

ASSOCIAZIONE IDROTECNICA ITALIANA

Corso sul Servizio Idrico Integrato

Roma, 5 maggio 2010

***La dispersione nelle reti idriche:
aspetti economici generali***

Renato Drusiani

Marco Gatta



E' nota la situazione di crisi che caratterizza la disponibilità di acqua in molte parti del mondo e che diventa emergenza sociale nelle aree ove più diffusa è la povertà

Questa situazione è destinata ad aggravarsi a causa di:

- Contaminazione
- Cambiamenti climatici
- Crescita della popolazione

Per contrastare tutto ciò occorre allora adottare un approccio che tenga conto degli aspetti di sostenibilità ambientale ed economica.

L'importanza del costo dell'acqua

La definizione delle politiche di intervento per il contenimento degli sprechi richiede innanzitutto di conoscere il costo reale dell'acqua in tutte le sue componenti.

Oltre ai classici costi operativi e finanziari, ci sono anche altre componenti di costo legate a ripercussioni delle attività umane sull'uso dell'acqua sia in termini di danni diretti, misurabili sia come segnale indice di quale comportamento meglio si adatta per alla protezione della risorsa.

Questo approccio è necessario anche per attuare nel modo migliore la Framework Directive (no. 2000/60/EEC) ed il principio “polluters pays” in essa contenuto.

In generale il “*costo pieno dell’acqua*” può essere definito come la somma di tre componenti:

1) ***Costi finanziari***, che si dividono in:

- “*costi correnti*” (lavoro, manutenzione ordinaria, energia),
- “*ammortamenti*” (manutenzione straordinaria,...)
- “*costo d’uso del capitale*” (remunerazione del capitale);

2) ***Costo dell’acqua come risorsa***, (noto come “*costo opportunità*”);

3) ***Costi emergenti (spesso di tipo sanitario/ambientale) che non gravano direttamente sul gestore (detti anche “costi ombra”)***

A titolo di esempio possiamo citare i costi economici derivanti da:

- **eccessivo abbassamento delle falde idriche e conseguente subsidenza**
- **deflusso fluviale insufficiente (ripercussioni sul turismo)**
- **scarichi malamente depurati e conseguenti costi sanitari per possibili patologie**
-

Normativa sulle perdite

I criteri per la misura delle perdite idriche degli acquedotti sono fissati nel punto 1.3.1 dell'allegato al

Decreto Ministeriale 8 gennaio 1997 n. 99

Emanato dal Ministero dei Lavori Pubblici in base all'articolo 5 comma 2 della legge 5 gennaio 1994, n. 36 (meglio nota come legge Galli) ed attualmente vigente in base all'articolo 170 del Codice dell'Ambiente (d. lgs. del 3 aprile 2006, n. 152)

Definizione Volumi idrici

(Allegato al DM 99/97)

A17 = Volume perso in distribuzione

A17= A13+A14+A15+A16

A13 = Volume perso per disservizi (accidentali – ad esempio rotture -, per scarico da troppo pieno, etc. salvo che questo non sia esercitato nelle opere di captazione o che lo sfioro non danneggi o impedisca altre utilizzazioni)

A14 = Volume sottratto (costituito da acqua prelevata senza autorizzazione)

A15 = Volume perduto nella distribuzione (perdite dai serbatoi, da condotte..)

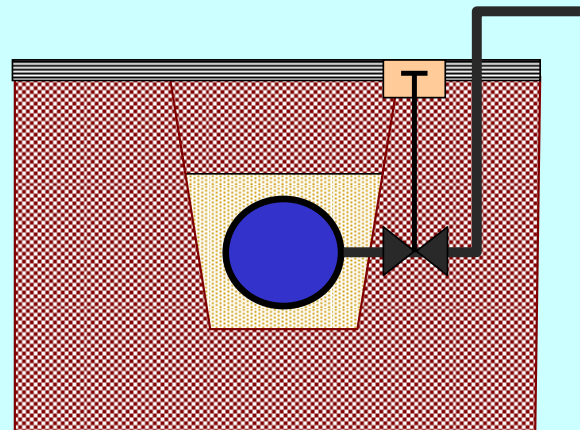
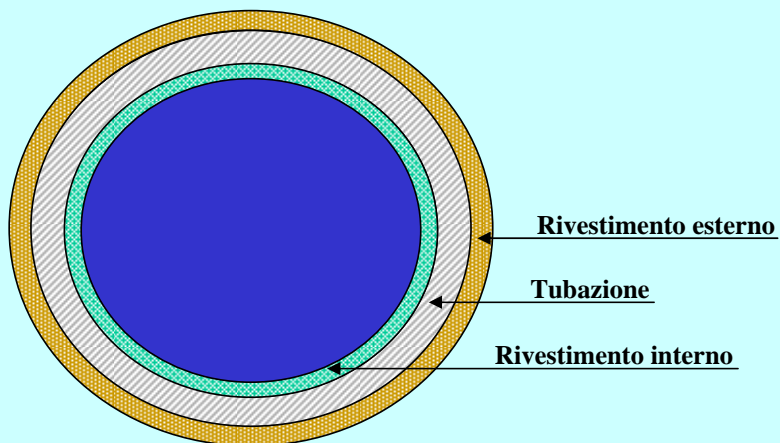
A16 = differenza tra volume fornito e quello misurato in distribuzione per errori di misura a causa dell'imprecisione o del malfunzionamento degli apparecchi di misura (positivo se il probabile valore vero erogato supera quello approssimativamente misurato)

Perdite tecniche

La dispersione idrica dovuta a perdite effettive o causate da rotture guasti e disservizi. A queste corrisponde un volume di acqua che esce fuori dal sistema distributivo senza poter arrivare a destinazione.

