

TESI DI LAUREA A CURA DI:

ASTRID IORI

Matr. 1391

**LAUREE UNIVERSITARIE
IN
SCIENZE DELLA MEDIAZIONE LINGUISTICA**

***“LE ENERGIE RINNOVABILI
LA NATURA SI RIBELLA ALL’UOMO”***

RELATORI:

prof.ssa Adriana Bisirri

CORRELATORI:

prof.ssa Marilyn Anne Scopes
prof.ssa Francesca Terranova
prof.ssa Claudia Piemonte



ANNO ACCADEMICO 20012/13

www.ecoworldblog.wordpress.com

SCUOLA SUPERIORE PER MEDIATORI LINGUISTICI
(Decreto Ministero dell'Università 31/07/2003)

Via P. S. Mancini, 2 – 00196 - Roma



**TESI DI DIPLOMA
DI
MEDIATORE LINGUISTICO**

(Curriculum Interprete e Traduttore)

Equipollente ai Diplomi di Laurea rilasciati dalle Università al termine dei Corsi afferenti alla
classe delle

**LAUREE UNIVERSITARIE
IN
SCIENZE DELLA MEDIAZIONE LINGUISTICA**

***LE ENERGIE RINNOVABILI
LA NATURA SI RIBELLA ALL'UOMO***

RELATORI:
prof.ssa Adriana Bisirri

CORRELATORI:
prof.ssa Marilyn Anne Scopes
prof.ssa Francesca Terranova
prof.ssa Claudia Piemonte

CANDIDATA:
ASTRID IORI
Matr. 1391

ANNO ACCADEMICO 20012/13

© Tutti i diritti sono riservati per tutti i paesi. Nessuna parte della presente opera può essere riprodotta o trasmessa, in nessun modo e con qualsiasi mezzo senza il preventivo consenso formale dell'autrice. Pertanto l'autrice, Astrid Iori, è esente da qualunque responsabilità in caso di riproduzione illecita da parte di terzi.

*Dedico la mia tesi a chi purtroppo
non può più essere qui con me oggi.*

*Ringrazio mia mamma che mi ha sempre
sostenuta ed aiutata, ma anche sopportata
in qualsiasi momento della mia vita.*

Grazie

*Voi che vivete sicuri
nelle vostre tiepide case,
voi che trovate tornando a sera
il cibo caldo e i visi amici:*

*considerate se questo è un uomo,
che lavora nel fango,
che non conosce pace,
che lotta per mezzo pane,
che muore per un sì o per un no.
Considerate se questa è una donna
senza capelli e senza nome,
senza più forza di ricordare,
vuoti gli occhi e freddo il grembo
come una rana d'inverno.*

*Meditate che questo è stato:
vi comando queste parole.
Scolpitele nel vostro cuore,
stando in casa andando per via,
coricandovi alzandovi;
ripetetele ai vostri figli.*

*O vi si sfaccia la casa,
la malattia vi impedisca
i vostri nati torcano il viso da voi.*

Primo Levi - "Se questo è un uomo"

Indice

Sito Blog	2
Dedica	5
Ringraziamenti	6
SEZIONE ITALIANA	13
Introduzione	14
I. CAPITOLO 1. ENERGIE RINNOVABILI: classificazione, statistiche, tipologie di impianti	16
I.1 Le fonti di energia: classificazione	16
I.2 Il Fotovoltaico.....	19
I.2.1 Il Silicio	19
I.2.2 Il fotovoltaico in Italia	20
I.2.3 Classificazione degli impianti.....	21
I.2.4 Gli step di realizzazione e lo schema generico di un impianto fotovoltaico.....	22
I.3 L'Eolico	25
I.3.1 Eolico On-Shore	28
I.3.2 Eolico Off-Shore.....	28
I.4 Il Biogas e La Biomassa	29
I.4.1 Gli impianti a Biogas	32
I.4.2 La situazione in Europa	38
I.5 L'Energia Idroelettrica.....	39
I.6 L'efficienza energetica.....	39
II. CAPITOLO 2: EUROPA – La politica ambientale ed il sistema incentivante	41
II.1 Lo scenario di riferimento europeo	41
II.2 La situazione italiana.....	53
II.2.1 La Normativa Italiana.....	55

III. CAPITOLO 3: SALVIAMO IL NOSTRO PIANETA	59
III.1 L'importanza delle energie rinnovabili	59
III.1.1 Cinque semplici gesti per una vita ecosostenibile.....	59
III.2 I maggiori disastri ambientali causati dall'uomo	61
III.3 La natura si ribella all'uomo	66
III.3.1 La tragedia degli Tsunami: Lo schiaffo di Poseidon.....	66
III.3.2 La tragedia delle frane e delle alluvioni: L'ira di Zeus	71
III.3.3 Ciclone, Uragano e Tornado	74
III.4 Il nostro clima sta cambiando: La carambola di Urano.....	80
IV. CAPITOLO 4. IL MARSILI PROJECT: Geotermia sottomarina – dal mare un tesoro energetico, pulito e rinnovabile.....	84
IV.1 Geotermia sottomarina: il calore che viene dal mare.....	85
IV.2 Le fasi del Marsili Project.....	88
IV.2.1 L'Esplorazione.....	88
IV.2.2 La Perforazione.....	90
IV.2.3 La Produzione	91
IV.2.4 Il Monitoraggio	92
IV.2.5 Il Programma Economico	93
Conclusione.....	95

SEZIONE INGLESE	96
Introduction.....	98
I. Chapter 1: RENEWABLE ENERGY SOURCES: Classification, statistics, plant types.....	100
I.1 The energy sources: Classification	100
I.2 Photovoltaic	103
1.2.1 The silicium.....	103
1.2.2 Photovoltaic in England.....	104
1.2.3 Classification of PV-plants	105
1.2.4 Realization phases and general representation of a photovoltaic system	105
I.3 Windenergy.....	108
I.3.1 On-Shore-Windfarms.....	110
1.3.2 Off-Shore-Windfarms	110
I.4 Biogas und Biomass	111
I.4.1 Biogas plants.....	111
I.4.2 The situation in Europe.....	113
II. CHAPTER 2: EUROPE – Environmental policy and support systems (FIT).....	114
II.1 European scenario	114
III. CHAPTER 3: WE HAVE TO SAVE OUR PLANET.....	117
III.1 The importance of renewable energies.....	117
III.1.1 Five simple steps for a sustainable Life	117
III.2 The eight largest environmental disasters caused by humans	119
III.3 The nature rebels against human beings	123
III.3.1 The tragedy of the tsunami: Poseidon’s slap.....	123
III.3.2 The tragedy of landslides and floods: Zeus’s wrath.....	125
III.3.3 Cyclone, hurricane and tornado	126
III.3.4 The worst weather disasters in America and worldwide.....	127
III.4 Our climate is changing: Uranus’s carambola	133
Conclusion	136

SEZIONE TEDESCA	137
Einleitung	139
I. Kapitel 1: ERNEUERBARE ENERGIEN: Klassifizierung, Statistiken, Anlagenarten.....	141
I.1 Die Energiequellen: Klassifizierung	141
I.2 Photovoltaik	144
I.2.1 Das Silizium.....	144
I.2.2 Photovoltaik in Deutschland	145
I.2.3 Klassifizierung der Anlagen	145
I.2.4 Realisierungsphasen und allgemeine Darstellung einer Photovoltaikanlage	146
I.3 Windenergie.....	149
I.3.1 On-Shore-Windparks	150
I.3.2 Off-Shore-Windparks	151
I.4 Biogas und Biomasse.....	152
I.4.1 Biogas Anlagen.....	153
I.4.2 Die Situation in Europa.....	154
II. KAPITEL 2: EUROPA – Umweltpolitik und Fördersysteme	155
II.1 Europäisches Szenario.....	155
III. KAPITEL 3: WIR MÜSSEN UNSEREN PLANETEN RETTEN.....	158
III.1 Die Wichtigkeit der erneuerbaren Energien.....	158
III.1.1 Fünf einfache Schritte für ein nachhaltiges Leben	158
III.2 Die acht größten Umweltkatastrophen, die durch den Menschen entstanden sind	160
III.3 Die Natur rebelliert sich gegen den Menschen	164
III.3.1 Die Tragödie der Tsunamis: Die Ohrfeige von Poseidon	164
III.3.2 Die Tragödie von Erdbeben und Überschwemmungen: Der Zorn des Zeus.....	166
III.3.3 Zyklon, Hurrikan und Tornado	167
III.3.4 Die schlimmsten Unwetterkatastrophen in Deutschland.....	168
III.4 Unser Klima verändert sich: Die Karambole des Uranus	169
Abschluss	139

BIBLIOGRAFIA	173
SITOGRAFIA	175
VIDEOGRAFIA	176

SEZIONE ITALIANA

Introduzione

La luce che accendiamo appena arrivati a casa, il calore che ci riscalda nei freddi inverni, l'acqua calda che rilassa e purifica il nostro corpo e la nostra mente dopo una lunga e faticosa giornata di lavoro, il fuoco che accendiamo con un click per cucinare i nostri pasti, il carburante che riesce a farci muovere con la nostra macchina in tranquillità e sicurezza. Queste e molte altre azioni, che fanno parte oggi più che mai della nostra quotidianità, richiedono l'uso di energia ma allo stesso tempo producono scarti dannosi per l'ambiente che, nel lungo termine, danno luogo a delle negatività ambientali da non sottovalutare, ma anche delle catastrofi tragiche per l'essere umano stesso.

Cambiamenti climatici, con estati sempre più calde e inverni sempre più freddi, Tsunami come in Giappone o in Indonesia, terremoti come quelli dell'Aquila e di Fukushima, masse enormi di ghiaccio che si staccano provocando sull'asse terrestre millimetrici spostamenti con conseguenze disastrose, gli uragani che passando distruggono tutto ciò che incontrano, sono solo alcuni dei disastri causati dall'inattenzione dell'uomo.

Nella **prima parte** della trattazione dapprima vengono esposte, brevemente, le principali fonti di energie distinguendo le energie esauribili e non rinnovabili da quelle inesauribili per poi analizzare, nello specifico, l'eolico, il fotovoltaico, la biomassa / il biogas e l'idro.

Nella **seconda parte** saranno illustrate la politica ambientale ed il sistema incentivante degli impianti rinnovabili con il Conto Energia ed i certificati verdi.

La **terza parte** si dedica all'importanza di queste energie rinnovabili, per diminuire le tragedie che scaturiscono da una conduzione di vita egoista dell'essere umano nei confronti del pianeta, che sempre più si sta ribellando all'uomo. Verranno analizzate le

tragedie causate dall'uomo e le conseguenze che esse comportano. Inoltre verranno illustrati i modi per una vita più ecosostenibile e rispettabile nei confronti della natura.

La **quarta** ed ultima **parte** si concentra invece sul Marsili Project. Un progetto totalmente Made in Italy con un'importanza a livello mondiale per la geotermia sottomarina.

Ringrazio anticipatamente i miei Professori per la grande disponibilità e per avermi guidato perfettamente lungo il percorso di studio che ha permesso la stesura di questa tesi; la Commissione per il tempo dedicatomi e l'Università SSML Gregorio VII che egregiamente mi ha fornito mezzi, conoscenze e soprattutto un'opportunità di lavoro che mi ha cambiato la vita.

I. CAPITOLO 1. ENERGIE RINNOVABILI: classificazione, statistiche, tipologie di impianti



Imm. 1: il fotovoltaico



Imm. 2: l'eolico



Imm. 3: il Biogas

I.1 Le fonti di energia: classificazione

L'uomo fin dai tempi più antichi ha sempre avuto bisogno di energia. Dal fuoco alla forza gravitazionale fino ad arrivare alla creazione di energia per le esigenze primarie del nostro stile di vita consumistico. L'insieme costituito da ogni singola persona al mondo fa sì che l'energia richiesta per la soddisfazione del benessere individuale sia di quantità enormi. A questo va aggiunto lo spreco derivante da stili di vita differenti e dalla nascita del capitalismo industriale. Basti pensare alla quantità di energia giornaliera richiesta da una città come Las Vegas per rendersi conto dello spreco energetico derivante dal marketing pubblicitario.

Con il passare del tempo, rivoluzioni e scoperte nel campo della scienza hanno portato a vedere il mondo come possibile strumento naturale per soddisfare la domanda energetica. Tali strumenti sono essenzialmente costituiti da fonti che possono essere classificate in relazione alle loro disponibilità future, in¹:

- a) esauribili ed inesauribili;
- b) rinnovabili e non rinnovabili.

Le fonti inesauribili sono essenzialmente il sole, il vento e il calore terrestre (geotermia). Queste tre forze saranno disponibili finché gli essere umani vivranno sulla terra e vedranno, almeno per i prossimi 5 milioni di anni, il sole brillare nel cielo.



Imm. 4: il sole



Imm. 5: il vento



Imm. 6: la geotermia

*“Le fonti esauribili e non rinnovabili sono disponibili in quantità limitata e sono destinate a scomparire dalla Terra poiché richiedono una quantità di tempo superiore al ciclo di vita di una singola persona per rigenerarsi. Di questa categoria fanno parte i combustibili fossili quali petrolio, carbone e gas naturali ed il combustibile nucleare quale l’uranio”.*²



Imm. 7: il petrolio



Imm. 8: il carbone



Imm. 9: l’uranio

¹ Cfr., Craig Shields, Renewable Energy – Facts & Fantasies, 2010, 2greenenergy.com, pag. 11

² Luca Rubini, Silvia Sangiorgio, *Le energie rinnovabili*, Hoepli, Milano, 2012, pag. 3

“Le fonti rinnovabili o “*alternative*” si distinguono rispetto alle risorse tradizionali non solo per il fatto di non essere esauribili, ma anche per il basso impatto ambientale delle tecnologie di sfruttamento per la produzione energetica”.³ Per questo motivo l’energia nucleare e idroelettrica non sono da considerarsi rinnovabili: la prima perché la trasformazione dà luogo a scorie a emissione radioattiva; la seconda a causa del grande impatto ambientale delle dighe ciclopiche. Dunque sono da considerarsi risorse rinnovabili l’energia ottenuta dal vento, dal sole e dal calore terrestre. Da queste tre alternative nascono le tecnologie di produzione che permettono di raccogliere forze naturali e trasformarle in energia pulita con emissioni dannose per la natura pari a zero.

A causa della grande diffusione e per la loro inesauribilità, vanno aggiunti anche i combustibili rinnovabili ed i rifiuti i quali, pur avendo un basso impatto ambientale, contribuiscono al fabbisogno energetico in modo non irrisorio.

Una classificazione delle fonti rinnovabile avviene distinguendo il recupero diretto o indiretto dell’energia come nella Tabella 1.

Recupero di tipo diretto	FONTE ENERGETICA RINNOVABILE	Recupero di tipo indiretto
pannelli solari piani celle fotovoltaiche forni solari sistemi passivi	Solare	biomasse, biogas, eolica, stagni solari, centrali solari termiche, idroelettrica
Mulini ad acqua	Gravitazionale	idroelettrica mareomotrice
Calore (per riscaldamento domestico, termale, usi agricoli e industriali)	Geotermica	geotermoelettrica

Tab. 1: Classificazione delle fonti in relazione alla modalità di recupero dell’energia⁴

³ Op. Cit. *Le energie rinnovabili*, pag. 4

⁴ M.Falcione, U.Farinelli, G.B.Zorzoli, *Elettricità dal sole*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, 2010, pag. 53

I.2 Il Fotovoltaico

I.2.1 Il Silicio



Imm. 10: silicio

Il termine fotovoltaico deriva dall'unione di due parole: la prima è "photo" dal greco *phos* cioè luce; la seconda è "Volt" da Alessandro Volta, il primo a studiare il fenomeno elettrico. Dunque letteralmente il termine fotovoltaico significa "elettricità dal sole".⁵

La tecnologia fotovoltaica, sempre in fase di sviluppo, ha acquisito sempre più rilievo andando di pari passo con l'elettronica e conquistando nuove quote di mercato, con la nascita di nuove aziende per cercare di far fronte alla domanda in crescita.

"L'effetto fotovoltaico è un fenomeno attraverso il quale la radiazione solare viene convertita direttamente in energia elettrica".⁶ Il materiale base utilizzato per catturare l'energia solare è il silicio. "Questo, presente in natura in quantità elevate, si trova sotto forma di Ossido di Silicio (SiO₂) e viene estratto tramite processi chimici di lavorazione. Successivamente, viene classificato in base alla purezza e solo il "silicio di grado solare" viene usato per la creazione di celle fotovoltaiche".⁷

Il silicio utilizzato per la produzione di celle solari può essere in forma cristallina o in forma di silicio amorfo. Il primo può essere monocristallino, policristallino o a film

⁵ Cfr, Susanna Quadri, *Lineamenti di diritto internazionale delle fonti di energia rinnovabile*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2010, pag.11

⁶ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 93

⁷ Ibidem, pag. 101

sottile.⁸ “Nella struttura monocristallina gli atomi sono orientati nello stesso verso e legati gli uni agli altri nello stesso modo; in quella policristallina essi sono aggregati in piccoli grani monocristallini orientati in maniera disordinata”.⁹ Mentre nel caso del film sottile non si può parlare di una vera e propria cella in silicio, ma di un film che viene fatto evaporare su un supporto plastico o su un substrato polimerico; inoltre non vien utilizzato silicio puro, “ma sono impiegati alcuni suoi composti con l’idrogeno, il silano (SiH_4) o il disilano (Si_2H_6)”.¹⁰



Imm. 11: mono



Imm. 12: poly



Imm. 13: sottile

I.2.2 Il fotovoltaico in Italia

L’Italia gode di una posizione geografica vantaggiosa, circondata in gran parte da acque, oltrepassata da correnti ventose provenienti da varie direzioni e riscaldata da ondate di calore equatoriali.

Confrontando i dati del 2009 con quelli del 2010 forniti dal Gestore dei Servizi Energetici (GSE) si osserva come l’Italia abbia raddoppiato l’installazione degli impianti fotovoltaici, triplicando la produzione di energia e avvicinandosi verso la strada che firma l’obiettivo comunitario del 20% (17% per l’Italia) con la Direttiva 2009/28/CE.

⁸ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 111

⁹ Ibidem, pag. 111

¹⁰ Ibidem, pag. 103



Imm. 14: L'Italia

I.2.3 Classificazione degli impianti

Una delle tradizionali classificazioni dei sistemi fotovoltaici si basa sull'utilizzo o meno di una rete di distribuzione elettrica. Si distinguono dunque impianti isolati dalla rete (Stand Alone) e impianti connessi alla rete elettrica (Grid Connected).¹¹

*“La struttura di un impianto fotovoltaico è adatta a soddisfare le più svariate esigenze dell'utenza cui è collegato. Si può passare dall'alimentazione di piccoli dispositivi a quella di utenza rete elettrica locale: si parla, in questo caso di impianti Stand Alone. Diverso è invece il caso di generatori connessi alla rete, chiamati Grid Connected, con i quali può essere soddisfatto parte del fabbisogno energetico di un'utenza o può essere prodotta energia per la vendita nel mercato elettrico, come avviene nelle centrali di potenza”.*¹²

Gli impianti ad “isola” si distinguono per il mancato allacciamento alla rete elettrica. I pannelli raccolgono l'energia solare nelle ore diurne e la immagazzinano in una batteria che provvederà all'erogazione nelle ore notturne o di necessità. Tali impianti vengono usati non solo per quei luoghi dove l'allacciamento alla rete di distribuzione non è possibile, ma soprattutto per l'illuminazione della segnaletica stradale notturna.

Gli impianti fotovoltaici connessi alla rete godono del vantaggio di una copertura anche in caso di consumo eccessivo. Infatti l'utente può contare sia sull'energia

¹¹ Cfr., Op. Cit., *Renewable Energy – Facts & Fantasies*, pag. 14

¹² Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 119

prodotta dal sistema fotovoltaico che sull'energia offerta dal sistema nazionale. Il costo finale sarà dato dalla differenza tra l'energia prodotta e l'energia utilizzata.

Le centrali fotovoltaiche utilizzano moduli per raccogliere l'energia solare e trasformarla in energia elettrica. Spagna e Germania si posizionano al primo posto tra i produttori di questa tecnologia.

I.2.4 Gli step di realizzazione e lo schema generico di un impianto fotovoltaico

Prima di poter ammirare un impianto fotovoltaico finito come lo si vede a terra lungo le strade o sui tetti dei capannoni, bisogna attraversare varie fasi (principalmente 4) che vanno dal sopralluogo alla progettazione, dall'iter autorizzativo alla costruzione e messa in esercizio dell'impianto, dal finanziamento alla ricerca di investitori, fino a finire con la manutenzione, la sorveglianza e l'assicurazione dell'impianto. In tutte queste fasi è fondamentale rivolgersi a personale qualificato, a progettisti che conoscono la materia e installatori specializzati. In questo modo si assicurano utili certi, massimi rendimenti e minor rischi. Altrettanto fondamentale nella progettazione di un impianto fotovoltaico è la scelta dei componenti. Grazie ad un'approfondita conoscenza di prodotto è possibile scegliere la soluzione di volta in volta più adatta allo specifico progetto in modo da integrare e ottimizzare le prestazioni del sistema.

Andiamo ora a vedere quali sono le componenti di un generico impianto fotovoltaico¹³:

- **PANNELLI FOTOVOLTAICI**: disponibili in diverse tecnologie; i pannelli fotovoltaici vengono tra loro collegati in serie, andando a formare una stringa, l'insieme delle stringhe realizza il campo fotovoltaico;



Imm. 15: pannelli FV

¹³ Cfr., Photon Das Solarstrom-Magazin, Austria, 2011

- INVERTER: è il dispositivo di conversione della corrente continua (CC) prodotta dal campo fotovoltaico in corrente alternata (CA) a tensione e frequenza opportuna, dipendente dai valori imposti dagli standard nazionali;



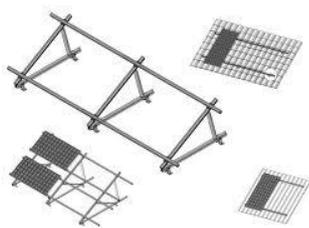
Imm. 16: inverter

- QUADRO DI CAMPO: è il quadretto in cui vengono effettuate le connessioni delle stringhe ed inseriti i sistemi di protezione come da normativa;



Imm.17: quadro

- STRUTTURE DI SOSTEGNO: è l'insieme dei profili metallici (generalmente in alluminio), dei ganci, e delle varie minuterie che vanno a costituire il sostegno da adagiare alla superficie a disposizione per il campo fotovoltaico;



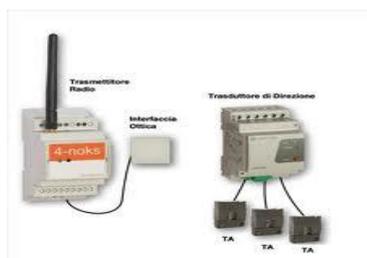
Imm. 18: strutture

- CAVI: utilizzati per i collegamenti elettrici, non si usano cavi uguali per i diversi collegamenti realizzati all' interno di un impianto fotovoltaico, ad esempio per il collegamento dall' inverter al contatore di produzione si utilizza un cavo schermato antifrode di opportuna dimensione;



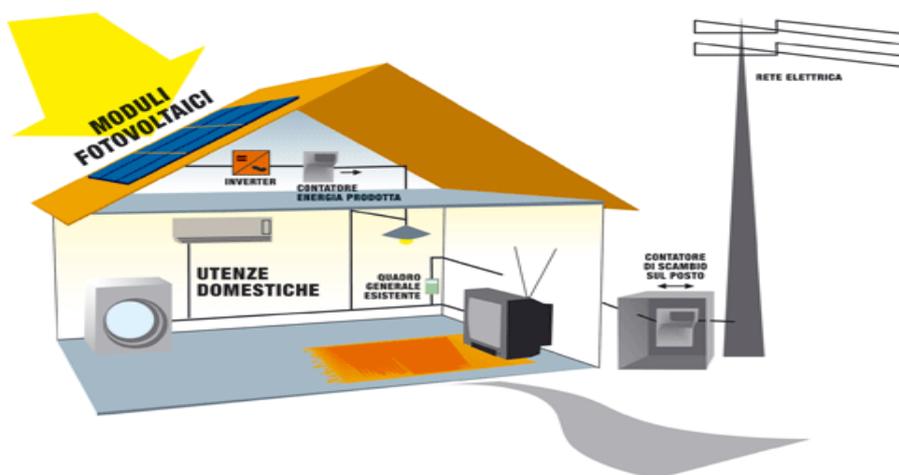
Imm.19: cavi

- CONTATORI DI PRODUZIONE E DI SCAMBIO: il contatore di produzione visualizza l' energia prodotta dal campo fotovoltaico, in base a tale valore si ottiene l'incentivo valutato per kWh prodotto. Il contatore di scambio visualizza l'energia immessa in rete attraverso il campo fotovoltaico ed eventualmente l' energia prelevata dalla rete. In base al valore dell' energia immessa, visualizzata sul contatore di scambio, sarà corrisposto un controvalore economico in base alla valutazione dell' energia elettrica sul mercato libero.



Imm. 20: contatori

Nella figura riportata di seguito è mostrato in modo schematico il posizionamento dei componenti che vanno a costituire un impianto fotovoltaico¹⁴:



Imm. 21: impianto FV uso domestico

¹⁴ www.deltaenergie.it

I.3 L'Eolico



Imm. 22 campi eolici

*“Come tutte le energie rinnovabili, anche quella eolica è legata all’irraggiamento solare, di cui il 2% viene convertito in energia di spostamento di masse d’aria. Tali spostamenti sono generate dalle differenze di pressione, dovute alla diversa insolazione sulla superficie terrestre. Si possono distinguere due diverse tipologie di venti: globali e locali”.*¹⁵

Per quanto riguarda l’energia eolica, la tecnologia sfrutta l’energia che nasce dalla differenza di temperatura e di pressione tra i vari strati dell’atmosfera per attivare aereogeneratori che, con la rotazione delle pale, raccolgono energia. Quest’ultima viene trasferita ad un generatore posto a valle della macchina eolica dalla quale partono i cavi per la trasmissione dell’elettricità.

Gli aspetti ecologici positivi riguardano il bassissimo impatto ambientale. Tuttavia emergono elementi negativi sull’ecosistema dati all’alta visibilità degli impianti, che devono essere installati in luoghi con determinate caratteristiche, delle emissioni acustiche prodotte dai generatori eolici nonché delle interferenze causate dalle turbine ai sistemi di comunicazione.

¹⁵ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 3

Negli anni la quantità di energia prodotta nel mondo da fonti eoliche ha sempre più acquisito importanza tanto da arrivare ad una crescita mondiale del 233% tra il 2004 e il 2009.¹⁶

PAESE	MWp INSTALLATI	% UE 15⁵
Germania	25.777	35%
Spagna	19.149	26%
Italia	4.898	6,7%
Francia	4.492	6,1%
Altri	18.926	26,2%
Totale (UE 15)	73.242	100%

Tab. 2: Trend storico di energia eolica prodotta nel mondo¹⁷

La potenza eolica italiana rappresenta il 6,7% dell'UE 15 e il 3,1% di quella mondiale, essendo cresciuta complessivamente tra il 2004 e il 2009 del 335%. Complessivamente, i quattro paesi evidenziati nella tabella 3 rappresentano circa il 74% della potenza eolica dell'UE 15.

La componente territoriale, data dalla ventosità e dall'accessibilità al territorio, sposta gli impianti eolici al Sud del nostro paese. Infatti in Italia risulta installato nelle regioni del Centro-Sud il 90% degli impianti con una media di 19 MW rispetto ai 4,3 MW del Centro-Nord. Puglia, Campania e Sicilia detengono il 60% degli impianti mentre al Nord si distingue la Liguria con il 3,1% del totale.

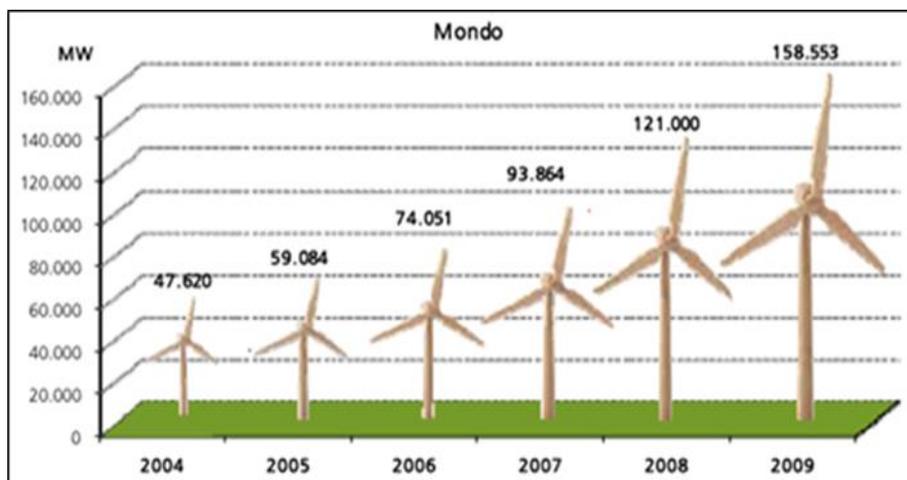
“Il controllo e la gestione di un parco eolico vengono definiti intervenendo sui singoli componenti di ogni aerogeneratore in base alle condizioni contingenti. Queste possono anche non essere di natura climatica, ma legate, per esempio, a strategie nell'esercizio delle reti elettriche cui l'impianto è connesso. Le diverse strategie di gestione sono sempre rivolte alla massimizzazione dell'energia producibile oppure alla messa in sicurezza del parco in condizioni climatiche avverse”.¹⁸ “Mentre il controllo dell'intero parco eolico viene seguito trami sistemi SCADA (Supervisory Control And Data

¹⁶ Cfr. rapporto statistico sull'eolico GSE, anno 2009

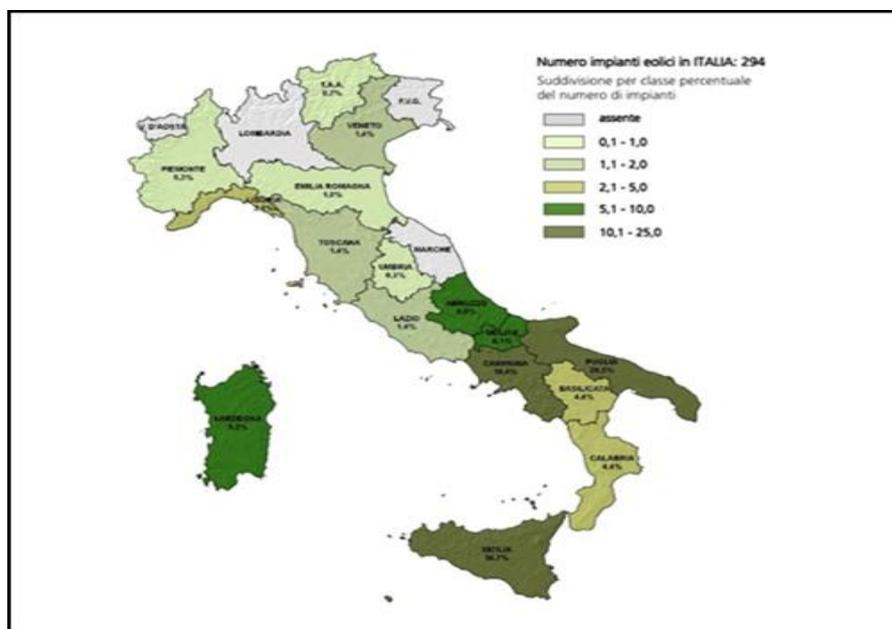
¹⁷ Ibidem

¹⁸ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 39

Acquisition)”.¹⁹ Con tali dispositivi elettronici si è in grado di conoscere istantaneamente i valori che caratterizzano ogni singolo aerogeneratore, come la velocità del vento cui è sottoposta la macchina, la potenza istantanea erogata, l’energia prodotta e la presenza di guasti o malfunzionamenti.



