

Milano 12 febbraio 2013

**SECONDO RAPPORTO SULLE FONTI RINNOVABILI
E L'EFFICIENZA ENERGETICA**

POLITECNICO DI MILANO



L'IDROELETTRICO



Giancarlo Giudici
Politecnico di Milano
giancarlo.giudici@polimi.it

Classificazione dell'idroelettrico



POLITECNICO DI MILANO



Secondo la classificazione ufficiale dell'*UNIDO* (United Nations Industrial Development Organization), possiamo identificare 4 principali tipologie di impianti:

- **Piccoli** impianti: Potenza < 10 MW
- **Mini** impianti: Potenza < 1 MW
- **Micro** impianti: Potenza < 100 KW
- **Pico** impianti: Potenza < 5 KW

L'idroelettrico in Italia e nel Mondo:

Energia idroelettrica consumata in Italia nel 2011: 45.823 GWh (13,2%);

Energia idroelettrica prodotta in Italia nel 2011: 47.756,9 GWh (15,78%);

Energia idroelettrica prodotta nel Mondo nel 2010: 3.485,9 TWh (16,4%);

La potenza efficiente lorda italiana rappresenta il 2,15% di quella installata a livello globale.



La tecnologia

- CLASSIFICAZIONE:

- TURBINE AD AZIONE:

- Turbine Pelton e mini Pelton;
 - Turbine Turgo;
 - Turbine Cross – flow e mini Cross – flow.

- TURBINE A REAZIONE:

- Turbine Francis;
 - Turbine Kaplan e ad elica;
 - Turbine VLH (Very Low Head).

- MACCHINE A GRAVITA':

- Vite idraulica (o coclea).
 - Rotori (mulini).

- CRITERI DI SCELTA:

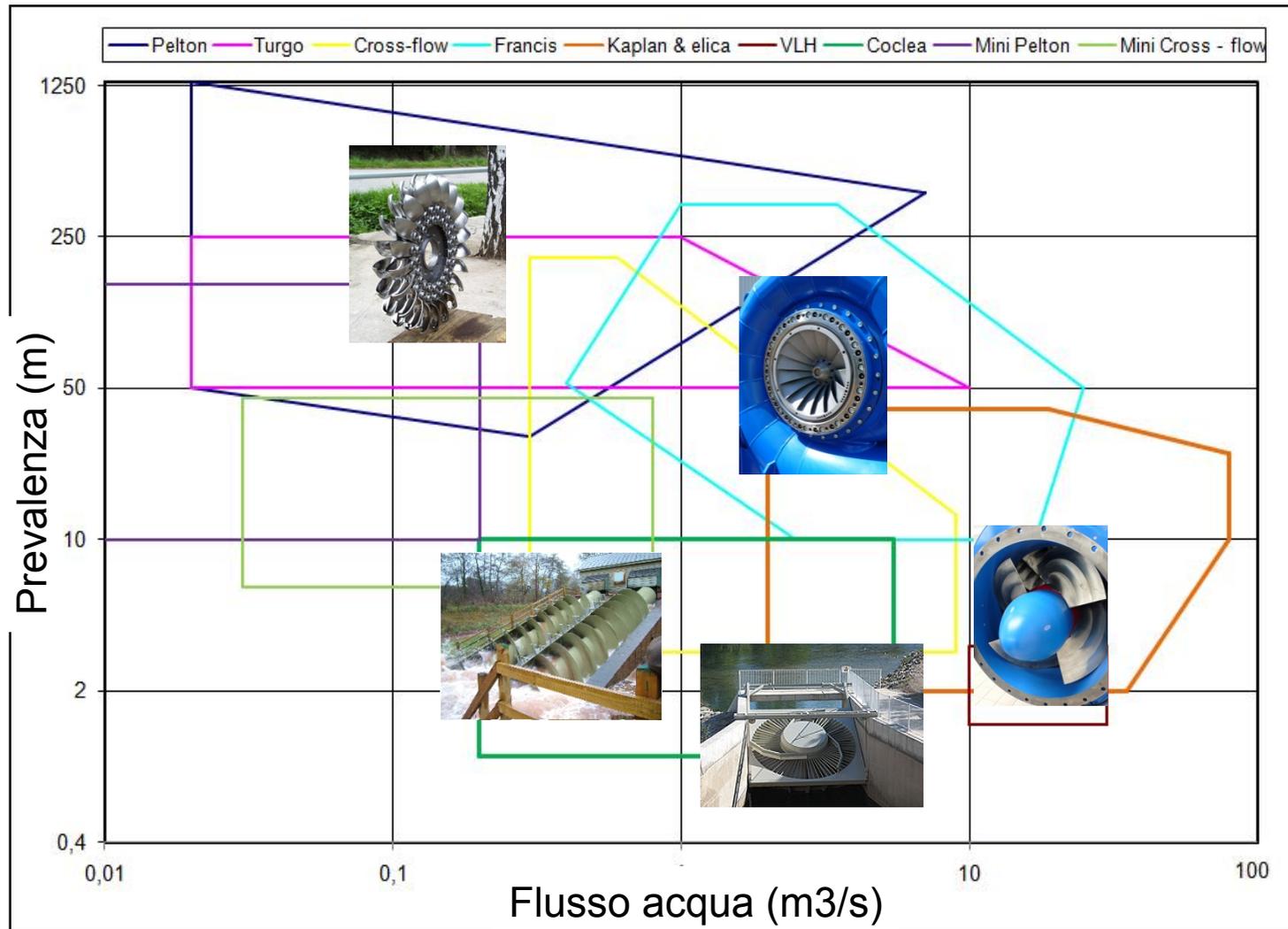
- SALTO UTILE NETTO;