Perdite economiche

Comprendono il volume idrico sottratto senza autorizzazione (allacciamenti abusivi), il volume consegnato e non misurato a causa dell'assenza o della imprecisione dei contatori finali, il volume idrico utilizzato per la pulizia e la manutenzione delle tubazioni,....



MATERIALI UTILIZZATI

METALLICI

- Acciaio
- Ghisa grigia
- Ghisa sferoidale
- Rame
- Piombo

PLASTICI

- Polietilene a.d.
- Polietilene b.d.
- PVC
- Vetroresina

CEMENTIZI/CERAMICI

- Cemento
- Cemento-amianto
- Fibrocemento
- Gres

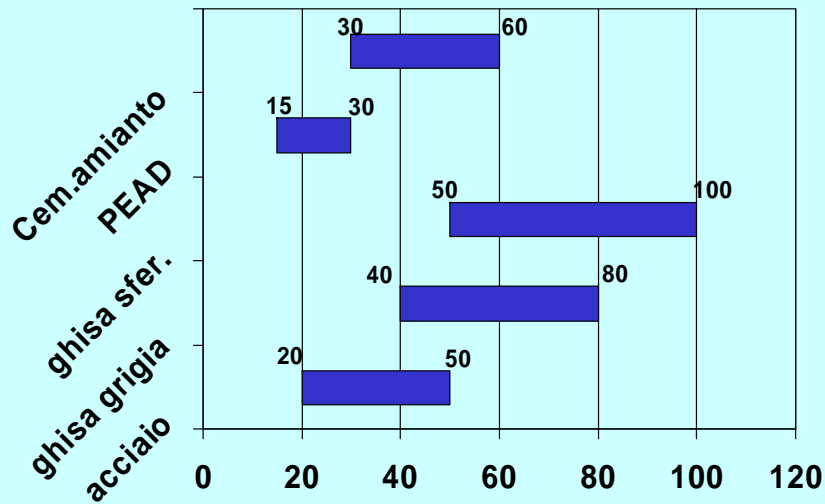
● *Acquedotto*

● *Fognatura*

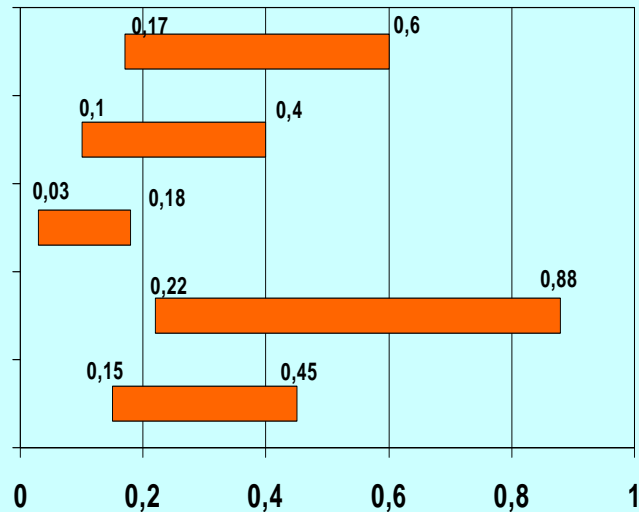
● *Obsoleto*

Vita di una tubazione

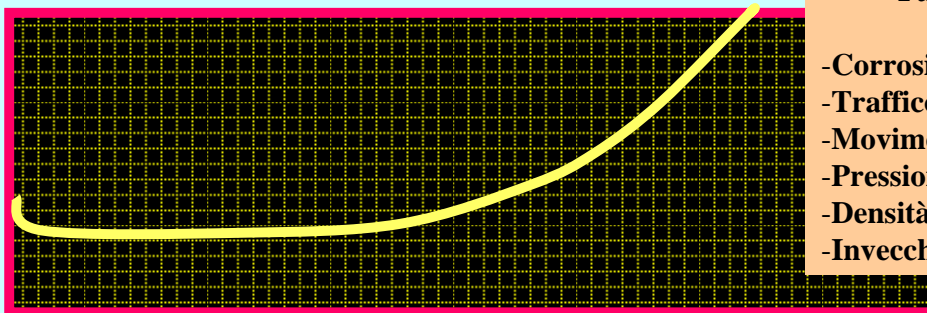
Vita utile (anni)



Tasso di rottura (eventi/Km anno)



