

***Workshop ISPRA
GdL – ERT
Energie Rinnovabili sul Territorio***

***Energie Rinnovabili sul Territorio:
Linee guida***

***Roma, 20 Aprile 2011,
ISPRA– Via Curtatone, 3 (Sala Fazzini)***

Dr. Ing. Giovanni Pino

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

Il GdL si prefigge di coinvolgere le Amministrazioni locali e gli Enti preposti al raggiungimento dei principali obiettivi sul Territorio :

- autonomia energetica locale e sostenibile per l'elettricità, il calore, il raffrescamento ed i trasporti;
- riduzione dei rifiuti (urbani, agricoli, forestali, industriali ed artigianali) e delle discariche;
- riduzione dell'inquinamento atmosferico locale e dei gas serra;
- incremento occupazionale locale.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- Raggiungimento di un'auto-sufficienza energetica sostenibile (intesa come produzione di elettricità e calore/freddo per usi civili, industriali ed agricoli ed anche di Bio-combustibili per il trasporto locale) dovrà essere raggiunta attraverso una valutazione ambientale afferente l'utilizzo integrato del:
 - Territorio
 - Infrastrutture e Risorse rinnovabili presenti sul Territorio
 - Altre Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) disponibili ed ancora libere sul Territorio

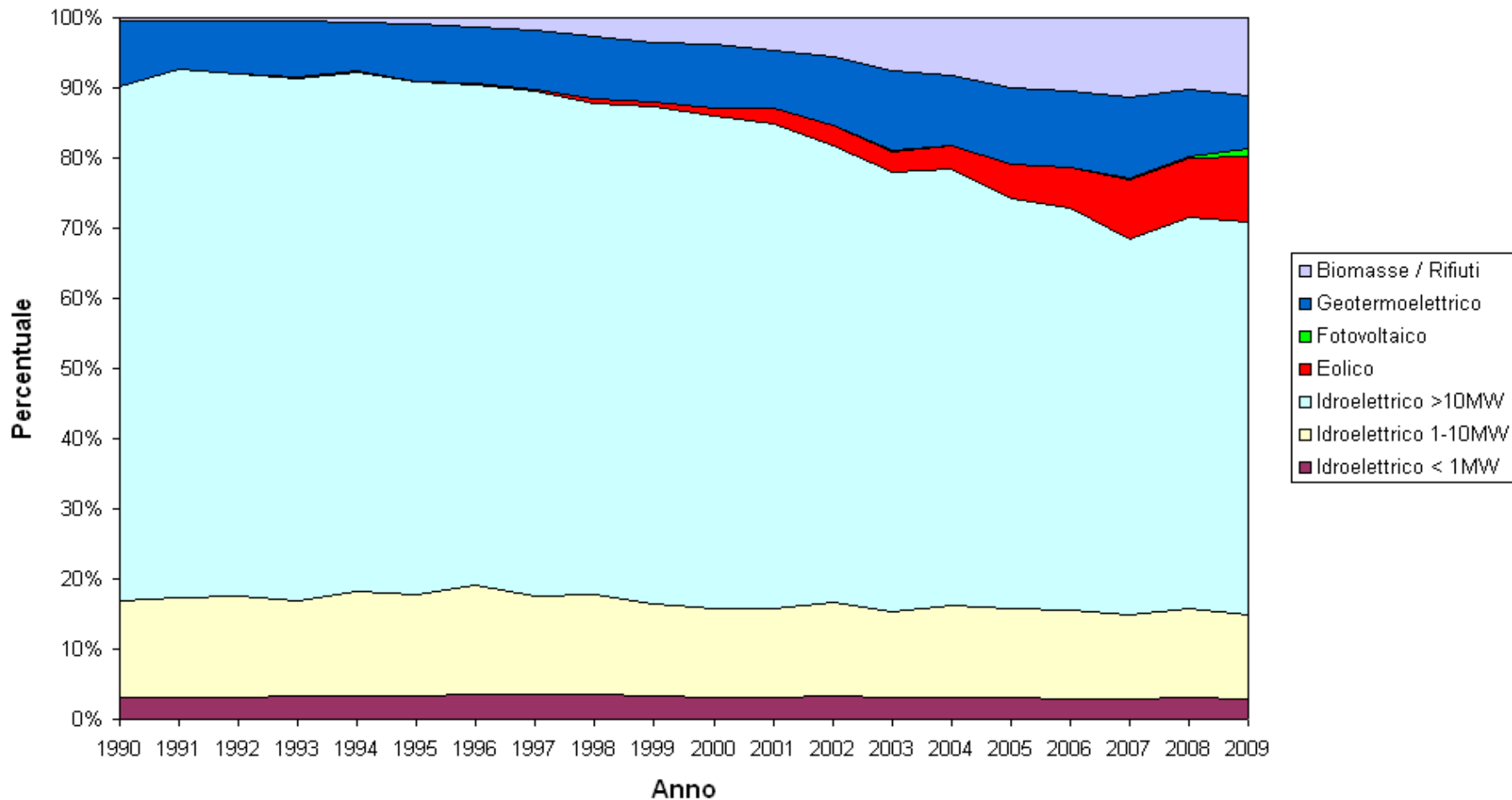
Dovranno anche essere rispettati gli obiettivi prefissati già nel vigente Protocollo di Kyoto (2008-2012) e nel post-Kyoto fino al 2020, in termini di quote percentuali che gli Stati Membri dovranno rispettare nella produzione di energia da fonti rinnovabili.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- Italia, già nel 2005 aveva una quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia pari al 5,2%, dovrà raggiungere al 2020 la quota del 17%.
- Riferimento importante sono i Piani energetici regionali (PER) che, in mancanza ancora di un Piano energetico nazionale (PEN) ed oltre a fissare la produzione ed il consumo di energia attuale e futura, regolamentano:
 - con proprie norme, le quote di energia da fonti rinnovabili da raggiungere;
 - con il “burden sharing” nazionale, le relative quote regionali assegnate per la limitazione dei gas serra emessi nelle combustioni dei combustibili fossili.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

