

***“ACQUA, COME RISORSA ENERGETICA...”***

***ESEMPI E SPUNTI DI RIFLESSIONE  
SUL TERRITORIO PROVINCIALE***



**Ing. Marco Antoniazzi**  
**Settore Ambiente**  
**Provincia di Cremona**  
**Tel. Ufficio: 0372406469**  
**[energia@provincia.cremona.it](mailto:energia@provincia.cremona.it)**

# **FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI: COSA SONO E QUALI SONO?**

**sono considerate  
virtualmente  
inesauribili**

**il loro ciclo produttivo  
ha tempi comparabili  
con quello del loro  
consumo da parte  
degli utenti**

**il loro sfruttamento  
non fa diminuire  
la loro entità perché  
si rinnovano  
continuamente**

**Decreto Legislativo n° 387  
del 29 dicembre 2003**

**EOLICA, SOLARE, GEOTERMICA, DEL MOTO ONDOSI, MAREMOTRICE,  
IDRAULICA, BIOMASSE\*, GAS DI DISCARICA, BIOGAS  
E GAS RESIDUATI DAI PROCESSI DI DEPURAZIONE.**

**\*biomasse : la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti  
e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali)  
e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile  
dei rifiuti industriali e urbani.**

# FONTI RINNOVABILI IN PROVINCIA DI CREMONA

<b>Consumi di energia elettrica per categoria</b>	<b>2.004</b>	<b>RIFERITI '03</b>	<b>QUOTE IN %</b>
<b>Agricoltura (MWh)</b>	<b>118.600</b>	<b>+ 0,6</b>	<b>5</b>
<b>Industria (MWh)</b>	<b>1.654.900</b>	<b>+ 1</b>	<b>65</b>
<b>Terziario (MWh)</b>	<b>384.000</b>	<b>+ 7,9</b>	<b>15</b>
<b>Domestico (MWh)</b>	<b>394.000</b>	<b>+ 0,2</b>	<b>15</b>
<b>totale (MWh)</b>	<b>2.551.500</b>		<b>100</b>

Fonte: G.R.T.N. - anno 2004

<b>Produzione da fonti rinnovabili</b>		<b>QUOTE IN %</b>
<b>biogas da liquami zootecnici (MWh)</b>	<b>7.258</b>	<b>18,29</b>
<b>biogas da discarica (MWh)</b>	<b>10.959</b>	<b>27,61</b>
<b>termoutilizzatori (MWh)</b>	<b>14.813</b>	<b>37,32</b>
<b>impianti mini-idroelettrici (MWh)</b>	<b>6.520</b>	<b>16,43</b>
<b>impianti fotovoltaici (MWh)</b>	<b>141</b>	<b>0,36</b>
<b>totale (MWh)</b>	<b>39.691</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Servizio Energia e Impianti Termici - Settore Ambiente -  
Provincia di Cremona - anno 2004