**ANDAMENTO
TASSO DI
ROTTURA**

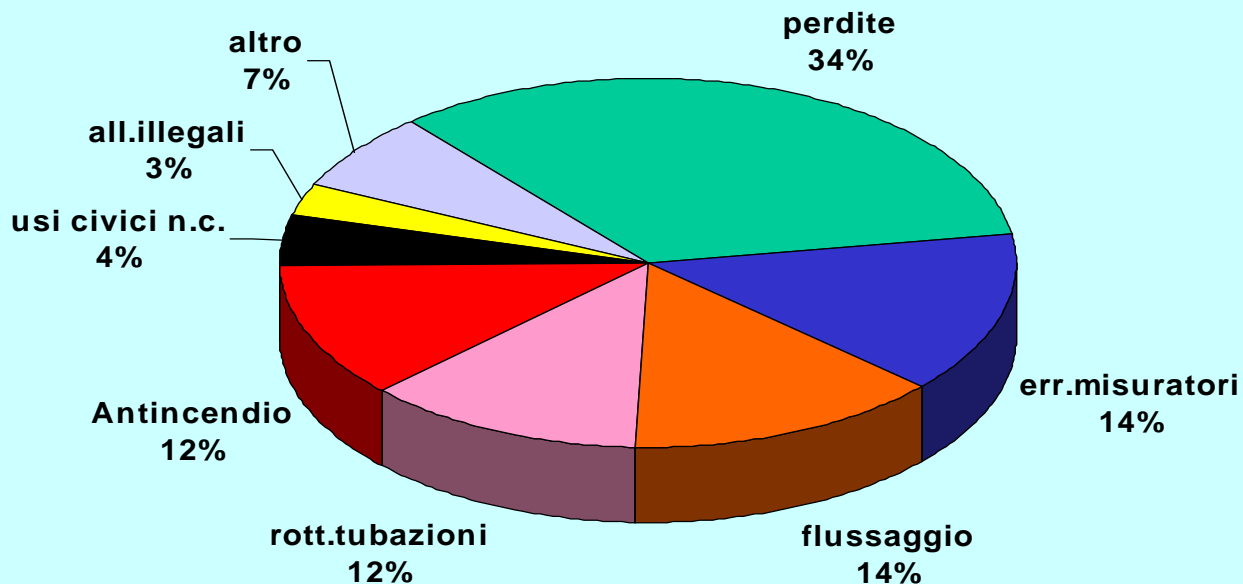
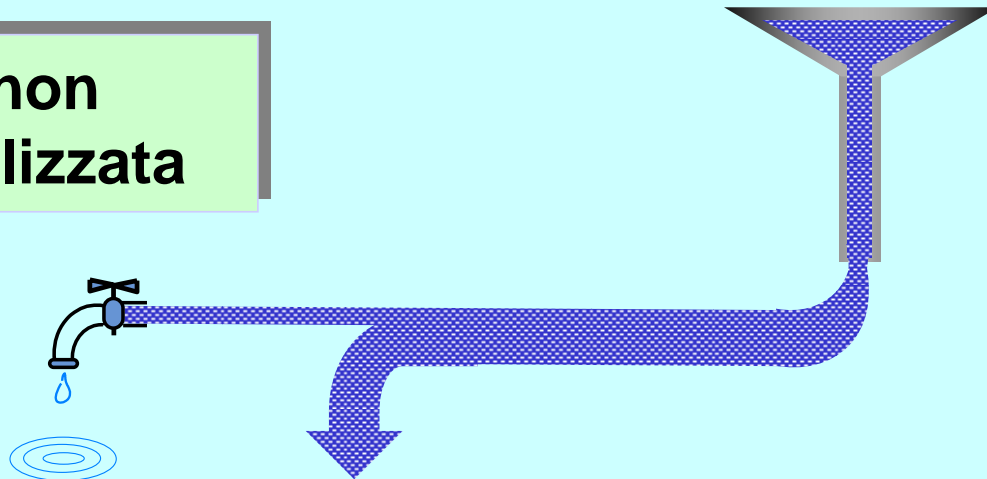


Fattori influenti

- Corrosione
- Traffico stradale
- Movimenti del terreno
- Pressione del fluido
- Densità derivazioni
- Invecchiamento del materiale

tempo

Acqua non contabilizzata



MISURATORI PER ACQUA

Verso la fine del XIX secolo appaiono (ad imitazione del gas) i primi contatori meccanici a settori mobili (pistoni)

Parigi 1880
Prima applicazione dei contatori in ambito urbano

Immediatamente dopo appaiono i primi contatori a turbina che si affermeranno a partire dal XX secolo.

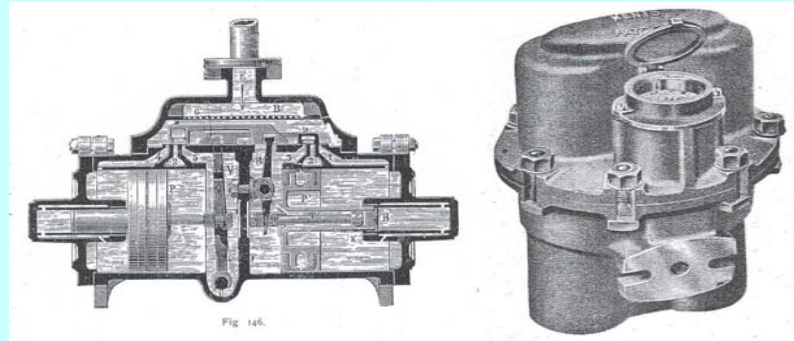


Fig. 146.

