivo prevedeva lo sviluppo di tecnologie e servizi che potessero essere commercializzati dall’industria svedese, al fine di sviluppare un sistema energetico non solo nel Paese ma anche in altri mercati esteri.

Il Governo iniziò inoltre a gettare le basi per un programma della durata di sette anni, dal 2005 al 2011, per un costo complessivo di 3.080 milioni di SEK. Lo stanziamento dei fondi, per un importo pari a 440 milioni di SEK all’anno, venne affidato all’amministrazione della Swedish Energy Agency, mentre nei programmi precedenti la gestione venne affidata ad altri enti quali: Swedish Research Council, Swedish Research Council for

---

<sup>37</sup> <http://www.sweden.gov.se/content/1/c6/02/05/22/bb5baf61.pdf>

<sup>38</sup> <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/1184.pdf>

<sup>39</sup> [http://webbshop.cm.se/System/ViewResource.aspx?p=Energimyndigheten&rl=default:/Resources/Permanent/Static/ecde340b443b47c094a06529bfa82329/ET2008\\_09w.pdf](http://webbshop.cm.se/System/ViewResource.aspx?p=Energimyndigheten&rl=default:/Resources/Permanent/Static/ecde340b443b47c094a06529bfa82329/ET2008_09w.pdf)

Environment, Agricultural Science and Spatial Planning (Formas) and Swedish Agency for Innovation System (Vinnova).

L'Annual Report del 2005 dell'Agenzia Energetica Svedese ricorda che il disegno di legge di bilancio del 2005 (Bill n. 2005/06:1) proponeva un incremento dei fondi, aumentando l'importo da 440 milioni di SEK annui a ben 800 milioni, in modo tale da tornare ai livelli di stanziamento previsti nel programma antecedente a quello avviato nel gennaio 2005. In tale anno, a pochi mesi dalle prossime elezioni nazionali, la coalizione di centro-destra intendeva dare chiari segnali di una ripresa di politiche energetiche tese a favorire lo sviluppo di fonti alternative, motivo per il quale furono proposte ulteriori sovvenzioni ai progetti pilota di impianti eolici.

Nel 2005 fu inoltre intensificato il dialogo con i principali attori operanti nel settore dell'energia nucleare; l'obiettivo del Partito Socialdemocratico, Partito dei Verdi, Partito di Sinistra e Partito di Centro consisteva nell'apertura di un dibattito circa la chiusura o meno dei reattori nucleari più vecchi presenti sul suolo Svedese, con il contemporaneo aumento della potenza erogata dagli altri reattori funzionanti.

E' opportuno soffermarci su alcune commissioni create dal Governo svedese nell'intervallo temporale dal 2003 al 2005, per investigare in maniera dettagliata su alcuni ambiti d'interesse nazionale, legati per alcuni aspetti al settore energetico:

- Building Energy Performance Commission: fu creata nel Novembre 2003 con lo scopo di presentare proposte di emendamenti da sottoporre al Parlamento svedese, in linea con la Direttiva sulle Performance Energetiche degli Edifici dell'Unione Europea.<sup>40</sup>

District Heating Commission: fu stabilita dal Governo nel 2003 per indagare sulla competitività degli impianti di teleriscaldamento nei mercati del riscaldamento e per presentare proposte che tutelassero i consumatori.

---

<sup>40</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:001:0065:0071:IT:PDF>

- Electricity and Gas Market Commission: venne istituita nel 2003 con l'obiettivo di avanzare proposte che indirizzassero il sistema legislativo svedese verso le condizioni stabilite dall'Unione Europea nella direttiva sul Mercato dell'Elettricità e del Gas.<sup>41</sup>
- Renewable Motor Fuels Commission: produsse un report nel gennaio 2005 nel quale venivano avanzate delle proposte e degli obiettivi nazionali riguardo alla progressiva introduzione di veicoli con motori alimentati da carburanti prodotti con fonti rinnovabili e la possibilità di avviare un sistema basato sulle certificazioni che promuovesse la loro diffusione.<sup>42</sup> L'obiettivo era di quasi raddoppiare la quota di tali veicoli raggiunta nel 2005, che si aggirava intorno al 3%, anche grazie al potenziamento della ricerca sui motori alimentati da FER per aumentare la loro efficienza.
- Flexible Mechanism Commission: presentò un documento finale nel febbraio 2006 con i risultati di un'indagine realizzata al fine di comprendere se fosse opportuno includere altri settori ed altri gas nel mercato delle emissioni di gas serra indicato dall'Unione Europea. La Svezia divenne promotrice per l'inclusione del settore dei trasporti in tale schema e per l'aggiunta di altri gas, poiché secondo le indicazioni dell'UE era incluso solo il biossido di carbonio.
- Regulations Commission: produsse un report nel gennaio 2005 dopo aver analizzato il processo di liberalizzazione nel settore delle utility. In particolare, la Commissione fece notare come non fossero stati abbastanza tutelati gli interessi dei consumatori in seguito alle riforme introdotte nel mercato elettrico.

---

<sup>41</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003L0054:EN:HTML>

<sup>42</sup> <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200506/ldselect/ldcom/267/267ii.pdf>

- BRAS Commission: venne creata nel 2003 con lo scopo di monitorare l'attuale legislazione riguardo alle tasse sui rifiuti, al fine di proporre un'altra tassazione o provvedimento economico sui rifiuti utilizzati per produrre combustibili. Nel marzo 2005 la Commissione propose di tassare una percentuale di rifiuti secondo il vigente schema di tassazione energetica, ovvero formulò una proposta di tassazione simile a quella attuata per i combustibili fossili.

## **CAPITOLO III**

# **L'OBIETTIVO INTERNO DELLA SVEZIA: OTTENERE L'INDIPENDENZA DAL PETROLIO**

### **3.1 PERCHE' ABBATTERE IL CONSUMO DI PETROLIO**

In questa sezione saranno analizzati i motivi principali per i quali molti , tra cui la Svezia, hanno avviato delle politiche energetiche nazionali finalizzate a ridurre i consumi di combustibili fossili, in particolare il petrolio.

La questione viene affrontata analizzando il problema da una duplice prospettiva.

L'elaborato offre inizialmente una descrizione dello scenario petrolifero mondiale, tracciando l'evoluzione della produzione di greggio, i suoi consumi e utilizzi, l'andamento dei prezzi e le previsioni di domanda e offerta future.

Pertanto vengono presentate le motivazioni economiche che spingono alcuni stati a intraprendere un progressivo cambiamento dei propri bilanci energetici nazionali, con la graduale diminuzione dei consumi di petrolio.

Nella seconda parte sono descritte le motivazioni interne che hanno indirizzato e che continuano a muovere il Paese svedese verso un percorso di progressivo abbandono del petrolio nel bilancio energetico nazionale.

Infine viene offerta una descrizione dettagliata degli utilizzi di petrolio in Svezia nei vari settori.

### **3.1.1 Le motivazioni macroeconomiche: lo scenario petrolifero mondiale**

Nel seguente paragrafo si vuole offrire una breve descrizione della fonte energetica più utilizzata al mondo, passando poi ad analizzare la curva di domanda, di offerta, il volume di riserve mondiali e l'evoluzione dei prezzi. Secondo la definizione riportata dall'International Energy Agency, *“il petrolio greggio è una sostanza oleosa di origine minerale costituito da una miscela di idrocarburi di origine naturale, di colore variabile dal giallo al nero, che può presentare differente densità e viscosità”*.<sup>43</sup>

Il petrolio viene principalmente utilizzato come combustibile fossile; il processo di formazione richiede centinaia di milioni di anni pertanto è considerata una fonte di energia non rinnovabile, destinata a esaurirsi in un futuro prossimo.<sup>44</sup>

Il primo pozzo petrolifero divenne operativo nel 1859 in Pennsylvania (USA), tuttavia l'industria estrattiva iniziò ad acquisire importanza solo nel XX secolo, con la diffusione di mezzi alimentati da motori a combustione interna e con l'impiego di petrolio come base di molti prodotti chimici industriali.

Verso la metà del '900 il petrolio riuscì a scavalcare il carbone come combustibile più utilizzato al mondo; da allora il divario è progressivamente aumentato fino alla fine del secolo, quando la quota del petrolio raggiunse cifre vicine al 90% nel panorama delle fonti fossili.

Si analizza di seguito la curva di domanda e di produzione mondiale di petrolio negli ultimi quarantacinque anni.

Il grafico 3.1 mostra alcuni dati significativi, innanzitutto il forte tasso di crescita di entrambe le curve, poiché la crescente domanda di petrolio ha spinto le compagnie petrolifere a ricercare nuovi giacimenti e a sfruttare quelli già esistenti. In termini di consumi, la quantità di circa 31.000 barili

---

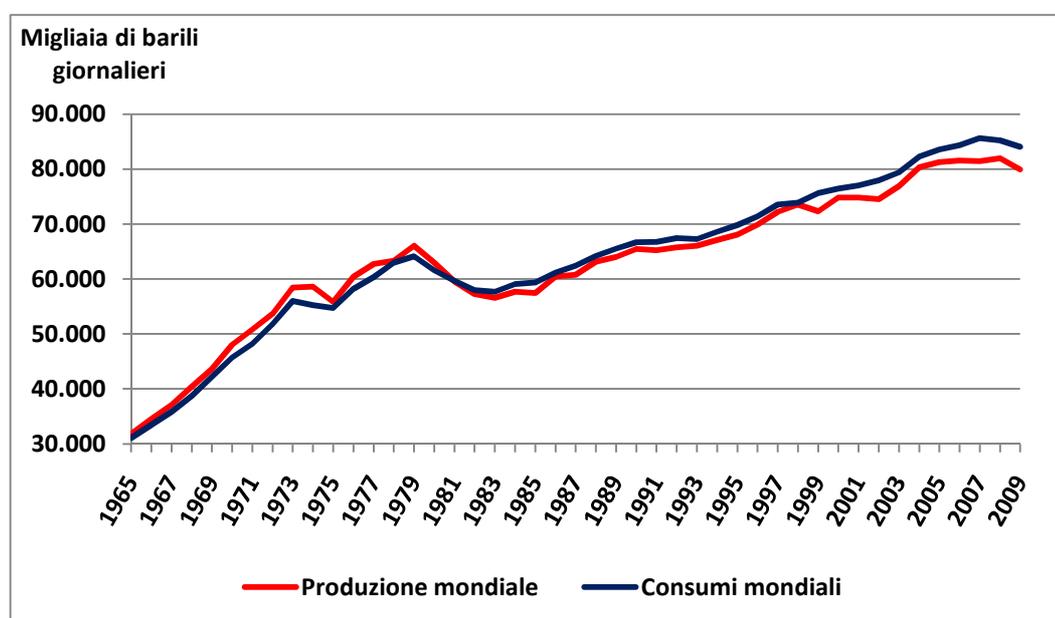
<sup>43</sup> <http://www.iea.org/stats/defs/sources/crude.asp>

<sup>44</sup> <http://www.eniscuola.it/>

giornalieri del 1965 è stata raddoppiata in soli tredici anni ed è continuata a crescere fino al picco del 2007, anno in cui sono stati consumati oltre 85.600 barili al giorno.

Anche la quantità di barili prodotti quotidianamente ha attraversato un trend simile: dai 31.800 barili prodotti a metà degli anni '60, il continuo processo di estrazione ha portato la curva di domanda a toccare un picco massimo prossimo agli 82.000 barili nel 2008, con un incremento di oltre 257 punti percentuali.<sup>45</sup>

**GRAFICO 3.1 – Produzione e consumi mondiali di barili di greggio al giorno dal 1965 al 2009**



Fonte: BP Statistical Review of World Energy – Oil production & Oil consumption

Osservando la curva di produzione si nota come nel decennio successivo al 1973 la quantità di barili offerta nel mercato non sia molto aumentata, in forte controtendenza rispetto ai forti tassi di crescita registrati negli anni '60 e dalle metà degli anni '80 in poi.

Le cause di questo fenomeno trovano sicuramente spiegazione nelle cosiddette “crisi energetiche” del 1973 e del 1979. La prima crisi iniziò a manifestarsi in seguito alla guerra iniziata nell'ottobre 1973 tra lo stato di

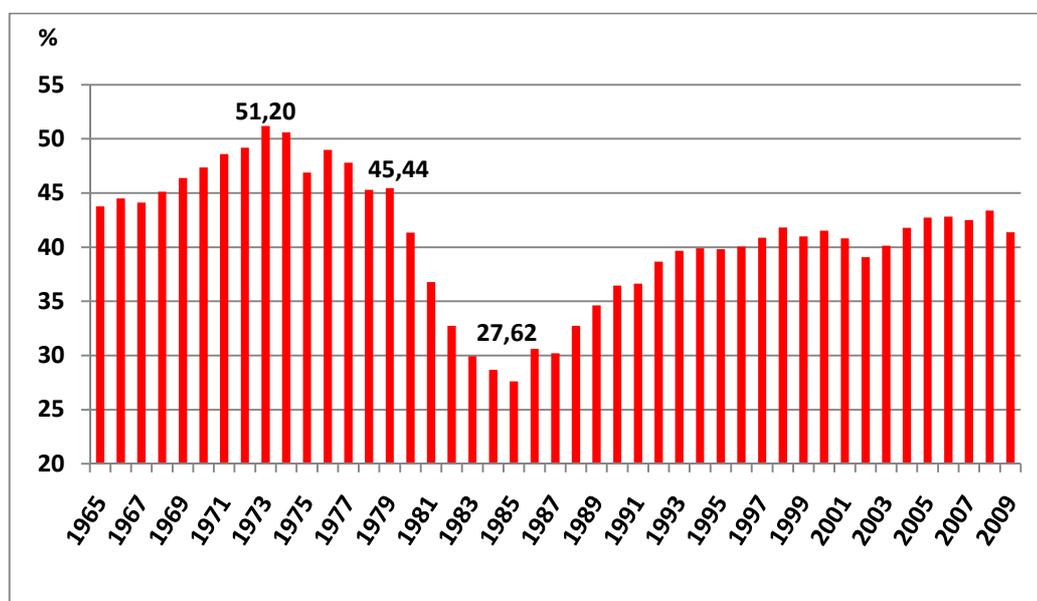
<sup>45</sup> <http://www.bp.com/sectiongenericarticle.do?categoryId=9023770&contentId=7044467>

Israele e gli stati Egitto e Siria, che portò alla formazione di due schieramenti contrapposti. Stati Uniti e i principali dell'Europa occidentale supportarono lo stato israeliano mentre Egitto e Siria vennero aiutati da quasi tutti i Paesi arabi che conducevano politiche anti-americane. Il conflitto si concluse in meno di un mese ma causò una forte reazione anti-americana dei Paesi arabi dell'OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries), che decisero di punire la politica filo-israeliana bloccando le esportazioni petrolifere verso i occidentali.

La seconda crisi energetica fu ancora una volta causata dall'instabilità politica nell'area geografica del Medio-Oriente, poiché in Iran si verificò la caduta del regime instaurato dallo scià Reza Pahlavi con il conseguente blocco di gran parte della produzione petrolifera del Paese.

Per comprendere gli effetti delle due crisi nello scenario mondiale possono essere d'aiuto alcune precisazioni sugli stati facenti parte dell'OPEC e considerazioni sui dati sotto riportati.

**GRAFICO 3.2 – Greggio prodotto dai Paesi dell'area OPEC dal 1965 al 2009 (dato percentuale)**



Fonte: BP Statistical Review of World Energy – Oil production

Nel 1973 facevano parte dell'OPEC<sup>46</sup> dodici stati, di cui sei del Medio-Oriente: Iran, Iraq, Kuwait, Qatar, Arabia Saudita ed Emirati Arabi Uniti. I sei Paesi fornivano circa il 60% dei barili di petrolio prodotti dall'OPEC, cartello economico che riusciva, e tuttora riesce, a controllare gran parte dell'offerta petrolifera mondiale.

La quota di greggio prodotta dagli stati dell'OPEC nel 1965 era pari al 43%, con incrementi di circa un punto percentuale annuo fino al picco del 1973, anno in cui la percentuale raggiunse un valore del 51,2%.

La crisi del 1973 causò la prima "frenata" nella produzione di petrolio da parte dell'OPEC, poiché i che facevano parte del cartello sospesero temporaneamente l'esportazione dell' "oro nero" verso i Occidentali.

La seconda crisi energetica accelerò la caduta della quota detenuta dall'OPEC: si passò da una quota di 45,4 punti percentuali al valore minimo del 27,6% raggiunto nel 1985, minimo assoluto dagli anni '60 ad oggi.

Il calo della produzione riguardò soprattutto il Paese iraniano, che nel 1978 era il secondo produttore dell'OPEC, con oltre 5.300 migliaia di barili giornalieri, preceduto solo dall'Arabia Saudita. Il blocco della produzione in Iran iniziò nel 1979 e si ripercosse soprattutto nel biennio seguente, con produzioni vicine alle 1.300-1.400 migliaia di barili giornalieri, ovvero meno di un quarto dei livelli raggiunti prima della rivoluzione nel Paese.

L'instabilità politica nel Medio-Oriente non fu circoscritta alla rivoluzione iraniana ma è proseguita negli anni successivi, con il conflitto Iran-Iraq negli anni '80, la Prima Guerra del Golfo (Iraq e Kuwait) nel 1990-1991 e la Seconda Guerra del Golfo in Iraq dal 2003 ad oggi.

Il brusco calo nella produzione petrolifera dell'OPEC, verificatosi nel decennio successivo alla seconda crisi energetica, non va ricondotto solamente al difficile contesto geopolitico del Medio-Oriente. Un altro fattore fondamentale va individuato nella contrazione della domanda di petrolio alla fine degli anni '70 da parte dei più industrializzati del pianeta. Molti stati avviarono piani di risparmio energetico e attivarono politiche

---

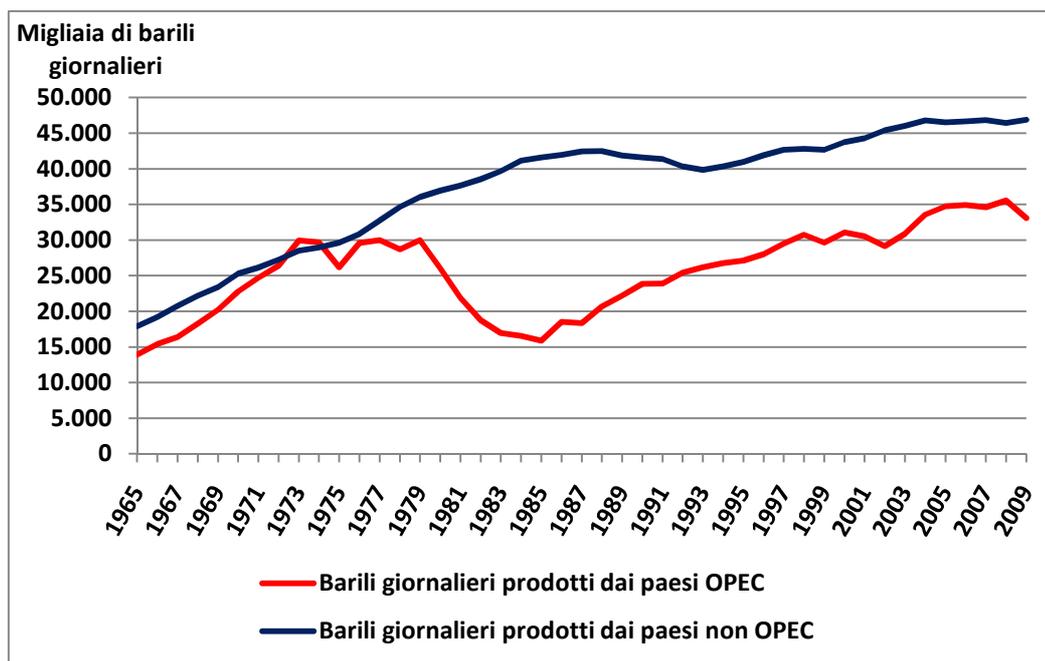
<sup>46</sup> [http://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/25.htm](http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/25.htm)

energetiche che incentivavano la produzione di energia con differenti fonti, quali gas naturale, tecnologia nucleare o energia eolica. Inoltre le crisi degli anni '70 si ripercossero sul sistema industriale dei Paesi più sviluppati, con tassi di crescita inferiori a quelli degli anni precedenti, in particolare per gli stati che non disponevano di pozzi petroliferi nei propri confini territoriali.

In aggiunta a ciò le crisi energetiche spinsero molti Paesi non inclusi nell'OPEC a ricercare nuovi pozzi petroliferi e ad intensificare lo sfruttamento di quelli già esistenti.

Il grafico 3.3 mostra l'evoluzione della quantità di petrolio prodotto dagli stati dell'OPEC e quella del totale di barili giornalieri estratti negli altri stati che non aderivano al cartello economico.

**GRAFICO 3.3 – Produzione di greggio dal 1965 al 2009 nei Paesi dell'area OPEC e nei non compresi nel cartello petrolifero**



Fonte: BP Statistical Review of World Energy – Oil production

Si nota come a metà degli anni '60 i Paesi non OPEC, trainati dagli alti livelli di estrazione di USA e URSS, producevano più petrolio degli stati dell'OPEC; tuttavia la differenza era abbastanza esigua e si assottigliava

anno dopo anno, in seguito ad uno sfruttamento più intensivo delle falde petrolifere in Medio-Oriente. Il 1973 fu l'anno del sorpasso da parte dei Paesi dell'OPEC, ma durò poco più di un anno, a causa delle crisi energetiche descritte in precedenza. Dal 1973 in poi molti Paesi, temendo altre crisi energetiche come quella poi effettivamente avvenuta nel 1979, incrementarono la produzione interna di oro nero; tra i vari stati che registrarono progressi significativi sia in termini assoluti che percentuali ricordiamo l'URSS, il Messico, la Norvegia, Regno Unito, Cina, India ed alcuni africani. Sul versante opposto, i Paesi OPEC subirono un arresto della propria produzione dal 1979 in poi, fino al picco minimo del 1985, con un'offerta di barili giornaliera inferiore a 16.000 migliaia.

A metà degli anni '80 gli stati che non facevano parte dell'OPEC producevano oltre 25.000 migliaia di barili al giorno più dei Paesi OPEC, ma da allora il divario si è ridotto fino ad essersi pressoché dimezzato, oscillando attorno ai 12.000-13.000 barili giornalieri, in virtù del fatto che la maggior parte delle riserve petrolifere si trova in territori controllati dal cartello petrolifero.

Fino ad ora sono stati analizzati alcuni dei fattori che hanno ripercussioni sul prezzo del petrolio, ovvero le curve di domanda e offerta spesso influenzate da eventi di natura geopolitica. Di seguito verrà presa in considerazione un'altra importante variabile, ovvero la disponibilità di risorse.

Il calcolo delle risorse minerarie è influenzato da alcuni fattori, tra cui il grado di certezza geologica riguardo all'esistenza e alla relativa entità dei ritrovamenti, la possibilità effettiva di estrazione con le attuali tecnologie disponibili e le condizioni economiche correnti.<sup>47</sup>

Al fine dei nostri studi saranno conteggiate solo le riserve provate che, secondo la classificazione dei geologi, rappresentano la parte di risorse rinvenute durante la fase di esplorazione che vanno ad alimentare il

---

<sup>47</sup> Pireddu, Giancarlo (2009). *Economia dell'Energia. I fondamenti*. Pavia: Biblioteca Delle Scienze (pag. 137)

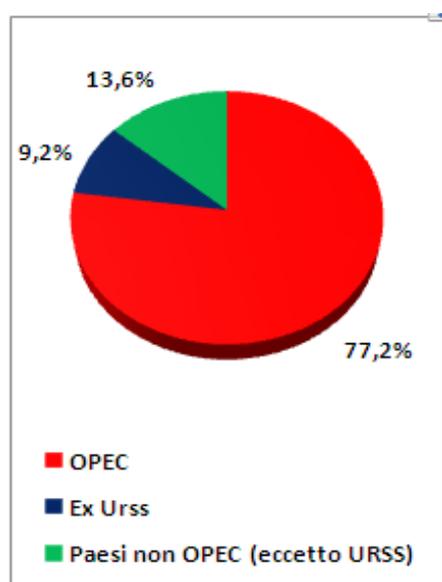
mercato petrolifero. Le riserve provate si possono pertanto intendere come la produzione cumulata attesa di petrolio: si tratta di una stima effettuata dai geologi di cui si potrà conoscere il valore reale solo nel momento di esaurimento del giacimento.

Secondo le stime in possesso della British Petroil, le riserve mondiali provate nel 2009 erano di circa 1.333. miliardi di barili, concentrate in alcune aree del pianeta.

Il grafico 3.4 evidenzia come oltre tre quarti delle riserve provate di greggio siano controllate dai Paesi del cartello dell'OPEC, mentre il restante 22,8% sia collocato in altre zone del pianeta, soprattutto in Russia e Kazakhstan, a seguire Canada e USA.

**GRAFICO 3.4 – Riserve provate di greggio nel 2009 situate nelle differenti aree del mondo (dato percentuale)**

**TABELLA 3.1 – Entità delle riserve provate di greggio nel 2009 nei OPEC**



Paese	Miliardi di barili	Percentuale sul totale mondiale	Vita media residua
Arabia Saudita	264,6	19,8%	74,6
Venezuela	172,3	12,9%	193,7
Iran	137,6	10,3%	89,4
Iraq	115,0	8,6%	126,9
Kuwait	101,5	7,6%	112,1
Emirati Arabi	97,8	7,3%	103,1
Libia	44,3	3,3%	73,4
Nigeria	37,2	2,8%	49,5
Qatar	26,8	2,0%	54,7
Angola	13,5	1,0%	20,7
Algeria	12,2	0,9%	18,5
Ecuador	6,5	0,5%	36,1

Fonte: BP Statistical Review of World Energy – Oil production

La tabella 3.1 mostra invece l'entità delle riserve provate nei Paesi dell'OPEC. Colpisce il dato dell'Arabia Saudita che possiede circa un quinto delle riserve planetarie di petrolio; inoltre si può notare come cinque

stati dell'area Medio-Orientale occupano le prime posizioni, con l'unica eccezione del Venezuela.

Nella quarta colonna è riportata la vita media residua con cui s'intende la durata delle riserve del paese a condizione che i ritmi di estrazione futuri siano quelli registrati nel corso dell'anno 2010. Anche in questo caso le previsioni per i Paesi della regione Medio-Orientale prefigurano uno scenario favorevole, soprattutto se confrontate con i valori di altri grandi produttori mondiali: circa trent'anni per il Canada, venti per Russia e Brasile, addirittura dieci per Usa, Cina e Messico. Il Kazakhstan è l'unico altro stato mondiale con riserve significative e vita media residua superiore ai sessant'anni.

La vita media residua dei giacimenti di un paese è comunque un dato puramente indicativo poco utile per comprendere gli scenari petroliferi futuri, in quanto la durata del greggio dipende dalla scoperta di nuove risorse mondiali, dalla possibilità di utilizzare le riserve attualmente conosciute ma che non vengono ancora sfruttate per motivi economici o limiti tecnologici, infine dalla velocità di estrazione dell'oro nero.<sup>48</sup>

La scoperta di nuovi giacimenti minerari ha avuto il suo picco massimo negli anni '60 per poi decrescere in maniera significativa, al punto tale che dalla metà degli anni '80 i consumi hanno superato i volumi di petrolio scoperto.

Per quanto riguarda i ritmi di produzione petrolifera, esistono varie teorie basate su previsioni e trend storici mondiali.

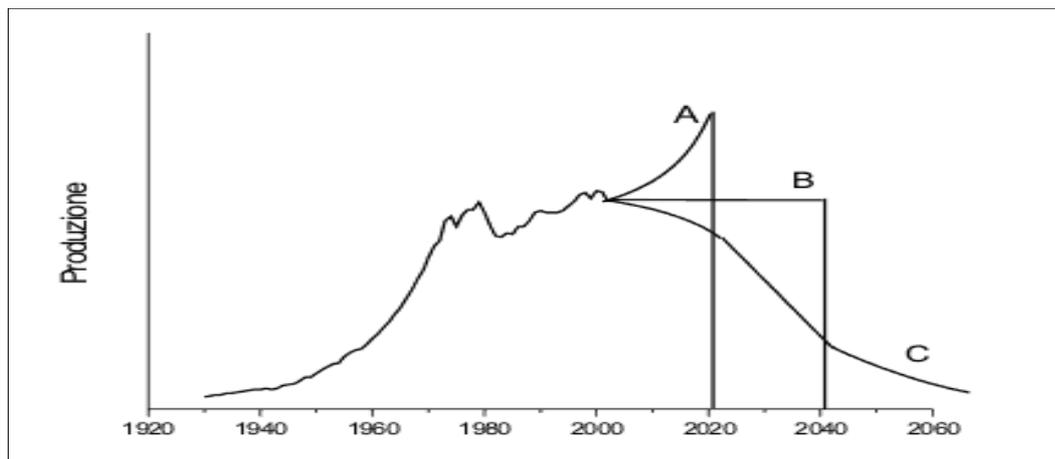
Le ipotesi maggiormente dibattute sono riconducibili a tre casi:

- A. produzione in crescita nei prossimi decenni a ritmi superiori di quelli attuali;
- B. volumi di produzione sostenuti, con livelli simili a quelli attualmente registrati;
- C. produzione di petrolio che raggiungerà, o forse ha già raggiunto, un picco massimo, dopo il quale ci sarà un calo graduale.

---

<sup>48</sup> <http://www.aspoitalia.it/intro/intro.php?ndiap=9>

**FIGURA 3.1 – Ipotesi sulla produzione futura di petrolio**



Fonte: ASPO Italia

La terza ipotesi è ritenuta come la più probabile dalla maggior parte dei geologi e scienziati globali, nonché dai principali operatori dell'industria petrolifera. Tale scenario è noto come modello di Hubbert, dal nome del geologo statunitense che nel 1956 formulò tale previsione sulla disponibilità di pozzi petroliferi negli USA.

Il suo modello è applicabile alla produzione risorse esauribili, tra cui il petrolio, e prevede una "curva a campana", come quella tracciata nel grafico con la linea C.

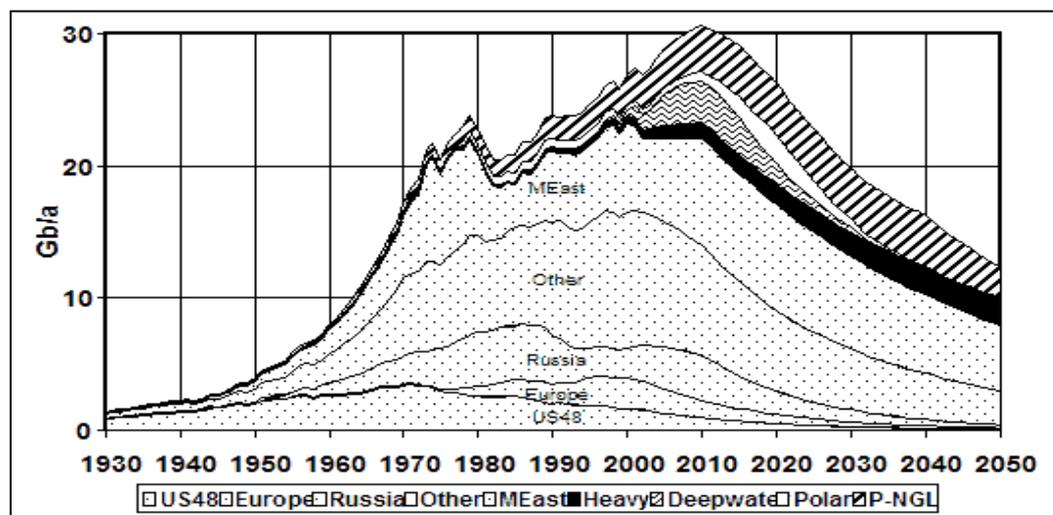
Secondo Hubbert la curva è costituita da quattro fasi: 1) espansione rapida; 2) inizio dell'esaurimento; 3) picco ed inizio del declino; 4) declino finale.

I dati della produzione mondiale e delle riserve provate spingono gli studiosi a ritenere che attualmente lo scenario petrolifero ha da poco superato la terza fase, ovvero ha negli ultimi anni raggiunto il suo picco massimo produttivo iniziando un lento declino.

Più precisamente, si ritiene che il picco massimo di produzione sia stato raggiunto nell'anno 2006, con un picco di 81.600 migliaia di barili giornalieri. Nel calcolo è incluso solo il cosiddetto petrolio "convenzionale", cioè quello estratto in forma liquida nei pozzi petroliferi. Esistono altri modi "non convenzionali" per ricavare petrolio, per esempio attraverso le sabbie bituminose, con tecnologie ancora non del tutto sviluppate: tuttavia viene

stimato che anche considerando le tecniche di estrazioni non convenzionali il picco sarebbe ritardato di pochi anni, attorno al 2010,<sup>49</sup> come mostra la figura 3.2.

**FIGURA 3.2 – Modello di Hubbert applicato al caso del petrolio<sup>50</sup>**



Fonte: ASPO Italia

Occorre precisare che il modello di Hubbert può presentare margini di errore, per molteplici fattori che influenzano lo scenario petrolifero. Innanzitutto il modello è pensato per un'economia di libero mercato: in presenza di interventi governativi, incentivi, tassazioni, players dominanti nel mercato, oligopoli o cartelli (come nel caso dell'OPEC), instabilità politiche o disastri naturali, la curva può discostarsi significativamente dal modello teorico. Inoltre il pianeta terrestre presenta numerose risorse che potrebbero essere scoperte o giacimenti che potrebbero essere sfruttati con gli sviluppi della tecnologia, tuttavia le scoperte di giacimenti appaiono in calo dagli anni '60 in poi ed esistono limiti fisici al miglior sfruttamento di pozzi già presenti, dati dalla quantità di energia necessaria per estrarre il greggio che rende non profittevole l'investimento.