Variazione Percentuale Fonti Rinnovabili - Italia



GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- Valutazioni ambientali del Territorio, **risorsa non rinnovabile!!!**

Comunemente si considera che gli impianti di energia rinnovabile abbiano bisogno solo di Sole e vento, risorse primarie gratuite.

Purtroppo non è così!!!

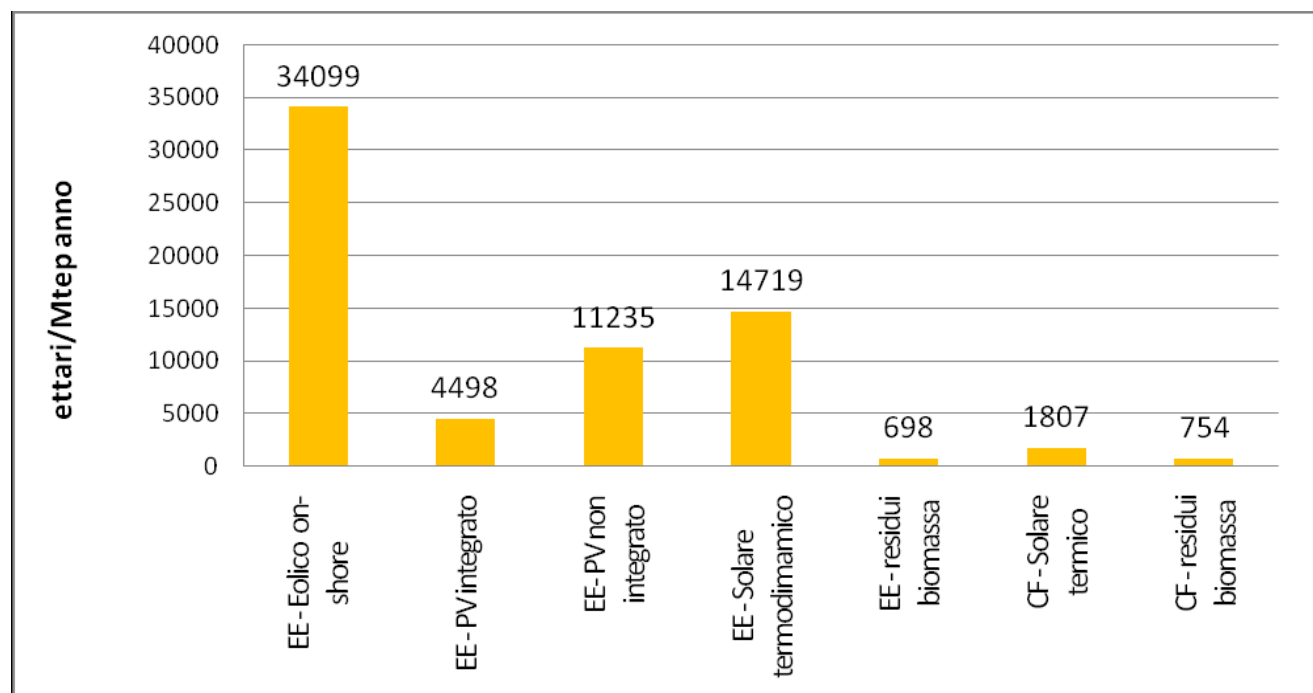
- Occorre anche una risorsa importante: il **Territorio**. In un paese, come l'Italia, ad alta intensità abitativa, il territorio è un bene prezioso sia per la sua relativa scarsità per gli usi primari, agricoli, silvicoli e zootecnici sia per la conservazione di habitat necessari alla biodiversità.
- **Eolico “on shore”** : è necessario un uso di territorio sette volte superiore a quello del Fotovoltaico integrato.
- Se è vero che **l'uso del suolo** non è esclusivo per l'Eolico (consente infatti altri usi, agricoli o pastorali), occorre ricordare che questo indicatore non risolve il problema più grave di questa fonte:

Impatto paesaggistico!!!