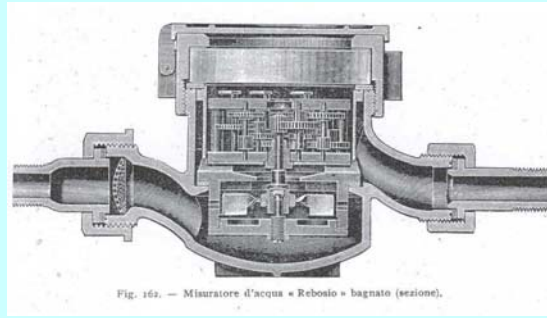
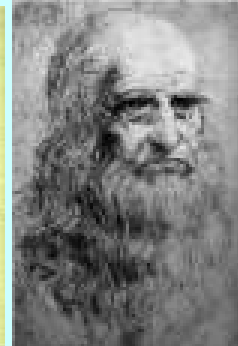
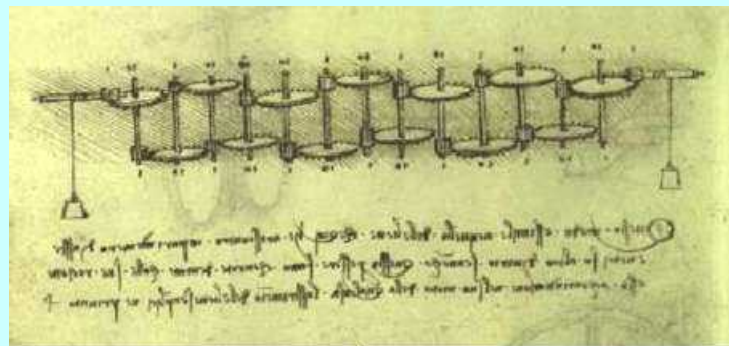


Fig. 162. — Misuratore d'acqua « Reboisio » bagnato (sezione).

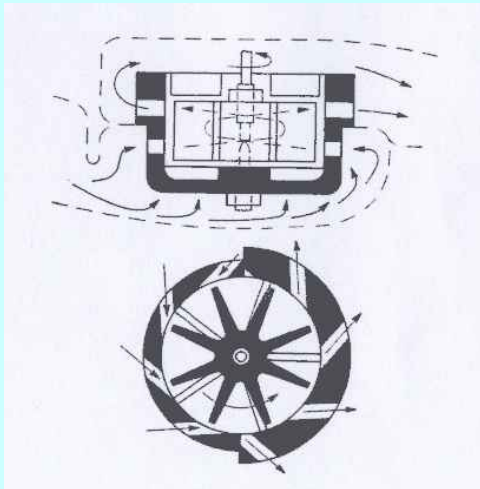
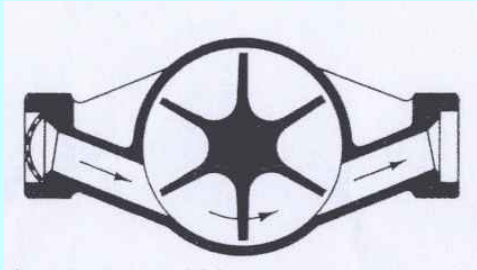
Intuizione di Leonardo da Vinci (1500)

Oggi...

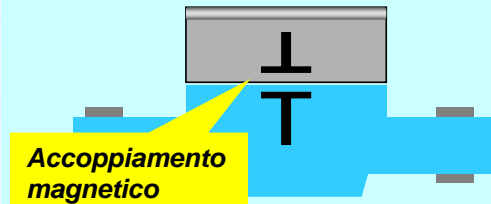
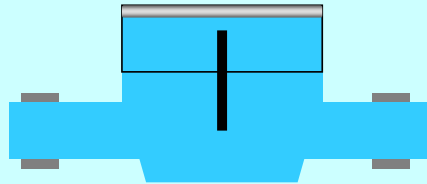


PERFEZIONAMENTI NEI MISURATORI A TURBINA

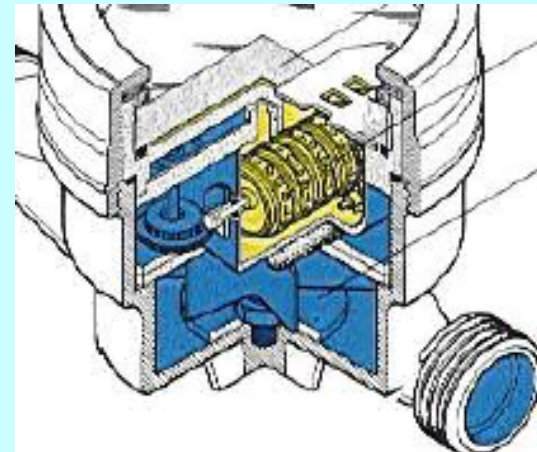
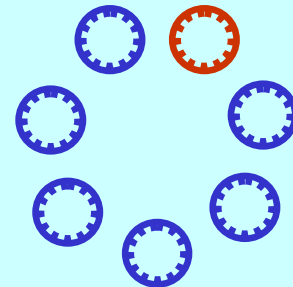
*Da singolo getto
a getto multiplo*