Infine, a conferma della teoria di Hubbert, occorre ricordare che la maggior parte dei geologi ritiene che ad oggi sia già stato estratto poco più del 50%

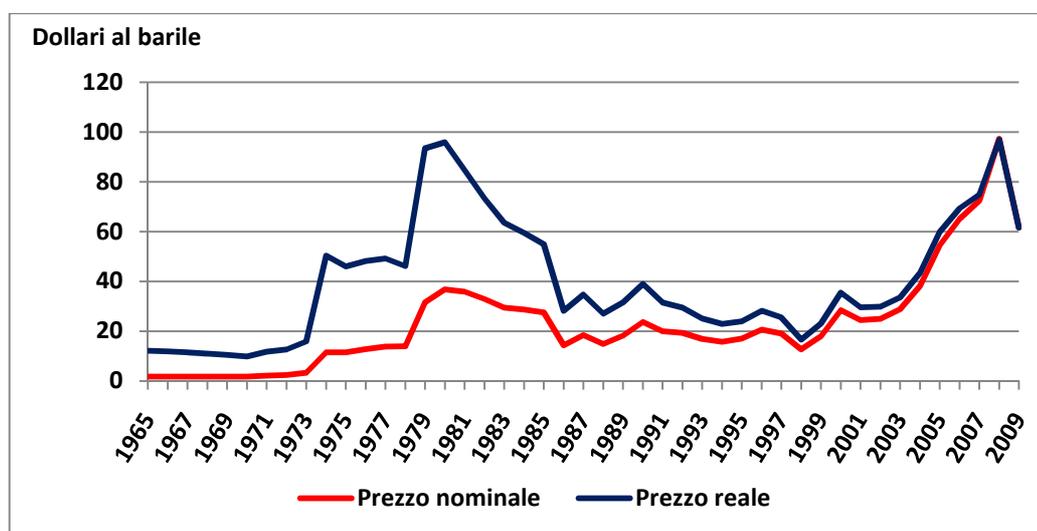
<sup>49</sup> <http://www.aspoitalia.it/introduzione-alla-teoria-di-hubbert-mainmenu-32>

<sup>50</sup> <http://www.mdfparma.org/index.php/contenuti/51-economia/124-picco-del-petrolio>

di greggio estraibile con i metodi convenzionali, momento in cui si raggiunge il picco massimo e poi il declino nella curva di produzione formulata dallo studioso statunitense.

Dopo aver descritto le variabili che incidono sul prezzo mondiale del petrolio, è opportuno soffermarci brevemente su come sia cambiato negli ultimi cinquant'anni.

**GRAFICO 3.5 – Prezzo medio nominale e reale del petrolio dal 1965 al 2009**



Fonte: BP Statistical Review of World Energy – Oil crude price

Nel grafico 3.5 viene riportato il prezzo medio nominale ed il prezzo medio reale del petrolio dal 1965 ad oggi, prendendo come riferimento il petrolio Brent, uno dei parametri di riferimento più utilizzati assieme al West Texas Intermediate e al Dubai Crude. I prezzi dei tre parametri più utilizzati differiscono tra loro di piccole quantità: solitamente il Brent ha un prezzo inferiore di 1-2\$ rispetto al WTI e superiore di 1-2\$ rispetto al Dubai Crude, anche se negli ultimi cinque anni si sono riscontrate differenze lievemente maggiori.

Nel 1972 il prezzo nominale di un barile di petrolio BRENT era inferiore ai 3\$ ma la prima crisi energetica fece impennare le quotazioni, raggiungendo un valore quadruplo alla fine del 1974. Si trattò di una prima brusca crescita i cui effetti si prolungarono nel tempo, dato che le paure

legate all'interruzione di approvvigionamenti da parte dei Paesi OPEC non cessarono per oltre un quinquennio. La rivoluzione iraniana del 1979 fu avvertita come un campanello d'allarme nello scenario petrolifero mondiale: lo stop produttivo in Iran portò quindi ad una seconda impennata dell'oro nero, il cui valore medio nominale aumentò dal 1978 al 1979 da circa 14 a 32\$ al barile.

Considerando i prezzi reali, aggiustati secondo il tasso d'inflazione, si raggiunse un valore medio dell'oro nero nel 1980 di poco inferiore ai 96\$ al barile, rappresentando un picco massimo storico in grado di durare per altri venticinque anni.

Le paure della seconda crisi energetica si rivelarono tuttavia infondate nel medio termine, in quanto il blocco dell'estrazione petrolifera fu circoscritto al Paese iraniano, senza coinvolgere altri stati del Medio-Oriente. In precedenza è stato ricordato come i principali Paesi mondiali che non facevano parte dell'OPEC avevano intensificato l'estrazione mineraria dal 1973 in poi, per non farsi trovare impreparati di fronte a successive crisi energetiche.

I livelli di estrazione degli stati non OPEC continuarono quindi a crescere anche dopo il 1979, creando quindi un eccesso di produzione: si verificò nel 1980 la situazione per cui l'offerta di tale risorsa superava la domanda. Con l'inizio degli anni '80 iniziò pertanto la fase di decrescita del prezzo del petrolio, al punto tale che nel 1986 il prezzo nominale del petrolio tornò ad avere un valore medio annuo simile a quello del 1978, attorno ai 14\$ al barile. In termini di prezzo reale si raggiunsero addirittura valori inferiori, passando dai 46\$ del 1978 ai 28\$ del 1986.

L'incremento dell'intensità estrattiva in non OPEC come Messico, Brasile, Norvegia, Regno Unito, Egitto guidò il mercato petrolifero verso una fase ricordata con il termine "*oil glut*",<sup>51</sup> ovvero eccesso di petrolio.

Il fattore più determinante nella determinazione del prezzo cambiò nel giro di un decennio: negli anni '70 le impennate del prezzo erano principalmente determinate da improvvise interruzioni di greggio da parte

---

<sup>51</sup> <http://www.time.com/time/printout/0,8816,950550,00.html>

dei produttori dell'OPEC, negli anni '80 ci fu uno squilibrio tra domanda e offerta che fece crollare il valore del petrolio.<sup>52</sup>

I Paesi OPEC, all'inizio degli anni '80, dovettero adattarsi allo scenario petrolifero mondiale e furono costretti a ridurre la propria produzione per non contribuire all'eccessiva caduta del petrolio. A metà del decennio raggiunsero un picco minimo produttivo, vicino a 17.000 migliaia di barili giornalieri, grazie ai consistenti tagli operati da tutti gli stati del cartello, in particolare quelli dell'area Medio-Orientale.

Il 1985 fu l'anno in cui si raggiunse anche il valore minimo riguardo al peso percentuale dei Paesi OPEC nel mercato petrolifero globale. Il prezzo nominale del petrolio arrestò la sua caduta e attraverso una fase di timida ricrescita dal 1986 in poi, grazie all'incremento della domanda mondiale che fece da traino per l'offerta. Mentre le riserve degli stati non OPEC iniziavano a stabilizzarsi e pertanto il petrolio estratto registrava pochi margini d'incremento, gli stati collocati nell'area Medio-Orientale tornarono a recitare un ruolo da protagonista nel contesto mondiale.

La prima guerra del Golfo ad inizio degli anni '90 portò ad un rialzo del prezzo reale da 31 a 39\$ al barile nel giro di un anno, dal 1989 al 1990, ma dopo quell'anno i prezzi tornarono a stabilizzarsi a valori inferiori a 25\$ al barile.

La crisi finanziaria asiatica iniziò a manifestarsi alla fine del 1997 e portò una dura fase di recessione per le aziende dei Paesi colpiti dalla crisi. Il fenomeno ebbe importanti ripercussioni sui consumi di petrolio dei coinvolti: Indonesia, Corea del Sud, Thailandia, Malesia, Hong Kong per la prima volta registrano cali nel consumo di greggio. La crisi portò conseguenze anche in altri stati, quali Giappone, Cina, Stati Uniti, che in quell'anno registrano cali o rallentamenti delle rispettive curve di consumo di petrolio.

Nel complesso il fenomeno portò un rallentamento nella curva di domanda mondiale di petrolio, che si ripercosse sul prezzo, con un calo prossimo al

---

<sup>52</sup>[http://www.bancaditalia.it/eurosistema/comest/pubBCE/mb/2010/agosto/mb201008/articoli\\_08\\_10.pdf](http://www.bancaditalia.it/eurosistema/comest/pubBCE/mb/2010/agosto/mb201008/articoli_08_10.pdf)

35% tra l'anno 1997 e 1998. All'inizio del nuovo millennio la domanda mondiale riprese a crescere, con una fase di stallo registrata solo nel settembre 2001, in seguito agli attentati terroristici negli Stati Uniti che ebbero ripercussioni nel breve termine. Dopo gli incidenti dell'11 settembre il prezzo del greggio ha continuato la sua corsa al rialzo, raggiungendo un nuovo massimo annuo nel 2008, con un prezzo nominale medio superiore ai 97\$ al barile, per poi scendere nel 2009 ad un prezzo vicino ai 61\$ in seguito alla fase di recessione economica mondiale.

Le cause di questo repentino aumento nei primi anni del nuovo millennio sono molteplici. Tra i vari fattori che possono avere avuto un ruolo influente ricordiamo: le paure di aver raggiunto il picco massimo di estrazione mondiale; la presenza di riserve concentrata nei Paesi OPEC; instabilità geopolitiche nell'area Medio-Orientale; speculazioni finanziarie nel mercato delle quotazioni del greggio.

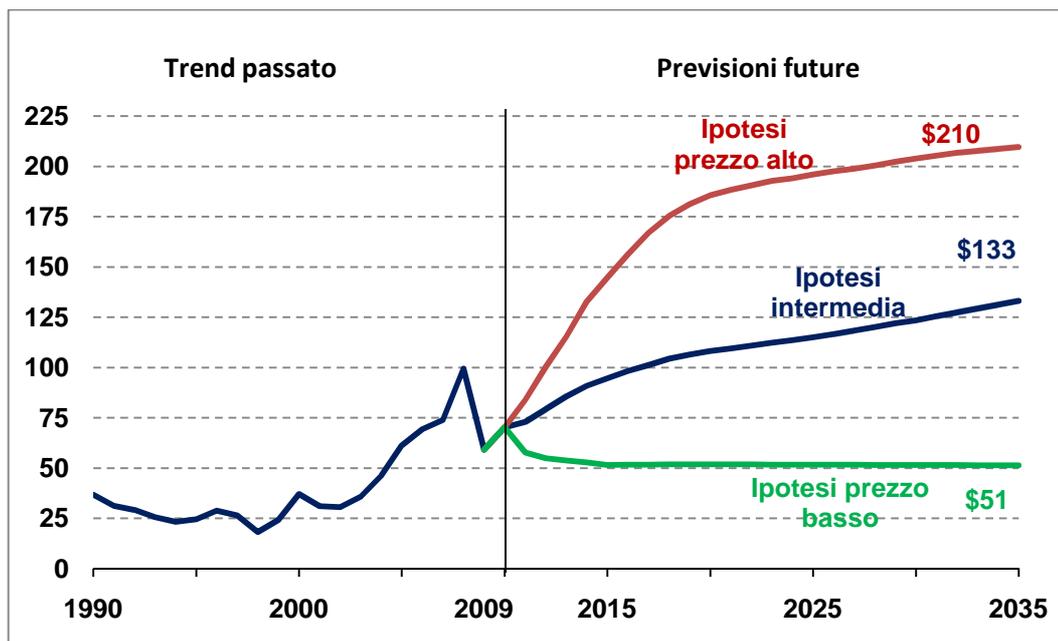
Sebbene sia estremamente complesso ipotizzare il prezzo futuro del petrolio per il numero elevato di variabili in gioco, il grafico 3.6 sottostante offre tre possibili scenari con orizzonte temporale 2035, secondo differenti previsioni formulate dall'EIA (U.S. Energy Information Administration).<sup>53</sup>

L'ipotesi intermedia (linea blu) si basa sull'assunzione che le politiche energetiche attuali, i consumi, le modalità di accesso alle fonti produttive, rimangano simili allo scenario attuale, in un orizzonte temporale di medio termine. La crescente domanda di greggio porterà nel lungo periodo a costi di estrazione maggiori, soprattutto per i Paesi che non appartengono all'area OPEC. I del cartello petrolifero probabilmente proseguiranno nella limitazione della propria capacità produttiva, continuando ad alimentare l'offerta mondiale di greggio per una quota vicina al 40%, in linea con i livelli attuali. Si prevede nel 2015 un costo del petrolio di circa 95\$ a barile, con aumenti di circa 2 dollari all'anno fino al 2035.

---

<sup>53</sup> [http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/otheranalysis/aeo\\_2010analysispapers/woprices.html](http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/otheranalysis/aeo_2010analysispapers/woprices.html)

GRAFICO 3.6 – Ipotesi di prezzo del greggio con orizzonte temporale 2035<sup>54</sup>



Fonte: EIA – U.S. Energy Information Administration

L'ipotesi di prezzo basso del greggio (linea verde) presuppone un elevato livello di cooperazione tra i principali produttori e consumatori di petrolio, con lo sviluppo di politiche fiscali ed energetiche condivise. Si prevede che i Paesi non OPEC portino a compimento politiche d'incentivazione fiscale a favore di un maggiore sfruttamento delle proprie risorse nazionali, anche grazie a investimenti realizzati da operatori privati. I Paesi OPEC, invece, incrementeranno gli attuali livelli di estrazione petrolifera, fornendo circa il 50% del greggio consumato in tutto il mondo. La maggior disponibilità di risorse energetiche, sia da parte degli stati OPEC che da quelli non appartenenti al cartello, dovrebbe portare alla realizzazione di un mercato energetico con elevata competitività, così che il prezzo di un barile di greggio dovrebbe stabilizzarsi attorno ai 51-52\$.

Il terzo scenario (linea rossa) prevede che il prezzo del greggio torni a crescere in maniera significativa, ipotizzando una ripresa dell'economia globale che trainerà la domanda di petrolio, congiuntamente a una

<sup>54</sup> <http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/world.html>

progressiva diminuzione di oro nero sul mercato. Tale contrazione dovrebbe essere la conseguenza di fattori geologici ed economici/politici: il consumo delle riserve mondiali porterebbe i principali produttori sia OPEC che non, a introdurre regimi fiscali, sistemi di tassazione, nazionalizzazioni dei siti estrattivi, al fine di massimizzare i profitti generati dal mercato petrolifero. L'impennata del petrolio sarà una diretta conseguenza dell'inasprimento di politiche del cartello petrolifero finalizzate a limitare l'estrazione petrolifera: l'offerta di greggio dell'OPEC dovrebbe scendere ad una quota pari al 35% della produzione mondiale.

Secondo tale scenario, nel giro di cinque anni i prezzi di un barile di greggio potrebbero addirittura raddoppiare rispetto ai livelli medi raggiunti nel 2010, superando i 144\$. Nel lungo termine, circa nel 2030, il prezzo del greggio potrebbe superare la soglia di 200\$ a barile, per poi rallentare un poco la sua corsa verso l'alto.

Confrontando le tre ipotesi, si nota un divario di prezzo significativo tra i due scenari opposti, poiché il margine d'incertezza è di circa 160\$.

Il dato conferma l'estrema difficoltà nel formulare previsioni riguardanti il mercato petrolifero, tuttavia possiamo ritenere l'ipotesi intermedia più probabile e attendibile rispetto agli altri due scenari descritti sopra.

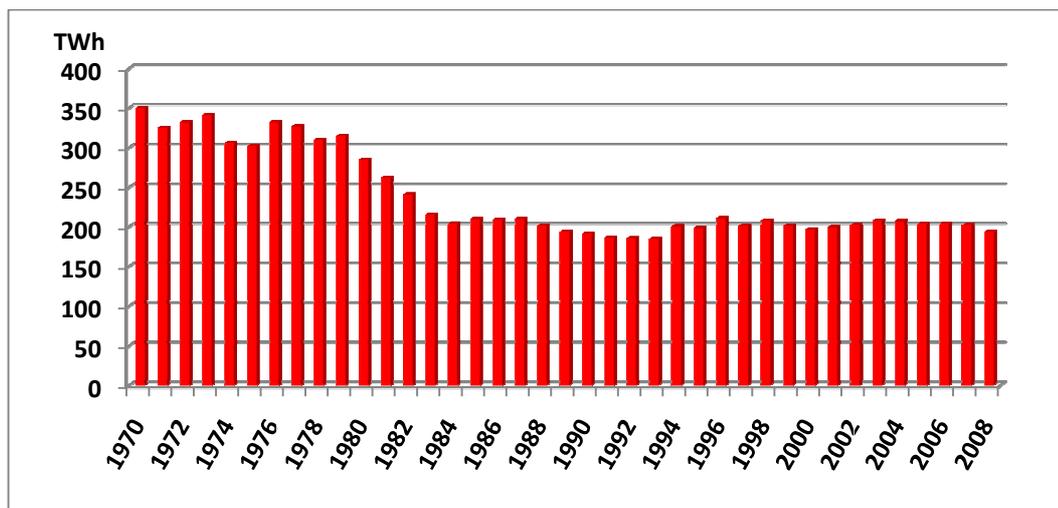
### 3.1.2 Le motivazioni interne: i consumi di petrolio in Svezia

Le crisi energetiche degli anni '70 hanno indubbiamente avviato un dibattito su scala mondiale riguardo alle fonti alternative al petrolio per la produzione di energia; tra i principali Paesi industrializzati la Svezia è stato sicuramente il Paese che più di altri ha provato a portare cambiamenti significativi nel proprio bilancio energetico.

Nel primo capitolo sono stati accennate le differenti fonti che compongono il bilancio energetico svedese; riprendiamo ora nel dettaglio gli impieghi di petrolio nel Paese scandinavo dagli anni '70 in poi.

Il grafico 3.7 mostra il forte calo di TWh prodotti con la combustione di greggio avvenuto alla fine degli anni '70, in seguito alle due crisi energetiche mondiali.

**GRAFICO 3.7 – Energia prodotta in Svezia dal 1970 al 2008 con il petrolio**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 9

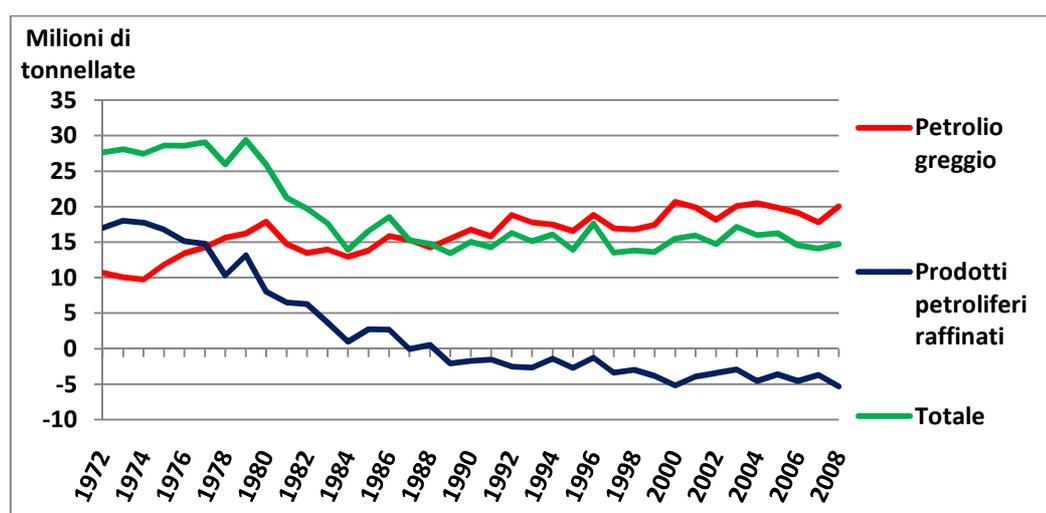
Il picco produttivo si è registrato con i 350 TWh del 1970 e dopo sette anni la produzione continuava a mantenersi su livelli elevati, prossimi ai 330 TWh. Il calo significativo si è registrato negli anni successivi, fino al 1984, con una produzione di 205 TWh. Da metà anni '80 ad oggi la produzione si è poi stabilizzata attorno ai 200 TWh, con un picco minimo raggiunto nel 1993 pari a 185 TWh.

La Svezia non possiede riserve petrolifere e importa tutto il petrolio da altri Paesi, pertanto si riscontra un trend simile a quello del grafico 3.7 per la curva delle importazioni complessive di petrolio greggio e prodotti petroliferi raffinati.

Le importazioni complessive, come ci si attende, mostrano quindi un calo evidente iniziato alla fine degli anni '70 e conclusosi dopo un decennio, con una diminuzione di circa il 50%. Dalla seconda metà degli anni '80 le importazioni totali di greggio e prodotti raffinati sembrano essersi stabilizzate, attorno ai 15 milioni di tonnellate.

E' interessante osservare come le due componenti delle importazioni totali siano caratterizzate da un andamento differente, come evidenzia il grafico 3.8.

**GRAFICO 3.8 – Importazioni di prodotti petroliferi in Svezia dal 1972 al 2008**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 36 e 37

Fino agli anni '70 la Svezia era un importatore di prodotti petroliferi raffinati ma le crisi petrolifere fecero impennare i loro prezzi pertanto il Paese iniziò ad incrementare la capacità delle proprie raffinerie, per proteggersi da eventuali shock di prezzo futuri.

La curva delle importazioni di prodotti raffinati mostra un trend decrescente, che interseca l'asse delle ascisse nel 1987 e nel 1989: dai primi anni '90 il Paese scandinavo diviene pertanto un esportatore di

derivati della lavorazione del petrolio, con circa 5 milioni di tonnellate esportate nel 2008.

Per consentire la produzione di beni raffinati, il Paese ha mantenuto pressoché costante l'importazione di greggio dall'inizio degli anni '80 in poi. La crescita di tale curva si è verificata fino al 1980, anno in cui si è raggiunto un picco relativo di circa 18 milioni di tonnellate, per poi superare il tetto dei 20 milioni solo venti anni dopo, nei primi anni del nuovo millennio.

Le crisi energetiche e l'instabilità dell'area Medio-Orientale hanno avuto importanti ripercussioni nelle importazioni petrolifere svedesi, non solo in termini di volumi assoluti ma anche riguardo alla scelta dei fornitori di tale risorsa.

Negli anni '70 le importazioni provenivano in gran parte dai Paesi dell'OPEC, in particolare dagli stati del Medio-Oriente, tra cui l'Arabia Saudita costituiva il principale fornitore, con un picco massimo di oltre 7,5 milioni di tonnellate raggiunto nel 1980.

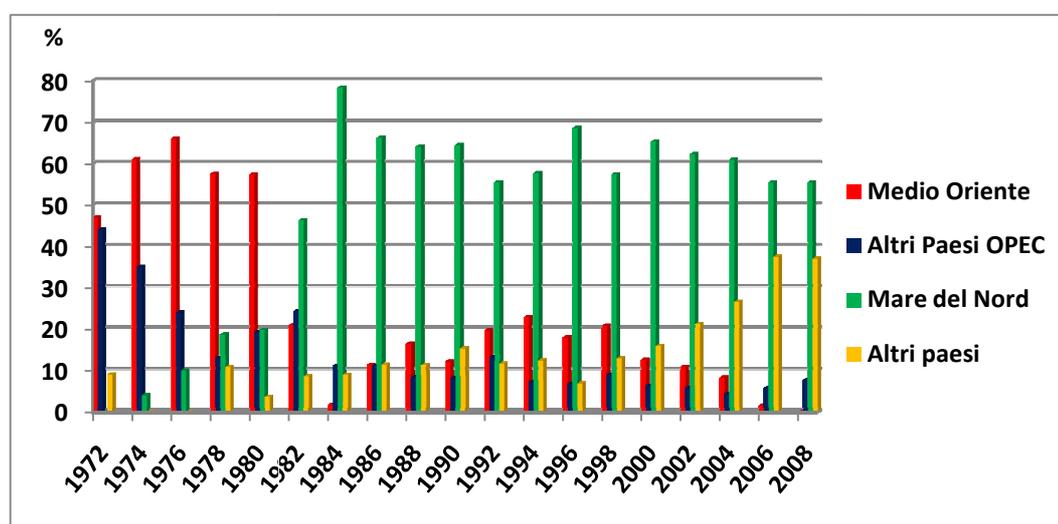
La crisi del '79 segnò una brusca interruzione dei contratti di fornitura con l'Arabia Saudita e gli altri Paesi del Golfo: il peso percentuale delle importazioni provenienti dal Medio-Oriente crollò drasticamente nel giro di un quadriennio: si passò da una quota di oltre 57% a meno del 2% nel 1984.

Nello stesso tempo si registrò un notevole incremento del greggio importato dal Mare del Nord: la prima crisi del '73 aveva infatti spinto alcune nazioni ad avviare perforazioni off-shore, ad intensità sempre più elevata nel corso degli anni '80.

Con oltre 10 milioni di tonnellate di greggio importato dalle piattaforme petrolifere danesi e norvegesi nel 1984, la Svezia riusciva a soddisfare oltre i tre quarti del fabbisogno nazionale di tale risorsa. Il valore raggiunto in tale anno rappresentò un massimo in termini percentuali, mentre la quantità massima di greggio proveniente dal Mare del Nord si registrò nel 2000, con oltre 13,5 milioni di tonnellate importate, per poi assestarsi attorno a 10-12 milioni di tonnellate negli anni seguenti.

Nel decennio 1991-2001 la Svezia decise di tornare ad acquistare greggio dai Paesi OPEC; le importazioni provenienti dai del cartello petrolifero tornarono ad avere un peso percentuale compreso tra i 20 e i 30 punti percentuali. Dal 2002 in poi il Paese scandinavo ha poco a poco abbandonato la strada delle importazioni di petrolio dall'OPEC, in particolare dai Paesi del Medio-Oriente, in favore di altri produttori operanti nello scenario internazionale e non aderenti al cartello, tra cui la Russia.

**GRAFICO 3.9 – Importazioni di greggio in Svezia dal 1972 al 2008 per area geografica (dato percentuale)**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 36 e 37

Secondo i dati dell'Annual Report 2009 dell'Agenzia Energetica Svedese nel 2008 i principali esportatori di greggio verso la Svezia erano: Russia (34,1%), Norvegia (27,1%), Danimarca (23,8%). Il primo Paese OPEC risultava essere il Venezuela con una percentuale inferiore al 6%, mentre non risultavano importazioni provenienti dagli stati Medio-Orientali.

Come ricordato in precedenza, non tutto il petrolio greggio importato viene utilizzato per i consumi interni ma una buona parte viene raffinato ed esportato all'estero.

Inoltre una parte di greggio viene attualmente impiegato dal Paese come scorta strategica, secondo quanto previsto dalla direttiva comunitaria

2006/67/CE.<sup>55</sup> Tale direttiva obbligava gli Stati membri UE a possedere adeguate scorte petrolifere per prevenire eventuali crisi di approvvigionamento del combustibile fossile. L'instabilità geopolitica dei Paesi che possiedono le principali risorse del pianeta e la crescente domanda di nuovi consumatori come la Cina potrebbero infatti causare difficoltà nell'approvvigionamento del petrolio. La direttiva 2009/119/CE del 14 settembre 2009<sup>56</sup> ha rafforzato la precedente, stabilendo che *“gli Stati membri devono adottare tutte le disposizioni legislative, regolamentari o amministrative al fine di garantire il mantenimento ... in qualsiasi momento di un livello totale di scorte di prodotti petroliferi equivalente quantomeno al quantitativo maggiore tra quelli corrispondenti a novanta giorni di importazioni nette giornaliere medie o a sessantuno giorni di consumo intero giornaliero medio”*.

La direttiva dovrà entrare in vigore in ogni Stato membro entro il 31 dicembre 2012, pertanto dovrà essere implementato anche il documento “Swedish Oil Storage Act and Ordinance”. La Svezia non avrà comunque problemi a rispettare il contenuto della direttiva poiché secondo le stime del 2009 possedeva scorte petrolifere per circa 145 giorni di consumo giornaliero medio, oltre il doppio della quantità minima richiesta.

Dopo aver analizzato i dati delle importazioni di greggio, è utile soffermarsi sugli impieghi di petrolio nei principali settori: usi residenziali e servizi, industria, trasporti.

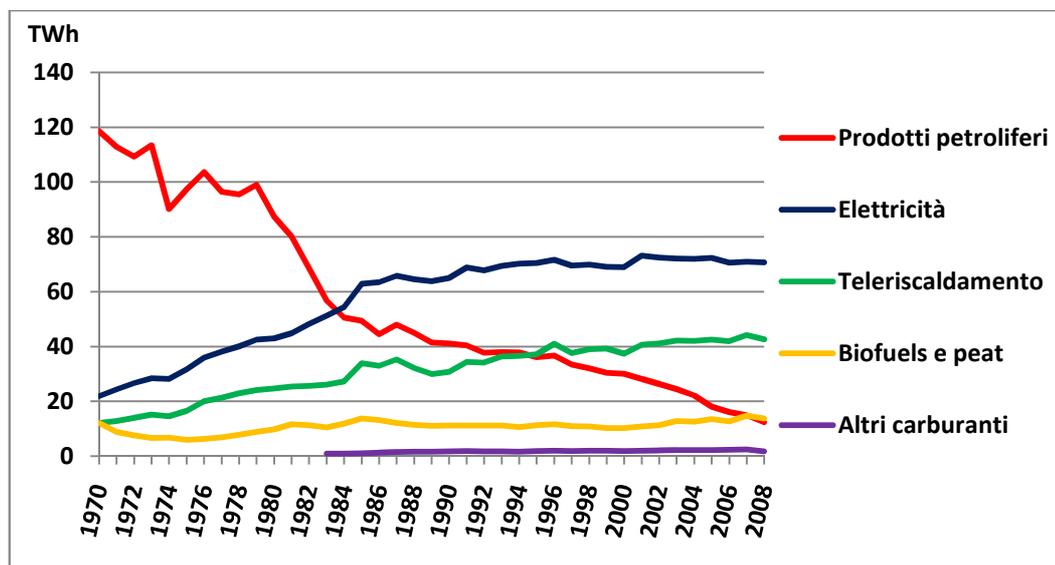
Per quanto riguarda gli usi domestici e commerciali, oltre il 60% dell'energia è utilizzata per il riscaldamento degli edifici e la produzione di acqua calda nelle abitazioni. In seguito alle crisi energetiche, i combustibili fossili furono sostituiti da altre forme di produzione di energia, quali l'elettricità, il teleriscaldamento e in misura minore i biofuel, come mostra il grafico 3.10.

---

<sup>55</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:217:0008:0015:IT:PDF>

<sup>56</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:265:0009:0023:IT:PDF>

**GRAFICO 3.10 – Consumi netti di energia in Svezia dal 1970 al 2008 per usi domestici e commerciali: contributo delle varie fonti energetiche**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 13

L'uso di impianti di riscaldamento elettrici, attualmente utilizzati da circa un terzo delle abitazioni svedesi, si diffuse soprattutto per gli edifici indipendenti, in cui risiedono uno o due nuclei familiari, grazie alla semplicità d'installazione e alla convenienza economica rispetto agli impianti alimentati a petrolio.

La produzione di energia generata dai prodotti petroliferi è calata enormemente: nel 1970 la quantità si attestava attorno ai 119 TWh annui, mentre alla fine del 2008 si erano raggiunti valori di poco superiori ai 12 TWh, all'incirca un decimo rispetto a quarant'anni fa.

Lo scenario relativo ai consumi industriali presenta alcuni punti di similitudine rispetto a quello dei consumi domestici e commerciali, ma mostra anche significative differenze che vale la pena approfondire.

I consumi industriali del 2008 ammontavano a circa 151 TWh, un valore rimasto pressoché stabile negli ultimi quarant'anni, se si eccettua il periodo dal 1981 al 1994 in cui i consumi erano ridotti, quasi sempre inferiori ai 140 TWh, per effetto di un rallentamento della produzione industriale particolarmente marcato tra il 1990 e il 1992.

Il Production Index della Svezia mostra un incremento di circa 120 punti percentuali rispetto al valore del 1988, a fronte di un incremento nei consumi pari solo al 6%. Il fenomeno può essere spiegato soprattutto per via dell'abbandono del petrolio dagli anni '70 in poi, in favore dell'utilizzo dell'elettricità e dei biofuel come principali vettori energetici e grazie a significativi miglioramenti riguardo all'efficienza energetica.

Nel 1970 sia l'elettricità che i biofuel garantivano ciascuno circa il 21% del fabbisogno energetico industriale, mentre attualmente si attestano rispettivamente attorno al 36 e al 34%.

La tabella 3.2 mostra invece, anno per anno, il contributo fornito da petrolio e derivati nella produzione di energia per il settore industriale, sia in termini di TWh annui che in termini percentuali.

**TABELLA 3.2 – Consumi petroliferi in Svezia dal 1970 al 2008 nel settore industriale (dato in TWh e dato percentuale)**

1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
74,2	71,2	73,6	75,5	70,7	65,6	66,30	62,60	60,40	60,30	54,80	47,80	40,80
48,12	47,12	47,33	45,79	43,14	41,05	41,67	42,24	40,11	38,73	37,13	34,74	31,95
1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
33,83	31,79	30,94	28,70	27,02	24,04	22,20	20,78	18,19	17,40	18,98	21,67	22,88
26,21	23,51	22,18	20,74	19,15	16,86	15,71	14,82	13,48	13,14	14,03	15,50	15,67
1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
24,27	25,78	24,06	24,02	21,58	20,20	19,00	21,30	19,75	17,36	17,14	18,51	16,00
16,41	16,88	15,82	15,70	14,09	13,29	12,35	13,58	12,60	11,30	10,94	11,82	10,59

Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 14

Mentre nel 1970 il petrolio garantiva circa la metà del fabbisogno energetico nazionale, tale percentuale è progressivamente diminuita, con percentuali inferiori al 15% dall'inizio del nuovo millennio. Il trend è stato quasi sempre decrescente tranne che nel quinquennio 1992-1997 in cui si nota una timida ricrescita degli impieghi di petrolio e derivati. Come evidenziato in verde nella tabella 3.2, nel 2008 si è verificato un picco negativo in termini percentuali, ossia meno dell'11%, pari a 16 TWh annui, che rappresentano un record negativo anche in quantità assolute.

