



PROGETTO RICLIC

Regional Impact of Climatic Change in Lombardy Water Resources: Modelling and applications (RICLIC-WARM)

La competizione nell'uso dell'acqua:
domanda e offerta nel bacino dell'Adda

Paolo Giacomelli

WP8 – Valutazione economica dei danni e dei rischi

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano-Bicocca



LA COMPETIZIONE NELL'USO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

- Osservazioni emerse dal “Patto Per l’Acqua”;
- Lombardia e bacino dell’Adda: utilizzi MEDI e utilizzi MARGINALI;
- Situazioni in cui la risorsa può essere distribuita **tra usi alternativi**.

PRINCIPALI COMPETITORI NELL'USO DELLA RISORSA

- Popolazione residente (domanda costante);
- Turismo (domanda stagionale con punte);
- Agricoltura (domanda estiva con punte);
- Industria (domanda prevalentemente costante);
- Servizi (domanda prevalentemente costante);
- Produzione idroelettrica (domanda e offerta con punte).



I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE
VARIAZIONI SPAZIALI E TEMPORALI DELLE RISORSE IDRICHE
NELLA REGIONE LOMBARDIA
Università Milano-Bicocca, Milano 21 Novembre 2007



Documento di sintesi del “Patto Per l’Acqua” osserva che:

- “...nuova ottica di regolazione deve presentare una scala di bacino...”
- “...deve essere definito un fabbisogno idrico per tipologie d’uso e aree territoriali...”

Nel bacino dell’Adda, per raggiungere questi obiettivi:

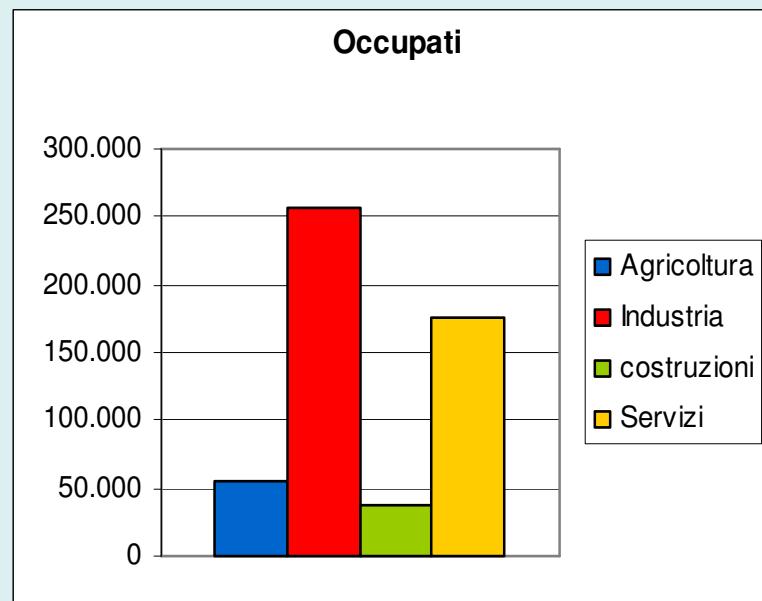
- suddivisione in sottobacini, con strutture ed organizzazioni diverse;
- considerare le dinamiche sociali ed economiche ed individuare fattori prioritari.

Numero di comuni: **260**;

Popolazione residente: **1.100.458**;

Popolazione fluttuante: **76.662** (media giornaliera con pernottamento);
122.574 (media giornaliera del mese di Agosto);

Totale occupati : **523.637**.



FONTE: ISTAT, 2001.

I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE
VARIAZIONI SPAZIALI E TEMPORALI DELLE RISORSE IDRICHE
NELLA REGIONE LOMBARDIA
Università Milano-Bicocca, Milano 21 Novembre 2007



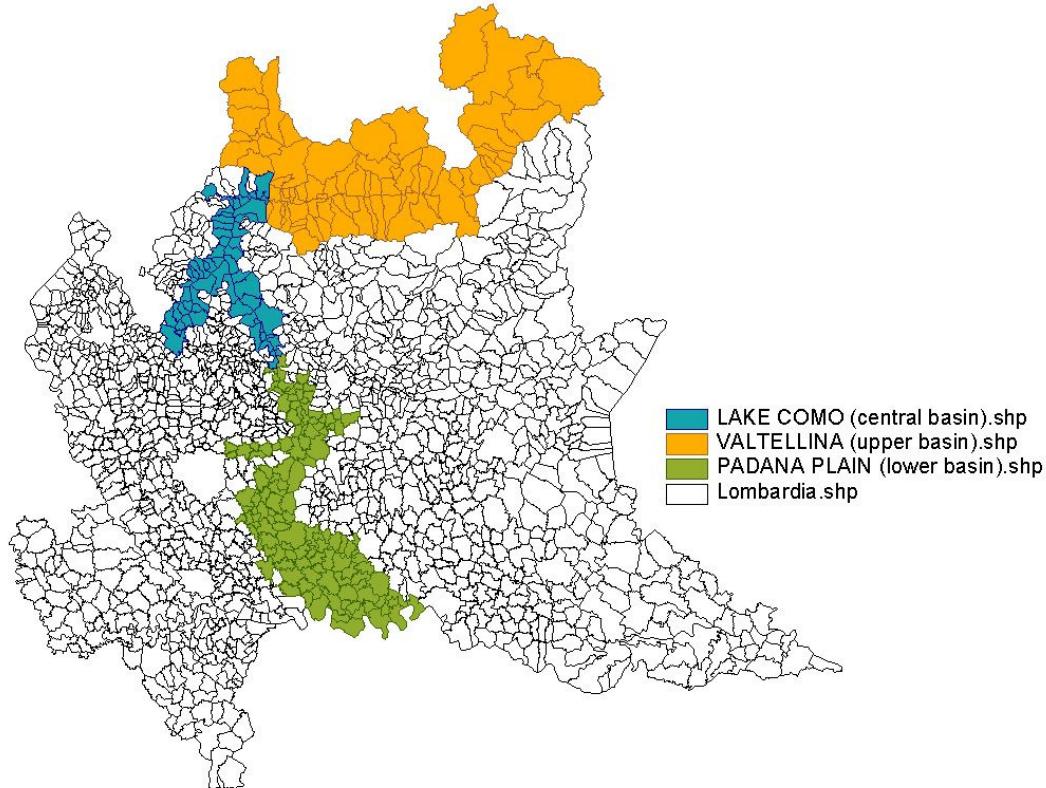
RICLIC

I consumi di acqua vanno caratterizzati nello spazio e nel tempo e compresi, per ogni attività, sulla base di:

- processi di produzione;
- mercati di riferimento.