*Da quadrante bagnato
a quadrante asciutto*

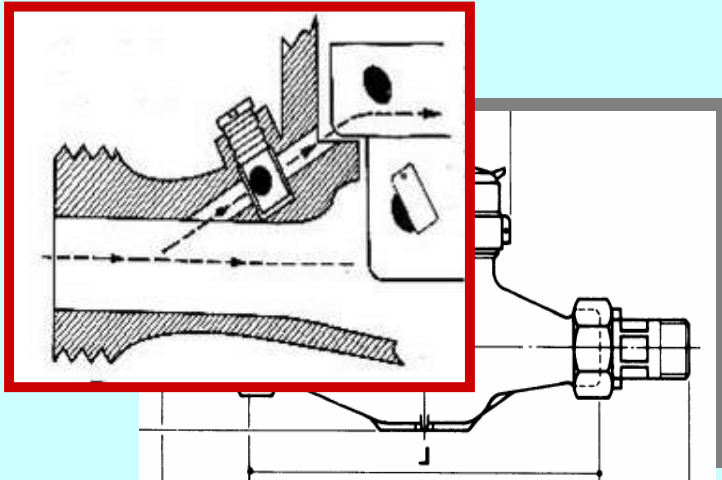


*Da numeratore a lancette
a numeratore a tamburo*



PERFEZIONAMENTI NEI MISURATORI A TURBINA

Sistema di regolazione della taratura



Ingranaggi in PVC

SISTEMI ANTIFRODE

Blocco del flusso inverso

Schermatura antimagnetica

Applicazione generatore di impulsi



Realizzazione a incasso, per tubazione verticale,..

Misura delle Perdite

L'ammontare delle perdite idriche in un tratto individuato di rete viene valutato in riferimento ad altre grandezze tra cui:

→ La lunghezza della rete

→ Volume totale immesso in rete

Indice Perdite %

Un indice spesso utilizzato per la misura delle perdite di una rete di distribuzione è l'indice delle perdite percentuale che rapporta il volume disperso al totale volume immesso nella rete di distribuzione

$$\text{Indice Perdite \%} = \frac{V_{\text{IMMESSO IN RETE}} - V_{\text{MISURATO}}}{V_{\text{IMMESSO IN RETE}}} \times 100$$

$V_{\text{IMMESSO IN RETE}}$ = volume idrico immesso nel tratto di rete considerato mc/anno

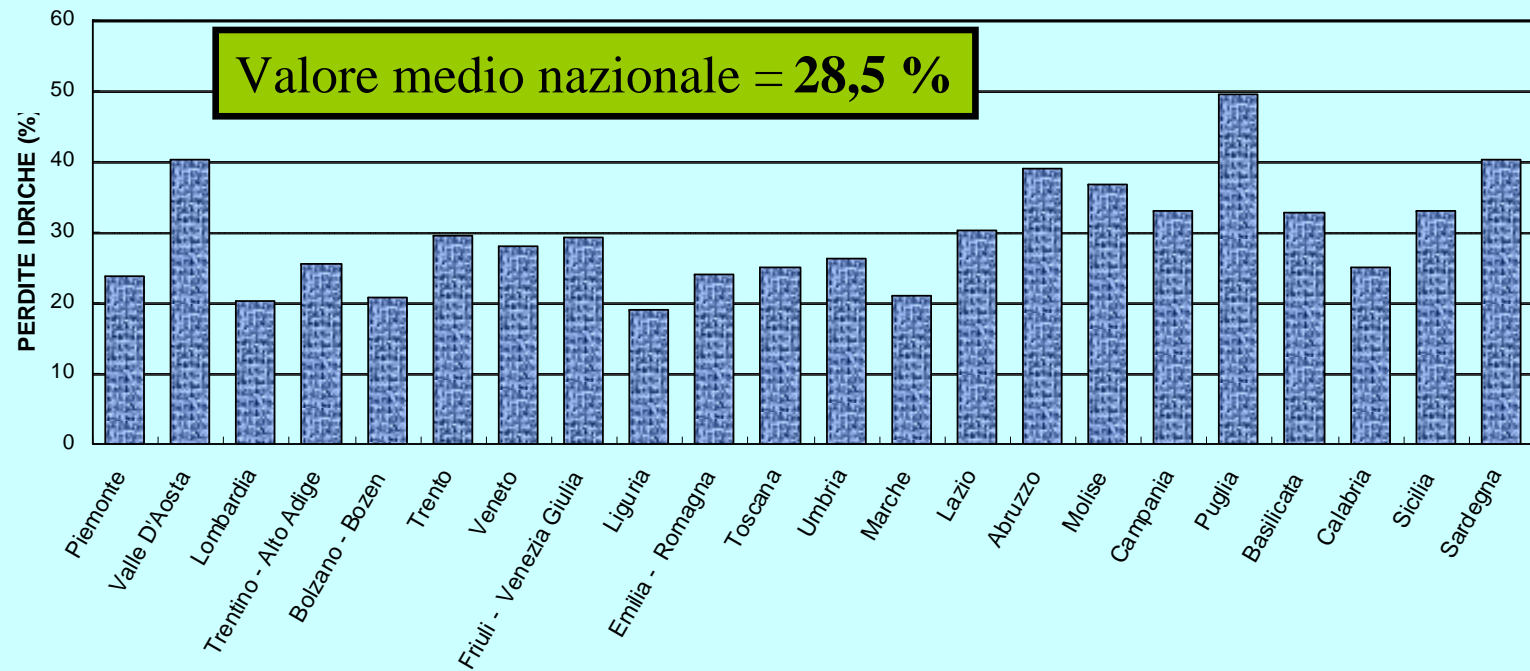
V_{MISURATO} = volume idrico misurato ai contatori utenti mc/anno

Questo indicatore da una descrizione sintetica dell'efficienza della rete e del sistema gestionale, ma non permette di valutarne la complessità.

Rappresenta tuttavia un utile indicatore per quantificare rapidamente i costi delle perdite e per seguire l'evoluzione nel tempo di una rete.