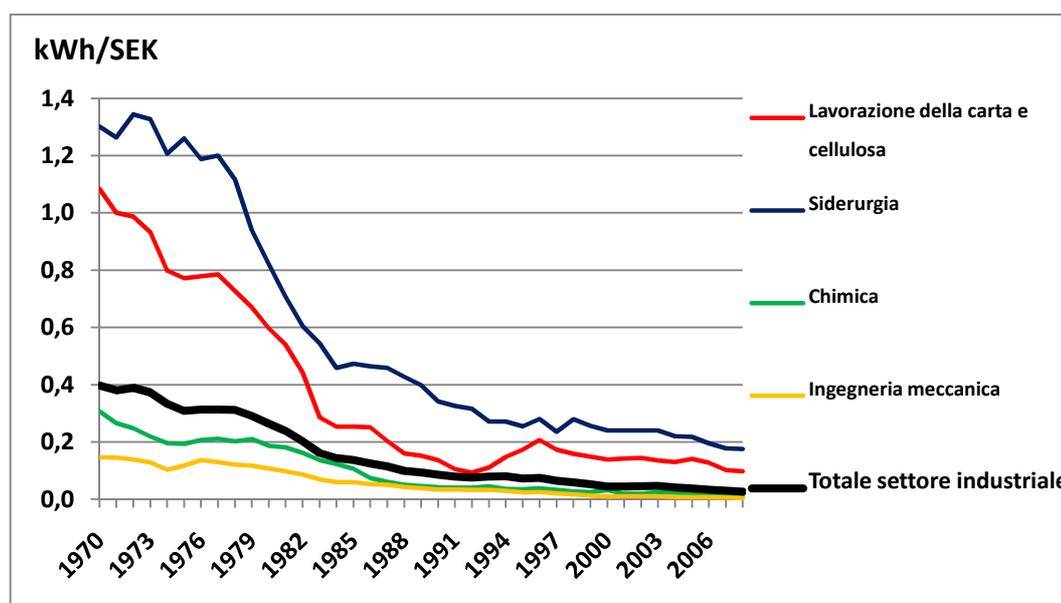
L'abbandono del petrolio nel settore industriale è confermato dal trend dell'uso specifico di petrolio, ovvero la quantità di energia impiegata in rapporto al valore aggiunto generato.

Come si evince dal grafico 3.11 dal 1970 ad oggi si è verificato un calo continuo dell'uso specifico di petrolio, in particolare fino al 1992, mentre nello stesso periodo si era verificato un aumento dell'uso specifico di elettricità.

Dal 1970 al 1992 ci fu infatti una riduzione di oltre 80 punti percentuali, poiché il rapporto kWh/SEK scese da 0,39 a 0,075; tale trend trova spiegazione nell'adozione di processi produttivi e nella produzione di beni meno "energy intensive" assieme a cambiamenti strutturali nel settore industriale svedese.

Inoltre la diminuzione del rapporto kWh/SEK è determinato da un incremento considerevole del valore aggiunto industriale (a cui sopra si faceva riferimento, citando il Production Index svedese) rispetto ai consumi energetici del Paese.

**GRAFICO 3.11 – Uso specifico di petrolio nel settore industriale in Svezia dal 1970 al 2008**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 17

Il grafico 3.11 mostra come i due settori che utilizzano la maggior parte di energia, quali quello siderurgico e della lavorazione della carta e cellulosa, abbiano subito la riduzione più consistente, mentre per il settore della chimica e dell'ingegneria meccanica i progressi sono stati meno marcati. Dal 1992 al 1996 il rapporto kWh/SEK dell'intero settore industriale non ha subito particolari variazioni, per poi riprende la sua decrescita dalla fine degli anni '90 ad oggi, grazie ad alcuni fattori trainanti tra cui ricordiamo i cambiamenti nel sistema di tassazione energetica per le industrie e i progressi tecnologici che hanno favorito la riduzione dell'uso specifico di energia nel medio-lungo termine.

L'analisi dei consumi di petrolio in Svezia si conclude con il settore dei trasporti, che attualmente rappresenta circa un quarto dei consumi totali di energia del Paese.

Tale settore mostra una netta prevalenza dei prodotti derivati dal greggio, che generano vari tipi di combustibile per differenti mezzi di trasporto: benzina e diesel per veicoli su strada, bunker oil per il trasporto navale, carburante per il trasporto aereo e carburanti medi o pesanti per alcune particolari tipologie di motori.

I consumi totali del settore presentano una crescita continua dagli anni '70 ad oggi, anche se dal 2006 il trend sembra essersi assestato.

Invece che considerare il dato assoluto di TWh annui consumati, è più utile osservare il contributo in percentuale che le varie fonti di energia apportano al settore dei trasporti.

Nella tabella 3.3 sono state riportate solamente le percentuali relative agli ultimi dieci anni di cui sono disponibili i dati, poiché dal 1970 al 1998 non si sono verificati significativi cambiamenti percentuali per quanto riguarda il dato totale dei vari prodotti petroliferi: tale dato è oscillato all'interno di un intervallo di 96,68 e 97,58 punti percentuali. Mentre negli altri settori precedentemente considerati le crisi petrolifere avevano portato importanti ripercussioni sui consumi del Paese, nel caso dei trasporti i prodotti petroliferi rappresentavano un prodotto pressoché insostituibile con altri

combustibili. L'unica alternativa era rappresentata dall'elettricità che alimentava i mezzi di trasporto pubblici su rotaia; tuttavia i TWh annui prodotti erano inferiori al 3% rispetto al totale.

**TABELLA 3.3 – Consumi energetici in Svezia dal 1998 al 2008 nel settore dei trasporti (dato percentuale)**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Benzina	45,1	45,0	44,6	46,0	45,8	42,9	39,3	38,2	36,4	34,9	33,1
Diesel	25,4	25,7	25,0	25,3	28,3	27,9	28,9	29,9	29,9	31,1	32,6
Bunker oil (trasporto navale)	17,1	16,6	16,2	15,4	13,3	16,9	18,8	18,9	19,9	19,4	18,8
Carburanti medi-pesanti	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,5	0,4	0,3
Carburante per aviazione	9,2	9,3	10,4	9,7	8,7	8,0	8,3	8,5	8,6	8,9	9,0
<b>Totale prodotti petroliferi</b>	<b>97,3</b>	<b>97,0</b>	<b>96,6</b>	<b>96,8</b>	<b>96,6</b>	<b>96,4</b>	<b>96,0</b>	<b>96,1</b>	<b>95,3</b>	<b>94,6</b>	<b>93,9</b>
Elettricità	2,7	2,9	3,1	2,7	2,7	2,5	2,5	2,3	2,3	2,3	2,3
Gas naturale (incluso GPL)	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Carburanti da fonte rinnovabile	0,0	0,1	0,2	0,3	0,5	0,9	1,5	1,6	2,2	2,8	3,4

Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 19

Dal 1998, all'interno della categoria "prodotti petroliferi" si nota una crescita dei mezzi alimentati da diesel a discapito di quelli funzionanti con motori a benzina. E' un trend che assume particolare rilevanza, se si considera che nel 2006 circa un quinto di auto o veicoli leggeri immessi in circolazione erano alimentati da motori diesel mentre, solo due anni dopo, la proporzione di tali mezzi sul totale era già superiore ad un terzo.

Nell'ultimo decennio, per quanto riguarda la percentuale totale dei prodotti petroliferi, si nota un calo lento ma significativo, ricordando che tale valore non era mai sceso sotto il 96,68% registrato nel 1985. Tale decrescita è spiegata inizialmente da un incremento dell'utilizzo di elettricità, che raggiunse il suo picco massimo nel 2000 superando la soglia del 3% e dall'introduzione, seppur marginale, di veicoli alimentati da GPL.

Dal 1999 in poi emerge soprattutto l'ingresso nello scenario energetico di una nuova categoria di carburanti, ossia quelli generati da fonti rinnovabili.

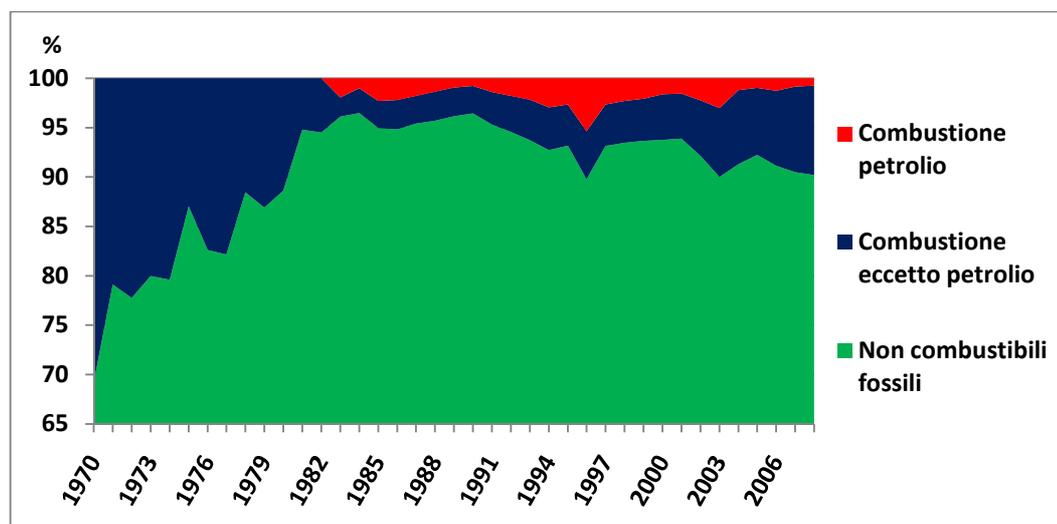
Per completare lo scenario degli impieghi di petrolio in Svezia ricordiamo che il greggio è anche una delle fonti utilizzate per la generazione di elettricità e per gli impianti di teleriscaldamento, per cui di seguito è necessario considerare il contributo del petrolio in questi due ambiti.

La quantità di elettricità consumata in Svezia è aumentata notevolmente dal 1970, quando si producevano meno 60 TWh annui; fu raggiunto un picco massimo di circa 160 TWh nel 2002, per poi assestarsi negli ultimi tre anni intorno ad un intervallo compreso tra i 139 e i 146 TWh annui. Piuttosto che ricorrere ad un grafico dei TWh di elettricità prodotti con le varie fonti, si è preferito proporre sotto il contributo percentuale di alcune fonti.

Nell'asse delle ordinate del grafico 3.12 è stato riportato solo l'intervallo compreso tra il 65 e il 100%, per focalizzarci esclusivamente sulla parte superiore dell'area del grafico, di nostro interesse.

L'area verde è costituita dagli impianti che funzionano senza l'uso di combustibili fossili, ovvero le centrali idroelettriche, eoliche e nucleari; da sempre apportano il contributo maggiore per la produzione di elettricità, con percentuali superiori al 94% nel decennio 1881-1991.

**GRAFICO 3.12 – Contributo delle varie fonti energetiche per la produzione di elettricità in Svezia dal 1970 al 2008 (dato percentuale)**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 23

L'area restante (blu e rossa) è costituita da altre forme di produzione elettrica che utilizzano combustibili, tra cui impianti di cogenerazione, industrial back-pressure power, cold condensing power e turbine a gas. I principali combustibili utilizzati sono petrolio, biofuel, GPL, gas naturale, carbone.

Fino al 1983 non si possiedono dati dettagliati degli impieghi di petrolio ma dal 1983 in poi nel grafico 3.12 è stato riportato in maniera differente il contributo proveniente dall'oro nero, con un'area del tracciato di colore rosso.

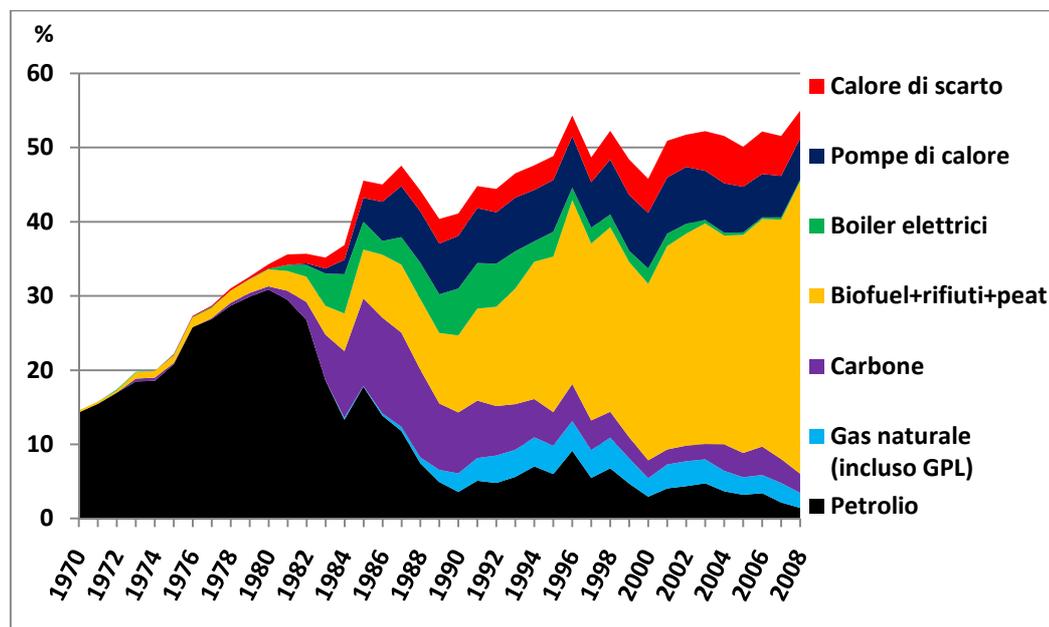
Tale area si va progressivamente ad assottigliare nel corso degli anni, a conferma del fatto che anche nel campo della produzione elettrica il petrolio è stato poco alla volta rimpiazzato con altri combustibili, in prevalenza biofuel. Se nel 1983 il "peso" del biofuel era di circa 28%, alla fine del 2008 costituiva oltre il 70% del combustibile utilizzato.

Attualmente gli utilizzi di greggio nella generazione di elettricità sono da ricollegarsi agli impianti "cold condensing" e parzialmente agli impianti di cogenerazione, in parte alimentati a petrolio. Attualmente i metodi di produzione elettrica che prevedono la combustione di fonti fossili vengono utilizzati quasi esclusivamente per soddisfare i picchi della domanda di elettricità in alcuni giorni dell'anno.

Per quanto riguarda gli impianti di teleriscaldamento, circa il 60% dell'energia viene utilizzata dalle abitazioni, approssimativamente il 30% dagli edifici commerciali ed il restante 10% dagli impianti industriali. Il dato aggregato di edifici abitativi, commerciali ed industriali presenta un notevole incremento negli anni, quasi quadruplicato dal 1970, quando i TWh annui ammontavano a 12,1. Alla quantità del 2008, pari a 48,2 TWh, vanno aggiunti 6,8 TWh di perdite nella distribuzione (pari al 12,29%), che portano i TWh complessivi a 55.

Il dato di nostre interesse è quello relativo all'evoluzione del consumo di petrolio nel tempo, rappresentato dall'area nera nel grafico 3.13.

**GRAFICO 3.13 – Contributo delle varie fonti energetiche per il teleriscaldamento in Svezia dal 1970 al 2008 (dato percentuale)**



Fonte: Energy in Sweden 2009 – tabella 30

Inizialmente il greggio era la principale fonte utilizzata, ma le crisi energetiche ebbero ripercussione anche sul teleriscaldamento, poiché portò l'introduzione di fonti alternative e il repentino abbandono del petrolio, dopo il picco del 1980, con 30,9 TWh annui prodotti ed una percentuale prossima al 90%.

Si registrò una netta sostituzione di tutti i combustibili fossili in favore di fonti rinnovabili, soprattutto biofuel e peat, rappresentati in giallo nel grafico 3.13, che insieme garantiscono oggi circa il 70% dei TWh necessari per il teleriscaldamento (circa 39,4 su un totale di 54,9 TWh nel 2008).

Con circa 1,47 TWh prodotti nel 2008 grazie al contributo del petrolio, tale fonte fossile apporta al teleriscaldamento un contributo pari al 2,67%, grazie al contributo crescente delle pompe geotermiche e alla riutilizzo del calore di scarto.

### **3.2 L'INIZIO DI UNA NUOVA FASE ENERGETICA: LA NASCITA DELLA "COMMISSION ON OIL INDEPENDENCE"**

Lo scenario energetico del Paese descritto nella prima parte dell'elaborato mostra come la Svezia abbia compiuto passi da gigante nella riduzione dei consumi di petrolio, rispondendo alle crisi energetiche con importanti provvedimenti politici e strutturali, che hanno consentito una riduzione consistente delle importazioni di greggio rispetto ai livelli dei primi anni '70. Tuttavia, all'inizio del nuovo millennio, tornò in auge presso gli operatori nel settore energetico la questione della dipendenza dalle importazioni di petrolio, soprattutto per la nuova "corsa verso l'alto" dei prezzi del greggio e per le nuove sfide che il mondo e l'Unione Europea stavano cercando di affrontare in ambito di sviluppo ambientale sostenibile.

Nel 2005-2006 il Governo ed il Parlamento svedese iniziarono quindi a progettare, per la seconda volta nella storia del Paese, un'altra serie di provvedimenti economici e politici che consentissero di dare un grande impulso all'abbattimento dei consumi di petrolio nazionale. L'ambizioso progetto venne ufficialmente inaugurato al termine del 2005, quando il Governo in carica designò un apposito organo per affrontare il problema: "*The Commission on Oil Independence*".

Nelle sezioni successive di questo capitolo saranno approfonditi alcuni aspetti relativi a tale Commissione: il contesto politico, i membri della Commissione, i lavori preliminari, il way of working di tale organo governativo.

### **3.2.1 Alcuni cenni politici preliminari**

Nel 2002 il partito Socialdemocratico risultava ancora una volta il partito di maggioranza del Paese nelle elezioni politiche nazionali.

La coalizione di centro-sinistra, di cui faceva parte il partito Socialdemocratico, vinse le elezioni nel 1994 e confermò il suo ruolo di guida nel Paese nel 1998 e 2002, capeggiata dal leader Göran Persson, primo ministro per due mandati consecutivi.

Nelle file del partito Socialdemocratico acquisì un peso politico sempre più rilevante Mona Sahlin, membro del Parlamento dal 1982 e più volte ministro. Il leader Göran Persson le affidò nel 2006 l'incarico di Ministro dello Sviluppo Sostenibile, che all'epoca includeva responsabilità in ambito energetico.

Il ministro per lo Sviluppo Sostenibile, con l'appoggio diretto del proprio leader di partito e con il sostegno dell'intera coalizione di centro-sinistra, cercò di dare un indirizzo politico ben definito riguardo alle scelte energetiche del Paese prima delle elezioni nazionali del settembre 2006.

Nel dicembre 2005 il Governo nominò un'apposita commissione per studiare a fondo il problema della riduzione dei consumi petroliferi svedesi, che fin da subito prese il nome di "Commission on Oil Independence".

Il concetto di "*indipendenza*" dal petrolio risulta piuttosto generico e indefinito, infatti leggendo la definizione su un vocabolario di lingua italiana si trovano i seguenti significati: "*condizione propria di chi è autonomo, in riferimento a stati, nazioni, persone, cose o fatti*" ed anche "*autonomia, libertà di vincoli, principalmente economici*".

Per conoscere più a fondo il significato che gli attori della Commissione hanno attribuito alla parola "*indipendenza*" in data 6 ottobre 2010 ho avuto modo di intervistare di persona il dottor Anders Nylander, segretario della Commissione.

A conferma delle mie impressioni, Nylander sostiene che "*l'idea di fondo del Governo era quella di ridurre l'utilizzo di petrolio in maniera*

*consistente, senza però fissare un obiettivo preciso da raggiungere in termini assoluti o percentuali*'.

La questione rilevante consisteva nell'aver intrapreso la strada per avviare un dibattito costruttivo su un aspetto di estrema importanza per la nazione. Nonostante la Svezia avesse una percentuale di importazioni petrolifere nettamente inferiore agli altri principali stati europei, il Paese si sentiva ancora fortemente "*dipendente*" dall'offerta mondiale di combustibili fossili, in particolare destavano preoccupazioni le fluttuazioni dei prezzi del greggio. Si avvertiva l'esigenza di non mettere più a rischio la crescita economica per l'incremento dei prezzi petroliferi, ovvero per condizionamenti esterni al Paese.

Con indipendenza s'intendeva quindi non la scomparsa del petrolio dal bilancio energetico svedese ma la riduzione della quota di petrolio sul totale di molti punti percentuali. Si può quindi ipotizzare un obiettivo di dimezzamento del peso del greggio sul totale di energia prodotta, passando dagli oltre 30 punti percentuali a meno del 15%.

Il dottor Nylander ricorda che il primo grande successo della Commissione sia stato quello di riportare al centro dell'attenzione dell'opinione pubblica la questione degli impieghi petroliferi e dello sviluppo sostenibile.

Ciò fu reso possibile grazie al coinvolgimento dell'intera società svedese, partendo da un nucleo di persone qualificate che rappresentavano differenti parti della società: esperti del mondo industriale, dell'agricoltura e foreste, scienziati, ricercatori nelle aree dell'efficienza energetica e del teleriscaldamento. La presenza di differenti shareholder consentiva di analizzare la questione da molteplici punti di vista, in modo da valutare i pro e i contro di ciascuna parte in causa ed arrivare a un documento di sintesi bilanciato per i vari attori coinvolti.

Göran Persson, primo ministro in carica nel 2005, mostrò particolare entusiasmo nel constatare che i vari players della Commissione si approcciarono alla questione con una grande apertura, così da focalizzare sempre l'attenzione su un minimo comune denominatore, ossia la ricerca

di soluzioni in grado di rafforzare la competitività del sistema svedese e di ridurre le emissioni di gas serra.

Sebbene non fossero stati fissati obiettivi specifici riguardo ai consumi petroliferi da raggiungere, venne comunque stabilito un orizzonte temporale definito, come ricordato da Mona Sahlin in alcune sue interviste alla stampa: *“la nostra dipendenza dal petrolio dovrà cessare entro il 2020”*.<sup>57</sup>

L'allora ministro dello Sviluppo Sostenibile è intervenuta più volte sulla questione petrolifera: *“Ci sarà sempre un'alternativa migliore al petrolio, che significa che gli appartamenti non avranno più bisogno di petrolio per il riscaldamento domestico e che le vetture non dovranno necessariamente funzionare con la benzina come carburante”*.<sup>58</sup>

Lo stesso Göran Persson, all'inizio del 2006, ha dichiarato che *“l'obiettivo sarà raggiunto nel 2020 con il potenziamento della ricerca sulle fonti rinnovabili e con incentivi alle persone che adotteranno alternative energetiche green”*.<sup>59</sup>

In una nota ufficiale, il Governo stesso ricorda che: *“la Svezia vuole prepararsi sia mentalmente che tecnicamente ad un mondo senza petrolio. Il progetto consiste in una risposta ai cambiamenti climatici globali, alla crescita dei prezzi petroliferi e alle preoccupazioni avanzate da alcuni esperti che il mondo potrebbe presto esaurire le riserve di greggio”*.<sup>60</sup>

La Commissione ha sintetizzato la propria *“mission”* nel seguente paragrafo: *“Noi siamo ottimisti dal punto di vista tecnologico e vogliamo che la Svezia sia un Paese all'avanguardia nella graduale introduzione di nuove tecnologie ad alta efficienza, fonti rinnovabili, veicoli ibridi, celle fotovoltaiche, energia da moto ondoso, veicoli elettrici, nuovi biofuel, soluzioni tecnologiche energy-saving e addirittura tecnologie che ancora*

---

<sup>57</sup> <http://www.sugre.info/Vorlage.phtml?id=588>

<sup>58</sup> <http://www.heatisonline.org/contentserver/objecthandlers/index.cfm?ID=5786&Method=Full>

<sup>59</sup> <http://www.concordmonitor.com/article/one-nation-plans-to-break-the-addiction-cold-turkey>

<sup>60</sup> <http://diesel-power.blogspot.com/>

*non conosciamo e di cui è solamente possibile fare delle ipotesi. Vogliamo farci trovare pronti in questa fase, formulando delle proposte in grado di dare un apporto consistente alla ricerca, allo sviluppo e alla commercializzazione di nuove tecnologie”.*<sup>61</sup>

---

<sup>61</sup> <http://www.worldchanging.com/archives/004832.html>

### ***3.2.2 Il way of working della Commissione: i membri e le conferenze preliminari***

Quando nel 2005 il Governo svedese scelse di formare la Commission on Oil Independence, pensò di nominare otto membri, con conoscenze specifiche su materie energetiche ed ambientali. I loro ambiti d'interesse e di ricerca erano differenti e complementari tra loro, in modo da affrontare il problema a trecentosessanta gradi; la presenza di persone che tutelassero interessi diversi, talvolta tra loro contrastanti, costituiva una forma di garanzia per la redazione di un documento finale piuttosto oggettivo ed imparziale.

Gli otto membri che rappresentavano la società, il settore industriale ed il mondo della ricerca erano i seguenti:

- Professor Christian Azar: dopo aver completato gli studi nel campo della fisica, è divenuto professore nel Dipartimento di Energy and Environment presso la Chalmers University of Technology, una delle più prestigiose università svedesi, con sede a Göteborg. E' un ricercatore in ambito di strategie di adattamento al cambiamento climatico e scrive articoli su numerose riviste scientifiche internazionali, arrivando a pubblicare oltre cento papers e reports scientifici in ambito energetico, climatico ed ambientale. Tiene conferenze sui temi della sostenibilità e del cambiamento climatico per l'opinione pubblica ed offre servizi di consulenza per operatori del settore energetico, parlamentari, comitati governativi, associazioni a fini ambientalisti. Dopo l'incarico della Commission on Oil Independence, ha lavorato per il Governo successivo, facendo parte nel 2007 del Comitato Scientifico del Governo Svedese sul Cambiamento Climatico; inoltre dal 2007 al 2009 ha lavorato per la Commissione sulla Sostenibilità voluta dal Primo Ministro in carica Fredrick Reinfeldt. La rivista specialistica

“Miljöaktuellt” lo ha inserito nella lista delle persone più influenti in Svezia su tematiche ambientali.<sup>62</sup>

- Lars Andersson: è ricercatore del Governo nel campo delle bioenergie. Ricopre attualmente la carica di senior project manager presso l'Amministrazione delle Foreste Svedesi, inoltre è capo della cooperazione internazionale presso il Consiglio Forestale Regionale di Värmland-Örebro. E' stato inoltre consulente nel Programma per un Sistema Ambientale di Adattamento Energetico nei Paesi dell'area Baltica e di altri programmi nel campo delle bioenergie.<sup>63</sup> Collabora con il sito del “Nordic Bioenergy Project”, sviluppato per valutare le opportunità e conseguenze relative all'espansione del mercato delle bioenergie nei Paesi Nordici.<sup>64</sup>
- Lotta Bångens: dal 2004 è stata presidente dell'Associazione Svedese dei Consiglieri Energetici per un quinquennio, ente che ha il compito di migliorare l'efficienza energetica del Paese scandinavo, favorire la cooperazione tra i players del settore energetico, organizzare congressi annuali, fornire consulenza alle imprese e ai privati, implementare il network di relazioni tra le istituzioni e le organizzazioni.<sup>65</sup> Dal 1995 è anche Senior Consultant presso ATON, azienda nella quale si occupa di offrire seminari e corsi di formazione per diffondere gli sviluppi raggiunti dalla tecnologia in ambito di efficienza energetica.
- Birgitta Johansson-Hedberg: ha una significativa esperienza industriale nel campo forestale e dell'agricoltura. E' stata presidente

---

<sup>62</sup> <http://www.chalmers.se/ee/EN/research/research-divisions/physical-resource-theory/personnel/azar-christian/>

<sup>63</sup> [http://books.google.it/books?id=qTDgf1o8weEC&pg=PR7&lpg=PR7&dq=lars+andersson+bioenergy&source=bl&ots=ci7D9QWH5b&sig=89qWql3qHPcJxQytihBAuXNdNuE&hl=it&ei=Q8MYTc\\_jEYODOrHPqfkl&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=3&ved=0CCgQ6AEwAg#v=onepage&q=ars%20andersson%20bioenergy&f=false](http://books.google.it/books?id=qTDgf1o8weEC&pg=PR7&lpg=PR7&dq=lars+andersson+bioenergy&source=bl&ots=ci7D9QWH5b&sig=89qWql3qHPcJxQytihBAuXNdNuE&hl=it&ei=Q8MYTc_jEYODOrHPqfkl&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3&ved=0CCgQ6AEwAg#v=onepage&q=ars%20andersson%20bioenergy&f=false)

<sup>64</sup> <http://www.nordicenergy.net/bioenergy/text.cfm?path=161&id=584>

<sup>65</sup> <http://www.aton.se/img/userfiles/file/CV-EU%20Lotta%20090904.pdf>

e Chief Executive Officer presso Svenska Lantmännen AB, uno dei più grandi gruppi industriali della Scandinavia. Il gruppo ha sede a Stoccolma ed è uno dei principali player nel campo della produzione di alimentari, energetico e agricolo.<sup>66</sup> In precedenza è stata anche presidente e CEO presso Swedbank AB, la quarta banca svedese.<sup>67</sup> Fa parte del consiglio di amministrazione di numerose società svedesi e collabora con alcune università ed istituzioni, tra cui la Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry (KSLA).<sup>68</sup>

- Leif Johansson: è presidente di Volvo SB e Chief Executive Officer del gruppo Volvo dal 1997, anno in cui è entrato a far parte di una delle principali aziende svedesi, specializzata nella produzione di automobili, camion e bus. E' inoltre presidente dell'ERT (European Round Table of Industrialists), fa parte del consiglio di amministrazione di alcune aziende svedesi ed è membro dell'Accademia Reale Svedese delle Scienze Ingegneristiche.<sup>69</sup> E' un imprenditore fortemente interessato alle sfide del cambiamento climatico, come testimoniano gli accordi raggiunti tra Volvo Group e WWF nel novembre 2010 relativi alla riduzione di emissioni di CO2 dei veicoli prodotti dall'azienda svedese.<sup>70</sup>
- Göran Johansson: ex presidente della Swedish Metalworkers' Union. E' stato un sindacalista di spicco presso l'azienda svedese SKF,<sup>71</sup> operante nel settore meccanico, soprattutto per la produzione di cuscinetti a sfera e sistemi di lubrificazione. L'azienda annovera il gruppo Volvo tra i suoi principali clienti, che un tempo era una sussidiaria di SKF. Johansson, quando era sindacalista, ha

---

<sup>66</sup> <http://www.cgnordic.com/en/About-our-customers/Lantmannen-Sweden>

<sup>67</sup> <http://www.theforestcompany.se/about-us/board-of-directors>

<sup>68</sup> <http://www.euracadagri.com/eng/members/sweden.php>

<sup>69</sup> [http://www.volvogroup.com/group/global/en-gb/investors/corporate\\_governance/ceo\\_gem/pages/ceo.aspx](http://www.volvogroup.com/group/global/en-gb/investors/corporate_governance/ceo_gem/pages/ceo.aspx)

<sup>70</sup> <http://www.drivelife.it/dl/category/quicknews/page/3/>

<sup>71</sup> <http://www.skf.com/portal/skf/home/products?contentId=000392&lang=en>

sempre difeso la competitività del settore manifatturiero e industriale del Paese, ritenendo un errore la chiusura delle centrali nucleari svedesi, in quanto in grado di fornire energia elettrica ad un costo inferiore rispetto alle altre fonti.<sup>72</sup> Johansson ha acquisito una discreta notorietà nel panorama politico svedese avendo ricoperto dal 1994 al 2009 la carica di sindaco di Göteborg.<sup>73</sup>

- Christer Segerstéen: è il presidente della Federazione dei Proprietari di Foreste Svedesi. E' membro del consiglio di consulenza dell'Agenzia Svedese per la Protezione dell'Ambiente Nazionale.<sup>74</sup> Sostiene assiduamente la politica di crescita forestale intrapresa dal Governo svedese, in grado di svolgere un'importante azione di prevenzione dei cambiamenti climatici e di soddisfare la crescente domanda di legname per la produzione di bioenergie e biocarburanti.<sup>75</sup> Segersteen è inoltre presidente della Confederazione dei Proprietari di Foreste Europee (CEPF), associazione che comprende tutte le associazioni nazionali dei proprietari di foreste, tra cui quella svedese.<sup>76</sup>
- Lisa Sennerby-Forsse: è la segretaria generale del Consiglio Svedese della Ricerca per l'Ambiente, Scienze Agricole e Pianificazione dello Spazio. Possiede un notevole background su aspetti ambientali e silvicoltura collegati alla rotazione forestale, motivo per cui ha tenuto numerosi corsi presso l'Università Svedese di Scienze Agricole (SLU) dal 1996 al 2002. E' membro di numerose associazioni, enti e comitati scientifici, tra cui vale la pena ricordare l'Accademia Reale Svedese dell'Agricoltura e Foreste (KSLA). La Fondazione Scientifica Europea (ESF), il

---

<sup>72</sup>[http://archiviostorico.corriere.it/1997/febbraio/08/Stoccolma\\_Chiudiamo\\_col\\_nucleare\\_\\_co\\_0\\_9702088405.shtml](http://archiviostorico.corriere.it/1997/febbraio/08/Stoccolma_Chiudiamo_col_nucleare__co_0_9702088405.shtml)

<sup>73</sup> <http://www.citymayors.com/mayors/gothenburg-mayor.html>

<sup>74</sup> <http://www.sodra.com/en/about-sodra/Board-of-Directors-and-Group-Management/Board-of-Directors/>

<sup>75</sup> [http://legno.fordaq.com/fordaq/news/Swedish\\_forest\\_policy\\_16703.html](http://legno.fordaq.com/fordaq/news/Swedish_forest_policy_16703.html)

<sup>76</sup> [http://www.cepf-eu.org/organisation.cfm?ID\\_kanal=32](http://www.cepf-eu.org/organisation.cfm?ID_kanal=32)

secondo Comitato per la Cooperazione dei Paesi Nordici (campo dell'Agricoltura e Foreste).<sup>77</sup> E' stata inoltre presidente del Consiglio Scientifico sul Cambiamento Climatico, istituito nel gennaio 2007 e operante fino a settembre del medesimo anno.<sup>78</sup> Da oltre venticinque anni approfondisce i suoi studi nel campo forestale, botanico e biologico, infatti le è stato chiesto più volte di tenere corsi e seminari rivolti al pubblico, a scienziati, a politici o agricoltori. Ha scritto oltre cento pubblicazioni, prevalentemente a carattere scientifico e numerosi sono anche i suoi interventi sui mass media, sia a mezzo stampa che attraverso la radio e i canali televisivi.

Oltre al Primo Ministro Göran Persson, presidente della Commissione, facevano parte dello Staff anche Stefan Edman e Anders Nylander.