- PORTATA
UTILIZZABILE;

- RENDIMENTO;



Segmentazione delle tecnologie





La normativa oggi esistente

Processo autorizzativo in Italia:

- In capo alle province per il mini-hydro, può essere molto lungo e complesso

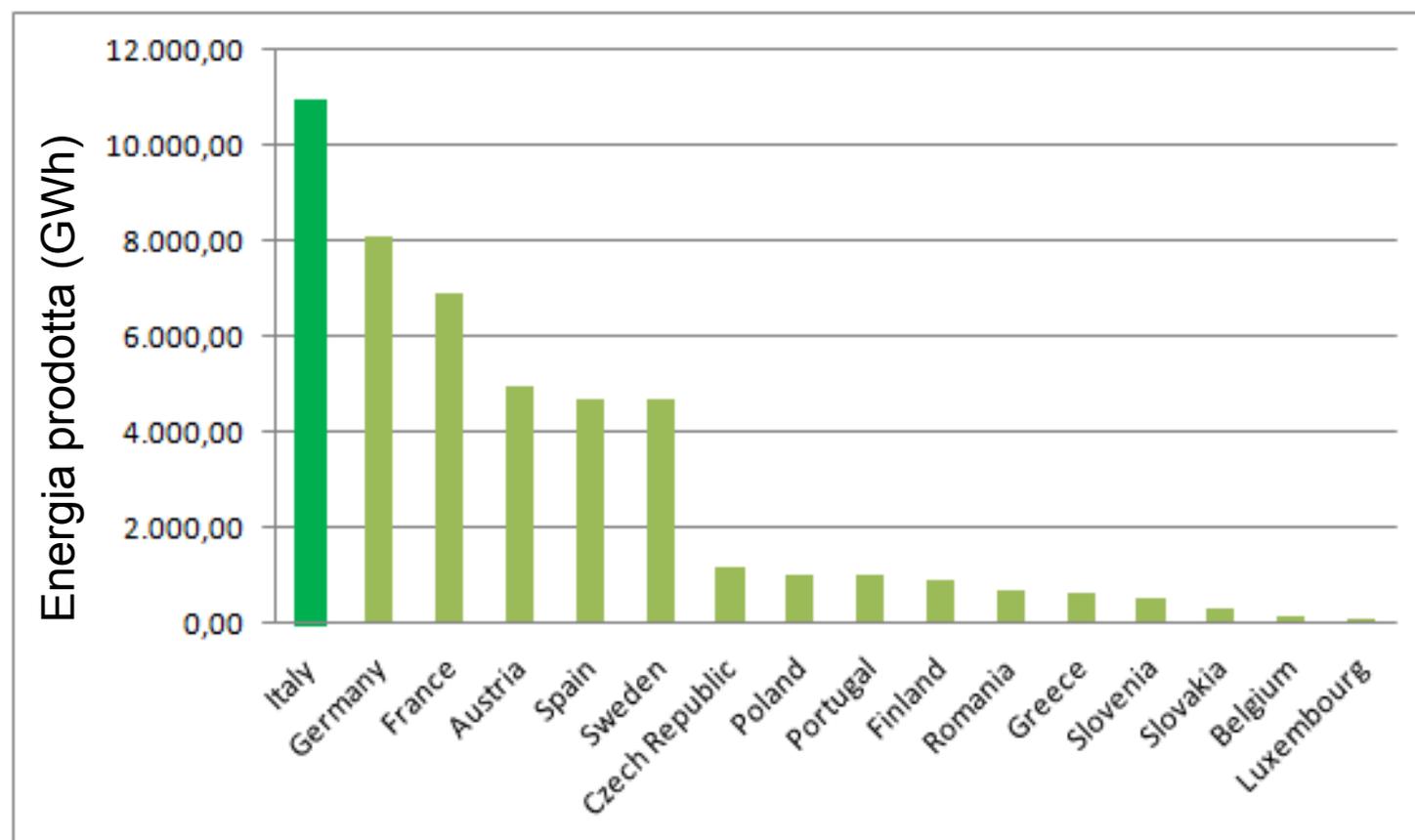
Incentivi in Italia:

