



Lezione 15

6 dicembre 22

Prof. Laura Castellucci

Alcune premesse/ definizioni

- Acqua di superficie (rinnovabile)
- Acqua di falda (non rinn. se non entro 5%)
- Acqua verde 61,1% delle precipitazioni, assorbita dal suolo e piante
& acqua blue 38,8% delle precipitazioni, fiumi, laghi, falda, zone umide
- “Oro blue”

- (Acqua virtuale – Anthony Allan)
- (Impronta idrica – Arjen Hoekstra)

Acqua risorsa naturale

- rinnovabile e non-rinnovabile; regole per l'uso efficiente viste
- Bene rivale nel consumo dunque privato. Usi alternativi: civile 15/10%, agricolo 65/70%, 20% industriale (energia, allevamento pesci,..)
- **Ma** anche Bene Pubblico

Come allocare

- Bene privato: mercato?
- Bene pubblico: stato?
- Problemi di efficienza & equità tra usi
- *Conservazione*
- *Non ha sostituti* (e nessuna sostituibilità via progresso tecnico) *ed è essenziale per la vita*
- Paradosso del valore di Smith; possibili risposte: abbondanza, valore marginale

“l'oro blu” è abbondante?

- Cohen: la disponibilità di acqua sulla terra può sostenere 10 mld di abitanti
- Previsioni demografiche delle NU:
 - 8mld e 500 mil nel 2030
 - 9mld e 700 mil nel 2050
 - 10mld e 900 mil nel 2100

Alcuni dati: consumi di acqua

- 1800 – 243 kmcubi
- 1900 – 580 kmcubi
- 1950 – 1360
- 1970 - 2500
- 1990 - 4130
- 2000 - 5190

L'uomo si appropria del 50% del ciclo acqua

Stress idrico, penuria idrica

- Paesi con meno di 1700 metri cubi di acqua rinnovabile pro-capite
- Esempio: nella capitale dello Yemen la falda si abbassa di 6 metri l'anno: esaurimento prossimo; hanno perforato falde fino a 2 km
- Desalinizzazioneo spostamento della capitale!!
- Anche nel nord Iran l'abbassamento è 2,8/ 3 m v

E più estendiamo l'ottica al globo più il quadro si complica

- 1 tonn cereali richiede fino 1000 ton a.
- Molti paesi soggetti a stress idrico (asia centrale, medio oriente, nord africa, india, pakistan...) portano l'acqua alle città sottraendola alle campagne: equità invertita? E importano i cereali non prodotti – esempio crisi idrica di Roma e lago di Bracciano 2018
- Competizione per le risorse idriche si manifesterà sui mercati dei cereali
- Deficit idrici si trasformano in importazioni di cereali (soprattutto) grano

Qualche riferimento bibliografico (divulgativo) sulla «scarsità» e conseguenze

- Vandana Shiva, Le guerre dell'acqua, Feltrinelli, 2019
- Bompan E., Iannelli M., Water Grabbing. Le guerre nascoste dell'acqua nel XXI secolo, Emi, 2018

Dentro l'*economia* delle risorse idriche

- Rendere fruibile l'acqua “costa”
- Come minimizzare questo costo (**efficienza**)
- Come ripartire questo costo (fiscalità generale vs utenti - **equità**)
- Monopolio naturale e alta intensità di capitale (**offerta**)
- Usi alternativi (**domanda**)

Ma incongruenze economiche: esempio l'acqua come fattore di produzione

- si scelgono funzioni di produzione a maggiore intensità di lavoro o di capitale a seconda di quale sia più abbondante
 $F = Q(L, K)$
- Il fattore abbondante è meno “costoso”

- L'acqua è un fattore produttivo

$$F = Q(L, K, W)$$

- L'acqua è (spesso) il fattore più scarso ma il meno costoso: *risultato*
- Piantagioni ad alta intensità di acqua in zone aride; città come Las Vegas, Los Angeles, Phoenix et al in California costruite in zone desertiche attingono al grande fiume Colorado e relativi sbarramenti; il fracking, ultima generazione di progresso tecnico impiegata per l'estrazione (costosa) degli shale gas e shale oil fa uso di molta acqua
- l'acqua non è vista come vincolo o almeno problema per la localizzazione di piantagioni e città e per il suo impiego come input di produzione

- → dunque tante peculiarità delle risorse idriche
- e anche tante incongruenze
- ed equivoci primo fra tutti la non distinzione tra la 1. «proprietà» della risorsa naturale acqua (della collettività) e la 2. «gestione dei servizi» per renderla fruibile (gestione pubblica o privata purchè sia efficiente ed equa)

Economia: condizioni della offerta e della domanda

- Rendere fruibile l'acqua «costa», come ripartire il costo tra la collettività; tutti devono disporne – vedremo
- Lato domanda: usi alternativi
- Lato offerta: monopolio naturale ad alta intensità di capitale

Lato domanda: usi alternativi

- Bene «rivale» nel consumo: usi alternativi
- Come decidere la priorità tra gli usi:
sull'efficienza economica?
- -----
- Necessità di una politica della “domanda “
- Come regolare la domanda
- La domanda è crescente – cresce la popolazione e cresce il PIL e con esso i consumi di acqua