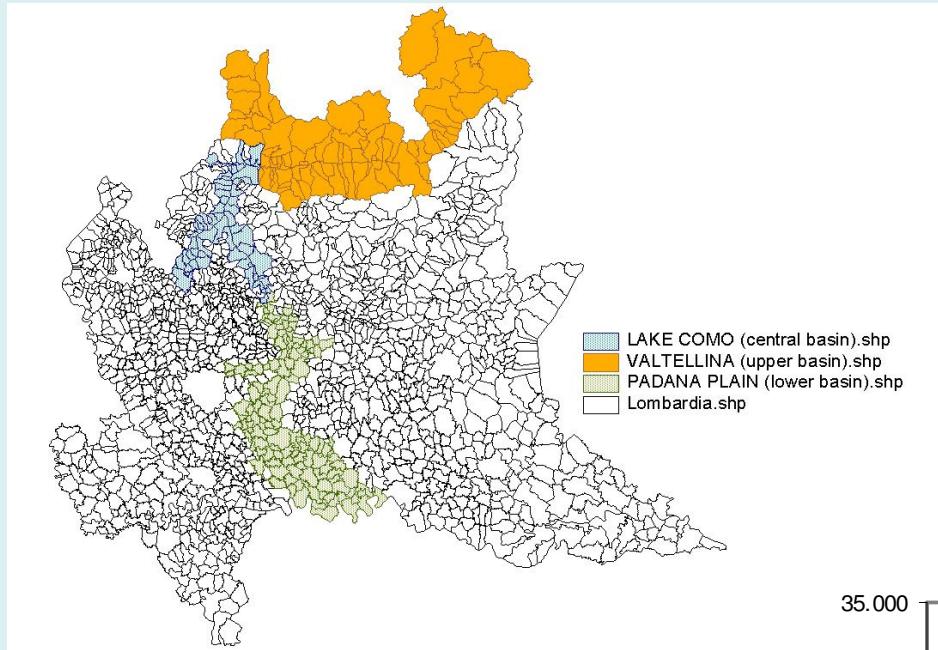
I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE
VARIAZIONI SPAZIALI E TEMPORALI DELLE RISORSE IDRICHE
NELLA REGIONE LOMBARDIA
Università Milano-Bicocca, Milano 21 Novembre 2007



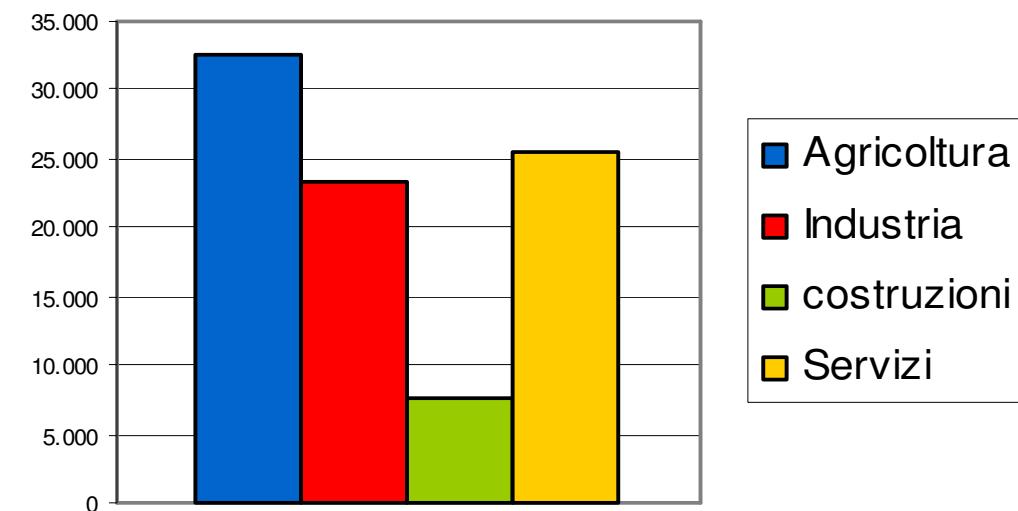
SUB-AREA	n. di PROVINCIE	N. di COMUNI	POPOLAZIONE	SUPERFICIE (km ²)	DENSITÀ (ab/km ²)
VALTELLINA	1	78	174.116	3.212	54
LAGO DI COMO	2	57	267.344	700	382
PIANURA	5	125	658.998	1.119	589

I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE VARIAZIONI SPAZIALI E TEMPORALI DELLE RISORSE IDRICHE NELLA REGIONE LOMBARDIA

