



# Le Alpi oltre Kyoto

## IL CONTRIBUTO DELL'IDROELETTRICO POSSIBILE

*Saint-Vincent, 21 Settembre 2007*

*Nino Frosio*

APER - Associazione Produttori  
di Energia da Fonti Rinnovabili



# Le Alpi oltre Kyoto

## IL CONTRIBUTO DELL'IDROELETTRICO POSSIBILE

### PIANO DELLA PRESENTAZIONE

- *Potenziale sviluppo nel futuro*
- *Come raggiungerlo: rinnovo impianti esistenti e nuovi impianti*
- *Impatti sull'ambiente a livello locale e globale*
- *Costi e incentivi alla produzione d'energia da fonti rinnovabili: le esternalità economiche*

# UNA POLITICA ENERGETICA PER L'EUROPA

## Position Paper del Governo Italiano (10 Settembre 2007)

Raggiungimento in modo integrato dei tre obiettivi cardine della politica europea in tema d'energia

- Lotta al cambiamento climatico
- Sicurezza degli approvvigionamenti
- Promozione della competitività dell'industria europea



# UNA POLITICA ENERGETICA PER L'EUROPA

## Position Paper del Governo Italiano (10 Settembre 2007)

### ➤ *Lotta al cambiamento climatico*

*Forte relazione tra l'obiettivo di riduzione delle emissioni e quello di sviluppo delle rinnovabili*



# UNA POLITICA ENERGETICA PER L'EUROPA

## Position Paper del Governo Italiano (10 Settembre 2007)

- *Sicurezza degli approvvigionamenti*

*Energie rinnovabili = risorse nazionali*



# UNA POLITICA ENERGETICA PER L'EUROPA

## Position Paper del Governo Italiano (10 Settembre 2007)

### ➤ *Promozione della competitività dell'industria europea*

- ✓ *Primato dell'industria europea nelle tecnologie mature (idroelettrico, eolico, biomasse)*
- ✓ *Necessità d'un mercato interno stabile e promettente per lo sviluppo delle tecnologie più recenti (PV, biocarburanti)*
- ✓ *Gli obblighi imposti dalla politica energetica europea vanno visti come un'opportunità per l'industria europea, non un onere che frena lo sviluppo economico*