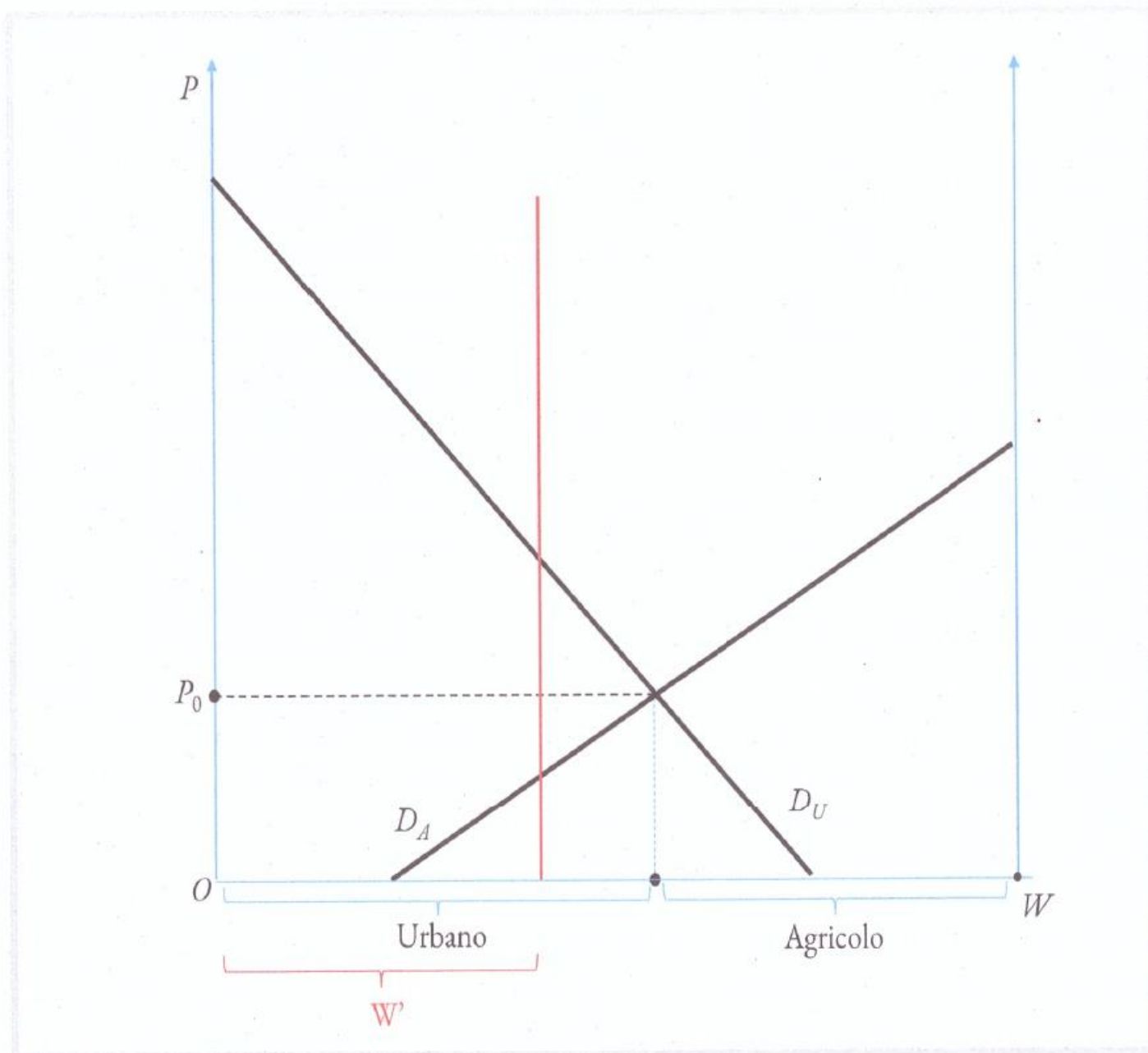


Figura 6.1 Domanda di acqua per uso urbano e per uso agricolo

- Quantità di acqua rinnovabile data OW (offerta anelastica); uso urbano e agricolo
- Se il prezzo fosse zero OW non basterebbe per soddisfare interamente le domande per i due usi
- Nelle condizioni esiste un prezzo che uguaglia le disponibilità a pagare nei due usi → efficienza di mercato

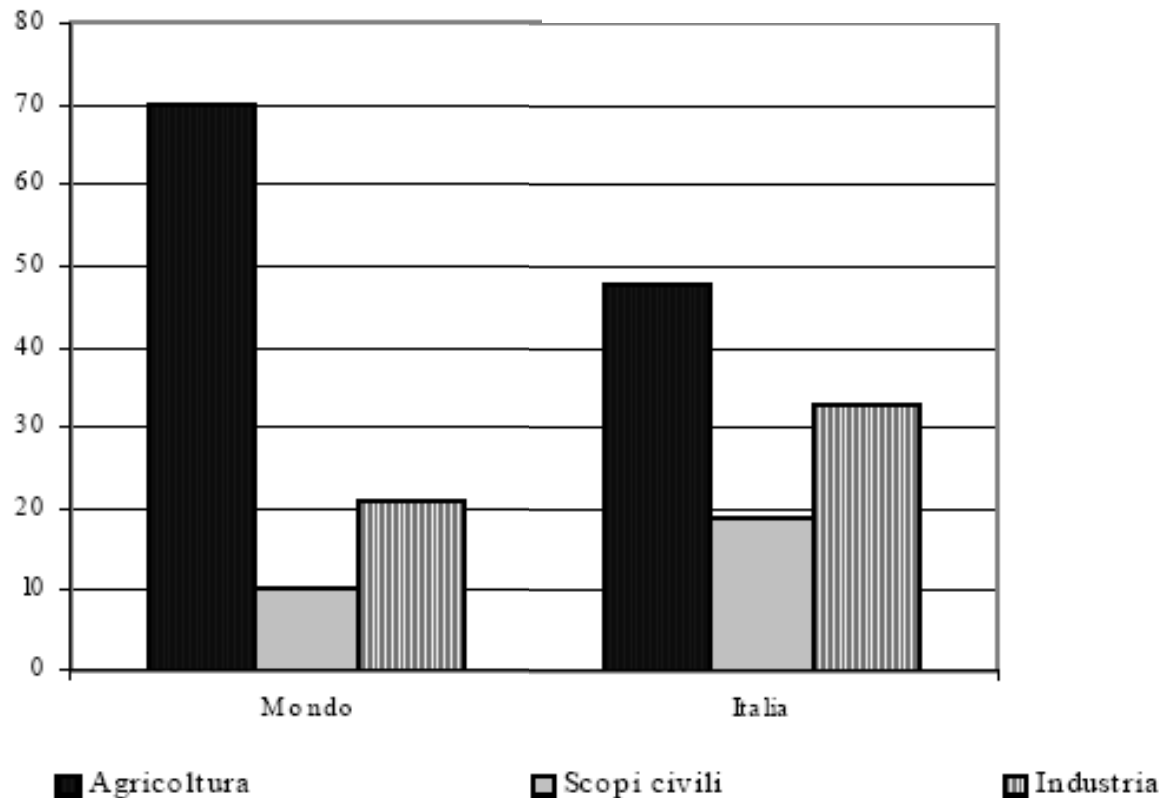
- Ma se la disponibilità/offerta si riducesse a OW' a causa di un periodo di siccità, non sarebbe possibile individuare un prezzo di mercato efficiente
- Anzi se l'allocazione restasse al mercato chi ha una più elevata disponibilità a pagare si assicurerebbe tutta l'acqua e l'altro uso non sarebbe soddisfatto (uso urbano prevarrebbe)
- In nessun paese e in nessuna epoca storica l'acqua è stata allocata totalmente dal mercato date le sue caratteristiche