Università Milano-Bicocca, Milano 21 Novembre 2007



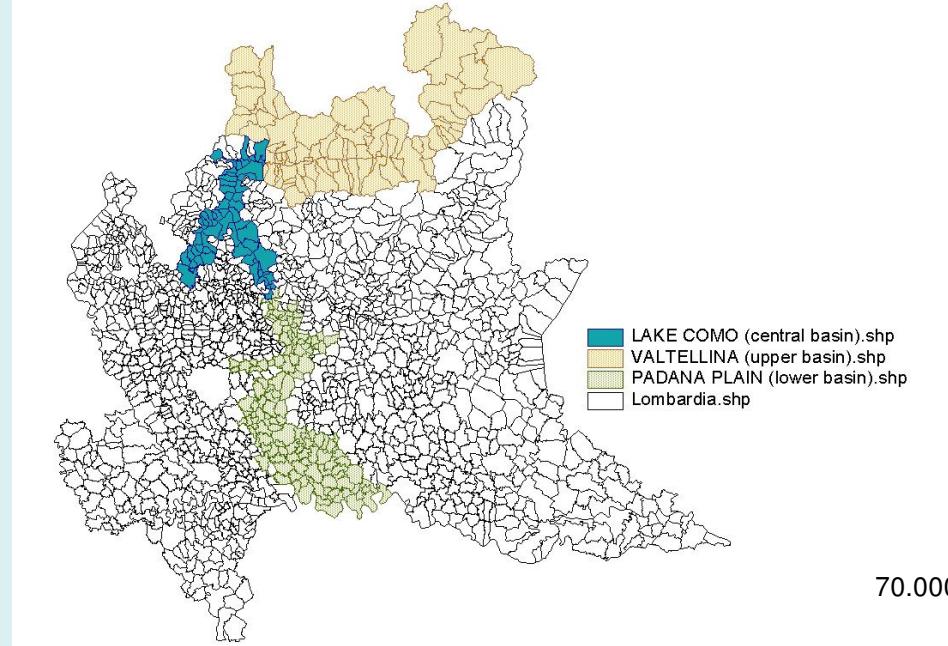
Occupati - Valtellina



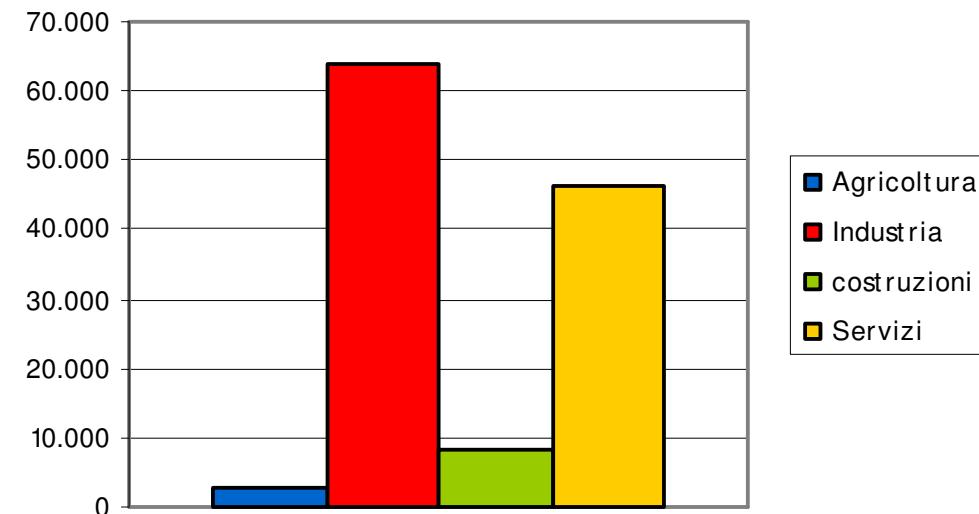
Fonte: ISTAT, 2001

WP 8 - Valutazione economica dei danni e dei rischi

I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE
VARIAZIONI SPAZIALI E TEMPORALI DELLE RISORSE IDRICHE
NELLA REGIONE LOMBARDIA
Università Milano-Bicocca, Milano 21 Novembre 2007