# Position Paper del Governo Italiano (10 Settembre 2007)

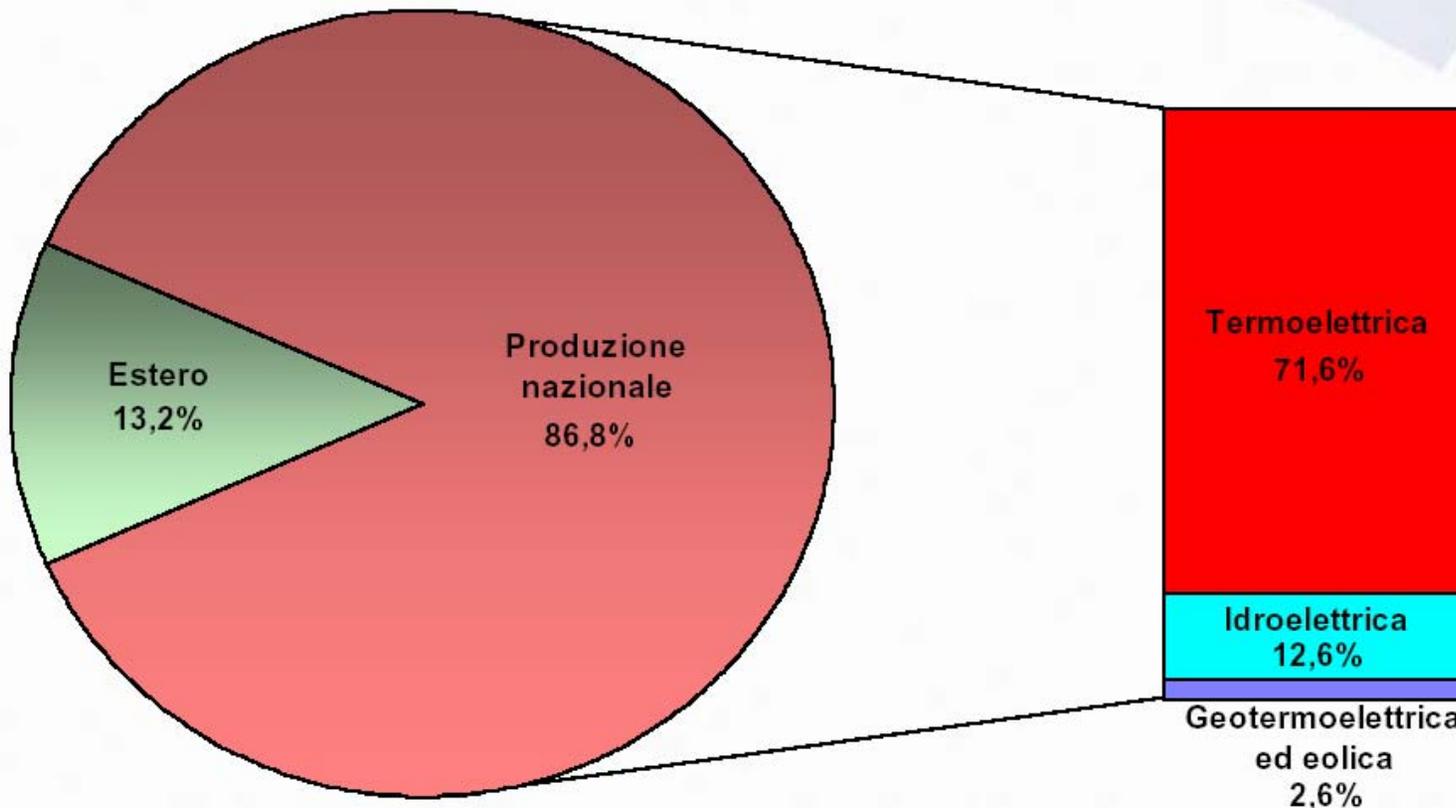


## ➤ *Risparmio possibile subito = maggiore efficienza energetica*

10. Un altro importante esempio di integrazione è il legame tra l'efficienza energetica e le rinnovabili. È abbastanza evidente che, al fine di definire una stima realistica del livello dell'uso energetico che prevarrà entro il 2020, dovremmo tener conto dei risparmi provenienti dall'efficienza energetica in quel momento. Avendo fissato l'obiettivo europeo del 20% per l'efficienza, dobbiamo considerare i suoi effetti se vogliamo fissare obiettivi nazionali vincolanti sulle rinnovabili che siano credibili ed efficaci. Non agire in tal modo potrebbe condurre a degli errori e quasi certamente danneggerebbe il processo. Riducendo il consumo, l'efficienza può fornire contributi efficaci dal punto di vista dei costi per il raggiungimento dei tre obiettivi finali e quindi dovrà essere presa in adeguata considerazione nel definire tutti gli altri strumenti.