Acqua o meglio risorse idriche – sintesi

- caratteristiche specifiche-bene privato, pubblico, essenziale
- Consumi di acqua crescenti con la popolazione e con il Pil
- L'acqua è abbondante? L'acqua è data – ciclo; Cohen: 10 mld
- *Stress idrico*: disponibilità acqua rinnovabile pro-capite < 1700 mtcubi (Indicatori)
- **Rendere fruibile l'acqua costa:**
 - 1. minimizzazione costo \mapsto efficienza;**
 - 2. ripartizione costo \mapsto equità**
- Lato domanda: usi alternativi – allocazione: mai solo mercato
- Lato offerta: monopolio naturale

Domanda di uso

- Agricolo, industriale, energetico, civile*



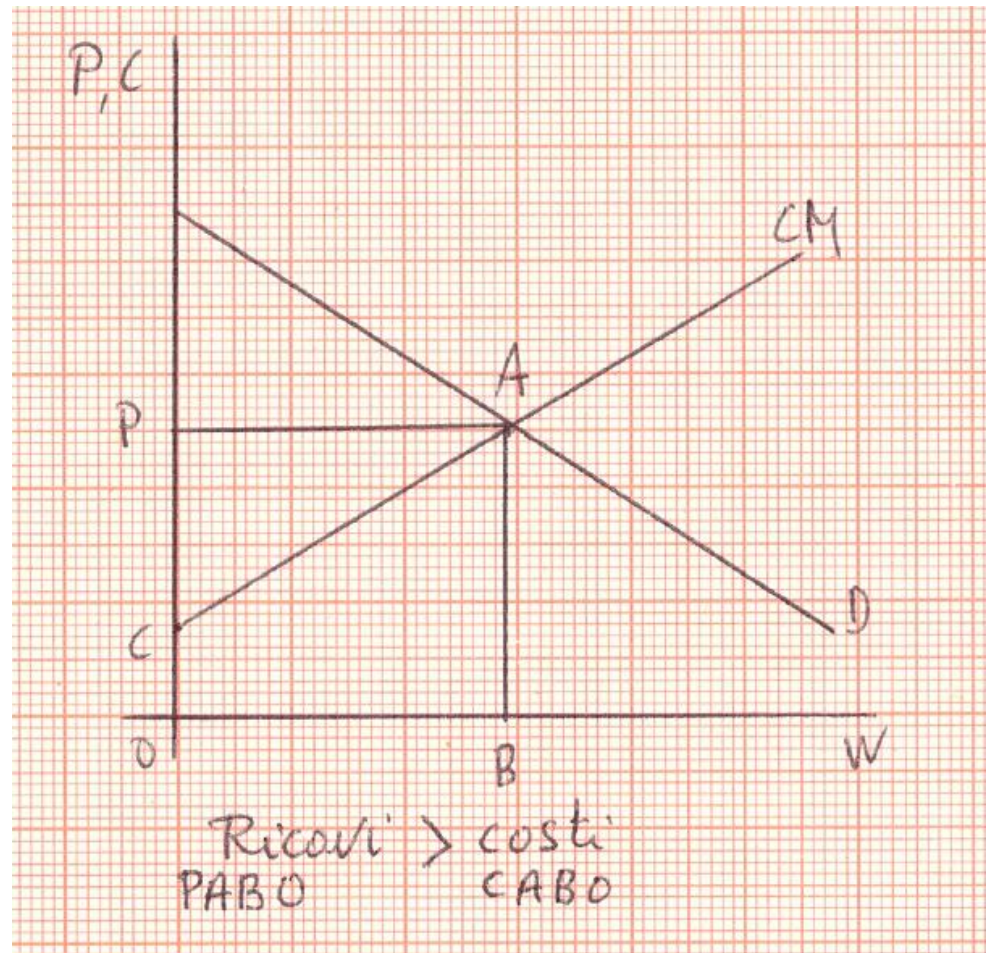
Manca la domanda ambientale: l'acqua lasciata in situ e non contaminata