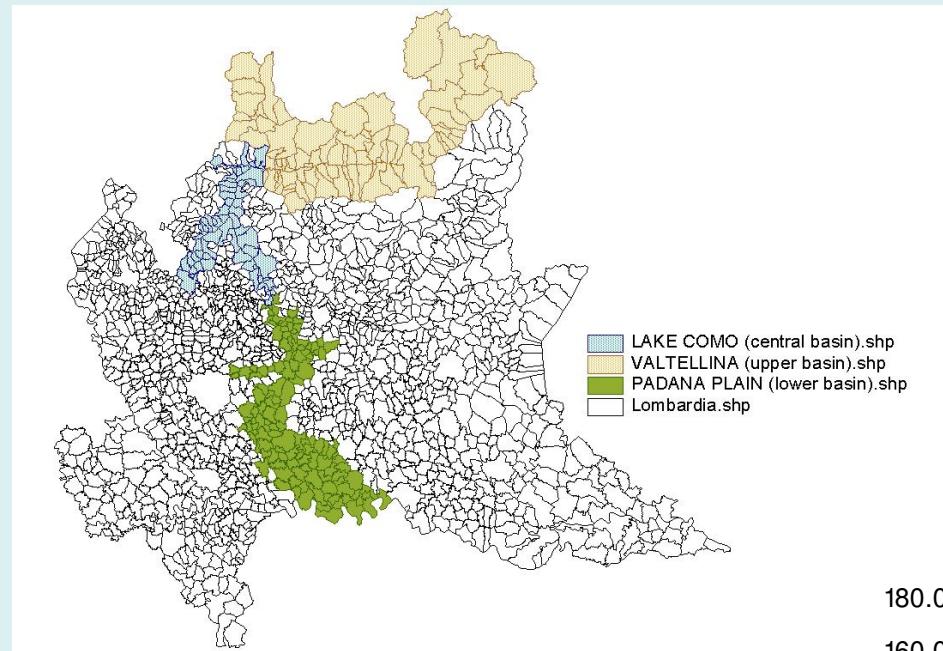
Addetti - Lago di Como



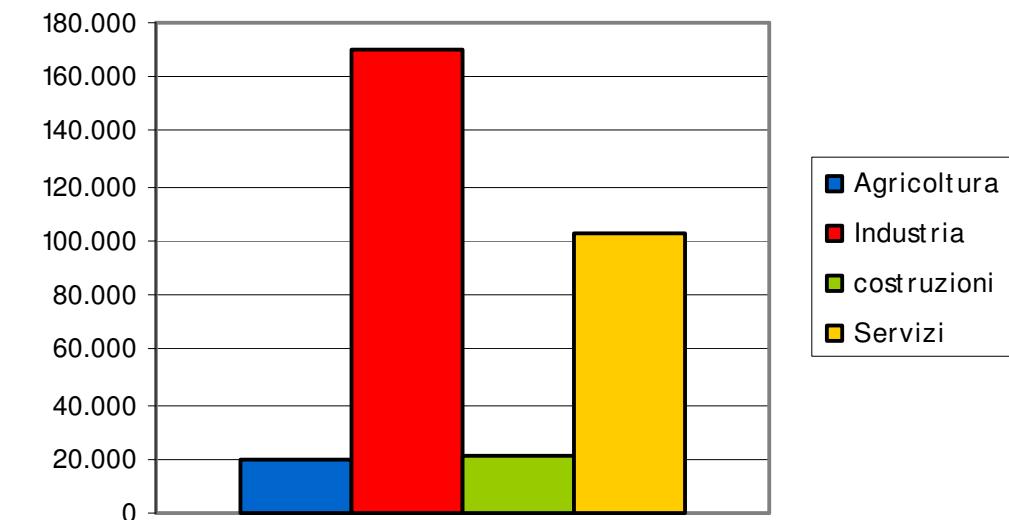
Fonte: ISTAT, 2001

WP 8 - Valutazione economica dei danni e dei rischi

I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE
VARIAZIONI SPAZIALI E TEMPORALI DELLE RISORSE IDRICHE
NELLA REGIONE LOMBARDIA
Università Milano-Bicocca, Milano 21 Novembre 2007



Addetti - Pianura



Fonte: ISTAT, 2001

WP 8 - Valutazione economica dei danni e dei rischi

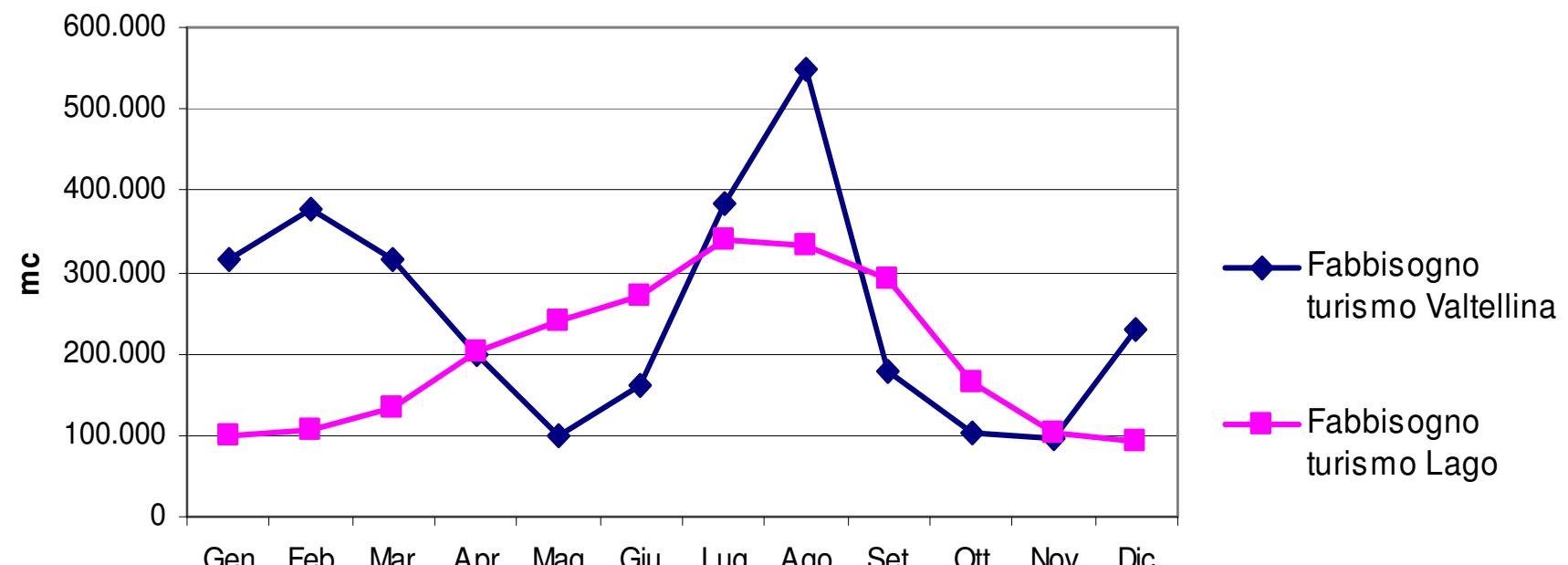
POPOLAZIONE RESIDENTE – FABBISOGNI IDRICI ANNUI

	Fabbisogni idrici annui popolazione residente (mc)
Valtellina	17.191.704
Lago di Como	28.008.735
Pianura	67.912.236
TOTALE	113.112.675

<i>Popolazione residente</i>	<i>Q (l/ab.g)</i>
Classe demografica del comune (riferita agli abitanti residenti):	
- Popolazione <5.000	260
- 5.000<Popolazione<10.000	280
- 10.000<Popolazione<50.000	300
- 50.000<Popolazione<100.000	320
- Popolazione >100.000	340

FONTE: PTUA, 2003.

TURISMO – FABBISOGNI IDRICI MEDI MENSILI



FONTE: CUI, 2003.

