A stone fountain with a bird perched on top, spraying water. The background is a blurred green field.

Tutela igienica della risorsa idropotabile

N. NANTE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SIENA

Dipartimento di Sanità Pubblica

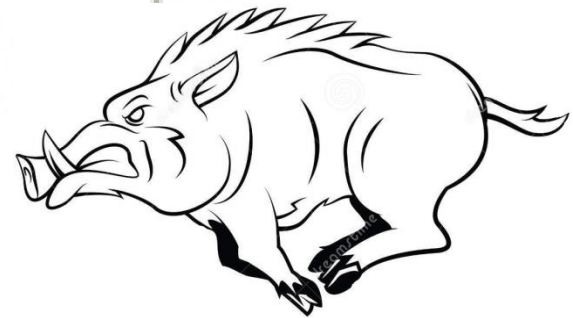
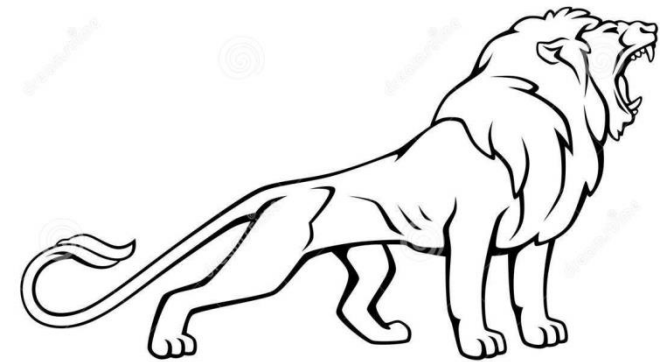
Laboratorio di Igiene Ambientale

Centro di Ricerca sull'Acqua

**LA POTABILIZZAZIONE DELL'ACQUA È
IL PROVVEDIMENTO SANITARIO CHE HA
AVUTO IL PIÙ SIGNIFICATIVO EFFETTO
SULLA RIDUZIONE DELLA MORTALITÀ
ED È, A TUTT'OGGI, A LIVELLO MONDIALE,
IL PRINCIPALE FATTORE DI CRESCITA DELLA
SPERANZA DI VITA DELLA POPOLAZIONE**

(G, PETER, 1992)

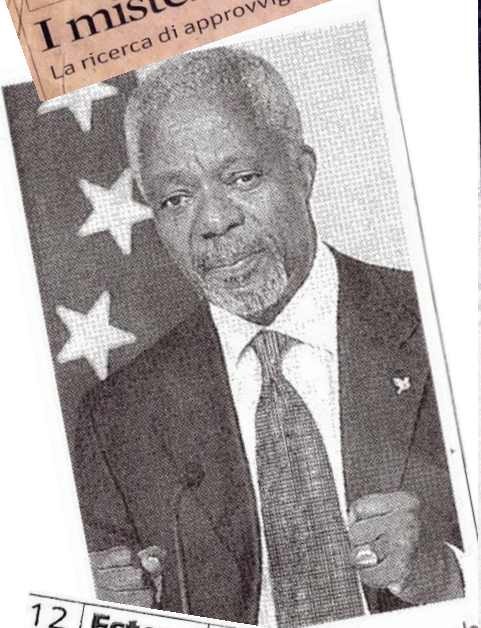
*«...essi superbamente hanno combattuto sui
monti per una piccola polla: volevano bere
entrambi...»*



(Iliade XVI)

Il Sole **24 ORE**
 DEL LUNEDÌ
 ALLA CACCIA DELL'ORO BLU
I misteri dell'acqua, il tesoro più conteso
 La ricerca di approvvigionamenti sicuri è diventata strategica e divide molti Paesi

Lunedì 19 Marzo 2007
 € 1,50* In Italia



La mancanza di acqua potabile e di adeguati impianti igienico-sanitari ogni giorno provoca nel mondo la morte di 4mila bambini e disagi per 2,8 miliardi di persone

La peste del nostro secolo

Ogni venti secondi un bambino muore per colpa dell'acqua inquinata.