Tab. 3: Primi 4 paesi produttori di energia da fonte eolica nell’UE 15²⁰



Imm.25: L’eolico in Italia²¹

¹⁹ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 40

²⁰ Cfr. rapporto statistico sull’eolico GSE, anno 2009

²¹ Ibidem

I.3.1 Eolico On-Shore

Si tratta dell'eolico più diffuso, anche per motivi storico-tecnologici, con parchi eolici posti sulla terraferma in prossimità della costa o in qualunque altro posto ventoso dell'entroterra, tipicamente in zone aperte o su rilievi collinari o montuosi.



Imm.23: Eolico on-shore

I.3.2 Eolico Off-Shore

Con l'espressione "eolico off-shore" s'intendono gli impianti installati ad alcune miglia dalla costa di mari o laghi, per meglio utilizzare la forte esposizione alle correnti di queste zone. *“Vi sono grandi progetti per l'eolico offshore: il Regno Unito ha pianificato di illuminare ogni abitazione del Paese con energia prodotta da wind farm offshore entro il 2020, il Canada sta progettando la realizzazione di wind farm offshore nella regione dei Grandi Laghi, e una delle più grandi wind farm offshore del mondo, denominata London Array, verrà costruita nell'estuario del Tamigi, con una potenza installata di 630 MW (che diventeranno poi 1 GW), e fornirà energia a 750.000 abitazioni, circa ¼ delle case di Londra, tramite 341 turbine situate a 12 miglia dalla costa”*.²²



Imm. 24: Eolico off-shore

²² <http://www.eniscuola.net>

I.4 Il Biogas e La Biomassa



Imm.26: impianto biogas Imm. 27: impianto biomassa Imm. 28: elementi per impianti

Biomassa è un termine che riunisce una gran quantità di materiali, di natura estremamente eterogenea. In forma generale, si può dire che è biomassa tutto ciò che ha matrice organica, vegetale o animale, e che è destinato a fini energetici. con esclusione delle plastiche e dei materiali fossili, che, pur rientrando nella chimica del carbonio, non hanno nulla a che vedere con la caratterizzazione che qui interessa dei materiali organici. “L'art.2, comma 1 della Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 10 maggio 2000 sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità, definisce le biomasse come la parte biodegradabile di prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché le parti biodegradabili dei rifiuti industriali e urbani”.²³ All'interno della categoria, vengono ulteriormente distinte diverse tipologie:

- BIOMASSE COMBUSTIBILI: materiale vegetale prodotto da coltivazioni dedicate o da trattamento meccanico di coltivazioni agricole non dedicate, da interventi selvicolturali, da lavorazione meccanica di legno vergine e prodotti agricoli, sansa di olive disoleata, ecc., sottoposti a una combustione diretta;
- BIOCOMBUSTIBILI LIQUIDI: bioetanolo, biometanolo, oli vegetali, biodiesel;
- BIOMASSE DA RIFIUTI (urbani, agroalimentari, agroindustriali, etc.);

²³ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 231

- BIOGAS: biogas da discarica, da fanghi di depurazione, da deiezioni animali, da rifiuti agro-industriali, biogas da sostanze organiche non costituite da rifiuti.

Quindi i combustibili solidi, liquidi o gassosi derivati da questi materiali sono definiti biocombustibili, mentre qualsiasi forma di energia ottenuta con processi di conversione dai biocombustibili definita bioenergia.

La biomassa rappresenta la forma più sofisticata di accumulo dell'energia solare. *“Mediante il processo di fotosintesi, infatti, i vegetali sono in grado di convertire l'energia radiante in energie chimica e di stoccarla sotto forma di molecole complesse, costituite principalmente da lunghe catene di C, H e O, carboidrati (75%) e lignina (25%), a elevato contenuto energetico”.*²⁴

È doveroso ricordare anche che il recupero di biogas dalle discariche per rifiuti urbani rappresenta in Europa, ed in particolare in Gran Bretagna, la più importante fonte di energia alternativa da biomasse, con circa 450 impianti operativi.²⁵

La biomassa utilizzabile ai fini energetici consiste in tutti quei materiali organici che possono essere utilizzati direttamente come combustibili ovvero trasformati in altre sostanze (solide, liquide o gassose) di più facile utilizzo negli impianti di conversione. Altre forme di biomassa possono, inoltre, essere costituite dai residui delle coltivazioni destinate all'alimentazione umana o animale (paglia) o piante espressamente coltivate per scopi energetici. Le più importanti tipologie di biomassa sono residui forestali, scarti dell'industria di trasformazione del legno (trucioli, segatura, ecc.) scarti delle aziende zootecniche, gli scarti mercatali, ed i rifiuti solidi urbani. Le principali applicazioni della biomassa sono: produzione di energia (biopower), sintesi di carburanti (biofuels) e sintesi di prodotti (bioproducts). Nel contesto di una politica energetica integrata e coerente, nell'ottica della promozione di fonti d'energia rinnovabili, la Commissione Europea ha presentato, nel dicembre del 2005, un documento intitolato “Piano d'azione per la biomassa” che definisce alcune misure atte a promuovere l'impiego della biomassa per il riscaldamento, la produzione di elettricità

²⁴ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 231

²⁵ Cfr. Observ'ER, 2003

e per i trasporti, accompagnate da misure trasversali concernenti l'approvvigionamento, il finanziamento e la ricerca nel settore della biomassa. Tale documento riporta alcune misure volte ad intensificare lo sviluppo di energia dalla biomassa ricavata dal legno, dai rifiuti e dalle colture agricole, mediante la creazione di incentivi basati sui meccanismi di mercato e l'abbattimento delle barriere che ostacolano lo sviluppo dello stesso. Grande importanza detiene la biomassa da rifiuti il cui potenziale utilizzo soprattutto per la produzione di energia termica ed elettrica non è ancora interamente sfruttato.

I rifiuti solidi urbani sono di varia natura ed è necessaria una loro suddivisione per valutare la quantità effettivamente utilizzabile e la tecnologia da usare. Una suddivisione può essere la seguente:

- Rifiuti organici (utilizzabili per la produzione di biogas nella digestione anaerobica);
- Carta (utilizzabile nel processo di termovalorizzazione);
- Plastica (utilizzabile nel recupero di materia e non per usi energetici);
- Vetro e inerti (utilizzabile nel recupero di materia e non per usi energetici);
- Legno e tessili (utilizzabile nella termovalorizzazione);
- Metalli ed altro (utilizzabile nel recupero di materia e non per usi energetici).



Imm. 29: materiali



Imm. 30: legno / cippato



Imm. 32: carta



Imm. 31: rifiuti organici



Imm. 33: vetro e metalli

Considerazioni analoghe valgono per gli scarti agricoli; alcuni di questi possono essere usati per la gassificazione, altri per la produzione di biogas mediante digestione anaerobica. In assenza di dati sulla quantità di tali scarti è possibile una stima della quantità e della tipologia di scarti prodotti per ettaro di terreno coltivato in base al tipo di coltivazione. I reflui di allevamenti di bestiame sono biomassa utilizzabili per la produzione di biogas per digestione anaerobica; la quantità di reflui prodotti è stimabile intorno a 150 kg di biomassa per capo di bestiame ogni anno.²⁶

“I residui di potatura di boschi e foreste sono biomasse utilizzabili per la gassificazione, la cui quantità può essere stimata pari a circa 6,6 t/anno per ettaro di bosco o foresta.”²⁷

I.4.1 Gli impianti a Biogas



Imm. 34: impianto biogas



Imm.35: progetto nazionale

“Già a partire dagli anni 70 in Italia si comincia a diffondere la tendenza all’avvio di processi per la produzione di biogas; prevalentemente finalizzati a risolvere i problemi, che già in quegli anni si prospettavano, connessi alla gestione degli allevamenti intensivi di suini. Tali esperienze, supportate da investimenti e ricerche, non hanno dato risultati significativi, al punto che, anche per fattori esterni (la non cedibilità a terzi dell’energia prodotta, per esempio), i pochi impianti costruiti sono stati gradatamente abbandonati”.²⁸

²⁶ Cfr., Op. Cit., Le energie rinnovabili, pag. 232

²⁷ Ibidem, pag. 232

²⁸ Op. Cit., Le energie rinnovabili, pag. 233

Solo recentemente, e grazie anche ad interventi di carattere pubblico, in alcune regioni italiane è ripresa con slancio la produzione di biogas per ottenere energia elettrica e calorica. Ad esempio si può menzionare la positiva sperimentazione in Valle d'Aosta, a Nüs, dove grazie agli interventi del Progetto Nazionale PROBIO, la Regione Autonoma è intervenuta per la costruzione di un impianto nell'ambito del programma "Biogas in montagna". Anche la Provincia Autonoma di Bolzano è intervenuta per sostenere la costruzione di impianti (ben 17 in funzione) presso aziende agricole, impianti che sono stati considerati funzionali alla revisione del Piano Provinciale Rifiuti.²⁹

L'esperienza in diversi Paesi europei (Germania, Olanda, Belgio, Danimarca, Austria, Svizzera), ove gli impianti sono in funzione da diversi anni si è rivelata positiva. Sono circa 3.000 solo nella Germania, come risulta dai dati del Convegno "Il biogas energia alternativa: prospettive in zootecnia" svoltosi a Verona nell'ambito di Fieragricola il 7 marzo 2003. Tali impianti, oltre ad utilizzare reflui derivanti dagli allevamenti zootecnici e produzioni agricole aziendali, come il trinciato di mais, utilizzano anche rifiuti derivanti da raccolte differenziate di vari materiali (sfalci d'erba, residui delle lavorazioni agroalimentari, rifiuti organici di civili abitazioni, ristoranti e alberghi, ecc.). Lo sviluppo degli impianti di biogas anche in Valle d'Aosta e Provincia Autonoma di Bolzano è stato favorito anche grazie ai successi delle esperienze europee.³⁰

Negli ultimi dieci anni nei paesi sopra citati sono state messe a punto tecnologie più efficienti e con rese migliori in biogas rispetto al passato, e si sono via via sviluppate politiche di sostegno finalizzate ad incrementare la produzione energetica da fonti alternative. Politiche analoghe sono necessarie anche nel nostro Paese se vogliamo uno sviluppo altrettanto consistente della produzione di energia da fonti rinnovabili.

È indubbio che i costi di produzione dell'energia elettrica ottenuta dall'utilizzo di prodotti derivati da idrocarburi siano i più bassi esistenti, ma è altrettanto vero che i danni diretti e indiretti derivanti dalla loro combustione sono i più elevati, per cui si impone la ricerca di fonti alternative che sicuramente avranno, nella fase iniziale, un

²⁹ Cfr., Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 233

³⁰ Cfr. Volker Quaschnig, *Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung - Wirtschaftlichkeit*, Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG, München, 2009, pag. 51

costo superiore ma che in prospettiva potranno raggiungere il giusto equilibrio tra costi e ricavi.

Fra le fonti alternative rinnovabili trova un posto significativo l'utilizzo dei rifiuti per produrre energia. D'altra parte, la necessità di un corretto e compatibile smaltimento della frazione umida separabile dei rifiuti, sia di origina domestica che industriale, impone la ricerca di soluzioni che affianchino gli impianti attuali di produzione di compost, e che permettano di ottenere da tali materiali la maggior quantità possibile di energia con una drastica diminuzione dell'impatto ambientale derivante dall'utilizzo dei materiali residui (humus colloidale). L'obiettivo è produrre la maggiore quantità possibile di energia senza creare squilibri nelle emissioni di CO₂, energia ottenibile sia attraverso l'utilizzo del biogas in specifici generatori sia attraverso il trattamento del biogas in impianti di reforming, utilizzando successivamente l'idrogeno separato come energia derivante da fonti rinnovabili.³¹



Imm. 36: impianto biogas



Imm.37: funzionamento impianto a biogas

L'ipotesi prospettata di trattare, unitamente ai reflui zootecnici, anche i rifiuti delle civili abitazioni (FORSU) in impianti di produzione di biogas, potrebbe contribuire da una parte a smaltire correttamente tali rifiuti, e dall'altra ad incentivare, così come previsto dalla normativa nazionale, le raccolte separate del secco-umido.

³¹ Cfr., Op. Cit., *Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung - Wirtschaftlichkeit*, pag. 72

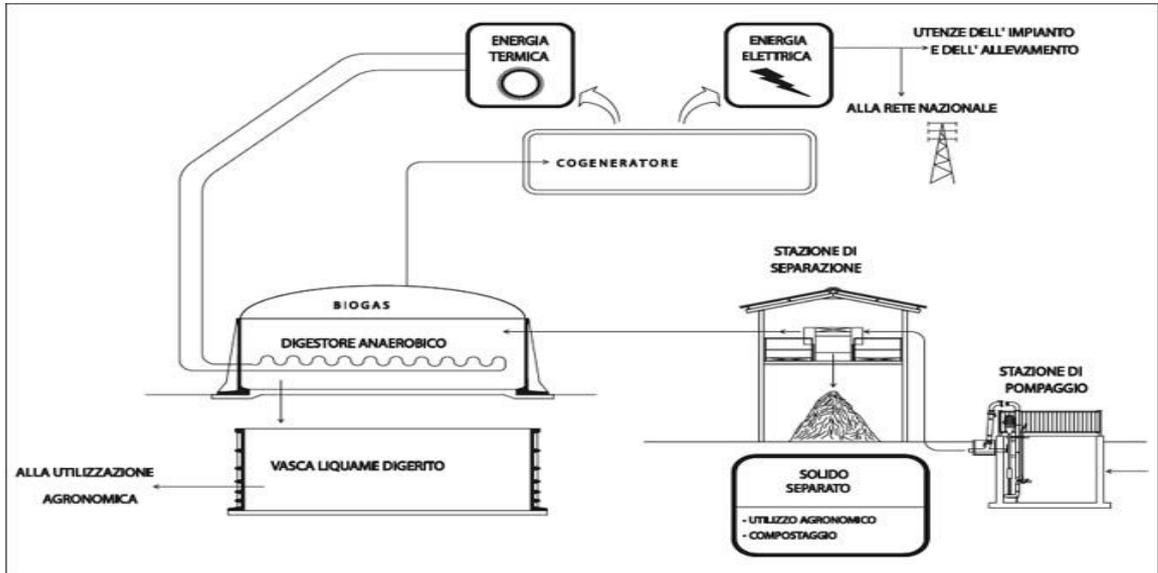
“Le frazioni che possono essere utilizzate in impianti a biogas sono di seguito elencate:

- *Deiezioni animali (suini, bovini, avicunicoli) che hanno un rendimento energetico di 0,2 – 0,5 m³/Kg.*
- *Residui colturali (paglia, colletti, barbabietole, ecc...) che hanno un rendimento energetico di 0,35 – 0,4 m³/Kg.*
- *Scarti organici agroindustriali (siero, scarti vegetali, lieviti, fanghi e reflui di distillerie, birrerie e cantine, ecc...) che hanno un rendimento energetico di 0,4 – 0,8 m³/Kg.*
- *Scarti organici di macellazione (grassi, contenuti stomacali ed intestinali, sangue, fanghi di flottazione, ecc...) che hanno un rendimento energetico di 0,55 – 1,0 m³/Kg.*
- *Fanghi di depurazione (acque reflue, fogne, ecc...) che hanno un rendimento energetico di 0,25 – 0,35 m³/Kg.*
- *Frazione organica di rifiuti urbani (Umido) che hanno un rendimento energetico di 0,4 – 0,6 m³/Kg.*
- *Colture energetiche (mais, sorgo zuccherino, ecc...) che hanno un rendimento energetico di 0,55 – 0,75 m³/Kg.”³²*

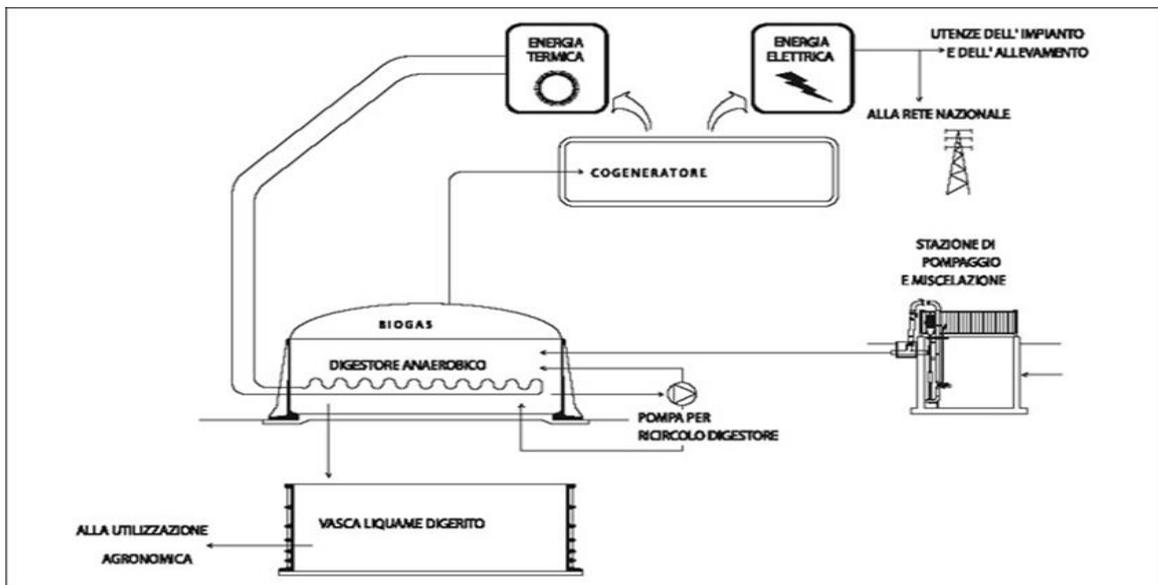
Gli impianti di Biogas di uso e applicazione più frequenti sono assimilabili a 3 distinte tipologie, aventi ciascuna peculiarità particolari e per questo adatte ciascuna a specifiche e differenti realtà aziendali:

³² Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 234

- Impianto a canale tipo plug-flow o flusso a pistone (*Imm. 38*)³³:



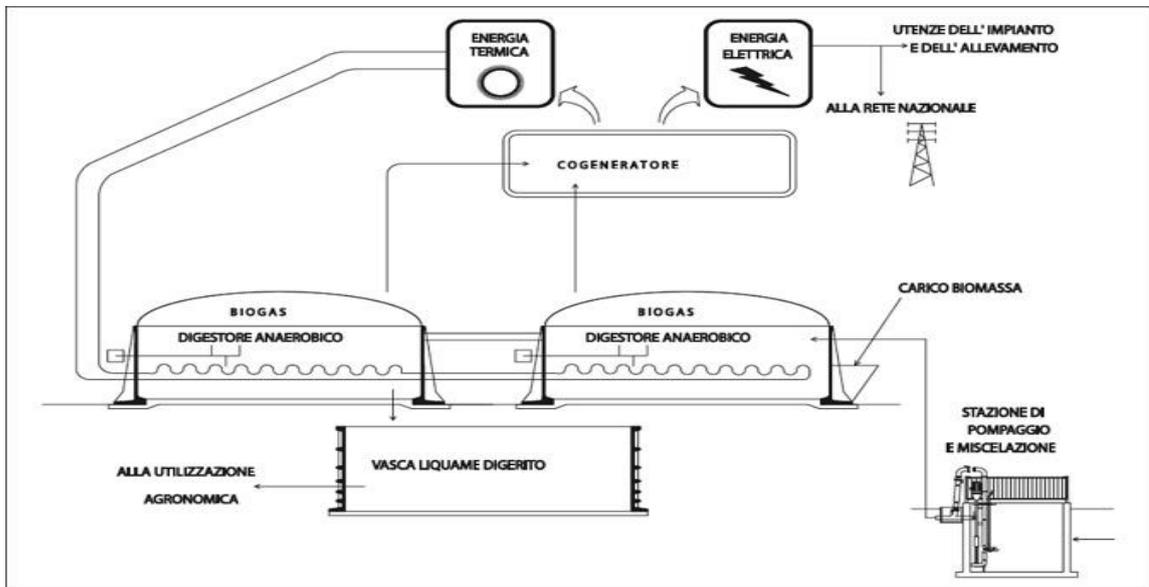
- Impianto cilindrico tipo up-flow miscelato (*Imm. 39*)³⁴:



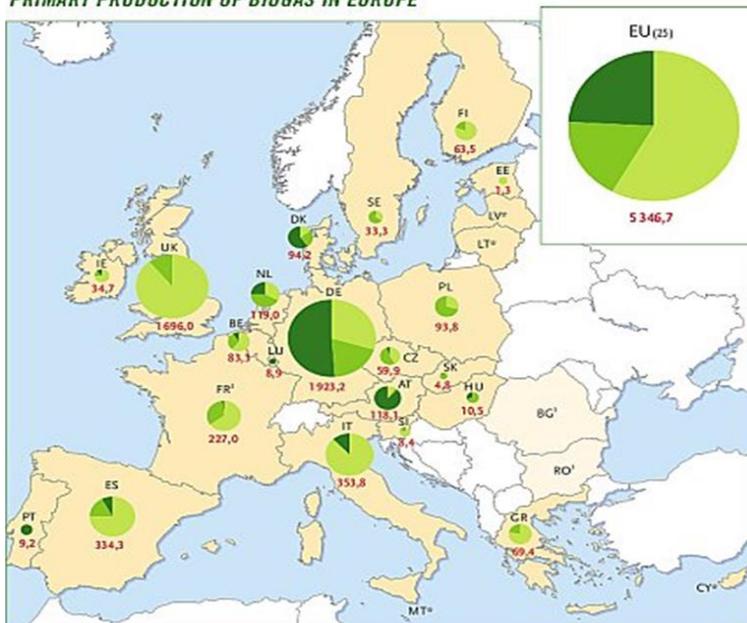
³³ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 252

³⁴ Ibidem

- Impianto tipo super-flow per biomasse super dense (*Imm. 40*).³⁵



PRODUCTION PRIMAIRE DE BIOGAZ EN EUROPE
PRIMARY PRODUCTION OF BIOGAZ IN EUROPE



*Imm.41: La produzione primaria di biogas in Europa nel 2006*³⁶

³⁵ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 253

³⁶ Cfr. Eur Observer'ER- Biogas Barometer 2007

I.4.2 La situazione in Europa

Relativamente agli aiuti e contributi per la realizzazione di impianti biogas nei paesi europei la situazione ad oggi è la seguente³⁷:

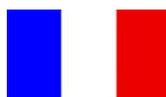
- Lussemburgo: viene erogata una sovvenzione pari al 60% del costo d'investimento ed è possibile ricavare fino a 0.10 €/kWh per l'energia venduta;



- Belgio: non viene erogata alcuna sovvenzione per la costruzione, ma si parte da un ricavo base per la vendita dell'energia di 0.07 €/kWh, cui va aggiunto un bonus pari a 0.05 € per kWh termico ceduto per teleriscaldamento, raggiungendo un ricavo massimo totale sull'energia venduta pari a 0.12 €/kWh;



- Francia: l'energia immessa in rete è retribuita con soli 0.05 €/kWh, che spiega lo scarso interesse del settore agricolo;



- Olanda: attualmente l'energia immessa in rete ha un valore pari a 0.08 €/kWh, ma la normativa che dovrebbe entrare in vigore entro quest'anno prevede incentivi simili a quelli tedeschi;



- Germania: paese europeo nel quale la digestione anaerobica ha avuto il maggior impulso grazie a sovvenzioni che partono da un minimo del 25% del costo

³⁷ Cfr., Op. Cit., *Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit*, pag. 61

d'investimento e prezzi per l'energia elettrica da biogas garantiti per un periodo di 20 anni.



1.5 L'Energia Idroelettrica

*“Per energia idroelettrica si intende l'energia ottenuta attraverso la conversione dell'energia di una portata d'acqua, utilizzando una turbina collegata ad un generatore. Tale energia può essere quella contenuta in un salto d'acqua di un fiume, di una condotta d'adduzione o di un canale artificiale”.*³⁸ La produzione di energia elettrica da fonte idrica dipende, quindi, dalla possibilità di sfruttare corso d'acqua, sia esso naturale o artificiale, avente una determinata portata ed un salto geodetico. Proprio questi ultimi sono gli elementi che caratterizzano la quantità di energia elettrica producibile, *“la portata istantanea che è possibile far passare in turbina ed il salto geodetico, ovvero la differenza tra la quota del pelo libero dell'acqua a monte e la quota alla quale l'acquaiene restituita a valle dell'impianto”.*³⁹

1.6 L'efficienza energetica

“L'efficienza energetica si applica a sistemi che utilizzano l'energia; in particolare, ai processi (ad esempio, lavorazioni) ed ai sistemi passivi (ad esempio gli edifici) e rappresenta, concettualmente, il grado di bontà dell'utilizzazione energetica introdotta nel sistema. In riferimento ad un processo, non potendo, in generale, stabilire quale sia l'energia minima necessaria per una specifica lavorazione, è più

³⁸ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 55

³⁹ Ibidem

*corretto parlare di fabbisogno energetico tra una situazione precedente ed una ottimizzata”.*⁴⁰

In riferimento ad una struttura passiva, la si può considerare in termini di servizio reso all’utenza (ad esempio illuminazione, riscaldamento, ecc) rispetto all’energia consumata per ottenere quel determinato servizio. Ovvero, nel suo complesso, il costo energetico di un edificio rispetto ai m³ o alle utenze servite.

*“Vediamo ora la conversione energetica all’interno di un sistema”:*⁴¹



*“Ogni struttura (abitativa, impiantistica, ecc.) può essere schematizzata come un sistema in cui entra energia sotto una determinata forma (ad esempio calore, lavoro, combustibile) ed esce energia idonea per gli usi finali cui è preposta. Il sistema è soggetto a regolazioni e, necessariamente, a perdite di una quota di energia: l’efficienza energetica punta a migliorare il processo e a limitare le perdite.”*⁴²

⁴⁰ Op. Cit., Le energie rinnovabili, pag. 275

⁴¹ Ibidem, pag. 276

⁴² Ibidem, pag. 275

II. CAPITOLO 2: EUROPA – La politica ambientale ed il sistema incentivante



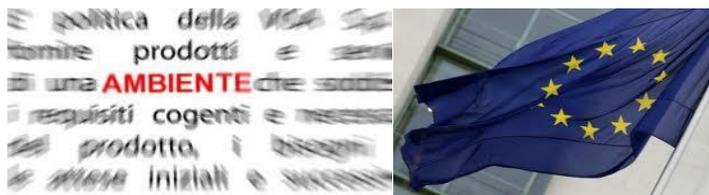
Imm. 42: l'ambiente

II.1 Lo scenario di riferimento europeo

La prima azione dell'Unione Europea nel settore ambiente risale al **1972**, anno nel quale a **Stoccolma** si fece la conferenza sull'Ambiente Umano (Assemblea generale delle Nazioni Unite).⁴³ “113 nazioni si incontrano e redigono un piano d'azione con 109 raccomandazioni”.⁴⁴

⁴³ Cfr. Andreas Wolter und Sven Geitmann, *Erneuerbare Energien: Mit neuer Energie in die Zukunft*, Hydrogeit, Oberkrämer, 2009, pag. 83

⁴⁴ www.ecoage.it



Imm. 43: Europa e ambiente

In questa conferenza fu inoltre pubblicata la prima dichiarazione sull'ambiente denominata "DICHIARAZIONE DI STOCOLMA".

Dei 26 principi contenuti nella dichiarazione, due in particolare sono molto importanti:

- PRINCIPIO 21: "La Carta delle Nazioni Unite e i principi del diritto internazionale riconoscono agli Stati il diritto sovrano di sfruttare le risorse in loro possesso, secondo le loro politiche ambientali, ed il dovere di impedire che le attività svolte entro la propria giurisdizione o sotto il proprio controllo non arrechino danni all'ambiente di altri Stati o a zone situate al di fuori dei limiti della loro giurisdizione nazionale";
- PRINCIPIO 24: "La cooperazione per mezzo di accordi internazionali o in altra forma è importante per impedire, eliminare o ridurre e controllare efficacemente gli effetti nocivi arrecati all'ambiente da attività svolte in ogni campo, tenendo particolarmente conto della sovranità e degli interessi di tutti gli Stati"

Nel **1987** una Commissione Mondiale sull'Ambiente e sviluppo scrisse un rapporto denominato "**Rapporto Brundtland**" (conosciuto anche come "*Our Common Future*")⁴⁵ in cui compare per la prima volta il concetto di "sviluppo sostenibile" ossia "lo sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità per le generazioni future di soddisfare i propri". Questa definizione contiene 4 concetti fondamentali:

1. Uso sostenibile delle risorse;
2. Attenzione alle generazioni future;

⁴⁵ Cfr., www.wikipedia.org/rapporto/Brundtland

3. Riduzione delle aree povere presenti sul pianeta;
4. Cooperazione tra gli stati per raggiungere l'obiettivo preposto.



Imm.44: un futuro mondiale

Nel **1992 a Rio de Janeiro** si svolse un'altra conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo. Da questa conferenza risultò la cosiddetta “dichiarazione di Rio” contenente 27 principi di cui tre erano di particolare importanza⁴⁶:

- **PRINCIPIO 1 (Sviluppo Sostenibile):** “ Gli esseri umani sono al centro delle preoccupazioni relative allo sviluppo sostenibile. Essi hanno diritto ad una vita sana e produttiva in armonia con la natura.”
- **PRINCIPIO 2 (Ex 21 di Stoccolma):** “Conformemente alla Carta delle Nazioni Unite ed ai principi del diritto internazionale, gli Stati hanno il diritto sovrano di sfruttare le proprie risorse secondo le loro politiche ambientali e di sviluppo, ed hanno il dovere di assicurare che le attività sottoposte alla loro giurisdizione o al loro controllo non causino danni all'ambiente di altri stati o di zone situate oltre i limiti della giurisdizione nazionale.”
- **PRINCIPIO 15 (Prevenzione e Precauzione):** “Al fine di proteggere l'ambiente, gli Stati applicheranno largamente, secondo le loro capacità, il metodo precauzionale. In caso di rischio di danno grave o irreversibile, l'assenza di certezza scientifica assoluta non deve servire da pretesto per rinviare l'abolizione di misure adeguate ed effettive, anche in rapporto ai costi, dirette a prevenire il degrado ambientale.”

⁴⁶ Cfr., www.un.org/rio_declaration_on_environment_and_development

Oltre alla Dichiarazione di Rio alla conferenza vennero presentati l' "agenda 21" e delle Convenzioni sui Cambiamenti climatici e sulla Diversità biologica. **L'Agenda 21** (*"letteralmente: cose da fare nel 21. Sec."*)⁴⁷ è composta da 40 capitoli, divisi in quattro sezioni:

- Sezione I: Dimensioni Sociali ed Economiche. Include la lotta alla povertà, il cambiamento della struttura dei consumi, della popolazione e delle dinamiche demografiche, la promozione della salute e dei programmi sostenibili di popolamento e l'integrazione delle problematiche relative all'ambiente e allo sviluppo nel processo di decision-making.
- Sezione II: Conservazione e Gestione delle Risorse per lo Sviluppo. Comprende la protezione dell'atmosfera, la lotta alla deforestazione, la protezione degli ambienti deboli, la conservazione della diversità biologica e il controllo dell'inquinamento.
- Sezione III: Rafforzamento del ruolo dei Major Groups. Comprende i ruoli dei gruppi di rappresentanza dei bambini e dei giovani, delle donne, delle ONG, delle autorità locali, del commercio e dei lavoratori.
- Sezione IV: Mezzi per l'Esecuzione (del programma). Comprende la scienza, la diffusione della tecnologia, l'educazione, le istituzioni internazionali e i meccanismi di finanziamento.

A questo punto l'attenzione va a spostarsi verso i cambiamenti climatici un problema divenuto ormai concreto.