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- Per l'**Eolico "on shore"**, la **visibilità** si estende ben oltre il territorio compromesso direttamente o indirettamente per l'installazione delle **Torri degli aero-generatori**.
- Con l'**Eolico "off shore"**, molti dei problemi legati al paesaggio potranno essere risolti in maniera adeguata.
- **Superficie** richiesta da alcuni **tipi di fonti rinnovabili** per unità di **energia finale annua (ha/Mtep)**:

Fonte: D. Coiante [1]



(EE): settore produzione di elettricità; (CF): settore produzione di caldo/freddo

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- Nella **produzione di elettricità**, si va da un minimo di **700 ha/Mtep** per impianti che utilizzano **residui agricoli** (associato ai depositi necessari per lo stoccaggio del materiale), a:
 - **4.500 ha/Mtep** , per il **fotovoltaico integrato**;
 - **11.200 ha/Mtep**, per il **fotovoltaico non integrato**;
 - **14.700 ha/Mtep** , per il **solare termodinamico**;
 - **34.100 ha/Mtep** , per l'**eolico**.
- Nella **produzione di calore**, la prestazione migliore è degli impianti termici che usano:
 - **residui agricoli**, con **750 ha/Mtep**;
 - **solare termico**, con **1.800 ha/Mtep**.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

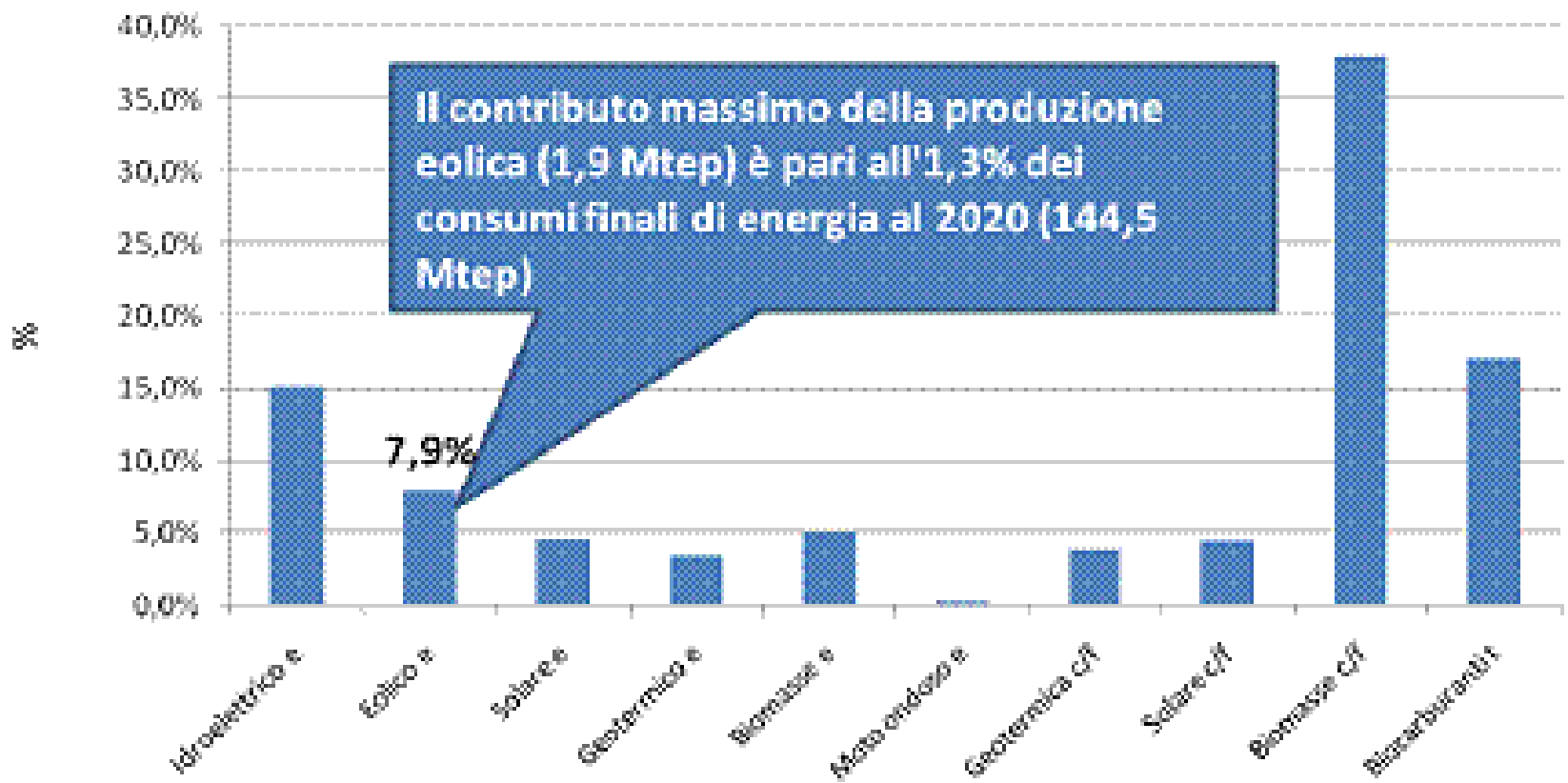
- Consumi finali di energia al 2020 : ammonteranno a 144,5 Mtep (1680,21 TWh).
- Energia fornita dalle fonti rinnovabili: dovrebbe essere pari al 17% dei consumi finali e quindi pari a 24.6 Mtep (286,00 TWh).
- Contributi ottenuti dalle varie fonti rinnovabili saranno:

- <u>Idroelettrico</u> (elettricità):	15%	(43,00 TWh)
- <u>Eolico</u> (elettricità):	7,9%	(22,60 TWh)
- <u>Solare</u> (elettricità):	4,70%	(13,44 TWh)
- <u>Geotermico</u> (elettricità):	4%	(11,44 TWh)
- <u>Biomasse</u> (elettricità):	5%	(14,30 TWh)
- <u>Moto ondoso</u> (elettricità):	0,4%	(1,14 TWh)
	<u>37%</u>	<u>105,92 TWh</u>
- <u>Geotermia</u> (caldo/freddo):	4%	(11,44 TWh)
- <u>Solare</u> (caldo/freddo):	4,5%	(12,87 TWh)
- <u>Biomasse</u> (caldo/freddo):	37,47%	(107,18 TWh)
	<u>45,97%</u>	<u>131,49 TWh</u>
- <u>Bio-Carburanti</u> (trasporto):	17%	(48,63 TWh)
	<u>17%</u>	<u>48,63 TWh</u>

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

Contributo % al 2020 delle singole fonti sul totale dei consumi di energia prodotta da fonti rinnovabili

(24,6 Mtep: potenziale massimo teorico del position paper del governo 2007)



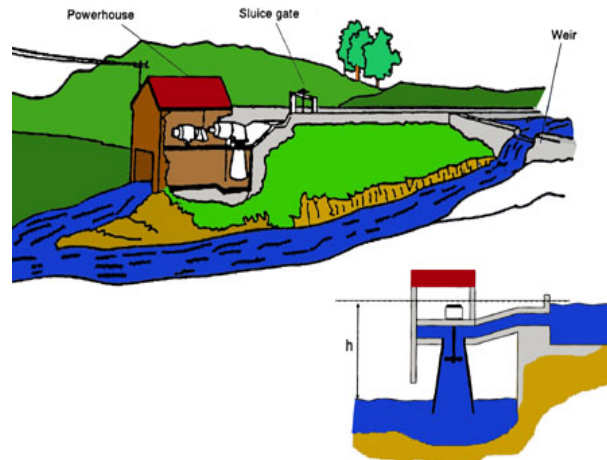
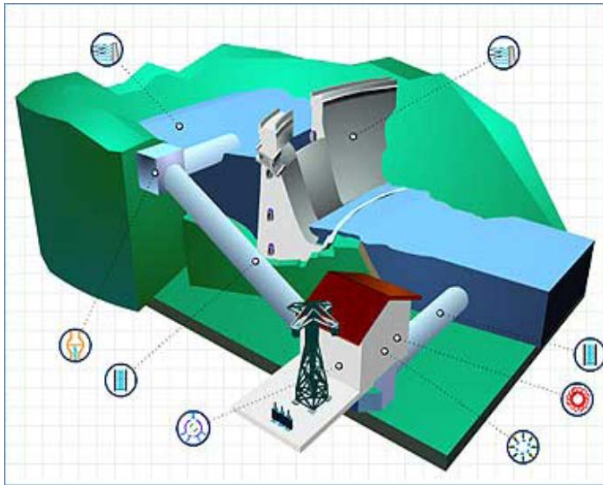
Fonte: Position Paper Governo Italiano

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- Idroelettrico e Mini/Micro/Pico-Idro

L'energia idroelettrica rappresenta approssimativamente un quarto dell'energia totale prodotta nel mondo e negli ultimi anni sta aumentando considerevolmente d'importanza.

Occorrerà sfruttare, per quanto sarà possibile, tutte le risorse idrauliche residue disponibili sul territorio con potenze inferiori a 10 MW, ma soprattutto quelle inferiori a 1 MW (*Mini/micro/pico: <1 MW / < 100 kW / < 5 kW*) poiché ormai tutte le potenze superiori sono già in normale esercizio.