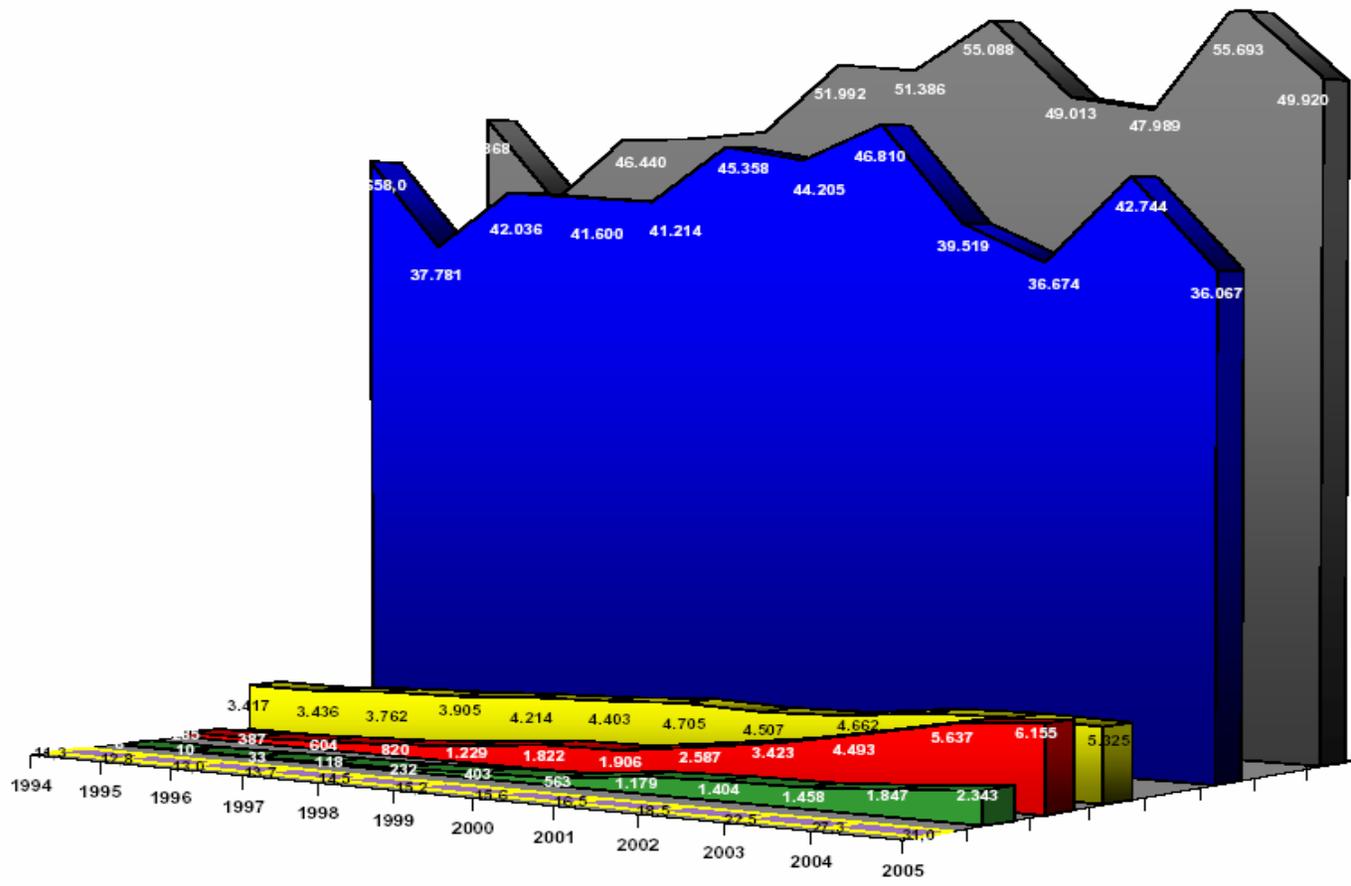
## ➤ *Risparmio nel futuro = diverso modello di sviluppo?*

# Composizione dell'offerta d'energia elettrica nel 2006: dati provvisori



Le componenti idroelettrica e termoelettrica sono state calcolate al netto dei servizi ausiliari e dei consumi per pompaggi