TURISMO – FABBISOGNI IDRICI MEDI MENSILI

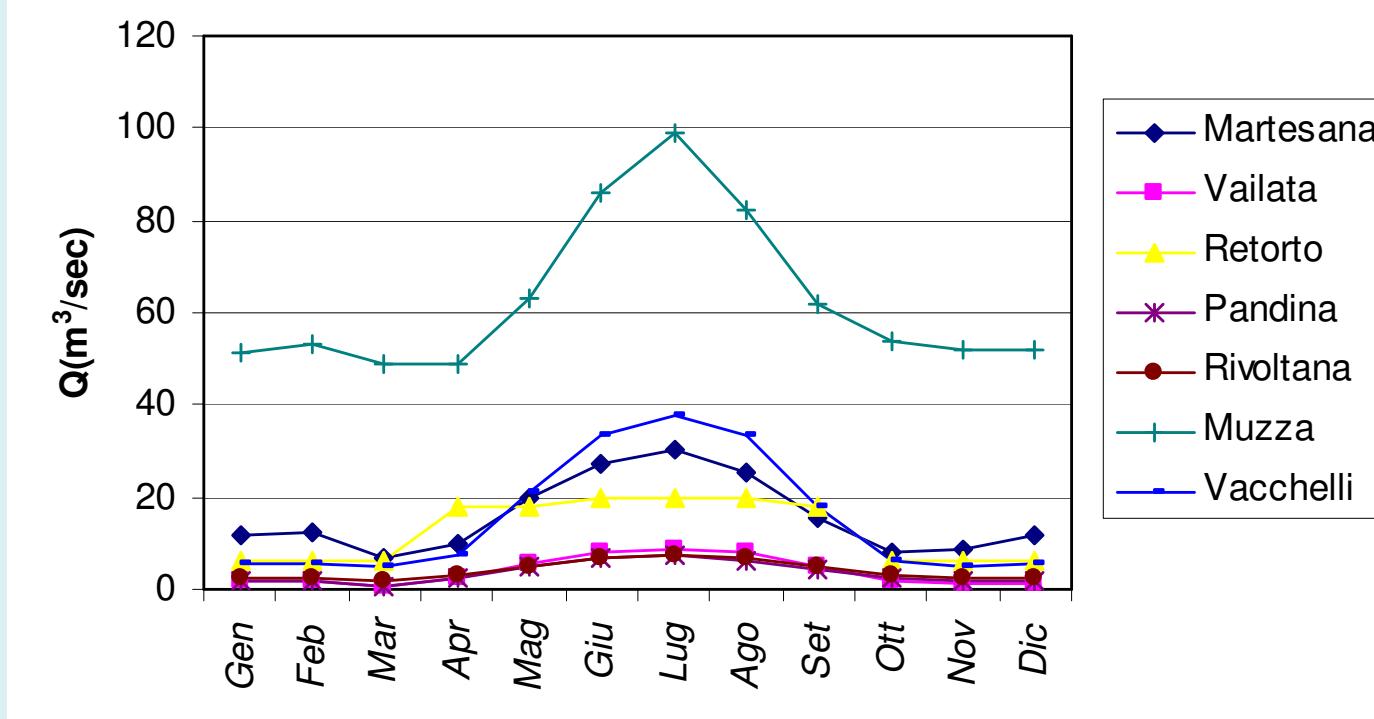
	Valtellina	Lago di Como
Fabb. seconde case (mc)	1.766.071	1.497.625
Fabb. alberghi (mc)	1.241.262	873.674
Fabb. annuo (mc)	3.007.332	2.371.299

FONTE: CUI, 2003.

- INNEVAMENTO ARTIFICIALE

4.144.800 mc di acqua (per singolo evento su superficie innevabile complessiva).

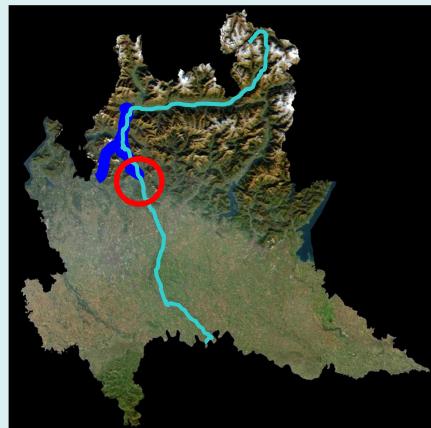
AGRICOLTURA – PORTATE MEDIE MENSILI ROGGE IRRIGUE



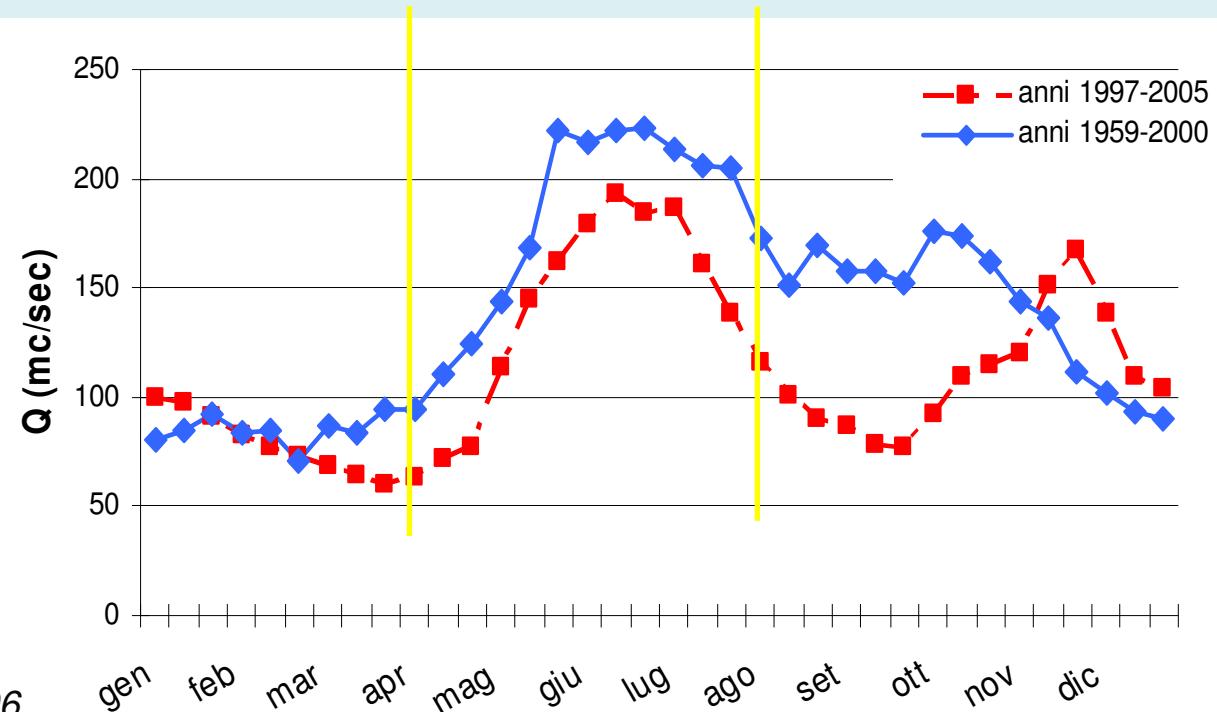
La roggia Muzza supporta le due centrali termoelettriche di Cassano (12 mc/sec) e Tavazzano (45 mc/sec).