IL RAPPORTO DELLE NAZIONI UNITE SOS PER LE RISORSE IDRICHE MONDIALI

L'acqua inquinata uccide ogni anno 2 milioni di persone

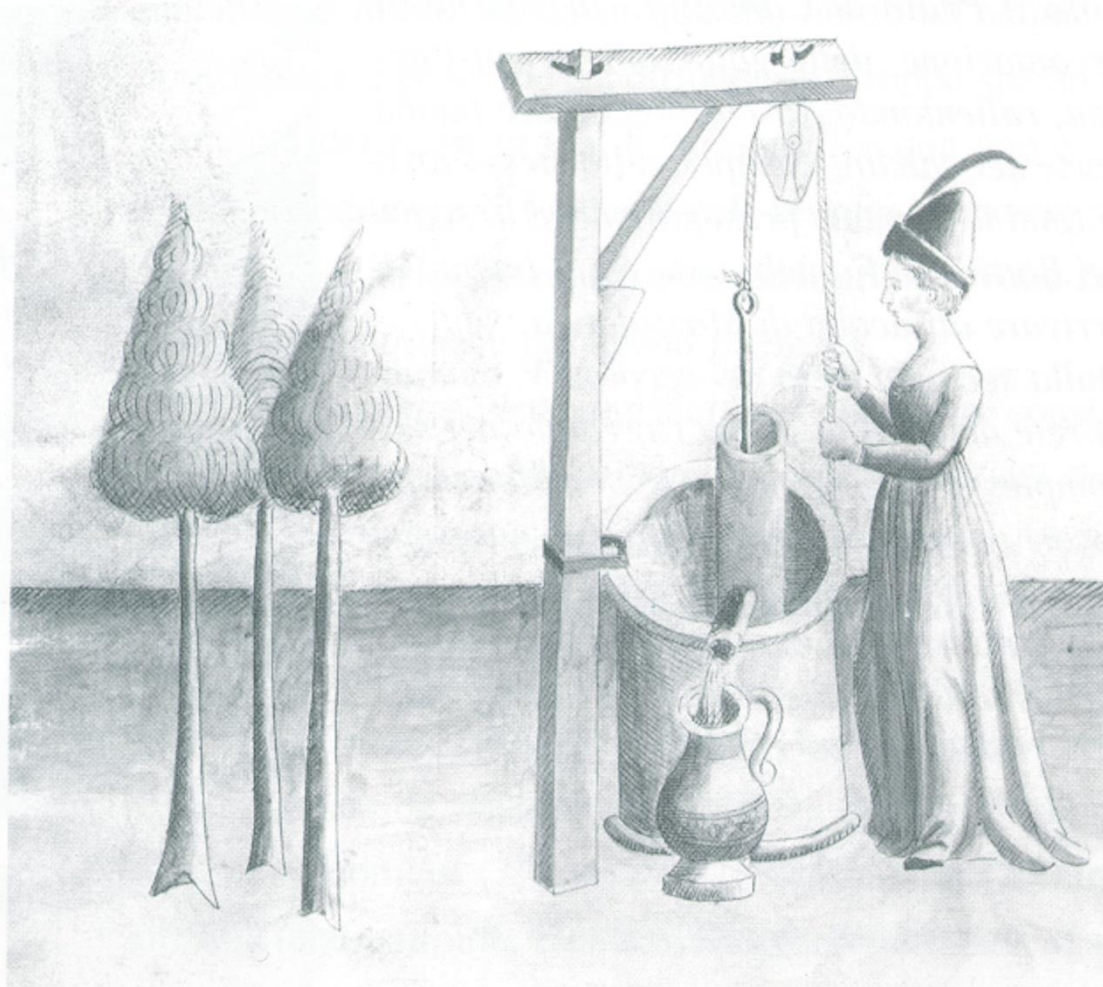
Siccità e mancanza d'igiene, una strage che rischia di scatenare conflitti globali

12 **Estero** | LA STAMPA | generale
 MERCOLEDÌ 28 OTTOBRE 2009

RAPPORTO DI AMNESTY. GERUSALEMME: BUGIE, MANIPOLANO I DATI

Israele sotto accusa "Asseta i Territori"

LA STAMPA | **ESTERO** | 13
 VENERDÌ 10 NOVEMBRE 2006



Finchè il pozzo non diventerà asciutto
non riusciremo a comprendere il reale
valore dell'acqua.