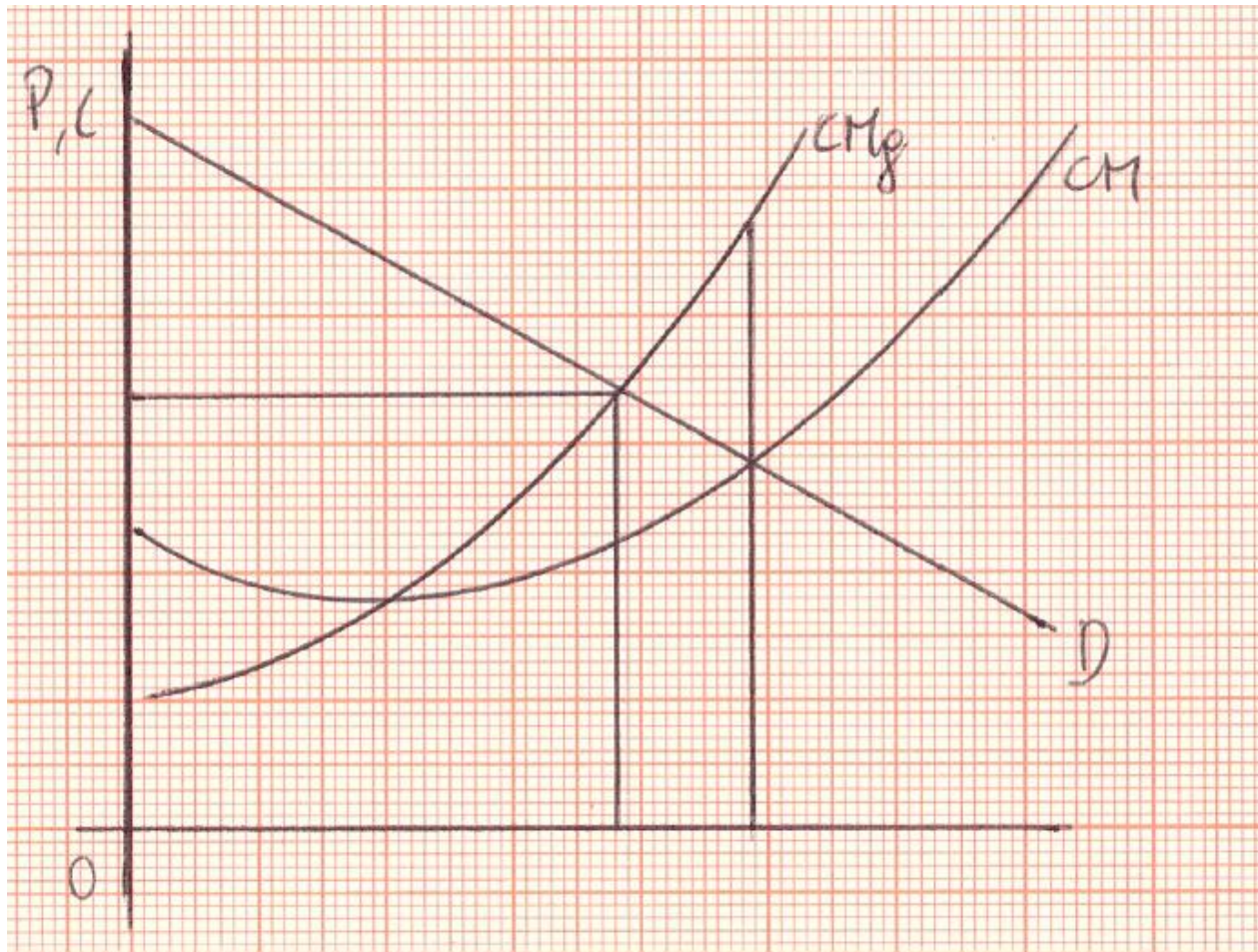
L'ottica Europea

- Bene acqua è un bene economico nel senso di essere scarsa cioè va allocata tra gli usi diversi (dichiarazione di Dublino 92)
- Non è mai stato bene privato puro
- Proprietà del bene vs uso del bene
- Migliorare l'uso e la qualità dei corpi idrici
- -----
- Le radici storiche europee (diritto romano)

Lato offerta: come trattare i monopoli naturali

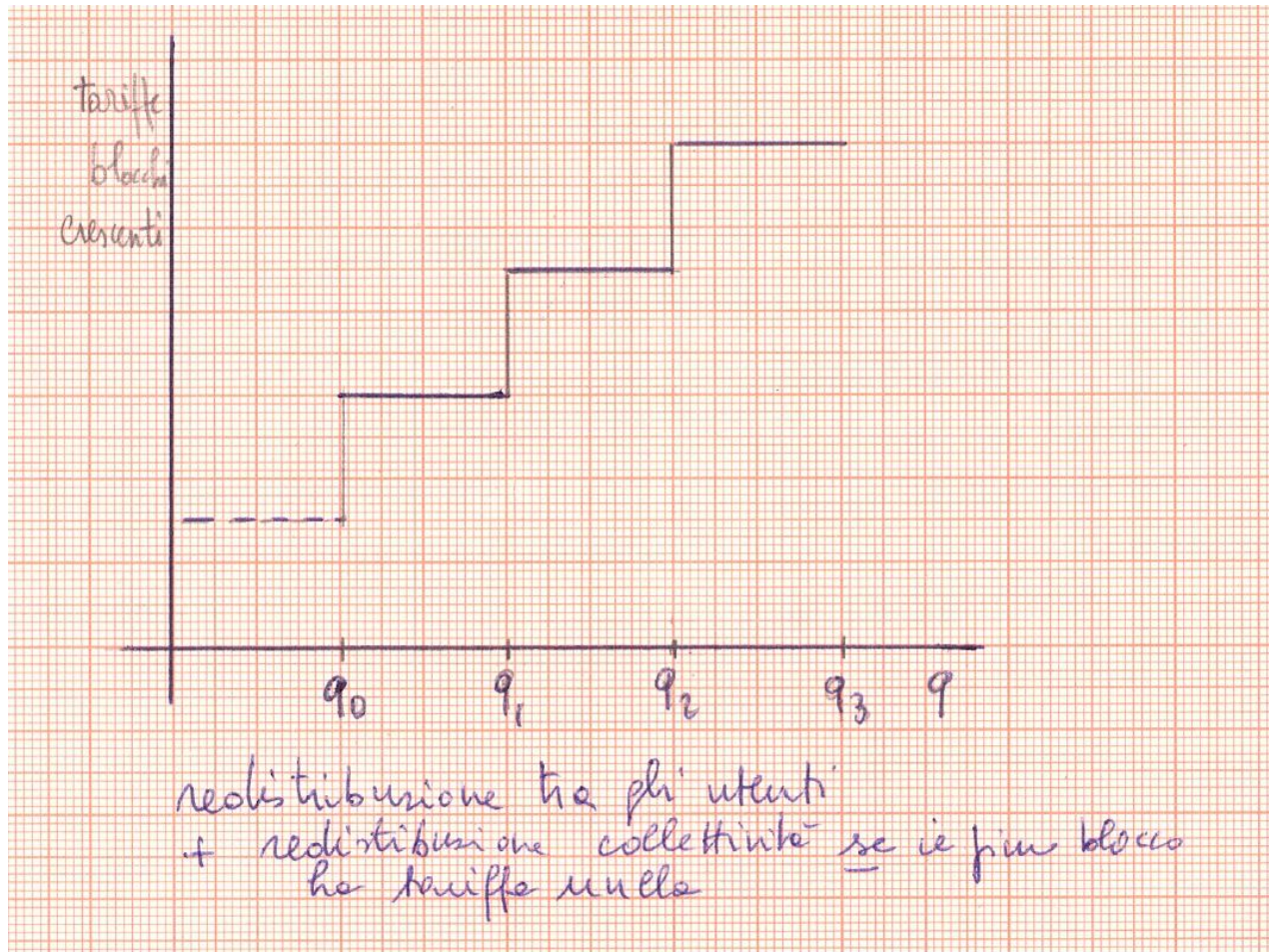
- 1. imprese private regolamentate
- 2. enti pubblici
- Entrambi generano inefficienze per questo in tutti i paesi si ha sempre un misto
- → Privatizzazioni con regolamentazioni (all'inglese; Littlechild 1983)