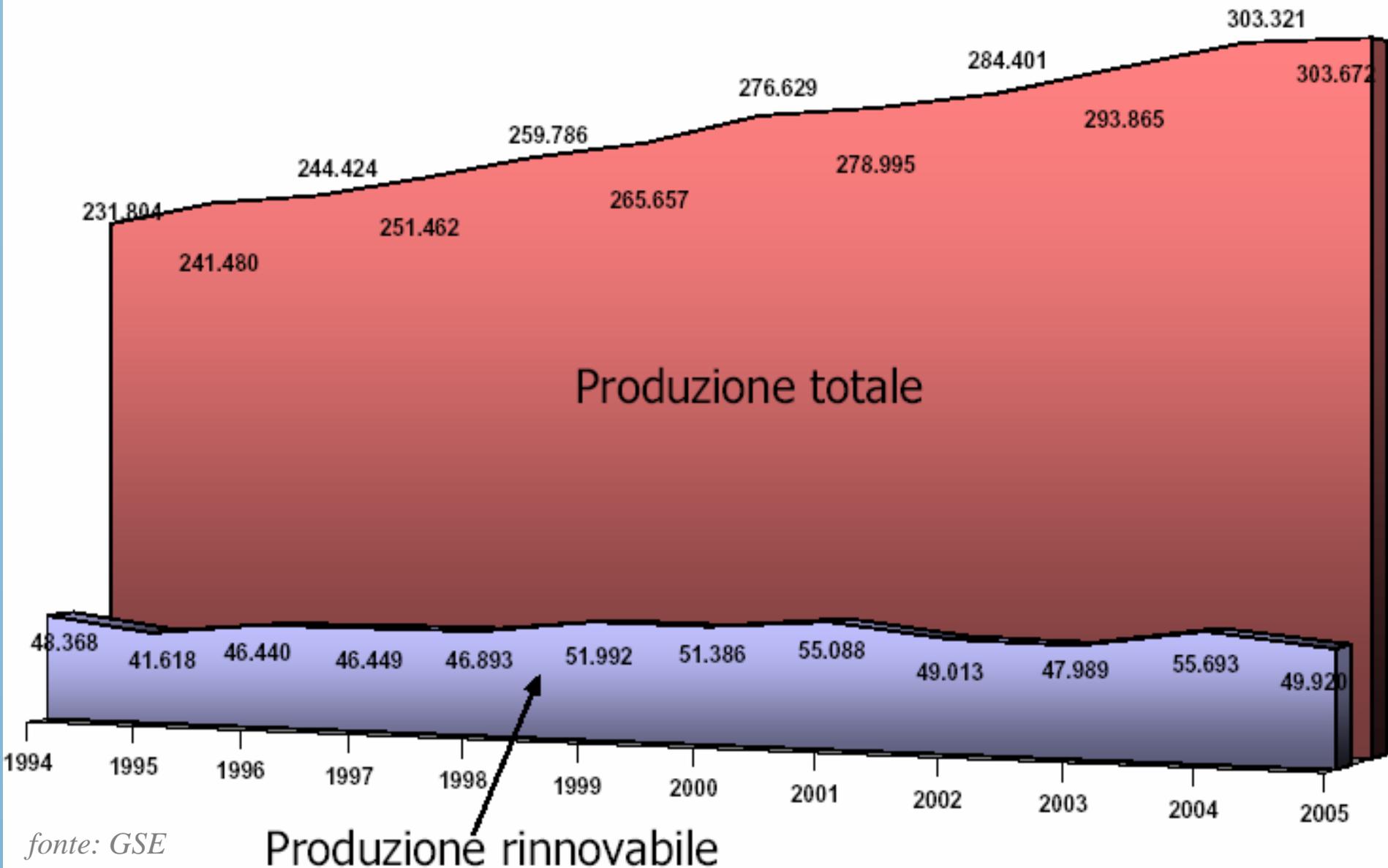
# Andamento della produzione lorda da fonte rinnovabile in Italia dal 1994 al 2005 (GWh)



- Totale
- Idrica
- Geotermica
- Biomasse e rifiuti
- Eolica
- Solare

fonte: GSE

# Confronto tra la produzione lorda totale e la produzione rinnovabile in Italia dal 1994 al 2005 (GWh)



# Position Paper del Governo Italiano (10 Settembre 2007)

## ➤ *Obiettivi italiani per le rinnovabili al 2020*

Annex 1 – Detailed tables.