Benjamin Franklin



ACQUA

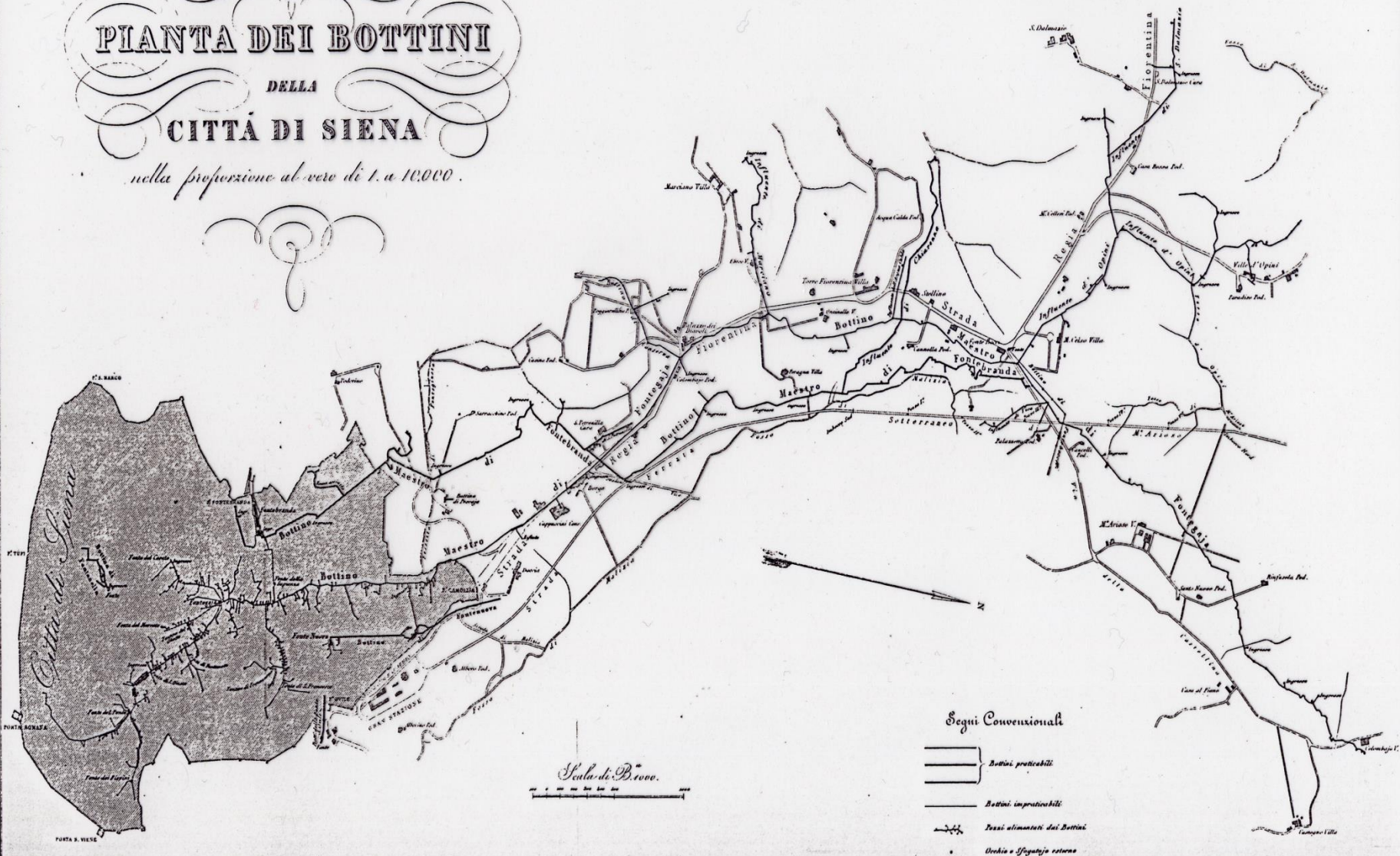
**BENE PUBBLICO O PRIVATO?
RISORSA CIVILE, ECONOMICA O
SANITARIA?**

PIANTA DEI BOTTINI

DELLA

CITTÀ DI SIENA

nella proporzione al vero di 1. a 10.000.