Nel **1994**, viene stilata la **Convenzione di Parigi** contro la desertificazione e nel 1997 anno in cui, per far fronte alla necessità di ridurre le emissioni di gas serra e coordinare le politiche energetiche nazionali, 160 Paesi decisero di riunirsi al Summit di Kyoto per firmare il famoso protocollo. L'accordo di Kyoto prevedeva una riduzione dei livelli di produzione di gas serra rispetto ai livelli del 1990, così come stabilito dalla

⁴⁷ www.wikipedia.org/agenda21

Convenzione quadro sul cambiamento climatico siglata in occasione del Summit di Rio nel 1992.⁴⁸

Il **Protocollo di Kyoto** venne siglato l'11 dicembre **1997** durante la Conferenza COP3 della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC). Il trattato prevedeva l'obbligo di riduzione dei principali gas serra (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆) entro il 2012 in una misura non inferiore al 5,2% rispetto ai livelli del 1990. Il Protocollo di Kyoto introdusse anche meccanismi di mercato (cosiddetti meccanismi flessibili) per ridurre le emissioni al minimo possibile e acquistare crediti sulle emissioni. I meccanismi flessibili principali sono rappresentati dalle seguenti azioni:⁴⁹

- Clean Development Mechanism (CDM): consente di realizzare progetti nei paesi in via di sviluppo che producano benefici ambientali in termini di riduzione delle emissioni di gas-serra in cambio di crediti di emissione per il paese che promuove gli interventi.⁵⁰
- Joint Implementation (JI): consente di realizzare progetti per la riduzione delle emissioni di gas-serra in un altro paese dello stesso gruppo e di utilizzare i crediti derivanti, congiuntamente con il paese ospite.⁵¹
- Emissions Trading (ET): consente lo scambio di crediti di emissione tra paesi; un paese che abbia conseguito una diminuzione delle proprie emissioni di gas serra superiore al proprio obiettivo può così cedere i "crediti" a un paese in ritardo sul raggiungimento dei propri impegni di riduzione delle emissioni di gas-serra.⁵²

Il Protocollo di Kyoto venne ratificato dai paesi firmatari nel corso dei primi anni del 2000. Divenne operativo soltanto nel 2004 con la ratifica della Russia.

⁴⁸ Cfr., Op. Cit., *Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit*, pag. 83

⁴⁹ Ibidem, pag. 84

⁵⁰ Cfr., http://en.wikipedia.org/wiki/Clean_Development_Mechanism

⁵¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Joint_Implementation

⁵² http://en.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protocol#International_Emissions_Trading

Gli Stati Uniti pur essendo i principali produttori di gas serra con il 36,1% del totale delle emissioni non sottoscrissero il protocollo anche se, come tutti i paesi non sottoscrittenti, potevano rientrare nei meccanismi flessibili e vendere le proprie quote CO2 in borsa.

Per quanto riguardava i paesi in via di sviluppo, questi erano esclusi dal rispetto del Protocollo di Kyoto. Questa decisione venne presa nel 1997 al fine di non ostacolare la loro crescita economica.



Imm. 4: Kyoto Protocol

Nel **2002 a Johannesburg**, si svolge il Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile (WSSD) in cui viene redatta la “Dichiarazione di Johannesburg” (con relativo Piano di Azione e Partnership).

In questo vertice si modifica anche la definizione di sviluppo sostenibile ossia: “quello sviluppo volto a: sradicare la povertà, migliorare gli status nutrizionali, sanitari e dell’istruzione; garantisca un adeguato accesso ai servizi e alle risorse (energia, acqua, ecc.); elimini le disparità globali e le ineguaglianze nella distribuzione dei redditi; garantisca il rispetto dei diritti umani, anche mediante il rafforzamento della Governance a tutti i livelli”.⁵³

In generale la politica ambientale dell’UE si fonda su alcuni principi fondamentali:

- il principio della precauzione, per cui occorre adoperarsi per evitare danni per l’ambiente e la salute nei casi in cui vi sia un’incertezza scientifica e le analisi

⁵³ Cfr., Op. Cit., *Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit*, pag. 85

preliminari indichino la possibilità di effetti negativi, anche senza dimostrazione di rischio;

- il principio dell'azione preventiva, secondo il quale vige la correzione in via prioritaria alla fonte dei danni causati all'ambiente;
- il principio "chi inquina paga", secondo cui coloro che causano danni all'ambiente devono sostenere i costi per ripararli, o rimborsare tali danni.

Al fine di garantire uno sviluppo sostenibile e di contribuire ad un sensibile e misurabile miglioramento dell'ambiente in Europa, nel 1993 è stata inoltre istituita l'Agenzia Europea dell'Ambiente, con sede a Copenaghen, con il compito di fornire informazioni attendibili e comparabili sull'ambiente ai responsabili e al pubblico. Attualmente, il punto di riferimento dell'azione ambientale comunitaria è il Sesto Programma d'azione adottato nel luglio 2002 e valido fino al 2010. Per la sua attuazione sono previsti dei finanziamenti nel quadro del programma nominato LIFE+, nuovo strumento finanziario per l'ambiente, che ha sostituito il preesistente programma LIFE. LIFE+ prevede una dotazione finanziaria di circa 2,1 miliardi di euro per il periodo 2007-2013.

I settori di azione prioritaria del Sesto Programma sono quattro⁵⁴:

- Protezione della natura e della biodiversità. L'obiettivo è quello di proteggere e ripristinare la struttura e il funzionamento dei sistemi naturali, arrestando l'impoverimento della biodiversità sia nell'Unione Europea che su scala mondiale.



Imm. 46: Protezione della natura

⁵⁴ Cfr., http://en.wikipedia.org/wiki/The_LIFE_Programme

- Ambiente e salute. In questo settore si vuole pervenire ad una qualità ambientale priva di rischi significativi per la salute umana.



Imm. 47: Salute e ambiente

- Gestione delle risorse naturali e dei rifiuti. In questo campo si intende garantire che il consumo di risorse rinnovabili e non rinnovabili non superi la capacità di carico dell'ambiente e dissociare dalla crescita economica l'uso delle risorse, migliorando l'efficienza di queste ultime e diminuendo la produzione di rifiuti.



Imm.48: uso delle risorse

- Cambiamento climatico. L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas a effetto serra nell'atmosfera a un livello che non provochi cambiamenti artificiali del clima del pianeta. Nel quadro della strategia perseguita per combattere il cambiamento climatico nell'ambito del Protocollo di Kyoto, l'UE ha introdotto il primo sistema mondiale di scambi di quote di emissione. I governi dell'UE assegnano quote di emissione a singole imprese industriali ed energetiche per limitare le loro emissioni di biossido di carbonio, il principale gas responsabile dell'effetto serra. Le imprese che non utilizzano l'intera quota a loro disposizione possono venderne la parte mancante ad altre che invece, oltrepassando la loro soglia, rischiano pesanti ammende per mancato rispetto della quota di emissione. Dato il successo dell'iniziativa, è in corso una riflessione sull'estensione ad altri settori dell'ambito di applicazione della direttiva (ad esempio, ai trasporti aerei), oggi limitata ad alcuni ambiti industriali, come quello dell'industria siderurgica, dell'industria minerale e della fabbricazione della carta e del cartone.



Imm. 49: Cambiamento climatico

Nell'ambito delle problematiche connesse ai cambiamenti climatici il Consiglio Europeo (8-9 marzo 2007) ha impresso un ulteriore slancio alla politica europea di lotta ai cambiamenti climatici, sottolineando la stretta interdipendenza con la politica energetica e il ruolo-guida dell'Unione Europea nella protezione internazionale del clima, anche in vista della definizione del sistema che succederà al protocollo di Kyoto nel 2012. Il Consiglio, nell'evidenziare come i cambiamenti climatici rappresentino la sfida principale da affrontare con efficacia ed urgenza, ha assunto l'impegno unilaterale per l'Unione Europea di ridurre le emissioni di gas serra almeno del 20% entro il 2020 rispetto al 1990, esprimendo disponibilità ad innalzare l'obiettivo al 30% qualora gli altri paesi industrializzati e i PVS (paesi in via di sviluppo) economicamente più avanzati si impegnino in tal senso contribuendo adeguatamente.

Il Consiglio Europeo, nel ribadire l'importanza degli obiettivi di efficienza energetica e risparmio energetico (con riferimento al Piano d'Azione adottato dalla Commissione in materia), ha inoltre approvato la creazione di una rete di corrispondenti europei dell'energia, con funzioni di osservatorio e allerta preventiva sui rischi per l'approvvigionamento energetico. E' stato anche riconosciuto il forte collegamento fra la politica energetica (nei suoi aspetti interni ed esterni) e le politiche di contrasto ai cambiamenti climatici, in quanto sicurezza energetica e sicurezza ambientale sono strettamente interdipendenti. La Commissione ha quindi presentato il 10 gennaio 2007 un articolato pacchetto di proposte, poi discusse ai Consigli Energia e Ambiente, che ha costituito la base delle conclusioni del Consiglio Europeo dell'8-9 marzo in materia di energia e cambiamenti climatici. I Capi di Stato e di Governo hanno infatti varato in tale occasione una strategia integrata per l'energia e il clima, con l'approvazione di un Piano

d'Azione per una "Politica Energetica per l'Europa". Si tratta di una svolta importante, che segna un salto di qualità nell'azione dell'Unione Europea in questo settore. I cambiamenti climatici rappresentano la sfida principale, da affrontare "con efficacia ed urgenza"; noto che produzione e uso di energia sono le fonti principali delle emissioni di gas serra, un approccio integrato alla politica energetica e climatica è essenziale per raggiungere l'obiettivo strategico di limitare l'incremento medio della temperatura di due gradi rispetto al livello pre-industriale.



Imm. 50: restiamo uniti

Tale strategia integrata persegue i tre obiettivi già ricordati: sostenibilità ambientale, sicurezza degli approvvigionamenti e competitività delle economie europee. Il Piano d'Azione, che avrà una durata triennale (2007-2009), individua una serie di azioni prioritarie in grado di contribuire al perseguimento dei tre fondamentali obiettivi nei seguenti ambiti:⁵⁵

- mercato interno del gas e dell'elettricità;
- sicurezza degli approvvigionamenti;
- politica energetica internazionale;
- efficienza energetica ed energie rinnovabili;
- tecnologie energetiche.

Esso prevede obiettivi importanti anche per quanto riguarda le energie rinnovabili e l'efficienza energetica; in particolare per le rinnovabili il Consiglio Europeo ha approvato due obiettivi vincolanti, da raggiungere entro il 2020 (piano 20 – 20 – 20): diminuzione di una quota del 20% sul consumo totale di energia dell'UE e un livello

⁵⁵ Cfr., Op. Cit., *Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit*, pag. 21

minimo di bio-combustibili del 10% sul consumo totale dei trasporti, per tutti gli Stati membri. Occorre in particolare tradurre in termini concreti gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra, attraverso il ricorso all'impiego di fonti rinnovabili e al miglioramento dell'efficienza energetica, fra l'altro definendo un'equa ripartizione dei compiti fra gli Stati membri e mirando ad assicurare che anche gli altri Paesi sviluppino politiche adeguate di lotta ai cambiamenti climatici.



Imm. 51: Energie rinnovabili

Infine dal 7 al 18 dicembre **2009**, si è svolta a **Copenaghen** la 15^a Conferenza delle Nazioni Unite dedicata al clima. Durante questo incontro, un gruppo di capi di Stato e di governo si è accordato su una soluzione di compromesso che consente ai Paesi di adottare delle misure volte a ridurre le emissioni di gas serra e di continuare per i prossimi mesi i negoziati relativi ai punti ancora in sospeso.

Il 19 dicembre 2009, la Conferenza delle Parti ha preso atto di un accordo politico elaborato la sera precedente da un gruppo di capi di Stato e di governo. In tale documento le Parti riconoscono i cambiamenti climatici come una delle maggiori sfide dell'umanità. L'obiettivo di limitare a 2 gradi l'incremento medio della temperatura è possibile solo con una massiccia riduzione dei gas serra. La Svizzera può approvare l'Accordo di Copenaghen anche se, sottolinea tuttavia l'assenza di indicazioni sul momento in cui la concentrazione di gas serra nell'atmosfera potrà raggiungere il picco massimo. Infine, avrebbe auspicato che, oltre all'obiettivo dei 2 gradi, venissero menzionati anche gli obiettivi globali di riduzione fino al 2020 e al 2050.

Con l'Accordo di Copenaghen, i Paesi riconoscono i cambiamenti climatici come una delle maggiori sfide dell'umanità e chiedono l'adozione di misure da parte del settore

industriale e dei Paesi emergenti. Questi ultimi devono rendere trasparenti le proprie misure nei confronti della Convenzione dell'ONU sul clima.⁵⁶

Il risultato di Copenhagen rappresenta un impegno unilaterale che non è giuridicamente vincolante. Un accordo giuridicamente vincolante potrà quindi essere approvato al più presto in occasione della 16^a Conferenza dell'ONU sul clima prevista alla fine del **2010 in Messico**.⁵⁷ La 16a Conferenza dell'ONU sul clima (COP 16) si è conclusa l'11 dicembre 2010 con un accordo. La Conferenza si prefiggeva di intensificare gli sforzi per evitare le emissioni di gas serra al fine di prevenire un'eventuale lacuna al termine del primo periodo del Protocollo di Kyoto. La COP 16 ha inoltre deciso l'istituzione di un fondo per il clima e la creazione di meccanismi contro uno sfruttamento dannoso per il clima delle foreste nei Paesi in via di sviluppo. Sono stati approvati un testo sull'ulteriore sviluppo della politica climatica internazionale nel quadro della Convenzione dell'ONU sul clima e un altro relativo al Protocollo di Kyoto. Il primo documento abbozza la procedura ulteriore per lottare contro i problemi climatici. Ribadisce che i cambiamenti climatici sono una delle principali sfide dell'umanità, che gli sforzi volti ad evitare le emissioni di gas serra devono essere intensificati, che il riscaldamento climatico non deve superare i due gradi e che i Paesi devono assumersi responsabilità comuni seppur diversificate a seconda del loro livello di sviluppo. Le Parti hanno inoltre deciso di creare un quadro di riferimento per l'adattamento ai cambiamenti climatici (Cancún Adaptation Framework) con l'obiettivo di mitigare le conseguenze dei cambiamenti climatici già in corso soprattutto nei Paesi in via di sviluppo particolarmente vulnerabili.⁵⁸



Imm. 52: Conferenza di Copenhagen



Imm. 53: Conferenza del Messico

⁵⁶ Cfr., http://en.wikipedia.org/wiki/2009_United_Nations_Climate_Change_Conference

⁵⁷ Cfr., http://en.wikipedia.org/wiki/2010_United_Nations_Climate_Change_Conference

⁵⁸ Cfr., Op. Cit., *Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit*, pag. 27

Cambio di paradigma nella politica climatica globale: Dopo lunghe e difficili trattative, la 17a Conferenza dell'ONU sul clima svoltasi a **Durban** (in Sudafrica) si è conclusa domenica 11 dicembre **2011** con un risultato positivo. In futuro tutti i Paesi saranno obbligati a ridurre le proprie emissioni in base alle quantità di gas serra emesse e alle loro possibilità.⁵⁹ In base alla decisione di Durban, i grandi emettitori di gas serra come i Paesi emergenti Cina, Brasile, India e Sudafrica, compresi gli Stati Uniti, sono disposti ad avviare un processo che si concluderà nel 2015 e sfocerà in un trattato sul clima giuridicamente vincolante. Questo trattato non farà più una distinzione tra Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo, come finora, ma obbligherà tutti i Paesi a ridurre le proprie emissioni in base alle quantità di gas serra emesse e alle proprie possibilità. L'adesione dei Paesi emergenti e degli Stati Uniti è stata la condizione che ha spinto l'Unione europea, la Nuova Zelanda, l'Australia e la Svizzera a sostenere un secondo periodo di impegno del Protocollo di Kyoto. Il trattato può quindi essere prorogato senza restrizioni a partire dal 2013.⁶⁰



Imm. 54: Conferenza del Sud Africa

II.2 La situazione italiana



Imm. 55: l'Italia

⁵⁹ Cfr., http://en.wikipedia.org/wiki/2011_United_Nations_Climate_Change_Conference

⁶⁰ Ibidem, pag. 29

È noto che, dal punto di vista tecnico, le fonti energetiche rinnovabili (FER) offrono un potenziale teoricamente inesauribile, nonché un impatto ambientale pressoché nullo, al contrario dei combustibili fossili (carbone, gas e petrolio), generatori di sostanze inquinanti e gas a effetto serra, responsabili tra l'altro di allarmanti alterazioni del clima. È per questo che l'Unione Europea, in osservanza con quanto auspicato dal Protocollo di Kyoto, ratificato in Italia nel 2002, ha deciso di puntare in maniera decisa sulla promozione delle rinnovabili.⁶¹

Secondo quanto contenuto nella Direttiva 2001/77/CE che stabilisce, per tutti gli Stati membri, delle quote minime di energia da produrre nei prossimi anni attraverso FER, l'Italia doveva raggiungere entro il 2010 l'obiettivo di copertura del 22% dei propri consumi mediante elettricità prodotta esclusivamente attraverso fonti rinnovabili.

La quota prodotta oggi si attesta attorno al 16%, il traguardo prefissato, in assenza di precise politiche di sviluppo e incentivazione, ancora lontane dall'essere varate, non sembra facilmente raggiungibile nemmeno nel futuro prossimo, soprattutto se i consumi di elettricità degli italiani crescono al ritmo del 2,5-3% all'anno, per un aumento delle esigenze non accompagnato da investimenti in efficienza e risparmio energetico.⁶²

Nonostante, infatti, le indicazioni della Direttiva comunitaria siano state formalmente recepite, con, il Decreto Legislativo 387 del 2003, seppur approvato con 4 mesi di ritardo, contrariamente alle aspettative, tale Decreto non pone in atto alcuna misura concreta, bensì istituisce un lungo elenco di provvedimenti attuativi per il raggiungimento degli obiettivi preposti, la maggior parte dei quali ha superato pesantemente le date previste a livello europeo per l'entrata in vigore. Attualmente è di oltre due anni il ritardo accumulato dal Governo italiano nella realizzazione delle varie fasi indicate dalla normativa di recepimento. Una situazione che, inevitabilmente, si traduce in un rallentamento nel processo di raggiungimento degli obiettivi e nell'impossibilità degli operatori di ricevere segnali netti di intervento a favore delle rinnovabili e pianificare investimenti, scelte tecnologiche e assunzioni; questi ritardi incidono, oltre che sull'ambiente, sullo sviluppo economico del comparto energetico italiano. Il dispiegamento di impianti rinnovabili secondo gli obiettivi assunti dall'Italia

⁶¹ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 307

⁶² Ibidem, pag. 307

in sede europea consentirebbe di ridurre di oltre un miliardo di euro all'anno l'esborso di valuta per l'acquisto di combustibili fossili, mentre una cifra simile sarebbe il risparmio annuo sulle attese multe previste per il mancato adempimento del Protocollo di Kyoto. Una situazione in controtendenza rispetto alle indicazioni di Kyoto e che non consente all'Italia di sviluppare un mercato, come quello delle energie rinnovabili, che cresce a livello europeo con un ritmo del 35% annuo e che sta facendo registrare, nei Paesi che vi hanno puntato, concreti risultati in termini di crescita economica e ricaduta occupazionale.

II.2.1 La Normativa Italiana

Gli incentivi in generale, vengono conferiti ad impianti (e non a persone o aziende) e si basano sull'energia elettrica prodotta dagli stessi. *“Gli incentivi possono essere conferiti tramite due forme differenti; la prima di queste è rappresentata dai Certificati Verdi. Essi rappresentano una forma di incentivazione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Si tratta in pratica di titoli negoziabili in borsa.”*⁶³



Imm. 56: Energia pulita

Sono certificati che corrispondono ad una certa quantità di emissioni di CO₂: se un impianto produce energia emettendo meno CO₂ di quanto avrebbe fatto un impianto alimentato con fonti fossili (petrolio, gas naturale, carbone ecc.) perché utilizza “fonti rinnovabili”, il gestore ottiene dei certificati verdi che può rivendere (a prezzi di

⁶³ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 309

mercato) a industrie o attività che sono obbligate a produrre una quota di energia mediante fonti rinnovabili ma non lo fanno autonomamente.

In Italia i certificati verdi sono emessi dal gestore della rete elettrica nazionale GSE (Gestore Servizi Elettrici) su richiesta dei produttori di energia da fonti rinnovabili.



Imm. 57: il GSE



Imm. 58: Il conto energia

*“I certificati verdi vengono dati a tutta l’energia elettrica netta prodotta anche se non è immessa in rete. In ogni caso l’impianto deve essere connesso alla rete”.*⁶⁴

Il secondo modo per trasmettere l’incentivo è rappresentato dalla Tariffa Onnicomprensiva. Essa è stata introdotta con il D.M. del 18 dicembre 2008 ("Decreto Rinnovabili") chiamato Conto Energia. Attualmente in Italia siamo al V Conto Energia entrato in vigore a luglio 2012.

*“E’ un incentivo monetario, differenziato per fonte, che viene concesso sempre dal GSE (Gestore Servizi Elettrici), in alternativa ai Certificati Verdi, per l’energia elettrica netta immessa in rete. E’ allargato a tutte le rinnovabili e viene concesso per un periodo di 15 anni. Hanno diritto ad accedere alla Tariffa onnicomprensiva tutti gli impianti a fonti rinnovabili. Per poter accedere alla Tariffa, è indispensabile che l’impianto abbia ottenuto dal GSE la qualifica IAFR (Impianti Alimentati a Fonti Rinnovabili).”*⁶⁵

Il Conto Energia, in sostanza, è una forma di incentivo statale specifico per i soli impianti fotovoltaici. Oltre a raggruppare una serie di vantaggi per impianti con caratteristiche specifiche, permette di consumare istantaneamente parte dell’energia prodotta o di immettere sul mercato, ad un prezzo garantito, l’energia in eccesso, ottenendo così un risparmio sulla bolletta. Inoltre, per gli impianti ad uso domestico, si

⁶⁴ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 309

⁶⁵ Ibidem, pag. 310

può usufruire facoltativamente dello strumento denominato “scambio sul posto” che consente di usare il valore economico degli scatti immessi in rete per il rimborso dei costi in bolletta elettrica.

Il sistema di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici, è affidato al GSE, Gestore dei Servizi Energetici, la holding pubblica che in Italia coordina e amministra la produzione di energia da fonti rinnovabili. Tra le attività svolte, oltre all’emissione dei certificati verdi, gestisce anche il servizio di scambio sul posto e ritira l’energia prodotta dai diversi tipi di impianti.

“Quindi in Italia il GSE ha un ruolo centrale nella promozione, nell’incentivazione e nello sviluppo delle fonti rinnovabili, essendo l’ente attuatore del sistema di incentivazione dell’energia prodotta da fonti rinnovabili. Il GSE prevede, in alternativa, su richiesta dell’operatore:

- *Il rilascio di certificati verdi (CV);*
- *La tariffa onnicomprensiva (solo per impianti di potenza inferiore a 1 MWp)*
- *Il Conto Energia per il fotovoltaico.”⁶⁶*

La tariffa onnicomprensiva varia a seconda della tipologia e dell’origine della fonte.

⁶⁶ Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 309



Imm. 59-63

III. CAPITOLO 3: SALVIAMO IL NOSTRO PIANETA

III.1 L'importanza delle energie rinnovabili



Imm. 64: FV



Imm. 65: eolico



Imm. 66: biogas

Oggi come non mai dobbiamo cercare di salvaguardare il più possibile il nostro pianeta dal riscaldamento globale, da tragedia e catastrofi naturali, da cambiamenti climatici. E come farlo in modo semplice ma allo stesso tempo ecosostenibile? Ognuno di noi al giorno d'oggi ha bisogno di elettricità, gas, acqua calda e mezzi di trasporto per vivere bene. E tutto questo lo si può continuare a fare utilizzando però energie rinnovabili per la corrente in casa, macchine elettriche o ibride per gli spostamenti soprattutto in città che aiutano il nostro pianeta e facendo attenzione a piccoli particolari nella vita quotidiana che non creino disagio a noi ma aiutino il nostro pianeta. Perché tutelare la sua salute significa anche proteggere noi stessi e le persone che amiamo.

III.1.1 Cinque semplici gesti per una vita ecosostenibile

Per aiutare il nostro pianeta, bastano cinque piccoli gesti nella quotidianità per condurre una vita ecosostenibile all'insegna della salvaguardia del nostro pianeta.

- a) Utilizzare i mezzi di trasporto pubblici, andare a piedi o in bicicletta se possibile, cercando di utilizzare la propria autovettura il meno possibile o comunque fare car pooling così da diminuire i costi di trasporto, di benzina e di emissioni di CO₂. In quanto ormai nelle grandi come nelle piccole città regnano l'inquinamento e la sporcizia.



Imm.67: bici / mezzi non inquinanti

- b) Scegliere prodotti di bellezza e detersivi ecologici. Evitare di comprare ogni volta nuove confezioni di detersivi gettando via le vecchie bottiglie, ma acquistare le ricariche da diluire con l'acqua oppure il riciclaggio delle bottiglie di plastica nei supermercati con deposito, come viene fatto ad esempio in Germania. Stare alla larga da prodotti che contengono sostanze di siliconi, paraffine e parabeni. Ma soprattutto evitare di gettare l'acqua con il sapone dopo aver pulito casa fuori in strada o in prati.



Imm.68: plastica

- c) Fare la raccolta differenziata. Dividendo i rifiuti in carta, plastica, vetro, umido e secco. Evitando di gettare cose in terra o in acque come fiumi, laghi e mari.



Imm. 69: raccolta differenziata

- d) Non sprecare le risorse energetiche. Per una vita eco-responsabile è importante non sprecare acqua e elettricità. Non far scorrere la prima per pigrizia quando ci si lava i denti o quando ci si insapona sotto la doccia. Evitare di lasciare gli

apparecchi elettronici in stand-by. Non usare troppo frequentemente apparecchi ad alto consumo energetico come lavatrici e lavastoviglie. Spegnerla la TV e le luci quando non servono.



Imm. 70: elettrodomestici

- e) Frutta e verdura bio. Crearsi un piccolo orto in proprio anche sul balcone. E chi non ne avesse la possibilità, cercare di scegliere frutta e verdura bio, ma soprattutto a chilometri zero.



Imm. 71: cibo biologico

III.2 I maggiori disastri ambientali causati dall'uomo⁶⁷

Seppure molti catastrofi a carattere naturale non sono sempre causate dall'uomo, ci sono certe situazioni negli ultimi 100 anni che hanno portato la natura ad essere quello che è oggi spesso crudele e senza pietà, come d'altronde lo è stato l'uomo nelle otto prossime circostanze che andremo a vedere.

In capo alla lista troviamo la GUERRA: I conflitti a fuoco sono infatti la principale causa, anche indirettamente, di tante catastrofi. Che si tratti di completare la devastazione operata da armi nucleari o di una pratica antica come spargere sale sulla terra dei nemici sconfitti, la guerra è per sua stessa natura distruttiva. Inoltre, i frutti (negativi) della guerra non si raccolgono solo immediatamente dopo: a tal proposito

⁶⁷ Cfr., <http://www.greenme.it>

basti pensare alle sostanze chimiche che ci lasciano in eredità alcuni tipi di armi. Queste scorie producono problemi a noi attraverso malattie e malformazioni, ma soprattutto contaminano per decenni l'ambiente sbilanciando il suo eco-sistema naturale. È un triste fenomeno che ci accompagna purtroppo dalla nascita delle prime civiltà e le cause del suo scoppiare sono sempre le solite: problemi legati all'economia, alla religione, alla conquista di territorio e delle risorse primarie.



Imm. 72: la guerra

Segue il disastro chimico datato 3 dicembre 1984 a BHOPAL: Nella contea di Mavda Pradesh in India, in quel giorno di inizio dicembre vi fu una fuga di pesticidi da una fabbrica della Union Carbide. I morti stimati furono circa 4.000, deceduti in seguito ad una "nebbia mortale" che abbracciò tutta la zona. Più di 50.000 furono, invece, i contaminati che subirono dei gravissimi danni come la cecità, insufficienza renale e malesseri permanenti degli apparati interni. Gli attivisti hanno stimato che nel corso degli anni i morti causati indirettamente dall'incidente chimico furono quasi 20.000. Alcuni studi hanno suggerito insufficienze gravi nelle misure di sicurezza presso l'impianto, compresa la mancanza di valvole di sicurezza per evitare la miscelazione di acqua nelle cisterne, di isocianato e di metile, cosa che ha contribuito prepotentemente alla diffusione del gas tossico. Inoltre, i depuratori per trattare la fuga di gas a quanto pare erano fuori servizio per riparazioni. Union Carbide ha sempre sostenuto nel corso degli anni che l'incidente si poté verificare solo mediante atti di sabotaggio. Quale sia la verità non potremmo mai saperlo, ma il colpevole sì: anche in questo caso l'uomo e la sua irrefrenabile voglia di produzione e consumo.



Imm. 73: Bhopal

Sul terzo gradino del podio di questa triste scaletta troviamo lo scoppio del reattore nucleare di CERNOBYL: Il 26 aprile 1986, in seguito al tentativo di testare una nuova teoria, qualcosa non andò come sarebbe dovuto andare. Ci fu una reazione nucleare che si incendiò fino ad esplodere diffondendosi ben 400 volte in maniera maggiore rispetto alla quantità di radiazioni della bomba di Hiroshima. Gli stati più colpiti furono Bielorussia e Ucraina, mentre la nube tossica si spinse addirittura fino in Irlanda. I danni ammontarono a 56 morti e oltre 4.000 casi di cancro nel corso del tempo. Oggi fino a 30 chilometri dalla zona non vi è più nulla e l'area è totalmente disabitata (ufficiosamente, però, vi tornarono alcuni ex abitanti che incuranti dei pericoli decisero di ripopolare le loro abitazioni). Intorno alla centrale nucleare di Cernobyl grandi quantità di materiale nucleare sono invece rimasti in "sarcofaghi" in decomposizione continuando ad incitare preoccupazione alla popolazione limitrofa. Ciononostante in Europa c'è ancora una classe politica, tutt'oggi, che vuole il nucleare.



Imm. 74: Cernobyl

Purtroppo non poteva mancare l'Italia in questa triste analisi di disastri ambientali. E' il 10 luglio 1976 quando una nube di tetraclorodibenzoparadiossina (TCDD) viene rilasciata da una nota fabbrica di pesticidi nel comune di SEVESO, nella Brianza. Circa 37.000 persone furono esposte ai livelli più alti mai registrati di diossina. La zona circostante venne quasi completamente attraversata da una serie di sostanze ritenute tossiche e cancerogene, anche in micro-dosi. Oltre 600 persone vennero obbligate ad evacuare e altre diverse migliaia subirono l'avvelenamento da diossina, evidenziando

soprattutto gravi casi di cloracne. Più di 80.000 animali furono macellati per evitare che le tossine potessero entrare nella catena alimentare. L'incidente è ancora in fase di studio e i dati sulle esposizioni della diossina non sono ancora perfettamente decifrabili. Oggi il nome di Seveso è usato di routine nel settore europeo della chimica: è una legge di tutela preventiva. Tutte le strutture che maneggiano e lavorano quantitativi di materiali pericolosi sono costretti ad informare le autorità e a sviluppare e pubblicizzare le misure per prevenire e rispondere a gravi incidenti.



Imm. 75: Seveso

Al quinto posto vi è un incidente di una PETROLIFERA: Exxon Valdez. Questa petroliera il 24 marzo 1989, al cui comando c'era il capitano Joseph Hazelwood, si arenò su Prince William Sound's Bligh Reef, versando 40,9 milioni di litri di petrolio greggio sulla costa asiatica prossima all'Alaska. La National Oceanic and Atmospheric Administration ha stimato che oltre 26.000 litri di olio aderiscono tuttora ai fondali oceanici. Questo incidente un beneficio (seppur magro), però, lo portò: da allora il regolamento dei trasporti marittimi mutò, obbligando le società di tutto il mondo ad adottare una nuova tecnologia, molto più sicura, a doppio scafo.



Imm. 76: Petroliera

Segue il LOVE CANAL: Un'opera mai portata a compimento e sviluppata da William Love (da qui il nome) alla fine del 19esimo secolo: concepita come fonte di energia idroelettrica è situata nei pressi delle cascate del Niagara. Non essendo mai

andata in porto, però, la genialità dell'uomo l'ha riadattata come enorme discarica di rifiuti con danni futuri dovuti alla presenza dei prodotti chimici sepolti. La zona si sviluppò, venne estesamente abitata, sorsero scuole e servizi. Problemi di strani odori, anche dai muri degli scantinati delle case, sorsero fin dagli anni '60 e aumentarono nel decennio successivo, evidenziandosi anche nell'acqua potabile, contaminata dalla falda freatica inquinata. In seguito avvennero percolazioni fino a portare gli inquinanti nel fiume Niagara, tre miglia sopra i punti di prelievo degli impianti di trattamento acque. Le diossine passarono dalla falda a pozzi e torrenti adiacenti. Nel rapporto federale del novembre 1979 il governo americano indicò che le probabilità di contrarre il cancro da parte dei residenti era di 1/10.