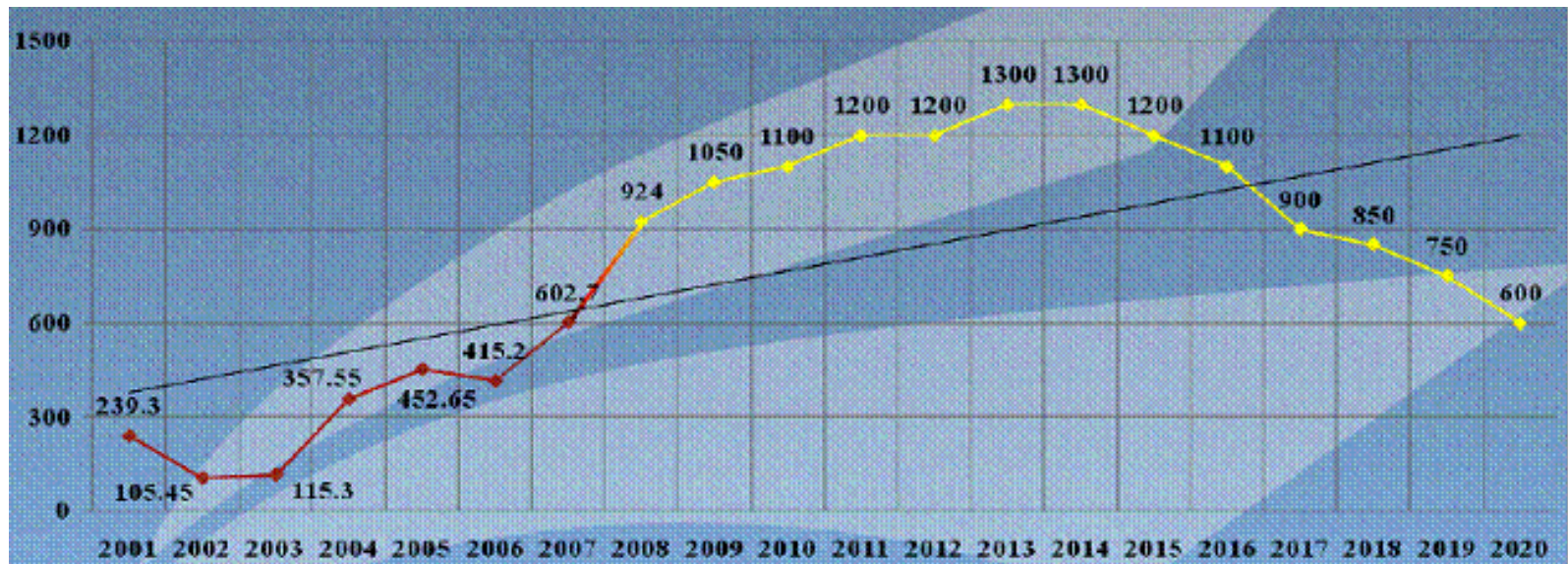
GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- Eolico

ANEV (Associazione Nazionale Energia dal Vento) stima che:

- la potenza massima installabile on-shore possa arrivare nel **2020** a **16.200 MW** (ANEV, 2008), con una produzione stimabile pari a **27,2 TWh**.
- il picco di potenza annua installabile si realizzerebbe intorno al **2014** (**1.300 MW**), mentre negli anni successivi la potenza installabile inizierebbe a calare.

Fonte: ANEV [4]



- Grandi sviluppi invece si prevedono per l'eolico off-shore

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio



RWE N Power Renewable (5 MW) [5]



Nuova pala eolica (10 MW) [6]

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

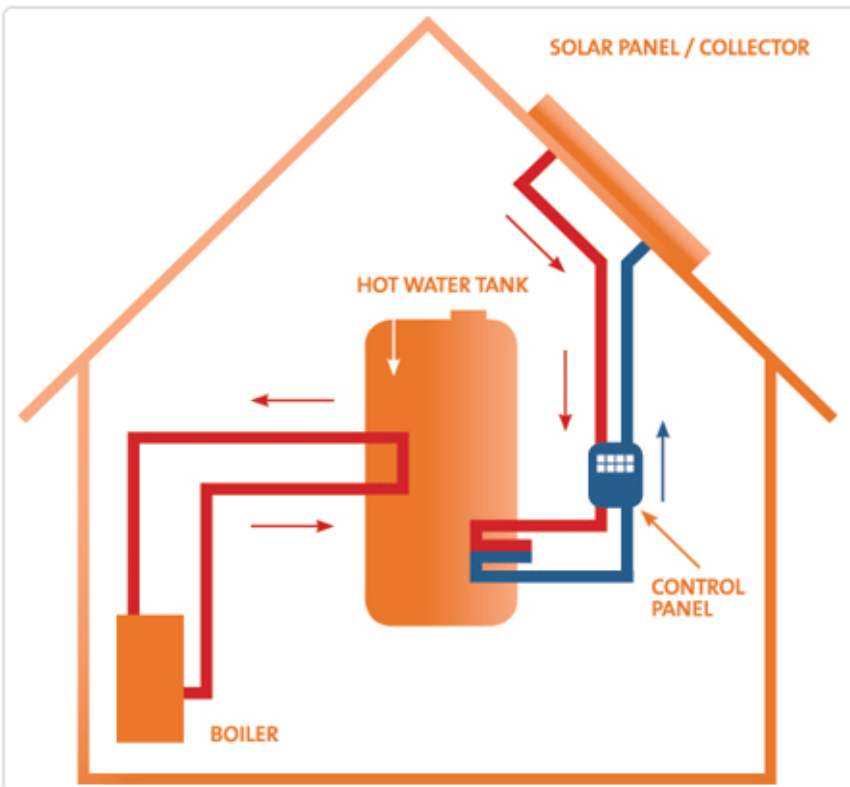
- Solare (Solare termico, FV, termodinamico)

Nel campo dell'utilizzo dell'energia solare molto ancora si potrà fare per ridurre l'uso del territorio.

- L'innovazione tecnologica applicata alla produzione di energia elettrica dal Solare potrà ridurre fortemente l'estensione dei campi di specchi adottando la tecnica della concentrazione.