**IL 57% DEL PESO CORPOREO IN UN
SOGGETTO ADULTO E'
COSTITUITO DI ACQUA**

BILANCIO IDRICO DEL CORPO UMANO

Apporti:

Acqua e Bevande (2000 ml)

**Componente idrica degli alimenti ed
acqua metabolica (1200 ml)**

Perdite:

Urine (1500 ml)

Vapore acqueo aria espirata (500 ml)

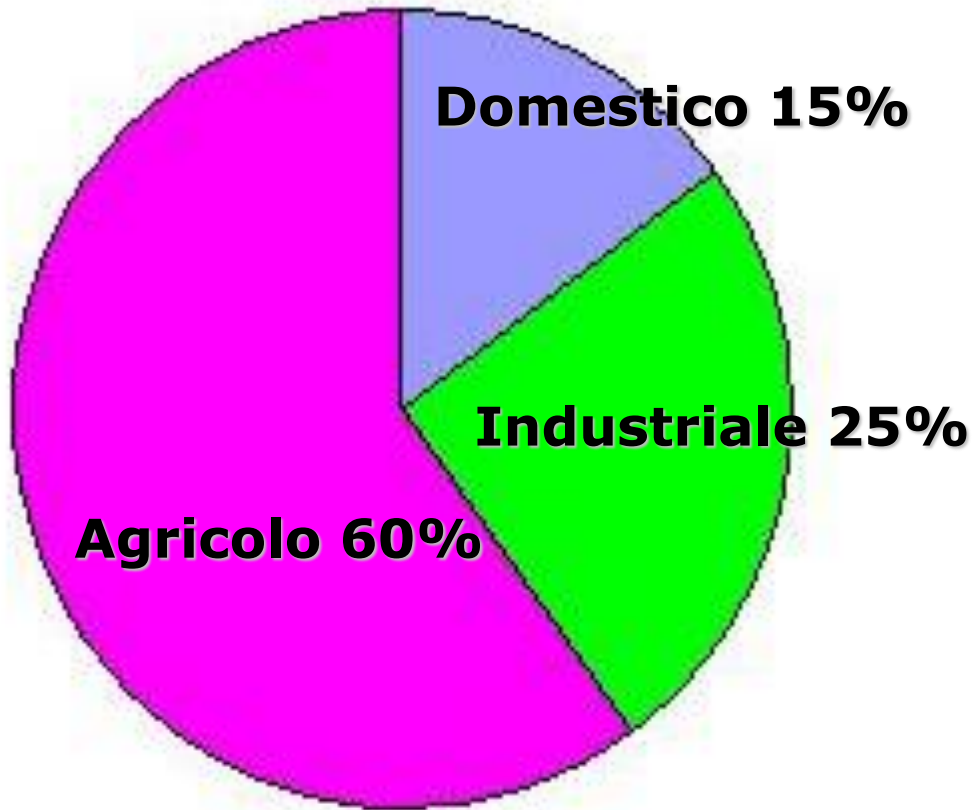
Perspiratio insensibilis (1000 ml)

Feci (200 ml)

USI DELL'ACQUA

- **POTABILE**
- **DOMESTICO**
- **RICREATIVO**
- **SANITARIO**
- **AGRICOLO**
- **INDUSTRIALE** (veicolo di calore e di scorie; produttore di energia)