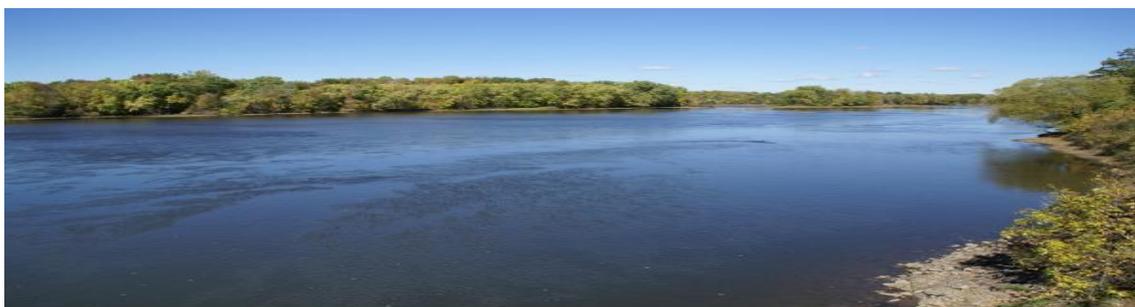
Imm. 77: Love Canal

E' la GREAT PACIFIC GARBAGE PATCH ad occupare il settimo posto. A questo nome corrisponde un vortice marino ad altissima intensità promulgatore di inquinamento e capace di attirare rifiuti e spazzatura. Questo singolare fenomeno galleggia e sta galleggiando nei mari del Pacifico al sud di Giappone e Hawaii. La maggior parte dei rifiuti è di plastica ed è oggetto di continui monitoraggi di esperti e studiosi che sperano che, esplorando il fenomeno, possano trovare un modo per risolvere il problema. Tuttavia fino ad ora si è ancora, paradossalmente, in alto mare.



Imm. 78: Great Pacific Garbage Patch

Chiude questa singolare classifica la MISSISSIPPI Dead Zone. Quando uno studio dell'università di Santa Barbara rilevò che il delta del Mississippi era il più sporco del mondo (peggiore di quello del Gange e del Mekong) gran parte della popolazione statunitense ne rimase scioccata. Conseguentemente molte aziende defluirono in altre zone facendo nascere, appunto, una vera e propria zona morta ai piedi del fiume più grande d'America. Alcuni studiosi hanno affermato che, volendo risolvere il problema, si deve innanzitutto ridurre del 45% l'azoto in modo da non continuare a distruggere la vegetazione presente e sperare che l'ecosistema limitrofo possa tornare tale.



Imm. 79: Mississippi

III.3 La natura si ribella all'uomo

Dal terremoto di Lisbona del 1755 allo Tsunami del sudest asiatico: 250 anni di lotta tra l'uomo e la natura. Terremoti, tsunami, eruzioni vulcaniche, scioglimento dei ghiacciai, alluvioni, frane, incendi e cambiamenti climatici. L'affascinante storia naturale della terra che si deve confrontare e scontrare con l'incapacità dell'uomo di conoscere e rispettare questo pianeta che vive.

III.3.1 La tragedia degli Tsunami: Lo schiaffo di Poseidon

Il maremoto anche chiamato con il termine giapponese tsunami (“onda contro il porto”) viene originato da un terremoto sottomarino o da altri fenomeni che comportino uno spostamento di grandi quantità d'acqua, ad esempio un impatto meteoritico, una

frana o un'eruzione vulcanica. Questo fenomeno si manifesta come un anomalo moto ondoso del mare, che a seconda di quanto forte è stata la scossa che lo ha provocato varia la sua intensità ed i suoi effetti sulle coste circostanti.



Imm. 80: tsunami

Nel caso in cui il fattore scatenante sia un terremoto, la dinamica può essere facilmente schematizzata come in figura 1. Come è ben noto la crosta terrestre è suddivisa in placche (se ne riconoscono una ventina di cui sei sono le maggiori) che sono in continuo movimento. I terremoti più violenti avvengono nelle zone di collisione o convergenza delle placche. I margini di placca possono essere trasformati, convergenti e divergenti. Nel primo caso predomina uno spostamento orizzontale, e le placche scivolano l'una accanto all'altra. Nel secondo si avvicinano e si verifica che una placca (oceanica) subisce sotto quella (continentale) adiacente oppure che le due placche (entrambe continentali) collidono e si corrugano dando vita alle catene montuose; nel terzo caso, le placche si allontanano, come accade nelle dorsali oceaniche, lungo le quali si ha risalita continua di materiale dal mantello (figura 1).⁶⁸

⁶⁸ Cfr., <http://www.scienzagiovane.unibo.it/tsunami/3-cause.html>

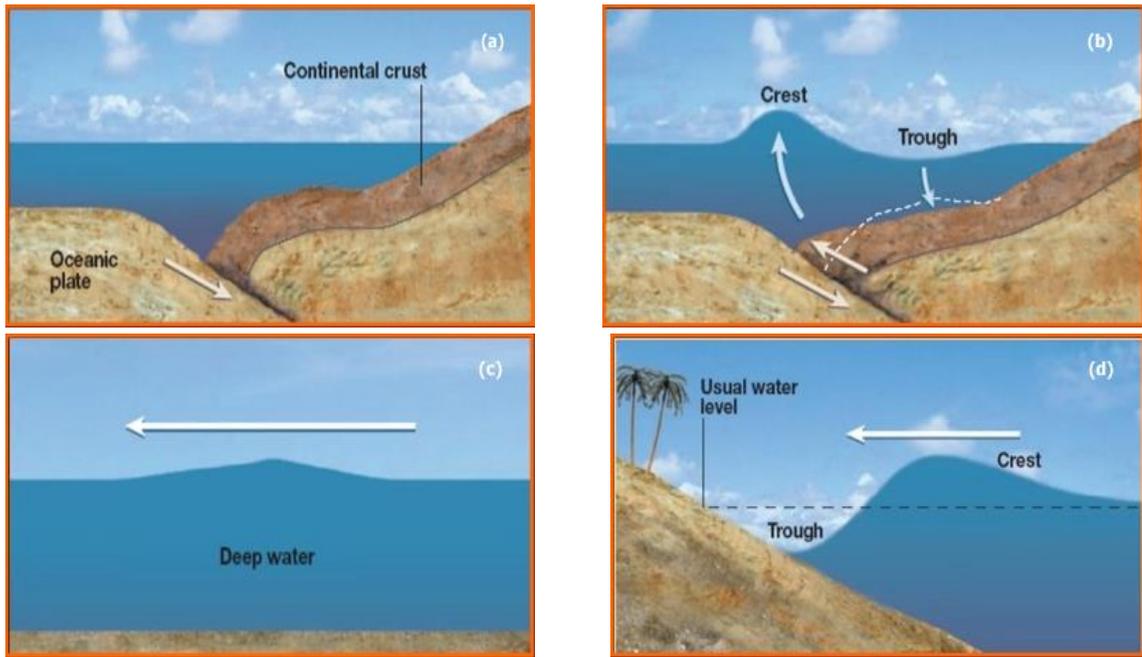


Fig. 1: Schema di come si genera e si propaga un maremoto⁶⁹.

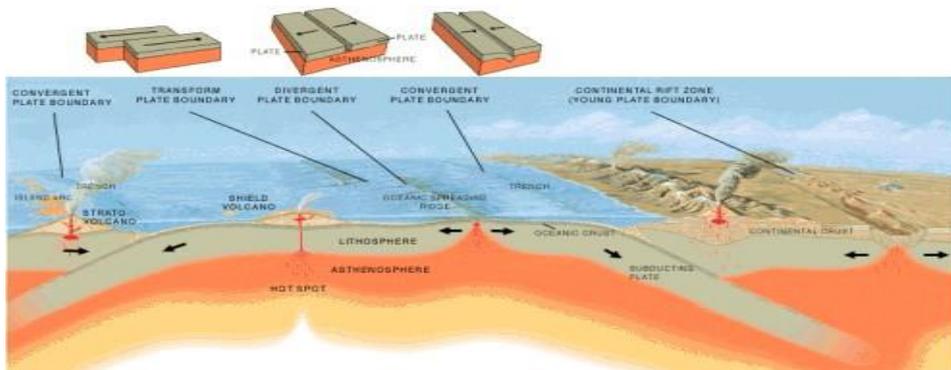


Fig. 2: Schema di convergenza delle placche⁷⁰

Tutti abbiamo ancora in mente le immagine dello Tsunami del 26 dicembre 2004 che travolse e uccise più di 230.000 persone in vacanza sull'isola di Sumatra. Non sempre un terremoto che ci scatena sotto il fondo marino sprigiona uno tsunami, ma quello nell'oceano indiano lo ha fatto e dopo 60 minuti onde alte anche più di 20 metri invadono le coste provocando i danni maggiori a Sumatra e in Indonesia, nel Mar delle Andamane e in Thailandia, nelle regioni costiere dello Sri Lanka, dell'India, della

⁶⁹ Cfr., <http://www.scienzagiovane.unibo.it/tsunami/3-cause.html>

⁷⁰ Ibidem

Birmania, del Bangladesh e delle Maldive giungendo a colpire le coste della Somalia e del Kenya, ad oltre 4.500 km dall'epicentro del sisma. Questo maremoto è stato uno dei più potenti e devastanti dell'epoca moderna, causato da un violentissimo terremoto di magnitudo 9,3 che ha colpito l'Oceano Indiano al largo della costa nord-occidentale di Sumatra (Indonesia).



Imm. 81: tsunami di Sumatra

Tale terremoto è risultato il secondo più violento degli ultimi quarant'anni, cioè dal sisma che colpì Valdivia in Cile il 22 maggio del 1960, ed ha provocato centinaia di migliaia di vittime, sia direttamente sia attraverso il conseguente maremoto manifestatosi attraverso una serie di onde anomale alte fino a quindici metri che hanno colpito sotto forma di giganteschi tsunami vaste zone costiere dell'area asiatica tra i quindici minuti e le dieci ore successive al sisma.⁷¹

*“Dopo aver visto i danni provocati a Sumatra e in Indonesia, nel Mar delle Andamane e in Thailandia, gli esperti di tutto il mondo conoscevano o immaginavano cosa sarebbe potuto accadere in territori più lontani dall'ipocentro ma allo stesso modo interessati dalla propagazione delle onde. Ma allora come è possibile che nessuna autorità sia stata in grado di comunicare neppure con le istituzioni locali? Ci sarebbero volute ancora più di due ore perché il maremoto arrivasse sulle coste dell'India orientale e di Sri Lanka e il procurato allarme avrebbe senz'altro potuto salvare molte vite”.*⁷²

⁷¹ Cfr., http://it.wikipedia.org/wiki/Terremoto_e_maremoto_dell'Oceano_Indiano_del_2004

⁷² Mario Tozzi, *Catastrofi*, Editrice Rizzoli, Milano, 2005, pag. 25



Imm. 82 : tsunami di Sumatra

D'altro canto invece troviamo nell'entroterra tribù selvagge e animali illesi. Com'è possibile che questi clan non si siano estinti? Che nessuno sia morto? Che nessuno sia ferito? Semplicemente perché si tratta di tribù che vivono a stretto contatto con la natura, che la rispettano, che raccolgono, pescano o cacciano. Non praticano l'agricoltura non invadono la natura, non la distruggono. Ma conducono una vita simile a quella dei nostri antenati diecimila anni fa. *“Non dispongono di sistemi di allerta contro gli tsunami, solo hanno agito secondo la natura: non hanno dimenticato che quella in cui vivono è regione di tremendi terremoti, di eruzioni vulcaniche apocalittiche e che a questi fenomeni seguono sempre devastanti tsunami. Quindi molti degli indigeni che si trovavano sulle spiagge sono scappati immediatamente nella boscaglia non appena hanno capito che quella marea era fuori fase rispetto al ritmo tidale consueto”*.⁷³ E dunque essi sanno che c'è un solo modo per salvarsi: vivere all'interno riparati e protetti dalle foreste costiere, scendere a mare per lo svago e la pesca. Infatti contrariamente all'essere umano moderno, queste tribù di selvaggi non hanno mai costruito abitazioni lungo le coste, rispettando così la natura.

Il maremoto di Sumatra del 2004 potrebbe quindi costituire veramente uno spartiacque nel rapporto dell'uomo con gli eventi naturali a carattere catastrofico; un segno da cui ripartire se saremo capaci di comprendere e agiremo di conseguenza.

⁷³ Mario Tozzi, *Catastrofi*, Editrice Rizzoli, Milano, 2005, pag. 28

III.3.2 La tragedia delle frane e delle alluvioni: L'ira di Zeus

Le alluvioni e le frane sono un fenomeno naturale, ma non lo sono le migliaia di vittime che esse provocano ogni volta, né le azioni dell'uomo che le innescano. *“In Italia avviene in media uno smottamento ogni 45 minuti e periscono per frana sette persone al mese”*.⁷⁴

Ma perché ogni volta che vi è un forte temporale con lunghe piogge, in Italia franano molti paesi? Semplice: perché l'Italia è un Paese di montagna, che però continua a pensarsi e programarsi in pianura, costruendo abitazioni non dovrebbero esserci ed argini o dighe che sottraggono spazio ai fiumi, costringendo le fiumare in canali di cemento, che non evitano il pericolo, ma bensì lo aggravano. *“L'imposizione della diga, il riempimento e la pressione dell'acqua sulle rocce delle sponde, il rapido vasso, l'erosione delle argille localmente presenti furono sono tutte cause che concorrono ad accelerare il destino di un versante montuoso condannato a franare dalla sua costituzione geologica”*.⁷⁵



Imm. 83: Frane e alluvioni

I cambiamenti climatici, la sconsiderata gestione del territorio, la mancanza di una efficace politica di prevenzione e di convivenza con il rischio alla base delle tragedie più grandi di Genova, della Liguria, della Toscana e della Calabria. Alla base delle tragedie in queste regioni ci sono sicuramente le forti piogge torrenziali, ma ad aumentare il rischio è senza dubbio l'operato dell'uomo. Come già detto in precedenza la sopraelevazione artificiale degli argini, l'occupazione delle aree naturali di

⁷⁴ Op. Cit., *Catastrofi*, pag. 113

⁷⁵ Ibidem, pag. 118

erosione e l'escavazione continua degli alvei hanno inesorabilmente spezzato l'equilibrio idrologico del territorio. E da questo punto di vista l'Italia resta il Paese dei record, esemplificabile in tre casi emblematici: il Vajont, il Po e Sarno.



Imm. 84: frane e alluvioni

Inoltre tagli intensivi e quelli sporadici dei boschi, l'erosione costante e selvaggia del patrimonio verde delle montagne, le strade costruite con asfalto e cemento che rendono praticamente impermeabili i terreni impedendo la naturale assorbimento dell'acqua, i fuochi e gli incendi dolosi per mano dei piromani, le costruzioni abusive in luoghi dove non è proprio possibile vivere e che andrebbero abbandonati. Tutto questo fa sì che una forte pioggia si trasforma in un disastro ambientale e umano.

III.3.2.1 Il Vajont

È il 9 ottobre di oltre quarant'anni fa. In pochi secondi una frana si stacca dalle pendici del Monte Toc nel Bellunese e precipita nell'invaso artificiale creato da una diga di cemento a spese del torrente Vajont. Oltre 25 milioni di metri cubi di acqua e fango scavalcano il coronamento della diga e precipitano a valle distruggendo il paese di Longarone e uccidendo più di 2000 persone. Ancora oggi la frana si assesta quotidianamente per due o tre centimetri l'anno. *“La diga non è stata mai più rimessa in funzione, non tanto per paura, quanto per rispetto e ammonimento per le generazioni che verranno. Al Vajont l'uomo ha sfidato la natura ed ha perso”*.⁷⁶

⁷⁶ Op. cit., *Catastrofi*, pag. 120



Imm. 85: Vajont

III.3.2.2 Il Po

L'alluvione del Po del 2000 è stata la prima vasta alluvione italiana ad essere anticipata in rete: i primi messaggi d'allarme partono nel mattino del 13 ottobre, quando è ormai chiaro che la situazione meteorologica scatenerà un disastro. Vengono calcolate quantità d'acqua cadute vicine ai nove miliardi di metri cubi. *“Oltre 40 le vittime, 32.000 sfollati, un'area di dissesto di oltre 10.000 metri quadrati. Una causa naturale, aggravata dall'invasiva presenza dell'uomo. Una causa naturale che produce effetti disastrosi per colpa dell'uomo che non tiene conto delle zone di pertinenza fluviale né degli eventi del passato”*.⁷⁷ Al Po l'uomo ha sfidato la natura ed ha perso un'altra volta.



Imm. 86: Po

III.3.2.3 L'Italia: Fuori dal fango

Ma l'Italia è ancora il Paese delle catastrofi prevedibili non previste, la nazione dove la cementificazione (oltre 150.000 ettari all'anno), la sopraelevazione degli argini dei fiumi, l'insediamento urbano in aree a rischio compromettono e rendono instabile il territorio. E i termini del problema sono ancora quelli di decenni fa: “instabilità”

⁷⁷ Op. Cit., *Catastrofi*, pag. 121

naturale, pressione urbanistica indiscriminata, sprechi, rapporto insano esperti-popolazione, informazione carente. La storia naturale insegna che non si deve costruire in zone pericolose e che questo divieto deve essere rispettato.

L'uomo ha sfidato la natura ed ha sempre perso. Ciò nonostante continua a costruire dighe ed abitazioni in pendenza. Continua a sfidare la natura condannando se stesso e le generazioni che verranno a perdere ancora contro la natura. *“Romper l'indolenza e l'intreccio malavitoso che impediscono un nuovo tipo di sviluppo, liberandosi nello stesso tempo dall'incubo delle catastrofi, si può, basta puntare sulla riqualificazione ambientale”*.⁷⁸



Imm. 87: alluvione



Imm.88: natura intatta

III.3.3 Ciclone, Uragano e Tornado

Per *ciclone* si intende un violento movimento rotatorio di masse d'aria, combinato con un moto di traslazione, intorno a un centro di bassa pressione: il senso di rotazione è antiorario nell'emisfero nord e orario in quello sud, per effetto della rotazione terrestre. Il ciclone è provocato da un complesso di fenomeni atmosferici determinati dalle alte temperature equatoriali che, in certe zone, creano centri di minima pressione e, quindi, di aspirazione. Verso tali centri convergono i venti, seguendo un moto a spirale che determina un vortice. I cicloni si distinguono in tropicali ed extra-tropicali. I primi, (ai quali spetta propriamente l'appellativo di cicloni) sono molto più intensi dei secondi, di minore durata e provocano venti di straordinaria violenza.⁷⁹

⁷⁸ Op. cit., *Catastrofi*, pag. 147

⁷⁹ Cfr., *Ibidem*, pag. 149



Imm. 89: formazione di un ciclone visto dall'alto

Uragani e tifoni: due nomi per un ciclone. Hanno un diametro di centinaia di chilometri (l'uragano Tip raggiunse i 2.200 km) e si formano sugli oceani a cavallo dell'equatore. A seconda di dove si dirigono prendono nomi diversi: uragano (hurricane, negli Usa, da hurican o huracan, voce caraibica che designa il dio del male), willy-willy (in Australia), tifone (typhoon, in Asia), baguyo (nelle Filippine).



Imm. 90: uragano

Da *tempesta tropicale a uragano*. I meteorologi hanno convenuto di chiamare uragano soltanto i venti di eccezionale intensità. Finché i venti si mantengono sotto i 117 km/h si parla di tempeste tropicali; a velocità maggiori, i cicloni vengono definiti uragani veri e propri e vengono classificati, secondo la Scala Saffir-Simpson, in 5 categorie.⁸⁰



Imm.91: uragano

⁸⁰ Cfr., http://it.wikipedia.org/wiki/Tempesta_tropicale

Di seguito la Tabella 4: da tempesta tropicale a uragano⁸¹

Categoria	Velocità in m/s	Velocità in nodi	Velocità in km/h	Effetti macroscopici
1 <i>minimo</i>	33-42,5	64-82	119-153	Danni tutto sommato limitati a barche, alberi, strutture mobili, insegne, tetti. Possono osservarsi limitate inondazioni nelle zone costiere, con risalite non oltre l'altezza di un metro e mezzo.
2 <i>moderato</i>	42,7-49,1	83-95	154-177	Danni di una certa rilevanza ad alberi e strutture mobili; danneggiamenti di lieve entità anche agli immobili (finestre, antenne, tetti); le barche rompono gli ormeggi. Nelle zone costiere si possono osservare, a partire da 2-4 ore prima del <i>landfall</i> , inondazioni con acque fino a 2,5 metri oltre il livello medio. Può richiedersi l'evacuazione dei residenti delle zone costiere più basse.
3 <i>forte</i>	49,4-57,7	97-112	178-208	Grandi alberi abbattuti, distruzione di strutture mobili, danni di una certa rilevanza alle case. Le basse zone costiere vengono interessate, 3/5 ore prima dell'approssimarsi del centro del ciclone, da inondazioni con acqua fino a 4 metri oltre il normale livello. Richiede l'evacuazione dei residenti delle zone costiere.

⁸¹ www.wikipedia.org_Simpson

4 <i>fortissimo</i>	58-69,7	113-136	209-251	Gravi danni agli edifici (tetto e muri portanti); Alberi, cespugli, insegne e cartelli stradali vengono abbattuti. Le inondazioni delle aree costiere possono presentarsi anche 5 ore prima del <i>landfall</i> del centro del ciclone, raggiungendo altezze prossime a 6 metri oltre il livello medio. Evacuazioni dei residenti delle zone costiere.
5 <i>disastroso</i>	>70	>137	>252	Danni gravissimi agli edifici, che possono anche portare al loro abbattimento; completa distruzione di tutte le strutture mobili e completo abbattimento di alberi, insegne, cartelli stradali. Estese inondazioni nelle zone costiere, che possono superare l'altezza di 6 metri oltre il livello normale; si richiede perciò l'evacuazione massiva di tutti i residenti delle zone costiere.

Con il termine *tornado* si intende invece una violenta perturbazione atmosferica del tipo delle trombe d'aria delle nostre regioni. I tornado sono frequenti nel Messico e a est delle Montagne Rocciose. Caratteristica dei tornado americani è, oltre all'estrema velocità del vento, la ristrettezza dell'area, di qualche decina o al massimo di qualche centinaio di metri quadrati. I tornado si spostano con una velocità media di circa 50 km/h; la durata del passaggio è di pochi secondi.

Ma andiamo a vedere come si forma un uragano:

- I venti caldi e umidi generati dal mare si scontrano con l'aria fredda e umida sovrastante. L'aria calda scende e crea la turbolenza.

- La spirale ascendente d'aria calda forma una parete cilindrica di nubi che gira attorno all'Occhio del Ciclone, una zona di bassa pressione di 15-20 km di diametro.
- A 15 km di altitudine la rarefazione dell'aria "blocca" l'ascesa delle nubi allargando il "cappello" dell'uragano fino a 500 km di diametro.
- Rotando sull'asse dell'Occhio del Ciclone l'uragano genera venti che possono superare i 250 km/h.
- Durante il suo percorso sulla terra l'uragano rilascia sotto forma di pioggia torrenziale il vapore acqueo accumulato sul mare.



Tabella 5: come si forma l'uragano⁸²

⁸² Cfr., AP/La Presse

III.3.3.1 L'Uragano Katrina



Imm. 92: conseguenze dell'uragano

*“L'uragano Katrina è stato uno dei cinque più gravi uragani della storia degli Stati Uniti, il più grave in termini di danni economici, uno dei più gravi dal punto di vista del numero di morti. È stato il sesto più forte uragano atlantico mai registrato e il terzo più forte che abbia mai raggiunto le coste degli Stati Uniti”.*⁸³ Katrina si è formato il 23 agosto durante la stagione degli uragani atlantici 2005 ed ha causato devastazioni lungo buona parte della regione che comprende gli stati confinanti con il Golfo del Messico, cioè la Costa del Golfo degli Stati Uniti. Le maggiori perdite di vite e di danni alle infrastrutture sono avvenuti a New Orleans, in Louisiana, che è stata inondata quando il sistema di argini si è rivelato catastroficamente inutile, in molti casi ore dopo che la tempesta si è spostata verso l'interno. L'uragano ha causato gravi distruzioni attraverso l'intera costa del Mississippi e in Alabama, fino a 160 km dal centro della tempesta.

Katrina è stata l'undicesima tempesta tropicale, il quinto uragano, il terzo uragano maggiore ed il secondo uragano categoria 5 della stagione degli uragani atlantici 2005.

Si è formato sopra le Bahamas il 23 agosto 2005, ed ha attraversato il sud della Florida come moderato uragano di categoria 1, causando alcuni morti ed allagamenti in quei luoghi prima di rafforzarsi rapidamente nel Golfo del Messico e diventando uno dei più forti uragani mai registrati in mare. La tempesta si è indebolita prima di addentrarsi come tempesta di categoria 3 il mattino del 29 agosto prima nel sud della Louisiana e poi al confine di stato tra Louisiana e Mississippi.

⁸³ http://it.wikipedia.org/wiki/Uragano_Katrina

L'aumento del livello delle acque causato dall'onda di tempesta ha causato gravi danni lungo la Costa del Golfo degli Stati Uniti, devastando le città del Mississippi Waveland, Bay St. Louis, Pass Christian, Long Beach, Gulfport, Biloxi, Ocean Springs e Pascagoula. In Louisiana, il sistema di prevenzione delle inondazioni non ha funzionato in più di 50 punti differenti. In quasi tutti gli argini dell'area metropolitana di New Orleans si sono create delle brecce non appena l'uragano Katrina è passato ad est della città, inondando conseguentemente l'80% dell'area metropolitana e molte aree delle vicine parrocchie per settimane.

Almeno 1.836 persone hanno perso la vita a causa dell'uragano Katrina e per i conseguenti allagamenti causati, rendendolo il più grave negli Stati Uniti dal punto di vista del numero dei morti dopo l'uragano Okeechobee del 1928. Si stima che la tempesta abbia causato danni per 81,2 miliardi di dollari, diventando il più grave disastro naturale della storia degli Stati Uniti in termini economici.



Imm. 93: conseguenze uragano Katrina

III.4 Il nostro clima sta cambiando: La carambola di Urano

Si potrebbe pensare che un innalzamento della temperatura media terrestre di un paio di gradi centigradi non possa provocare grandi sconvolgimenti, ma non è così. Il clima modifica la vita degli uomini e incide sulla loro storia, mentre tutt'al più il tempo atmosferico ci cambia la giornata.

*“Parlando di mutamenti climatici dal 1860 al 1940 l’atmosfera terrestre si è progressivamente raffreddata con punte di -0,5°C, mentre piuttosto articolato è stato il periodo dal 1945 al 1980, che ha visto alternarsi fasi di caldo (specie negli anni Sessanta) a fasi di freddo (in particolare nel decennio successivo), anche se con ripercussioni dissimili nelle diverse aree del pianeta per via dell’influenza di condizioni locali e dell’azione dell’uomo”.*⁸⁴

Il dato certo è che a partire dagli anni Settanta la tendenza ad un progressivo raffreddamento dell’atmosfera in atto negli ultimi secoli si è bruscamente invertita e tutto lascia presupporre che, in tempi brevi, la Terra diventerà molto più calda che nel recente passato. Certo, il nostro pianeta si stava riscaldando già da circa 10.000 anni, da quando cioè si è conclusa l’ultima glaciazione quaternaria, e questo potrebbe indurre a inquadrare in fenomeno come sostanzialmente naturale. Ma così non è: l’attuale cambiamento climatico è diverso dai precedenti e rischia seriamente di trasformarsi in catastrofe.

Se la tendenza permane, nel XXII secolo sulle Dolomiti non esisterà più nemmeno un ghiacciaio. Il livello dei mari crescerà da 10 a 90 centimetri causando l’annegamento degli atolli oceanici, la perdita di gran parte delle barriere coralline, l’invasione di pianure costiere da parte delle acque, l’incremento delle aree sommerse durante le inondazioni, lo scioglimento dei ghiacciai a livello mondiale. Aumenteranno le perturbazioni meteorologiche a carattere violento e le grandi alluvioni.



Imm. 94: piogge torrenziali

⁸⁴ Op. cit., *Catastrofi*, pag. 151

Questo è lo scenario ottimista. Per sapere quello pessimista basta moltiplicare il tutto per 5, se le temperature si alzassero come possibile del + 5,8°C.



Imm. 95: ghiacciai che si sciolgono



Imm. 96: allagamenti

Imm. 97: barriera corallina intatta

In linea il principio di responsabile principale come tutti sanno è l'anidride carbonica CO₂ presente nell'atmosfera che in quanto potente gas serra impedisce al calore solare arrivato a terra di disperdersi liberamente nello spazio. È senz'altro vero che senza un effetto serra naturale nemmeno la vita avrebbe preso le radici su un pianeta che avrebbe avuto una temperatura media di - 14°C. Ma da duecento anni a questa parte il tasso di anidride carbonica è aumentato come mai aveva fatto negli ultimi millenni: da 280 parti per milione (ppm) è passato infatti a quasi 400. “Questo sensibile incremento non può essere spiegato con le sole dinamiche naturali ma attraverso la combinazione di due processi interamente antropici, la deforestazione (1,5 miliardi di tonnellate di CO₂) e la combustione (6,5 miliardi di tonnellate)”.⁸⁵

Industrie, riscaldamento e autotrazione producono anidride carbonica in modo esponenziale e senza conoscere soste. Il dato incontestabile è che un cambiamento climatico è ormai in atto e procede a un ritmo che il pianeta Terra non riesce a sostenere

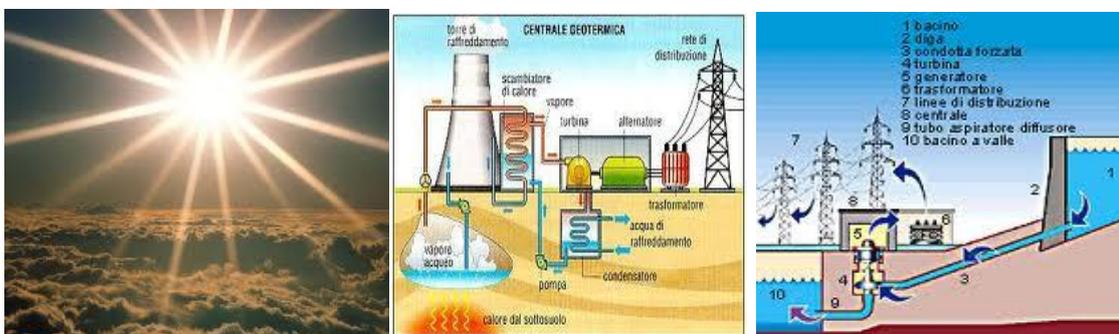
⁸⁵ Op. cit., *Catastrofi*, pag. 154

e che dipende inequivocabilmente dalle nostre emissioni nell'aria di residui della combustione.



Imm. 98-101: emissioni di CO2

Ma non ci sono solo scenari negativi. Immaginate una società futura in cui non esistano più emissioni nocive né per i polmoni dei viventi, né per la temperatura dell'atmosfera. Un società allo stesso tempo moderna, ma in cui aeroplani, navi e autovetture non siano alimentati da combustibili fossili, bensì emettano sol vapore acqueo dai tubi di scarico. Case riscaldate con il calore diretto del Sole o della Terra, industrie alimentate da **Energie Rinnovabili** e costi bassi dell'energia accessibili per tutti. L'idrogeno prodotto non attraverso combustibili fossili, ma attraverso l'uso di fonti rinnovabili come quella idroelettrica o quella geotermica.