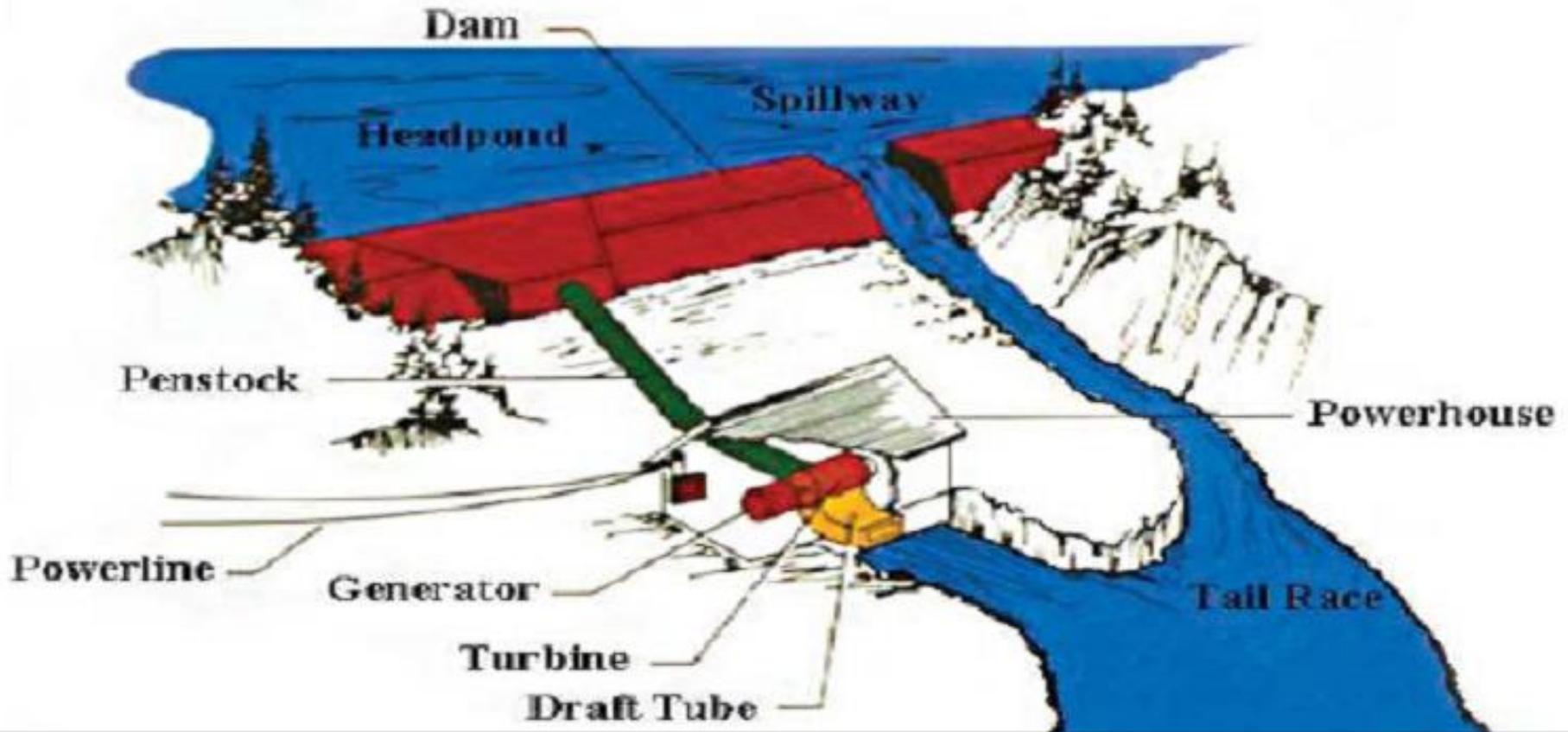
<b>Percentuale di copertura dei consumi elettrici con le rinnovabili (%) in provincia</b>	<b>1,56</b>
---	-------------