Stefan Edman è un famoso biologo e scrittore che nel 2006 era consulente personale di Göran Persson oltre ad essere consulente presso il Ministero dell'Ambiente. Completati gli studi in zoologia, botanica, chimica, geografia fisica ed oceanografia, è stato professore di ecologia presso la Folk High School per quasi quindici anni.<sup>79</sup> Dopo l'esperienza dell'insegnamento si è dedicato all'attività di giornalista freelance occupandosi di questioni ambientali e tenendo seminari in varie università e aziende anche fuori dai confini svedesi. Ha pubblicato oltre venticinque libri sui temi dell'ecologia, tecnologia ed etica; la collaborazione con numerosi quotidiani e riviste gli ha fruttato nel 2006 l'assegnazione del titolo di "Climate Communicator" dell'anno.<sup>80</sup> La Chalmers University of Technology gli ha conferito la laurea honoris causas per il suo costante e visibile impegno per l'ambiente e lo sviluppo sostenibile futuro.<sup>81</sup> Gode di una discreta fama presso la società svedese anche in virtù della sua

---

<sup>77</sup> [http://www.cgiar.org/pdf/lisa\\_sennerby-forsse.pdf](http://www.cgiar.org/pdf/lisa_sennerby-forsse.pdf)

<sup>78</sup> [http://eeac.eu/bodies/sweden/sw\\_mvp\\_pastactivities2](http://eeac.eu/bodies/sweden/sw_mvp_pastactivities2)

<sup>79</sup> <http://www.regione.toscana.it/sanrossore/archivio/San-Rossore-2006/Biografie/index.html>

<sup>80</sup> <http://www.sciencewriters.ca/conference2008/presenters.htm>

<sup>81</sup> <http://www.chalmers.se/sv/om-chalmers/akademiska-hogtider/promotion/hedersdoktorer/Sidor/stefan-edman.aspx>

intensa attività di blogger con l'obiettivo di sensibilizzare l'opinione pubblica su tematiche ambientali.<sup>82</sup>

Infine, nello Staff della Commissione, era presente anche Anders Nylander, architetto ed esperto di energia.<sup>83</sup> a cui venne affidato l'incarico di segretario, in virtù della sua esperienza negli argomenti trattati. In passato Nylander ha infatti preso parte a numerosi forum e conferenze a carattere energetico, tra cui si ricordano il Comitato per il Cambiamento Energetico della regione Skåne (Klimatberedningen), l'Energy Strategy for the County Administration of Skåne, il planning energetico della regione Skåne; ha inoltre preparato numerosi report per l'Energy Supply Committee of Southern Sweden.

Dopo aver condotto l'attività di ricercatore presso la Chalmers University of Technology di Göteborg, in ambito di sistemi energetici ed efficienza energetica, lavora presso la Skåne Energy Agency, una delle agenzie energetiche create dalla Commissione Europea del 1998 al fine di raggiungere gli obiettivi indicati dall'UE riguardo alle fonti rinnovabili e l'efficienza energetica.<sup>84</sup> Inoltre il dottor Nylander ricopre l'incarico di project leader presso l'azienda Biogas Syd ed è responsabile della campagna "Light Off"; è presidente della Swedish Biogas Association, che fornisce consulenza ad aziende e privati su questioni relative all'utilizzo di gas metano rinnovabile in Svezia.<sup>85</sup>

Nel corso dell'intervista realizzata al dottor Nylander, è emerso il primo grande obiettivo su cui ha lavorato la Commissione, ovvero sensibilizzare l'opinione pubblica sui grandi macrotemi che sarebbero stati trattati dagli otto esperti selezionati.

---

<sup>82</sup> [http://www.stefanedman.se/Stefan\\_Edman/Stefan\\_Edman.html](http://www.stefanedman.se/Stefan_Edman/Stefan_Edman.html)

<sup>83</sup> [http://www.lucus.lu.se/lundcalling/BSEM\\_j.pdf](http://www.lucus.lu.se/lundcalling/BSEM_j.pdf)

<sup>84</sup> [http://www.lucus.lu.se/lundcalling/SemJ\\_CCandIL\\_090928\\_v03\\_.pdf](http://www.lucus.lu.se/lundcalling/SemJ_CCandIL_090928_v03_.pdf)

<sup>85</sup> <http://www.managenergy.net/actors/832>

Per ottenere l'effetto desiderato, vennero organizzate quattro audizioni pubbliche durante le quali poterono partecipare al dibattito i cittadini e altri esperti sulle tematiche in questione:

- I. 13 dicembre 2005  
Tema: "Il petrolio finirà? Se sì, quando?"
- II. 20 gennaio 2006  
Tema: "L'oro verde della Svezia: quale potenziale offrono le foreste e l'agricoltura per le bioenergie attualmente ed in futuro?"
- III. 17 febbraio 2006  
Tema: "Come possiamo ridurre la nostra dipendenza dal petrolio e dalle altre fonti fossili nel settore dei trasporti?"
- IV. 22 marzo 2006  
Tema: "Come possiamo ridurre la nostra dipendenza dal petrolio e dalle altre fonti fossili nel settore del teleriscaldamento e nella produzione di elettricità?"

Gli incontri si svolsero a Stoccolma presso l'edificio Rosenbad, dove attualmente si trova la sede del Primo Ministro Svedese e la Cancelleria del Governo Svedese.<sup>86</sup>

Per ottenere la più vasta audience possibile, le audizioni vennero trasmesse in diretta su un canale televisivo pubblico e vennero caricate in podcast sul sito del Governo [www.regeringen.se](http://www.regeringen.se). Inoltre tutti i materiali e i documenti delle audizioni vennero caricati su un sito del Governo, realizzato appositamente per raccogliere le informazioni relative ai lavori della Commissione.

La Commissione ha individuato cinque valide ragioni per condurre il Paese verso l'indipendenza dal petrolio, migliorando l'efficienza negli utilizzi energetici e, nel lungo periodo, sostituendo le fonti fossili con quelle rinnovabili.

---

<sup>86</sup> <http://www.energybulletin.net/node/12852>

I cinque motivi di fondo possono essere considerati il “punto di partenza” dal quale formulare successivamente strategie concrete e vengono qui così sintetizzati:

1. Ridurre l'impatto climatico del Paese svedese
2. Rendere più sicura l'offerta di energia elettrica per la Svezia nel lungo periodo
3. Diventare una delle nazioni principali per lo sviluppo delle nuove tecnologie, per un uso dell'energia più sostenibile ed efficiente
4. Rafforzare la competitività economica del Paese
5. Usare ed implementare le risorse energetiche provenienti da foreste e campi agricoli, ossia “*l'oro verde svedese*”.

## **CAPITOLO IV**

### **COME RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI ENERGETICI STABILITI DALLA COMMISSIONE**

#### **4.1 LE PROPOSTE AVANZATE DALLA COMMISSIONE DA RAGGIUNGERE NEL 2020**

I lavori preliminari svolti dalla Commissione si sono concretizzati nella formulazione di quattro proposte per il Paese, da raggiungere entro un orizzonte temporale fissato idealmente per il 2020:

- La società svedese nel suo complesso dovrà essere in grado di raggiungere un livello di efficienza energetica pari al 20% e, nello stesso tempo, dovrà incrementare il benessere nazionale in maniera sostenibile nel lungo periodo;
- Il petrolio non dovrà essere più utilizzato per il riscaldamento degli edifici residenziali e commerciali;
- Il trasporto stradale, inclusi i trasporti nel settore dell'agricoltura, foreste, pesca e costruzioni, dovrà ridurre l'utilizzo di benzina e diesel del 40-50%;
- Il settore industriale dovrà ridurre l'impiego di petrolio del 25-40%.

Le proposte sopra enunciate appaiono come un obiettivo piuttosto ambizioso da raggiungere, poiché la Svezia si è prefissata di centrare i target stabiliti entro quindici anni, un tempo relativamente breve considerando che sono necessari cospicui investimenti in grado di modificare radicalmente il Paese nel medio-lungo periodo.

Se il primo obiettivo può sembrare generico e trasversale con gli altri punti del programma, le altre tre proposte sono sicuramente più focalizzate su un tema specifico, ossia riguardano esclusivamente l'ambito del riscaldamento degli edifici, il settore dei trasporti e quello industriale.

Il raggiungimento dei quattro obiettivi richiede uno sforzo condiviso dell'intera società, in particolare è necessaria una collaborazione intensa e proficua tra il mondo della politica, dell'industria e della ricerca, ma soprattutto è indispensabile il contributo che può apportare ogni singolo abitante svedese nella vita di ogni giorno, come semplice cittadino o consumatore.

La formulazione di ciascuna proposta è frutto di un'attenta analisi di un problema specifico, approfondito dalla Commissione da molteplici punti di vista grazie al contributo di membri esperti in differenti ambiti. Dopo aver individuato l'obiettivo da raggiungere, la Commissione ha esplicitato in un documento ufficiale alcune vie da intraprendere per ottenere gli scopi prefissati.

In questo capitolo verranno approfondite tutte le quattro proposte indicate dalla Commissione come target da raggiungere entro il 2020.

#### ***4.1.1 Efficienza energetica pari al 20%, pur continuando ad incrementare il livello di benessere in maniera sostenibile nel lungo periodo***

La prima proposta del programma comprende cinque sottopunti:

##### **1. Cambiamento radicale della società svedese, in favore di un utilizzo dell'energia in maniera più efficiente**

Tra i fattori che hanno consentito alla Svezia di poter costruire negli anni un Paese ricco, moderno e progredito, va indubbiamente ricordata la possibilità di disporre di fonti energetiche ed elettricità in quantità elevate ad un costo relativamente basso.

Questa condizione di base non è più replicabile nel contesto mondiale attuale; sarà addirittura ipotizzabile una sempre più crescente difficoltà legata all'approvvigionamento energetico, dovuta alla contemporanea diminuzione di petrolio disponibile sulla terra e dal tentativo di ridurre le emissioni di anidride carbonica.

La Commissione ritiene che, in un'ottica di politiche mondiali di salvaguardia del pianeta, siano necessarie azioni congiunte di nazioni ed aziende verso un uso più efficiente dell'energia, attraverso lo sviluppo di nuove tecnologie, l'utilizzo dell'Information Technology, l'assunzione di maggiori responsabilità da parte di cittadini ed impiegati.

Con "*utilizzo di energia in maniera più efficiente*" s'intende che lo stesso valore aggiunto o benessere può essere ottenuto a un costo minore e con un consumo più basso di energia, con ripercussioni economiche positive per le aziende, per i proprietari immobiliari e per il settore pubblico. Questo approccio comporta quindi non solamente la riduzione di emissioni di gas serra ma anche un miglioramento dello sfruttamento di fonti di energia rinnovabili nel lungo periodo, in modo da poter soddisfare con gli stessi impianti una domanda di energia maggiore rispetto ai livelli attuali.

Secondo la Commissione questo nuovo approccio da adottare, ossia un uso energetico più efficiente, sarà in grado di generare una fase di crescita economica e di sviluppare un nuovo business alimentato da scoperte tecnologiche innovative in campo energetico/ambientale, con prodotti e servizi destinati sia al mercato interno svedese che alla crescente domanda mondiale.

Per raggiungere concretamente l'obiettivo sopra descritto, la Commissione ha avanzato due proposte da realizzare:

- I. Creare un apposito "Consiglio" o "Centro per il risparmio energetico", con il compito di: A) assumere un atteggiamento proattivo nei confronti della formulazione di obiettivi specifici di settore; B) riferire al Parlamento e al Governo svedese circa gli obiettivi che di volta in volta vengono raggiunti e riguardo ai cambiamenti che si verificano nel campo del risparmio energetico.
- II. Fissare un obiettivo di risparmio energetico globale per il Paese, stabilito attorno al 20%, da raggiungere entro il 2020. Considerando gli anni che intercorrono tra la redazione del documento della Commissione e l'orizzonte temporale fissato, per raggiungere il target è necessario un miglioramento medio dell'efficienza energetica dell'1,5% l'anno.

## **2. Investimenti consistenti nel carburante ottenuto dalle foreste ed energia ricavata dalle colture agricole**

Assieme alla Finlandia, la Svezia è il Paese dell'Unione Europea con la più vasta superficie boschiva in rapporto al numero di abitanti; le foreste rappresentano una risorsa considerevole per l'economia, l'occupazione e il benessere complessivo della nazione.

La Svezia possiede anche un'elevata superficie coltivabile che permette di ottenere, in aggiunta a beni alimentari, piante destinate alla produzione di energia. Il potenziale svedese per le bioenergie è destinato ad aumentare

nel tempo, grazie a riforme delle politiche agricole comunali non più indirizzate a favore di un massiccio sfruttamento delle superfici arabili con coltivazioni alimentari.

In Svezia sono invece introdotti degli incentivi per la coltivazione di colture da cui ricavare energia e vengono promossi altri strumenti a favore dell'incremento delle fonti rinnovabili.

Per raggiungere l'obiettivo indicato, la Commissione propone quanto segue:

- I. La Svezia, nei prossimi anni, deve effettuare maggiori investimenti nella produzione di bioenergie dai materiali di scarto dalle foreste e dai campi, i quali potranno dare un contributo notevole nella sostituzione delle fonti fossili utilizzate per il riscaldamento, per la produzione di elettricità e nel settore dei trasporti. Grazie all'incremento delle bioenergie entro il 2020 sarà possibile azzerare il consumo di petrolio per il riscaldamento degli edifici e ridurre consistentemente il greggio utilizzato nei trasporti, insieme all'introduzione di tecnologie energy-saving.
- II. La Svezia deve seguire le seguenti strategie di lungo periodo, assicurandosi che vengano implementate nel tempo, in modo da non minacciare la conservazione naturale e l'ecosistema della foresta:
  - a. La crescita forestale deve subire un incremento del 15-20% attraverso una gestione più efficiente del territorio boschivo, con operazioni di abbattimento, sfoltimento, raffinazione del legname, pulizia dei fossati, fertilizzazione e coltivazioni più intensive di abeti e piante a foglia larga in una porzione più limitata di superficie coltivabile;
  - b. Coltivazione di piante a foglia larga e cereali destinati alla produzione di energia su nuove superfici (territori destinati ad altre coltivazioni, incolti o non utilizzati) per un totale di circa 300.000-500.000 ettari;

- c. Il Governo deve investire fondi per stimolare l'istruzione e la conoscenza su tali tematiche, oltre ad incentivare lo sviluppo di nuove tecnologie, per esempio quelle collegate alla produzione di carburante.

Di seguito vengono riportati i dati in possesso dalla Commissione, in relazione al potenziale attuale e futuro di bioenergy, con previsioni per il 2020 e addirittura 2050, realizzate grazie alle informazioni ottenute dall'Agenzia Energetica Svedese, il Consiglio Svedese dell'Agricoltura, il Consiglio Nazionale delle Foreste, la Federazione degli Agricoltori Svedesi, l'Associazione Svedese delle Bioenergie (acronimo SVEBIO), l'Università Svedese delle Scienze Agricole (SLU), la Federazione Svedese delle Industrie Forestali. Secondo le stime effettuate dagli esperti, nel 2020 l'energia complessiva prodotta dal settore delle bioenergy sarà superiore ai 150 TWh, con un incremento di oltre 40 punti percentuali rispetto ai valori del 2005.

Ancora più sorprendenti sono le previsioni nel lungo termine, quando nel 2050 i TWh prodotti dovrebbero raggiungere livelli superiori al doppio rispetto a quelli registrati mezzo secolo prima.

**TABELLA 4.1 – Produzione di TWh in Svezia con l'utilizzo di bioenergy nel 2005 e previsioni per il 2020 e 2050**

<b>Tipologie di bioenergy</b>	<b>2005</b>	<b>2020</b>	<b>2050</b>
Legna da ardere, residui da tronchi, ceppi	20	40	50
Sottoprodotti industriali destinati alla vendita	16	22	34
Sottoprodotti industriali destinati agli usi interni	19	20	34
Liquido residuale da legname	44	45	45
Rifiuti, pece di pino, torba, legno di scarto	8	15	30
Carburante ottenuto da coltivazioni agricole	1	10	30
Fonti varie	0	2	5
<b>Totale</b>	<b>108</b>	<b>154</b>	<b>228</b>

Fonte: Making Sweden an Oil-free Society

La tabella 4.1 mostra scenari di crescita per quasi tutte le diverse tipologie di bioenergy, in particolare i resti del legname destinati ad essere bruciati (i cui TWh raddoppiano dal 2005 al 2020) e i biofuel ottenuti dalle coltivazioni agricole, che per ora hanno un ruolo marginale ma sono destinati ad avere tassi d'incremento esponenziali.

Ovviamente i dati sopra elencati, soprattutto le previsioni nel lungo periodo, presentano ampi margini di errore, poiché le condizioni di mercato possono avere un impatto decisivo sugli sviluppi del settore delle bioenergy, in primis il prezzo delle altre fonti energetiche difficile da stimare.

Di seguito viene descritta la situazione del Paese svedese, per quanto riguarda le superfici destinate alla coltivazione e alle foreste. Per ogni ambito, vengono mostrati quali sono le modalità con cui è possibile ottenere TWh di energia, con previsioni nel medio e lungo periodo.

**TABELLA 4.2 – Superfici destinate alla coltivazione e alle foreste nel 2005, con previsioni per il 2020 e 2050**

	2005		2020		2050	
	ettari*	TWh	ettari*	TWh	ettari*	TWh
<b>Territori agricoli totali</b>	3.215		3.215		3.215	
<i>di cui produzioni agricole per scopi energetici</i>	80	0,5	160	2	400	11
<i>di cui superfici coltivate a maggese</i>	320	0,0	320	4	320	10
<i>di cui prodotti di scarto, paglia, fertilizzante</i>		0,5		4		11
<b>Territori in precedenza agricoli</b>	400	0	400	2	400	12
<b>Territori forestali totali</b>	23.000		23.000		23.000	
<i>di cui produzione di legname</i>		94		94		94
<i>di cui incrementi di produttività nelle foreste</i>		0		23		30
<i>di cui attività di fitto imboscamento</i>	0	0	200	2	200	27
<i>di cui altri biofuel, rifiuti, torbe, etc.(incl. import)</i>		13		23		33
<b>Totale</b>	<b>26.615</b>	<b>108,0</b>	<b>26.615</b>	<b>154,0</b>	<b>26.615</b>	<b>228</b>

\* dato espresso in migliaia

Fonte: Making Sweden an Oil-free Society

Innanzitutto si nota un incremento notevole delle superfici utilizzate per coltivare piante destinate a produrre energia: canne, mais per etanolo,

salice, grano. Dal 2005 al 2020 si prevedono estensioni doppie destinate a tali coltivazioni e nel giro di mezzo secolo tali superfici potrebbero addirittura quintuplicare, producendo oltre 10 TWh.

Nel campo agricolo si nota anche un migliore sfruttamento dei territori incolti lasciati a maggese e il recupero di territori non più coltivati, sempre a scopi energetici, che nel 2005 erano pari a circa 320.000 ettari e che ipotizzeremo rimarranno tali in futuro per semplicità di calcolo.

Se a tali valori si aggiungono i miglioramenti nel campo dei fertilizzanti e dei materiali di scarto delle coltivazioni, si osserva come il settore agricolo possa portare alla produzione di 12 TWh nel 2020 ed oltre 40 TWh a metà del ventunesimo secolo, secondo le stime della Federazione degli Agricoltori Svedesi.

Per ciò che concerne le foreste, distese su una superficie superiore ai 23 milioni di ettari, esse risultano già in grado di apportare un contributo energetico pari a 94 TWh.

Tuttavia, anche in questo settore, vi è la possibilità di apportare dei cambiamenti per migliorare l'efficienza delle foreste, sia attraverso progressi nel campo della silvicoltura, sia tramite uno sfruttamento più intensivo dei territori boschivi.

Infine, sempre in ambito forestale, è possibile migliorare il recupero di materiali di scarto, torbe e altri combustibili incrementando i 13 TWh prodotto nel 2005 fino a 3 TWh nel 2050.

### **3. Incrementare la produzione elettrica per soddisfare il fabbisogno energetico**

L'elettricità è un vettore energetico prezioso ed efficiente. L'uso dell'elettricità in Svezia è aumentato significativamente negli ultimi decenni e ha raggiunto valori pro capite estremamente alti, se comparati con i livelli conseguiti dagli altri del mondo più industrializzati.

Sebbene in Svezia solo una piccola parte di elettricità sia prodotta con il petrolio e altri fonti fossili, il mercato elettrico europeo, di cui attualmente

fa parte anche il Paese scandinavo, è ampiamente alimentato da fonti non rinnovabili, in particolare carbone, con un livello di efficienza molto basso. Un miglioramento dell'efficienza energetica nella nazione svedese comporterebbe una riduzione anche dell'elettricità necessaria, con una conseguente diminuzione delle emissioni di gas serra.

La Commissione suggerisce che il Governo e il settore industriale del Paese debbano collaborare tra loro per:

- I. Raggiungere un più alto livello di efficienza nell'uso dell'elettricità nelle fabbriche. Le industrie che non sono energy-intensive possono ottenere miglioramenti di efficienza elettrica di circa 40 punti percentuali, mentre per gli edifici residenziali e commerciali si possono avere risparmi di circa il 20%.
- II. Incrementare la produzione svedese di elettricità prodotta per mezzo di fonti rinnovabili. Un primo passo da compiere è l'aumento di elettricità prodotta con energia eolica entro il 2015, per una quantità pari a 10 TWh. Secondo l'Associazione Svedese per il Teleriscaldamento ( Svensk Fjärrvärme AB), oltre all'elettricità prodotta con gli impianti di teleriscaldamento, c'è un margine di miglioramento della produzione elettrica con i progressi tecnologici nel campo della gassificazione e con uno sfruttamento maggiore dei corsi d'acqua già utilizzati. Inoltre è necessario intensificare la ricerca per le tecnologie che acquisiranno progressivamente importanza nei prossimi anni, ovvero quelle legate alle celle fotovoltaiche, al moto ondoso, all'uso dell'idrogeno come combustibile. Infine le maggiori aziende del settore energetico, devono apportare un contributo più consistente per lo sviluppo di nuovi progetti di ricerca, al fine di incrementare gli investimenti nel campo della produzione di elettricità da fonti rinnovabili.
- III. Ridurre il consumo di elettricità per il riscaldamento degli edifici, attraverso l'impiego di installazioni e isolanti termici, sistemi IT che consentano un utilizzo energetico più efficiente, sostituzione delle

vecchie tecniche di riscaldamento con teleriscaldamento alimentato da biofuel, caldaie a legna a basso impatto ambientale, caldaie e fornelli a pellet.

#### **4. Il ruolo del gas**

La Commissione ritiene che il gas possa ricoprire un ruolo determinante per alleviare la dipendenza della Svezia dal petrolio. Tuttavia gli esperti sono molto dubbiosi riguardo a un'espansione incontrollata su larga scala del gas naturale, pertanto mostrano alcune perplessità circa la costruzione di un gasdotto passante per il Mar Baltico, che dovrebbe trasportare il gas russo in Germania. Gli operatori svedesi che spingono a favore di un maggior impiego del gas, auspicano un ampliamento del gasdotto con un collegamento passante per l'area vicina al lago Mälaren e la valle Bergslagen (sud-est della Svezia). Sono previsti successivi ampliamenti, sempre nel sud del Paese, nelle regioni Östergötland e Småland.

La Commissione è consapevole del fatto che il gas naturale possa rimpiazzare una cospicua parte di carbone e petrolio utilizzato nei processi industriali, diminuendo le emissioni di gas serra. Inoltre la costruzione di una fitta rete di gasdotti può portare sinergie positive anche per il trasporto di biogas.

Tuttavia l'importazione di gas naturale su larga scala dalla Russia può causare il rischio che tale fonte fossile vada a collocarsi nel mercato energetico come un temibile sostituto del biofuel prodotto nel Paese e utilizzato in molti impianti di riscaldamento. In tal modo verrebbero vanificati gli sforzi per incentivare la produzione e l'utilizzo di biofuel. Secondo gli esperti, un utilizzo notevole di gas naturale potrebbe addirittura portare l'effetto indesiderato di un aumento dei gas serra emessi nel Paese, invece che una loro riduzione.

La Svezia da alcuni anni importa già gas naturale dalla Danimarca, per una quantità in grado di generare circa 10TWh. Esso viene distribuito

lungo la costa ovest del Paese, dalla regione Skåne, passando per Halland fino a Göteborg e Stenungsund.

Inoltre è in progetto un altro gasdotto per trasportare il gas norvegese fino alla raffineria Preemraff situata in Lysekil nei pressi di Göteborg, dove verrà rafforzato il processo per produrre il combustibile diesel meno inquinante d'Europa.

Per ciò che concerne l'ambito del gas, la Commissione sostiene che il Governo non debba attuare alcun piano politico per far incrementare in maniera diretta gli impieghi di gas naturale nel Paese. Riguardo ai gasdotti già attualmente esistenti nell'area sud-ovest della Svezia, il Governo deve promuovere un uso razionale e controllato di tali infrastrutture. Le fabbriche che hanno intenzione di rimpiazzare con il gas il petrolio e il carbone utilizzato nei propri processi industriali, dovrebbero essere rifornite di GNL (gas naturale liquefatto) con il trasporto su rotaia, gomma o nave. Adottare una soluzione di questo tipo consentirebbe al Paese di non vincolarsi a una specifica infrastruttura utilizzata esclusivamente per il gas naturale, risorsa non sostenibile nel lungo periodo.

Inoltre il Governo dovrebbe fornire adeguato supporto alle infrastrutture locali e regionali che, attraverso la macerazione e gassificazione delle biomasse, producono biogas utilizzato sia per i veicoli che per i processi industriali.

## **5. Strumenti di controllo a livello europeo**

Il sistema di scambio a livello europeo che regola le emissioni di anidride carbonica è entrato in vigore nel 2005. Tale schema ha importanti ripercussioni nel progetto svedese di riduzione dei consumi di petrolio e delle altre fonti fossili, soprattutto per quanto riguarda le industrie energy-intensive. Risulta alquanto difficile l'introduzione di politiche che introducano misure di controllo addizionali che andrebbero a ostacolare la competitività delle industrie svedesi comparate a quelle degli altri Paesi

europei. Per accelerare il progresso verso una più alta efficienza e utilizzo di nuovi combustibili, è importante che il tetto massimo di emissioni consentite venga ridotto in maniera graduale.

Lo schema di scambio di emissione riguarda anche il settore del teleriscaldamento, che in Svezia può essere considerato un caso di successo. Infatti negli ultimi trent'anni il petrolio utilizzato per il teleriscaldamento è stato quasi totalmente sostituito da altri combustibili, in gran parte biofuel, grazie all'introduzione di alcuni strumenti di controllo, per esempio la tassa sulle emissioni di CO<sub>2</sub>.

L'esigua quota di petrolio ancora utilizzata per il riscaldamento viene impiegata per far fronte ai picchi della domanda nei freddi giorni invernali. La Commissione auspica che per il 2020 anche questa piccola parte di greggio possa essere rimpiazzata da altre fonti.

La Commissione sottolinea la necessità di implementare con leggi nazionali lo schema di scambio di emissioni, perché un suo indebolimento rischierebbe di favorire un ritorno alle fonti fossili. Tuttavia un'azione congiunta attuata solo dai Paesi dell'Unione Europea rischierebbe di minacciare la competitività delle imprese europee, a vantaggio di quelle di altri . La Commissione ritiene quindi essenziale lo sviluppo e l'attuazione di un framework di politiche climatiche globali entro il 2012 che vada a implementare e rimpiazzare i precedenti accordi raggiunti nel Protocollo di Kyoto.

Infine la Commissione ricorda che, nonostante alcuni stati più poveri non riescano a rispettare gli impegni climatici assunti a livello internazionale, i Paesi occidentali più sviluppati hanno il dovere di non usare tale pretesto per venir meno agli accordi politici siglati per affrontare la sfida al cambiamento climatico.

Per una realizzazione concreta di quanto indicato dalla Commissione, essa propone che la Svezia debba apportare un contributo determinante per un graduale rafforzamento e inasprimento dei limiti indicati nello schema di scambio delle emissioni dell'UE. Secondo gli esperti, un

obiettivo ragionevole sarebbe una riduzione del 25% delle emissioni totali entro il 2020, rispetto ai valori registrati nel 1990. Ciò darebbe un impulso considerevole per la riduzione delle emissioni di gas serra, possibile solo con la decrescita degli utilizzi petroliferi.

Secondo i membri della Commissione, la Svezia dovrebbe inoltre creare un mercato più funzionante, competitivo e meno costoso per il raggiungimento dei propri obiettivi climatici, anche con aste tra differenti player a cui rivolgersi per la risoluzione di problemi.

Inoltre la Commissione ricorda come sia necessario formulare strategie ben bilanciate per proteggere energicamente la competitività del settore elettrico e industriale energy-intensive dalla concorrenza proveniente da Paesi in cui non sono previste politiche climatiche.

#### ***4.1.2 Azzeramento dei consumi di petrolio per il riscaldamento degli edifici residenziali e commerciali***

La Commissione ritiene che sia necessario un cambiamento radicale per rendere l'impiego di energia negli edifici residenziali e commerciali più efficiente, più economico e sostenibile dal punto di vista ecologico. Questo intento si traduce concretamente nell'azzeramento del petrolio e nella minimizzazione degli impieghi di elettricità come fonte per il riscaldamento. Le nuove abitazioni dovranno essere dotate delle migliori tecnologie per il risparmio energetico, mentre quelle già esistenti dovranno apportare ugualmente delle migliorie, come il controllo intelligente di accensione delle luci, riscaldamento ed impianto di ventilazione.

Sulla scia delle politiche intraprese negli anni '70, il Paese può obiettivamente mirare a rimpiazzare entro il 2020 la produzione degli ultimi 10 TWh attualmente ottenuti dal petrolio. Oltre alle motivazioni economiche che potrebbero trainare questa fase di cambiamento, la Commissione vuole sottolineare l'importanza legata all'adozione di nuove fonti, quali biofuel o celle solari.

Nei principali centri abitati, il petrolio dovrebbe essere sostituito dagli impianti centralizzati di teleriscaldamento, che funzionano prevalentemente con biofuel. Un aspetto molto positivo del teleriscaldamento è dovuto al fatto che solitamente esso funziona grazie a sistemi particolarmente efficienti, alimentati da risorse energetiche locali che altrimenti andrebbero perse in quanto estremamente difficili da utilizzare direttamente negli edifici. Tra questi si ricordano il calore in eccesso degli impianti industriali, l'energia ottenibile dai rifiuti, l'energia geotermale o altri tipi di biofuel meno raffinati e considerati difficili da trattare e utilizzare.

Per gli edifici che non sono collegati a reti di riscaldamento, sono comunque sempre più diffusi impianti per il riscaldamento domestico, che funzionano bruciando legname, scarti del legno o pellet.

Gli impianti di teleriscaldamento esistenti e in costruzione devono essere integrati con la tecnologia delle centrali elettriche in modo da poter incrementare la produzione di elettricità oltre che calore. Entro il 2020, la Commissione auspica di quadruplicare i livelli di elettricità prodotti nel 2006 con gli impianti di teleriscaldamento: dai 6,6 TWh a circa 25-27 TWh. Inoltre è fondamentale focalizzare gli sforzi per migliorare l'efficienza in tutta la catena produttiva: estrazione, trasformazione e conversione dell'energia, oltre ovviamente alla fase finale di utilizzo.

La Commissione ha indicato tre orientamenti precisi, verso i quali concentrare gli sforzi per migliorare l'efficienza degli edifici residenziali e commerciali svedesi:

- I. Incrementare l'efficienza, in relazione alla costruzione di nuovi edifici:
  - a. Case a basso consumo energetico che necessitano di una percentuale ridotta o assente di riscaldamento esterno.  
Il Governo e l'industria edilizia devono lavorare congiuntamente per arrivare alla formulazione di incentivi che favoriscano la costruzione di molte abitazioni a basso consumo energetico. L'obiettivo per il 2020 è quello di avere una quota di case nuove almeno pari al 75%, ossia abitazioni che utilizzino le migliori tecnologie esistenti: isolanti termici per le pareti, installazioni per lo scambio di calore, sistemi di controllo intelligenti per l'utilizzo di elettricità, finestre automatizzate, etc. Coloro che vogliono installare queste migliorie devono sostenere costi più elevati iniziali durante la fase di costruzione ma nel tempo otterranno indubbiamente vantaggi economici in quanto i consumi energetici per metro quadro sono circa dimezzati rispetto ai livelli registrati negli edifici non dotati di nuove tecnologie.
  - b. Regolamentazione più rigida per ciò che concerne il settore dell'edilizia.

E' necessario comunicare prima possibile il nuovo impianto regolativo più severo in fase di approvazione, per consentire ai player presenti sul mercato di adeguarsi in tempo ai nuovi requisiti. Le varie parti coinvolte nel progetto di costruzione di un edificio devono dare il proprio contributo per verificare che tutti i parametri di risparmio energetico vengano raggiunti.

c. Deduzioni nella tassazione legate al risparmio energetico.

Attualmente tutti gli edifici di nuova costruzione hanno diritto a una deduzione nella tassazione per i primi cinque anni. La Commissione propone che la deduzione deve essere proporzionale ai livelli di risparmio energetico che il nuovo edificio è in grado di ottenere: misure simili devono essere adottate per le costruzioni già esistenti.

II. Migliorare l'efficienza, in relazione alla ricostruzione degli edifici:

La legislazione in ambito di ricostruzioni e ristrutturazioni deve essere migliorata, ampliando le sezioni dedicate all'efficienza energetica.

III. Migliorare l'efficienza degli edifici residenziali e commerciali già presenti:

a. Il "programma milionario" e le altre vecchie proprietà.

La Commissione esorta a concentrare gli sforzi per il miglioramento dell'efficienza energetica su tutte le abitazioni costruite in passato, in particolare i numerosi edifici innalzati nel periodo successivo alla seconda guerra mondiale. Tra essi, si ricorda il blocco di abitazioni la cui costruzione è iniziata nel 1965 secondo le indicazioni del "piano milionario" svedese. Devono essere intraprese alcune misure che spingano le compagnie immobiliari a intraprendere piani orientati a migliorare l'efficienza energetica, a sviluppare nuove soluzioni tecnologiche, implementando progetti innovativi quali le aree di ventilazione e la schermatura degli

edifici, il migliore sfruttamento del fenomeno dell'insolazione e delle finestre. Infine la Commissione ricorda che dovrebbero essere concesse agevolazioni fiscali o incentivi ai proprietari di abitazioni che scelgono di partecipare al Programma per il Miglioramento dell'Efficienza Energetica (punto c).

b. Edifici dotati di riscaldamento elettrico diretto.

Il numero di edifici che adottano tale soluzione deve essere ridotto nel tempo; ciò sarà possibile con l'installazione di rivestimenti termici più efficienti e con l'adozione di metodi di riscaldamento non alimentati direttamente dall'elettricità, per esempio riscaldamento funzionante per mezzo di biofuel.

c. Proprietari e gestori di abitazioni.

La Commissione ritiene necessaria l'introduzione di un Programma per il Miglioramento dell'Efficienza Energetica (acronimo PIEE) pensato per i proprietari di abitazioni. I partecipanti hanno la possibilità di intraprendere delle misure in accordo con la Dichiarazione Energetica, ricevendo in cambio agevolazioni finanziarie, come riduzioni temporanee nella tassazione. Vengono inoltre proposti investimenti per corsi di formazione rivolti al personale che gestisce gli edifici, portinai, amministratori, etc.

d. Conoscenza diffusa riguardo al miglioramento dell'efficienza energetica.