Imm. 102: le energie rinnovabili

Sono molte le aziende che si occupano della tutela dell'ambiente, ma voglio nominarne una che ho avuto modo di conoscere personalmente: l'Associazione Scientifica per la Tutela delle Risorse dell'Ambiente.

A.S.T.R.Ambiente è una associazione scientifica, senza fini di lucro, la cui attività ha per obiettivo la tutela delle risorse ambientali attraverso:

1. la diffusione della cultura d'ambiente;
2. la promozione di ricerca per la crescita delle conoscenze e di iniziative atte a risolvere in modo critico e propositivo il degrado ambientale;
3. l'organizzazione di corsi di formazione culturale, professionale e tecnica;
4. la stipula di convenzioni per studi e ricerche, comunitari, in collaborazione con enti nazionali e internazionali.

Le idee guida dell'Associazione sono le seguenti:

- l'Associazione è innanzitutto "scientifica" ed intende affermare e sottolineare il principio e la necessità di operare in materia ambientale con azioni basate su solide conoscenze scientifiche;
- è necessario, pertanto, evitare di lasciarsi guidare da sensazioni o da fattori irrazionali ed emotivi come pure, all'altro estremo, da una comoda fiducia che, comunque, l'ambiente "ce la farà da sé" a reagire ad ogni pressione;
- è necessario, peraltro, ispirarsi ad un cautelativo senso di prudenza laddove, anche in carenza di dati scientifici, si imponga un intervento immediato ed efficace;
- l'Associazione intende promuovere una visione sempre più integrata in senso culturale e territoriale in modo da correlare gli aspetti fisico-chimici dei problemi con quelli biologici, economici, normativi, umanistici e sociali.

La componente culturale dei soci fondatori rispecchia queste idee essendo presenti tra di essi biologi, ingegneri, giuristi ed economisti.⁸⁶



⁸⁶ <http://www.astrambiente.it/Main/ChiSiamo.htm>

IV. CAPITOLO 4. IL MARSILI PROJECT: Geotermia sottomarina – dal mare un tesoro energetico, pulito e rinnovabile



Imm. 103: il progetto

Il Marsili project è un progetto nato in Italia per lo sviluppo della prima centrale geotermica offshore in assoluto al mondo. Questo rappresenta una grande sfida a livello tecnologico e scientifico, che viene promosso dalla società Eurobuilding Spa e progettato e costruito dai più importanti Organismi di Ricerca del settore. Appena ultimato fornirà energia a circa 700.000 persone.⁸⁷

IV.1 Geotermia sottomarina: il calore che viene dal mare

L'energia geotermica si prepara a diventare la nuova frontiera delle energie rinnovabili in Italia. Questa garantirebbe una produzione annua di energia elettrica pari a circa 4 TWh (Terrawattora): la stessa quantità prodotta da una centrale nucleare di media grandezza. Si chiama energia geotermica nell'uso comune, per indicare quella parte del calore terrestre, che può, o potrebbe essere, estratta dal sottosuolo e sfruttata

⁸⁷ Cfr., <http://www.eurobuilding.it/marsiliproject>

dall'uomo. L'energia geotermica è generalmente definita rinnovabile e sostenibile. Il termine rinnovabile si riferisce ad una proprietà della sorgente di energia, mentre il termine sostenibile descrive come la risorsa è utilizzata. In pratica, la geotermia è una dote che ci portiamo dietro da più di 100 anni ma di cui non sappiamo apprezzarne le potenzialità e gli sviluppi futuri, soprattutto considerando l'attuale quadro energetico nazionale. I giacimenti geotermici del Tirreno meridionale sono una risorsa di energia interamente italiana, che nel prossimo futuro può contribuire concretamente all'incremento degli approvvigionamenti energetici nazionali, la diversificazione del mix energetico, l'aumento della produzione da fonti rinnovabili e l'abbattimento delle emissioni di gas serra in atmosfera. L'Italia è in forte ritardo rispetto agli obiettivi degli Stati Membri dell'Unione Europea per il 2020 (Consiglio Europeo del 9 marzo 2007). La fonte geotermica copre finora meno dell'1% dei consumi energetici nazionali; questa quota è dovuta unicamente allo sfruttamento dei campi geotermici della Toscana meridionale (Larderello, Monte Amiata) e non sono previsti sostanziali incrementi della produzione nel prossimo futuro.

Dal 2005 Eurobuilding S.p.A.⁸⁸ ha avviato un'indagine ed una serie di studi sperimentali sul vulcano sottomarino Marsili con la collaborazione dei più importanti Istituti di Ricerca italiani nel campo della geotermia e delle scienze del mare (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Istituto di Geologia Marina del CNR di Bologna e Università di Chieti). I risultati hanno rivelato la presenza, all'interno del vulcano, di decine di milioni di metri cubi di fluidi ad alto contenuto energetico. Questi possono garantire, entro il 2020, una produzione annua di circa 4 TWh di energia elettrica (pari alla produzione di una centrale nucleare di media taglia), una quota che raddoppierebbe di fatto la produzione nazionale da fonte geotermica. Lo sfruttamento di tutti i potenziali giacimenti geotermici del Tirreno meridionale, realizzabile nei prossimi 30 anni, può coprire il 7-10% dei consumi totali di energia nazionali.

⁸⁸ Cfr., www.eurobuilding.it



Imm. 104: azienda leader

La scelta di creare un impianto per l'energia geotermica offshore è caduta sul vulcano Marsili poiché si tratta del più grande vulcano sottomarino d'Europa, esteso per un'area di 60 chilometri di lunghezza e 20 chilometri di larghezza: la sua altezza sottomarina raggiunge i 3800 metri e l'attività idrotermale è significativa, considerato la temperatura (circa 300°C) dell'acqua che fuoriesce dal vulcano. Si tratterebbe, quindi, di ricavare energia dall'acqua marina che entra in contatto con il vulcano sottomarino e si surriscalda fino a raggiungere i 400° C e una pressione superiore a 200 bar, convogliando quindi il vapore necessario per muovere turbine e generare la produzione di energia elettrica. *“Il progetto si chiama Marsili Project e comprende tre fasi esplorazione, perforazione e produzione: si punta a creare un impianto importante per la geotermia sottomarina non solo italiana ma mondiale, trasformando così il vulcano sottomarino nella più significativa fonte di energia geotermica offshore e inaugurando un nuovo modo di produrre energia pulita e di fatto inesauribile. Altri tre step importanti li rappresentano il monitoraggio, il percorso istituzionale ed il programma economico.”*⁸⁹ Come già menzionato sopra il Marsili Project nasce ufficialmente nel 2005, da un'idea della società marchigiana Eurobuilding, che opera nel campo dell'ingegneria naturalistica. Il progetto sta per partire anche a livello operativo, con tempi non rapidissimi occorre dire: entro due anni, infatti, è prevista la costruzione di una piattaforma di trivellazione e di un pozzo profondo 800 metri, per poi scendere nel vulcano per altri 1200 metri di profondità. *“Entro il 2015 saranno costruite altre 4 piattaforme per trarre energia, raggiungendo quindi una capacità di produzione di*

⁸⁹ <http://www.eurobuilding.it/marsiliproject>

energia elettrica dalla geotermica iniziale stimabile tra gli 800 e i 1000 Megawatt che è sufficiente per soddisfare i bisogni energetici di una città di circa 700mila abitanti entro il 2020.”⁹⁰



Imm. 105: il vulcano Marsili

IV.2 Le fasi del Marsili Project



Imm. 106: le tre fasi del progetto

IV.2.1 L'Esplorazione

L'esplorazione di un campo geotermico offshore si compone di una serie di attività che devono essere funzionali all'acquisizione di importanti informazioni sull'esistenza di un potenziale reservoir di fluidi ad alta entalpia in un contesto vulcanico sottomarino. Pertanto è necessario applicare tecnologie e metodologie di lavoro nuove (sviluppate

⁹⁰ www.tuttogreen.it

negli ultimi 10 anni) in grado di fornire gli indicatori della presenza di attività geotermica (non è possibile evidentemente l'osservazione di manifestazioni di superficie) e la localizzazione dei reservoirs nel sottosuolo.



Imm. 107: esplorazione

In particolare si utilizzano:⁹¹

- *“rilievi batimetrici di dettaglio con tecnica multibeam;*
- *monitoraggio sismico tramite deposizione sul fondo di una flotta di OBS/H (Ocean Bottom Seismometer with Hydrophones);*
- *monitoraggio delle caratteristiche magnetiche (susceptività) ed elettriche (conducibilità) delle rocce tramite deposizione sul fondo di una flotta di OBM (Ocean Bottom Magnetometer);*
- *monitoraggio di dati geofisici e ambientali (velocità corrente, densità, temperatura, conducibilità acqua) tramite osservatori bentici multidisciplinari;*
- *prospezioni gravimetriche e magnetiche per elaborare carte delle anomalie significative della presenza di sorgente di calore (profondità della Temperatura di Curie) e reservoir;*
- *tomografia sismica attiva per elaborare un modello interno del campo geotermico per la localizzazione del reservoir;*
- *campionamenti di rocce/sedimenti idrotermali, acqua, gas per le analisi petrografiche, mineralogiche e chimiche anche di interesse ambientale, tramite*

⁹¹ <http://www.eurobuilding.it/marsiliproject>

l'impiego di strumentazione tipo ROV, sonda multiparametrica, campionatori classici;

- *misure di temperatura, potenziali spontanei, osservazioni dirette tramite telecamera.”*

Tali misure e le successive elaborazioni e prove di laboratorio sono utili a costruire un “modello” del campo geotermico sottomarino, sulla base del quale sarà possibile selezionare il sito e la metodologia più idonea alla realizzazione del primo pozzo geotermico per l'estrazione di fluidi ad alta entalpia.

IV.2.2 La Perforazione

La perforazione dei pozzi esplorativi è la fase finale di ogni programma di esplorazione ed è il solo metodo che permette di definire con certezza le caratteristiche di un serbatoio geotermico e di valutarne il potenziale.

“L'attività di perforazione verrà sviluppata attraverso una struttura superficiale di supporto (piattaforma semisommersibile, drilling ship). Profondità di attacco tra 500 e 1000 m non costituiscono un problema per l'utilizzo di tubaggio di raccordo con la testa pozzo (riser). Verranno utilizzati sistemi di sicurezza tipo BOP's (Blow Out Preventer Stack) per il controllo delle pressioni nel pozzo ed evitare improvvise (e improbabili) eruzioni di fluidi dal foro di perforazione.”⁹²

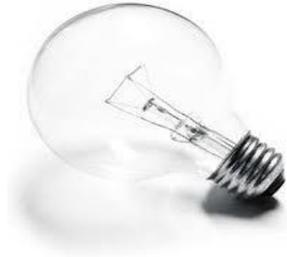


Imm. 108: perforazione

⁹² <http://www.eurobuilding.it/marsiliproject>

IV.2.3 La Produzione

La prima unità produttiva offshore potrà essere in funzione nel 2015.



Imm. 109: produzione di corrente

Una volta effettuato il pozzo geotermico ed eseguite tutte le prove di produzione (per la determinazione del titolo e dell'entalpia del fluido e delle portate emungibili) la trasformazione in energia elettrica dei fluidi geotermici estratti deve necessariamente avere luogo in mare, al fine di evitare di disperdere il contenuto termico a causa di un eventuale trasporto sulla terraferma. *“La produzione geotermoelettrica si basa sul principio da sempre in uso nelle applicazioni terrestri, che prevede l'utilizzo di:*

- turbina a vapore;
- generatore di corrente;
- sistema di raffreddamento e condensatore del fluido con acqua marina;
- trasformatore.”⁹³

Il sistema di sostegno dei macchinari adibiti alla produzione di energia elettrica prenderà spunto dalle piattaforme in uso nell'industria petrolifera con sostanziali modifiche e adattamenti in considerazione del peso delle unità produttive e della migliore stabilità nei confronti delle condizioni del mare, in modo da garantire il maggior numero di ore di produzione elettrica. Le tecnologie da attivare non necessitano di sperimentazioni particolari, essendo esse già note e tarate sulla terraferma.

⁹³ <http://www.eurobuilding.it/marsiliproject>

“La realizzazione di un ciclo produttivo geotermoelettrico sottomarino sono in corso anche in Messico, nel contesto del progetto IMPULSA (Alcocer e Hiriart, 2008). Esso prevede però la produzione di energia elettrica dalle manifestazioni idrotermali (vents) sottomarine del Golfo di California tramite un generatore sottomarino, composto da uno scambiatore di calore in cui un fluido secondario viene portato ad evaporazione ed inviato alla turbina.”⁹⁴

IV.2.4 Il Monitoraggio

Il programma prevede innanzitutto un monitoraggio completo e costante della zona tramite tecnologie innovative.

Ad oggi Project Marsili ha già ottenuto una valutazione positiva dalla Direzione Generale per la VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

“Dalle prime evidenze emerge :

- *Nell’area di mare oggetto del Permesso di Ricerca non risultano zone soggette a vincoli di tutela biologica, naturalistica e archeologica.*
- *L’area non esercita alcuna influenza sul regime dei litorali, né sulla fruizione turistica delle aree costiere, inclusi gli aspetti paesaggistici.”⁹⁵*

Inoltre, le attività di esplorazione geofisica e geochimica del campo geotermico del vulcano sottomarino Marsili non sono invasive e non comportano alcun impatto sull’atmosfera e sull’ambiente idrico. Relativamente alle attività di perforazione geotermica non si prevedono impatti tali da creare modificazioni permanenti all’ambiente, considerata anche la breve durata delle operazioni previste. Le analisi chimiche di letteratura sono la base del programma di indagini ambientali legate alle attività di esplorazione del campo geotermico Marsili.

⁹⁴ <http://www.eurobuilding.it/marsiliproject>

⁹⁵ Ibidem



Imm. 110: il monitoraggio

IV.2.5 Il Programma Economico



Imm. 111: economia

Costi generali previsti per gli interventi di installazione di una capacità elettrica di 800 MWe sul vulcano sottomarino Marsili.

INSTALLAZIONE DI UNA CAPACITA' ELETTRICA DI 800 MWe SUL VULCANO SOTTOMARINO MARSILI	IMPORTI (IN EURO)	NOTE
RICERCA APPLICATA ALLA PRODUZIONE	60 MILIONI	
POZZI GEOTERMICI ED IMPIANTO	400 MILIONI	VITA UTILE IMPIANTO: 20 ANNI
PIATTAFORME DI SUPPORTO	1200 MILIONI	
INFRASTRUTTURE DI TRASMISSIONE DI ENERGIA	300 MILIONI	
TOTALE INVESTIMENTO	1960 MILIONI	IVA 20%

Tabella 6: costi generali per 800 MWe⁹⁶

⁹⁶ <http://www.eurobuilding.it/marsiliproject>

L'incidenza maggiore sui costi è quella delle piattaforme di sostegno agli impianti di produzione (41%), che dovranno essere appositamente progettate. Le soluzioni tecnologiche percorribili sono diverse (assenza della torre di raffreddamento, posizionamento in acqua del condensatore, possibilità di utilizzo di un fluido scambiatore, ...) e possono comportare variazioni dei costi di investimento: proprio per tale ragione si sta già operando con esperti e compagnie specialiste del settore per trovare la migliore soluzione in termini di tecnologie e costi economici.

Le infrastrutture di trasporto dell'energia elettrica saranno gli usuali cavi sottomarini per il trasporto dell'elettricità in alta tensione e avranno un costo complessivo di circa 300 milioni di euro – per supportare gli 800 MWe dell'obiettivo strategico – per un collegamento con la terraferma di circa 150 Km.

Il primo obiettivo a breve/medio termine è l'installazione di una prima unità produttiva entro il 2015, con una potenza di almeno 200 MWe. In questa prima fase si prevede un investimento di 400 milioni di euro, di cui 100 milioni per i pozzi geotermici e l'impianto di produzione e 300 milioni per la piattaforma.

La produzione prevista sarà di circa 1.300.000 MWh/anno (1,3 TWh/anno). Senza considerare alcun indice inflazionistico, il ricavo dalla vendita di energia elettrica prodotta sarà dato dall'applicazione delle seguenti tariffe:

- prezzo medio di vendita dell'energia elettrica;
- prezzo medio dei Certificati Verdi.

Costi generali previsti per gli interventi di realizzazione della prima unità produttiva offshore con potenza di 200 MWe.		
INSTALLAZIONE DELLA PRIMA UNITA' PRODUTTIVA CON POTENZA DI 200 MWe	IMPORTI (IN EURO)	NOTE
RICERCA APPLICATA ALLA PRODUZIONE	26 MILIONI	
POZZI GEOTERMICI ED IMPIANTO	100 MILIONI	VITA UTILE IMPIANTO: 20 ANNI
PIATTAFORME DI SUPPORTO	300 MILIONI	
INFRASTRUTTURE DI TRASMISSIONE DI ENERGIA	300 MILIONI	
TOTALE INVESTIMENTO	726 MILIONI	IVA 20%

Tabella 7: Costi generali per 200 MWe⁹⁷

⁹⁷ <http://www.eurobuilding.it/marsiliproject>

Conclusione

Sono molti gli interrogativi che sorgono dopo un'analisi dettagliata di un argomento come quello analizzato. L'idea di un mondo con aria pulita può sembrare un sogno ma per molti rappresenta una speranza capace di realizzarsi con l'impegno individuale delle persone che compongono il nostro pianeta.

Nello stesso modo in una società come quella in cui viviamo, a mio parere, non si può raggiungere un risultato ottimale imponendo un determinato comportamento ma piuttosto cercando, con il tempo e con determinati modi, di cambiare lo stile di vita, il modo di pensare e di vedere le cose, cosicché il benessere individuale porti a un benessere della società.

La nascita di un sistema economico come quello odierno ha modificato lo stile di vita, il modo di vedere e di pensare dell'individuo rispetto agli anni passati. La società attuale non vive, osserva! Ondeggia tra quello che i media dicono e quello che viene indirettamente imposto, vivendo la vita che qualcun altro ci prescrive. Dunque, non possiamo lamentarci se la natura si ribellerà in futuro con eventi catastrofici poiché la causa era, siamo e saremo solo noi.

Note: Parte della presente tesi si basa sulle informazioni acquisite dal mio lavoro sul campo delle energie rinnovabili con l'azienda Bellariva.

SEZIONE INGLESE

Table of contents

Introduction.....	98
I. Chapter 1: RENEWABLE ENERGY SOURCES: Classification, statistics, plant types.....	100
I.1 The energy sources: Classification	100
I.2 Photovoltaic	103
1.2.1 The silicium.....	103
I.2.2 Photovoltaic in England.....	104
I.2.3 Classification of PV-plants	105
I.2.4 Realization phases and general representation of a photovoltaic system	105
I.3 Windenergy.....	108
I.3.1 On-Shore-Windfarms.....	110
1.3.2 Off-Shore-Windfarms	110
I.4 Biogas und Biomass	111
I.4.1 Biogas plants.....	111
I.4.2 The situation in Europe.....	113
II. CHAPTER 2: EUROPE – Environmental policy and support systems (FIT).....	114
II.1 European scenario	114
III. CHAPTER 3: WE HAVE TO SAVE OUR PLANET.....	117
III.1 The importance of renewable energies.....	117
III.1.1 Five simple steps for a sustainable Life	117
III.2 The eight largest environmental disasters caused by humans	119
III.3 The nature rebels against human beings	123
III.3.1 The tragedy of the tsunami: Poseidon’s slap.....	123
III.3.2 The tragedy of landslides and floods: Zeus’s wrath.....	125
III.3.3 Cyclone, hurricane and tornado	126
III.3.4 The worst weather disasters in America and worldwide.....	127
III.4 Our climate is changing: Uranus’s carambola	133
Conclusion	136

Introduction

The light which we turn on when we return home, the heat which warms us in the cold winters, the hot water which relaxes and cleans our body and mind after a long day at work, the flame which is turned on with a single click to cook our meals, the fuel that enables us to move around in our car in peace and security. These and many other actions that are now more than ever part of our daily lives, require the use of energy, but at the same time produce harmful and damaging waste for the environment that may in the long run lead to tragic disaster for humanity and should not be underestimated. Climate change, increasingly hotter summers and colder winters, tsunamis in Japan or Indonesia, earthquakes in Aquila and Fukushima, huge masses of ice that break off and millimeter movements of the Earth's axis with devastating consequences, passing hurricanes that destroy everything they find on their way, are just some of the disasters caused by the indifference and carelessness of people.

In the **first part** of this dissertation the most important energy sources will be briefly described. They will be divided into exhaustible and non-renewable energy sources on one hand, and inexhaustible ones on the other, with a particular focus on wind power, solar energy and biomass / biogas.

The **second part** explains the associated environmental policy and subsidy rates for installations of renewable energy with the Energy Act and green certificates.

The **third part** is dedicated to the importance of renewable energies for reducing the tragedies which stem from the selfish lifestyle of humans and their devastating impact on the Earth, which is now increasingly rebelling against them. The tragedies that result from the irresponsible behavior of people will be discussed and the consequences analyzed. In addition, the possibilities for a lifestyle based on respect for nature will be described.

I would like to thank my professors for always being willing to help and for their guidance during my course of studies; the Commission for their time and the SSML Gregorio VII University, which provided me with the means and resources to become a good interpreter or translator, knowledge and especially a job which has changed my life.

I. Chapter 1: RENEWABLE ENERGY SOURCES: Classification, statistics, plant types



Imm.112: Photovoltaic



Imm.113: Wind



Imm.114: Biomass / Biogas

I.1 The energy sources: Classification

Since ancient times human beings have always needed energy; from fire and gravitational force to the creation of energy for the basic needs of our consumerist lifestyle. To meet the huge energy demand for the satisfaction of individual well-being of people, we need enormous amounts. In addition, there is the waste coming from different lifestyles and the emergence of industrial capitalism. For this purpose we have only to think about the amount of energy that is needed daily in a city like Las Vegas, in order to understand how much energy is wasted by its utilization in advertising and marketing. Over time, revolutions and scientific discoveries have led us to see the world

as a possible natural "tool" to meet our energy needs. *These "tools" are from sources which are classified in terms of their future availability:*

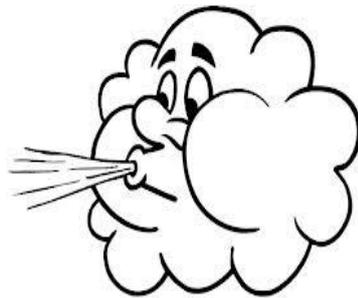
a) exhaustible and inexhaustible

*b) renewable and non-renewable.*⁹⁸

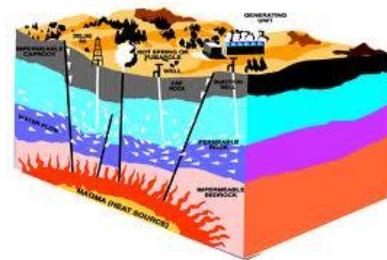
The inexhaustible sources are solar, wind and geothermal energy. These three forces will be available as long as man lives on the earth, and at least for the next 5 million years, the sun will shine heaven.



Imm.115: sun



Imm.116: wind



Imm.117: geothermal

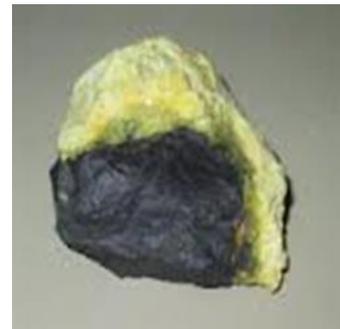
Exhaustible and non-renewable sources are available in limited quantities and are destined to disappear from the earth, because they take a long time to regenerate. Time which goes beyond the life cycle of a single person. This category includes fossil fuels like oil, coal and natural gas, and nuclear fuels such as uranium.⁹⁹



Imm.118: oil



Imm.119: coal



Imm.120: uranium

⁹⁸ Op. Cit., *Renewable Energy – Facts & Fantasies*, pag. 11

⁹⁹ Cfr., Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 3

Renewable energies or "alternatives" differ from conventional resources not only because they are infinite, but also due to the low environmental impact of energy recycling technologies.¹⁰⁰

A classification of renewable energies (Table 1):

Direct production	RENEWABLE ENERGY SOURCES	Indirect production
PV flat-plate collectors photovoltaic cells Solar Ovens Passive systems	Sun	Biomass, biogas, wind, Solar ponds, solar thermal power plants, hydro power
Watermills	Gravitational	Hydroelectric Tidal energy
Heat (domestic heating, thermal, Agriculture and industry)	Geothermal	Geothermal

Tab.8: classification¹⁰¹

¹⁰⁰ Cfr., Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 4

¹⁰¹ Cfr., Op. Cit., *Elettricità dal sole*, pag. 53

I.2 Photovoltaic

1.2.1 The silicium



Imm.121: silicium and radiation in Europe

The term photovoltaic comes from the combination of two words, "photo" from the Greek phos, which means light, and "Volt" from the name of Alessandro Volta, the first man to study the electric phenomenon. Thus, the term photovoltaic literally means "power from the sun."¹⁰²

The starting material used to capture solar energy is silicon. However, to create solar cells only "solar grade silicon" is used. The silicon used to manufacture solar cells, may be in crystalline form or in the form of amorphous silicon. The former can be monocrystalline, polycrystalline or thin film.



Imm.122: PV Modul mono



Imm.123: PV Modul poly



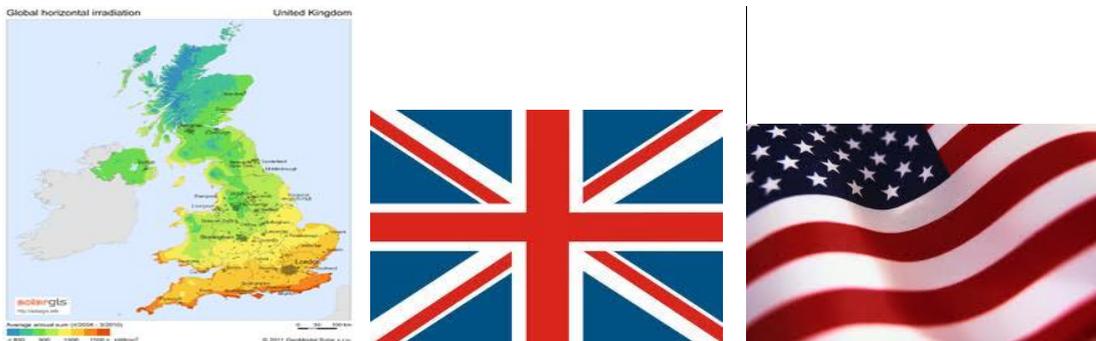
Imm.124: PV Modul thin

¹⁰² Cfr., Op. Cit., *Lineamenti di diritto internazionale delle fonti di energia rinnovabile*, pag. 11

I.2.2 Photovoltaic in England

*“In 2002 the UK government’s Department for Trade and Industry funded a major demonstration program aimed at developing the UK photovoltaic industry. The program allocated £20 million for the installation of small-scale (<5kWp) PV systems on 3,000 houses and large-scale (>5kWp) systems on 140 commercial buildings over a three year period”.*¹⁰³

*“At the end of 2011, there were 230,000 solar power projects in the United Kingdom, with a total installed generating capacity of 750 megawatts (MW). By February 2012 the installed capacity had reached 1,000 MW.”*¹⁰⁴ Solar power use has increased very rapidly in recent years, albeit from a small base, as a result of reductions in the cost of photovoltaic (PV) panels, and the introduction of a Feed-in tariff (FIT) subsidy in April 2010. *“In 2012, the government said that 4 million homes across the UK will be powered by the sun within eight years, representing 22,000 MW of installed solar power capacity by 2020”.*¹⁰⁵



Imm.125: England Solar radiation and UK / US flag

In America there is a surprising loss of focus and national purpose since 9/11 and the global environmental crisis. Global warming, rapidly growing populations, and the expansion of the global middle class is leading to a convergence of hot, flat, and crowded. *The solution to the environmental threat and the best way for America to renew its purpose is linked: take the lead in a worldwide effort to replace wasteful,*

¹⁰³ <http://www.halcrow.com>

¹⁰⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_power_in_the_United_Kingdom

¹⁰⁵ http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_power_in_the_United_Kingdom

*inefficient energy practices with a strategy for clean energy, energy efficiency, and conservation. This means that the big economic opportunities have shifted from IT (Information Technology) in recent decades to ET (renewable Environmental Technologies).*¹⁰⁶ Frequently experts use the year 2050 as a marker for when it will be too late for our world to reverse the harmful effects of climate change.

I.2.3 Classification of PV-plants

One of the traditional classifications of photovoltaic systems is based on the use or non-use of an electrical distribution system. That is to say isolated from the network equipment (standalone) and connected to the network (Grid Connected).¹⁰⁷ Solar systems use modules to collect solar energy and convert it into electricity. Spain and Germany are in the first position among the manufacturers of this technology.

I.2.4 Implementation phases and general representation of a photovoltaic system

Before you can see a complete PV system, as you can see it on the roofs or on the ground along the streets, different implementation phases (about 4) must be done. From the inspection to the project planning, from the approval process to the realization, construction and commissioning, from the bank funding to the search of investors, till the maintenance, monitoring and insurance. During all these phases, it is important to have qualified staff and correct materials for the construction of the plant and the optimization of the system performance. Let us see the components for a general PV system¹⁰⁸:

¹⁰⁶ Thomas Friedman, *Hot, Flat, and Crowded: Why We Need a Green Revolution—And How It Can Renew America*, Farrar, Straus and Giroux, 2008, pag. 53

¹⁰⁷ Op. Cit., *Renewable Energy – Facts & Fantasies*, pag. 14

¹⁰⁸ Cfr. Photon Das Solarstrom-Magazin

- PV-MODULES: available in various technologies, photovoltaic panels are connected together in a row, wherein a string is created, this amount of strings then realizes the photovoltaic system;



Imm.126: PV-Modules

- INVERTERS: These are the devices for converting generated direct current (DC) from the solar array to alternating current (AC) voltage, depending on the values which are required by national standards;



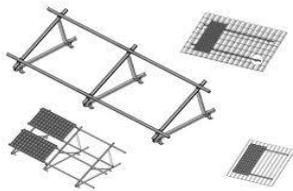
Imm.127: inverters

- ELECTRIC STATION: This is where the connections are made from the strings and protection systems are used in compliance with regulations in force;



Imm.128: Electric station

- UNDER STRUCTURE (US): Hooks, small components and metal structures (usually aluminum), form the base where the PV modules are then placed;



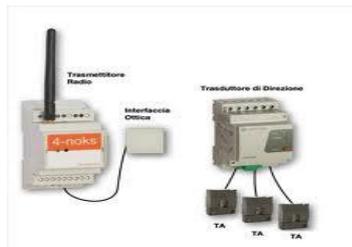
Imm.29: US

- CABLES: These are used for the electrical connection; the cables come in different colors and sizes and are always sheathed;



Imm.130: cables

- METER FOR PRODUCTION AND EXCHANGE: The meter shows the heat generated by the photovoltaic energy system. On the basis of this value, the delivery rate (FIT) per kWh as well as the money to be paid for the generation of power is calculated.