- Il Fotovoltaico, FV a concentrazione avrà un aumento dell'efficienza e potrà fornire elettricità e calore ad alta temperatura, massimizzando l'area di utilizzo.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

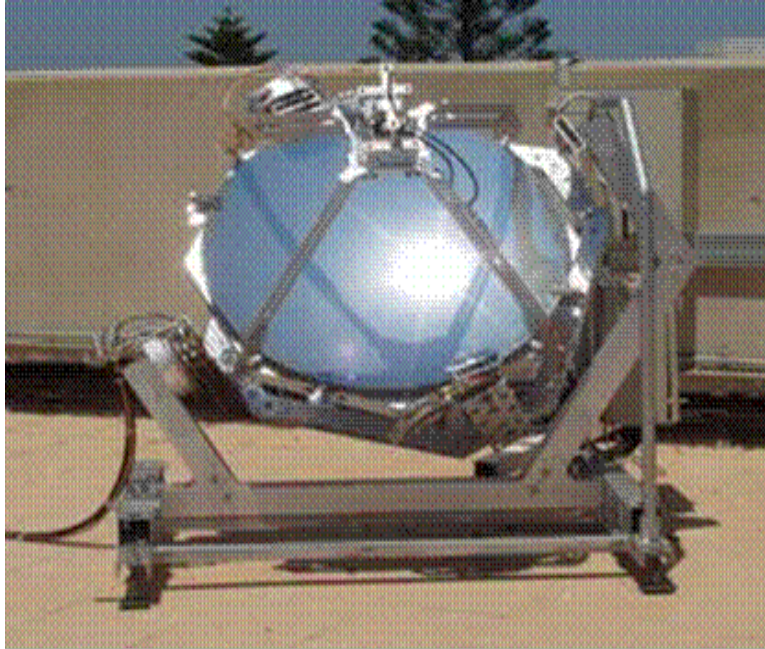


Solare Termico: Riscaldamento domestico



Solare Fotovoltaico: nuovo rifugio Monte Rosa

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio



**Solare fotovoltaico
a concentrazione**

Solare termodinamico



Solar Power Tower – Sanlucàr la Mayor, Seville -Spain

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- **Biomasse**

Le biomasse svolgeranno un ruolo importante nei settori più importanti dal punto di vista ambientale e cioè:

energia elettrica, trasporti e riscaldamento/raffreddamento.

- La strategia nazionale in materia di biomasse è un elemento importante per pianificare le interazioni tra gli **usi finali ell'energia** con altri **settori non energetici** (come l'industria alimentare e dei mangimi, quella della carta e pasta per carta, il settore delle costruzioni, il settore del mobile e altro).
- Occorrerà valutare il **potenziale** e la possibilità di sfruttare maggiori risorse di biomassa interne ed importate.
- Analizzare **l'impatto sull'ambiente e l'interazione con altri settori non energetici** è essenziale per l'affermazione definitiva del ruolo importante ricoperto dalle **biomasse** in campo ambientale.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- Le biomasse assorbono CO₂ dall'atmosfera durante la crescita e la restituiscono all'ambiente nel corso della combustione pertanto, il **bilancio della CO₂**, viene definito nullo (combustione senza contribuire all'effetto serra).

- Le biomasse infatti sono prodotte per effetto del processo di **fotosintesi clorofilliana** con l'apporto dell'energia della radiazione del sole, di acqua e di svariate sostanze nutritive.

Da tale processo, la materia vegetale costituisce in natura la forma più sofisticata per **l'accumulo dell'energia solare**.

- *Le emissioni di inquinanti acidi, ossidi di azoto, polveri e micro-inquinanti*

possono essere controllati con le moderne tecnologie di combustione e depurazione dei fumi.

- Il **basso contenuto di zolfo e di altri inquinanti** fa sì che, quando utilizzate in sostituzione di carbone e di olio combustibile, le biomasse contribuiscano ad alleviare i fenomeni di **acidificazione**.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

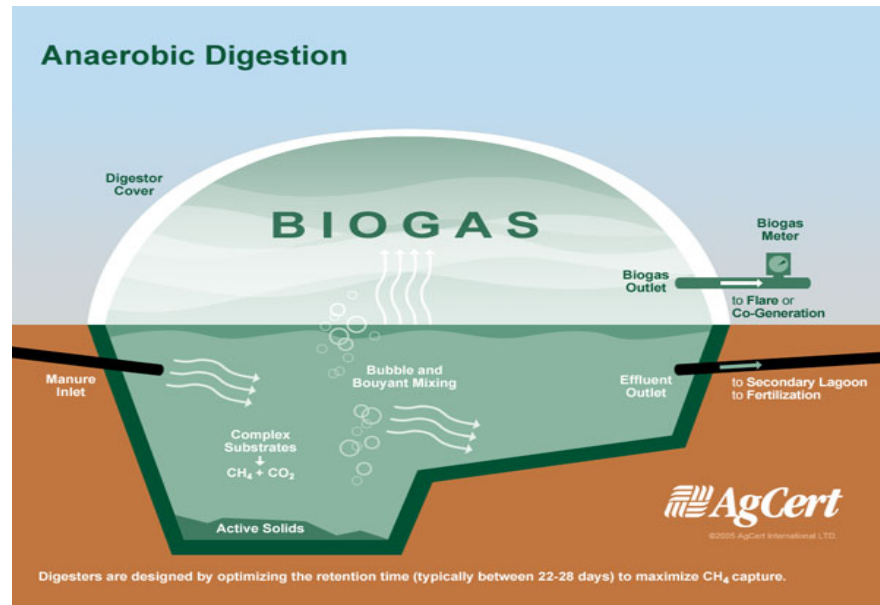


**Biomassa legnosa:
Produzione energia termica**

Bio-Carburanti (Trasporto)



Girasoli: Produzione Bio-Diesel



GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- **Moto ondoso e Correnti marine**

Moto ondoso: Tecnologie in fase di ricerca e sviluppo e meritano grande attenzione. Finora le centrali sperimentali basate sul moto ondoso hanno creato qualche problema al **paesaggio** ed al **territorio marino**.