**Table A1 – Electricity**

	State of implementation 31 december 2005		Total potential energy available by 2020	
	Power (MW)	Energy (TWh)	Power (MW)	Energy (TWh)
Hydro power plants > 10MW	14.920	28,50	16.000	30,72
Hydro power plants < 10MW	2.405	7,50	4.200	12,43
<b>TOTAL HYDRO SOURCE</b>	<b>17.325</b>	<b>36,00</b>	<b>20.200</b>	<b>43,15</b>
Wind plants on-shore	1.718	2,35	10.000	18,40
Wind plants off-shore	0	0,00	2.000	4,20
<b>TOTAL WIND SOURCE</b>	<b>1.718</b>	<b>2,35</b>	<b>12.000</b>	<b>22,60</b>
Building integrated PV plants	27	0,03	7.500	9,00
Power PV plants	7	0,01	1.000	1,20
Solar thermodynamic	0	0,00	1.000	3,00
<b>TOTAL SOLAR SOURCE</b>	<b>34</b>	<b>0,04</b>	<b>9.500</b>	<b>13,20</b>
Traditional geothermic	711	5,32	1.000	7,48
New generation geothermic	0	0,00	300	2,24
<b>TOTAL GEOTHERMIC SOURCE</b>	<b>711</b>	<b>5,32</b>	<b>1.300</b>	<b>9,73</b>
Plants using biomass coming from crops and other agro-industry waste	389	2,34	769	5,00
Plants using biodegradable part RSU	527	2,62	800	4,00
Plants using landfill gas, sewage treatment plant gas and biogas	285	1,20	492	3,20
Plants using dedicated energy crops	0	0,00	354	2,30
<b>TOTAL BIOMASS, LANDFILL GAS AND BIOLOGICAL PURIFICATION</b>	<b>1.201</b>	<b>6,16</b>	<b>2.415</b>	<b>14,50</b>
Wave and tidal energy	0	0,00	800	1,00
<b>TOTAL WAVE AND TIDAL ENERGY</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>800</b>	<b>1,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20.989</b>	<b>49,87</b>	<b>46.215</b>	<b>104,18</b>
<b>TOTAL PRIMARY ENERGY REPLACED</b>	<b>4,29 MTOE</b>		<b>8,96 MTOE</b>	



# POTENZIALE SVILUPPO DELL'IDROELETTRICO AL 2020

Position Paper del Governo Italiano  
(10 Settembre 2007)

➤ *Obiettivi italiani per idroelettrico al 2020*

	31/12/2005		By 2020					
	MW	TWh	MW	ΔMW	Δ %	TWh	ΔTWh	Δ %
<b>TOTAL HYDRO</b>	<b>17.325</b>	<b>36,00</b>	<b>20.200</b>	<b>2.875</b>	<b>81,9</b>	<b>43,15</b>	<b>7,15</b>	<b>46,9</b>
Hydro plants > 10 MW	14.920	28,50	16.000	1.080	7,2	30,72	2,22	7,2
Hydro plants < 10 MW	2.405	7,50	4.200	1.795	74,6	12,43	4,93	39,7

(Elaborazione APER)



# POTENZIALE SVILUPPO DELL'IDROELETTRICO AL 2020



☺ **Non dimenticare il ruolo fondamentale dell'idroelettrico per la riqualificazione dell'energia prodotta dagli altri impianti in ore di basso consumo e il contributo alla stabilizzazione delle reti (produzione di “potenza” e non solo d'energia)**



# POTENZIALE SVILUPPO DELL'IDROELETTRICO AL 2020

Come conseguire il programmato aumento della  
potenziale idroelettrico nelle Alpi?

➤ **Potenziamento degli impianti idroelettrici esistenti**

- ✓ *Recupero perdite condotte forzate*
- ✓ *Aumento portata derivabile*
- ✓ *Aumento rendimento macchinario generatore*
- ✓ *Recupero affidabilità persa nel tempo (ore di funzionamento)*

☺ **Impatto ambientale: nessuno o piccolo**

## ➤ Potenziamento degli impianti esistenti

### *ESEMPIO 1* *(Provincia di Bolzano)*

<i>Principali caratteristiche dell'impianto</i>		
	<i>Prima</i>	<i>Dopo</i>
Portata max turbinabile (m <sup>3</sup> /s)	1,80	1,80
Salto motore medio (m)	207	209,2
Potenza installata (MW)	3,28	4,2
Producibilità senza DMV (GWh/anno)	17,94	16,91
Producibilità con DMV (GWh/anno)	16,06	16,91