La situazione delle perdite "medie" % rilevata dall'ISTAT nelle diverse regioni italiane

DISPERSIONI IDRICHE (ISTAT 1999)



Indice lineare delle perdite

Altro indice di uso comune è l'indice lineare delle perdite (mc/anno km) che rapporta il volume disperso alla estensione della rete di distribuzione:

$$\text{Indice lineare delle perdite} = \frac{V_{\text{IMMESSO IN RETE}} - V_{\text{MISURATO}}}{L} = \frac{A_{17}}{L}$$

$V_{\text{IMMESSO IN RETE}}$ = volume idrico immesso nel tratto di rete considerato mc/anno

V_{MISURATO} = volume idrico misurato ai contatori utenti mc/anno

L = lunghezza della rete (Km)

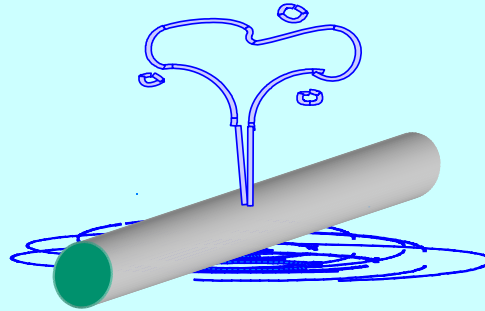
Questo indicatore non consente una valutazione sintetica ma permette di tenere conto della complessità della rete di distribuzione.

Consente confronti abbastanza omogenei delle prestazioni di reti diverse.

Esempio numerico

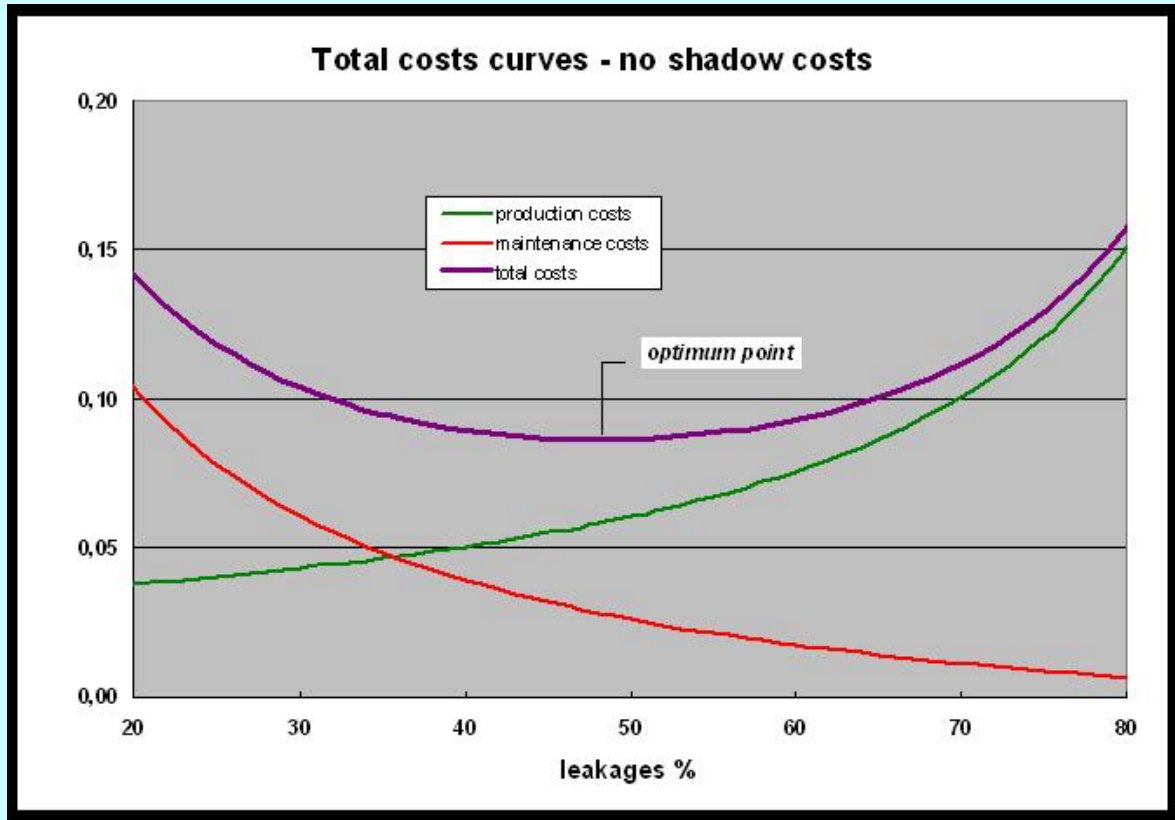
Grandezza	AZIENDA 1 (Area urbanizzata)	AZIENDA 2 (Area rurale)
L lunghezza della rete (Km)	8,3	3,7
V_{IR} Volume immesso in rete (Mil mc/anno)	500	34,3
V_C Volume contabilizzato (Mil mc/anno)	381	21,8
Indice perdite %	23,8	36,4
Indice lineare perdite (mc/anno/m)	14,4	3,4

Consideriamo ora l'effetto del “costo pieno” della acqua nella definizione delle politiche di riduzione delle perdite.



Effetti legati ai costi ombra

Un attento gestore dovrebbe portare il livello di perdite della rete idrica al valore che consente di ottimizzare il complessivo costo di gestione .