Fonte: Regione Lombardia, 2003

Chiusa di Lecco-Olginate
Serie storiche
(portate decadiche)



Fonte: Consorzio dell'Adda, 2006



Media annua	Portata media (m ³ /sec)	Volume medio (Mm ³)
Anni '59 - '00	140,65	4.435,42
Anni '96 - '05	112,40	3.544,23
Deficit idrico	-28,25	-891,19

Media estiva (Mag-Ago)	portata media (m ³ /sec)	Volume medio (Mm ³)
	176,13	2.328,34
	132,10	1.746,28
	-44,03	-582,06

-20,09%

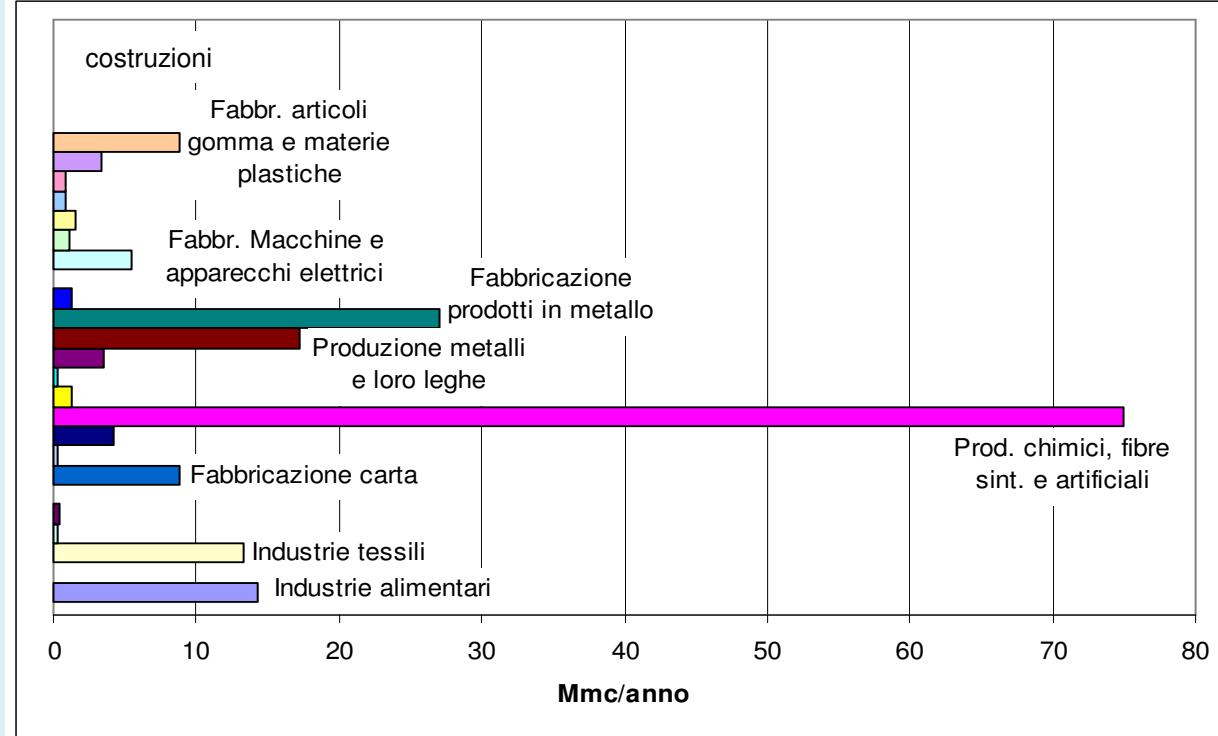
-65,00%

I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE
VARIAZIONI SPAZIALI E TEMPORALI DELLE RISORSE IDRICHE
NELLA REGIONE LOMBARDIA
Università Milano-Bicocca, Milano 21 Novembre 2007



RICLIC

ATTIVITÀ INDUSTRIALI – FABBISOGNI IDRICI ANNUI



	Richiesta idrica (mc/anno)
Industria in senso stretto	189.357.000
Costruzioni	147.684
TOTALE	189.506.000

Fonte: elaborazione su dati ISTAT e ARPA Emilia Romagna, 2001

WP 8 - Valutazione economica dei danni e dei rischi

I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE
VARIAZIONI SPAZIALI E TEMPORALI DELLE RISORSE IDRICHE
NELLA REGIONE LOMBARDIA
Università Milano-Bicocca, Milano 21 Novembre 2007



Il 90% della superficie della Provincia di Sondrio è captato per utilizzi idroelettrici.