- D.M. 6/7/2012 -> eliminazione certificati verdi, tariffa onnicomprensiva modulata per fasce di potenza, estensione periodo a 20 anni, iscrizione a registro GSE per impianti > 50 kW (o 250 kW in alcuni casi)

| | | Potenza | VITA UTILE degli IMPIANTI | tariffa incentivante base |
|-----------|--|--------------|---------------------------|---------------------------|
| Idraulica | ad acqua fluente (compresi gli impianti in acquedotto) | 1<P≤20 | 20 | 257 |
| | | 20<P≤500 | 20 | 219 |
| | | 500<P≤1000 | 20 | 155 |
| | | 1000<P≤10000 | 25 | 129 |
| | | P>10000 | 30 | 119 |
| | a bacino o a serbatoio | 1<P≤10000 | 25 | 101 |
| | | P>10000 | 30 | 96 |

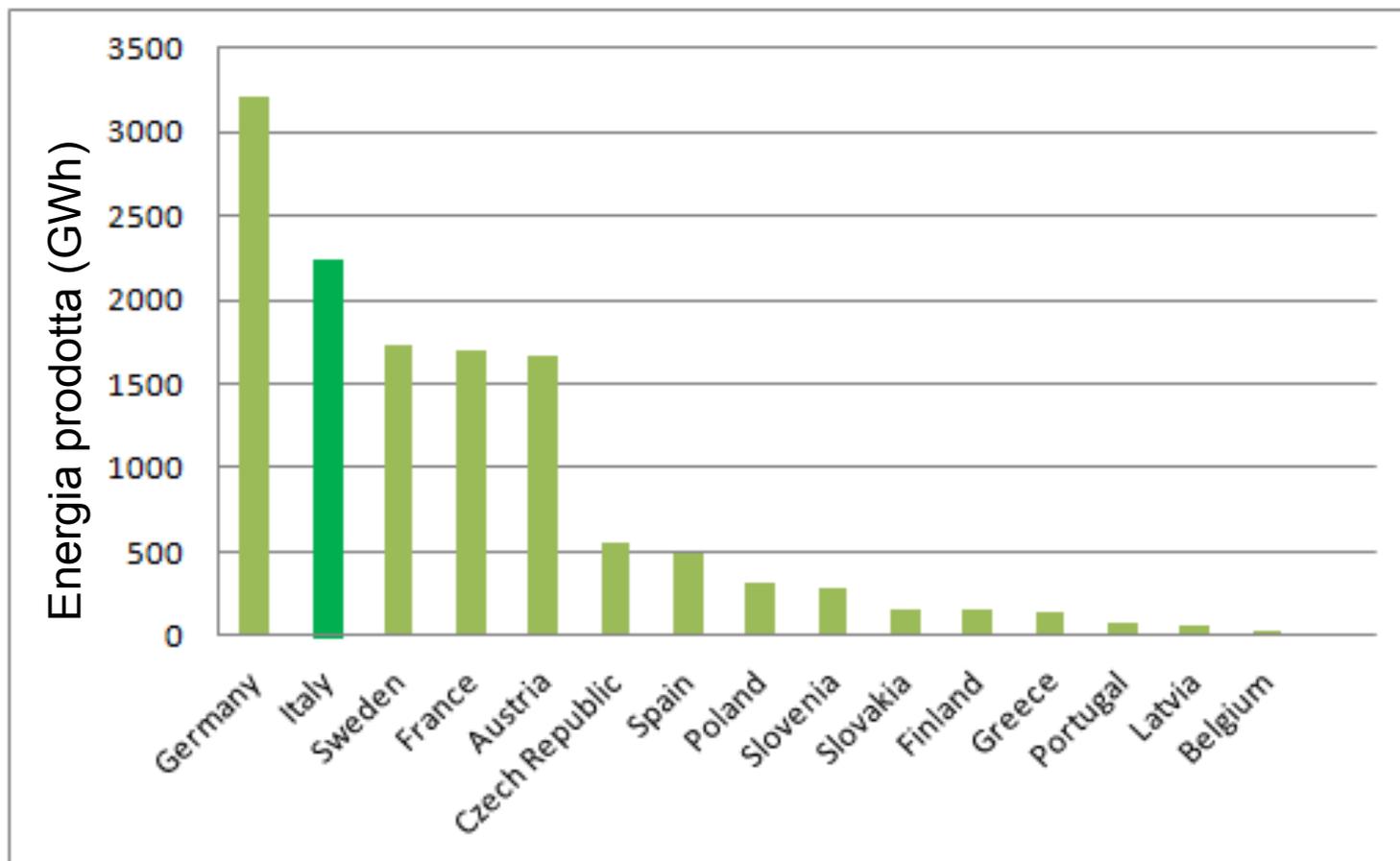
Lo stato dell'arte: Italia terra del mini-hydro (1/2)

Energia idroelettrica prodotta in Europa nel 2010 da impianti con potenza inferiore a 10 MW. Dati in GWh



Italia terra del mini-hydro (2/2)

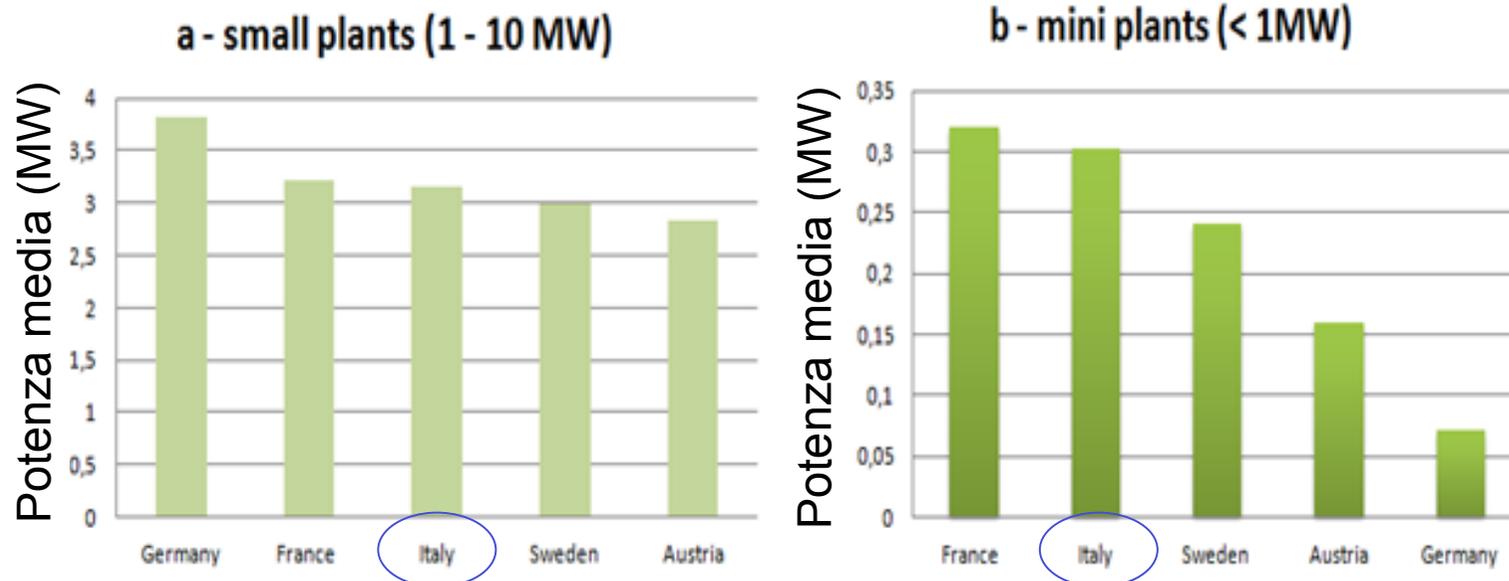
Energia idroelettrica prodotta in Europa nel 2010 da impianti con potenza inferiore a 1 MW. Dati in GWh