Imm.131: meter

In the figure below you can see a household PV system:

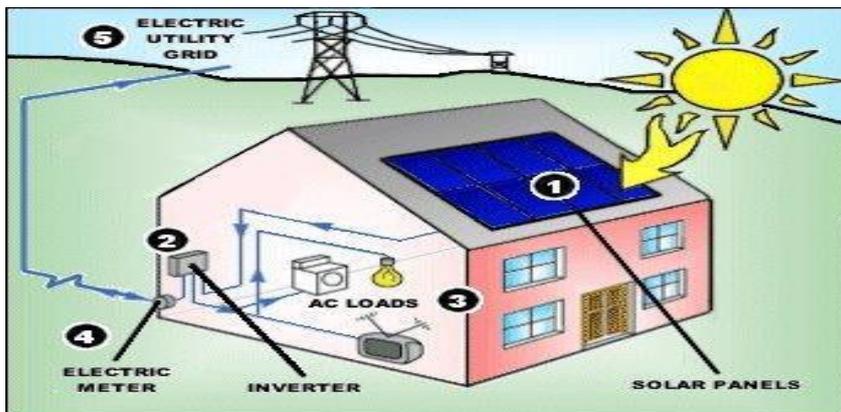
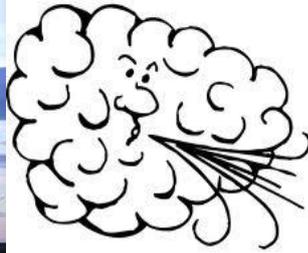


Fig.3: household PV system¹⁰⁹

¹⁰⁹http://www.google.it/search/PV+system+houshold_house.jpg

I.3 Windenergy



Imm.132: Wind farms

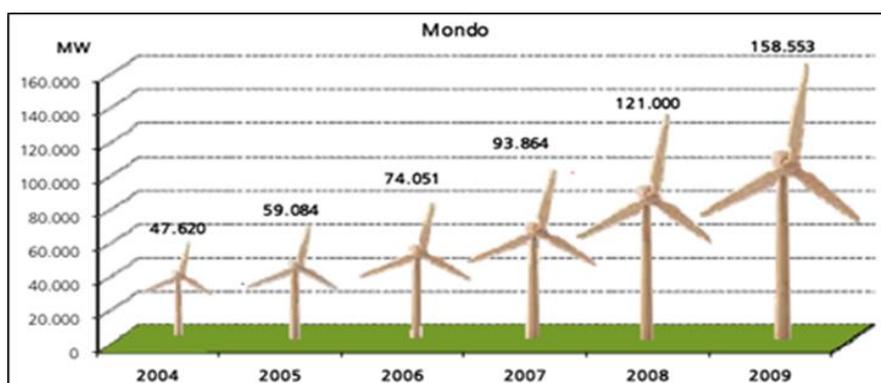
Wind power is the conversion of wind energy into a useful form of energy, such as wind turbines used to generate electrical power, windmills for mechanical power, wind pumps for pumping water or drainage, or sails to propel ships.

Large wind farms consist of hundreds of individual wind turbines which are connected to the electric power transmission network. Offshore wind farms can harness more frequent and powerful winds than are available to land-based installations and have less visual impact on the landscape but construction costs are considerably higher. Small onshore wind facilities are used to provide electricity to isolated locations and utility companies are increasingly buying surplus electricity produced by small domestic wind turbines.

Wind power, as an alternative to fossil fuels, is plentiful, renewable, widely distributed, clean, produces no greenhouse gas emissions during operation and uses little land. Any effects on the environment are generally less problematic than those from other power sources. As of 2011, Denmark is generating more than a quarter of its electricity from wind. Eighty-three countries around the world are using wind power on a commercial scale. In 2010, wind energy production was over 2.5% of total worldwide electricity usage, and is growing rapidly at more than 25% per annum. The monetary cost per unit of energy produced is similar to the cost for new coal and natural gas installations. Although wind power is a popular form of energy generation, the construction of wind farms is not universally welcomed due to aesthetics.

Wind power is very consistent from year to year but has significant variation over shorter time scales. The intermittency of wind seldom creates problems when used to supply up to 20% of total electricity demand, but as the proportion increases, a need to upgrade the grid, and a lowered ability to supplant conventional production can occur. Power management techniques such as having excess capacity storage, dispatchable backing sources, storage such as pumped-storage hydroelectricity, exporting and importing power to neighboring areas or reducing demand when wind production is low, can greatly mitigate these problems.¹¹⁰

Over the years, the amount of energy produced by wind power has increased throughout the world and has become very important. It more than doubled worldwide from 2004 to 2009.¹¹¹



Tab. 9: Wind farm statistics in the world

COUNTRY	INSTALLED MWp	% EU 15 ⁵
Germany	25,777	35%
Spain	19,149	26%
Italy	4,898	6,7%
France	4,492	6,1%
Others	18,926	26,2%
Total (UE 15)	73,242	100%

Tab. 10: Windfarms in Europe¹¹²

¹¹⁰ http://en.wikipedia.org/wiki/Wind_power

¹¹¹ Cfr., statistical report on wind energy GSE, year 2009

1.3.1 On-Shore-Windfarms

These wind farms are the best known because they were the first to use this technology. They are installed on the mainland near the coast or anywhere else in windy areas inland, usually in open areas, on hills or mountain ranges.¹¹³



Imm.133: On-Shore

1.3.2 Off-Shore-Windfarms¹¹⁴

By offshore we mean systems that are installed a few miles from the coast, in the sea or lakes, and they use the strong currents linked to these areas. Currently, many offshore installations are being planned, especially in the UK and Canada, with a capacity of up to 1GW, which can supply 750,000 households.¹¹⁵



Imm.134: Off-Shore

¹¹² Cfr., statistical report on wind energy GSE, year 2009

¹¹³ Sun & Wind Energy Magazine: Onshore Wind Industry, 2011, no. 9

¹¹⁴ Sun & Wind Energy Magazine: Offshore Wind Industry, 2012, no. 1, no.2

¹¹⁵ Cfr., <http://www.eniscuola.net>

I.4 Biogas and Biomass



Imm.135: Biogas plant



Imm.27: Biomass plant

Biomass is a term which brings together a large number of materials that are very heterogeneous in nature. In general terms, one can say that biomass is all that has an organic matrix, with the exception of plastics and fossil materials. The Directive of the European Parliament and of the Council of 10 May 2000 defines biomass also as the biodegradable fraction of products, waste and residues from agriculture, forestry and related industries, as well as the biodegradable parts of industrial and domestic waste.



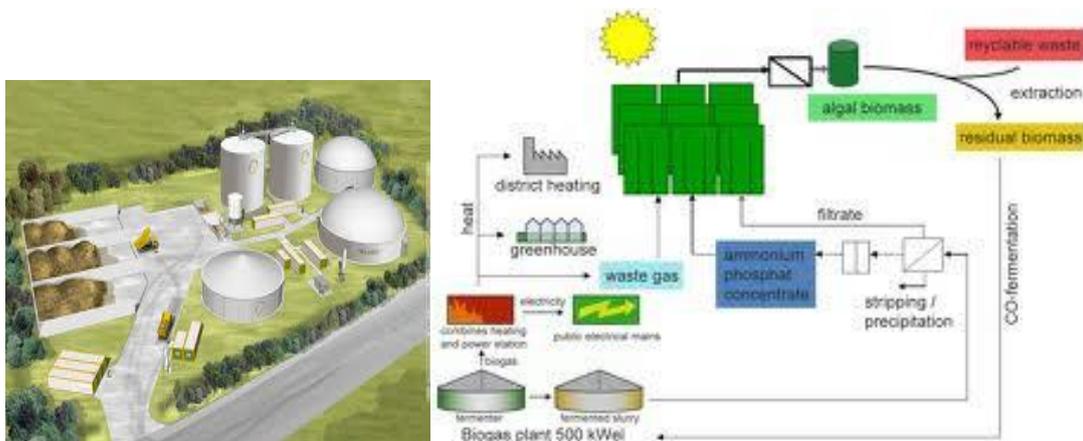
Imm.136: Biogas plant and materials

I.4.1 Biogas plants

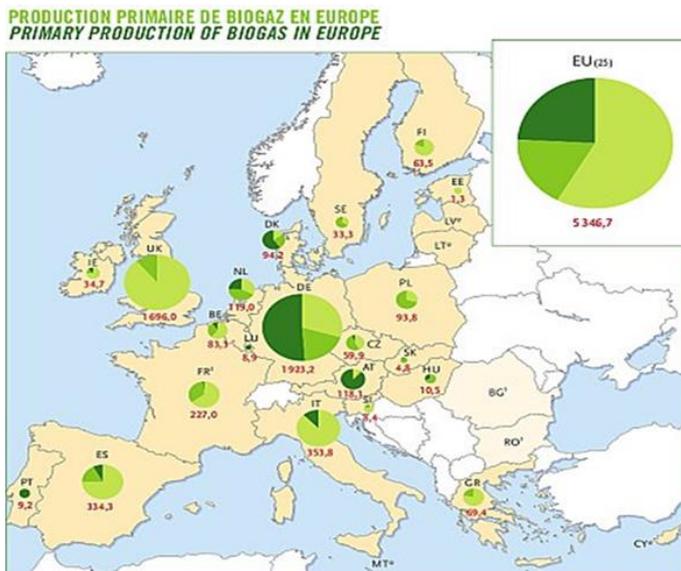
Anaerobic digestion is widely used as a source of renewable energy. The process produces a biogas, consisting of methane, carbon dioxide and traces of other ‘contaminant’ gases. This biogas can be used directly as cooking fuel, in combined heat and power gas engines or upgraded to natural gas-quality bio methane. The use of

biogas as a fuel helps to replace fossil fuels. The nutrient-rich digestate also produced can be used as fertilizer. Anaerobic digestion is a series of processes in which microorganisms break down biodegradable material in the absence of oxygen. It is used for industrial or domestic purposes to manage waste and/or to release energy. Much of the fermentation used industrially to produce food and drink products, as well as home fermentation, uses anaerobic digestion. Silage is produced by anaerobic digestion.¹¹⁶

Biomass plants are operated with wood chips.



Imm.137: Plants¹¹⁷



Imm.138: Situation in Europe of Biogas Plants¹¹⁸

¹¹⁶ Cfr., http://en.wikipedia.org/wiki/Anaerobic_digestion

¹¹⁷ Cfr., http://www.google.it/search_function+biomass+plant

I.4.2 The situation in Europe

In terms of aid and contributions for the construction of biogas plants in European countries, the current situation is as follows¹¹⁹:

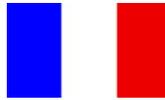
- Luxembourg: A subsidy of 60% of the total investment cost is paid and a receipt of up to 0.10 € / kWh for the sold electricity is assured



- Belgium: A subsidy for the construction is not granted, but there is a revenue base for the sale of electricity of 0.07 € / kWh, to which a bonus of € 0.05 per kWh for sold thermal energy is added, for a maximum of € 0.12 / kWh



- France: For the power fed into the grid connection system only 0.05 € / kWh is paid



- Netherlands: At the moment 0.08 € / kWh are obtained for the power fed into the grid connection system, which should be changed this year



- Germany: Subsidies, starting at a minimum of 25% of the investment costs and guaranteed electricity prices from biogas for a period of 20 years



¹¹⁸ Cfr., Eur Observer'ER- Biogas Barometer 2007

¹¹⁹ Cfr., Op. Cit., *Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit*, pag. 61

II. CHAPTER 2: EUROPE – Environmental policy and support systems (FIT)



Imm.139: the environment

II.1 European scenario

The first action of the European Union in the environmental field goes back to 1972 when the Stockholm Conference on the International Environmental Law (UNGA) was held.¹²⁰



Imm.140: Europe

¹²⁰ Cfr. Op. Cit., *Erneuerbare Energien: Mit neuer Energie in die Zukunft*, pag. 83

In this lecture was written out the first explanation for the environment, entitled "DECLARATION OF STOCKHOLM". Of the 26 principles contained in the Declaration, two in particular are very important: BASIC PRINCIPLE 21 and 24.

In 1987 the World Commission on Environment and Development, wrote the "Brundtland Report"¹²¹ in which for the first time appears the concept of "sustainable development", i.e. a development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. This definition contains four basic concepts.:



Imm.141: the World

1. Sustainable use of resources
2. Take care and pay attention to future generations;
3. Reduce the poorest countries on the Earth;
4. Cooperation between countries to achieve the proposed goals.

In 1992, in Rio de Janeiro,¹²² another United Nations Conference on Environment and Development was held. Out of this conference came the "Rio Declaration", which contains 27 principles, three of which are of particular importance: PRINCIPLES 1, 2 and 15. In addition to the Rio Declaration, "Agenda 21"¹²³ – a convention on climate change and biodiversity – was presented at the conference. In 1994, the Paris Convention to Combat Desertification was signed, and in 1997, 160 countries signed the Kyoto Protocol, with which they pledged to reduce their emissions of greenhouse gases and to negotiate the coordination of national energy policies.

¹²¹ Cfr., www.wikipedia.org/rapporto/Brundtland

¹²² Cfr., www.un.org/rio_declaration_on_environment_and_development

¹²³ Cfr., www.wikipedia.org/agenda21



Imm.142: The Kyoto Protocol

In 2002 the World Summit on Sustainable Development took place in Johannesburg; in 2009, in Copenhagen, the 15th United Nations Conference was held, the 16th UN Climate Change Conference was held in Mexico in late 2010, and after long and difficult negotiations the 17th UN Climate Change Conference in Durban (South Africa) on Sunday, 11th December 2011 closed with a positive result. In the future, all countries are required to reduce their emissions according to the amount of emitted greenhouse gases and their possibilities.¹²⁴



Imm.143: the last three conferences on climate change

The world climate conferences instead are a series of international meetings, organized by the World Meteorological Organization (WMO), about global climate issues principally global warming in addition to climate research and forecasting.¹²⁵

¹²⁴ Cfr., Op. Cit., *Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit*, pag. 83

¹²⁵ Cfr., http://en.wikipedia.org/wiki/World_Climate_Conference

III. CHAPTER 3: WE HAVE TO SAVE OUR PLANET

III.1 The importance of renewable energies



Imm.144: PV



Imm.145: Wind



Imm.146: Biomass

Today, more than ever, we need to save our planet from dehydration, floods, storms, tsunamis, natural disasters, global warming, etc. Every day we need and use electricity, gas, water and transport, and this damages our planet. For all our daily activities we can use only renewable energy: for electricity in the home you can use photovoltaic systems and solar energy and for transportation electric or hybrid cars, especially in cities.

III.1.1 Five simple steps for a sustainable Life

- a) Use public transport, ride a bike or walk, start carpooling to reduce CO2 emissions



Bild 147: bike

b) Select ecological detergents and cosmetics, do not buy new products that bring more new plastic bottles, but buy refills, which are diluted with water, or return recyclable plastic bottles for money as you can for example in German supermarkets



Imm.148: ecological detergents

c) Separate waste: paper, plastic, glass, metal, food scraps into wet and dry. Do not throw objects on the ground or in rivers, lakes and seas.



Imm. 149: Waste separation

d) Do not waste energy resources. Do not leave the water running while brushing your teeth or getting into the shower and do not leave electrical appliances on stand-by. Do not use washing machines too often and do not leave unnecessary lights on



Imm.150: Electrical appliances

e) Buy organic, and if possible, “0 kilometer” fruit and vegetables.



Imm.151: Bioproducts

III.2 The eight largest environmental disasters caused by humans¹²⁶

WAR: Spreading nuclear weapons or salt on the land of defeated enemies causes disease and deformities, as well as damage to the environment which remains polluted and contaminated for decades with a devastating impact on its natural eco-systems.



Imm.152: War

Chemical disaster in BHOPAL: On 3rd December 1984, the Union Carbide factory in Madhya Pradesh, India, leaked 40 tons of poisonous gas. An estimated 8000 people died immediately, and 50,000 people were contaminated. They suffered severe damage such as blindness, kidney failure and other disorders of internal organs. Since the disaster about 20,000 people have died from exposure.

¹²⁶ Cfr., <http://www.greenme.it>



Imm.153: Bhopal

The explosion of a nuclear reactor at CHERNOBYL: On 26th April 1986, a nuclear reactor caught fire and exploded releasing 400 times the amount of radiation released by the Hiroshima bomb. The most affected countries were Belarus and Ukraine, but the toxic cloud went all the way to Ireland. At the time of the explosion 56 people were killed, and 4000 cancer deaths as a direct result of the disaster have been reported. Today, in a 30 km radius there is nothing; no vegetation grows there and the area is uninhabited. Nevertheless, today in Europe there is still a political class that wants nuclear power.



Imm.154: Chernobyl

It was the 10th July 1976, as a cloud of tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) was released into the atmosphere by a well-known pesticide factory in the town of SEVESO in Brianza (Italy); 37,000 people were exposed to the dioxin. The studies regarding the accident have still not been completed.



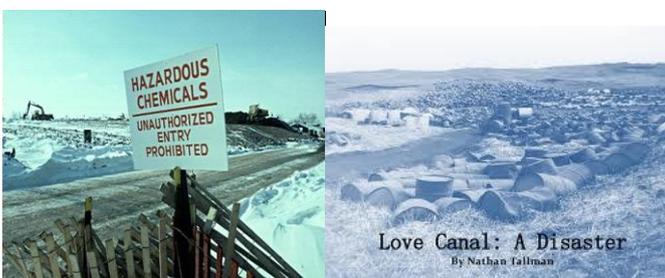
Imm.155: Seveso

On 24th March 1989, the Exxon Valdez OIL TANKER struck Bligh Reef in Prince William Sound and 40,900,000 liters of crude oil spilled into the sea off the Alaskan coast. However, the accident resulted in one good thing: since then, regulations have become much stricter and maritime companies must now use new technologies such as double-hulled tankers which are much safer,.



Imm.156: Oil Tanker

LOVE CANAL: Conceived as a source of energy from hydropower, it is located near the Niagara Falls and has never been completed. Today it has become a huge garbage dump with the risk of future damage caused by the presence of buried chemicals.



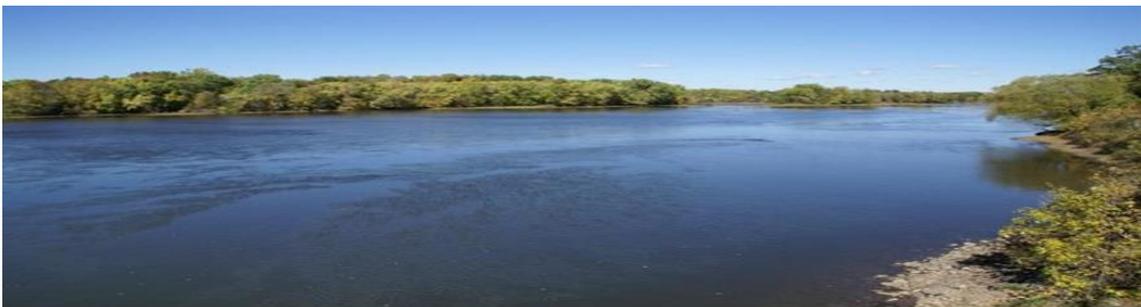
Imm.157: Love Canal

GREAT PACIFIC GARBAGE PATCH: A high pressure gyre, it draws rubbish (including large quantities of various plastics) into itself. This unique phenomenon floats in the waters of the Pacific Ocean south of Japan and Hawaii. Although experts and researchers are working on it, as yet no solution has been found to solve this problem..



Imm.158: Great Pacific

Last in line of the list we find the MISSISSIPPI Dead Zone: The Mississippi Delta is the dirtiest in the world (worse than the Ganges and Mekong). Consequently, many companies have relocated to other areas which is the reason why today a real dead zone exists at the mouth of America's largest river.



Imm.159: Mississippi

III.3 Nature is rebelling against human beings

From the Lisbon earthquake of 1755 to the tsunami in Southeast Asia in 2004: 250 years of conflict between humans and nature. Earthquakes, tsunamis, volcanic eruptions, melting glaciers, floods, landslides, fires and climate change. The fascinating natural history of the earth and the devastating impact on it due to the inability of people to understand this living planet and to respect it.

III.3.1 The tragedy of the tsunami: Poseidon's earthshaking power¹²⁷

A *tsunami* (plural: tsunamis or tsunami; from the Japanese: 津波, lit. "harbour wave") is a series of water waves caused by the displacement of a large volume of a body of water, typically an ocean or a large lake. Earthquakes, volcanic eruptions and other underwater explosions (including detonations of underwater nuclear devices), landslides, glacier calving, meteorite impacts and other disturbances above or below water level all have the potential to generate a tsunami.

Tsunami waves do not resemble normal sea waves, because their wavelength is far longer. Rather than appearing as a breaking wave, a tsunami may instead initially resemble a rapidly rising tide, and for this reason they are often referred to as tidal waves. Tsunamis generally consist of a series of waves with periods ranging from minutes to hours, arriving in the so-called "wave train". Wave heights of tens of meters can be generated by large events. *“Although the impact of tsunamis is limited to coastal areas, their destructive power can be enormous and they can affect entire ocean basins; the 2004 Indian Ocean tsunami was among the deadliest natural disasters in human history with over 230,000 people killed in 14 countries bordering the Indian Ocean”*.¹²⁸

¹²⁷ Cfr., Op. Cit, *Catastrofi*, pag. 25

¹²⁸ <http://en.wikipedia.org/wiki/Tsunami>



Imm.160: Tsunami

We all have in mind the image of the tsunami of 26 December 2004, when more than 230,000 people perished on the island of Sumatra. A tsunami is not always unleashed by an earthquake or triggered from the sea floor, but this is what happened that day in the Indian Ocean; after 60 minutes waves were more than 20 meters high. These massive volumes of water struck the coasts of the Indian Ocean causing widespread damage in Sumatra, Indonesia, Thailand and in the Andaman Sea, Sri Lanka, India, Burma, Bangladesh and the Maldives and even as far away as Somalia and Kenya, more than 4,500 km from the epicenter of the earthquake. This tsunami was one of the most powerful and devastating of modern times, caused by a large mega thrust earthquake with a magnitude of 9.3 in the Indian Ocean off the northwest coast of Sumatra (Indonesia).



Imm.161: Tsunami Sumatra / Indonesia

In this disaster, hundreds of thousands of people died; only the inland tribes and wild animals were unharmed. Why? Simply because these tribes live in close contact with nature, because they have respect for it; they just hunt and fish, they do not even practice agriculture and do not exploit the natural environment destroying everything

around them. They have no modern early warning system against tsunamis but have not forgotten that the region where they live is an earthquake zone where the risk of tsunamis is always present. Therefore, they did not settle in the coastal areas but built their villages inland and considered nature as an protective friend rather than a devastating enemy.¹²⁹



Imm.162: Inland tribes

III.3.2 The tragedy of landslides and floods: Zeus's wrath¹³⁰

Floods and landslides are natural phenomena, but the thousands of people who are killed by them is not. In Italy, on average a landslide occurs every 45 minutes and seven people a month are killed as a result of them.



Imm.163: landslides

¹²⁹ Cfr., Op. Cit., *Catastrofi*, pag. 28

¹³⁰ Cfr., Op. Cit., *Catastrofi*, pag.113

Climate change, the inconsiderate management of the territory and the lack of an effective policy for the prevention of disasters that put human lives at risk are the reasons behind the greatest tragedies of Genoa, Liguria, Tuscany and Calabria. Heavy rainfall is definitely the main factor that triggered the tragedies in these regions but undoubtedly human activities increased the risk. As mentioned above, the increasing number of dykes built, the occupation of natural areas and the ongoing excavation of river beds has inexorably broken the water budget balance in these regions. From this point of view, Italy is the country that holds the record clearly illustrated by three typical cases of catastrophic events: the Vajont Dam disaster and the River Po and River Sarno floods. Man once again had fought against nature and lost. Nevertheless, he continues to build houses along the coast and on mountain slopes, raise embankments and excavate riverbeds. As long as the human race continues to exploit the environment thoughtlessly people will continue to be killed by the unleashed forces of nature.

III.3.3 Cyclone, hurricane and tornado

In meteorology, the word cyclone refers to the tropical cyclones in the Indian Ocean and the South Pacific Ocean. This term is also used for the extremely rare tropical cyclones that occur in the South Atlantic Ocean, where wind speeds have reached hurricane strength. In other parts of the world a tropical storm is called either typhoon or hurricane.



Imm.164: cyclone

One of the worst storms of our times was certainly Hurricane Katrina, which in 2005 reached the city of New Orleans and nearly destroyed it; 1,836 people lost their lives and all the houses, streets and fields were flooded. It was the sixth strongest Atlantic hurricane ever recorded. It is estimated that the storm caused damage amounting to 81.2 billion U.S. dollars, making it the worst natural disaster in the history of the United States in economic terms.



Imm.165: the storms

III.3.4 The worst weather disasters in America and worldwide¹³¹

This story takes an in-depth look back at the worst disasters to ravage the United States over the past 101 years, from the San Francisco Earthquake to Hurricane Katrina—and maybe the lessons learned from each of them.

- 1900 Galveston Hurricane: This was the deadliest natural disaster ever to strike the United States. Approximately 8,000 people lost their lives on Sept. 8, 1900 in what was the biggest city in Texas at that time. Ship reports were the prevalent tool for observing hurricanes at sea, and because the wireless telegraph was in its infancy, there was precious little warning. Plus, Galveston residents had seen such storms before. Or so they thought. Many believed that they had already weathered the worst that Mother Nature could throw at them, but this hurricane brought winds above 100 mph. The storm surge knocked buildings off their foundations, leveling virtually everyone in town. When it was over, 3,600 homes had been destroyed. The few buildings that withstood the enormous

¹³¹ Cfr., <http://news.discovery.com>

storm (mostly the more solidly built mansions of the wealthier residents) are maintained as tourist attractions today.

- 2005 Hurricane Katrina Katrina: Was the sixth-most powerful Atlantic hurricane ever recorded, and the costliest in terms of damage. Peaking on Aug. 28, 2005, with winds hitting 175 mph, it originated in the Bahamas and was christened "Katrina" on Aug. 24. The early warnings quickly declared the potential devastation, as Katrina would weaken for short periods and then come back stronger than before. When the hurricane's sheer size became apparent, mandatory and voluntary evacuation orders were put into place and state and federal resources were targeted to minimize the impact of the coming storm. However, even today the government's response in preparation and recovery is a controversial issue. In the end, Katrina caused 53 different levee breaches in greater New Orleans, devastated the coasts of Mississippi and Alabama and did more than \$80 billion in damages. Nearly 2,000 people were killed.
- Blizzard of 1888: In the northeastern United States, March is supposed to be well past the peak time for dramatic snowfall. However, in March 1888, one of the most severe blizzards in U.S. history hit the New Jersey, New York, Connecticut and Massachusetts. Sustained 45-mph winds drove the 40 to 50 inches of snow, which fell into snowdrifts 50 feet high. Railroads were shut down, fire stations were immobilized and people were confined to their homes for up to a week. The transportation freeze from this event was partially responsible for the creation of the first underground subway system in the United States, which opened nine years later in Boston. About 400 people died from the blizzard and the cold of the week that followed -- 200 of them in New York City alone.
- 2004 Indian Ocean Tsunami: On the day after Christmas in 2004, the Sumatra-Andaman earthquake struck beneath the Indian Ocean. It was the second-strongest earthquake ever recorded on a seismograph, at a magnitude of 9.1 to 9.3, and it unleashed a killing wall of water that would claim more than 230,000 lives in 11 countries. In deep water, tsunamis travel at great speeds (300 to 600 mph) while creating small, barely noticeable waves. However, as they reach land, they slow down dramatically and those waves become enormous. On this

day the waves reached as high as 100 feet, about the height of a 10-story building. Among the dead were about 9,000 tourists (mostly European) enjoying the peak holiday travel season. An estimated one-third of the dead were children.

- 1906 San Francisco Earthquake: The earthquake that hit San Francisco and parts of Northern California at just after 5 a.m. on April 18, 1906, is estimated to have been a magnitude 7.7 to 8.2. It ruptured along the San Andreas Fault, both north and south, for about 300 miles, with the quake center located two miles offshore from the city. As a result of the quake itself, and the ensuing fires that blazed for days, the city of San Francisco was virtually leveled. At first, city and state officials announced the death toll at 376. This would have been a miraculous total had it been true. Fearing that the true figures would adversely affect real estate prices and investment in rebuilding the city, the officials had simply made up that figure. Also, hundreds of casualties in Chinatown had been ignored and unrecorded. Today the number of dead is estimated at 3,000, with 300,000 (about 70 percent of San Francisco's population) left homeless.
- 1887 Yellow River Flood: (Hwang Ho River Flood), China Flood For centuries, farmers along the Yellow River had built dikes to contain the flooding caused by silt accumulation along the riverbed; and after centuries those dikes eventually gave way to the mighty power of the rising river. In 1887, after days and days of heavy rain, the river burst through the man-made restraints and covered the low-lying surrounding areas with such speed and at such volume that most people were trapped without warning. Eventually 50,000 square miles of what had been homes, farms and villages were covered in water from the river. After the flood, millions were left homeless. The resulting pandemic and lack of basic essentials claimed as many lives as the flood itself. Total deaths are estimated to be an almost unthinkable number: between 900,000 and 2 million.
- 1925 Great Tri-State Tornado: This tornado has the dubious distinction of being the longest sustained tornado ever recorded (traveling 219 miles), as well as the deadliest (approximately 700 dead). It moved across Missouri, Illinois and Indiana and was on the ground for three and a half hours. On March 18, it touched down at around 1 p.m. just outside Ellington, Mo., and didn't dissipate

until 4:30 p.m., near Petersburg, Ind. Along the way, the tornado destroyed 15,000 homes. The U.S. Weather Bureau's forecast for that day spoke of "rain and strong shifting winds," which one eye witness later described as "a huge understatement."

- 1934 Mount Washington Hurricane: On April 12, 1934, the highest surface wind measured anywhere on Earth was clocked by the staff of the Mount Washington Observatory located in New Hampshire. The figure recorded -- 231 mph -- has become the stuff legend is made of. The day before seemed to indicate a typical spring storm to the three meteorologists on duty, but early the next morning that was obviously not going to be the case. By 5 a.m., winds had reached 150 mph. The readings slowly climbed until 1:21 p.m., when the 231 number was recorded. Meteorologist Sal Pagliuca wrote in the official log, "Our first thought was, will anyone believe it?" The beauty of this incredible show of nature's force? No reported injuries, no recorded property damage.
- 1991 Halloween Storm: Also known as The Perfect Storm, the locals call it "the Halloween Nor'easter of 1991." The locals call it "the Halloween Nor'easter of 1991." In his book describing the almost unbelievable confluence of circumstances, Sebastian Junger called it "The Perfect Storm." Three separate weather events built slowly over the course of five days. First, a seemingly harmless low-pressure system formed over the Great Lakes. On its way east, it met up with an icy-cold high-pressure system from Canada. This combination formed a storm in the North Atlantic just off the coast of Nova Scotia. But it was the third, most unexpected event that made this real-life Halloween horror so historically devastating. Late-season Hurricane Grace blew up from the south to collide with the ongoing storm, and it was as if the forces of heat and cold, summer and winter, were at war. Waves 30 to 40 feet high hit the New England coast Halloween afternoon, and when it was over damages had amounted to an estimated \$208 million. Twelve people were dead, six of them from the crew of the Andrea Gail, the fishing boat documented in Junger's book.
- The Johnstown Flood: On May 31, 1889, Johnstown, Penn., was a town of about 30,000 people and growing, known for the high quality of its steel production. After that day it would become synonymous with disaster. The area was (and is)

prone to flooding due to its position at the confluence of the Stony Creek and Little Conemaugh River, and there is speculation that modifications made to a nearby reservoir to convert it to a luxury hunting and fishing club increased the vulnerability of the dam. The rain came to Johnstown from the west and would total as much as 10 inches in 24 hours. Creeks became rampaging rivers. By daybreak, railroad tracks and telegraph lines had been washed away. At mid-morning, the water was 10 feet high on the streets. Just after 3 p.m. the South Fork Dam burst, and for the next 40 minutes, 20 million tons of water had its way with Johnstown and the surrounding towns and villages.