- Buone ragioni per escludere la 23
- Buone ragioni per escludere la 24 , $cmarg > \text{prezzo}$ cioè alla disponibilità a pagare
cioè alla soddisfazione dei consumatori

Tariffe (a più parti, e a blocchi crescenti)



- Quindi generalmente tariffe a più parti e a blocchi crescenti per efficienza come copertura dei costi
- Per la minimizzazione dei costi è il regolatore (price-cap) ad intervenire per l'efficienza
- E per l'equità?
- Necessità di Indicatori per conoscere se e quanto è scarsa

Indicatori: scarsità fisica, scarsità economica

- *Water stress Index* Falkenmark, Lindh 1976 dal quale i 1700 mc; se < 1000 water scarcity; se < 500 assoluta scarsità **WSI=QRw/ N**
- *W exploitation index*, EEA, rapporto tra l'acqua estratta anno sul totale acqua: tra 20 e 40 il paese è a scarsa quantità; *Criticality ratio*
- *W poverty index* Sullivan 2001 e 2- per i paesi meno sviluppati e include scarsità fisica e economica

$$\mathbf{WPI=R_{wt}+A_{wa}+C_{wc}+U_{wu}+E_{we}/\ w_t+w_a+w_c+w_u+w_e}$$

- *W affordability index* (paesi sviluppati, accesso ai 3 servizi è diffuso): percentuale di spesa di una famiglia assorbita dal consumo di acqua di 200 mc anno rapportata al reddito di povertà o al mediano

$$\mathbf{WAI=Spesa/red.\ povertà\ o\ WAI=Spesa/\ reddito\ mediano}$$

(OECD se tra 3 e 5 si ha difficoltà nella fruizione; l'ISTAT calcola in 1,3 questo indicatore per l'Italia)

Cosa si annuncia per il futuro

- Motivi di riduzione dell'offerta:
 - Carenze infrastrutturali
 - Inquinamento dei corpi idrici
 - Mutamenti climatici
- Motivi di aumento della domanda:
 - Crescita della popolazione
 - Crescita del PIL e del consumo pro-capite
- → ***scarsità futura***

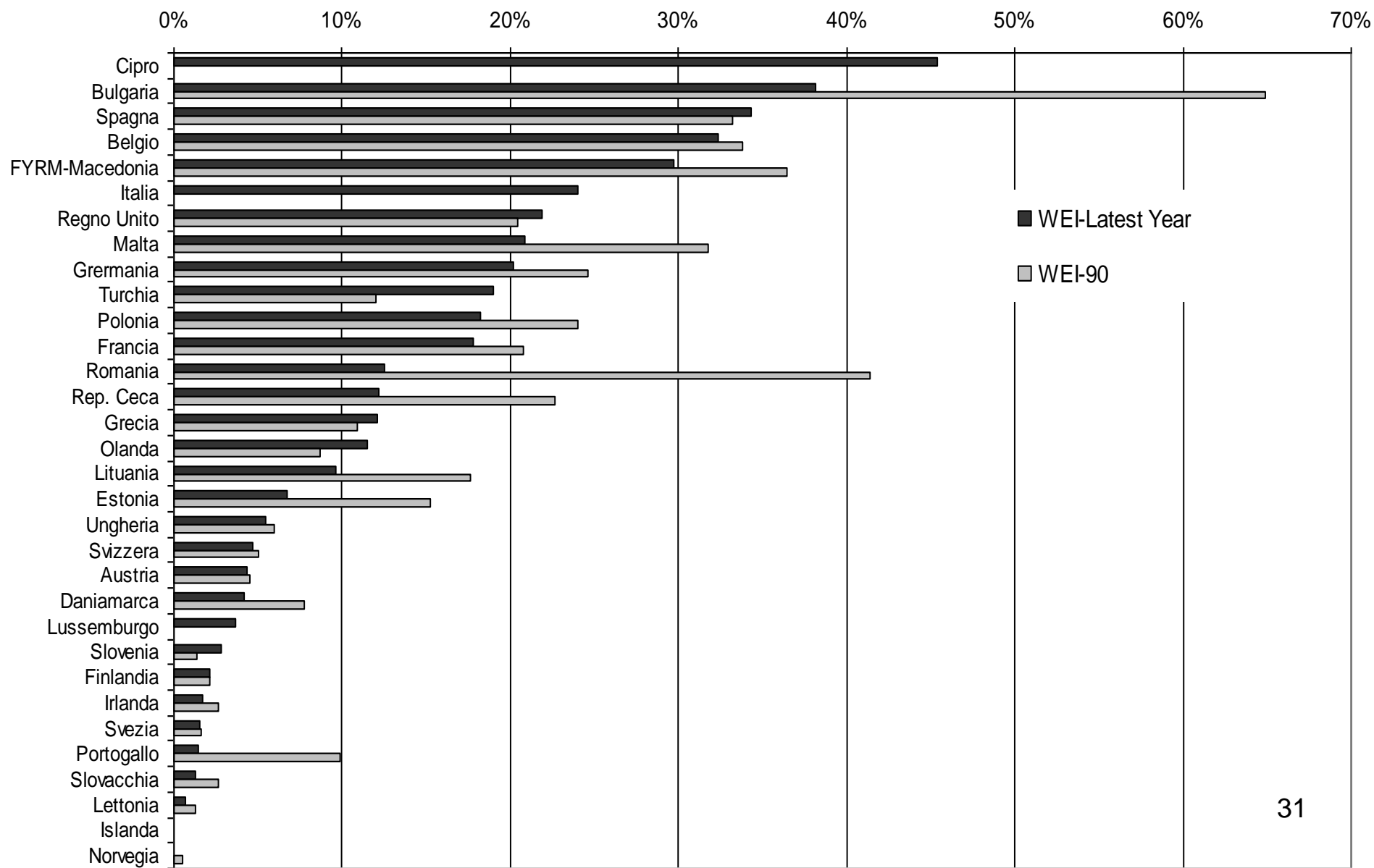
Effettivamente la disponibilità diminuisce