Per evitare dispersioni d'energia le centrali sono localizzate vicino ai punti di consumo (es. zone costiere, isole, ecc.), deturpando così il paesaggio marino.

Recentemente l'impatto sul paesaggio è stato rimosso utilizzando **impianti sommersi**. I nuovi impianti somigliano ad una serie di boe ancorate al fondale, completamente sommerse **non visibili**. Il moto ondoso continuo sottopone a movimento i cilindri galleggianti generando elettricità.

La **produzione** di energia dal moto ondoso sembra abbastanza competitiva rispetto alle altre fonti di energia tradizionale, costerebbe circa **10 c€/kWh**.

Tali impianti a moto ondoso potrebbero essere ideali per soddisfare il fabbisogno energetico anche di territori isolati senza ricorrere a costosi cavi sottomarini.

Correnti marine: è una delle fonti rinnovabili più interessanti ed inesplorate tra tutte le fonti di energie rinnovabili.

Nella sola **Europa** la disponibilità di questo tipo di energia è pari a circa **75 GW**.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- **Integrazione territoriale di Risorse e Tecnologie**

Integrare le risorse disponibili con le relative tecnologie di utilizzo comporta:

- l'indagine preliminare sul territorio per verificarne la sostenibilità ambientale;
- l'accettazione dell'occupazione dell'area proposta dal punto di vista:

Paesaggistico, Faunistico, Agricolo e Sociale

Occupare territori per sfruttare le risorse naturali quali il Vento, il Sole, l'Acqua, il Suolo, il sotto-Suolo, i Fiumi ed il Mare senza tenere in conto gli effetti prodotti da tale occupazione potrà comportare rischi ambientali non solo per gli esseri umani ma anche per gli altri esseri viventi e per le risorse vitali quali

Acqua, Boschi, Cibo, Habitat e Biodiversità

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

Finora la logica più diffusa è stata quella di preoccuparsi della **riduzione indiscriminata della CO₂**, anche a scapito della qualità di integrazione territoriale delle risorse e tecnologie.

Con tale approccio si avranno problematiche ambientali, innescate da tale processo e con le quali si dovrà convivere.

Per evitare ciò occorrerà:

- utilizzare l'opportunità della produzione energetica locale come **fattore di base** per lo sviluppo delle **risorse territoriali**,
- porre l'obiettivo della **generazione di energia distribuita nel territorio**.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- Valutazione costi/benefici

I costi delle varie FER variano continuamente e vanno integrati con gli incentivi ricevuti dal Conto Energia.

- E' noto che l'utilizzo delle FER riduce l'emissione dei gas serra e ne consegue un vantaggio ambientale.

- A causa o della loro scarsa disponibilità o della mancaza di continuità (fornitura discontinua) non danno garanzie all'utenza finale ed a volte arrecano problemi anche alla rete elettrica di trasmissione nazionale (come le forti produzioni di energia eolica in giornate molto ventose).

- Uno studio della situazione italiana nel campo delle energie rinnovabili permette di fotografare (al 2007) i costi per kWh_e per ciascuna fonte di energia rinnovabile e tra le fonti più competitive emergono:

Geotermico, Idroelettrico-basso salto ed Eolico isolato

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

FER ordinate per costo crescente del kWhe

7,0 - 9,0 c€/kWh	<u>Geotermico</u>
11,6 c€/kWh	Idroelettrico, basso salto (oltre 10 MW)
12,5 c€/kWh	<u>Idroelettrico, basso salto (da 1 MW a 10 MW)</u>
12,7 c€/kWh	<u>Eolico, isolato connesso in MT</u>
13,5 c€/kWh	CDR, combustione (da 15 a 20 MW)
13,6 c€/kWh	Eolico, connesso in AT
13,6 c€/kWh	Idroelettrico, grande salto
14,3-14,9 c€/kWh	Biogas, combustione
17,1 c€/kWh	Vegetali, combustione
20,6 c€/kWh	Mini-Idro, basso salto (fino a 1 MW)
23,4 c€/kWh	Biomassa, combustione diretta (da 15 a 20 MW)
41,0 c€/kWh	Fotovoltaico, (da 40kW a 1MW)
50,0 c€/kWh	Fotovoltaico, domestico (da 1 a 3 kW)