Devono essere condotti sforzi notevoli per diffondere alla maggior parte della società i miglioramenti ottenuti nel campo dell'efficienza energetica. I destinatari di questa campagna di informazione sono gli studenti delle scuole, clienti e inquilini degli appartamenti, players operanti nel settore dell'edilizia, acquirenti di case, costruttori, architetti, artigiani, imprenditori.

e. Lo stato deve tracciare la via da seguire.

Gli edifici che sono posseduti, amministrati o costruiti dallo stato devono ridurre i propri consumi energetici, sulla base delle misure indicate nella Dichiarazione Energetica. L'esempio deve essere dato innanzitutto dagli edifici dove sono posti gli uffici ministeriali e le autorità o dagli edifici che offrono servizi pubblici quali gli ospedali e le scuole. Quando lo stato ha necessità di disporre di nuovi edifici, dovrà indire aste pubbliche e scegliere tra le proposte che rientrano nel miglior quartile, per ciò che concerne la performance del progetto da un punto di vista dell'efficienza energetica.

### **4.1.3 Diminuzione dei consumi di petrolio del 40-50% nel settore dei trasporti stradali**

Il taglio dei consumi proposto dalla Commissione deve riguardare l'intero settore dei trasporti, inclusi i mezzi utilizzati nel settore dell'agricoltura, delle foreste, della pesca e delle costruzioni.

La fine della dipendenza dal petrolio nel campo del traffico stradale richiede inevitabilmente la creazione di un sistema di trasporti più efficiente e l'introduzione di un parco veicoli che non sia più dipendente dall'utilizzo esclusivo di carburanti di origine fossile.

Probabilmente l'andamento futuro dei prezzi del greggio rappresenta la variabile più importante per comprendere se i biofuel si candideranno ad essere un temibile sostituto del petrolio e derivati nel breve periodo oppure se il loro ingresso sarà lento e graduale. Oltre alle considerazioni economiche, le sfide del cambiamento climatico impongono un'implementazione delle misure che favoriscono il passaggio verso i biofuel, carburanti che presentano un impatto ambientale decisamente minore rispetto alle fonti fossili.

La Commissione ha individuato sette aree tematiche su cui concentrare i propri sforzi, per quanto concerne il settore dei trasporti:

I. Far diventare più efficiente dal punto di vista energetico il parco auto private.

La Commissione ritiene che entro il 2020 le auto dovranno essere più efficienti di quanto lo siano oggi, per una percentuale oscillante tra il 25 e il 50 %.

Per raggiungere l'obiettivo possono essere intraprese più strade:

- o Una proporzione maggiore di veicoli diesel moderni; la tecnologia diesel è più efficiente di circa 25-30% rispetto ai motori a benzina, e sarà progressivamente alimentata da biofuel, ossia diesel prodotti con fonti rinnovabili. Va comunque ricordato che i motori diesel presentano livelli di

emissione di ossido nitrico maggiori in confronto a quelli a benzina.

- Investimenti in motori ibridi, che possono funzionare sia con carburanti che con l'elettricità. La tecnologia ibrida, adatta per bus e camion nelle aree più densamente trafficate, è in grado di ridurre del 35% l'utilizzo di carburanti. I biofuel in futuro saranno più efficienti e andranno a sostituire progressivamente il gasolio, di origine fossile, mentre i veicoli ibridi potranno essere riforniti di elettricità prelevata dalla rete elettrica. Ovviamente, per alimentare il circolo virtuoso, l'elettricità dovrà essere prodotta prevalentemente con il contributo delle fonti rinnovabili.

In generale un ringiovanimento del parco auto private circolanti, unito a sviluppi tecnologici in favore delle realizzazione di mezzi meno pesanti, non potrebbe che comportare una riduzione dei consumi. Attualmente le auto svedesi producono mediamente il 20% di emissioni di CO<sub>2</sub> per chilometro in più rispetto alla media europea, principalmente perché nel Paese scandinavo c'è una proporzione minore di auto a gasolio. Inoltre, confrontando i dati delle emissioni delle nuove auto a benzina, si nota come le vetture svedesi presentano livelli di CO<sub>2</sub> superiori rispetto agli altri nord-europei dell'UE: 194 g di CO<sub>2</sub>/km in Svezia, 181 per la Finlandia, 178 per la Danimarca, 179 per la Germania, 176 per i Bassi, 175 per il Regno Unito, 165 per il Belgio. Questo dato si spiega con il peso maggiore delle auto svedesi, dovuta al fatto che la sicurezza dei veicoli si riflette spesso in un peso più elevato del mezzo.

La Commissione richiede inoltre un intervento legislativo più rigido su tre ambiti: tasse sui veicoli in proporzione alle emissioni di CO<sub>2</sub>, sgravi fiscali per le industrie automobilistiche che sviluppano mezzi più efficienti per ciò che riguarda l'impiego di carburante, tassa per il CO<sub>2</sub> sul carburante.

Inoltre la Commissione ritiene sia necessario introdurre nella classificazione relativa all'impatto ambientale dei veicoli anche un parametro che indichi la sua efficienza. Una classificazione che tenga conto dell'efficienza dei mezzi, ossia del rapporto tra il peso del veicolo e il carburante consumato, è ritenuta la più idonea per riconoscere le auto più eco-friendly. Alla base di questo ragionamento vi sono alcune riflessioni emerse dagli esperti della Commissione, i quali sostengono che, se i biofuel rimpiazzassero completamente il gasolio, con gli attuali livelli di consumo mondiali probabilmente la maggioranza dei non avrebbe biomasse sufficienti per produrre i quantitativi di biocarburante necessari per soddisfare la domanda. La soluzione al problema ambientale, oltre al passaggio dal gasolio al biofuel, è quindi rappresentata dal miglioramento dell'efficienza.

Oltre a focalizzare gli sforzi sulle performance dei mezzi di trasporto, la Commissione ricorda la necessità di incoraggiare un uso migliore dei veicoli, con programmi di ottimizzazione stradale, pianificazione del traffico, utilizzo dell'ITS (intelligent transport system), incentivi al car sharing.

Infine, fondamentale è l'esempio che deve essere dato dagli enti pubblici e dalle autorità nell'adozione di veicoli sperimentali che incentivino l'abbandono del petrolio come carburante.

II. Migliorare l'efficienza del trasporto merci su strada e ridurre il peso percentuale delle merci trasportate su strada.

La Commissione è consapevole della necessità di trasportare le merci in maniera veloce e sicura, in un Paese caratterizzato internamente dalle grandi distanze tra i principali centri abitati e soprattutto dal notevole decentramento rispetto ai principali mercati del continente europeo.

Tuttavia il settore del trasporto merci può apportare un contributo consistente per affrontare la sfida all'abbattimento dei consumi di petrolio. Innanzitutto bisogna fare in modo che i camion circolanti

su strada siano il più possibile carichi di merci, ossia evitare i viaggi a vuoto; ciò è possibile grazie ad un migliore coordinamento e a livelli di efficienza ottimali nella funzione di logistica.

Anche nel trasporto merci, inoltre, va incentivato il graduale “changeover” dalle fonti fossili ai biofuel.

La Commissione propone inoltre una forma di controllo che premi le modalità di trasporto intermodale (su strada, rotaia o mare) più virtuose dal punto di vista dell'efficienza energetica.

Il Governo, di comune accordo con i comuni e gli enti locali, deve contribuire alla creazione e all'implementazione di adeguati terminali di scambio e porti ben attrezzati. Nel caso sia necessario spostare merci su larga scala, si deve incentivare il trasporto via mare, poiché il consumo di petrolio su nave è circa un sesto di quello su gomma (confrontando il rapporto tonnellata/km). I comuni che hanno la possibilità di disporre di una rete ferroviaria capillare, sono incentivati a formulare adeguate soluzioni di trasporto intermodale treno-camion.

Ancora una volta la Commissione ricorda come lo stato e gli enti pubblici debbano dare l'esempio per il trasporto merci, scegliendo sempre le soluzioni con performance rientranti nel primo quartile per quanto riguarda l'efficienza energetica e l'impatto ambientale.

III. Incrementare la quota di carburanti ricavati dall'agricoltura e dalle foreste.

Per rimpiazzare parzialmente i carburanti di origine fossile, la Commissione ritiene che la Svezia debba riuscire a produrre circa 12-14 TWh di biofuel entro il 2020. Esistono le condizioni base per raggiungere l'obiettivo, ossia eccellenti caratteristiche del sottosuolo e condizioni climatiche, tuttavia è necessario dare maggior impeto a tutte le fasi della filiera della bio-industry.

Attualmente l'Unione Europea prevede un sistema di protezione tariffaria per le importazioni etanolo, così da ostacolare la competitività nel mercato europeo del bioetanolo da canna da

zucchero prodotto in Brasile. Tuttavia l'Organizzazione Mondiale del Commercio (acronimo inglese WTO) si sta operando per la liberalizzazione del mercato, lavorando per rimuovere queste misure protezionistiche.

Senza dazi sulle importazioni, l'etanolo proveniente dal Brasile sarebbe conveniente per la Svezia dal punto di vista economico. Tuttavia la Commissione ritiene importante che il Paese scandinavo sia in grado di avviare la produzione interna di un cospicuo quantitativo di biofuel, poiché la crescita della domanda a livello mondiale porterà una correzione dei prezzi verso l'alto.

La Commissione ritiene che l'industria del biofuel stia vivendo una fase di enormi cambiamenti, dovuti sia alla fase di incremento della domanda, sia agli sviluppi tecnologici che stanno portando all'introduzione di bio-carburanti di seconda generazione. In questo scenario mutevole non è da escludere che la Svezia possa specializzarsi nella lavorazione di materiali grezzi boschivi, diventando importatore di legname di scarto da altri per poi trattarlo ed esportare il biocarburante in eccesso verso altri mercati. Tra le variabili che andranno tenute in considerazione per effettuare le scelte produttive ottimali, vanno ricordate il costo delle foreste e del legname ed i costi di produzione del biofuel nei differenti .

Per incrementare la rilevanza del biofuel nel Paese, la Commissione ha formulato le seguenti proposte:

- a. Il Governo deve contribuire ad avviare impianti pilota e dimostrativi per produrre biofuel di seconda generazione, come il DME (dimetiletere), FTD (Fischer–Tropsch Diesel), metanolo e biogas, prodotti dalla gassificazione di materiali di scarto grezzi biologici, che sono più efficienti dal punto di vista energetico o per i costi o perché necessitano di una superficie minore per la loro coltivazione. Poiché questi tipi di biofuel citati presentano tassi di rendimento differenti, è

compito del Governo individuare quelli più efficienti, sui quali concentrare i propri sforzi nella ricerca.

- b. Il Governo deve supportare lo sviluppo delle bioraffinerie più efficienti che sono in grado di produrre sia carburanti in forma gassosa o liquida, sia elettricità o calore, attraverso la combinazione di differenti tecnologie.

Inoltre il Governo dovrebbe agevolare la realizzazione di infrastrutture che consentano la creazione di un network capillare per la distribuzione del biofuel e per il flusso di materiali greggi verso le centrali produttive.

- c. Il Governo dovrebbe promuovere l'utilizzo di biofuel per mezzo di strumenti di controllo economici come gli sgravi fiscali e i certificati sul carburante. La Svezia inoltre dovrebbe fare pressioni sull'UE per introdurre delle normative che consentano una percentuale più alta di etanolo e olio di colza rispettivamente nella benzina e nel gasolio.

Come citato in precedenza, il Governo si dovrebbe impegnare anche nell'introduzione del parametro di efficienza energetica tra le variabili che concorrono nella definizione di auto ecologica.

- d. Il Governo dovrebbe potenziare i sussidi per la coltivazione di colture destinate alla produzione di energia, con i fondi del Programma di Sviluppo Regionale.
- e. Gli effetti degli investimenti nel campo delle bioenergie sullo sfruttamento del territorio, la conservazione del paesaggio e della natura, devono essere oggetto di attenti studi, assieme alle stime e previsioni realizzate dagli enti regionali. La Commissione vuole sottolineare l'importanza nel produrre bioenergia rispettando il più possibile l'equilibrio con l'ambiente, con la produzione di cibo, con le foreste esistenti e con tutti gli altri obiettivi generali della società tra cui il

rispetto della biodiversità, della conservazione naturale, della fauna e della flora.

IV. Rendere il trasporto pubblico più economico e attraente.

Secondo le valutazioni effettuate dall'Associazione Svedese del Trasporto Pubblico, gli spostamenti che avvengono tramite mezzi pubblici dovrebbero aumentare di circa il 30% nel periodo 2006-2020, soprattutto nei principali centri abitativi. Se le stime sono corrette, il trasporto pubblico riuscirebbe a dare un grande contributo per la riduzione dei consumi di petrolio.

La Commissione ritiene che il Governo, per rendere il servizio pubblico adeguato nel medio-lungo periodo, debba sostenere adeguati investimenti per rendere il trasporto più rapido, confortevole, capillare, frequente e soprattutto competitivo dal punto di vista economico rispetto ai mezzi privati.

La Commissione propone l'adozione delle seguenti misure:

- a. Il Governo dovrebbe supportare progetti pilota e sperimentali riguardo al trasporto pubblico in un certo numero di comuni, ponendo l'attenzione sugli aspetti del confort, della velocità e dell'utilizzo di biofuel.
- b. Il Governo dovrebbe incoraggiare l'utilizzo del trasporto pubblico per coloro che devono effettuare spostamenti per recarsi al lavoro e tornare alle proprie abitazioni. Attualmente vengono studiate soluzioni tra cui la possibilità per i datori di lavoro di offrire ai propri dipendenti trasporti pubblici gratuiti senza spese per la società.
- c. Sarebbe opportuno adottare un sistema di pagamento unico e conveniente per tutte le forme di trasporto pubblico.

V. Rafforzare l'importanza del trasporto ferroviario.

Secondo gli studi effettuati dalla Commissione, in Svezia solo il 14% dei viaggiatori sceglie il treno per gli spostamenti di lunga distanza (superiori ai 100 chilometri). L'aumento dei prezzi del petrolio dovrebbe favorire un utilizzo maggiore del trasporto su

rotaia; tuttavia la Commissione propone di adottare delle misure aggiuntive per far aumentare il peso percentuale del treno a discapito del trasporto aereo e su auto privata:

- a. Il Governo dovrebbe effettuare investimenti consistenti per ammodernare le ferrovie del Paese, in modo da poter garantire connessioni ferroviarie più veloci tra le principali città svedesi.
- b. Il Governo dovrebbe elaborare un piano strategico per risolvere il congestionamento nel centro di Stoccolma, che causa l'effetto "collo di bottiglia".
- c. In futuro il Governo dovrebbe assicurare un tasso IVA più basso da applicare sugli acquisti per i viaggi ferroviari.

VI. Il trasporto aereo.

Secondo la Commissione, nel lungo periodo l'incremento dei prezzi del petrolio dovrebbe indebolire la competitività delle compagnie aeree, così da avvantaggiare il trasporto dei passeggeri in treno per quanto riguarda le distanze medio-lunghe. Il trasporto su rotaia può contare anche sulla possibilità di offrire viaggi più comodi e maggiori servizi ai passeggeri, tuttavia il tempo di percorrenza e il prezzo rimangono le variabili chiave.

Qualora ve ne fosse la possibilità, la Commissione ritiene che la società dovrebbe concentrare gli sforzi per promuovere valide alternative al trasporto aereo. Una strada percorribile consiste nella promozione di soluzioni legate all'Information Technology, nella forma di tele, video o web conferenze, sia per enti pubblici che per aziende private; inoltre andrebbero incentivate politiche che premiano il trasporto su rotaia.

Per sottrarre quote al trasporto aereo, è necessario migliorare i servizi ferroviari per collegare i principali centri abitati situati a distanze medio-lunghe.

La Commissione inoltre ritiene urgente inserire il trasporto aereo nello schema dell'Unione Europea di scambio di emissioni di CO<sub>2</sub>.

Inoltre ritiene che la Svezia debba supportare la ricerca per sviluppare nuovi motori per aerei più efficienti e nuovi tipi di carburante, come gas idrogeno o bio-cherosene.

VII. Lavoro a distanza.

Le soluzioni offerte dalle nuove tecnologie offrono incredibili possibilità per ridurre l'impatto ambientale derivante dal trasporto di persone, ma non sono ancora così diffuse tra la popolazione per produrre effetti significativi.

La sfida della società deve essere quella di rimpiazzare la mobilità con l'accessibilità: partendo dal presupposto che la tecnologia necessaria esiste già, non resta che utilizzarla nel modo migliore, portando evidenti vantaggi dal punto di vista ambientale ed economico.

La Commissione ritiene che il settore pubblico abbia il compito di guidare la società in questa fase di radicale cambiamento, accelerando lo sviluppo e l'adozione di metodi alternativi al trasporto pubblico. Una condizione imprescindibile è l'accessibilità a modelli di lavoro flessibili. Se infatti i datori di lavoro accettano di incrementare la possibilità di lavorare a distanza, il fenomeno del pendolarismo dalle abitazioni ai luoghi di lavoro è destinato a ridursi nel tempo. Un'altra area individuata dalla Commissione riguarda la realizzazione di meeting virtuali, come alternativa più economica, meno inquinante e più rapida rispetto agli spostamenti tradizionali di persone.

#### ***4.1.4 Diminuzione dei consumi di petrolio del 25-40% nel settore industriale***

La Commissione ritiene che possano essere presi importanti provvedimenti per ridurre gli impieghi industriali di petrolio, migliorando l'efficienza e riducendo i consumi nelle fasi di processo e per il riscaldamento.

Dei circa 20TWh attualmente impiegati dal settore industriale con il contributo del petrolio, circa la metà viene utilizzata per il riscaldamento e l'altra metà per i processi produttivi.

Secondo le stime della Commissione è possibile sostituire almeno il 50% del petrolio usato per il riscaldamento con il teleriscaldamento o con il biofuel, riuscendo quindi a ridurre già del 25% i consumi complessivi di greggio nel campo industriale.

Una rete capillare per il riscaldamento permetterebbe di collegare le industrie che necessitano di riscaldamento con quelle che invece producono calore in eccesso.

In alcuni tipi di industrie dove risulta problematico sostituire il petrolio con biofuel solidi, un'alternativa può essere offerta dall'utilizzo di elettricità. E' da notare che le emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dalla combustione del carbone importato ammontano circa a tre volte il volume di emissioni generate dal petrolio, pertanto non appare una scelta appropriata sostituire il greggio con un'altra fonte fossile. Tuttavia la percentuale di elettricità prodotta con biofuel è destinata a crescere notevolmente nei prossimi anni.

Indipendentemente dalle fonti utilizzate per produrre l'elettricità, devono essere apportati degli interventi significativi per migliorare il grado di efficienza.

Per altri processi industriali, qualora possibile, l'orientamento da seguire consiste nella progressiva sostituzione del petrolio con il gas. In una prima fase ci si riferisce a gas naturale di origine fossile, con la progressiva introduzione di una miscela di gas ottenuti da fonti rinnovabili, per esempio biogas di alta qualità e gas sintetici prodotti con le biomasse.

Per raggiungere gli obiettivi di riduzione di greggio nel settore industriale, la Commissione ha formulato le seguenti proposte:

- a. E' opportuno rafforzare le misure di controllo per accertare che il petrolio utilizzato nelle fabbriche per il riscaldamento e il vapore venga rimpiazzato da biofuel o da energia prodotta con il teleriscaldamento.
- b. Implementare il "Programma per il Miglioramento dell'Efficienza Energetica", inserendo anche la questione petrolifera per l'industria. Dovrebbe essere fornito un adeguato supporto alle piccole e medie aziende attraverso uffici o consulenti energetici.
- c. Il Governo dovrebbe incentivare la cooperazione tra il mondo dell'industria e gli Istituti Tecnologici. Questo obiettivo potrebbe essere raggiunto, per esempio, con la creazione di appositi dottorati per la ricerca nel campo delle "tecnologie per migliorare l'efficienza energetica".
- d. Incoraggiare misure per migliorare l'efficienza energetica. Secondo le stime in possesso degli esperti della Commissione, si considera che l'industria non energy-intensive ha la possibilità di migliorare la propria efficienza di circa 40 punti percentuali. Esistono già numerosi esempi di successo per ciò che riguarda la cooperazione tra manager e dipendenti con lo scopo di ridurre la dipendenza dal petrolio delle aziende presso cui lavorano, tra cui il progetto chiamato "Stop agli sprechi". Il Governo dovrebbe agevolare questo cambiamento nel settore industriale, garantendo ulteriori incentivi alle aziende più virtuose in ambito di risparmio energetico.

## 4.2 I CAMBIAMENTI POLITICI CON LE ELEZIONI DEL 2006 E DEL 2010: IL NUOVO RUOLO DELLA COMMISSIONE

Il 17 novembre 2006 si svolsero le elezioni legislative nazionali in Svezia, nella quali il partito Socialdemocratico si rivelò ancora una volta la prima forza del Paese, con circa il 35% dei voti.

Tuttavia il Primo Ministro uscente, Göran Persson, non fu in grado di formare né un Governo di maggioranza né di minoranza, poiché anche con i parlamentari eletti nelle file del Partito di Sinistra e dei Verdi, non deteneva il consenso della maggioranza del Riksdag.

In un Parlamento nel quale sono presenti 349 seggi, Göran Persson poteva contare solo sull'appoggio di 171 parlamentari, 4 in meno della soglia necessaria per avere la maggioranza assoluta.

Tale scenario prefigurò l'ascesa al Governo di Fredrik Reinfeldt, leader del Partito dei Moderati e a capo della coalizione di centro-destra, The Alliance for Sweden, che nel complesso era rappresentata nel Riksdag con 178 parlamentari, pari al 51% del totale.

**TABELLA 4.3 – Numero di seggi in Parlamento occupati dai partiti svedesi, dopo le elezioni nazionali del 2002, 2006 e 2010**

Partiti in Parlamento	2002		2006		2010	
Social Democrats	144	41,26	130	37,25	112	32,09
Left Party	30	8,60	22	6,30	19	5,44
Green Party	17	4,87	19	5,44	25	7,16
<b>Totale centrosinistra</b>	<b>191</b>	<b>54,73</b>	<b>171</b>	<b>49,00</b>	<b>156</b>	<b>44,70</b>
Moderate Party	55	15,76	97	27,79	107	30,66
Liberal People's Party	48	13,75	28	8,02	24	6,88
Christian Democrats	33	9,46	24	6,88	19	5,44
Centre Party	22	6,30	29	8,31	23	6,59
<b>Totale centrodestra</b>	<b>158</b>	<b>45,27</b>	<b>178</b>	<b>51,00</b>	<b>173</b>	<b>49,57</b>
Sweden Democrats	0	0,00	0	0,00	20	5,73

Fonte: Sveriges Riksdag (Swedish Parliament)

Le elezioni furono vinte dal centro-destra grazie ad una maggiore attenzione ai temi della disoccupazione e del rilancio dell'economia, in una fase storica nella quale il Paese stava vivendo alcune difficoltà dal punto di vista della crescita economica.

Il nuovo Primo Ministro non considerava prioritaria per la nazione la questione energetica, sulla quale il precedente Governo aveva concentrato gran parte dei propri sforzi, anche grazie all'appoggio del Partito dei Verdi.

Il segretario della Commissione Anders Nylander ricorda come *“in un primo periodo il nuovo Governo sembrava voler proseguire il percorso avviato dalla Commissione, tuttavia l'attenzione fu poco alla volta spostata su altri temi. Il sentiero di politica energetica tracciato nel documento “Making Sweden an Oil-free Society”, venne progressivamente accantonato. Ne è una prova il fatto che già nei primi mesi del 2007 non era più disponibile on-line il sito nel quale venivano caricati tutti i materiali relativi al progetto della Commissione (<http://www.sweden.gov.se/sb/d/2058/a/57732>)”*.

Dal 2006 in poi iniziarono a svilupparsi anche alcune correnti di pensiero che, pur riconoscendo la bontà degli obiettivi di fondo indicati dalla Commissione, ritenevano troppo costoso un piano consistente d'investimento a favore di uno sviluppo eccessivo di impianti alimentati da FER.

L'industria del legname mostrava un certo scetticismo nell'espansione del ruolo delle bioenergy, per il timore che la produzione di biofuel avrebbe comportato l'utilizzo di superfici boschive, considerate “l'oro verde” della Svezia per la loro capacità di assicurare importanti ricavi per l'economia nazionale.

Anche la costruzione di impianti eolici subì un parziale arresto per il diffondersi di alcuni gruppi nella società che mostravano perplessità nell'installazione di turbine alimentate dal vento, considerando le

ripercussioni negative per l'impatto ambientale, l'inquinamento acustico e variazioni nell'ecosistema.<sup>87</sup>

Dal 2008 il prezzo del greggio arrestò la sua corsa verso l'alto: nel 2009 il costo medio di un barile di petrolio tornò ad assestarsi su livelli di poco superiori ai 60 dollari. Si venne a creare un contesto favorevole per l'economia svedese, al punto tale che la "dipendenza energetica" della nazione dalle importazioni di greggio veniva avvertita in maniera lieve.

In realtà si trattava di uno scenario non sostenibile nel medio-lungo periodo, poiché i prezzi del petrolio ripreso a salire già nell'anno successivo.

Il Governo di Fredrik Reinfeldt fu quindi chiamato a tornare sulla questione energetica, cercando di riprendere le idee di fondo emerse nei lavori svolti dalla Commission on Oil Independence.

Come ricorda Lotta Bångens, una degli esperti chiamati a far parte della squadra di lavoro, *"con il nuovo Governo e il nuovo Primo Ministro la Commissione del 2006 non esiste più. Tuttavia il nuovo Governo sta progettando l'avvio di una nuova Commissione, con la speranza di dare continuità ai lavori già iniziati in precedenza"*.<sup>88</sup>

E' importante ricordare che, nonostante l'arresto dei lavori per ciò che concerne l'operato del Governo, la Commissione del 2006 ha avuto il merito di richiamare l'attenzione di tutta la nazione sulla questione energetica, pertanto gli argomenti emersi negli anni 2005-2006 sul risparmio energetico e FER sono sempre rimasti motivo di interesse per l'opinione pubblica.<sup>89</sup>

---

<sup>87</sup> [http://www.eoearth.org/article/Oil\\_phase-out\\_in\\_Sweden?topic=49463](http://www.eoearth.org/article/Oil_phase-out_in_Sweden?topic=49463)

<sup>88</sup> <http://www.leonardo-energy.org/call-oil-independence-%E2%80%93-highlights-need-energy-efficiency>

<sup>89</sup> [http://tripatlas.com/Oil\\_phase-out\\_in\\_Sweden](http://tripatlas.com/Oil_phase-out_in_Sweden)

Il 19 settembre 2010 il popolo svedese fu chiamato alle urne per le elezioni legislative nazionali, nelle quali Fredrik Reinfeldt veniva sfidato per la leadership del Paese da Mona Sahlin, prima esponente del Partito Socialdemocratico.

Ancora una volta la coalizione Rosso-Verde venne sconfitta, mentre The Alliance for Sweden incrementò le proprie preferenze. Tuttavia non fu in grado di ottenere la maggioranza assoluta di seggi nel Riksdag per l'elezione di venti parlamentari del partito Sweden Democrats, formazione di destra ultranazionalista che per la prima volta riusciva a superare lo sbarramento del 4% ottenendo una rappresentanza a livello nazionale.

Considerata l'intenzione di entrambi gli schieramenti di centro-destra e centro-sinistra nel porre un rifiuto assoluto al dialogo e cooperazione con Sweden Democrats, Fredrik Reinfeldt si apprestò a governare per la seconda volta consecutiva, seppur con un Governo di minoranza.

Per garantire la governabilità della nazione, la coalizione di centro-destra ha dovuto iniziare un dialogo su alcuni temi politici con i partiti dell'opposizione, tra cui il Partito dei Verdi.

Tale formazione politica è attualmente considerata l'interlocutore principale da Fredrik Reinfeldt, al punto tale che, in un primo tempo, il Primo Ministro svedese aveva addirittura tentato di formare con i Verdi un Governo di maggioranza.

L'importanza del partito ambientalista in Svezia è testimoniata dal fatto che, con il 7,3% dei voti ottenuti a livello nazionale, si presentano come la seconda forza dell'opposizione, subito dopo il Partito Socialdemocratico.

I parlamentari Verdi controllano venticinque seggi nel Riksdag e il loro peso influente consente di esercitare pressioni sul leader Reinfeldt, allo scopo di discutere i temi energetici ed ambientali nell'agenda politica del Paese.

## **CAPITOLO V**

### **RIUSCIRA' IL PAESE A RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI STABILITI?**

Nella quinta ed ultima sezione dell'elaborato, citando le politiche energetiche intraprese dal Governo dal 2006 ad oggi, si provano a delineare gli scenari energetici futuri allo scopo di verificare se la Svezia sarà in grado di adempiere agli impegni assunti.

Nella prima parte del capitolo l'analisi è incentrata sui quattro target individuati dalla Commission On Oil Independence, il cui raggiungimento rappresenta una tappa importante, anche se non necessaria, per conseguire gli obiettivi a livello europeo trattati successivamente.

Poiché i lavori preliminari della Commissione si sono conclusi nel giugno 2006, i target da raggiungere sono stati calcolati in base ai livelli energetici registrati nell'anno 2006.

## 5.1 GLI OBIETTIVI INDICATI DALLA COMMISSIONE

### ***5.1.1 Il petrolio nel riscaldamento degli edifici residenziali e commerciali***

Per calcolare la quantità di greggio utilizzata per riscaldare gli edifici vengono sommate due componenti:

- 1) Il petrolio consumato indirettamente per mezzo del teleriscaldamento che, seppur in minima parte, viene alimentato anche con il combustibile fossile.
- 2) Il petrolio consumato direttamente nei fabbricati per il riscaldamento.

Per capire il peso della prima componente, è stata considerata la quota di teleriscaldamento utilizzata dagli edifici residenziali e commerciali.

Partendo da tali valori, sono stati ottenuti i TWh prodotti con il petrolio, considerando il peso del greggio tra tutti i combustibili utilizzati per il teleriscaldamento.

Allo scopo di definire il peso della seconda componente, è stato considerato il dato relativo ai consumi di greggio per usi residenziali e commerciali, fornito dall'Agenzia Energetica Svedese nei bilanci energetici annuali.<sup>90</sup> Tuttavia il petrolio destinato al riscaldamento degli edifici rappresenta solamente una parte del totale utilizzato.

I bilanci energetici dell'ente svedese pubblicano in dettaglio le varie sottovoci solamente dal 2008 in poi, in riferimento agli anni 2007, 2008 e 2009.

Per conoscere il punto di partenza da cui calcolare il target da raggiungere nel 2020, è necessario avere il dato dell'anno 2006.

---

<sup>90</sup>[http://webbshop.cm.se/System/ViewResource.aspx?p=Energimyndigheten&rl=default:/Resources/Permanent/Static/b4cea7b00212456b9bdbbe47a009474/ET2010\\_47w.pdf](http://webbshop.cm.se/System/ViewResource.aspx?p=Energimyndigheten&rl=default:/Resources/Permanent/Static/b4cea7b00212456b9bdbbe47a009474/ET2010_47w.pdf)

Nel triennio dal 2007 al 2009 l'andamento dei consumi di petrolio negli edifici per scopi vari si è rivelato pressoché stabile, a differenza della quantità di greggio impiegata nel riscaldamento.

Il dato di partenza del 2006, pari a 7,47 TWh, è stato quindi calcolato sottraendo dal totale (16,1 TWh) la stima di petrolio utilizzata per scopi vari (8,63 TWh), risultata da una media aritmetica dei valori degli ultimi tre anni.

La tabella 5.1 mostra nel dettaglio il peso delle due componenti nell'intervallo di tempo 2006-2009 con l'obiettivo previsto per l'anno 2020.

**TABELLA 5.1 – Impieghi petroliferi per il riscaldamento degli edifici residenziali e commerciali in TWh**

	2006	2007	2008	2009	2010 ...	2020
<b>Riscaldamento diretto</b>	7,47*	7,47	5,27	3,46	...	<b>0</b>
<b>Teleriscaldamento</b>	2,75	1,69	1,06	1,84	...	<b>0</b>
<b>Totale</b>	<b>10,22*</b>	9,16	6,32	5,30	...	<b>0</b>

\* dato stimato

Fonte: Energy in Sweden 2010 – tabelle 13, 29 e 30

Come è stato ampiamente descritto nei capitoli precedenti, gli impieghi di greggio negli edifici hanno subito un calo significativo dagli anni '70 ad oggi, grazie anche ad alcuni sistemi di tassazione (vedi Appendice) che hanno incentivato l'utilizzo di altre fonti energetiche, tra cui si ricordano:

- Energy tax: esistente dal 1924, prevede una tassa per le imprese e i proprietari di abitazioni che utilizzano petrolio;
- Carbon dioxide tax: operante dal 1991, anch'essa è rivolta a imprese e proprietari di immobili.

Gli stabili che attualmente utilizzano la quantità maggiore di greggio sono le abitazioni indipendenti, dove il petrolio costituisce ancora il 3% dei consumi totali, cui seguono gli immobili pubblici e commerciali (2%), infine gli edifici condominiali (1%).

Il Governo in carica dal 2006 al 2010, seguendo le indicazioni provenienti dalla Commissione, ha avviato o proseguito politiche finalizzate ad accelerare l'abbandono del greggio quale fonte utilizzata per il riscaldamento negli edifici.

Tra i decreti emessi dalla precedente amministrazione governativa si ricorda il Förordning n.1255 del 2005,<sup>91</sup> entrato in vigore il 1° gennaio del 2006.

Il Governo attuale ha mantenuto in vigore tale Decreto fino al 31 gennaio 2010, con il quale venivano offerti incentivi finanziari per i proprietari di edifici abitativi e pertinenze al fine di sostituire gli impianti di riscaldamento elettrici autonomi con sistemi di teleriscaldamento, alimentati da biofuel e pompe di calore.

Il Governo ha inoltre emesso un altro Decreto nel 2008 (Förordning 2008:1247),<sup>92</sup> rivolto ad aziende e privati intenzionati a installare pannelli fotovoltaici per il riscaldamento degli spazi abitativi e dell'acqua.