USI DELL'ACQUA



Litri procapite/die

50



1000



10000

Dis-moi combien tu consommes, je te dirai qui tu es

● Chaque Français utilise en moyenne 200 litres d'eau par jour dont 2 litres pour la boisson. Mais, cette consommation varie d'un individu à l'autre. **Le Nord plus que le Sud.** Eau froide et eau chaude confondues, les Français installés au nord de la Loire utilisent environ 20 litres de plus que ceux qui vivent au sud. **Les hauts revenus plus que les bas revenus.** La courbe de consommation d'eau suit celle des revenus. Plus le niveau de vie est élevé, plus l'on consomme. Ainsi, les personnes à revenus modestes n'utilisent que 90 litres d'eau par jour. **Les citadins plus que les ruraux.** Malgré des besoins en eau apparemment plus importants, le monde rural est plus économe : 110 litres/jour en moyenne. **Les sportifs plus que les pantouflards.** Le sportif est un gros consommateur d'eau : 204 litres par jour. **Les adultes plus que les enfants.** Les adultes dans la force de l'âge consomment beaucoup plus que les personnes âgées (105 litres/ jour) et les enfants (69 litres/ jour). Toutefois, lorsqu'elles vivent dans des résidences spécialisées, les personnes âgées utilisent beaucoup plus d'eau. Selon le type d'installation et l'âge des résidents, la consommation varie entre 240 et 310 litres par jour. **Le week-end plus que la semaine.** La consommation d'eau augmente sensiblement en fin de semaine. En effet, le samedi est souvent consacré aux travaux ménagers, à la lessive et au lavage des voitures. **Les lycées plus que les écoles.** Les lycées sont les plus gros consommateurs d'eau du secteur scolaire, avec une moyenne de 80 litres/jour par enfant, contre de 40 à 65 litres dans les collèges et les lycées d'enseignement professionnel. **En vacances plus qu'au travail.** Lorsqu'il est en vacances, le Français utilise l'eau sans compter : 230 litres par jour. Si son lieu de séjour comporte une piscine, un sauna, un centre d'équitation, ces chiffres s'accroissent encore pour atteindre 500 litres/jour. Dans un hôtel 2 étoiles, la consommation quotidienne est de 245 litres par client. Elle passe à 320 litres dans un 3 étoiles. Enfin, au travail, chaque employé utilise de 100 à 135 litres par jour, les sanitaires et l'entretien représentant 63% de la consommation.