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- Viene esaltata la competitività dell'energia Geotermica (costo tra 7,0 e 9,0 c€/kWh_e) e quella Idroelettrica (costo tra 11,6 e 12,5 c€/kWh_e).
- In Italia il potenziale idroelettrico è già stato sfruttato e non esistono grandi possibilità di realizzazione di nuovi impianti.
Buone prospettive esistono per il mini-micro-pico idroelettrico, impianti a bassa potenza in grado di convertire il moto cinetico di piccoli ruscelli e corsi d'acqua ma con il costo però che cresce a 20 c€/kWh_e.
- Assume rilevanza l'Eolico con 12,7 c€/kWh_e e ci sono buone prospettive di sviluppo per le Biomasse e la combustione dei CDR.
- La FER più costosa resta il Fotovoltaico che, seppure beneficiando di un trend discendente nel costo, è ancora oggi la FER meno competitiva sul piano dei costi per una forte domanda mondiale di pannelli solari fotovoltaici e la scarsità del silicio.
- L'impasse del Fotovoltaico potrà essere superata soltanto con il contributo dell'ingegneria e la scienza dei nuovi materiali.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- Consiglio Regionale Toscano: **Fotovoltaico**, approvata dalla Legge in materia di “installazione di impianti di produzione di energia elettrica da Fonti Rinnovabili”.
- La nuova [legge 21 marzo 2011 n.11](#), approvata lo scorso 15 Marzo, introduce modifiche alle leggi regionali [39/2005](#) (Disposizioni in materia di energia) e [1/2005](#) (Norme per il governo del territorio) e disciplina secondo nuovi criteri la possibilità e le modalità di installazione degli impianti nel territorio.
- E' vietata l'installazione di **Maxi-Impianti Fotovoltaici a terra** in tutto il territorio toscano per evitare la progressiva erosione di terreno agricolo.
- Si tratta di una Legge conseguente alle [Linea guida emanate dal Governo nazionale](#), che riservano alle Province autonome e alle Regioni la competenza a disciplinare il settore e ha tre obiettivi: produrre energia da fonti rinnovabili, tutelare le colture agricole di qualità e tutelare il paesaggio.
- Per produrre energia pulita - tutelando l'ambiente e lo sviluppo a partire dal settore agricolo - sarà possibile installare, come attività connessa all'agricoltura, pannelli fotovoltaici a terra, ma fino e non oltre una **potenza complessiva** pari a **200 kW**. Per tutti i tipi di impianti, per i quali è previsto il divieto di cumulo, si dovrà rispettare la distanza di **200 m** l'uno all'altro.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- Le **Province** avranno **90** giorni di tempo per presentare, sentiti i Comuni interessati, una proposta di **perimetrazione** di zone all'interno di "**coni visivi e panoramici**", nonché di **zone agricole di particolare pregio paesaggistico e culturale**, dove **non saranno concessi permessi di installazione**.
- Viene prevista anche la possibilità, da parte delle **Province**, di presentare proposte di **modifica** delle aree non idonee all'installazione, come le **aree agricole DOP** (Denominazione Origine Protetta) e **IGP** (Indicazione Geografica Protetta).
- Si conferma però la possibilità di **installare pannelli Fotovoltaici** in **aree**:
 - già urbanizzate, prive di **valore culturale-paesaggistico**;
 - di pertinenza dell'edificio, **privo di valore storico-architettonico**;
 - degradate, quali **siti minerari** e **cave dismesse**;
 - senza valore storico-culturale o paesaggistico, come **discariche**, **depositi inerti** e **rottamazioni**, fatte salve le norme in materia di **bonifica**.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

- **Linee Guida**

Nei contenuti principali delle **Linee Guida** per lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (**FER**) sul territorio dovranno essere tenuti in conto:

1. le **regole** per la **trasparenza amministrativa** e l'**iter di autorizzazione** (inserimento del principio delle pari condizioni e trasparenza nell'accesso al mercato dell'energia);
2. le **modalità** per il **monitoraggio** delle realizzazioni e l'**informazione** ai cittadini;
3. la **regolamentazione** dell'autorizzazione delle **infrastrutture** connesse e, in particolare, delle **reti elettriche**;
4. l'**individuazione**, per ogni fonte rinnovabile, delle **tipologie** di impianto e delle **modalità** di installazione che consentono l'accesso alle **procedure semplificate**: Dichiarazione Inizio Attività – **DIA** - ed attività edilizia libera;

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

5. l'**individuazione** dei contenuti delle istanze, le modalità di avvio e svolgimento del **Procedimento Unico di Autorizzazione (PUA)**;
6. la **predeterminazione** dei criteri e delle modalità di inserimento degli impianti nel **paesaggio** e sul **territorio**, con particolare riguardo agli **impianti eolici** e **fotovoltaici**;
7. la **specificazione** delle modalità per coniugare **esigenze di sviluppo** del settore e **tutela del territorio**;
8. l'**individuazione** di eventuali **aree non idonee** all'installazione di impianti per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili: tali **aree** possono essere individuate dalle **Regioni /Province** esclusivamente nell'ambito dei provvedimenti con cui loro fissano gli **strumenti** e le **modalità** per il raggiungimento degli **obiettivi europei** in materia di **sviluppo delle fonti rinnovabili**.

GdL – ERT Energie Rinnovabili sul Territorio

Grazie per la Vostra
Attenzione!