<i>Valutazione della producibilità netta attesa</i>		
<i>Interventi</i>	<i>Variazioni</i>	<i>Δ producibilità</i>
Sostituzione condotta forzata	+ 1%	0,15 (GWh/anno)
Rifacimento gruppi idroelettrici	+ 3%	0,46 (GWh/anno)
Recupero affidabilità persa nel tempo (ore/anno)	+ 5 gg/anno = + 1,5%	0,24 (GWh/anno)
<b><i>Producibilità aggiuntiva attesa</i></b>	<b>+ 5,5%</b>	<b>0,85 (GWh/anno)</b>



## ➤ Potenziamento degli impianti esistenti

### *ESEMPIO 2* *(Provincia di Torino)*

<i>Principali caratteristiche dell'impianto</i>		
	<i>Prima</i>	<i>Dopo</i>
Portata max turbinabile (m <sup>3</sup> /s)	5,43	6,0
Salto motore medio (m)	280	287
Potenza installata (MW)	13,45	14,50
Producibilità senza DMV (GWh/anno)	43,61	45,87
Producibilità con DMV (GWh/anno)	42,50	45,87

<i>Valutazione della producibilità netta attesa</i>		
<i>Interventi</i>	<i>Variazioni</i>	<i>Δ producibilità</i>
Sostituzione della condotta	+ 2,5%	1,09 (GWh/anno)
Aumento rendimento macchinario generatore	+ 1%	0,53 (GWh/anno)
Recupero affidabilità persa nel tempo (ore/anno)	+ 5 gg/anno = + 1,5%	0,65 (GWh/anno)
<b><i>Producibilità aggiuntiva attesa</i></b>	<b>+ 5,0%</b>	<b>2,27 (GWh/anno)</b>



# POTENZIALE SVILUPPO DELL'IDROELETTRICO AL 2020

Come conseguire il programmato aumento della  
potenziale idroelettrico nelle Alpi?

➤ **Nuovi impianti sostenibili per l'ambiente**

- ✓ *Integrazione delle performance ambientali nella progettazione e nella gestione dell'impianto*
- ✓ *Tecniche esecutive dell'ingegneria naturalistica*
- ✓ *Monitoraggio degli effetti sull'ambiente locale*

😊 **Impatto ambientale: potenzialmente piccolo**





# POTENZIALE SVILUPPO DELL'IDROELETTRICO AL 2020

## ➤ Nuovi impianti

### *Piccolo impianto nel Parco dell'Adamello*

- *P installata = 3,7 MW*
- *E annua = 14 MWh*
- *Salto = 466 m*
- *Q massima = 780 l/s*
- *Bacino di regolazione notte/giorno fuori alveo*