RISORSE IDRICHE RINNOVABILI PRO-CAPITE (M3/ABITANTE/ANNO)

	1958-1962	2008-2010	Delta
Totale Africa	1.507.475	488.791	-1.018.685
<i>di cui</i>			
Africa Orientale	23.872	7252,4	-16.620
Africa Centrale	876.753	289.928	-586.825
Africa Settentrionale	5.240	1.899	-3.341
Africa Occidentale	417.282	134.412	-282.870
Africa Meridionale	184.329	55.299	-129.029
Totale America	2.247.817	1.092.936	-1.154.881
<i>di cui</i>			
Nord America	177.772	98.501	-79.271
Centro America	381.358	125.694	-255.664
America Caraibica	881.540	556.303	-325.237
Sud America	807.147	312.438	-494.709
Totale Asia	1.275.928	417.314	-858.613
<i>di cui</i>			
Asia Occidentale	29.038	13.809	-15.229
Asia Meridionale	439.097	127.359	-311.738
Sud Est Asiatico	756.349	253.399	-502.950
Asia Orientale	51.443	22.747	-28.696
Totale Europa	1.173.281	726.740	-446.542
<i>di cui</i>			
Europa Occidentale	46.049	33.759	-12.290
Europa Meridionale	38.340	26.563	-11.777
Europa Orientale	7.249	6.752	-497
Europa Settentrionale	1.081.643	659.666	-421.977
Totale Oceania	600.143	221.954	-378.189
<i>di cui</i>			
Australia	45.712	23.346	-22.366
Altre isole	554.431	198.608	-355.823

Fonte: elaborazioni su dati ACQUASTAT - FAO

Stress idrico – EEA



Eurostat: Water Exploitation Index WEI

- i) annual total fresh water abstraction as a percentage of its long-term annual average (LTAA-20 anni min) available water from renewable fresh water resources; ii) annual groundwater abstraction as a percentage of its long-term annual average groundwater; iii) the annual surface water abstraction as a percentage of the country's long-term annual average surface water resources available for abstraction. The latter is calculated as the total fresh water resources (external inflow plus precipitation less evapotranspiration) less groundwater available for abstraction.

Tab. 5

ALCUNE TARIFFE IDRICHE E L'INDICE DI STRESS

	Prezzo US\$/m ³	Uso: m ³ pro-capite	Agricolo %	Civile %	Indu- stria%	Indice di stress	Prezzo di benchmark
1 Germania	2,01	579	20	11	69	3	1,80
2 Danimarca	1,96	233	43	30	27	3	1,80
3 Olanda	1,29	519	34	5	61	1	1,20
4 Regno Unito	1,27	204	3	20	77	2	1,30
5 Francia	1,22	547	10	18	72	3	1,50
6 Giappone	1,18	735	64	19	17	2	1,90
7 Belgio	1,13					4	2,20
8 Singapore	0,87		4	45	51	4	1,00
9 Spagna	0,82	884	68	13	19	3	1,60
10 Italia	0,81	730	48	19	34	3	1,60
11 Finlandia	0,71	439	3	12	85	1	0,70
12 Svezia	0,69	340	9	36	55	1	0,70
13 Australia	0,66	933	33	65	2	1	1,10
14 Brasile	0,68	359	61	21	18	1	0,70
15 Sud Africa	0,65	366	72	17	11	4	0,70
16 Abu Dhabi	0,60	896	67	24	9	4	1,20
17 USA	0,57	1.834	42	13	45	3	1,50
18 Canada	0,48	1.067	12	18	70	1	0,80
19 Israele	0,44	287	54	39	7	4	0,80

Fonte: Dati GWI 2003. Le prime cinque colonne rappresentano le tariffe dell'acqua distinte per uso; la colonna sei l'indice di stress sulle risorse idriche disponibili secondo la definizione delle Nazioni Unite, ossia prelievi di acqua previsti come percentuale del disponibile al 2025 (valore dell'indice 1,2,3,4 rispettivamente corrispondenti a meno del 10 per cento, tra il dieci e il 20 per cento, tra il 20 e il 40 per cento, sopra il 40 per cento); la colonna sette la tariffa di benchmark secondo i calcoli del GWI 2003.