Il sussidio era pari a 2,5 corone svedesi (SEK) per ogni kWh annuo generato dai pannelli solari e veniva rilasciato da un'agenzia governativa, la Swedish National Board of Housing (Bokervet). Il Decreto prevedeva stanziamenti pari a 52,3 milioni di SEK per il 2009 e circa 24 milioni nel 2010, erogati fino ad un importo massimo di 7500 SEK per appartamento e 3 milioni di SEK per le aziende.

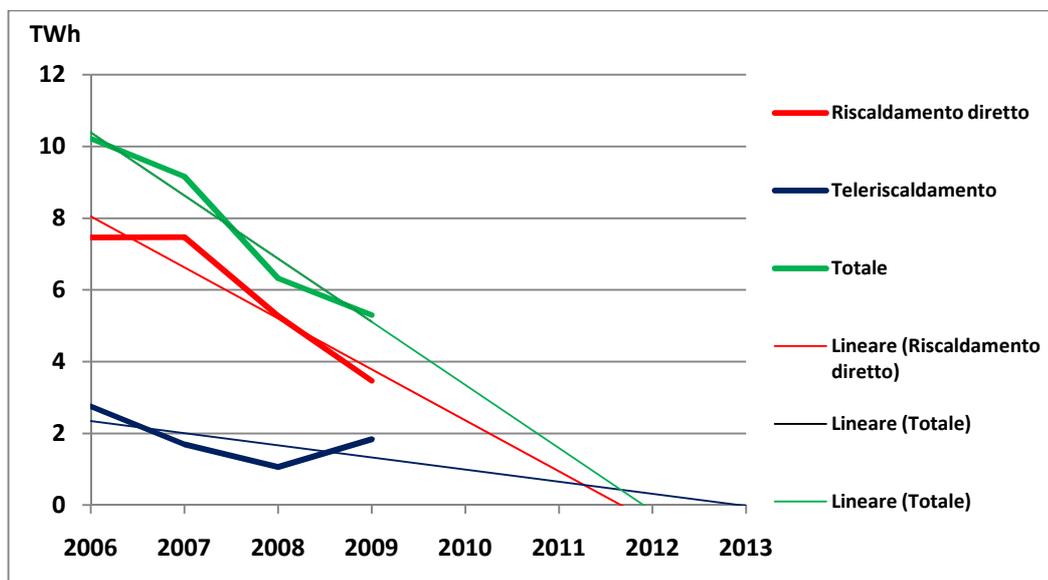
Come mostra il grafico 5.1, i provvedimenti politici fin qui descritti dovrebbero consentire l'azzeramento dei consumi diretti di petrolio (linea verde) entro il 2012, secondo quanto stimato con la retta di regressione lineare a partire dai dati dell'intervallo 2006-2009.

---

<sup>91</sup> <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20051255.htm>

<sup>92</sup> <http://www.iea.org/Textbase/pm/?mode=re&id=4348&action=detail>

**GRAFICO 5.1 – Previsioni in TWh riguardo agli impieghi petroliferi per il riscaldamento degli edifici residenziali e commerciali**



Fonte: Energy in Sweden 2010 – tabelle 13, 29 e 30

Per quanto riguarda il teleriscaldamento, la quota di greggio utilizzata mostra un trend generale di calo dei consumi, tuttavia risulta più complicato realizzare previsioni precise, poiché spesso il petrolio viene utilizzato per far fronte ai picchi di domanda in caso di inverni particolarmente rigidi. Nonostante ciò, lo sviluppo sempre più diffuso dei biofuel dovrebbe progressivamente azzerare gli impieghi petroliferi anche nei sistemi di teleriscaldamento.

In sintesi si può prevedere che entro il 2012-2013 la Svezia dovrebbe riuscire a raggiungere l'obiettivo stabilito dalla Commissione riguardo al riscaldamento degli edifici.

### 5.1.2 Il petrolio nei trasporti stradali

L'intero settore dei trasporti è da decenni caratterizzato da una fortissima dipendenza dal greggio, sia per quanto riguarda il trasporto su strada, via mare e via aerea. L'unica eccezione è rappresentata dal trasporto su rotaia alimentato dall'elettricità.

In questo settore la Commissione ha posto un target rivolto esclusivamente al trasporto su strada (auto, bus e camion), che tuttavia rimane il più ambizioso e probabilmente il più difficile da realizzare. Per comprendere se la Svezia riuscirà a centrare anche quest'obiettivo, è necessario tenere in considerazione una molteplicità di variabili, su alcune delle quali saranno effettuate delle previsioni in base ad ipotesi di partenza e semplificazioni.

Secondo i dati riportati da Statistics Sweden il parco auto circolanti nel Paese nel 2006 era di circa 4.200.000 unità, a cui si aggiungevano 420.000 camion ed oltre 13.600 bus per il trasporto pubblico.<sup>93</sup>

Di seguito sono riportati i consumi petroliferi dal 2006 ad oggi, con l'obiettivo indicato dalla Commissione per il 2020.

**TABELLA 5.2 – Impieghi petroliferi per il trasporto stradale in TWh**

	2006	2007	2008	2009	2010 ...	2020
<b>Benzina</b>	45,2	44,5	41,8	41,7	...	<b>0</b>
<b>Diesel</b>	37,1	39,5	39,2	40,6	...	<b>0</b>
<b>Totale</b>	<b>82,4</b>	84,0	81,0	82,4	...	<b>41,2-49,4</b>

Fonte: Energy in Sweden 2010 – tabelle 19 e 20

La tabella 5.2 mostra come negli ultimi anni si sia rafforzato un trend, iniziato già dalla metà degli anni '90: le auto con motori diesel sono in continuo aumento, a discapito delle vetture a benzina.

Come ricordato nei capitoli precedenti, in Svezia il rapporto tra le auto diesel e quelle a benzina è sempre stato inferiore agli altri Paesi europei;

<sup>93</sup> [http://www.scb.se/Pages/Product\\_\\_\\_10494.aspx](http://www.scb.se/Pages/Product___10494.aspx)

nel 2006 per ogni auto diesel ne venivano immatricolate quattro con motori a benzina.

In soli quattro anni lo scenario si è invertito: nel 2010 le nuove auto diesel messe in circolazione erano oltre 154.000, a fronte di circa 108.000 vetture a benzina.

Questo primo fenomeno, destinato a continuare negli anni futuri, sta contribuendo a rinnovare il parco vetture in circolazione. Poiché i motori diesel sono circa 25-30% più efficienti dei motori a benzina si attenderebbe una diminuzione dei consumi petroliferi totali nel settore dei trasporti (benzina più diesel). Tuttavia questo primo effetto di sostituzione viene compensato dall'aumento delle vetture in circolazione, che negli ultimi cinque anni è stato mediamente dello 0,8%.

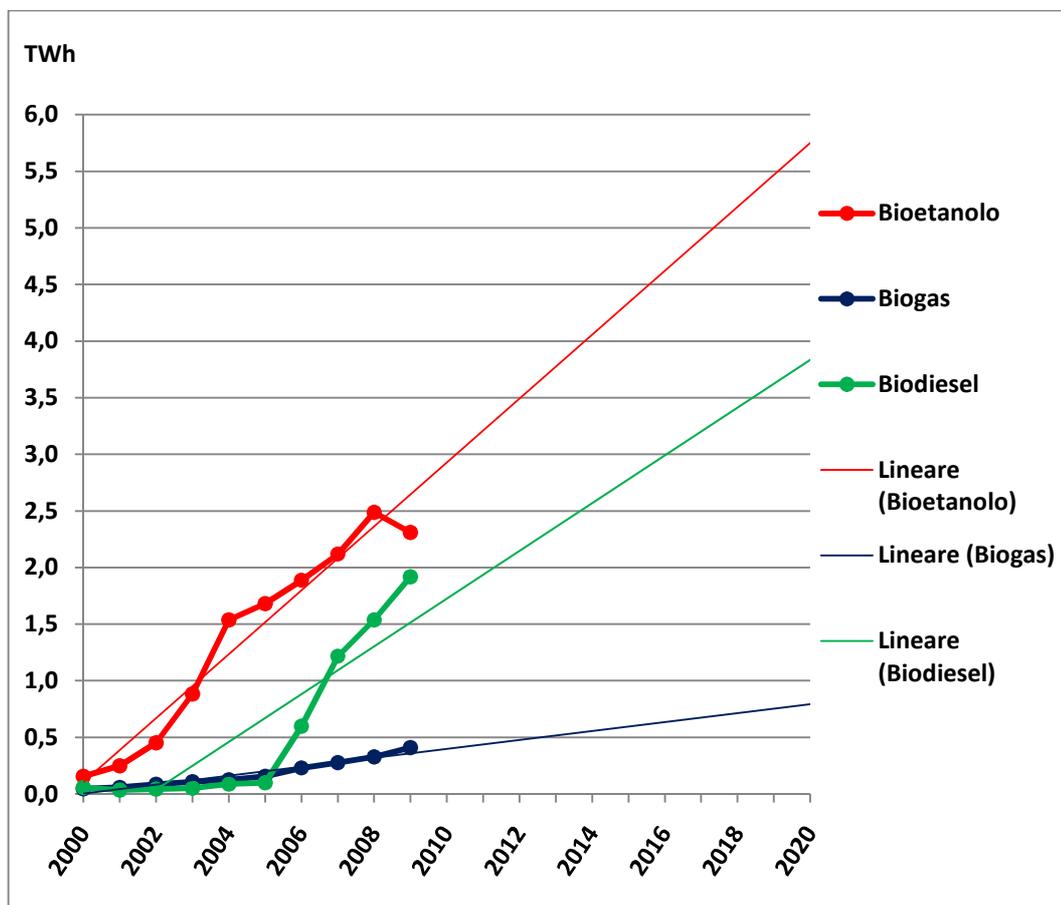
Ipotizzando lo stesso tasso di crescita fino al 2020, si dovrebbe raggiungere un numero di veicoli prossimo ai 4.700.000, circa mezzo milione in più rispetto al 2006.

I due effetti sopra descritti porterebbero conseguenze opposte sulla quantità di TWh utilizzati nel trasporto su strada e probabilmente tenderebbero ad annullarsi reciprocamente, come si è verificato negli ultimi anni, nel corso dei quali il totale di TWh consumati è rimasto stabile. Sebbene fino al 1998 i derivati del greggio abbiano sempre coperto tutta la domanda di energia nel trasporto su gomma, negli ultimi dieci anni si stanno gradualmente inserendo nel mercato anche altri carburanti sostitutivi.

Le politiche energetiche intraprese dalla Svezia hanno favorito lo sviluppo di biocarburanti che possono essere utilizzati da motori di nuova generazione oppure miscelati ai carburanti tradizionali in determinate misure.

Di seguito viene riportata l'evoluzione della quantità di biocarburante utilizzata nel corso dell'ultimo decennio, con le previsioni al 2020 qualora si dovessero mantenere gli stessi tassi di crescita attuali.

**GRAFICO 5.2 – Previsioni di TWh prodotti nel 2020 con le differenti tipologie di biocarburante**



Fonte: Energy in Sweden 2010 – tabelle 19 e 20

I biocarburanti citati nel grafico 5.2 sono:

- Bioetanolo, ossia etanolo ottenuto dal processo di fermentazione delle biomasse. Può essere miscelato con la benzina tradizionale fino ad una quantità pari al 20%, senza necessità di utilizzare nuovi motori, oppure può essere impiegato allo stato puro (100% bioetanolo) nei motori Flex.
- Biogas, una miscela di vari tipi di gas prodotta dalla fermentazione batterica in assenza di ossigeno di residui organici da rifiuti, decomposizione di vegetali, liquami, fanghi o scarti agro-industriali. Può essere usato in sostituzione del gas naturale.
- Biodiesel, un biocombustibile ottenuto da fonti rinnovabili come olio di colza (RME), oli vegetali (PME), grassi vegetali e animali (FME).

Può essere usato in sostituzione al diesel tradizionale, solitamente in percentuale pari al 20%, tuttavia esistono motori che possono funzionare con percentuali superiori. Nella comunità europea il biodiesel viene indicato con l'acronimo FAME (Fatty Acid Methyl Ester).<sup>94</sup>

Nel 2009 i biocarburanti erano in grado di apportare complessivamente un contributo pari a 4,64 TWh: circa il 50% dell'energia era ottenuta con il bioetanolo, quasi 2 TWh provenivano dalle varie tipologie di biodiesel, infine 0,41 TWh erano ricavati dal biogas.

Nel grafico 5.2 sono tracciate le tre rette di regressione a partire dai dati dell'ultimo decennio: tali proiezioni inducono a pensare che i tre biocarburanti, nel 2020, saranno in grado di generare complessivamente circa 10 TWh, confermando le previsioni realizzate dalla Commissione.

L'attuale Governo di centro-destra ha provveduto a rafforzare meccanismi di supporto a favore della produzione e commercializzazione di biocarburanti, continuando la politica avviata dalla precedente amministrazione. Tra i vari provvedimenti si ricorda un Decreto (Förordning 2006:1591),<sup>95</sup> attraverso il quale venivano elargiti finanziamenti statali ai distributori di carburante che intraprendevano lavori finalizzati all'installazione di pompe di biocarburante. Tale misura era riservata a coloro che effettuavano i lavori dal 2007 al 2009 e ne hanno beneficiato 114 distributori per importi medi di circa un milione di SEK.

L'espansione del mercato dei biocarburanti è direttamente proporzionale al numero di veicoli immatricolati che utilizzano tecnologie ibride o motori di nuova generazione.

Osservando il dato delle nuove auto immatricolate nell'ultimo quinquennio, oltre al calo evidente delle auto a benzina già descritto in precedenza, si osserva un'affermazione significativa dei veicoli con motori B-85

---

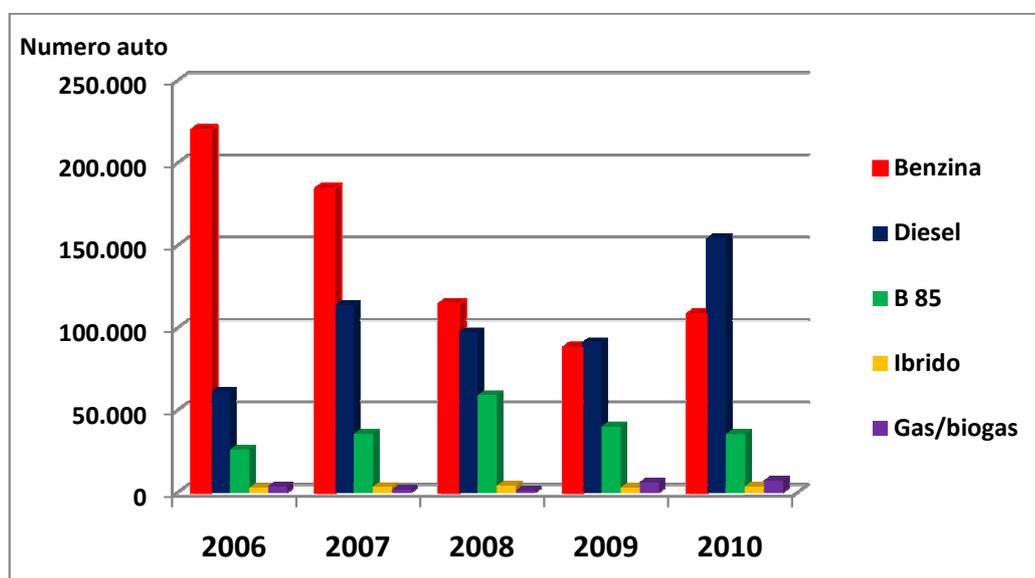
<sup>94</sup> <http://www.enerfish.eu/p-glossaires-a-detail-id-9/fame-biodiesel.html>

<sup>95</sup> <http://www.riksdagen.se/webbnav/?nid=3911&bet=2006%3A1591>

(alimentati per l'85% da bioetanolo). Inoltre poco alla volta stanno entrando sul mercato anche automobili con motori ibridi o alimentati a gas/biogas.<sup>96</sup>

Questa fase di cambiamento è stata accelerata anche grazie alla Lag n. 228 del 2006,<sup>97</sup> una Legge del Parlamento che aveva proposto di esentare dal pagamento di tasse automobilistiche gli acquirenti di auto ecologiche fino al 2012.

**GRAFICO 5.3 – Auto immatricolate nel quinquennio 2006-2010 per tipologia di carburante**



Fonte: Statistics Sweden

E' opportuno ricordare che nel settore del trasporto stradale sono inclusi anche i camion e i bus per il servizio pubblico.

Tuttavia nella nostra analisi non sono stati trattati in maniera approfondita poiché è ipotizzabile che anche per tali veicoli si verificherà una fase di passaggio dai carburanti di origine fossile ai biocarburanti, in maniera analoga a quanto verificato per le auto private.

<sup>96</sup> [http://www.ebb-eu.org/legis/MS\\_3rdReport2006/SWEDEN\\_3rd%20report%20Dir2003\\_30\\_sv\\_report\\_EN.pdf](http://www.ebb-eu.org/legis/MS_3rdReport2006/SWEDEN_3rd%20report%20Dir2003_30_sv_report_EN.pdf)

<sup>97</sup> <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20060228.htm>

Per i bus pubblici si auspica addirittura un cambiamento ancora più celere di quanto stia accadendo nel settore delle auto, poiché analizzando i dati delle immatricolazioni si osserva che ogni anno circa il 10% di pullman obsoleti viene sostituito con nuovi mezzi, spesso dotati di tecnologie ibride.

In base alle ipotesi formulate nel corso di questo paragrafo, si può affermare che la Svezia riuscirà a produrre nel 2020 circa 10TWh con i biocarburanti, su una quantità totale in precedenza stimata attorno agli 80 TWh.

Secondo tale scenario, si otterrebbe un risparmio nel consumo di TWh di greggio di circa 12-13 punti percentuali, lontani dal traguardo indicato dalla Commissione.

L'obiettivo nel settore dei trasporti era considerato fin da subito quello più difficile da raggiungere, tuttavia il percorso di progressivo abbandono del petrolio in favore dei biofuel non deve essere considerato un fallimento, poiché il Paese potrebbe essere in grado di raggiungere il target stabilito in un orizzonte temporale più lungo, grazie ad un rinnovamento sostanziale del parco vetture in circolazione.

Inoltre il Governo e gli enti locali possono favorire una serie di politiche che disincentivino l'utilizzo dei mezzi privati. Ne è un esempio la Congestion Tax prevista per le auto private che circolano in alcuni centri urbani, ad eccezione dei mezzi alimentati con i biofuel. Le autorità locali hanno potere di legiferare su tale questione, infatti la Congestion Tax<sup>98</sup> è in vigore dal 2005 solo nella capitale e probabilmente entrerà in vigore nel 2013 anche a Göteborg, seconda città della Svezia.

Provvedimenti di questo tipo spronano i cittadini a utilizzare maggiormente i mezzi pubblici, tuttavia è molto difficile stimare gli effetti in termini quantitativi, motivo per cui nell'ambito della trattazione non sono state formulate previsioni a riguardo.

---

<sup>98</sup> <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20040629.htm>

### 5.1.3 Il petrolio nel settore industriale

I consumi di greggio da parte delle industrie vengono determinati dalla somma di tre voci:

- 1) Utilizzi diretti di petrolio nelle fabbriche, sia per processi produttivi che per il riscaldamento degli ambienti.
- 2) Consumi indiretti di petrolio tramite il teleriscaldamento, sistema parzialmente alimentato con il greggio.
- 3) Petrolio utilizzato indirettamente con il consumo di elettricità, generata in parte con tale combustibile fossile.

Nella tabella 5.3 viene mostrato il dato totale dei consumi petroliferi nell'industria, oltre al valore di ciascuna delle tre componenti, per quanto riguarda gli anni dal 2006 in poi.

**TABELLA 5.3 – TWh generati con il greggio per gli utilizzi industriali**

	2006	2007	2008	2009	2010 ...	2020
<b>Usi petroliferi diretti</b>	17,14	15,93	15,57	13,51	...	...
<b>Teleriscaldamento</b>	0,29	0,18	0,11	0,23	...	...
<b>Petrolio nell'elettricità</b>	1,01	0,64	0,46	0,57	...	...
<b>Totale</b>	<b>18,43</b>	16,75	16,14	14,32	...	<b>11,0 - 13,8</b>

Fonte: Energy in Sweden 2010 – tabelle 14, 16, 29

Il target indicato per l'anno 2020 prevede un range da 11 a 13,8 TWh, poiché la Commissione ha individuato un obiettivo di risparmio dei consumi petroliferi compreso tra il 25 e il 40%, rispetto ai livelli raggiunti nel 2006.

Come nel caso degli edifici, esistono da anni sistemi di tassazione che disincentivano l'utilizzo di greggio nelle fabbriche: l'Energy Tax e la Carbon Dioxide Tax. Per le industrie sono presenti anche la Sulphur Tax e la Nitrous Oxide Tax, emanate rispettivamente nel 1991 e nel 1992 e tuttora in vigore. Le varie tassazioni hanno consentito un calo notevole

della quota percentuale di greggio utilizzato sul totale delle fonti: da oltre 48% nel 1970, si è giunti al 14-15% negli anni 1991 e 1992, fino all'11,7% del 2006, anno di partenza della Commissione.

Il processo di phase-out del petrolio è stato accelerato con l'introduzione del sistema dei certificati elettrici all'inizio del XXI secolo (Lag 2003:113),<sup>99</sup> rivolto a tutti i produttori e consumatori di elettricità da FER. Grazie a tale provvedimento normativo/finanziario dovrebbero aumentare di 25 i TWh di elettricità prodotti con FER entro il 2020.

Secondo il report della Commissione, nel 2006 quasi il 50% dei "consumi petroliferi diretti" nell'industria veniva impiegato per il riscaldamento, ossia circa 8,57 TWh nel 2006, mentre una quantità equivalente veniva utilizzata per i processi industriali.

Per accelerare la dismissione di petrolio nelle industrie sono percorribili due alternative:

- 1) Il riscaldamento generato dalle industrie con gli usi interni di petrolio può essere sostituito con impianti di teleriscaldamento (che nel 2005-2006 era alimentato con il greggio in percentuale inferiore al 7%) o con biofuel.

E' probabilmente la strada più semplice da realizzare, anche se non sempre possibile. In alcuni casi gli impieghi di greggio possono essere sostituiti con l'utilizzo dell'elettricità, anch'essa ottenuta solo in minima parte con carburanti fossili.

- 2) Migliorare l'efficienza dei processi industriali, con conseguente riduzione dell'energia necessaria, in particolare quella generata dal petrolio.

Il Governo di centro-destra insediatosi nel periodo successivo alla Commissione ha promosso due decreti (vedi Appendice) finalizzati ad incentivare l'abbandono del petrolio mediante entrambi i canali sopra citati.

---

<sup>99</sup> <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20051255.htm>

Un primo Decreto (Förordning n. 938 nel 2009)<sup>100</sup> promuove con un incentivo finanziario i progetti realizzati allo scopo di incrementare la generazione, la distribuzione e l'utilizzo di gas ottenuti con le FER. Tale sussidio viene erogato a partite dal 1° novembre 2009 ed è previsto fino al termine del 2011, salvo proroghe ulteriori.

Dal 2010 è entrato in vigore un secondo Decreto (Förordning n. 1577 emesso nel 2009),<sup>101</sup> rivolto alle piccole-medie imprese che necessitano di assistenza per affrontare i costi di mappatura energetica, indispensabile per ottenere sgravi fiscali dopo la dimostrazione di miglioramenti realizzati nel campo dell'efficienza energetica. Alle fabbriche che hanno consumi energetici pari o superiori a 0,5 GWh e che desiderano farne richiesta, possono essere rilasciati incentivi pari al 50% dei costi sostenuti per la certificazione energetica, fino ad un importo massimo di 30.000 SEK.

In base alle indicazioni contenute del documento della Commissione, almeno il 50% degli utilizzi petroliferi diretti industriali finalizzati alla generazione di calore, sono potenzialmente sostituibili con fonti alternative in grado di generare calore (biofuel o teleriscaldamento).

Poiché nel 2006 tale dato si aggirava attorno agli 8,57 TWh, possiamo stimare che, grazie alla tassazione sulle emissioni e soprattutto per mezzo del primo Decreto sopra citato, entro il 2020 si dovrebbe ottenere un risparmio di almeno 4,28 TWh.

Un'altra quota di petrolio per il riscaldamento dovrebbe essere sostituita con gli impieghi di elettricità e gas naturale, ma attualmente è piuttosto difficile trovare dati per formulare previsioni precise in quest'ambito.

Per quanto riguarda gli altri consumi diretti di petrolio nelle fabbriche (circa 8,57 TWh nel 2006), tale carburante viene principalmente impiegato per i processi industriali.

Grazie anche al Decreto entrato in vigore nel 2010, si stima un incremento dell'efficienza energetica di almeno 20 punti percentuali, come sarà

---

<sup>100</sup> <https://lagen.nu/2009:938>

<sup>101</sup> [http://energikontor.se/\\_files/F%C3%B6rordning%20om%20energikart%C3%A4ggningscheckar.pdf](http://energikontor.se/_files/F%C3%B6rordning%20om%20energikart%C3%A4ggningscheckar.pdf)

trattato nel paragrafo successivo. Il risparmio si quantifica quindi in circa 1,71 TWh.

Infine è opportuno ricordare che una parte di greggio nell'industria viene consumato nel 2006 per via indiretta con il sistema di teleriscaldamento e con i consumi di elettricità. Tuttavia, in entrambi i casi, il peso percentuale del petrolio sta progressivamente diminuendo e probabilmente nel 2020 sarà prossimo allo zero, poiché verrà impiegato esclusivamente per far fronte ai picchi di domanda.

Di seguito proponiamo uno schema riassuntivo per capire il ruolo del petrolio nel settore industriale nel 2020.

**TABELLA 5.4 – Previsioni in TWh riguardo agli impieghi petroliferi nel settore industriale**

	2006	2009	2020	
	Dati	Dati	Obiettivo	Previsione
<b>Usi petroliferi diretti</b>	17,14	13,51	...	11,13
<i>per processi industriali</i>	8,57	...	...	6,85
<i>per riscaldamento</i>	8,57	...	...	4,28
<b>Teleriscaldamento</b>	0,29	0,23	...	0,10
<b>Petrolio nell'elettricità</b>	1,01	0,57	...	0,10
<b>Totale</b>	<b>18,43</b>	<b>14,32</b>	<b>11,0 - 13,8</b>	<b>11,33</b>

Fonte: Energy in Sweden 2010 – tabelle 14, 16, 29

Con una produzione stimata pari a 11,33 TWh nel 2020, la Svezia otterrà una diminuzione dei consumi di circa 38 punti percentuali, pertanto dovrebbe riuscire a raggiungere il target definito dalla Commissione.

### 5.1.4 L'efficienza energetica

Il target della Svezia di migliorare la propria efficienza energetica del 20% rispetto ai livelli del 2005-2006 si presenta come un traguardo per certi aspetti complementare al raggiungimento degli obiettivi descritti nei tre precedenti paragrafi.

Per verificare se la nazione sarà in grado di adempiere ai propri impegni, è stato analizzato il Piano di Azione Nazionale Svedese per la Promozione dell'Uso di Energia Rinnovabile, documento realizzato secondo la Direttiva Comunitaria sulle FER (2009/28/CE).<sup>102</sup>

In tale programma viene considerato il 2005 come anno iniziale per la determinazione degli impieghi di energia nel campo del riscaldamento e raffreddamento, nel settore elettrico e in quello dei trasporti, oltre a fornire il dato totale al lordo dei consumi.

L'unità di misura con cui sono espressi i dati nella tabella 5.5 è il Mtoe, ossia l'energia espressa dalla combustione di un milione di tonnellate di greggio.

**TABELLA 5.5 – Previsioni in Mtoe dei consumi nei vari settori dal 2010 al 2020, basandosi sui dati di partenza del 2005**

Anno	2005		2010		2011		2012		2013		2014	
Settori	Anno base		Ante	Post								
1) Riscaldamento e raffreddamento	13,2		15,3	14,4	15,8	14,7	16,2	15,0	16,6	15,2	17,1	15,5
2) Consumi elettrici	13,0		13,7	13,1	13,8	13,1	13,9	13,1	14,0	13,2	14,2	13,2
3) Trasporti	7,5		7,9	7,7	8,0	7,7	8,1	7,8	8,2	7,8	8,3	7,9
<b>Totale consumi lordi energia</b>	<b>34,5</b>		<b>37,8</b>	<b>36,1</b>	<b>38,5</b>	<b>36,4</b>	<b>39,1</b>	<b>36,7</b>	<b>39,8</b>	<b>37,0</b>	<b>40,5</b>	<b>37,3</b>
Anno	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
Settori	Ante	Post										
1) Riscaldamento e raffreddamento	17,5	15,7	17,9	16,0	18,3	16,2	18,8	16,5	19,2	16,7	19,6	17,0
2) Consumi elettrici	14,3	13,2	14,4	13,2	14,6	13,2	14,7	13,3	14,8	13,3	15,0	13,3
3) Trasporti	8,4	7,9	8,5	7,9	8,6	8,0	8,6	8,0	8,7	8,1	8,8	8,1
<b>Totale consumi lordi energia</b>	<b>41,1</b>	<b>37,7</b>	<b>41,8</b>	<b>38,0</b>	<b>42,5</b>	<b>38,3</b>	<b>43,1</b>	<b>38,6</b>	<b>43,8</b>	<b>38,9</b>	<b>44,4</b>	<b>39,2</b>

Fonte: Ministry of Sustainable Development

<sup>102</sup> [http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency\\_platform/action\\_plan\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency_platform/action_plan_en.htm)

Nel paper sono presentati due possibili scenari, con previsioni dal 2010 al 2020:<sup>103</sup>

- A. Scenario di riferimento, che include solamente i provvedimenti introdotti prima del 2009, finalizzate a migliorare l'efficienza energetica e misure energy-saving nei differenti settori;
- B. Scenario previsionale, realizzato secondo le stime della Swedish Energy Agency. In tale modello vengono presi in considerazione ulteriori misure che dovrebbero incrementare l'efficienza energetica, entrate in vigore dal 2009 in poi o di futura attuazione.

Alla prima tipologia appartengono una serie di provvedimenti, talvolta esistenti da oltre due decenni ma tuttora in vigore, finalizzati ad incentivare il consumatore a dotarsi di apparecchiature domestiche e finestre munite di certificazione energetica. La Legge "Energy Labelling of Domestic Appliances and Windows",<sup>104</sup> entrata in vigore nel 1995 e successivamente ampliata, prevede sanzioni pecuniarie fino a 20.000 SEK per i venditori di elettrodomestici, lampade o finestre che non consentono ai consumatori di distinguere in maniera semplice i prodotti a basso consumo energetico.

Un altro importante provvedimento (Lag n. 1996 del 2004), entrato in vigore il primo gennaio 2005, è un rimborso della tassa sull'energia, introdotta il primo luglio del 2004, pari a 0,005 SEK per ogni kWh consumato. Il rimborso è definito nel "Programme for improving energy efficiency in energy-intensive industries (PPE)"<sup>105</sup> ed è riservato esclusivamente alle imprese ad alta intensità energetica, ossia quelle che, secondo la Direttiva sulla Programmazione Energetica, possiedono almeno uno dei seguenti requisiti:

- La spesa per i fabbisogni energetici sia pari o superiore al 3% del valore della produzione.

---

<sup>103</sup> [http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency\\_platform/doc/national\\_renewable\\_energy\\_action\\_plan\\_sweden\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency_platform/doc/national_renewable_energy_action_plan_sweden_en.pdf)

<sup>104</sup> <http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=pm&id=4528&action=detail>

<sup>105</sup> <http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=pm&id=2038&action=detail>

- La tassa sull'energia e sulle emissioni di carbonio deve essere pari o superiore allo 0,5% del valore aggiunto aziendale.

Il rimborso economico viene concesso alle fabbriche che si impegnano ad introdurre piani quinquennali di diminuzione dei consumi energetici aziendali e che continuino a monitorare i risultati di tali programmi, accertandosi che nell'arco di tre anni inizino a mostrare i primi segnali positivi.

Nella seconda tipologia di scenario, definito previsionale, ricordiamo due misure di significativa importanza, entrambi realizzati dalla coalizione Alliance for Sweden negli ultimi anni del primo mandato governativo.

Il primo Decreto citato anche in Appendice (Förordning n. 481 nel 2007)<sup>106</sup> consiste in una misura di sostegno allo sviluppo rurale, come suggerito dalla Commission on Oil Independence in una delle sue proposte.

Tale provvedimento è stato formulato prima del 2009 ma dovrebbe avere ripercussioni per il 2013, quando circa 30.000 ettari di terreno incolti o utilizzati per altre produzioni dovrebbero essere coltivati con piante in grado di generare biocarburanti, per un periodo continuativo di almeno cinque anni.

La Commissione ricorda inoltre come il settore pubblico e gli enti locali abbiano un ruolo di fondamentale importanza per segnare la virtuosa strada verso il risparmio dei consumi ed il miglioramento dell'efficienza energetica.

A tale scopo, circa al termine della legislatura, il governo ha stanziato fondi pari a 99 milioni di SEK all'anno per un piano quinquennale dal 2010 al 2014.<sup>107</sup> Gli enti comunali e le contee possono richiedere tali sussidi economici dal primo gennaio 2010 alla Swedish Energy Agency, qualora siano intenzionate ad avviare programmi indirizzati a migliorare l'efficienza energetica dei propri edifici. L'Agenzia che eroga il contributo economico è

---

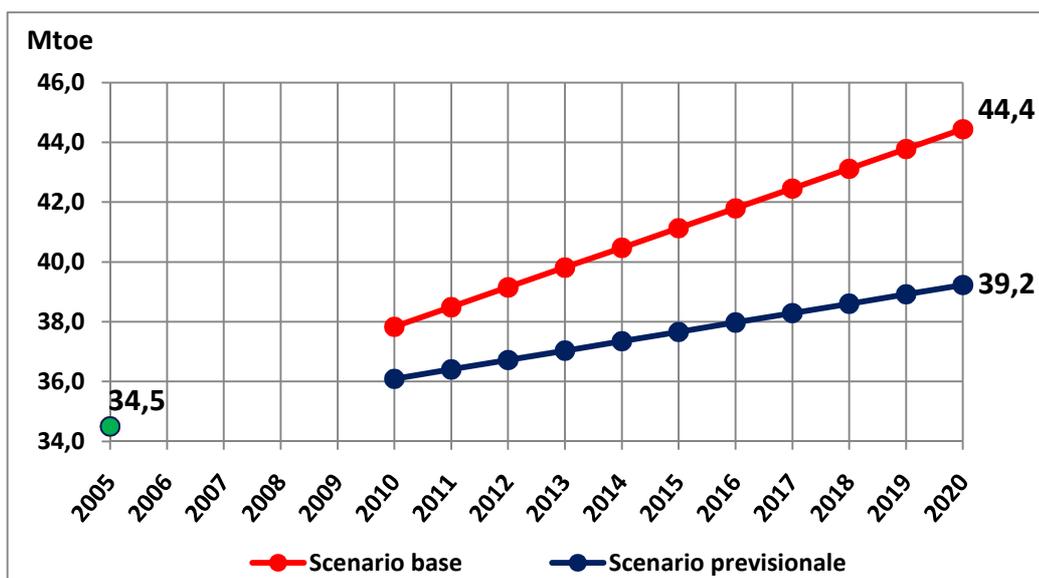
<sup>106</sup> <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20070481.htm>

<sup>107</sup> <http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=pm&id=4526&action=detail>

anche incaricata della fornitura di un adeguato supporto di consulenza agli enti che ne facciano richiesta.