III.3.4.1 The 10 Most Expensive Hurricanes in US History¹³²



Imm.166

- **No. 10. Irene (2011) — \$4.300 Billion***

Date of storm: Aug. 26-28, 2011

U.S. areas affected: Connecticut, Delaware, Massachusetts, Maine, Maryland, North Carolina, New Hampshire, New Jersey, New York, North Carolina, Pennsylvania, Rhode Island, Virginia, Vermont, Washington DC

- **No. 9. Frances (2004) — \$5.382 Billion***

Date of storm: Sept. 3-9, 2004

U.S. areas affected: Florida, Georgia, North Carolina, New York, South Carolina

- **No. 8. Rita (2005) — \$6.379 Billion***

Date of storm: Sept. 20-26, 2004

¹³² Cfr., <http://www.cnbc.com>

U.S. areas affected: Alabama, Arkansas, Florida, Louisiana, Mississippi, Tennessee, Texas

- **No. 7. Hugo (1989) — \$6.835 Billion***

Date of storm: Sept. 17-22, 1989

U.S. areas affected: Georgia, North Carolina, Puerto Rico, South Carolina, Virginia, U.S. Virgin Islands

- **No. 6. Ivan (2005) — \$8.328 Billion***

Date of storm: Sept. 15-21, 2004

U.S. areas affected: Alabama, Delaware, Florida, Georgia, Louisiana, Maryland, Mississippi, New Jersey, New York, North Carolina, Ohio, Pennsylvania, Tennessee, Virginia, West Virginia

- **No. 5. Charley (2004) — \$8.755 Billion***

Date of storm: Aug. 13-14, 2004

U.S. areas affected: Florida, North Carolina, South Carolina

- **No. 4. Wilma (2005) — \$11.676 Billion***

Date of storm: Oct. 24, 2005

U.S. areas affected: Florida

- **No. 3. Ike (2008) — \$13.050 Billion***

Date of storm: Sept. 12-14, 2008

U.S. areas affected: Arkansas, Illinois, Indiana, Kentucky, Louisiana, Missouri, Ohio, Pennsylvania, Texas

- **No. 2. Andrew (1992) — \$22.939 Billion***

Date of storm: Aug. 24-26, 1992

U.S. areas affected: Florida, Louisiana

- **No. 1. Katrina (2005) — \$46.591 Billion***

Date of storm: Aug. 25-30, 2005

U.S. areas affected: Alabama, Florida, Georgia, Louisiana, Mississippi, Tennessee

It is very curious that all these storms have female names.



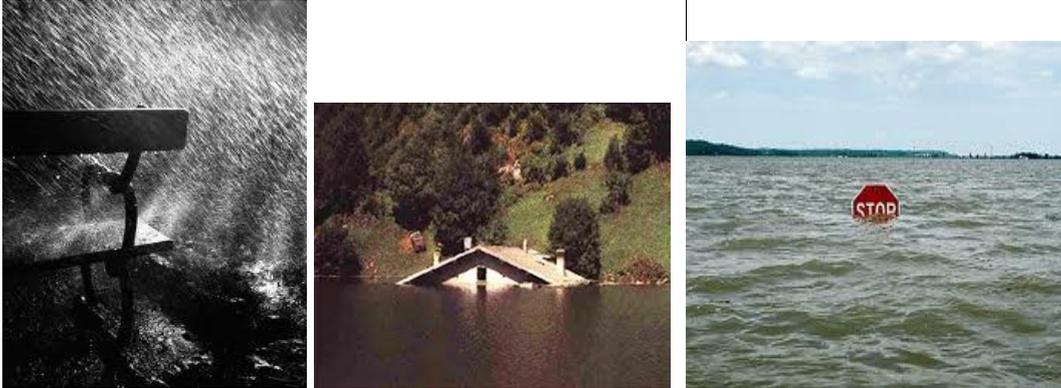
Imm.167: consequences of the hurricanes

III.4 Our climate is changing: Uranus's carambola¹³³

One might think that an increase in the average temperature of the earth by a few degrees Celsius could not cause significant changes, but unfortunately this is not so. Climate change affects people's lives and affects their history, while the change in weather modifies our days in better or worse. Of course our planet has been warming for about 10,000 years, i.e. since the last ice age, and so the phenomenon as a whole could represent a natural event. But it is not so; the current climate change is different from the previous ones and there is serious danger of it transforming into a disaster. If this situation continues, by the XXII century there will be no glaciers in the Dolomites and sea levels will have risen by 10 to 90 centimeters submerging oceanic atolls. Other

¹³³ Cfr., Op. Cit., *Catastrofi*, pag. 151

consequences will be the loss of most coral reefs, the invasion of coastal plains by water, the increase in flood-affected areas, global melting of glaciers and an increase in natural disasters.



Imm.168

This is the optimistic scenario. To know the pessimistic one, we have just to multiply by 5 all that has been said above. If temperatures continue to rise with a potential of + 5.8 ° C, then this will lead to these kinds of disasters faster than we think.

As everyone knows, carbon dioxide (CO₂) is one of the gases to blame for the greenhouse effect. Greenhouse gases accumulate in the atmosphere and warm the Earth by re-radiating some of the energy back to the surface so it is no longer free to circulate. Industries, heating and vehicles continue to produce CO₂ exponentially nonstop.

Climate change is plainly underway and is moving at a speed that cannot be sustained by the Earth and our emissions of combustion residues are clearly at least partially to blame.



Imm.169: CO₂ emissions

Imagine a future society without emissions that damage our lungs, the air and the Earth. A society which is modern but at the same time with transportation such as airplanes, ships and cars that are not driven by fossil fuels, but which emit only water steam from their exhaust pipes; households that are heated by the direct warmth of the sun or the Earth, and factories that operate with electricity generated by Renewable Energy Sources at low energy costs for everyone; hydrogen, which is not generated by fossil fuels, but through the use of renewable energy such as hydropower and geothermal.

All this would be possible if only we thought more about the Earth, if we were not so indifferent and if we decided to invest more in **renewable energy sources**.



Imm.170: A better and cleaner world

Conclusion

There are many issues that arise after a detailed analysis of this topic. The idea of a world with clean air may seem like a dream, but for many it is a hope that with the commitment of everybody who lives on the planet can be realized.

However, I firmly believe that in a society such as the one we live in it is not possible to achieve optimal results simply through imposing a certain kind of behavior. It is possible only by changing our way of thinking, behaving and seeing things and by adopting a different life-style so that eventually individual well-being will lead to the well-being of society as a whole.

The birth of an economic system as we have today, has radically changed our way of life and the way we see and think of things at individual level. Today's society does not live, but watches! Society is torn between what the media say and what is indirectly imposed on us; we are living the life that someone else has prescribed for us. Therefore, we should not complain about nature's reactions. If nature rebels in the future and there is an exponential increase in natural catastrophes we have only ourselves to blame. We were, are and will continue to be the cause, and we are the only ones who can change things by learning to respect the natural conditions of our planet.

Please note that most of the information contained in this dissertation is based on personal experience working in this field for the Bellariva Group.

SEZIONE TEDESCA

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	139
I. Kapitel 1: ERNEUERBARE ENERGIEN: Klassifizierung, Statistiken, Anlagenarten.....	141
I.1 Die Energiequellen: Klassifizierung.....	141
I.2 Photovoltaik.....	144
I.2.1 Das Silizium.....	144
I.2.2 Photovoltaik in Deutschland.....	145
I.2.3 Klassifizierung der Anlagen.....	145
I.2.4 Realisierungsphasen und allgemeine Darstellung einer Photovoltaikanlage.....	146
I.3 Windenergie.....	149
I.3.1 On-Shore-Windparks.....	150
I.3.2 Off-Shore-Windparks.....	151
I.4 Biogas und Biomasse.....	152
I.4.1 Biogas Anlagen.....	153
I.4.2 Die Situation in Europa.....	154
II. KAPITEL 2: EUROPA – Umweltpolitik und Fördersysteme.....	155
II.1 Europäisches Szenario.....	155
III. KAPITEL 3: WIR MÜSSEN UNSEREN PLANETEN RETTEN.....	158
III.1 Die Wichtigkeit der erneuerbaren Energien.....	158
III.1.1 Fünf einfache Schritte für ein nachhaltiges Leben.....	158
III.2 Die acht größten Umweltkatastrophen, die durch den Menschen entstanden sind.....	160
III.3 Die Natur rebelliert sich gegen den Menschen.....	164
III.3.1 Die Tragödie der Tsunamis: Die Ohrfeige von Poseidon.....	164
III.3.2 Die Tragödie von Erdbeben und Überschwemmungen: Der Zorn des Zeus.....	166
III.3.3 Zyklon, Hurrikan und Tornado.....	167
III.3.4 Die schlimmsten Unwetterkatastrophen in Deutschland.....	168
III.4 Unser Klima verändert sich: Die Karambole des Uranus.....	169
Abschluss.....	172

Einleitung

Das Licht, welches wir einschalten, sobald wir nach Hause kommen, die Wärme, die uns in den kalten Wintern wärmt, das heiße Wasser welches unseren Körper und unseren Geist nach einem langen Arbeitstag entspannt und reinigt, das Feuer, das mit einem Klick eingeschaltet wird, um unsere Mahlzeiten zu kochen, der Kraftstoff der uns und unser Auto in Frieden und Sicherheit bewegen lässt. Diese und viele andere Aktionen, die jetzt mehr denn je Teil unseres täglichen Lebens sind, erfordern den Einsatz von Energie, produzieren jedoch zur gleichen Zeit schädliche Abfälle für die Umwelt, die auf lange Sicht auch zu tragischen Katastrophen für die Menschheit führen können und die nicht unterschätzt werden dürfen.

Klimawandel, zunehmend heißere Sommer und immer kältere Winter, Tsunamis in Japan oder Indonesien, Erdbeben, wie in Aquila und Fukushima, riesige Eismassen die abbrechen und somit Millimeter Bewegungen der Erdachse mit verheerenden Folgen hervorrufen, vorbeiziehende Wirbelstürme, die alles zerstören was sie auf ihrem Weg finden, sind nur einige der Katastrophen die durch die Gleichgültigkeit und Unachtsamkeit des Menschen verursacht werden.

Im **ersten Teil** der Diskussion werden zunächst kurz die wichtigsten Energiequellen vorgestellt, eingeteilt in erschöpfbaren und nicht-erneuerbaren Energiequellen und in unerschöpflichen Quellen. Genauer analysiert werden dann insbesondere zu diesem Thema Windkraft, Solarenergie und Biomasse / Biogas.

Der **zweite Teil** erklärt die dazugehörige Umweltpolitik und die Fördertarife für Anlagen aus erneuerbaren Energien mit dem Energiegesetz und den grünen Zertifikaten.

Der **dritte Teil** ist der Wichtigkeit dieser erneuerbaren Energien gewidmet, um die Tragödien, die sich aus der Durchführung eines egoistischen Lebens der Menschen gegenüber der Erde, die sich nun immer mehr dagegen rebelliert, zu reduzieren. Es werden die Tragödien, die durch das schlechte Verhalten des Menschen geschehen und

den daraus entstehenden Konsequenzen analysiert. Außerdem werden die Möglichkeiten einer Lebensführung im Respekt gegenüber der Natur dargestellt.

Vielen Dank im Voraus an meine Professoren für ihre Hilfsbereitschaft und für die Führung auf dem Weg der Studie, die das Schreiben dieser Arbeit ermöglicht haben, an die Kommission für Ihre Zeit und der Universität SSML Gregorio VII, die mir die Mittel zur Verfügung gestellt hat, um eine gute Dolmetscherin bzw. Übersetzerin zu werden, das Wissen und insbesondere eine Arbeitsmöglichkeit, die mein Leben verändert hat.

I. Kapitel 1: ERNEUERBARE ENERGIEN: Klassifizierung, Statistiken, Anlagenarten



Imm.171: Photovoltaik



Imm.172: Windkraft



Imm.173: Biomasse / Biogas

I.1 Die Energiequellen: Klassifizierung

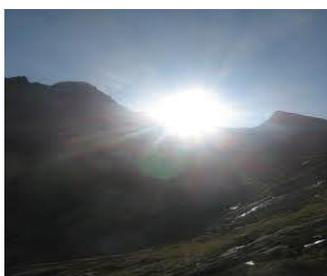
Der Mensch hat schon immer seit der Antike Energie benötigt: vom Feuer zur Gravitationskraft bis hin zur Erstellung von Energie für die grundlegenden Bedürfnisse unseres konsumorientierten Lebensstils. Um die enorme Energie Anfrage für die Befriedigung des individuellen Wohlbefindens des Menschen zu erfüllen, benötigt man enorme Mengen. Hinzu kommt die Energievergeudung aus den unterschiedlichen Lebensstilen und der Entstehung des industriellen Kapitalismus. Hierzu braucht man nur an die Menge von Energie zu denken, die täglich in einer Stadt wie Las Vegas benötigt wird, um verstehen zu können wie viel Energie aus der Werbevermarktung verbraucht und vergeudet wird.

Im Laufe der Zeit haben Revolutionen und Entdeckungen in der Wissenschaft dazu geführt, die Welt als mögliches natürliches „Werkzeug“ zu sehen, um den

Energiebedarf zu erfüllen. Diese „Werkzeuge“ sind aus Quellen, die in Bezug auf ihre zukünftige Verfügbarkeit eingestuft werden:

- a) erschöpfbare und unerschöpfliche
- b) erneuerbare und nicht-erneuerbare.¹³⁴

Die unerschöpflichen Quellen sind Sonne, Wind und Geothermie (Erdwärme). Diese drei Kräfte werden verfügbar sein, solange der Mensch auf der Erde lebt und zumindest für die nächsten 5 Millionen Jahren die Sonne im Himmel scheinen wird.¹³⁵



Imm.174: Sonne



Imm.175: Wind



Imm.176: Geothermie

Erschöpfbare und nicht-erneuerbare Quellen stehen in begrenzten Mengen zur Verfügung und sind dazu bestimmt von der Erde zu verschwinden, weil sie viel Zeit brauchen, um sich zu regenerieren, Zeit die über den gesamten Lebenszyklus einer einzelnen Person hinausgeht. Zu dieser Kategorie gehören fossile Brennstoffe wie Öl, Kohle und Erdgas und Kernbrennstoffe wie Uran.¹³⁶



Imm.177: Öl



Imm.178: Kohle



Imm.179: Uran

¹³⁴ Cfr., Op. Cit., *Renewable Energy – Facts & Fantasies*, pag. 11

¹³⁵ Marius Dannenberg, Admir Durack, Matthias Haffner, Steffen Kitzing, *Energien der Zukunft: Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie*, Primus Verlag, 2011, Darmstadt, pag. 7

¹³⁶ Cfr., Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 3

Die erneuerbaren Energien oder "Alternativen" unterscheiden sich von herkömmlichen Ressourcen nicht nur durch die Tatsache, dass sie unendlich sind, sondern auch für die geringe Umweltbelastung der Technologien der Verwertung zur Energiegewinnung.¹³⁷

Aus diesem Grund sind Kern- und Wasserkraftenergie nicht als erneuerbare Energien anzusehen: die erste, weil durch die Umwandlung radioaktive Emissionsabfälle entstehen, und die zweite aufgrund der großen Umweltbelastung der zyklischen Dämme. Deshalb werden aus Wind, Sonne und Geothermie gewonnene Energien als erneuerbare Energien betrachtet.¹³⁸

Eine Klassifizierung der erneuerbaren Energien (Tabelle 11):

Direkte Herstellung	ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN	Indirekte Herstellung
PV Flachkollektoren Photovoltaikzellen Solaröfen Passive Systeme	Sonne	Biomasse, Biogas, Wind, Solarteiche, solarthermische Kraftwerke, Wasserkraft
Wassermühlen	Gravitational	Hydroelektrisch Gezeitenenergie
Wärme (Hausheizungen, thermisch, Landwirtschaft und Industrie)	Geothermie	Erdwärme

Tab. 11: Klassifizierung

¹³⁷ Cfr., Op. Cit., *Le energie rinnovabili*, pag. 4

¹³⁸ Cfr., Op. Cit., *Elettricità dal sole*, pag. 53

I.2 Photovoltaik¹³⁹

I.2.1 Das Silizium



Imm. 180: Silizium

Der Begriff Photovoltaik entsteht von der Verbindung zweier Worte: Das Erste ist "Foto" aus dem griechischen *phos*, was Licht bedeutet, und das Zweite, "Volt", kommt von Alessandro Volta, der erste Mensch, der das elektrische Phänomen studiert hat. So bedeutet der Begriff Photovoltaik wörtlich "Strom aus der Sonne".¹⁴⁰

Das verwendete Ausgangsmaterial, um Solarenergie zu erfassen, ist das Silizium. Jedoch wird zum Erstellen von Solarzellen nur das "Solarsilizium" verwendet. Das für die Herstellung von Solarzellen verwendete Silizium, kann in kristalliner Form oder in Form von amorphem Silizium sein. Die erste Form kann monokristallin, polykristallin oder Dünnschicht sein.



Imm.181: PV Modul mono



Imm.182: PV Modul poly



Imm.183: PV Modul dünn

¹³⁹ Cfr., Photon – Das Solarstrom Magazin

¹⁴⁰ Cfr., Op. Cit., *Lineamenti di diritto internazionale delle fonti di energia rinnovabile*, pag. 11

I.2.2 Photovoltaik in Deutschland

Nach den jüngsten Zahlen der Bundesnetzagentur, sind nun mehr als 30 Gigawatt Photovoltaik-Leistung in Deutschland am Netz. Eine vollständige Elektrizitätsversorgung durch die Photovoltaik wird aufgrund der großen jahreszeitlichen Schwankungen und dem damit verbundenen hohen Speicherbedarf für Deutschland nicht als sinnvoll betrachtet. Von 2000 bis 2011 stieg die mit Photovoltaik erzeugte Energie von 0,064 TWh auf ca. 19 TWh und damit auf das rund Dreihundertfache. 2010 wurden etwa 7.400 MW neu installiert; 2011 waren es geschätzt 7.500 MW. Entsprechend der Sonnenstrahlungsintensität erreicht die Photovoltaik in der Mittagszeit ihren Leistungspeak, in den Morgen- und Abendstunden ist die eingespeiste Strommenge deutlich geringer. In Deutschland wird der meiste Strom zwischen 8.00 Uhr morgens und 19.00 Uhr abends benötigt. Zurzeit gibt es in der Bundesrepublik Deutschland etwa 1,2 Millionen Solaranlagen.¹⁴¹



Imm.184: Deutschland

I.2.3 Klassifizierung der Anlagen

Eine der traditionellen Klassifikationen von Photovoltaik-Anlagen basiert auf der Nutzung oder Nichtnutzung eines elektrischen Verteilungsnetzes. D.h. von dem Netz isolierte Anlagen (Stand Alone) und mit dem Netz verbundene (Grid Connected).¹⁴²

¹⁴¹ Cfr., Photon Das Solarstrom-Magazin

¹⁴² Cfr., Op. Cit., *Renewable Energy – Facts & Fantasies*, pag. 14

Solaranlagen verwenden Module, um Sonnenenergie zu sammeln und sie in Strom umzuwandeln. Spanien und Deutschland stehen an erster Position bei den Herstellern dieser Technologie.¹⁴³

I.2.4 Realisierungsphasen und allgemeine Darstellung einer Photovoltaikanlage

Bevor man eine PV-Anlage beendet ansehen kann, so wie man sie auf den Dächern oder am Boden an der Straße entlang beobachten kann, müssen verschiedene Realisierungsphasen (ca. 4) in Anspruch genommen werden. Von der Inaugenscheinnahme zu der Projektierung, von dem Genehmigungsverfahren zur Realisierung, dem Bau und der Inbetriebnahme, von der Finanzierung zur Suche von Investoren, bis hin zur Wartung, Überwachung und Versicherung. In all diesen Phasen ist es wichtig qualifiziertes Personal zu haben, sowie korrekte Materialien für den Bau der Anlage und die Optimierung der Systemleistung.

Sehen wir nun die Komponenten für eine generelle PV-Anlage¹⁴⁴:

- PV-MODULE: in verschiedenen Technologien verfügbar; Photovoltaik Paneele werden miteinander in einer Reihe geschaltet, wobei ein String entsteht und diese Menge von Strings realisieren dann die Photovoltaik Anlage



Imm.185: PV-Module

¹⁴³ Marius Dannenberg, Admir Durack, Matthias Haffner, Steffen Kitzing, *Energien der Zukunft: Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie*, Primus Verlag, Darmstadt, 2011, pag. 7

¹⁴⁴ Cfr., Photon Das Solarstrom-Magazin

- WECHSELRICHTER (WR): ist das Gerät zum Umwandeln von erzeugten Gleichstrom (DC) in Wechselstrom (AC)-Spannung durch den Solargenerator, abhängig von den Werten die durch die nationalen Standards auferlegt werden



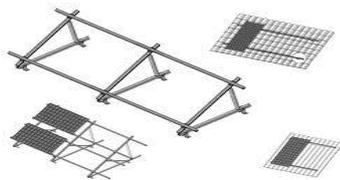
Imm.186: WR

- ELEKTRO-KABINE: in der die Verbindungen von den Strings gemacht werden und Schutzsysteme gemäß Regelungen eingesetzt werden;



Imm.187: Elektro-Kabine

- UNTERSTRUKTUR (UK): Haken, kleine Teile, Metall Strukturen (meist Aluminium), welche die Basis bilden, wo die PV Module dann aufgesetzt werden



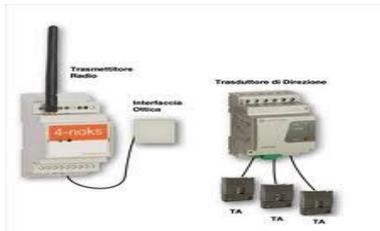
Imm.188: UK

- KABEL: werden für die elektrische Verbindung verwendet; immer unterschiedliche Kabelfarben und Größen; sowie abgeschirmte Kabel



Imm.189: Verkabelung

- ZÄHLER FÜR PRODUKTION UND AUSTAUSCH: Der Zähler zeigt die durch die Photovoltaik-Anlage erzeugte Energie; auf der Grundlage dieses Wertes werden der Fördertarif pro kWh ausgerechnet und ausgezahlt, sowie das Geld für die Stromerzeugung erhalten



Imm. 190: Zähler

In der untenstehenden Abbildung sehen Sie eine PV Anlage für den Haushalt:

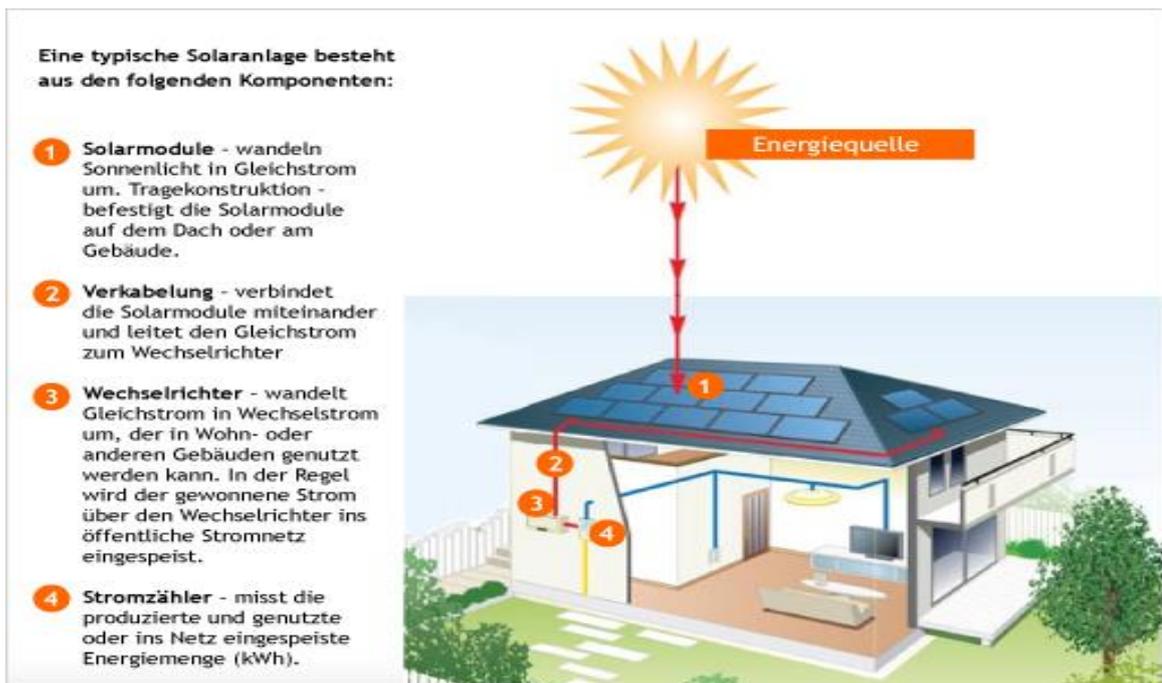
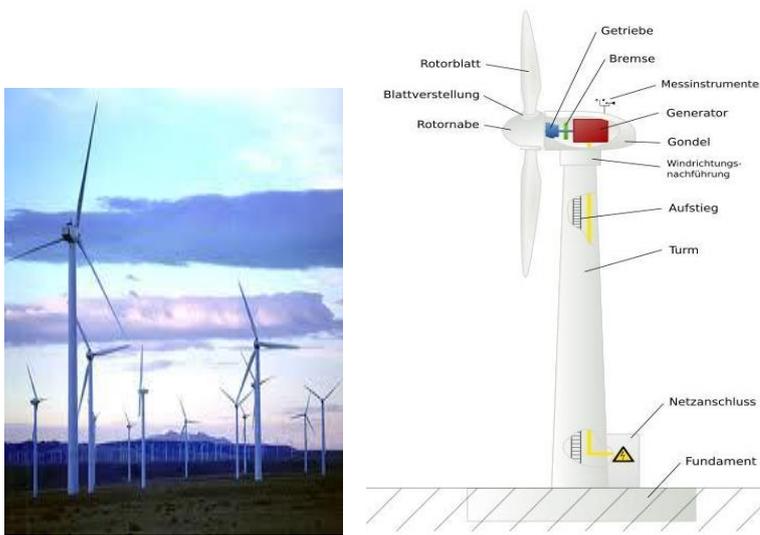


Fig.4: PV-Anlage im Haushalt¹⁴⁵

¹⁴⁵ <http://www.google.it/search/PV+Anlage+im+Haushalt>

I.3 Windenergie

Hinsichtlich der Windenergie, nutzt diese Technologie die Energie, die aus der Differenz der Temperatur und des Druckes zwischen den verschiedenen Schichten der Atmosphäre entsteht, um die Aerogeneratoren zu aktivieren, die mit ihren Rotorblättern die Energie sammeln. Letztere ist mit einem Generator verbunden, der unterhalb des Windmastes steht, an welchem die Kabel für die Übertragung von Elektrizität montiert sind.¹⁴⁶



Imm.191: Windanlagen¹⁴⁷

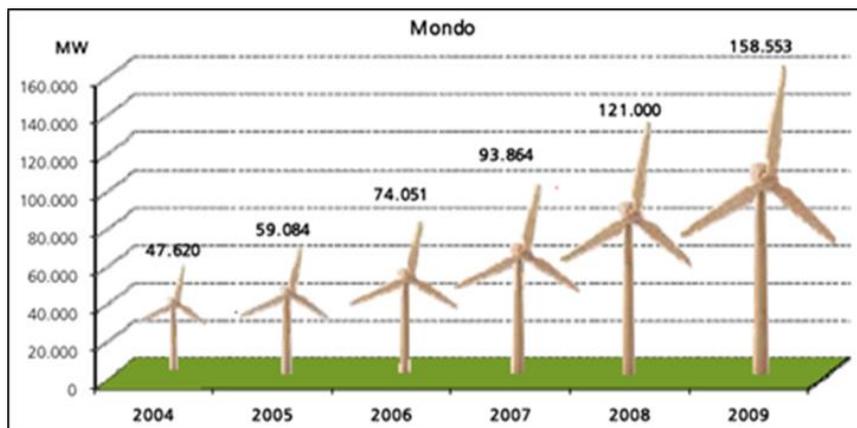
Positive ökologische Aspekte betreffen die sehr geringe Auswirkungen auf die Umwelt. Jedoch gibt es leider auch negative Umweltdaten: hohe Sichtbarkeit der Einrichtungen, Windgeräusche der Turbinen sowie Interferenz der installierten Turbinen auf die Kommunikationssysteme.

Im Laufe der Jahre hat die Menge an produzierter Energie durch Windkraft in der Welt an Bedeutung gewonnen. So hat sie zwischen 2004 und 2009 mehr als 233% weltweit erreicht.¹⁴⁸

¹⁴⁶ Cfr., Op. Cit., *Energien der Zukunft: Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie*, pag. 33

¹⁴⁷ <http://www.google.it/search/wind+anlage>

¹⁴⁸ Cfr., GSE Windstatistik, 2009



Tab.12: Statistik Windanlagen in der Welt¹⁴⁹

LAND	INSTALLIERTE MWp	% UE 15 ⁵
Deutschland	25.777	35%
Spanien	19.149	26%
Italien	4.898	6,7%
Frankreich	4.492	6,1%
Weitere	18.926	26,2%
Gesamt (UE 15)	73.242	100%

Tabelle 13: Windanlagen in Europa¹⁵⁰

I.3.1 On-Shore-Windparks¹⁵¹

Diese Entwicklungen sind aufgrund der Geschichte und der Technologie am bekanntesten; diese Windparks werden auf dem Festland in der Nähe der Küste oder irgendwo anders im windigen Landesinneren, in der Regel in offenen Gebieten oder auf hügeligen oder bergigen Landschaften installiert.

¹⁴⁹ Cfr., GSE Windstatistik, 2009

¹⁵⁰ Ibidem

¹⁵¹ Cfr., Sun & Wind Energy Magazine: Onshore Wind Industry, 2011, no. 9



Imm.192: Windanlage On-Shore

I.3.2 Off-Shore-Windparks¹⁵²

Hiermit meint man Anlagen, die ein paar Meilen von der Küste entfernt auf dem Meer oder auf Seen installiert werden, um den starken Kontakt mit Strömen in diesen Bereichen besser nutzen zu können. Zur Zeit sind viele Off-Shore Anlagen in der Planung, vor allem in Großbritannien und Kanada, mit Leistungen von bis zu 1GW, die 750.000 Haushalte versorgen können.



Imm.193: Windanlage Off-Shore

¹⁵² Cfr., Sun & Wind Energy Magazine: Offshore Wind Industry, 2012, no. 1, no.2

I.4 Biogas und Biomasse



Imm.194: Biogas Anlage



Imm.195: Biomasse Anlage

Biomasse ist ein Begriff, der eine große Anzahl an Materialien, welche aus sehr heterogener Natur sind, zusammen bringt. In allgemeiner Form kann man sagen, dass Biomasse alles ist, was organische Matrix aufweist, mit Ausnahme von Kunststoffen und fossilen Materialien.¹⁵³

Die Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 10. Mai 2000 definiert als Biomasse auch den biologisch abbaubaren Anteil von Erzeugnissen, wie Abfällen und Rückständen der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft und der damit verbundenen Industrien, sowie der biologisch abbaubaren Bestandteile von Industrie- und Hausmüll.



Imm.196: Biogas Anlage und Materialien

¹⁵³ Cfr., Op. Cit., *Energien der Zukunft: Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie*, pag. 54

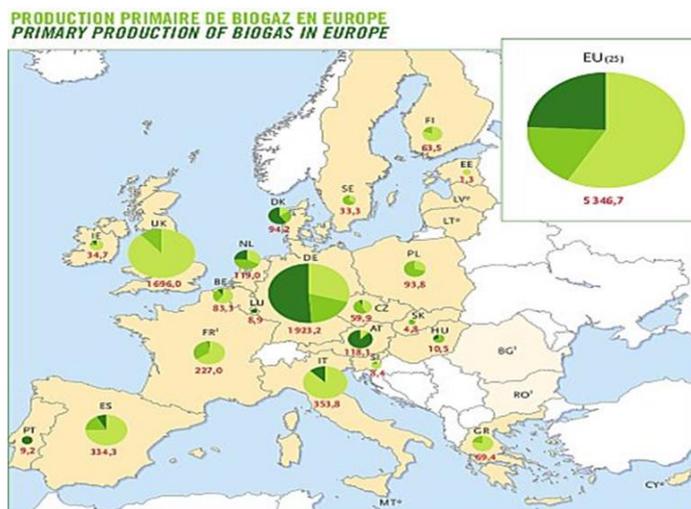
I.4.1 Biogas Anlagen



Imm.197: Anlage

Eine Biogasanlage dient der Erzeugung von Biogas durch Vergärung von Biomasse. In landwirtschaftlichen Biogasanlagen werden meist tierische Exkrememente (Gülle, Festmist) und Energiepflanzen als Substrat eingesetzt. In nicht-landwirtschaftlichen Anlagen wird Material aus der Biotonne verwendet. „Als Nebenprodukt wird ein als Gärrest bezeichneter Dünger produziert. Bei den meisten Biogasanlagen wird das entstandene Gas vor Ort in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt“.¹⁵⁴

Biomasse Anlagen werden mit Holzhackschnitzel bedient.