Il confronto con gli altri paesi Europei

Potenza media degli impianti 'small' (a) e 'mini' hydro (b) in Europa. Confronto fra Italia, Francia, Svezia, Germania e Austria. Dati in MW.



Fonte: ESHA-HYDI database

Gli impianti in Italia

POLITECNICO DI MILANO



Impianti idroelettrici autorizzati in Italia, al 1/1/2012

| Categoria | Numero di impianti | Potenza totale installata (MW) | Dimensione media (MW) |
|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Potenza superiore a 10 MW | 301 (10%) | 15.196,2 (84%) | 50,49 |
| Potenza compresa fra 1 e 10 MW | 743 (26%) | 2.328,3 (13%) | 3,13 |
| Potenza minore di 1 MW | 1.858 (64%) | 567,7 (3%) | 0,30 |
| Totale | 2.902 (100%) | 18.092,3 (100%) | 6,23 |

Fonte: GSE (2012)

L'evoluzione recente

Evoluzione del numero di impianti in Italia dal 2004 al 2011 per fascia di potenza.

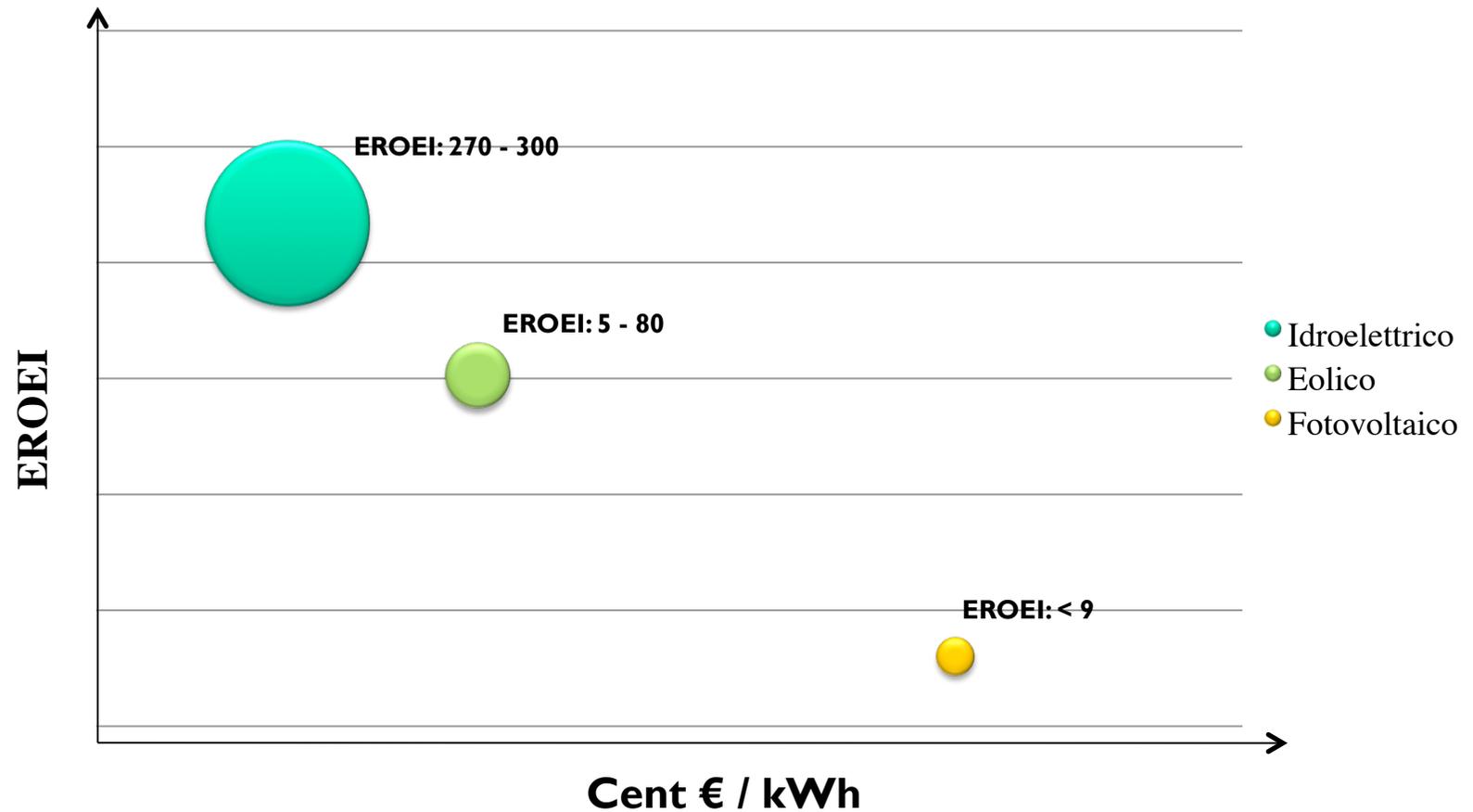
| Fascia di potenza | Anno | | | | | | | | | Incremento 2011 vs. 2004 | Incremento % annuale |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|--------------------------------|-------------------------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | | | |
| Maggiore di 10 MW | 294 | 293 | 294 | 293 | 296 | 297 | 302 | 301 | 7 | +2,38% | |
| 1 - 10 MW (‘small’) | 582 | 598 | 613 | 641 | 665 | 682 | 700 | 743 | 161 | +27,66% | |
| Minore di 1 MW (‘mini’) | 1.145 | 1.164 | 1.186 | 1.194 | 1.223 | 1.270 | 1.727 | 1.858 | 713 | +62,27% | |
| Totale | 2.021 | 2.055 | 2.093 | 2.128 | 2.184 | 2.249 | 2.729 | 2.902 | 881 | +43,59% | |

Fonte: GSE (2012)