E' un approccio valido in termini aziendali ma tuttavia è “miope” sotto il profilo economico/ambientale

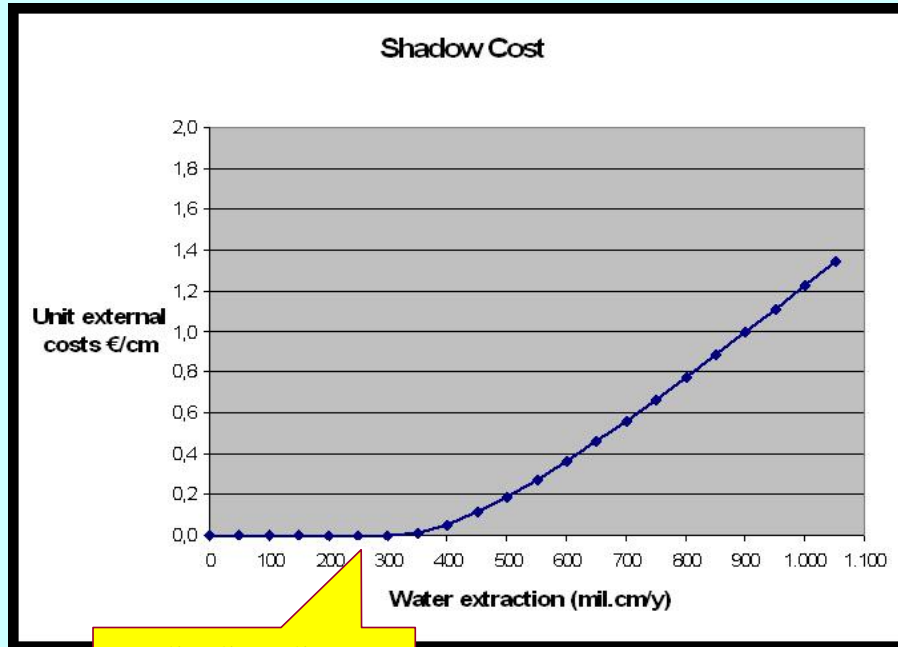
Politica miopistica (MP)

Avere maggiori o minori perdite di rete vuol dire prelevare dall'ambiente maggiori o minori quantità di acqua e il possibile insorgere di costi esterni legati a questo prelievo.

Ad esempio ricorrendo ad acque sotterranee in misura non sostenibile, ovvero con portate estratte superiori al tasso di ricarica della falda interessata, si darà luogo ad un abbassamento del livello della falda stessa con una serie di effetti negativi correlati:

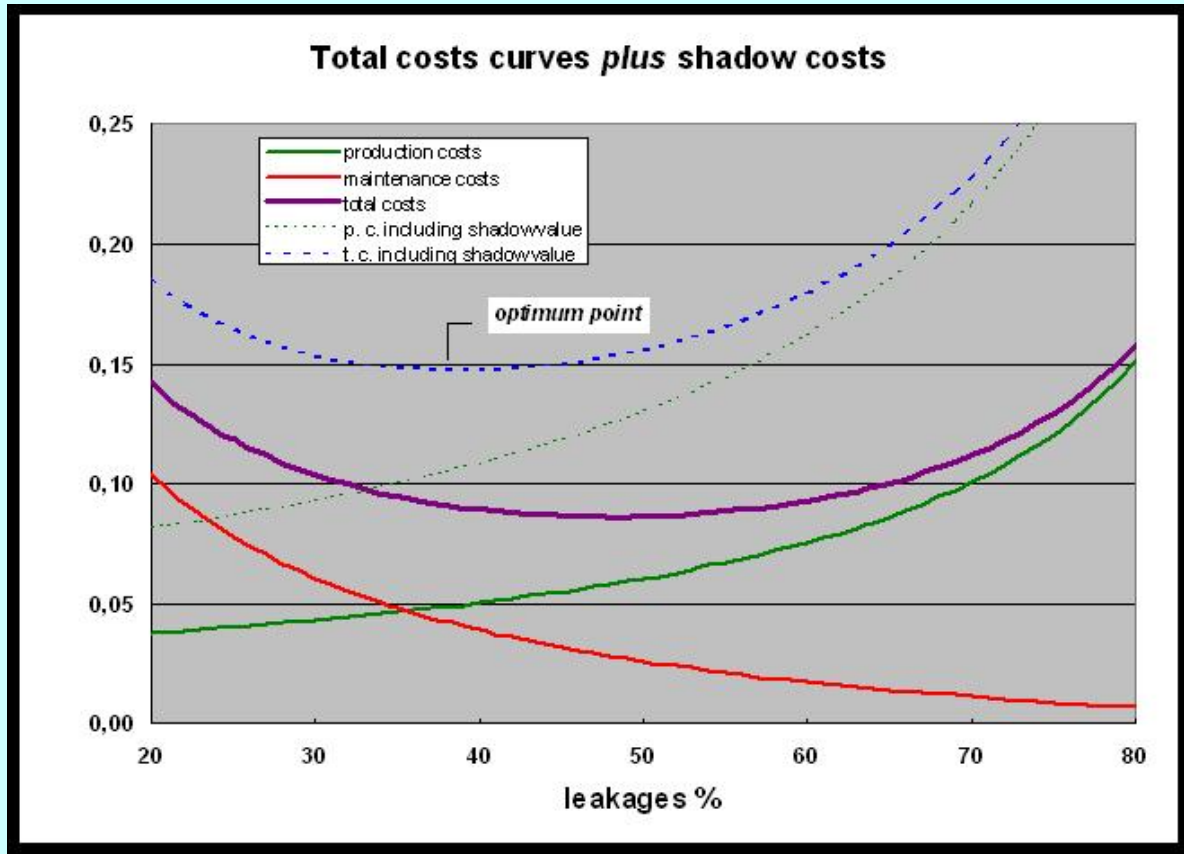
- Subsidenza (danni al patrimonio edilizio, malfunzionamento della rete fognaria,..)
- intromissione salina (maggiori costi di trattamento, ricorso a fonti alternative più onerose ..)
- inutilizzabilità di pozzi poco profondi esistenti,
-