# FONTI RINNOVABILI: QUALCHE DATO NAZIONALE

<b>GWh</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
<b>Idrica</b>	<b>41.213,6</b>	<b>45.358,0</b>	<b>44.204,9</b>	<b>46.810,3</b>	<b>39.519,4</b>	<b>36.674,3</b>	<b>42.744,4</b>	<b>36.066,7</b>
0 → 1	1.718,2	1.761,9	1.550,1	1.667,8	1.603,6	1.455,3	1.731,3	1.525,7
1 → 10	6.602,5	6.839,8	6.566,7	6.988,8	6.443,9	5.736,2	7.128,6	6.090,5
> 10	32.892,9	36.756,3	36.088,1	38.153,8	31.471,8	29.482,8	33.884,5	28.450,5
<b>Eolica</b>	<b>231,7</b>	<b>402,5</b>	<b>563,1</b>	<b>1.178,6</b>	<b>1.404,2</b>	<b>1.458,4</b>	<b>1.846,5</b>	<b>2.343,4</b>
<b>Fotovoltaica</b>	<b>5,6</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>4,8</b>	<b>4,1</b>	<b>5,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
<b>Geotermica</b>	<b>4.213,7</b>	<b>4.402,7</b>	<b>4.705,2</b>	<b>4.506,6</b>	<b>4.662,3</b>	<b>5.340,5</b>	<b>5.437,3</b>	<b>5.324,5</b>
<b>Biomasse e rifiuti</b>	<b>1.228,8</b>	<b>1.822,3</b>	<b>1.906,2</b>	<b>2.587,3</b>	<b>3.422,6</b>	<b>4.493,0</b>	<b>5.637,2</b>	<b>6.154,8</b>
Solo produzione di energia elettrica	770,6	995,4	933,5	1.060,1	1.892,1	2.486,5	2.689,9	2.872,8
- Solidi	317,8	454,2	409,4	465,0	1.107,9	1.635,7	1.725,1	1.905,7
- rifiuti solidi urbani	259,3	235,1	266,5	313,0	422,2	592,0	722,5	831,2
- da colture e altri rifiuti agro-industriali	58,5	219,1	142,8	152,0	685,7	1.043,7	1.002,6	1.074,5
- Biogas	452,8	541,2	524,1	595,0	784,2	850,8	964,7	967,1
- da discariche	452,0	539,6	523,5	593,8	779,2	843,2	956,0	951,5
- da fanghi	0,6	0,5	0,3	0,1	-	-	-	-
- da deiezioni animali	-	0,8	0,2	1,1	5,0	3,5	6,3	8,8
- da colture e altri rifiuti agro-industriali	-	0,3	0,2	-	-	4,1	2,4	6,8
Cogenerazione	458,2	826,9	972,8	1.527,3	1.530,5	2.006,6	2.947,3	3.282,0
- Solidi	417,0	785,4	930,7	1.437,8	1.371,6	1.824,4	2.741,8	3.051,2
- rifiuti solidi urbani	204,9	417,9	537,0	945,5	1.005,7	1.219,9	1.554,1	1.788,5
- da colture e altri rifiuti agro-industriali	212,1	367,5	393,8	492,4	365,9	604,5	1.187,8	1.262,7
- Biogas	41,2	41,5	42,0	89,4	158,9	182,2	205,5	230,8
- da discariche	26,8	26,8	27,8	70,8	42,8	67,3	82,4	100,8
- da fanghi	4,2	5,8	5,8	4,5	2,8	2,7	1,2	3,2
- da deiezioni animali	5,7	5,6	4,7	8,7	11,3	9,7	12,2	16,9
- da colture e altri rifiuti agro-industriali	4,5	3,3	3,7	5,3	101,9	102,4	109,7	110,0
<b>Totale</b>	<b>46.893,4</b>	<b>51.991,8</b>	<b>51.385,7</b>	<b>55.087,6</b>	<b>49.012,5</b>	<b>47.971,3</b>	<b>55.669,5</b>	<b>49.893,4</b>

# IDROELETTRICO E DINTORNI

## COMPONENTS OF A HYDRO SYSTEM



MICRO	<100 kW
MINI (SHP)	<10000 kW (<3000 kW in Italia)
GRANDE	>10000 kW (>3000 kW in Italia)

$$P(\text{kW}) = 9,81 \times H [\text{m}] \times P [\text{m}^3/\text{sec}]$$

(Formula senza rendimenti)