Imm.198: Situation in Europa von Biogas Anlagen¹⁵⁵

¹⁵⁴ <http://de.wikipedia.org/wiki/Biogasanlage>

¹⁵⁵ Cfr., Eur Observer'ER- Biogas Barometer 2007

I.4.2 Die Situation in Europa

In Bezug auf Beihilfen und Beiträge für den Bau von Biogasanlagen in den europäischen Ländern ist die aktuelle Situation wie folgt¹⁵⁶:

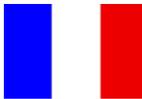
- Luxemburg: Ein Zuschuss von 60% der gesamten Investitionskosten ist gewährt sowie ein Erhalt von bis zu 0,10 € / kWh für den verkauften Strom



- Belgien: Es wird kein Zuschuss für den Bau gewährt, sondern es gibt eine Umsatz Basis für den Stromverkauf von 0,07 € / kWh, dem ein Bonus von 0,05 € pro kWh verkaufter thermischer Energie hinzugefügt wird, für ein Maximum von 0,12 € / kWh



- Frankreich: Für die Netzeingespeiste Energie werden nur 0,05 € / kWh bezahlt



- Holland: Zur Zeit erhält man für die Netzeingespeiste Energie 0.08 €/kWh; dies sollte sich jedoch dieses Jahr noch ändern



- Deutschland: Subventionen, die bei einem Minimum von 25% der Investitionskosten starten und Strom Preise aus Biogas für einen Zeitraum von 20 Jahren garantieren



¹⁵⁶ Cfr., Op. Cit., *Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit*, pag. 61

II. KAPITEL 2: EUROPA – Umweltpolitik und Fördersysteme



Imm.199: Die Umwelt

II.1 Europäisches Szenario

Die erste Aktion der Europäischen Union im Bereich der Umwelt geht zurück auf 1972, als die Stockholm Konferenz über das Umweltvölkerrecht gehalten wurde (Generalversammlung der Vereinten Nationen).¹⁵⁷



Imm.200: Europa

¹⁵⁷ Cfr. Op. Cit., *Erneuerbare Energien: Mit neuer Energie in die Zukunft*, pag. 83

In diesem Vortrag wurde die erste Erklärung für die Umwelt mit dem Titel "ERKLÄRUNG VON STOCKHOLM" festgelegt. Von den 26 Prinzipien, die in der Erklärung enthalten sind, sind vor allem zwei sehr wichtig: PRINZIP 21 und PRINZIP 24.

Im Jahre 1987 schrieb eine Weltkommission für Umwelt und Entwicklung einen Bericht namens "Brundtland-Report",¹⁵⁸ in dem zum ersten Mal der Begriff der "nachhaltigen Entwicklung" erscheint, d.h. eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen auf ihre eigenen Bedürfnisse verzichten müssen.



Imm.201: Die Welt

Diese Definition enthält vier grundlegende Konzepte:

1. Nachhaltige Nutzung der Ressourcen;
2. Aufmerksamkeit im Hinblick auf künftige Generationen;
3. Reduzierung der ärmsten Gegenden auf dem Planeten;
4. Zusammenarbeit zwischen den Staaten, um das vorgeschlagene Ziel zu erreichen.

Im Jahr 1992 fand in Rio de Janeiro¹⁵⁹ eine andere Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung statt. Aus dieser Konferenz entstand die "Rio-Deklaration", die 27 Prinzipien enthält, von denen drei von besonderer Bedeutung sind: PRINZIPIEN 1, 2 und 15. Neben der Erklärung von Rio wurde auf der Konferenz die

¹⁵⁸ Cfr., www.wikipedia.org/rapporto/Brundtland

¹⁵⁹ Cfr., www.un.org/rio_declaration_on_environment_and_development

"Agenda 21"¹⁶⁰ vorgestellt, eine Konvention über den Klimawandel und über die biologische Vielfalt.

Im Jahr 1994 wurde das Pariser Übereinkommen zur Bekämpfung der Wüstenbildung unterzeichnet und im Jahr 1997 das Kyoto Protokoll, bei dem 160 Staaten teilnahmen, um über die Notwendigkeit einer Reduzierung der Emissionen von Treibhausgasen und der Koordinierung nationaler Energiepolitik zu verhandeln.



Imm.202: Das Kyoto Protokoll

Im Jahr 2002 findet in Johannesburg der Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung statt; 2009 wurde in Kopenhagen die 15. Konferenz der Vereinten Nationen für das Klima gehalten; die 16. UN-Klimakonferenz wurde Ende 2010 in Mexiko veranstaltet; Nach langen und schwierigen Verhandlungen endete die 17. UN-Klimakonferenz in Durban (Südafrika) am Sonntag, den 11. Dezember 2011 mit einem positiven Ergebnis. In Zukunft sind alle Länder dazu verpflichtet, ihre Emissionen entsprechend der Menge der ausgestoßenen Treibhausgase nach ihren Kapazitäten zu reduzieren.¹⁶¹



Imm.203: Die letzten drei Klimakonferenzen

¹⁶⁰ Cfr., www.wikipedia.org/agenda21

¹⁶¹ Cfr., http://en.wikipedia.org/wiki/World_Climate_Conference

III. KAPITEL 3: WIR MÜSSEN UNSEREN PLANETEN RETTEN

III.1 Die Wichtigkeit der erneuerbaren Energien



Imm.205: PV



Imm.206: Wind



Imm.207: Biomasse

Heutzutage müssen wir mehr denn je unseren Planeten vor Dürre, Hochwasser, Stürmen, Tsunamis, Naturkatastrophen und Erderwärmung retten. Jeder Mensch benötigt und benutzt jeden Tag Strom, Gas, Warmwasser und Transport, was den Planeten schädigt.¹⁶² Und all dies können Sie weiterhin tun, nur mit erneuerbaren Energien: für Strom im Haus nutzen Sie Photovoltaik und Elektroautos oder Hybridauto für den Transport, vor allem in Städten.

III.1.1 Fünf einfache Schritte für ein nachhaltiges Leben

a) Öffentliche Verkehrsmittel nutzen, Fahrrad fahren bzw. zu Fuß gehen, Fahrgemeinschaften gründen, um die CO₂ Emissionen zu verringern



Imm.208: Fahrrad

¹⁶² Cfr., Bernd Hamm, *Umweltkatastrophen*, Metropolis, 2011, München, pag. 67

b) Ökologische Wasch- und Kosmetikprodukte wählen; keine neuen Produkte kaufen, die immer neue Plastikflaschen mit sich bringen, sondern Nachfüllpackungen kaufen, die mit Wasser verdünnt werden bzw. Recycling von Plastikflaschen in den Supermärkten mit Pfand wie zB in Deutschland



Imm.209: ökologische Produkte

c) Mülltrennung: Altpapier, Kunststoff, Glas, Essensreste in nass und trocken. Keine Gegenständen auf dem Boden oder ins Wasser, wie Flüsse, Seen und Meere werfen



Imm.210: Mülltrennung

d) Keine Energie-Ressourcen verschwenden; kein unnötiges Wasser laufen lassen beim Zähneputzen oder beim Duschen und die Elektrogeräte nicht auf Stand-by lassen. Nicht zu oft Waschmaschinen benutzen und das Licht anlassen.



Imm.211: Elektroprodukte

e) Bio Gemüse und Obst. Vor allem mit Null Kilometern.



Imm.212: Bioprodukte

III.2 Die acht größten Umweltkatastrophen, die durch den Menschen entstanden sind¹⁶³

Auch wenn viele Naturkatastrophen nicht immer vom Menschen verursacht wurden, gab es in den letzten 100 Jahren bestimmte Situationen, die die Natur dazu gebracht haben grausam zu sein, wie der Mensch ihr gegenüber sich verhalten hat und auch heute noch verhält.

1. Der KRIEG: Kernwaffen oder Salz die auf das Land der besiegten Feinde verteilt werden und somit Krankheiten und Fehlbildungen entstehen lassen, und auch auf Jahrzehnte hinaus das natürliche Öko-System der Umwelt belasten.

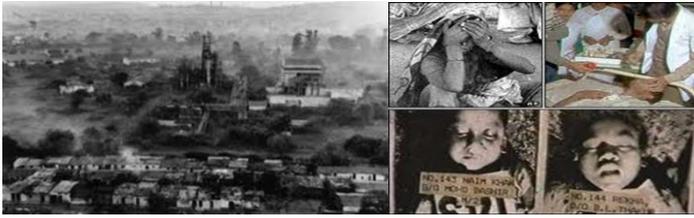


Imm.213: Krieg

2. Chemische Katastrophe in BHOPAL vom 3. Dezember 1984: Austreten von Pestiziden aus der Fabrik Union Carbide in Mavda Pradesh in Indien. 4.000 Tote, 50.000 Kontaminierte, welche schwere Schäden wie Blindheit, Nierenversagen und

¹⁶³ Cfr., <http://www.greenme.it>

andere permanente Probleme der inneren Organe erlitten. In den Jahren nach dem chemischen Unfall sind ca. 20.000 Menschen gestorben.



Imm.214: Bophal

3. Explosion des Kernreaktors von TSCHERNOBYL: Am 26 April 1986 kam es zu einer Kernreaktion, die Feuer fing, bis sie explodierte und sich in einem Ausmaß über 400 Mal mehr als die Menge der Strahlung der Hiroshima-Bombe verteilte. Die am stärksten betroffenen Staaten waren Weißrussland und Ukraine, jedoch zog die giftige Wolke bis hin nach Irland. Zu dem Zeitpunkt der Explosion starben 56 Menschen, doch im Laufe der Zeit erkrankten und erlagen 4000 Menschen dem Krebs. Heute wächst im Radius von 30 km nichts mehr und die Gegend ist völlig unbewohnt. Dennoch gibt es heute in Europa immer noch eine politische Klasse, welche die Atomkraft vertritt.



Imm.215: Tschernobyl

4. Es war der 10. Juli 1976, als eine Wolke von Tetrachlordibenzo-p-dioxin (TCDD) durch eine bekannte Pestizid-Fabrik in der Stadt SEVESO in Brians (Italien) austrat. 37.000 Menschen sind dem Dioxin ausgesetzt worden. Noch heute sind die Studien zu dem Unfall nicht abgeschlossen.



Imm.216: Seveso

5. Am 24 März 1989 ist der ÖLTANKER Exxon Valdez auf dem Grund Prince William Sound's Bligh Reef aufgelaufen; hierbei liefen 40,9 Millionen Liter Rohöl ins Meer an der asiatischen Küste neben Alaska. Etwas Gutes hat dieser Unfall jedoch mit sich gebracht: seitdem sind die Regulierungen des Seeverkehrs viel strenger geworden und die Gesellschaften müssen nun eine neue Technologie verwenden, den Doppelhüllentanker, der viel sicherer ist.



Imm.217: Öltanker

6. LOVE CANAL: konzipiert als eine Energie Quelle aus der Wasserkraft, befindet sich in der Nähe des Niagara Falls und wurde nie fertiggestellt. Heute ist es eine riesige Müllhalde geworden, die zukünftige Schäden, die durch das Vorhandensein von vergrabenen Chemikalien entstehen, mit sich bringt.



Imm.218: Love Canal

7. GREAT PACIFIC GARBAGE PATCH: ein Meeres Wirbel von hoher Intensität, Verkünder der Umweltverschmutzung und in der Lage, Abfall und Müll zu sich zu ziehen. Diese einzigartige Phänomen schwimmt in den Meeren des Pazifischen Ozeans südlich von Japan und Hawaii. Obwohl Experten und Forscher daran arbeiten, wurden bis heute weder eine Erklärung noch eine Lösung hierzu gefunden.



Imm.219: Great Pacific

8. An letzter Stelle der Liste finden wir die MISSISSIPPI Dead Zone: das Mississippi Delta ist das schmutzigste der Welt (schlimmer als das Ganges- und Mekong Delta). Folglich sind viele Unternehmen in andere Bereiche umgesiedelt, was der Anlass war, dass nun in der Tat eine echte „tote Zone“ am Ufer des größten Flusses Amerikas herrscht.



Imm.220: Mississippi

III.3 Die Natur rebelliert sich gegen den Menschen

Von dem Erdbeben von Lissabon 1755 bis hin zum Tsunami in Südostasien: 250 Jahre des Kampfes zwischen Mensch und Natur. Erdbeben, Tsunamis, Vulkanausbrüche, schmelzende Gletscher, Überschwemmungen, Erdrutsche, Brände und Klimawandel. Die faszinierende natürliche Geschichte der Erde, die sich mit der Unfähigkeit des Menschen diesen lebendigen Planeten kennen zu lernen und zu respektieren, ständig konfrontieren und auseinandersetzen muss.

III.3.1 Die Tragödie der Tsunamis: Die Ohrfeige von Poseidon¹⁶⁴

Ein *Tsunami* (aus dem japanischen, wörtlich „Hafenwelle“), in Deutsch einst Erdbebenwoge genannt, ist eine besonders lange Wasserwelle, die sich über sehr große Entfernungen auszubreiten vermag, beim Vordringen in Bereiche geringer Wassertiefe gestaucht wird, sich dadurch an einer flachen Küste zu einer hohen Flutwelle auftürmt und so das Wasser weit über die Uferlinie trägt; beim anschließenden Zurückweichen wird das auf dem überschwemmten Land mitgerissene Material oft weit ins Meer hinausgespült. Ein Tsunami entsteht infolge plötzlicher Hebung oder Senkung von Teilen des Meeresbodens bei einem unterseeischen Erdbeben oder durch das Hineinrutschen großer Erdmassen ins Wasser, äußerst selten auch durch den Einschlag eines Himmelskörpers.



Imm.212: Tsunami

¹⁶⁴ Cfr., Op. Cit., *Catastrofi*, pag. 25

Wir alle haben noch das Bild des Tsunamis vom 26. Dezember 2004 im Kopf, das mehr als 230.000 Menschen auf der Insel Sumatra in den Tod gerissen hat. Nicht immer entfesselt ein Erdbeben, das unter dem Meeresboden ausgelöst wird, einen Tsunami; Doch im Indischen Ozean ist dies geschehen und nach 60 Minuten waren Wellen mehr als 20 Meter hoch, die auf die Küsten eingeschlagen haben und großen Schaden angerichtet haben: in Sumatra und Indonesien, im Meer Andaman und Thailand, in den Küstenregionen von Sri Lanka, Indien, Burma, Bangladesh und den Malediven bis hin zu den Küsten von Somalia und Kenia, mehr als 4.500 km vom Epizentrum des Erdbebens entfernt. Dieser Tsunami war einer der mächtigsten und verheerendsten der Neuzeit, von einem heftigen Erdbeben mit einer Magnitude von 9,3 verursacht, der im Indischen Ozean auf die Nordwestküste von Sumatra (Indonesien) geschlagen hat.



Imm.222: Tsunami Sumatra / Indonesien

Bei dieser Katastrophe sind hunderttausende von Menschen gestorben, nur die Stämme im Landesinneren und die wilden Tiere blieben unverletzt. Wie kann das sein? Ganz einfach, weil diese Stämme, in engem Kontakt mit der Natur leben, weil sie diese achten, nur angeln oder jagen, keine Landwirtschaft praktizieren und nicht in die Natur eindringen, um sie zu zerstören. Sie besitzen keine moderne Frühwarnsysteme gegen Tsunamis, sie haben nur nicht vergessen, dass diese Region, wo sie leben, ein Erdbebengebiet ist, wo immer wieder wilde Tsunamis entstehen können. Deshalb haben sie sich nicht an der Küste entlang nieder gelassen, sondern haben im Landesinneren ihre Siedlungen gebaut und die Natur als schützenden Freund angesehen statt als devastierenden Feind.¹⁶⁵

¹⁶⁵ Cfr., Op. Cit., *Catastrofi*, pag. 28



Imm.223: Die landesinneren Stämme

III.3.2 Die Tragödie von Erdbeben und Überschwemmungen: Der Zorn des Zeus¹⁶⁶

Überschwemmungen und Erdbeben sind zwar ein natürliches Phänomen, aber nicht die Tausenden von Opfern, die jedes Mal daraus entstehen. In Italien tritt im Durchschnitt alle 45 Minuten ein Erdbeben auf und dadurch kommen sieben Menschen pro Monat ums Leben.



Imm.224: Erdbeben

Der Klimawandel, die rücksichtslose Verwaltung des Territoriums, das Fehlen einer wirksamen Politik zur Verhinderung von Katastrophen und ein Leben auf Risiko liegen den größten Tragödien von Genua, Ligurien, der Toskana und Kalabrien zugrunde. Die Ursache der Tragödien in diesen Regionen sind definitiv starke Regenfälle, doch das erhöhte Risiko ist zweifellos den Taten des Menschen zuzuschreiben. Wie bereits erwähnt, haben die künstliche Erhöhung der Deiche, die Besetzung der Naturgebiete und die ständige Ausgrabung der Flussbetten weiterhin das Gleichgewicht des

¹⁶⁶ Cfr., Op. Cit., *Catastrofi*, pag.113

Wasserhaushalts der Region unerbittlich gebrochen. Und von diesem Standpunkt aus gesehen, ist Italien das Land der Records, in drei typischen Fällen veranschaulicht: der Vajont, Po und Sarno Fluss.¹⁶⁷

Der Mensch hat wieder einmal gegen die Natur gekämpft und verloren. Trotzdem baut er weiterhin Häuser am Meer entlang und auf Berghängen, erhöht Deiche und gräbt Flussbetten aus. Er fordert die Natur heraus und wird auch in Zukunft der Stärke der Natur erlegen bleiben.

III.3.3 Zyklon, Hurrikan und Tornado

Als Zyklon werden in der Meteorologie die tropischen Wirbelstürme im Indischen Ozean und im südlichen Pazifischen Ozean bezeichnet. Ebenfalls als Zyklon bezeichnet wurden die bislang äußerst selten entstandenen tropischen Wirbelstürme im südlichen Atlantischen Ozean, sofern sie Windgeschwindigkeiten in Orkanstärke erreichten. In anderen Gegenden der Erde nennt man einen tropischen Wirbelsturm entweder Hurrikan oder Taifun.¹⁶⁸



Imm.225: Sturm Bildung

Einer der schlimmsten Stürme unserer Zeit war sicherlich der Hurrikan Katrina, der 2005 die Stadt New Orleans erreicht und nahezu zerstört hat. 1.836 Menschen kamen dabei ums Leben, alle Häuser, Straßen und Gebiete wurden überschwemmt. Es war der sechst stärkste Hurrikan im Atlantik der jemals aufgenommen wurde. Man schätzt, dass der Sturm Schäden für 81,2 Milliarden US Dollar angerichtet hat, so dass es die

¹⁶⁷ Cfr., Op. Cit., *Catastrofi*, pag. 120

¹⁶⁸ Cfr., Op. Cit., *Umweltkatastrophen*, pag. 21

schlimmste Naturkatastrophe in der Geschichte der Vereinigten Staaten in wirtschaftlicher Hinsicht ist.



Imm.226: Konsequenzen der Stürme

III.3.4 Die schlimmsten Unwetterkatastrophen in Deutschland

Unter einer Naturkatastrophe versteht man die Veränderung der Erdoberfläche oder der Atmosphäre. Obwohl eine Naturkatastrophe oft tödliche Folgen für eine Vielzahl von Menschen hat, ist der Mensch bei der Entstehung einer Naturkatastrophe ohne jeden Einfluss. Der Begriff "Katastrophe" stammt natürlich aus der rein menschlichen Perspektive. In folgender Liste werden Ereignisse wie Erdbeben, Stürme, Vulkanausbrüche, Massenbewegungen sowie Überschwemmungen dargestellt.

Nachfolgend werden die schlimmsten Naturkatastrophen, die in Deutschland große Schäden angerichtet haben, aufgeführt¹⁶⁹:

- 26.11.2002: Das Orkantief Jeanett richtet in Teilen Deutschland große Schäden an. 11 Menschen kommen bei dem Sturm zu Tode.
- 07.08.2001: Durch das bis dato in Deutschland seltene Phänomen einer Windhose (Tornado) entsteht in Osnabrück innerhalb kurzer Zeit ein Millionenschaden.
- 15.02.1990: Im Süden Deutschlands verursacht der Sturm Wiebke hohe materielle Schäden. Bäume werden ausgerissen, Dächer abgedeckt und Stromausfälle sind zu beklagen.

¹⁶⁹ <http://www.geographixx.de>

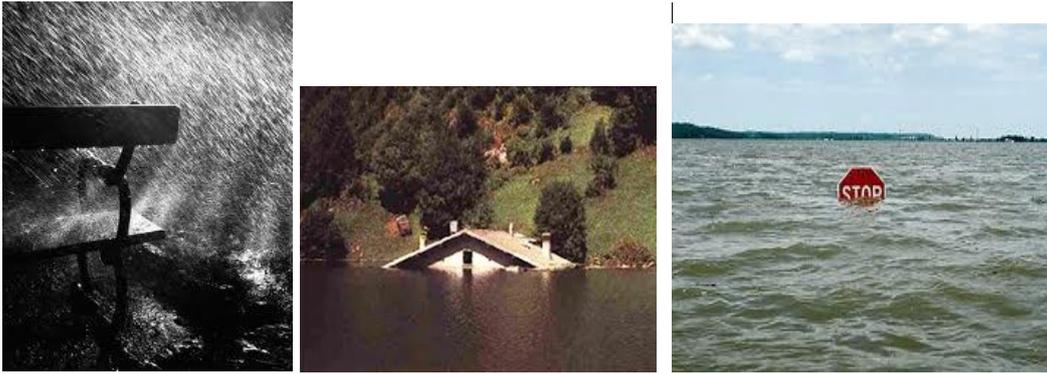
- *03.01.1976: Eine Sturmflut an der deutschen Nordseeküste überschwemmt die Haseldorfer Marsch und verursacht Millionenschaden.*
- *16.02.1962: In der Nacht auf den 27. Februar verursacht eine Sturmflut in Norddeutschland und Hamburg schwere Überschwemmungen.*
- *17.02.1164: Bis heute sind die Auswirkungen einer Sturmflut im deutschen Nordseeraum zu sehen. Eine Sturmflut schuf 1164 den Jadebusen in der deutschen Küste*

III.4 Unser Klima verändert sich: Die Karambole des Uranus¹⁷⁰

Man könnte denken, dass ein Anstieg der Durchschnittstemperatur der Erde von wenigen Grad Celsius nicht zu große Umwälzungen verursacht, aber dies ist leider nicht so. Der Klimawandel beeinflusst das Leben der Menschen und wirkt sich auf ihre Geschichte aus, während die Wetterveränderung höchstens unsere Tage im Besseren bzw. im Schlechteren verändert. Natürlich erwärmt sich unser Planet seit etwa 10.000 Jahre, d.h. seit der letzten Eiszeit, und dies könnte das Phänomen im Ganzen als natürliches Geschehen darstellen. Aber so ist es nicht: der aktuelle Klimawandel ist anders als die vorherigen und in ernster Gefahr, sich in eine Katastrophe umzuwandeln.

Wenn diese Situation weiterhin anhält, wird in den Dolomiten im XXII Jahrhundert kein Gletscher mehr existieren, der Meeresspiegel wird von 10 bis 90 Zentimetern steigen, was das Ertrinken der ozeanischen Atollen verursachen wird, sowie den Verlust der meisten Korallenriffe, die Invasion der Küstenebene durch das Wasser, die Zunahme der überfluteten Gebiete durch Überschwemmungen, das weltweite Schmelzen der Gletscher, sowie eine Zunahme der Unwetter Katastrophen.

¹⁷⁰ Cfr., Op. Cit., *Catastrofi*, pag. 151



Imm.227: Regen und Überschwemmung

Dies ist das optimistische Szenario. Um das Pessimistische zu wissen, braucht man nur alles was oben gesagt wurde mit 5 zu multiplizieren. Wenn die Temperaturen nämlich weiterhin ansteigen, mit einem Potential von + 5,8 ° C, dann kommt es zu solchen Katastrophen schneller als wir denken.¹⁷¹

Hauptverantwortliche, wie jeder weiß, ist das Kohlendioxid (CO₂), welches in der Atmosphäre vorhanden ist und als starkes Treibhausgas verhindert, dass die Wärme der Sonne die auf die Erde kommt, sich frei im Raum verteilen kann. Industrien, Heizungen und Fahrzeuge produzieren exponentiell und ohne Stopp Kohlendioxid.

Der Klimawandel ist nun vorhanden und bewegt sich in einem Tempo, welches nicht von der Erde unterstützt werden kann, und welches eindeutig von unseren Luftemissionen von Verbrennungsrückständen abhängig ist.¹⁷²



Imm.228: CO₂ Ausstoß

¹⁷¹ Cfr., Op. Cit., *Catastrofi*, pag. 154

¹⁷² Andrea Burkhardt, *Umweltkatastrophen und Klimawandel: Kalkulierbarkeit der Versicherung von Umweltrisiken*, Bachelor + Master Publishing, Hamburg, 2011, pag. 27

Stellen Sie sich eine Zukunftsgesellschaft vor, in der keine schädlichen Emissionen weder für die Lungen des Menschen noch für die Erde in der Luft existieren. Eine Gesellschaft, die zur gleichen Zeit modern ist, aber die sich mit Verkehrsmitteln wie Flugzeuge, Schiffe und Autos, fortbewegt, die nicht von fossilen Brennstoffen angetrieben werden, sondern die nur Wasserdampf aus den Auspuffrohren herauslassen. Haushälter, die durch unmittelbare Einwirkung der Sonne oder der Erde erwärmt werden, und Industrien die mit dem Strom aus **Erneuerbaren Energien** funktionieren. Beide mit niedrigen Energiekosten für alle. Wasserstoff, der nicht durch fossile Brennstoffe erzeugt wird, sondern durch den Einsatz von erneuerbaren Energien wie Wasserkraft oder Geothermie.

All dies wäre machbar, wenn der Mensch mehr an die Erde denken würde, sich zusammenreißen täte und endlich mehr in erneuerbare Energien investieren würde.



Imm.229: Eine bessere und sauberere Welt

Abschluss

Es gibt viele Fragen, die nach einer detaillierten Analyse dieses Themas entstehen. Die Idee von einer Welt mit sauberer Luft kann wie ein Traum erscheinen, aber für viele ist es eine Hoffnung, die mit dem Engagement der einzelnen Menschen, die auf dem Planeten leben, realisiert werden kann.

Jedoch bin ich der Meinung, dass in einer Gesellschaft, wie die in der wir leben, man kein optimales Ergebnis durch die Einführung eines bestimmten Verhaltens erhalten kann, sondern nur wenn man versucht, mit der Zeit und mit bestimmter Art und Weise, die Lebens- sowie die Denkweise zu verändern und die Dinge so zu sehen, dass das individuelle Wohlbefinden zum Wohlbefinden der gesamten Gesellschaft führt.

Die Geburt eines Wirtschaftssystems, wie es heute ist, hat die Art und Weise des Lebens sowie die Art des Sehens und Denkens der Dinge des Einzelnen in Bezug auf die vergangenen Jahre stark verändert. Die heutige Gesellschaft lebt nicht, sondern beobachtet! Sie ist hin- und hergerissen zwischen dem, was die Medien sagen und was ihr indirekt auferlegt wird, sie lebt das Leben, dass jemand anderes vorschreibt. Daher können wir uns nicht beschweren, wenn die Natur auch in Zukunft sich rebellieren wird und in Katastrophen endet, da wir die Ursache waren, sind und auch immer sein werden, wenn wir uns nicht entscheiden endlich dagegen anzukämpfen, im vollen Respekt der natürlichen Verhältnisse der Erde.

Bitte beachten Sie, dass viele Informationen, die in dieser vorliegenden Arbeit enthalten sind, auf persönlicher Arbeits-Erfahrung in diesem Bereich der Erneuerbaren Energien mit der Firma Bellariva basieren.

BIBLIOGRAFIA

- Andrea Burkhardt, *Umweltkatastrophen und Klimawandel: Kalkulierbarkeit der Versicherung von Umweltrisiken*, Bachelor + Master Publishing, Hamburg, 2011
- Andreas Wolter und Sven Geitmann, *Erneuerbare Energien: Mit neuer Energie in die Zukunft*, Hydrogeit, Oberkrämer, 2009
- AP/La Presse
- Bernd Hamm, *Umweltkatastrophen*, Metropolis, Marburg, 2011
- Craig Shields, *Renewable Energy – Facts & Fantasies*, 2010, 2greenenergy.com
- Eur Observer'ER Biogas Barometer 2007
- Luca Rubini, Silvia Sangiorgio, *Le energie rinnovabili*, Hoepli, Milano, 2012
- M.Falcione, U.Farinelli, G.B.Zorzoli, *Elettricità dal sole*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, 2010
- Marilyn A. Brown and Benjamin K. Sovacool, *Climate Change and Global Energy Security: Technology and Policy Options*, MIT Press Publisher, Cambridge, 2011
- Mario Tozzi, *Catastrofi*, Editrice Rizzoli, Milano, 2005
- Marius Dannenberg, Admir Duracak, Matthias Haffner und Steffen Kitzing, *Energien der Zukunft: Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie*, Primus Verlag, Darmstadt, 2012
- Paul Gipe, *Elettricità del vento*, Franco Muzzio Editore, Roma, 2002
- Photon – Das Solarstrom Magazin, Austria, 2011
- Rapporto statistico sull'eolico GSE, anno 2009
- Sun & Wind Energy Magazine: Offshore Wind Industry, Bielefeld, 2012, no. 1, no.2
- Sun & Wind Energy Magazine: Onshore Wind Industry, Bielefeld, 2011, no. 9

- Susanna Quadri, *Lineamenti di diritto internazionale delle fonti di energia rinnovabile*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2010
- Thomas Friedman, *Hot, Flat, and Crowded: Why We Need a Green Revolution - And How It Can Renew America*, Farrar, Straus and Giroux (FSG), New York, 2008
- US Department of Energy, *Energy Efficiency & Renewable Energy*, 2011
- Volker Quaschnig, *Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit*, Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG, München, 2009
- Volker Quaschnig, *Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung – Simulation*, Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG, München, 2011

SITOGRAFIA

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Biogasanlage>
- http://en.wikipedia.org/wiki/2009_United_Nations_Climate_Change_Conference
- http://en.wikipedia.org/wiki/2010_United_Nations_Climate_Change_Conference
- http://en.wikipedia.org/wiki/2011_United_Nations_Climate_Change_Conference
- http://en.wikipedia.org/wiki/Anaerobic_digestion
- http://en.wikipedia.org/wiki/Clean_Development_Mechanism
- http://en.wikipedia.org/wiki/Joint_Implementation
- http://en.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protocol#International_Emissions_Trading
- http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_power_in_the_United_Kingdom
- http://en.wikipedia.org/wiki/The_LIFE_Programme
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Tsunami>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Wind_power
- http://it.wikipedia.org/wiki/Tempesta_tropicale
- http://it.wikipedia.org/wiki/Terremoto_e_maremoto_dell'Oceano_Indiano_del_2004
- http://it.wikipedia.org/wiki/Uragano_Katrina
- <http://news.discovery.com>
- <http://www.astrambiente.it/Main/ChiSiamo.htm>
- <http://www.cnbc.com>
- <http://www.eniscuola.net>
- <http://www.eniscuola.net>
- <http://www.geographixx.de>
- <http://www.google.it/search/PV+Anlage+im+Haushalt>
- http://www.google.it/search/PV+system+houshold_house.jpg
- <http://www.google.it/search/wind+anlage>

- http://www.google.it/search_function+biomass+plant
- <http://www.greenme.it>
- <http://www.halcrow.com>
- <http://www.scienzagiovane.unibo.it/tsunami/3-cause.html>
- www.deltaenergie.it
- www.ecoage.it
- www.eurobuilding.it
- www.tuttogreen.it
- www.un.org/rio_declaration_on_environment_and_development
- www.wikipedia.org/rapporto/Brundtland
- www.wikipedia.org/agenda21

VIDEOGRAFIA

- <http://www.youtube.com/watch?v=5pWvwUgKmwk>
- <http://www.youtube.com/watch?v=dv0OEbZ9rnY>
- <http://www.youtube.com/watch?v=K4-CJy1Wepw> (documentario TG3 del 2011)
- <http://www.youtube.com/watch?v=zFsNXppPjcU> (documentario TG3 del 2010)