- Despite an estimated decrease of total water abstraction by 19 % since 1990 in Europe, the milestone set in the resource efficiency roadmap — i.e. *a water abstraction should stay below 20 % of available renewable water resources in Europe* — has not been achieved in 36 river basins corresponding to 19 % of Europe's territory in summer 2015.

Continuazione EEA

- Around 30 % of the total European population was exposed to water scarcity conditions in summer 2015 compared to 20% in 2014, mainly living in densely populated European cities, agriculture-dominated areas of southern Europe and small Mediterranean islands.

continuazione

- From 2000 to 2015, in the EU-28, there was an absolute *decoupling* of water abstraction (-9 %) and the gross value added generated from all economic sectors (+53 %).
- A rapid increase (+11%) has been observed in bottled water consumption from 2010, particularly in southern and western Europe.

sintesi

- L'acqua non è abbondante – è un bene economico – dichiarazione di Dublino '92
- Nel secolo passato si considerava abbondante tanto che non si ponevano problemi di politica della domanda (era solo un problema di offerta); Occorre soddisfare tutti gli usi ma occorre anche educare la domanda a utilizzare bene l'acqua (risparmiarla);
- Qualità dell'acqua e riciclo: non tutti gli usi richiedono la stessa qualità
- Efficienza nella gestione dei servizi: minimizzazione dei costi
- Equità nella distribuzione dei costi che devono essere coperti – tutti devono avere accesso all'acqua – generalmente tariffe a più parti e blocchi crescenti; welfare state; affordability index; bonus e/o altro

Regolamentazione europea in pratica e in breve

- 1. non specifica gestione privata o pubblica ma ricerca dell'efficienza
- 2. non interviene sugli aspetti di equità – ciascun paese ha la propria visione dello Stato Sociale o Welfare State
- 3. ma i costi vanno coperti, tutti inclusi I costi esterni e la scarsità futura

Direttive principali

- Direttiva 2000/60 water framework (efficienza e “buono stato ecologico” acque superficiali e “stato incontaminato” per acque sotterranee entro il 2016) – *full cost recovery* incluso scarsità e inquinamento
- Direttive su inquinanti e scarichi , dagli anni '75 in avanti
- Direttiva 2005/35 inquinamento acque navi
- Direttiva 2006/118 Protezione Acque sotterranee dall'inquinamento e deterioramento

Regolamentazione europea in pratica quando si allarga l'ottica dai 3 servizi industriali al mare, fiumi e laghi

- Convenzioni: Barcellona 76 - mare;
Helsinki - 92, fiumi e laghi transfrontalieri
- Istituzione dell' European Environmental Agency '99, Copenaghen ("disclosure", raccolta dati,...) ben diversa da altre Agenzia (es. EPA) con poteri di intervento

Focus sull'Italia (paese ad alta intensità idrica)

- Utilizzo: 715 m³/abitante/anno (ANPA, 2001 – ora ISPRA) Relazione sullo stato dell'ambiente 2001
- Di questi 355 destinati al settore agricolo
- Tra i più alti in Europa.....
- Alta intensità del fattore abbondante?
.....dal rischio di desertificazione non si direbbe
- Perdite acquedotti: 40/ 42% tra i più alti in Europa (in passato erano più basse!) – l'Europa considera fisiologico un tasso di perdite del 19%
- Tariffe: tra le più basse in Europa

Riferimenti legislativi Italia

- Legge 129/'63, ist.piano regolatore acquedotti (Stato)
- Legge Merli, '76 – tutela inquinamento idrico
- Legge 183/89 – difesa del suolo
- **Legge Galli, n.36/ '94 – Bacino Idrico,SII, Metodo Normalizzato come price-cap; manca Autorità di regolamentazione.** (verrà nel 2012 ARERA)
- Decreto, agosto '96, approva il metodo normalizzato* per la definizione delle componenti di costo e la determinazione della tariffa di riferimento del SII che è la base per la determinazione della tariffa e per orientare gli adeguamenti tariffari secondo legge Galli e gli obiettivi di miglioramento della produttività, della qualità del servizio e del tasso di inflazione programmato;
- DL 152/ '99, Ronchi, recepimento direttive e qualità del recettore finale (e non più singolo scarico)
- DM 185/'03, regol. Riutilizzo acque reflue
- Decreto lg 152, '06 - “delega ambientale”

continua

- Dlg 284/ 2006 (8 novembre '06) norme correttive e integrative del Dlg152 “nel rispetto delle norme e dei principi dell’ordinamento comunitario”
- legge Galli si “ispirava” a quello inglese ma con molte divergenze – vedi Castellucci, Industria, 2004 – fondamentale innovazione: gestione a livello di bacino idrico del SII

Tariffa secondo il metodo π normalizzato

$$T_t = (C + A + R)_{t-1} * (1 + \Pi + K)$$

- T= tariffa anno corrente
- C=costi operativi
- A=ammortamenti
- R=remunerazione del capitale investito
- π =tasso di inflazione programmato
- K=limite di prezzo

continua

- Metodo N. vs *price cap* RPI-X+K+Q
- Il settore ha la sua Autorità di regolazione, dal 2012, ARERA.
- ARERA; Metodo Tariffario Idrico 2, 2016-2019; attualmente 2020-2023 (disponibile in rete: ARERA, Autorità Regolazione Energia Reti e Ambiente, «Metodo tariffario idrico 2020-23»)
- + Bonus

Problemi nostrani alla luce dei cambiamenti climatici

- Concessioni di derivazione: Testo Unico Acque: Regio Decreto 11.12.33,n.1775, per disciplinare soprattutto usi produttivi (nascente ind.idroelettrica)...da rivedere!
- Revisione del canone concessorio in base ai volumi prelevati (e non superficie irrigata; pozzi)
- Durata delle concessioni (dovrebbero seguire gli sviluppi della tecnologia)