# IDROELETTRICO E DINTORNI



# IDROELETTRICO E DINTORNI



# CENTRALE IDROELETTRICA DI GENIVOLTA



prima

# CENTRALE IDROELETTRICA DI GENIVOLTA



**PORTATA MEDIA NOMINALE: 13,2 m<sup>3</sup>/s**

**• PORTATA MAX: 26 mc/s**

**• SALTO NOMINALE: 7,16 mt**

**• POTENZA INSTALLATA: 1970 kVA**

**• POTENZA MEDIA NOMINALE 926,6 kW**

dopo

# CENTRALE IDROELETTRICA DI GENIVOLTA



# CENTRALE IDROELETTRICA DI GENIVOLTA



## LIMITI DEL MINI IDRO IN PROVINCIA DI CREMONA

- i pochi salti disponibili sui corsi d'acqua naturali (Oglio, Adda, Serio) sono già oggetto di istanze per la futura costruzione di impianti idroelettrici (10 impianti per circa 7 MW);
- le disponibilità d'acqua dei grandi canali artificiali sono usate per le numerose irrigazioni, durante l'estate, e per alimentare l'esistente centrale di Genivolta, durante l'inverno;
- vi sono ancora pochi salti sfruttabili (3 o 4) in coincidenza delle vecchie "palate" presenti sul territorio cremonese;
- vi sono numerosi vecchi mulini, un tempo usati per la macina del grano e della farina, che, lasciati in disuso, potrebbero essere ripristinati e utilizzati per produrre energia.