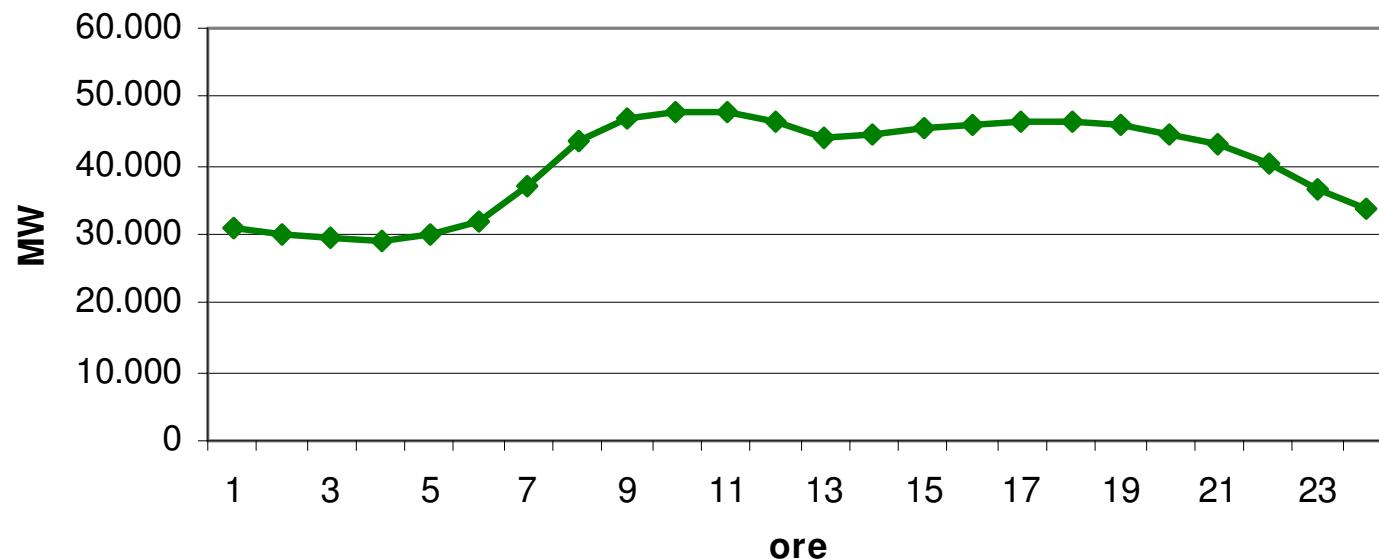
DERIVAZIONI

Captazioni	DERIVAZIONI			SERBA TOI		
	n	Km	Gallerie e canali	Turbine	Produzione media annua (1997-2001)	Quantità
TOTALE	303	89,592	296,285	122	5.823.301	56
					kWh x 1000	Mmc

Fonte: SONGINI, 2003

WP 8 - Valutazione economica dei danni e dei rischi

Andamento medio orario (2005) della domanda elettrica nazionale



	Agricoltura	Industria	Terziario	Civile	Totale
GWh	5.364,4	153.726,8	83.793	66.932	309.816,8
%	1,73%	49,62%	27,05%	21,60%	

Fonte : TERNA, 2006

WP 8 - Valutazione economica dei danni e dei rischi

Luglio 2005

I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE
VARIAZIONI SPAZIALI E TEMPORALI DELLE RISORSE IDRICHE
NELLA REGIONE LOMBARDIA
Università Milano-Bicocca, Milano 21 Novembre 2007



RICLIC

ORE DEL GIORNO

Mese	Giorno	CALCOLO ORE FASCE ORARIE DELIBERA AEEG N°29/205 DEL 29/12/2005																									Mese	Luglio		
		F1	F2	F3	F4	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	
Luglio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luglio	31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

GIORNI DEL MESE

WP 8 - Valutazione economica dei danni e dei rischi

Fonte : TERNA, 2006

Fasce orarie		Prezzo ingresso (€/MWh)
F1	Richiesta molto alta	122,83
F2	Richiesta alta	73,23
F3	Richiesta media	57,91
F4	Richiesta bassa	39,84

WEEKEND

I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE VARIAZIONI SPAZIALI E TEMPORALI DELLE RISORSE IDRICHE NELLA REGIONE LOMBARDIA

Università Milano-Bicocca, Milano 21 Novembre 2007



Agosto 2005

ORE DEL GIORNO

Periodo centrale
di agosto: bassa
richiesta.

GIORNI DEL MESE

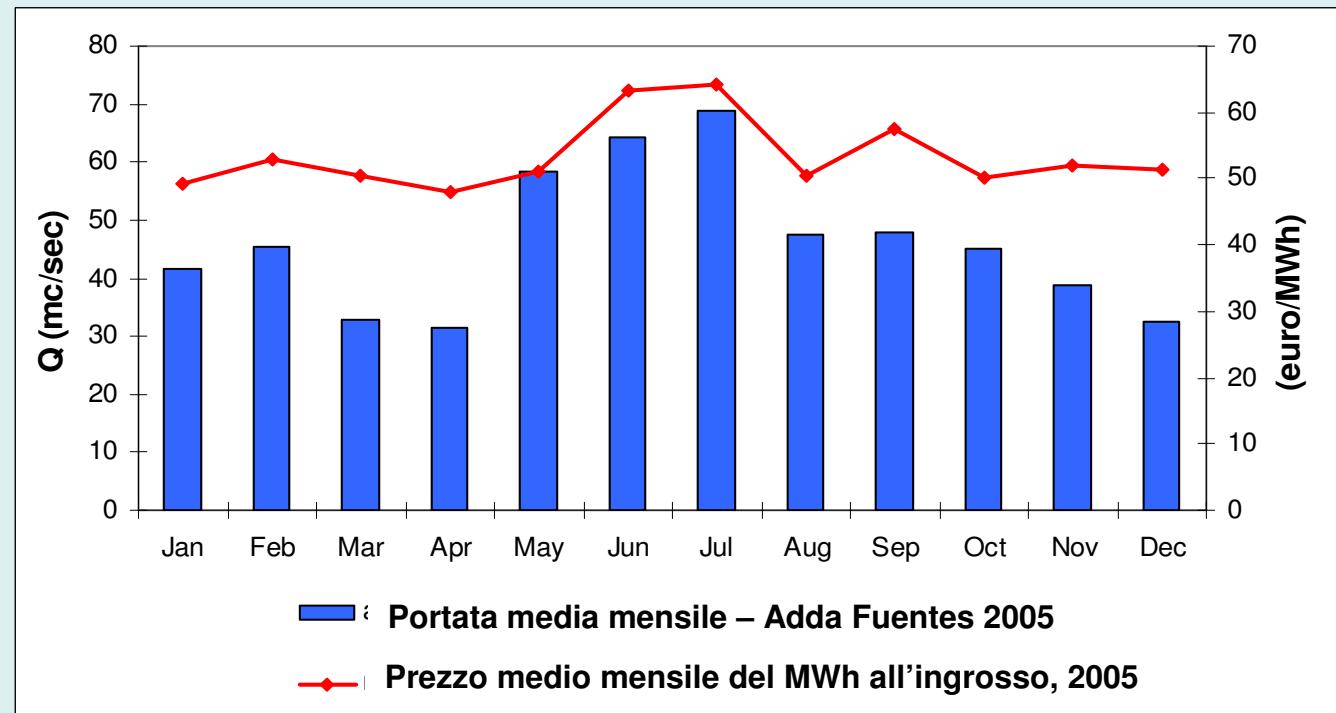
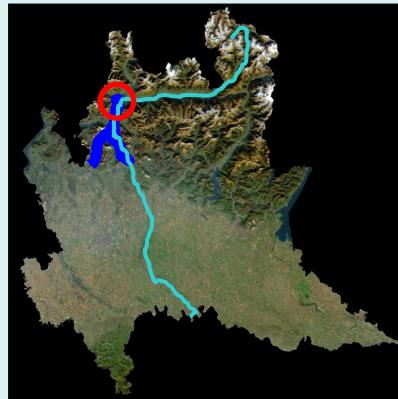
Fonte : TERNA, 2006