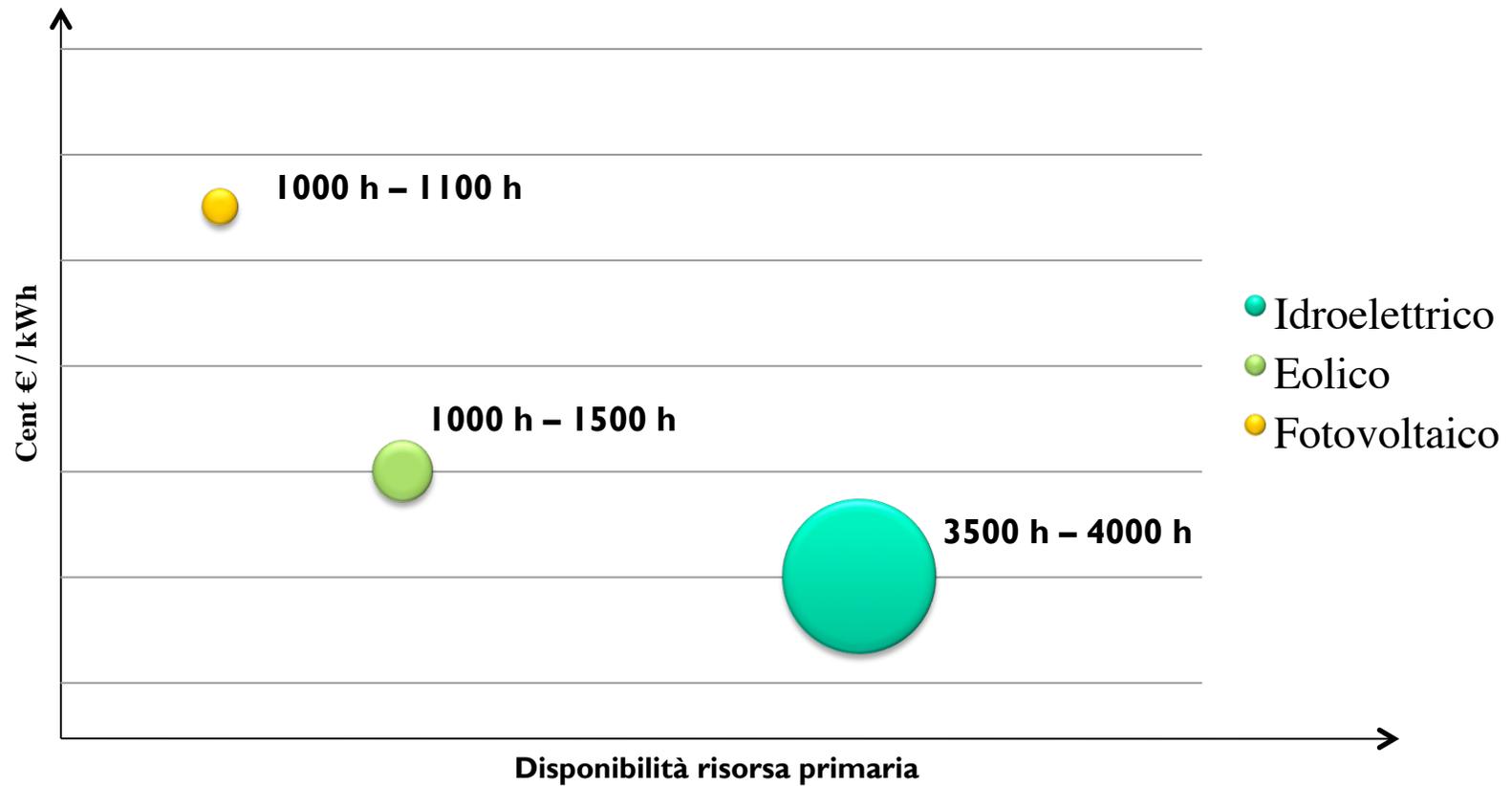


L'idroelettrico (grande e piccolo): indicatore di efficienza energetica EROEI ('energy returned on energy invested')