Il grafico 5.4 è stato realizzato con i dati mostrati nella tabella 5.5, presentando quindi due sentieri di crescita differenti, lo scenario di riferimento (linea rossa) e quello previsionale (linea blu).

**GRAFICO 5.4 – Previsioni in Mtoe dei consumi nei vari settori dal 2010 al 2020**



Fonte: Ministry of Sustainable Development

Se si considerano i valori finali attesi per il 2020, notiamo una netta diminuzione dei consumi, grazie all'effetto atteso del risparmio energetico per i provvedimenti che sono entrati in attuazione dal 2009 o che ancora dovranno generare ripercussioni positive. Dai 44,4 Mtoe stimati per lo scenario di riferimento, si dovrebbe giungere a un valore prossimo ai 39,2 Mtoe per lo scenario previsionale. Il risparmio nei consumi sarebbe quindi di circa 13 punti percentuali, ben lontani dall'obiettivo del 20%.

Tuttavia dobbiamo ricordare che lo scenario di base è stato costruito tenendo già conto di molteplici provvedimenti indirizzati al risparmio energetico, alcuni dei quali descritti precedentemente nell'ambito della trattazione.

Affermare che il “*peso*” dei provvedimenti ante-2009 sia così influente come l’effetto causato da quelli post-2009 sarebbe forse un’affermazione fin troppo ottimistica, poiché implicherebbe la conclusione che la Svezia sarebbe in grado di raggiungere un grado di efficienza energetica di 26 punti percentuali.

Seppur non sia possibile fornire una previsione estremamente attendibile a riguardo, con un cauto ottimismo si può sostenere che la Svezia riuscirà a raggiungere l’obiettivo del 20% di efficienza energetica, anche in virtù dei progressi realizzati dal Paese nei settori descritti precedentemente in questo capitolo.

In base alle ipotesi formulate nel corso di questo paragrafo, si può affermare che la Svezia riuscirà a produrre nel 2020 circa 10TWh con i biocarburanti, su una quantità totale in precedenza stimata attorno agli 80 TWh.

Secondo tale scenario, si otterrebbe un risparmio nel consumo di TWh di greggio di circa 12-13 punti percentuali, lontani dal traguardo indicato dalla Commissione.

## 5.2 GLI OBIETTIVI INDICATI DALLA COMUNITA' EUROPEA

Nel primo capitolo della tesi sono citati i tre obiettivi del pacchetto clima-energia (conosciuto come "20/20/20") rivolto a tutti gli stati dell'Unione Europea, riguardanti l'aumento dell'efficienza energetica, l'incremento della quota percentuale di FER e la riduzione delle emissioni di gas serra. Le ipotesi e previsioni realizzate nei precedenti paragrafi, relativi ai target stabiliti dalla Commission on Oil Independence, rappresentano un utile punto di partenza per comprendere se la Svezia sarà in grado di rispettare gli impegni assunti in sede europea.

Per quanto riguarda l'aumento dell'efficienza energetica del 20%, con conseguente riduzione dei consumi nazionali, rimandiamo al paragrafo 5.1.4, nel corso del quale abbiamo ipotizzato che la Svezia riuscirà a raggiungere l'obiettivo grazie alla serie di provvedimenti già adottati nel decennio passato e a quelli entrati in vigore dal 2009 in poi.

L'attenzione viene ora posta sull'incremento della percentuale di FER: la Svezia, partendo da una quota pari al 39,8% nel 2005, ha un target del 49% per il 2020, l'obiettivo più ambizioso nel continente europeo.

Rispettando la direttiva europea 2009/28/CE, sono state costruite delle "traiettorie indicative",<sup>108</sup> ossia traguardi intermedi per ciascun Paese, per verificare che ogni nazione stia sviluppando politiche energetiche efficaci.

In base alla percentuale di partenza ( $P_{2005}$  pari a 39,8%) e a quella obiettivo ( $P_{2020}$  pari a 49%) la traiettoria indicativa è stata calcolata nel seguente modo:

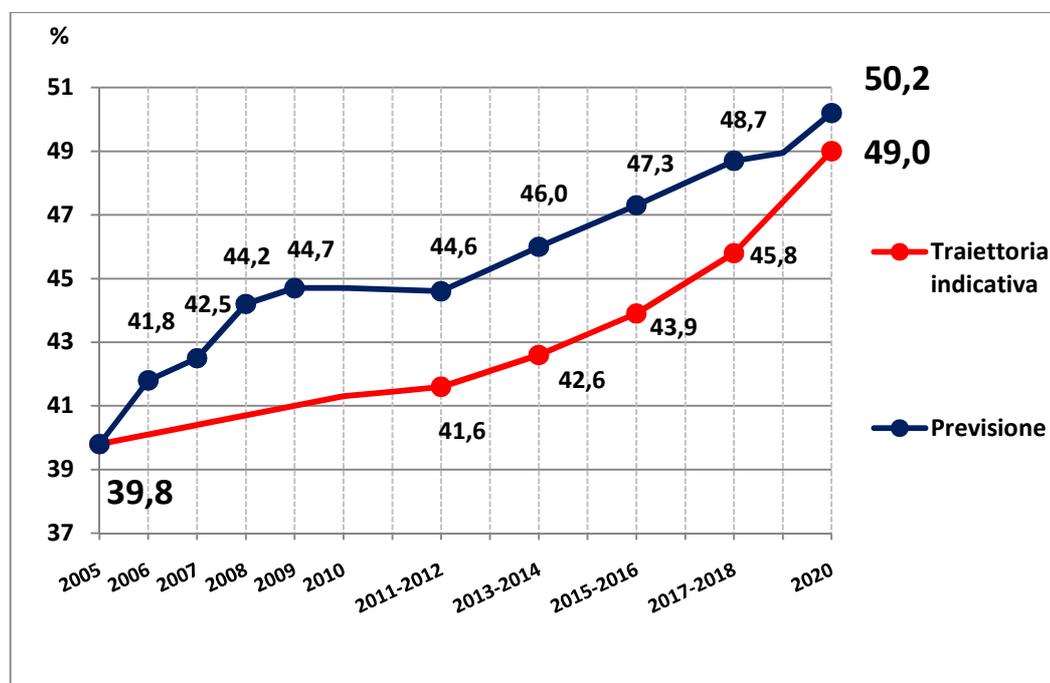
- Target per il 2011-2012:  $P_{2005} + 20\% (P_{2020} - P_{2005})$
- Target per il 2013-2014:  $P_{2005} + 30\% (P_{2020} - P_{2005})$
- Target per il 2015-2016:  $P_{2005} + 45\% (P_{2020} - P_{2005})$
- Target per il 2017-2018:  $P_{2005} + 65\% (P_{2020} - P_{2005})$
- Target per il 2020:  $P_{2020}$

---

<sup>108</sup> <http://www.euractiv.com/en/energy/eu-renewable-energy-policy-links dossier-188269>

Nel grafico 5.5 viene proposta la traiettoria indicativa calcolata secondo i parametri della direttiva europea (linea rossa), inoltre viene fornita la previsione sulla quota di FER auspicata dal Governo svedese (linea blu). Le percentuali sono state realizzate in base allo scenario previsionale descritto nel paragrafo precedente, ovvero quello che tiene conto di tutte le misure introdotte per migliorare l'efficienza energetica nazionale. Per comprendere meglio il sentiero di crescita percentuale delle FER, sono stati riportati anche i dati dal 2005 al 2009, di cui si conosce già la quota esatta in base ai report annuali dell'Agenzia Energetica Svedese. I dati utilizzati provengono dal Piano di Azione Nazionale Svedese per la promozione delle FER, ossia il progetto presentato dal Governo agli opportuni organi della Comunità Europea allo scopo di spiegare come la nazione sarà in grado di raggiungere i propri obiettivi.<sup>109</sup>

**GRAFICO 5.5 – Traiettoria indicativa e previsioni riguardo alla percentuale di FER in Svezia dal 2005 al 2020**



Fonte: Swedish National Action Plan for the promotion of the use of renewable energy

<sup>109</sup>[http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency\\_platform/doc/national\\_renewable\\_ergy\\_action\\_plan\\_sweden\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency_platform/doc/national_renewable_ergy_action_plan_sweden_en.pdf)

Se si analizza il dato percentuale fino al 2009, la Svezia sembra avere un importante surplus di FER rispetto alla quota della traiettoria indicativa.

In realtà questo surplus non si riflette in un aumento consistente di TWh prodotti ma è spiegabile solo con una diminuzione dei consumi energetici, che dal 2005 in poi si sono stabilizzati attorno ai 400 TWh annui. Aumentando gradualmente i TWh prodotti con le FER e mantenendo pressoché inalterato il dato dei consumi finali di energia, è spiegato il motivo per cui la percentuale di fonti rinnovabili sembra aver avuto un'impennata negli ultimi anni.

Il modello previsionale adottato dalla Swedish Energy Agency ricorda come le stime possano essere influenzate da una molteplicità di fattori, che possono portare nell'arco di dieci anni ad errori di circa un punto percentuale;<sup>110</sup> per tale motivo la Svezia ha preferito cautelarsi tracciando un sentiero di crescita che dovrebbe consentire alla nazione di rientrare nel target europeo, anche qualora le previsioni nazionali dovessero essere corrette al ribasso.

E' interessante notare che l'obiettivo indicato dalla Comunità Europea è espresso in termini percentuali, pertanto non impone vincoli particolari per quanto concerne il numero di TWh da produrre nel 2020 con le FER.

Tuttavia è possibile effettuare un calcolo sull'evoluzione delle fonti rinnovabili in termini assoluti, moltiplicando la percentuale di FER prevista o auspicata per i TWh che, secondo il piano previsionale, saranno necessari per soddisfare il fabbisogno netto totale di energia (usi domestici, commerciali, industriali e trasporti).

Con una produzione dalle FER di circa 175 TWh nel 2008, il Paese dovrebbe essere in grado di generare altri 50-55 TWh per rispettare gli impegni assunti. Indubbiamente tale cifra richiede un impegno consistente da parte dell'intera società svedese, tuttavia con un cauto ottimismo si può affermare che la nazione riuscirà a rientrare nel target.

---

<sup>110</sup>[http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency\\_platform/doc/national\\_renewable\\_energy\\_action\\_plan\\_sweden\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency_platform/doc/national_renewable_energy_action_plan_sweden_en.pdf)

**TABELLA 5.6 – Traiettorie indicative e previsioni riguardo ai TWh prodotti in Svezia utilizzando le FER dal 2005 al 2020**

Anno	2005	2008	2011-2012	2013-2014	2015-2016	2017-2018	2020
<b>Consumi netti totali di energia</b>	402	397	426	432	440	448	456
<b>Traiettorie indicative C. Europea</b>	160	-	177	184	193	205	224
<b>Previsione Svezia</b>	160	175	190	199	208	218	229

Fonte: Swedish National Action Plan for the promotion of the use of renewable energy

Considerando le caratteristiche ambientali e climatiche del Paese scandinavo, la Swedish Energy Agency individua le FER sulle quali saranno concentrati gli sforzi nel prossimo decennio:<sup>111</sup>

- Produzione di elettricità per mezzo turbine di eoliche;
- Investimenti nei biocarburanti per il settore dei trasporti;
- Incremento dei livelli di biofuel destinati alla generazione di elettricità e agli impianti di teleriscaldamento.

Il settore dell'energia eolica risulta indubbiamente quello con i margini di crescita più elevati nel contesto svedese, in virtù del fatto che alcune zone del Paese godono di un livello adeguato di ventosità e che attualmente sono presenti sul suolo nazionale un numero limitato di turbine, in grado di produrre solo il primo TWh di elettricità nel 2005. I dati del 2009 segnalano una produzione di 2,5 TWh, un incremento notevole in termini percentuali ma pur sempre una quantità esigua nel bilancio energetico.

Il piano del Governo ha fissato per il 2020 un obiettivo di notevole importanza: incrementare la produzione di energia eolica di 30 TWh.

Secondo lo schema ideato dal Governo tra dieci anni saranno installate turbine eoliche per un numero compreso tra le 3.000 e le 6.000 unità, a seconda della potenza degli impianti in costruzione, ripartite nel seguente modo:

<sup>111</sup> <http://www.energimyndigheten.se/en/Press/Press-releases/Swedish-Energy-Agency-in-new-report-Planning-for-30-TWh-wind-power-in-Sweden-by-2020/>

- 20 TWh dovranno essere generati da impianti on-shore. Entro il 2010 è necessario che siano avviati i lavori per la produzione dei primi 10 TWh, mentre la restante metà dovrà essere pianificata entro il 2012.
- 10 TWh saranno ricavati da turbine eoliche off-shore.

Per favorire la crescita esponenziale del settore eolico, l'Agenzia Energetica Svedese ha individuato alcune aree di intervento di prioritario interesse per il Governo. Tra queste si ricordano:

- Misure rivolte a rendere più snelle le procedure burocratiche per l'installazione di turbine eoliche.
- Avvio di campagne per sensibilizzare l'opinione pubblica in favore di questa forma di "energia pulita" che ancora è percepita ad alto impatto ambientale da una parte consistente della popolazione svedese.
- Incremento degli incentivi monetari nel campo off-shore, attualmente ancora non profittevole dal punto di vista economico
- Ampliamento del sistema dei certificati elettrici: un innalzamento delle soglie minime di FER da rispettare, comporterà un aumento della domanda nel mercato di certificati, con ripercussioni positive per tutto il settore delle fonti rinnovabili.

Alcune delle misure sopra indicate sono in fase di attuazione, per esempio l'espansione del mercato dei certificati elettrici. Già nella precedente legislatura (2002-2006), con una Legge del 14 giugno 2006 il Parlamento aveva realizzato un primo ampliamento, auspicando un aumento di 17 TWh nel 2016 rispetto ai livelli del 2002.<sup>112</sup> Tra il 2009 e il 2010 il Governo di centro-destra ha realizzato una seconda estensione dello schema dei certificati elettrici, stabilendo un incremento di 25 TWh nell'intervallo temporale 2002-2020.

Inoltre Norvegia e Svezia, due confinanti che mostrano particolare interesse nello sviluppo delle FER, hanno progettato di avviare da gennaio

---

<sup>112</sup> [http://www.ebb-eu.org/legis/MS\\_3rdReport2006/SWEDEN\\_3rd%20report%20Dir2003\\_30\\_sv\\_report\\_EN.pdf](http://www.ebb-eu.org/legis/MS_3rdReport2006/SWEDEN_3rd%20report%20Dir2003_30_sv_report_EN.pdf)

2012 un mercato comune per lo scambio di certificati elettrici. Secondo le previsioni, tale accordo dovrebbe avere ripercussioni positive soprattutto per il settore eolico in entrambi i Paesi scandinavi, oltre a quello dei biofuel in Svezia e a quello idroelettrico in Norvegia.<sup>113</sup>

L'efficacia dei provvedimenti normativi introdotti nel corso degli ultimi anni trova conferma nella realizzazione di "*Markbygden Wind Farm*", un progetto ideato nel marzo 2008 e approvato nel marzo 2010 per la realizzazione del più grande parco eolico nazionale. Situato nel comune di Piteå nel nord del Paese, il progetto prevede la realizzazione di 1101 turbine eoliche estese su una superficie di circa 450 km<sup>2</sup>, che dovrebbero garantire a pieno regime una produzione annuale di elettricità compresa tra gli 8 e i 12 TWh<sup>114</sup>.

Dopo aver ricordato i primi passi realizzati dal Governo per migliorare il settore dell'energia eolica e considerando che la realizzazione dei primi impianti è in linea con le previsioni dell'Agenzia Energetica Svedese, si prevede che la nazione riuscirà a espandere di 30 TWh la produzione di elettricità ottenuta con il vento, sebbene persistano margini di incertezza soprattutto per quanto concerne gli investimenti off-shore.

Per ottenere un incremento di 50-55 TWh di FER nell'arco temporale 2008-2020, è necessario il contributo di altre fonti rinnovabili oltre alle turbine eoliche.

I restanti 20-25 TWh dovrebbero essere ottenuti implementando il ruolo dei biofuel, sia come combustibili per la produzione di elettricità o per gli impianti di teleriscaldamento, sia come bio-carburanti per il parco vetture.

In precedenza sono già stati ampiamente trattati gli obiettivi interni della Commission On Oil Independence, il cui raggiungimento dovrebbe ripercuotersi nell'incremento di energia da FER.

Secondo le previsioni descritte nel paragrafo 5.1.1, per il riscaldamento degli edifici residenziali e commerciali si dovranno ottenere circa 10,2 TWh

---

<sup>113</sup> <http://www.sweden.gov.se/sb/d/12880/a/159564>

<sup>114</sup> <http://www.svevind.se/Projects/Project.aspx?projectId=1&lang=en-US>

con altre fonti. Considerando che l'86% del teleriscaldamento è già ottenuto con le FER, è semplice ipotizzare che circa solo per gli edifici commerciali e residenziali ci sarà un incremento di 9 TWh ottenuti con le fonti rinnovabili.

Ipotizzando lo stesso scenario nel settore industriale (paragrafo 5.1.3), nel quale il greggio è ancora ampiamente utilizzato per il riscaldamento in forma privata, altri 5 TWh dovrebbero essere ottenuti per mezzo di biofuel. Nel paragrafo 5.1.2, per il settore dei trasporti stradali, è stato calcolato che la Svezia impiegherà nel 2020 i biocarburanti per una quantità stimata attorno ai 10 TWh, che andranno a sostituirsi ai carburanti di origine fossile (benzina e diesel).

Sommando i contributi di biofuel per gli impianti di teleriscaldamento, elettricità e produzione di biocarburanti, si dovrebbe ottenere una quantità di circa 23-25 TWh, in linea con le ipotesi di partenza.

In base agli scenari descritti, la Svezia dovrebbe quindi riuscire a raggiungere il target di 49% di energia prodotta con l'utilizzo di FER, stabilito dalla Comunità Europea per il 2020.

E' importante ricordare che tutti gli stati europei hanno anche l'obiettivo condiviso di utilizzare i biocarburanti o altre fonti rinnovabili nel settore dei trasporti, per una quota pari almeno a 10 punti percentuali.

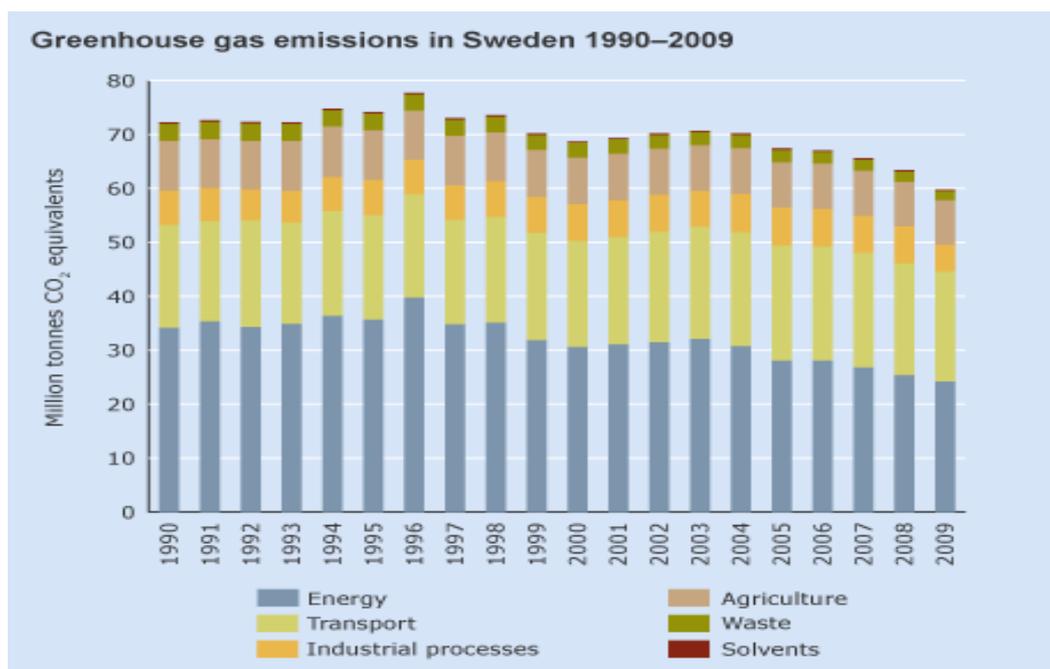
Con una percentuale attesa di circa il 12-13% per il 2020 (vedi paragrafo 5.1.2), la Svezia sarà sicuramente in grado di adempiere anche tale impegno.

Il terzo obiettivo, comune a tutti gli Stati dell'Unione Europea, riguarda la riduzione del 20% delle emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990.

Nel paragrafo 1.2 è già stata descritta l'evoluzione dei gas serra in Svezia, ricordando che il Paese scandinavo rientrava fin da subito negli obiettivi di Kyoto, secondo i cui parametri era addirittura prevista la possibilità di incrementare i livelli di emissioni del 4%.

Per comprendere il trend delle emissioni, è utile osservare la figura 5.1, notando subito come la variazione più consistente sia stata registrata nel settore energetico, indubbiamente grazie alla diminuzione degli utilizzi di greggio.

**FIGURA 5.1 – Trend delle emissioni di gas serra dal 1990 al 2009, evidenziando il contributo dei vari settori**



Fonte: Swedish Environmental Protection Agency

Da un livello di 72,4 milioni di tonnellate del 1990, si sono già verificati importanti miglioramenti, giungendo ad una quantità di 59,8 milioni di tonnellate nel 2009, secondo i dati dell’Agenzia Svedese per la Protezione Ambientale.<sup>115</sup>

In termini percentuali il cambiamento è stato già di oltre 17 punti, grazie anche alla diminuzione consistente tra il 2008 e il 2009, per effetto della crisi economica mondiale che ha trainato verso il basso le emissioni in quasi tutti i Paesi industrializzati del pianeta.

<sup>115</sup> <http://www.swedishepa.se/en/In-English/Menu/GlobalMenu/News/Swedish-greenhouse-gas-emissions-at-record-low-in-2008/>

L'Agenzia Svedese non ha pubblicato negli ultimi anni stime per il 2020 sui livelli di emissioni nazionali; il dato previsionale più recente risale al 2005 ma non è da ritenersi attendibile, poiché l'evidenza empirica dimostra come la Svezia stia registrando livelli di gas serra molto inferiori rispetto a tali proiezioni.

Per rispondere all'interrogativo se il Paese sarà in grado di rientrare nel target del 20% entro il 2020, possiamo affermare che la Svezia è distante solo 3 punti percentuali rispetto all'obiettivo fissato.

Considerando il piano di riduzione degli impieghi petroliferi nazionali, appare evidente come il Paese riuscirà a raggiungere il traguardo con largo anticipo, forse già nel 2010-2011.

A conferma della nostra tesi, si ricorda che, indipendentemente dall'obiettivo europeo, la Svezia si era prefissata di ridurre le proprie emissioni di gas serra del 30% nell'intervallo temporale 1990-2020.

Grazie ai dati confortanti già registrati dal Paese negli anni passati, si apprende dall'ultimo report dell'Agenzia Energetica Svedese che il Governo ha ulteriormente innalzato il proprio target a un livello pari al 40%.<sup>116</sup>

Nel grafico 5.6 sono stati ripresi i valori degli ultimi anni per provare a costruire un sentiero che porti la Svezia a rispettare il proprio impegno interno. Con tre colori differenti sono segnati i tre obiettivi accennati sopra, ossia il target europeo (20%), quello svedese precedente (30%) e quello svedese attuale (40%), in base ai milioni di tonnellate del 1990.

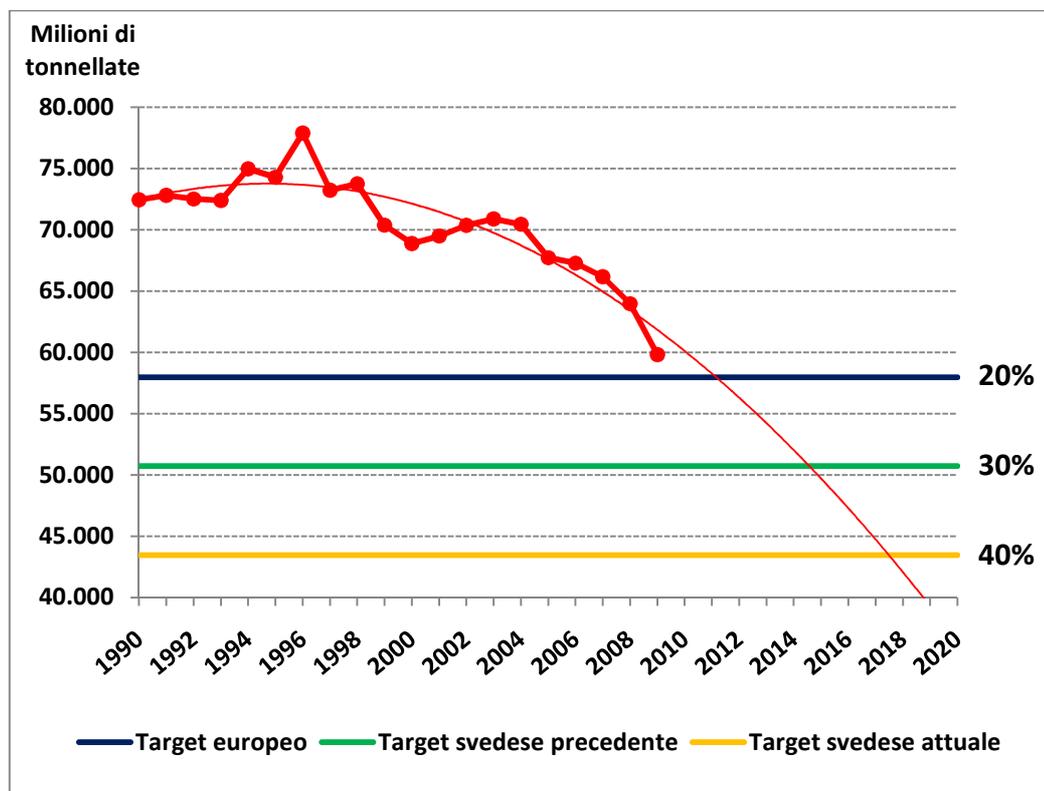
Negli ultimi anni anche in altri stati europei si sta diffondendo la convinzione di riuscire a rientrare nel target del 20%, per cui si stanno formulando ipotesi di un innalzamento dell'obiettivo al 30%. Infatti il pacchetto clima/energia poneva già le basi per un eventuale cambiamento della quota, qualora i Paesi UE avvertissero la necessità di rafforzare gli sforzi per ridurre ulteriormente le emissioni di gas serra.<sup>117</sup>

---

<sup>116</sup> [http://webbshop.cm.se/System/ViewResource.aspx?p=Energimyndigheten&rl=default:/Resources/Permanent/Static/b4cea7b00212456b9bdbdbe47a009474/ET2010\\_47w.pdf](http://webbshop.cm.se/System/ViewResource.aspx?p=Energimyndigheten&rl=default:/Resources/Permanent/Static/b4cea7b00212456b9bdbdbe47a009474/ET2010_47w.pdf)

<sup>117</sup> <http://www.euractiv.com/en/climate-environment/30-greenhouse-gas-emissions-cut-table-news-502133>

**GRAFICO 5.6 – Trend delle emissioni di gas serra dal 1990 al 2009, con previsioni future e target stabiliti**



Fonte: European Environment Agency

### 5.3 CONCLUSIONI

Come è accaduto in tutti i Paesi più industrializzati del pianeta, anche in Svezia le crisi petrolifere degli anni '70 rappresentarono indubbiamente una minaccia nel breve termine per l'economia e lo sviluppo nazionale, tuttavia la risposta al problema energetico fu repentina ed efficace. Nel giro di un decennio, dal 1972 al 1982, la produzione di circa 100 TWh di energia per mezzo del greggio fu rimpiazzata da una quantità equivalente ottenuta attraverso le centrali nucleari, costruite o implementate in quell'arco di tempo.

L'uranio riveste ancora oggi un'importante risorsa energetica per la Svezia, non a caso il Governo attuale di centro-destra ha rilanciato più volte l'ipotesi di rinnovare i reattori delle tre centrali tuttora operative.

In maniera meno drastica di quanto accaduto negli anni '70, l'impennata dei prezzi di greggio nei primi anni del XXI secolo è stata colta come un segnale importante per dare una seconda sterzata nello scenario energetico del Paese, in questo caso per incentivare le FER di cui dispone la nazione.

Per un'analisi corretta dello scenario che si stava prefigurando, occorre ricordare che le FER garantivano già da alcuni decenni un contributo importante per il fabbisogno energetico nazionale. In aggiunta alle centrali idroelettriche, la Svezia aveva progressivamente intensificato lo sfruttamento dell' "oro verde" del Paese, ovvero le foreste per la produzione di biofuel.

La sfida energetica ed ambientale per la lotta al cambiamento climatico, problema su cui era da alcuni anni in corso una discussione a livello mondiale ed europeo, si concretizzò nel progetto avviato nel 2005: la nascita della "*Commission On Oil Independence*".

L'intervista al dottor Anders Nylander, uno dei protagonisti di tale organo governativo, mi ha permesso di fare chiarezza sul concetto di "*indipendenza*", da non intendersi come "*totale sostituzione*" del petrolio

nella società svedese, uno slogan utopistico attualmente utilizzato solo dal partito dei verdi, come citato in prefazione.

Al termine della tesi, se volessimo provare a rispondere alla domanda di fondo della Commissione *“Riuscirà la Svezia ad ottenere l’indipendenza dal petrolio entro il 2020?”*, probabilmente saremmo costretti ad ammettere il fallimento dell’obiettivo. Tra dieci anni, descrivendo lo scenario petrolifero svedese, non potrà essere trascurato il contributo apportato dal greggio. Cinque anni dopo la realizzazione del documento *“Making Sweden an Oil-free Society”*, nemmeno il Partito Socialdemocratico – considerato il promotore dell’ambizioso progetto – sembra credere ad una società *“indipendente”* dal petrolio.

Differenti sono le conclusioni per ciò che riguarda l’interrogativo alla base del nostro elaborato, ossia comprendere se il Paese scandinavo riuscirà ad abbattere i consumi petroliferi per la produzione di energia nazionale. La Commissione ha rappresentato un importante passo in avanti per la società svedese, poiché ha riportato al centro dell’attenzione la questione energetica nazionale. A conferma di ciò, si ricorda che anche la coalizione di centro-destra, chiamata a governare la nazione per la seconda legislatura consecutiva, sembra aver ripreso molte delle proposte individuate dalla Commissione.

La quantità di 183 TWh generati dal greggio nel 2009 certamente calerà in maniera progressiva nel corso di questo decennio, anche se risulta difficile stabilire con precisione quale sarà il contributo apportato *“dall’oro nero”* sia in termini percentuali che assoluti.<sup>118</sup>

Nei precedenti paragrafi sono state realizzate accurate previsioni considerando le macro aree di partenza individuate dalla Commissione, le previsioni sul fabbisogno energetico della società svedese, gli effetti di alcune misure governative di recente introduzione (vedi Appendice).

---

<sup>118</sup> Seager, Michael David Seager (2007). *“How will Sweden meet its stated aim of being free of oil dependency by 2020 whilst not overly hindering economic growth?”*

Secondo i calcoli effettuati, dal 2010 al 2020 la Svezia dovrebbe incrementare di circa 50 TWh la produzione da FER, molto probabilmente in concomitanza con una riduzione del peso petrolifero della stessa entità. Come ricorda l'Agenzia Energetica Svedese nei documenti ufficiali, è necessario precisare che tutte le previsioni sono state realizzate restringendo il campo delle variabili e stabilendo delle ipotesi di fondo, tra cui il prezzo del petrolio, fissato a 90\$ a barile.

I picchi del 2008, quando un barile di greggio superava i 140\$, sono stati seguiti da una fase di calo dei prezzi, addirittura inferiori ai 40\$. Dopo la recessione di fine 2008 partita dagli Stati Uniti che ha coinvolto l'economia mondiale, il prezzo del petrolio è tornato a crescere, fino agli 85\$ necessari per acquistare un barile in data odierna (15 febbraio 2011).<sup>119</sup>

Ovviamente se il prezzo rimanesse stabilmente inferiore ai 90\$ utilizzati per lo scenario previsionale, la fase di sostituzione del greggio sarebbe rallentata, mentre la percentuale totale di FER in Svezia potrebbe essere addirittura corretta al rialzo (+2/3%) nel caso in cui il costo di un barile di petrolio si attestasse attorno ai 120\$ nei prossimi anni.<sup>120</sup>

Prevedendo anche un aumento dei consumi netti di TWh rispetto ai livelli attuali, si comprende come la parità di bilancio energetica possa essere raggiunta solo con miglioramenti nel campo dell'efficienza oppure tramite l'incremento di altre fonti energetiche che non siano FER o greggio.

In base agli orientamenti politici dell'attuale coalizione di Governo sembra esserci più probabilità di un incremento dell'energia nucleare piuttosto che del gas naturale o addirittura del carbone, anch'esso fortemente abbandonato dal Paese nel proprio bilancio energetico.

Il Paese infatti ha in mente di ridurre in maniera netta l'emissione di gas serra pertanto sta portando avanti politiche energetiche rivolte alla riduzione di tutte le fonti fossili, disincentivando soprattutto gli impieghi di carbone ma anche di gas naturale.

---

<sup>119</sup> <http://www.wallstreetitalia.com/article.aspx?IdPage=443424>

<sup>120</sup> [http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency\\_platform/doc/sweden\\_forecast\\_english.pdf](http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency_platform/doc/sweden_forecast_english.pdf)

Ragionando per esclusione, si comprende come nel medio-lungo periodo l'unica altra fonte energetica destinata a tornare in auge nel Paese sia la tecnologia nucleare. A sostegno di tale ipotesi ricordiamo che la nazione possiede già tre siti nucleari funzionanti che a pieno regime possono garantire più TWh della quantità attualmente prodotta; inoltre anche l'opinione pubblica sembra sempre più favorevole all'utilizzo di tale tecnologia.