# Piccolo impianto nel Parco dell'Adamello



# Piccolo impianto nel Parco dell'Adamello



# Piccolo impianto nel Parco dell'Adamello



# Piccolo impianto nel Parco dell'Adamello



# Santa Giustina dam (soc. Edison)

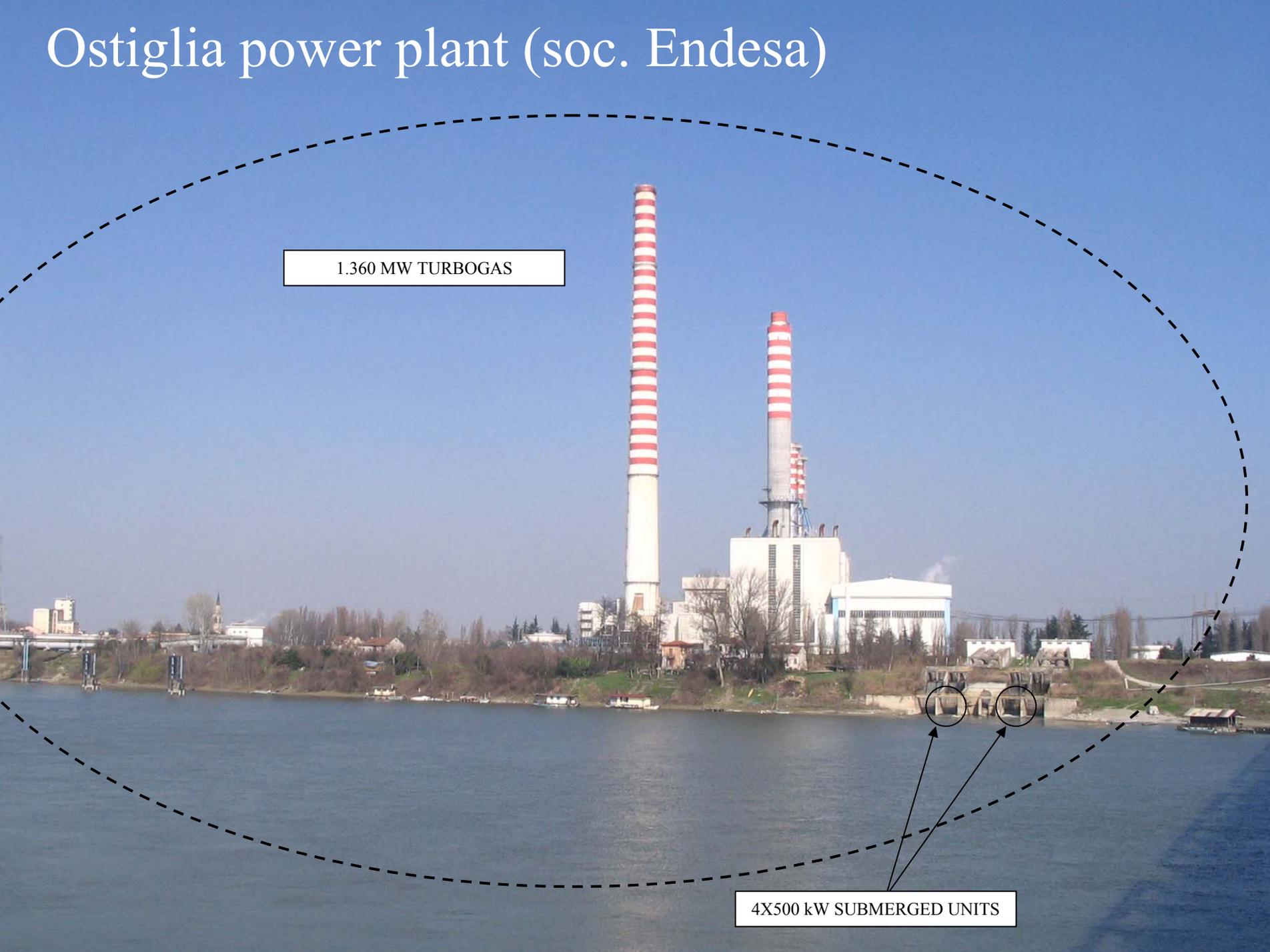


SHP (2.5 MW) exploiting the Reserved Flow

# Ostiglia power plant (soc. Endesa)

1.360 MW TURBOGAS

4X500 kW SUBMERGED UNITS





# Impatti ambientali

In generale sono riducibili a piacere con le tecnologie oggi disponibili e con un idoneo rilascio del DMV

**ATTENZIONE AI COSTI !!**

**Piccolo idroelettrico = piccoli guadagni**

# PICCOLI IMPIANTI IDROELETTRICI E LORO RICADUTE SULL'AMBIENTE

- Ogni litro d'acqua sottratto al DMV è un danno per l'ambiente
- Ogni litro d'acqua sottratto a un piccolo impianto è altresì un danno per l'ambiente

quindi:

**VALUTARE CON ATTENZIONE IL  
MINIMO DEFLUSSO VITALE**

**Non far morire l'albero per salvare una foglia !**



# PICCOLI IMPIANTI IDROELETTRICI E LORO RICADUTE SULL'AMBIENTE

Le ricadute sull'ambiente dei piccoli impianti idroelettrici non si limitano al problema del DMV

## SVILUPPO SOSTENIBILE

*“Lo sviluppo che consente il soddisfacimento dei bisogni attuali senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri”*

I piccoli impianti idroelettrici hanno fornito energia pulita alle passate generazioni e continuano a fornirne alla presente !!