I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE VARIAZIONI SPAZIALI E TEMPORALI DELLE RISORSE IDRICHE NELLA REGIONE LOMBARDIA

Università Milano-Bicocca, Milano 21 Novembre 2007



RICLIC

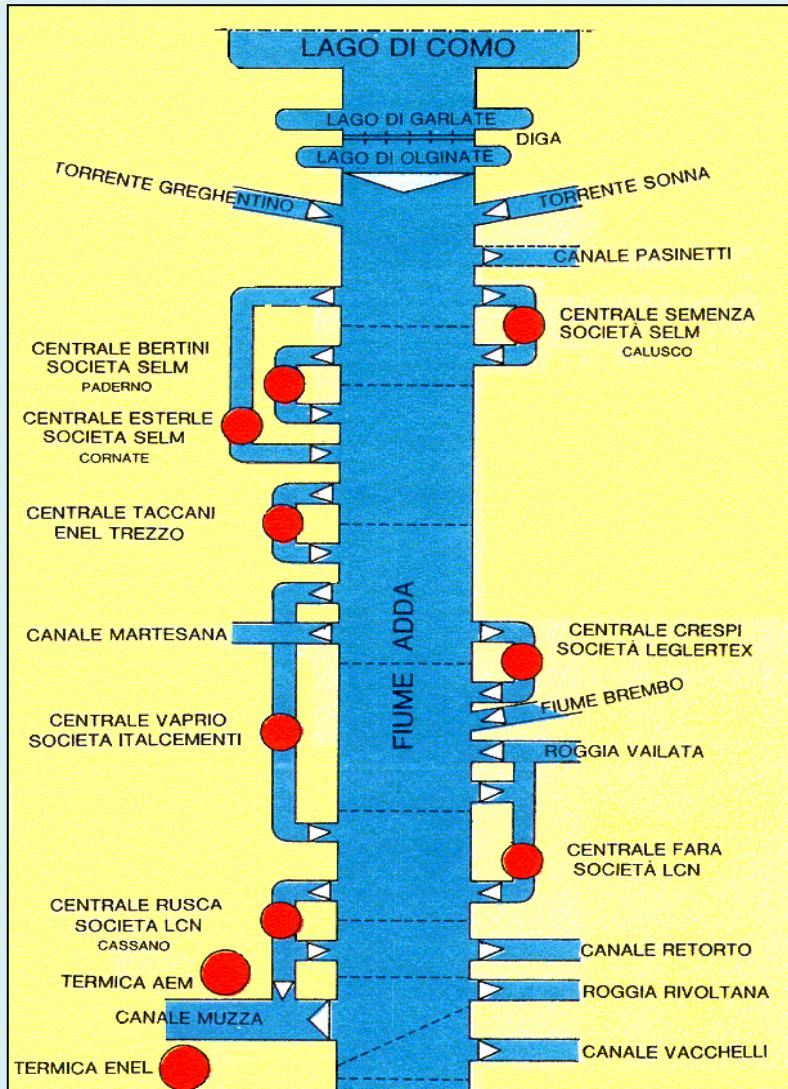


Fonte : TERNA, 2006 e Consorzio dell'Adda, 2006

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Portata media mensile – Adda Fuentes 2005	41,4	45,3	32,9	31,5	58,5	64,2	69,0	47,4	47,9	45,0	38,9	32,4
Prezzo medio mensile del MWh all'ingrosso, 2005	49	52	50	48	50	63	64	50	57	50	51	51

I CAMBIAMENTI CLIMATICI E LE VARIAZIONI SPAZIALI E TEMPORALI DELLE RISORSE IDRICHE NELLA REGIONE LOMBARDIA

Università Milano-Bicocca, Milano 21 Novembre 2007



Fonte: Consorzio Adda

- 8 CENTRALI IDROELETTRICHE AD ACQUA FLUENTE
- 2 CENTRALI TERMOELETTRICHE (CASSANO D'ADDA E TAVAZZANO)
- 7 PRINCIPALI DERIVAZIONI A SCOPO IRRIGUO

STOCK FLUSSI E DISTRIBUZIONE

Patto per l'Acqua: “...prioritaria la realizzazione di interventi che accrescano la capacità d'invaso, attraverso ottimizzazione delle infrastrutture.”

Gli stock sembrano grandissimi (**23** miliardi di metri cubi), ma...

Capacità di regolazione:

- Oltre 50 bacini idroelettrici regolano **200-250** Mmc;
- Il Lago di Como, in base ai livelli idrometrici regolabili (da -40cm a +120cm, con 0 livello critico), circa **250** Mmc.

Necessità di valutare fattori esterni al bacino ma rilevanti:

- Afflussi regolati da Svizzera;
- Bacino di Valchiavenna e Val di Mera (19,8% sul totale della Provincia di Sondrio).

Scioglimento dei ghiacciai in Lombardia nell'ultimo anno: **1** miliardo di metri cubi.



SPUNTI DI RIFLESSIONE

- Concetto di siccità;
- Approfondimento dei meccanismi di formazione della domanda;
- Problema quantificazione delle acque sotterranee;
- Vincoli legati alla regimazione del fiume Po;
- Influenza delle dinamiche socio-economiche nella formazione della domanda.