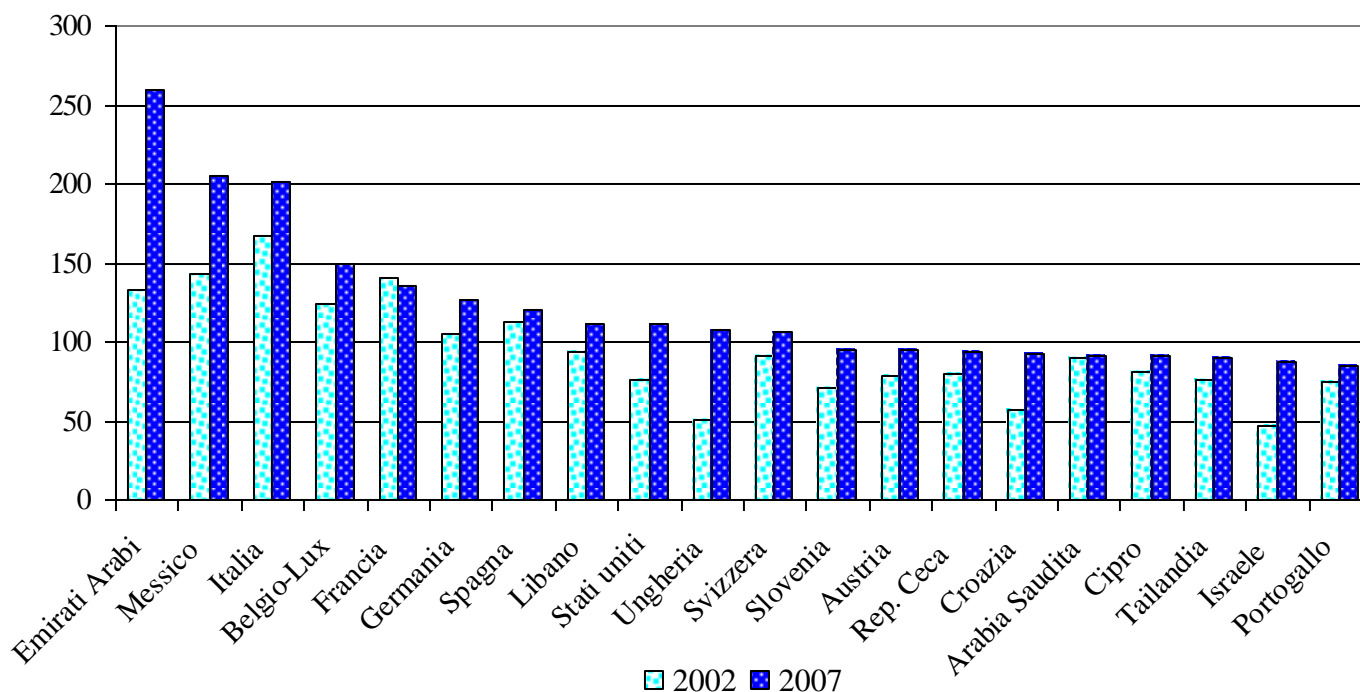
- I mutamenti climatici (piogge più brevi e concentrate, scioglimento dei ghiacciai alpini,....) chiedono “azioni” per conservare e risparmiare l’acqua via pagamento secondo l’uso e riutilizzo (per esempio uso irriguo)
- “green tax” sui prelievi di acqua o tassa di scarsità?
- È casuale che i consumi italiani siano di 250 litri/ab. al giorno (media) contro la media EU di 150 e le tariffe da due a quattro volte più basse di quelle europee?

Due aspetti specifici

- 1. acqua & energia
 - Water Grabbing. Le guerre nascoste per l'acqua nel XXI secolo, EMI, 2018.
 - Il fracking richiede molta acqua «unconventional oil» . Shale gas, USA; Tar sands, Canada
- 2. Acque minerali

Mercato mondiale dell'acqua in bottiglia - Consumi in litri pro-capite per Paese 2002-2007

Fonte: elaborazioni su dati Beverage Marketing Corporation



Una “contraddizione” italiana: l’acqua in bottiglia

- Un primato italiano: siamo i più grandi consumatori di acqua in bottiglia in Europa
- E tra i più alti nel mondo
- Perché? Escluso certe aree del Sud la “qualità” è migliore di quella in bottiglia, generalmente di plastica (inquinamento marino fortemente dovuto alle bottiglie)

Spesa per acqua minerale *versus* acqua di rubinetto

- Secondo uno studio di HERA Group, Hera Group. www.gruppohera.it, si avrebbe:
- 1,50€ = 6 litri di acqua minerale
- 1,50€ = 1100 litri di acqua di rubinetto
-ma la cosa non fa rumore!

Direttiva 2000/60 ed “equità/ socialità” nazionale

- Tariffe devono coprire tutti i costi inclusa la scarsità e le esternalità
- Tariffe a più parti, a blocchi crescenti, (anche nulle per un primo blocco,.....) + bonus
- Mancano Investimenti (soprattutto in depurazione) ma la situazione del settore fattasi più chiara dal 2012 torna ad essere un po' confusa → risultato: nè capitale privato né pubblico per i necessari investimenti, le perdite degli acquedotti crescono, e crescono ai danni di una risorsa fondamentale e scarsa

Ricapitolando

- Bene “pubblico” o bene libero? (Concessioni di derivazione e pozzi)
- Alta intensità di acqua rispetto agli altri paesi (ma rischio desertificazione)
- Agricoltura: più grande consumatore (sussidi)
- Tariffe basse : non considerano scarsità ed esternalità, ma dovrebbero coprire tutti i costi*per equità?*
- **Contraddizione:**acque minerali

Ciò che si fa e non si dovrebbe

- Concessioni al populismo: l'acqua è un diritto
.....MA “costa”
 - si “mischiano” questioni di efficienza con quelle di equità
- preferiamo inquinare fiumi e mari ed anche pagare le multe europee (decise anche da noi) per la mancata depurazione?

Qualche riferimento bibliografico

- Teoria