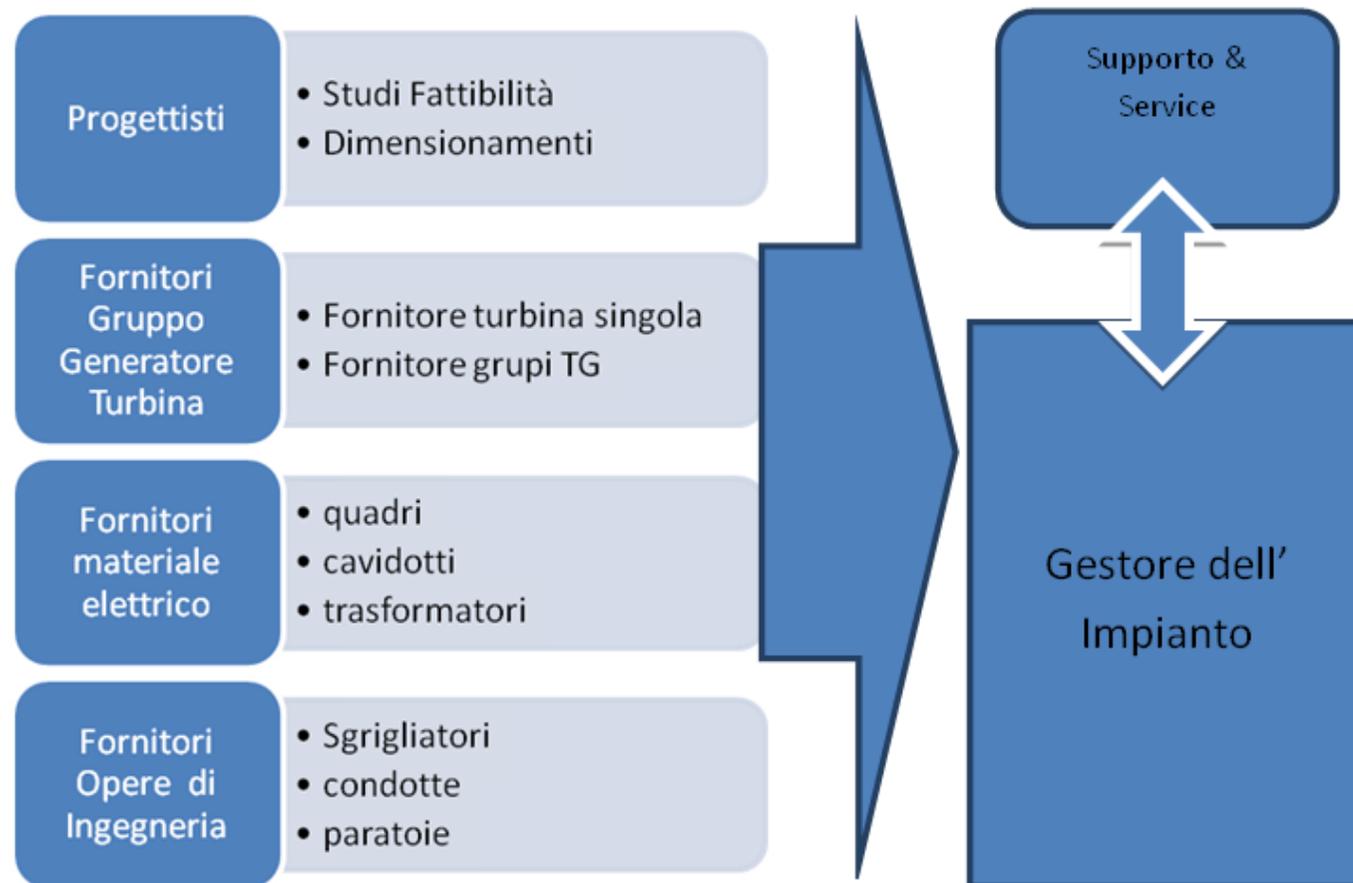


L'idroelettrico in Italia (grande e piccolo): convenienza economica





La filiera produttiva e la catena del valore





La segmentazione dei produttori

| | Mercato Nazionale | Mercato Europeo | Mercato Globale |
|------------------------|---|---|--|
| Impianti medio grandi | | |   |
| Impianti medio piccoli | |          |  <div data-bbox="1579 949 2027 1077" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Produzione da paesi a basso costo </div> |
| Piccoli impianti | <div data-bbox="907 1189 1153 1316" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Produttori artigiani </div> | | |

Agenda per il futuro del mini-hydro in Italia

POLITECNICO DI MILANO



Obiettivo nazionale mini-hydro: 581 MW (PANER 2010 MISE)
Potenziale teorico: 1.500 MW – 3.300 MW (FEDERPERN)
2.500 MW (ESHA)
1.500 - 2.000 MW (APER 2010)

Attualmente abbiamo censito quasi 1.200 richieste di nuove autorizzazioni. Verosimilmente secondo noi il potenziale 'raggiungibile' in 10 anni è 1.000 MW.

Le 'frontiere' più interessanti sono:

- Gli interventi sugli acquedotti montani e sugli scarichi degli impianti
- Il recupero di magli e mulini in pianura

Opportuno però accelerare e dare 'certezze' al processo autorizzativo