# MICROIDROELETTRICO: CHE COS'È E COME FUNZIONA

## HOW TO INSTALL AN HYDRO-ALTERNATOR

15 OR 30 AMP.  
HYDRO-ALTERNATOR WITH  
PROPORTIONAL  
REGULATOR

18 TO 36 W. X 8 IN. H.  
CHANNEL

18 TO 60 IN.  
WATERWHEEL

STREAM

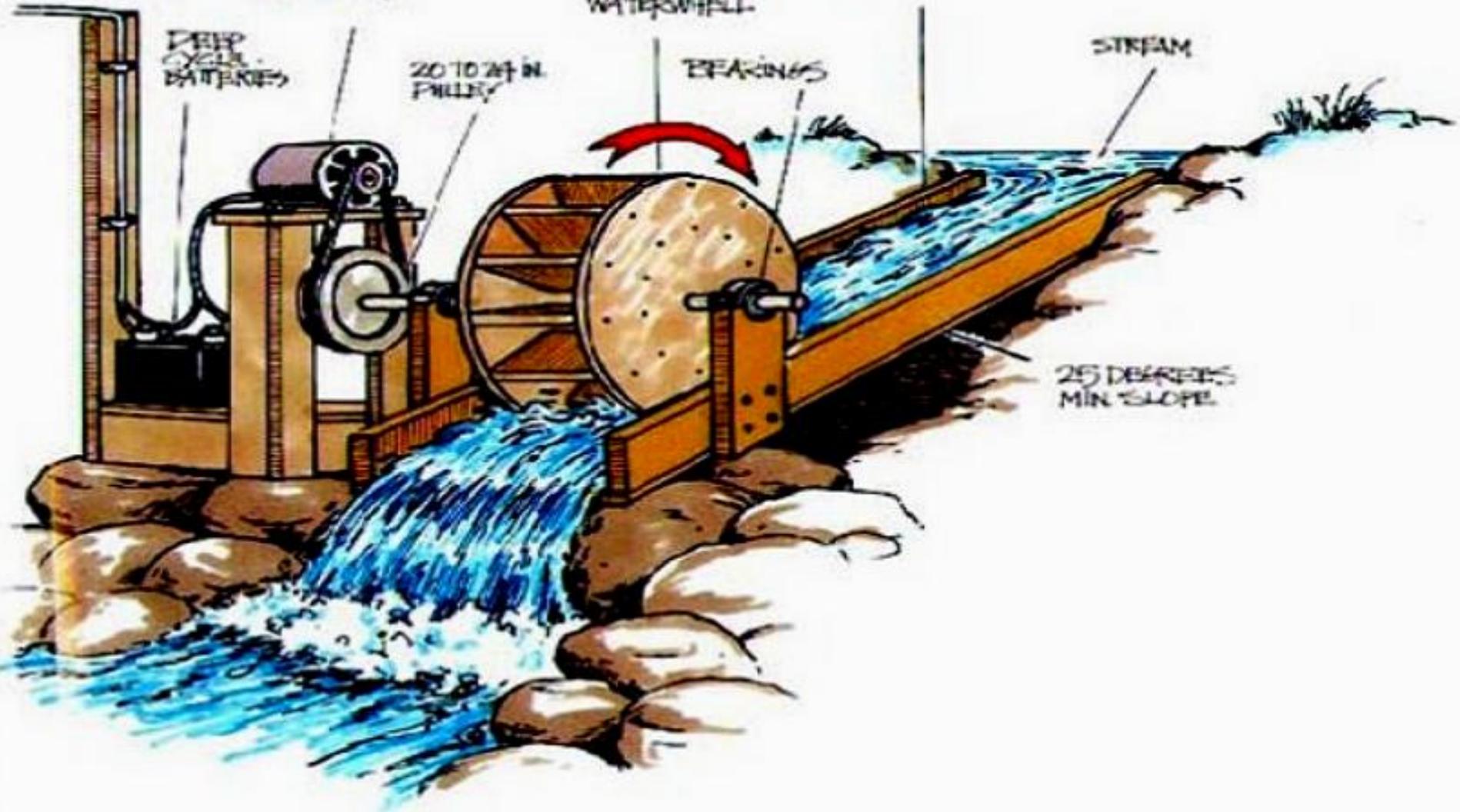
BEARINGS

20 TO 24 IN.  
PULLEY

DEEP  
CYCLE  
BATTERIES

POWER  
TO CABIN  
←

25 DEGREES  
MIN. SLOPE



# MICROIDROELETTRICO: POTENZIALITÀ



Mulino di Farinate

# MICROIDROELETTRICO: POTENZIALITÀ



Mulino di San Rocco di Dovera

*project name's: S.M.A.R.T.*

*(S)trategies to pro(M)ote small sc(A)le  
hyd(R)ro electrici(T)y production)*

# S.M.A.R.T.

*to have different points of view  
on the many obstacles  
to potential plant development*

*impression that  
tecnology  
used is mature*

*the common impression  
affect fish migration*

*the numerous  
institutional  
barriers*

*the microhydro has market  
forces too littles  
to push in it*

*well-designed hydro  
systems avoid  
most enviromental impacts*

*the difficulty in getting  
the concession to use  
and divert water  
from the river*

# S.M.A.R.T.

*Il progetto è stato presentato*

*5 diversi stati europei:  
Italia, Grecia,  
Croazia, Norvegia,  
Austria*

*Budget complessivo  
di 997.000 euro*

*Durata di 36 mesi*

*Valorizzazione dei  
vecchi mulini ad acqua e  
produzione di un  
manuale per operatori pubblici*

# **LA PROVINCIA DI CREMONA: COMPITI ASSEGNATI DALLO STATO E DALLA REGIONE LOMBARDIA**

**L'art. 31 del D.lgs. 112/98 attribuisce alle Province le seguenti funzioni:**

- 1. la redazione e l'adozione dei programmi di intervento per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico;**
- 2. l'autorizzazione all'installazione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica di potenza inferiore ai 300 MW termici;**
- 3. il controllo sul rendimento energetico degli impianti termici nei comuni con popolazione inferiore ai 40.000 abitanti.**

**La recente L.R. 26 /03 aggiunge, anche, la realizzazione di infrastrutture energetiche lineari insistenti sul territorio provinciale, quali i metanodotti e le linee elettriche di tensione nominale fino a 150 kV.**

**Ai sensi della L. R. 17/00, la Provincia esercita funzioni di controllo sull'uso razionale dell'energia elettrica per l'illuminazione esterna, con particolare riguardo alla tutela delle attività degli osservatori astronomici.**

## SITI UTILI

[www.provincia.cremona.it/settori/ambiente/](http://www.provincia.cremona.it/settori/ambiente/)

[www.retscreen.net](http://www.retscreen.net)

[www.esha.be](http://www.esha.be)

[www.eia.doe.gov/kids/](http://www.eia.doe.gov/kids/)

[www.fsec.ucf.edu/ed/bpm/teachers/index.htm#Intro](http://www.fsec.ucf.edu/ed/bpm/teachers/index.htm#Intro)

[www.ossberger.de](http://www.ossberger.de)

[http://it.wikipedia.org/wiki/Energia\\_idroelettrica](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_idroelettrica)

**FINNE**