# Perché la produzione da fonti rinnovabili gode di tariffe più alte rispetto a quella da fonti convenzionali?

1 - MAGGIORI COSTI RISPETTO ALLE TECNOLOGIE CONVENZIONALI

↓ *Tendenza ad annullarsi nel futuro*

2 - MAGGIOR VALORE DELL'ENERGIA PRODOTTA

*ESTERNALITÀ ECONOMICHE:*

*Costi esterni al produttore, che in definitiva gravano sulla comunità*

↑ *Tendenza ad aumentare nel futuro per la sempre maggiore importanza dei vantaggi socio-ambientali che assicurano*

# ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE

## Aspetti ambientali nella produzione d'energia

	Lig.	Coa.	Fuel.	NG	Nucl.	Win.	PV <sup>8</sup>	SMH
Global warming	r	r	r	r				
Ozone Layer Depletion								
Acidification	r	r	r	r				
Radioactivity							m	
Eutrophication							m	
Heavy Metals								
Carcinogenic Substances								
Summer Smog								
Winter Smog								
Wastes								
Depletion of Energy Sources								

m: mining	
t: transport	
r: plant running	

Matrix of environmental impacts by categories



## Aspetti ambientali nella produzione d'energia

Impacts/Energetic Systems	lignite	Coal	Fuel-oil	Natural Gas	Nuclear	Wind	Smallhydro
Global Warming	135.00	109.00	97.00	95.80	2.05	2.85	0.41
Ozone Layer Depletion	0.32	1.95	53.10	0.86	4.12	1.61	0.05
Acidification	920.00	265.00	261.00	30.50	3.33	3.49	0.46
Eutrophication	9.83	11.60	9.76	6.97	0.28	0.27	0.06
Heavy Metals	62.90	728.00	244.00	46.60	25.00	40.70	2.58
Carcinogenic Substances	25.70	84.30	540.00	22.10	2.05	9.99	0.76
Winter Smog	519.00	124.00	135.00	3.08	1.50	1.48	0.15
Summer Smog	0.49	3.05	36.90	3.47	0.32	1.25	0.06
Radioactivity	0.02	0.05	0.02	0.00	2.19	0.01	0.00
Industrial Wastes	50.90	12.90	0.62	0.58	0.28	0.29	0.52
Radioactive Waste	5.28	10.60	7.11	1.34	565.00	1.83	0.32
Depletion of Energy Sources	5.71	5.47	13.60	55.80	65.70	0.91	0.07
TOTAL	1735.15	1355.92	1398.11	267.11	671.82	64.67	5.43

fonte: Environmental impacts of the production of electricity – Gobierno de Aragon Catalunya, Galizia, Navarra, EVE, APPA, Ciemo, IDAE



## Aspetti ambientali nella produzione d'energia

### Sommario delle conclusioni dello studio:

### *Environmental impacts of the production of electricity*

- L'impatto ambientale delle fonti convenzionali è 31 volte più alto di quello delle fonti rinnovabili (medie pesate)
- Produrre energia con la migliore delle fonti rinnovabili – il piccolo idroelettrico – causa un impatto ambientale:
  - 300 volte più basso di quello provocato dal carbone e dal petrolio
  - 250 volte più basso di quello provocato dalla lignite
  - 125 volte più basso di quello provocato dal nucleare
  - 50 volte più basso di quello provocato dal metano





**NON FAR MORIRE  
L'ALBERO ...**

**... PER SALVARE  
UNA FOGLIA!**





# APER

ASSOCIAZIONE PRODUTTORI ENERGIA  
DA FONTI RINNOVABILI

Piazza Luigi di Savoia, 24 - 20124 MILANO

Tel +39 02 7631 9199 - Fax +39 02 7639 7608

info@aper.it - www.aper.it