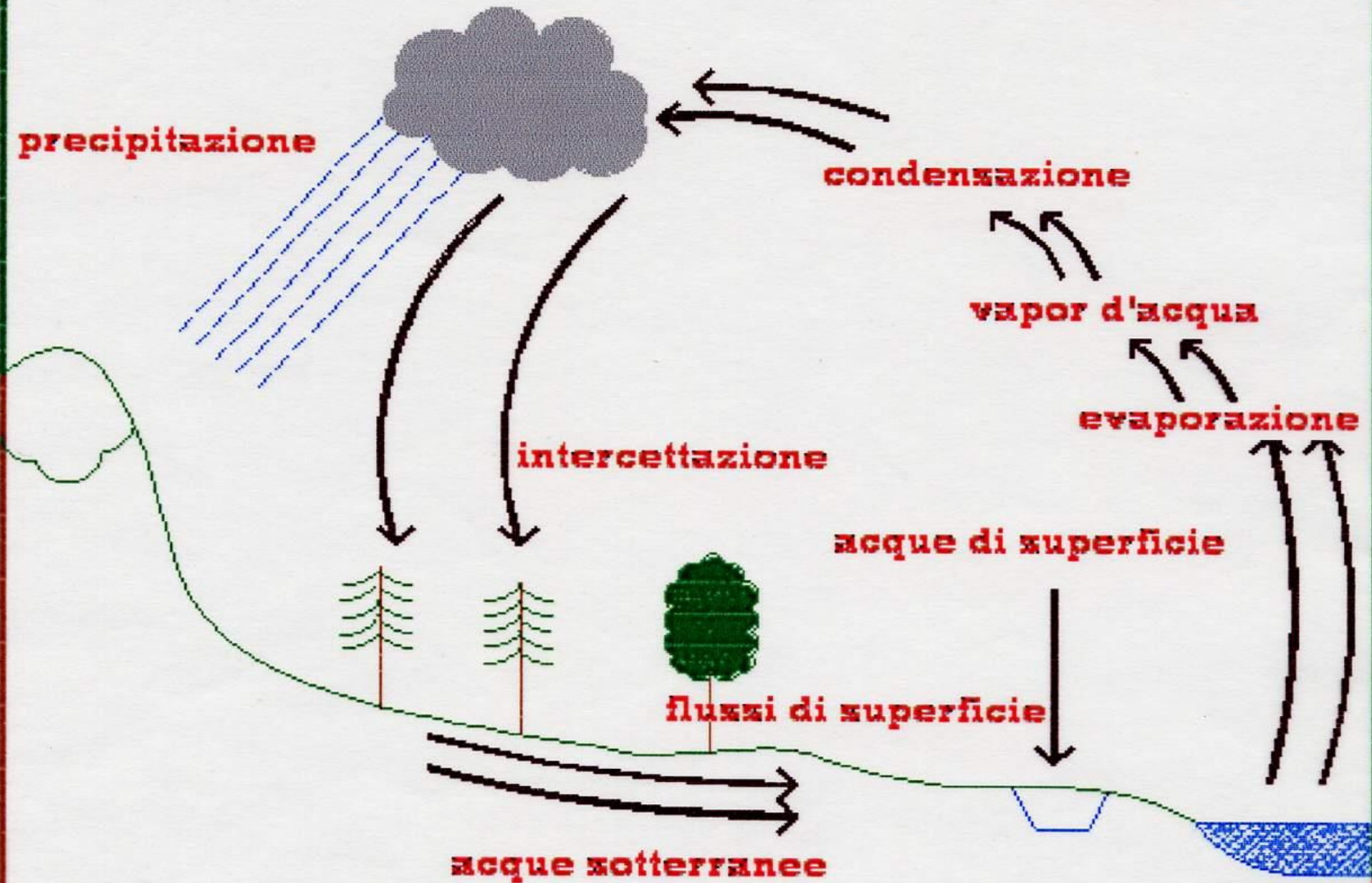


Il est plutôt dans le nord de la France, citadin, à haut revenu et sportif, en week-end ou en vacances... c'est le portrait-robot d'un particulier gros consommateur d'eau.