I costi esterni all'impresa idrica che derivano da questi effetti negativi si chiamano "Shadow costs"



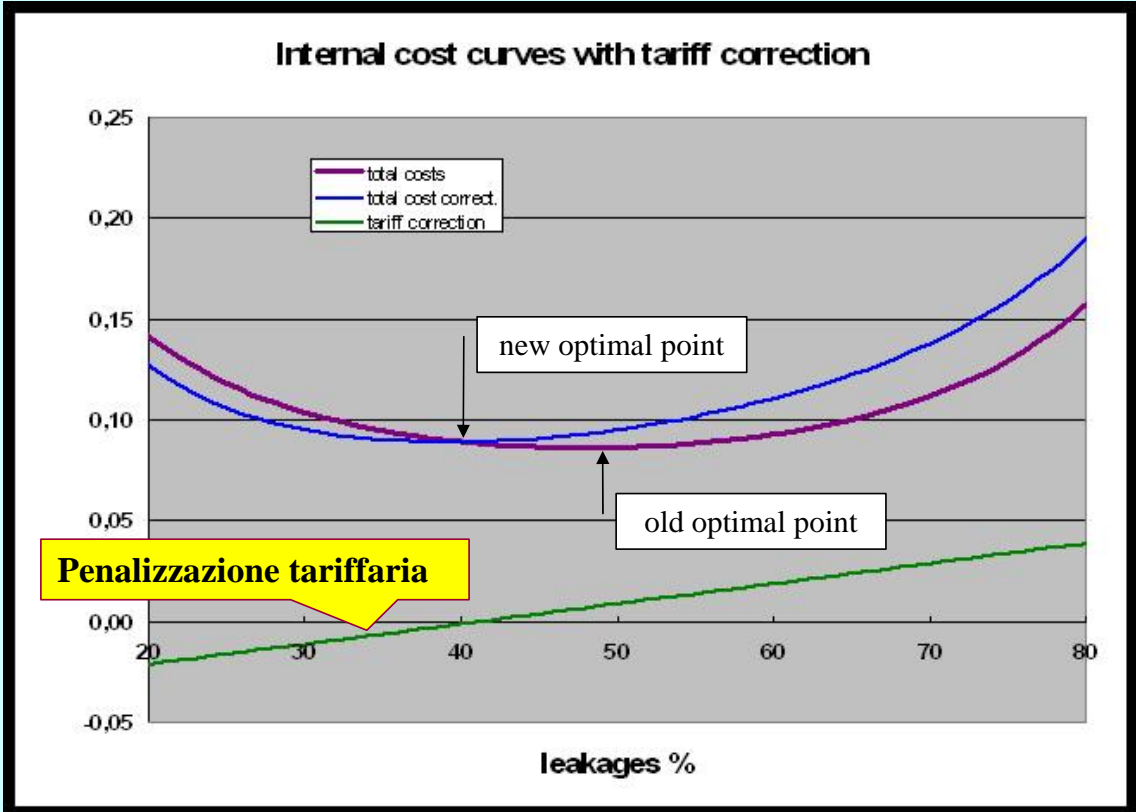
Soglia di prelievo corrispondente alla ricarica naturale

Se consideriamo anche i costi ombra otteniamo un'altro punto ottimale



Si tratta della situazione ottimale dal punto di vista della collettività

Adeguate politiche di regolazione che introducono meccanismi di premiazione/penalizzazione possono indurre la convergenza tra l'ottimo per l'azienda e l'ottimo per la società



CONCLUSIONI

Per proporre soluzioni in grado di venire incontro ai problemi di sostenibilità sociale ed ambientale in campo idrico abbiamo bisogno di un nuovo approccio strategico che consideri al tempo stesso variabili tecniche e variabili economiche.

Condizione di partenza è la conoscenza dei costi reali della risorsa idrica e come tali costi ricadono sulla collettività.

Sperimentazioni portate avanti in numerosi paesi già ci permettono di identificare sistemi di regolazione e altri meccanismi che, adeguatamente adattati per conformarsi alle differenti situazioni, possono contribuire alla lotta per la riduzione dell'acqua non contabilizzata nei sistemi di distribuzione.

La cosa importante è di non ritenere che il problema sia solo unicamente di tipo tecnologico, legato solo alla buona volontà dell'operatore; occorre anche adottare politiche di regolazione sul piano economico in grado di garantire nel tempo e possibilmente migliorare i risultati ottenuti in materia di riduzione delle perdite ed in generale dell'acqua non contabilizzata.

ASSOCIAZIONE IDROTECNICA ITALIANA

Corso sul Servizio Idrico Integrato

Roma, 5 maggio 2010

***La dispersione nelle reti idriche:
aspetti economici generali***

Renato Drusiani

Marco Gatta