Infine, per non correre il rischio di sembrare troppo ottimistici sui possibili sviluppi delle fonti rinnovabili nel Paese svedese, ricordiamo in breve che anche le FER presentano dei punti di debolezza o criticità: innanzitutto, nel caso dell'energia eolica, il fatto di non poter aver la certezza che il vento soffi in maniera regolare e costante. Infatti, nei momenti di picco della domanda energetica, è necessario poter contare sull'apporto di fonti certe, tipicamente gli impianti alimentati con uranio, combustibili fossili o biofuel, oltre alle centrali idroelettriche il cui margine di incertezza è limitato.

Inoltre, per quanto concerne le turbine eoliche, è necessario impegnare superfici notevoli con conseguente impatto ambientale, che potrebbe causare danni all'ecosistema.

Riguardo allo sviluppo dei biocarburanti sul suolo svedese, la questione è ancora più complessa, poiché una loro produzione consistente richiederebbe l'impiego di aree adibite ad altri scopi (per esempio usi agricoli o industria del legname). Anche all'interno della Commission on Oil Independence vi fu un ampio dibattito sulla eventualità di incentivare la produzione interna nazionale di bioetanolo sul suolo svedese o piuttosto rimuovere i dazi sulle importazioni di etanolo brasiliano ricavato dalla canna da zucchero, che presenta costi indubbiamente minori e ha un grado di efficienza maggiore.

Infine, volgendo lo sguardo a orizzonti temporali più lunghi, sarebbe impensabile immaginare di sostituire con i biocarburanti tutti i combustibili fossili attualmente utilizzati nel settore mondiale dei trasporti. Per avere un'idea dell'impatto ambientale di tale scenario, il prof Christian Azar –

membro della Commissione ed esperto sui temi del cambiamento climatico globale – ricorda che *“per soddisfare solo la domanda di carburante del parco auto europeo, sarebbe necessaria una superficie dieci volte superiore a quella attualmente utilizzata in Brasile per la produzione di etanolo da canna da zucchero”*.<sup>121</sup>

Concludendo, appare fuori discussione il fatto che la Svezia stia seguendo un impegnativo e virtuoso percorso di crescita nel campo delle FER, facendo in modo che il Paese rimanga un modello di riferimento per tutte le nazioni impegnate a creare un mercato energetico mondiale a basso impatto ambientale.

Tuttavia è doveroso ricordare che la densità di popolazione bassa e la vasta disponibilità di risorse idriche e boschive rappresentano condizioni fondamentali per la realizzazione del mix energetico di cui gode il Paese, non replicabili nei principali stati del pianeta.

---

<sup>121</sup> Commission on Oil Free Independence (2006). “Making Sweden an Oil-free Society”

## APPENDICE

### Principali provvedimenti introdotti in Svezia per promuovere l'utilizzo di FER

Name and reference of the measure	Type of measure*	Expected result**	Targeted group and/or activity***	Existing or planned	Start and end dates of the measure
Energy tax <i>Lag (1994:1776) om skatt på energi (Act (1994:1776) on energy tax)</i>	Financial	Fiscal and steering tax for more efficient energy consumption and increased share of renewable energy	Households, enterprises	Existing and planned adjustments	Energy tax on petrol 1924, on the majority of other liquefied petroleum products and carbon fuels 1957, on LPG 1964 and on natural gas 1985-
Sulphur tax <i>Lag (1994:1776) om skatt på energi (Act (1994:1776) on energy tax)</i>	Financial	Environmental tax to reduce sulphur emissions	Industry and power plants, the transport sector, heating	Existing	1991-
Carbon dioxide tax <i>Lag (1994:1776) om skatt på energi (Act (1994:1776) on energy tax)</i>	Financial	Environmental tax to reduce sulphur emissions	Households, enterprises	Existing and planned adjustments	1991
Nitrous oxide tax <i>Lag (1990:613) om miljöavgift på utsläpp av kväveoxider vid energiproduktion (Act (1990:613) on environment charges on emissions of nitrous oxides from energy generation)</i>	Financially regulatory	Miljöstyrande avgift, steering towards reduced emissions, no direct promotion of renewable fuels.	Industry and power plants, at least 25 GWh per year.	Existing	1992-
Exemption from energy and carbon dioxide tax for CO <sub>2</sub> -neutral fuels and for vegetable and animal oils and fats and biogas as a heating fuel <i>Lag (1994:1776) om skatt på energi (Act (1994:1776) on energy tax)</i>	Financial	Promotes the use of bioenergy.	Biofuels	Existing	1991-
Electricity certificate scheme, <i>Lag (2003:113) om elcertifikat (Act (2003:113) concerning electricity certificates)</i>	Financially regulatory	25 TWh new renewable electricity generation (previously 17 TWh) for 2020 (previously for 2016) compared with 2002	Quota-bound electricity suppliers/consumers and producers of renewable electricity	Existing and adjustment of quota levels	From 2003 the increase in ambition relates to the period 2013-2035
EU-ETS, <i>Lag (2004:1199) om handel med utsläppsrätter (Act (2004:1199) on emissions trading)</i>	Financially regulatory	EU-wide instrument → conversion to the use of renewable energy fuels	Plants within the trading system	Existing with adjustment	New period from 2013
Marketing of wind power, <i>Förordning (2003:564) om bidrag till åtgärder för en effektiv och miljöanpassad energiförsörjning (Ordinance on grants for measures for efficient and environmentally-friendly energy)</i>	Financial contribution	Development and demonstration support for wind pilot projects; SEK 350 million 2008-2012; Total granted so far just over 400 million 2003-2009, expected to generate 0.95 TWh (production is also eligible for electricity certificates)	Wind power enterprises	Existing	2003-2007; 2008-2012
Planning support for wind power, <i>Förordning om stöd till planeringsinsatser för vindkraft (SFS 2007:160) (Ordinance on support for planning initiatives for wind power)</i>	Financial contribution	To support the planning process	Municipalities, county administrative boards, municipal and regional cooperative bodies	Existing	2007-2009 (there are funds remaining and it will also be possible to apply in 2010)
Investment aid for photovoltaic cells connected to the grid, <i>Förordning (2009:689) om statligt stöd till solceller (Ordinance on government support for solar photovoltaic cells)</i>	Financial	Target is that the number of operators will increase in Sweden, that the system costs will be reduced and that electricity from solar photovoltaic cells will increase by 2.5 GWh during the period	Companies, public and private organisations and private individuals Concerns solar photovoltaic cell systems connected to the electricity grid (also entitled to electricity certificates)	Existing	1 July 2009 – 31 December 2011

Name and reference of the measure	Type of measure*	Expected result**	Targeted group and/or activity***	Existing or planned	Start and end dates of the measure
Financial support for investment for solar heating <i>Förordning (2008:1247) om stöd för investeringar i solvärme</i> (Ordinance on support for investment in solar heating)	Financial			Existing	2009-2010
Aid for conversion from direct-acting electrical heating. <i>Förordning (2005:1255) om stöd för konvertering från direktverkande elvärme i bostads-hus</i> (Ordinance on support for conversion from direct-acting electrical heating in residential buildings)	Financial	Conversion from direct-acting electricity to district heating, bioenergy and heat pumps	Owners of residential buildings or associated premises	Existing	Funding must only relate to measures that have been commenced no earlier than 1 January 2006 and completed no later than 31 December 2010.
HUS/ROT relief (renovation, maintenance and conversion and modifications), <i>lag (2009:194) om förfarande vid skattereduktion för hushållsarbete</i> , HUSFL (Act concerning the procedure for tax reductions for household work)	Financial	Tax credit for work costs including for investment in renewable energy	Individuals (single-family houses and housing co-operatives)	Existing	8 December 2008-30 June 2009, (ROT), 1 July 2009- (HUS)
Obligation to supply renewable fuels ( <i>Pumplagen</i> ) (the Pump Act). <i>Lag (2005:1248) om skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel</i> (Act concerning the obligation to provide renewable fuels)	Regulating	All retail outlets (above a certain volume) must supply renewable fuel	Retail outlets for fuel	Existing	2006
Grants to fuel retail outlets for investment in pumps other than ethanol, <i>Förordning (2006:1591) om statligt stöd till dagverder för främjande av distribution av förnybara drivmedel</i> (Ordinance on government support for measures to promote the distribution of renewable fuels)	Financial	114 retail outlets had been given grants (average just over SEK 1 million per application) in 2009 for the installation of biogas pumps	Retail outlets for fuel	Existing	2007-2009, it is still possible to apply for grants for works that had been commenced before the end of 2009.
Vehicle tax, <i>Vägraffikskattelag (2006:227)</i> (the Road Traffic Act), and <i>Lag (2006:228) med särskilda bestämmelser om fordonsskatt</i> (Act with special provisions concerning vehicle tax)	Financial	Environmentally-steering	Vehicle owners	Existing	Enhanced environment control introduced 2006
Exemption from vehicle tax for environmental cars, <i>Lag (2006:228) med särskilda bestämmelser om fordonsskatt</i> (Act with special provisions concerning vehicle tax)	Financial	Promoting environmentally-friendly cars	Vehicles owners, the vehicle industry	Existing	2010, retroactive from 1 July 2009 - 2012
Reduction in the amount of benefit for environmental cars, <i>inkomstskattelagen (1999:1229)</i> (the Income Tax Act) and Skatteverket's (the Swedish Tax Agency) regulations and general guidelines	Financial	Promoting environmentally-friendly cars (compare the taxable benefit of environmentally-friendly cars with equivalents alternatives, even though the environmentally-friendly car is more expensive to purchase)	The company car sector	Existing	2009-
Environmental cars in government procurements, <i>Förordning (2004:1364) om myndigheters inköp och leasing av miljöbilar</i> (Ordinance concerning procurements made by authorities and leasing of environmental vehicles), <i>Förordning (2009:1) om miljö- och trafiksäkerhetskrav för myndigheters bilar och bilresor</i> (Ordinance concerning environmental and traffic safety requirements for authority vehicles and journeys)	Regulating	Promoting environmentally-friendly cars	Governmental authorities	Existing	1 January 2005 -

Name and reference of the measure	Type of measure*	Expected result**	Targeted group and/or activity***	Existing or planned	Start and end dates of the measure
Vehicle procurements by municipalities, local rules					
Parking benefits, exemption from congestion charges, etc. in certain towns. <i>Lag (2004:629) om trängselkort</i> (Congestion Tax Act)	Financial and regulatory	Promoting environmentally-friendly cars			Congestion charge in Stockholm since 2005, in Gothenburg probably from 2013
Government public procurement with environmental requirements. <i>Lag (2007:1091) om offentlig upphandling</i> (Public Procurement Act), <i>lag (2007:1092) om upphandling inom områdena vatten, energi, transporter och posttjänster</i> (Act on public procurement of water, energy, transport and postal services)		Promoting the development of new climate-efficient technologies	Governmental authorities	Existing	
Investment support for biogas and other renewable gases. <i>Förordning (2009:938) om statligt stöd till åtgärder för produktion, distribution och användning av biogas och andra förnybara gaser</i> (Ordinance concerning government support for measures for the production, distribution and use of biogas and other renewable gases)	Financial	Funding for projects that contribute to increased generation, distribution and use of renewable gases	Production centres, distributors and consumers of biogas and other renewable gases	Existing	1 November 2009 - 2011
<i>Investeringsstöd för produktion eller förädling av biogas inom Landsbygdsprogrammet</i> (the Swedish Rural Development Programme), <i>Förordning (2007:481) om stöd för landsbygds-utvecklingsåtgärder</i> (Ordinance concerning support for rural development measures)	Financial		Farmers and other rural entrepreneurs	Existing	
Investment support for planting energy forests on arable land within <i>Landsbygdsprogrammet</i> (the Swedish Rural Development Programme), <i>Förordning (2007:481) om stöd för landsbygds-utvecklingsåtgärder</i> (Ordinance concerning support for rural development measures)	Financial	Target regarding multiannual energy crops that an area equivalent to 30,000 hectares is to have been planted during the programme period (2007-2013)		Existing	
Support for climate and renewable energy projects, special funds allocated within <i>Landsbygdsprogrammet</i> (the Swedish Rural Development Programme), <i>Förordning (2007:481) om stöd för landsbygds-utvecklingsåtgärder</i> (Ordinance concerning support for rural development measures)	Financial		Company and project funding	Existing	2010-2013
Support for energy identification for SMEs. <i>Förordning (2009:1577) om statligt stöd till energikartläggning</i> (Ordinance concerning government support for energy identification)	Financial	Funding for energy surveying in companies that have an energy consumption in excess of 0.5 GWh, up to a maximum of SEK 30,000 per enterprise	Small and medium-sized enterprises (energy-intensive enterprises are included primarily of PFE) and certain agricultural enterprises	Existing	2010-
<i>Delegationen för Hållbara Städer</i> (Delegation for Sustainable Cities), <i>Förordningen (2008:1407) om statligt stöd för hållbara städer</i> (Ordinance concerning government support for sustainable cities)	Financial	Grants for sustainable urban development, in total SEK 340 million 2009-2010. In 2009 SEK 130 million was granted to Stockholm, Malmö, Umeå as well as 14 planning grants.	Primarily municipalities but also enterprises in municipalities Sustainable urban development including grants for renewable energy such as biogas, solar energy, wind power and district heating	Existing	2009-2010

Fonte: Swedish National Action Plan for the promotion of the use of renewable energy

## GRAFICI, TABELLE E FIGURE

GRAFICO 1.1 – Emissioni di gas serra in Svezia dal 1990 ad oggi .....	<b>pag. 15</b>
GRAFICO 1.2 – Gas serra emessi in Svezia da ciascun settore nel 2009 (dato percentuale) .....	<b>pag. 16</b>
GRAFICO 2.1 – Offerta totale di energia in Svezia dal 1970 al 2008 .....	<b>pag. 22</b>
GRAFICO 2.2 – Produzione di energia in Svezia dal 1970 al 2008, considerando le differenti fonti energetiche .....	<b>pag. 23</b>
TABELLA 2.1 – TWh prodotti in Svezia dal 1970 al 2008 con l'utilizzo di fonti fossili .....	<b>pag. 24</b>
GRAFICO 2.3 – Energia nucleare prodotta in Svezia dal 1970 al 2008 (dato percentuale) .....	<b>pag. 25</b>
GRAFICO 2.4 – Energia ottenuta da FER in Svezia dal 1990 al 2008 (dato percentuale), evidenziando le variazioni percentuali di anno in anno.....	<b>pag. 27</b>
GRAFICO 2.5 – TWh prodotti in Svezia dal 1970 al 2008 per mezzo dell'energia idroelettrica ed energia ottenuta da biofuel più torba .....	<b>pag. 29</b>
GRAFICO 2.6 – Consumi lordi di energia in Svezia dal 1970 al 2008 da parte di ciascun settore .....	<b>pag. 30</b>
GRAFICO 2.7 – Consumi netti di energia in Svezia dal 1970 al 2008 da parte di ciascun settore .....	<b>pag. 31</b>
TABELLA 2.2 – Consumi lordi in Svezia dal 1970 al 2008 realizzati da ciascun settore (dato percentuale) .....	<b>pag. 32</b>
GRAFICO 2.8 – Consumi netti di energia in Svezia nel 2008 da parte di ciascun settore, considerando il contributo delle differenti fonti energetiche .....	<b>pag. 33</b>
GRAFICO 2.9 – Consumi netti di energia in Svezia nel 2008: contributo delle varie fonti in ciascun settore (dato percentuale) .....	<b>pag. 35</b>

FIGURA 2.1 – Schema riassuntivo del modello di amministrazione svedese: livello locale, regionale e nazionale .....	<b>pag. 38</b>
GRAFICO 3.1 – Produzione e consumi mondiali di barili di greggio al giorno dal 1965 al 2009 .....	<b>pag. 48</b>
GRAFICO 3.2 – Greggio prodotto dai Paesi dell'area OPEC dal 1965 al 2009 (dato percentuale) .....	<b>pag. 49</b>
GRAFICO 3.3 – Produzione di greggio dal 1965 al 2009 nei Paesi dell'area OPEC e nei non compresi nel cartello petrolifero .....	<b>pag. 51</b>
GRAFICO 3.4 – Riserve provate di greggio nel 2009 situate nelle differenti aree del mondo (dato percentuale) .....	<b>pag. 53</b>
TABELLA 3.1 – Entità delle riserve provate di greggio nel 2009 nei Paesi OPEC .....	<b>pag. 53</b>
FIGURA 3.1 – Ipotesi sulla produzione futura di petrolio .....	<b>pag. 55</b>
FIGURA 3.2 – Modello di Hubbert applicato al caso del petrolio .....	<b>pag. 56</b>
GRAFICO 3.5 – Prezzo medio nominale e reale del petrolio dal 1965 al 2009 .....	<b>pag. 57</b>
GRAFICO 3.6 – Ipotesi di prezzo del greggio con orizzonte temporale 2035 .....	<b>pag. 61</b>
GRAFICO 3.7 – Energia prodotta in Svezia dal 1970 al 2008 con il petrolio .....	<b>pag. 63</b>
GRAFICO 3.8 – Importazioni di prodotti petroliferi in Svezia dal 1972 al 2008 .....	<b>pag. 64</b>
GRAFICO 3.9 – Importazioni di greggio in Svezia dal 1972 al 2008 per area geografica (dato percentuale) .....	<b>pag. 66</b>
GRAFICO 3.10 – Consumi netti di energia in Svezia dal 1970 al 2008 per usi domestici e commerciali: contributo delle varie fonti energetiche .....	<b>pag. 68</b>
TABELLA 3.2 – Consumi petroliferi in Svezia dal 1970 al 2008 nel settore industriale (dato in TWh e dato percentuale) .....	<b>pag. 69</b>
GRAFICO 3.11 – Uso specifico di petrolio nel settore industriale in Svezia dal 1970 al 2008 .....	<b>pag. 70</b>

TABELLA 3.3 – Consumi energetici in Svezia dal 1998 al 2008 nel settore dei trasporti (dato percentuale) .....	<b>pag. 72</b>
GRAFICO 3.12 – Contributo delle varie fonti energetiche per la produzione di elettricità in Svezia dal 1970 al 2008 (dato percentuale) .....	<b>pag. 73</b>
GRAFICO 3.13 – Contributo delle varie fonti energetiche per il teleriscaldamento in Svezia dal 1970 al 2008 (dato percentuale).....	<b>pag. 75</b>
TABELLA 4.1 – Produzione di TWh in Svezia con l’utilizzo di bioenergy nel 2005 e previsioni per il 2020 e 2050 .....	<b>pag. 94</b>
TABELLA 4.2 – Superfici destinate alla coltivazione e alle foreste nel 2005, con previsioni per il 2020 e 2050 .....	<b>pag. 95</b>
TABELLA 4.3 – Numero di seggi in Parlamento occupati dai partiti svedesi, dopo le elezioni nazionali del 2002, 2006 e 2010 .....	<b>pag. 118</b>
TABELLA 5.1 – Impieghi petroliferi per il riscaldamento degli edifici residenziali e commerciali in TWh .....	<b>pag. 124</b>
GRAFICO 5.1 – Previsioni in TWh riguardo agli impieghi petroliferi per il riscaldamento degli edifici residenziali e commerciali .....	<b>pag. 126</b>
TABELLA 5.2 – Impieghi petroliferi per il trasporto stradale in TWh .....	<b>pag. 127</b>
GRAFICO 5.2 – Previsioni di TWh prodotti nel 2020 con le differenti tipologie di biocarburante .....	<b>pag. 129</b>
GRAFICO 5.3 – Auto immatricolate nel quinquennio 2006-2010 per tipologia di carburante .....	<b>pag. 131</b>
TABELLA 5.3 – TWh generati con il greggio per gli utilizzi industriali .....	<b>pag. 133</b>
TABELLA 5.4 – Previsioni in TWh riguardo agli impieghi petroliferi nel settore industriale .....	<b>pag. 136</b>
TABELLA 5.5 – Previsioni in Mtoe dei consumi nei vari settori dal 2010 al 2020, basandosi sui dati di partenza del 2005 .....	<b>pag. 137</b>
GRAFICO 5.4 – Previsioni in Mtoe dei consumi nei vari settori dal 2010 al 2020 .....	<b>pag. 140</b>
GRAFICO 5.5 – Traiettoria indicativa e previsioni riguardo alla percentuale di FER in Svezia dal 2005 al 2020 .....	<b>pag. 143</b>

TABELLA 5.6 – Traiettorie indicative e previsioni riguardo ai TWh prodotti in Svezia utilizzando le dal 2005 al 2020 .....	<b>pag. 145</b>
FIGURA 5.1 – Trend delle emissioni di gas serra dal 1990 al 2009, evidenziando il contributo dei vari settori .....	<b>pag. 149</b>
GRAFICO 5.6 – Trend delle emissioni di gas serra dal 1990 al 2009, con previsioni future e target stabiliti .....	<b>pag. 151</b>

## BIBLIOGRAFIA

Commission on Oil Independence (2006). *“Making Sweden an Oil-free Society”*

Pireddu, Giancarlo (2009). *“Economia dell’Energia. I fondamenti”*. Pavia: Biblioteca Delle Scienze

Seager, Michael David Seager (2007). *“How will Sweden meet its stated aim of being free of oil dependency by 2020 whilst not overly hindering economic growth?”*

## SITOGRAFIA

### Fonti principali

ASPO Italia – Associazione per lo Studio del Picco del Petrolio

**<http://www.aspoitalia.it/>**

*“Petrolio: siamo al punto critico?”* – Bardi U., presentazione

*“Una introduzione alla teoria di Hubbert”* – Bardi U., giugno 2004

BP – British Petroleum Group

**<http://www.bp.com/>**

*“Oil production – Historical Data”* – Excel workbook from 1965-2009

Consiglio dell’Unione Europea

**<http://www.consilium.europa.eu/>**

*“Consiglio Europeo di Bruxelles”* – Marzo 2007

EEA – European Environment Agency

**<http://www.eea.europa.eu/>**

*Annex: “Emissions projections for EU-15 Member States, compared with their Kyoto targets”*

*“L'UE a 15 rispetta la tabella di marcia di Kyoto nonostante i risultati diseguali” – Comunicato stampa del 16 ottobre 2008*

*“ Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2008” – Tracking progress towards Kyoto targets, EEA Report N.5/2008*

*“GHG trends and projections in Sweden” – Report 2009*

EEAC: European Environment and Sustainable Development Advisory Councils

**<http://eeac.eu/>**

*“Activities as from 2007 - The Scientific Council on Climate Change“*

EIA: Independent Statistics & Analysis – U.S. Energy Information Administration

**<http://www.eia.doe.gov/>**

*“Annual Energy Outlook 2010 with Projections to 2035”*

*“World Energy Demand and Economic Outlook” - International Energy Outlook 2010*

Europa – Il portale dell'Unione Europea

**[http://europa.eu/index\\_it.htm](http://europa.eu/index_it.htm)**

*“Un nuovo slancio per la strategia di Lisbona (2005)”*

*Libro Verde: “Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura” – Commissione Europea, 8 marzo 2006*

*“Una politica energetica per l'Europa” – Commissione Europea, 10 gennaio 2007*

*“Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili” – Parlamento e Consiglio Europeo, 23 aprile 2009*

*“Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico nell'edilizia” – Parlamento e Consiglio Europeo, 16 dicembre 2002*

*“Direttiva 2003/54/CE sulle regole comunitarie per un mercato europeo dell'elettricità” - Parlamento e Consiglio Europeo, 26 giugno 2003*

*“Direttiva 2006/67/CE che stabilisce l'obbligo per gli Stati membri di mantenere un livello minimo di scorte di petrolio greggio e/o di prodotti petroliferi” – Consiglio Europeo, 24 luglio 2006*

*“Direttiva 2009/119/CE che stabilisce l’obbligo per gli Stati membri di mantenere un livello minimo di scorte di petrolio greggio e/o di prodotti petroliferi”* – Consiglio Europeo, 14 settembre 2009

European Commission – Climate Action

**[http://ec.europa.eu/clima/news/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/news/index_en.htm)**

*“What is the EU doing on climate change?”*

*“Second ECCP Progress Report - Can we meet our Kyoto targets?”* – Executive summary

European Commission - Energy

**[http://ec.europa.eu/energy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/index_en.htm)**

*“Renewable Energy – Targets”*

*“SBGF - Svenska Biogasföreningen”* – Swedish Biogas Association, informazioni generali

*“The Swedish National Action Plan for the promotion of the use of renewable energy in accordance with Directive 2009/28/EC and the Commission Decision of 30.06.2009.”*

*“Special Forecast Document for Sweden under Article 4(3) of Directive 2009/28/EC”* – Swedish Energy Agency, 23 novembre 2009

European Commission – Environment

**<http://ec.europa.eu/environment/>**

*“The Johannesburg Renewable Energy Coalition Member List”* – 2 febbraio 2005

*“The Johannesburg Renewable Energy Coalition Declaration on The Way Forward on Renewable Energy”* – Johannesburg, settembre 2002

European Renewable Energy Council

**<http://www.erec.org/>**

*“European Conference for Renewable Energy – Intelligent Policy Options”* – Berlino, gennaio 2004

IEA – International Energy Agency

**<http://www.iea.org/>**

*“Crude Oil”* – Definition

*“Sweden: General Energy Policy”* – 21 marzo 2002

*“Förordning: Support for solar heating investments”* – Decreto n. 1247, 2008

*“Government Subsidies for Local Energy Efficiency Measures”*

*“Lag: Energy Labelling of Domestic Appliances and Windows”* – Legge 1995  
*“Lag: Programme for improving energy efficiency in energy-intensive industries (PFE)”* –  
Legge n. 1996, 2004

## Notisum

**<http://www.notisum.se/>**

*“Förordning om stöd för konvertering från direktverkande elvärme i bostadshus”* –  
Decreto n. 1255, 2005

*“Lag med särskilda bestämmelser om fordonsskatt”* – Legge n. 228, 2006

*“Lag om trängselskatt”* – Legge n. 629, 2004

*“Förordning om stöd för konvertering från direktverkande elvärme i bostadshus”* –  
Decreto n.1255, 2005

*“Förordning om stöd för landsbygdsutvecklingsåtgärder”* – Decreto n. 481, 2007

## Parlamento Europeo

**<http://www.europarl.europa.eu/>**

*“Approvato il pacchetto clima-energia, obiettivo: 20/20/20”* – Comunicato stampa del 17  
dicembre 2008

## SEA – Swedish Energy Agency

**<http://www.energimyndigheten.se/en/>**

*“Energy in Sweden 2002”* – Annual Report 2002

*“Energy in Sweden 2003”* – Annual Report 2003

*“Energy in Sweden 2004”* – Annual Report 2004

*“Energy in Sweden 2005”* – Annual Report 2005

*“Energy in Sweden 2006”* – Annual Report 2006

*“Energy in Sweden 2007”* – Annual Report 2007

*“Energy in Sweden 2008”* – Annual Report 2008

*“Energy in Sweden 2009”* – Annual Report 2009

*“Energy in Sweden 2010”* – Annual Report 2010

*“The electricity certificate system, 2008”* – Report 2008

*“Swedish Energy Agency in new report: Planning for 30 TWh wind power in Sweden by  
2020”*

The Government and the Government Offices of Sweden

**<http://www.sweden.gov.se/>**

*"The Swedish model of government administration - three levels"* - Swedish Government Offices, Information Department, pubblicato in data 16 aprile 2004 e aggiornato in data 29 luglio 2009

*"The Swedish Local Government Act"* – Ministero delle Finanze, 1 settembre 2004

*"The Swedish Climate Strategy"* – Summary Government Bill 2001/02:55

*"Norway and Sweden agree on large scale expansion of renewable energy"* – 8 dicembre 2010

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change

**<http://unfccc.int/2860.php/>**

*"Status of Ratification of the Convention"* – 21 marzo 1994

*"Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change"* – Kyoto, 11 dicembre 1997

*"The Marrakesh Accords & The Marrakesh Declaration"* – Marrakesh, ottobre/novembre 2001

## **Fonti secondarie**

ATON Teknikkonsult AB

**<http://www.aton.se/>**

*Dott.ssa Lotta Bångens* – profilo

Banca d'Italia

**<http://www.bancaditalia.it/>**

*"I prezzi del petrolio: fattori determinanti ed effetti sull'inflazione e sulla situazione macroeconomica nell'area dell'Euro"* – BCE, bollettino mensile agosto 2010

Blog di Stefan Edman

**<http://www.stefanedman.se>**

*Dott. Stefan Edman* – profilo

Chalmers University of Technology – Energy and Environment

**<http://www.chalmers.se>**

*“Professor of Energy and the Environment: Christian Azar” – Profilo e curriculum vitae*

City Mayors

**<http://www.citymayors.com>**

*“Göran Johansson: Mayor of Gothenburg, Sweden” – profilo*

Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura

**<http://fertilizzanti.entecra.it/>**

*“Aspetti ambientali, tecnici e commerciali legati all’impiego della torba: presente e futuro del componente base dei substrati” – Cattivello C.*

Earth Summit 2002

**<http://www.earthsummit2002.org/>**

*“Earth Summit 2002 – Briefing Paper” – Johannesburg, agosto/settembre 2002*

Earth Summit 2012

**<http://www.earthsummit2012.org/>**

Energy Bulletin – Post Carbon Institute

**<http://www.energybulletin.net/>**

*“Swedish commission aims to end oil dependence by 2020” – Office of the Prime Minister, 14 febbraio 2006*

Energikontor et i Mälardalen

**<http://energikontor.se/>**

*“Förordning om statligt stöd till energikartläggning” – Decreto n. 1577, 2009*

EurActiv

**<http://www.euractiv.com/en>**

*“EU renewable energy policy” – pubblicato in data 19 ottobre 2007 e aggiornato in data 27 febbraio 2010*

*“30% greenhouse gas emissions cut ‘still on the table’ – 14 febbraio 2011*

European Biodiesel Board

**<http://www.ebb-eu.org/>**

*“Ministry of Sustainable Development” – Memorandum, 30 giugno 2006*

Fordaq – La rete del legno

**<http://legno.fordaq.com/>**

*“Swedish forest policy calls for increased forest growth” – 28 marzo 2008*

Il Corriere della Sera

**<http://www.corriere.it/>**

*Archivio storico: “Stoccolma: “chiudiamo col nucleare” – Alonzo F.S., 8 febbraio 1997*

LAGEN.NU

**<https://lagen.nu/>**

*“Förordning om statligt stöd till åtgärder för produktion, distribution och användning av biogas och andra förnybara gaser” – Decreto n. 938, 2009*

Leonardo Energy – The Global Community for Sustainable Energy Professionals

**<http://www.leonardo-energy.org/>**

*“Call for oil independence – highlights the need for energy efficiency” – De Keulenaer H., 4 ottobre 2009*

Lund University Center for Sustainability Studies

**<http://www.lu.se/>**

*“Dealing with Climate Change through Informal Learning – Our Climate as a Regional Challenge” – Seminario, 28 settembre 2009*

MDF – Movimento per la Decrescita Felice – Parma

**<http://www.mdfparma.org/>**

*“Picco del petrolio” – Gonella G., 23 dicembre 2009*

Nordic Bioenergy Project

**<http://www.nordicenergy.net/>**

*Dott. Lars Andersson – profilo*

OPEC – Organization of the Petroleum Exporting Countries

**<http://www.opec.org>**

*“Member countries”*

SALAR – Swedish Association of Local Authorities and Regions

**<http://english.skl.se/web/english.aspx>**

*“Sweden’s democratic system”* – Löfgren I., pubblicato in data 19 ottobre 2007 e aggiornato in data 27 febbraio 2010

*“Energy and Climate”* – Löfgren I., pubblicato in data 2 settembre 2008 e aggiornato in data 27 febbraio

SCB – Statistiska Centralbyrån (Statistics Sweden)

**<http://www.scb.se/>**

*“Population statistics”*

*“Registered vehicles”*

Södra

**<http://www.sodra.com/>**

*Dott. Christer Segerstéen – profilo*

Sveriges Riksdag

**<http://www.riksdagen.se/>**

*“The Swedish Parliament”* – 2002 – 2006 – 2010

*“Förordning om statligt stöd till åtgärder för främjande av distribution av förnybara drivmedel”* – Decreto n. 1591, 2006

Svevind

**<http://www.svevind.se/>**

*“Markbygden plant”*

Sustainable Green Fleets

**<http://www.sugre.info/>**

*"Sweden plans to be world's first oil-free economy"* – 8 febbraio 2006

Swedish Environmental Protection Agency

**<http://www.swedishepa.se/sv/>**

*"Swedish greenhouse gas emissions at record low in 2008"* – aggiornato in data 9 febbraio 2009

The Forest Company

**<http://www.theforestcompany.se/>**

*Dott.ssa Birgitta Johansson-Hedberg* – profilo

The Encyclopedia of Earth

**<http://www.eoearth.org/>**

*"Oil phase-out in Sweden"* – 11 dicembre 2009

The Heat is Online

**<http://www.heatisonline.org/>**

*"Sweden Looks to an Oil-Free Future by 2020 – Sweden, a Leader in Renewable Energy, Aims to End Oil Dependency by 2020"* – 7 febbraio 2006

TIME – Settimanale di informazione

**<http://www.time.com>**

*"Problems for Oil Producers"* – Beckwith D., Byron C., White J.E. (22 giugno 1981)

UFAM – Ufficio Federale dell'Ambiente

**<http://www.bafu.admin.ch/index.html?lang=it>**

*"Pozzi di CO2 ai sensi del Protocollo di Kyoto e loro possibile contributo alla riduzione delle emissioni di CO2 in Svizzera"* – Scheda informativa UFAFP, 9 maggio 2003

UN – United Nation

**<http://www.un.org/en/>**

*“United Nation Conference on Environmental and Development”* – Rio de Janeiro, giugno 1992

UNEP – United Nations Environment Programme

**<http://www.unep.org/>**

*“Report of the United Nations Conference on The Human Environment”* – Stockholm, giugno 1972

Union of European Academies for Science Applied to Agriculture, Food and Nature

**<http://www.euracadagri.com/eng/>**

*“The royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry(KSLA)”*

Volvo Group

**<http://www.volvogroup.com>**

*Dott. Leif Johansson* – profilo

Wall Street Italia

**<http://www.wallstreetitalia.com/>**

*“Petrolio: le quotazioni in tempo reale”* – aggiornato in data 15 febbraio 2011