ASPETTI

- **QUANTITATIVI**
- **QUALITATIVI**

IL CICLO DELL'ACQUA



FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

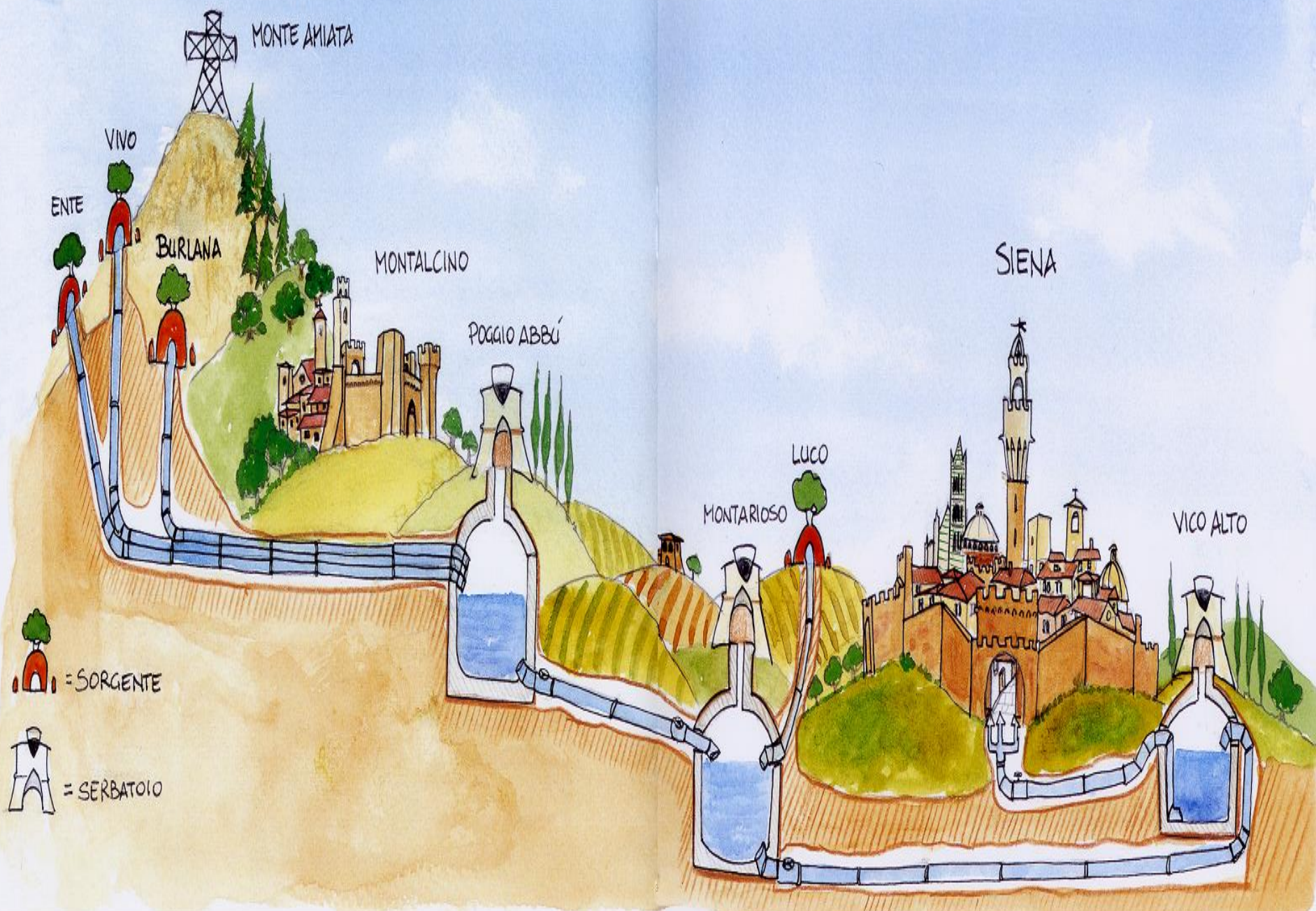
- Acque sorgive (per lo più ottime qualitativamente, ma scarse quantitativamente)
- Acque superficiali dolci (abituale necessità di trattamento chimico e/o fisico)
- Acque superficiali salate (dissalazione onerosa)
- Acque meteoriche (necessità di stoccaggio e di trattamento)
- Acque telluriche (dipende!)



Pozzo
“a scavo”

Pozzo
“Artesiano”





MONTE AMIATA

VIVO

ENTE

BURLANA

MONTALCINO

POGGIO ABBE'

SIENA

LUCO

MONTARIOSO

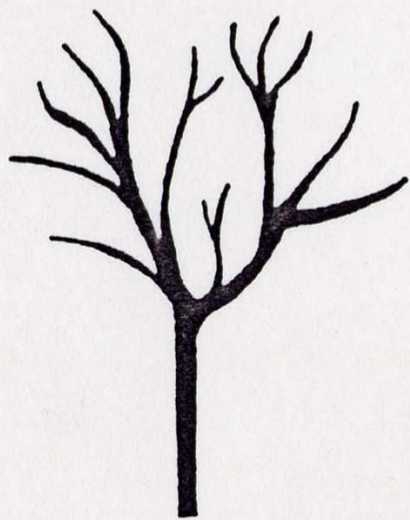
VICO ALTO

= SORGENTE

= SERBATOIO

IL CICLO DELL'ACQUEDOTTO

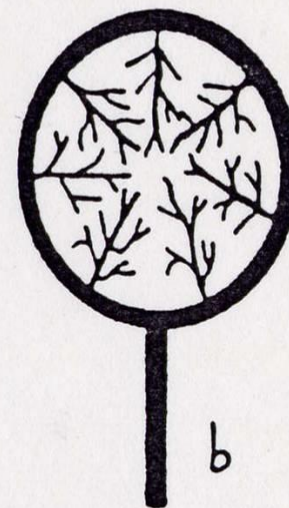




Sistema ramificato



a



b

Sistemi con raccordo anulare

Distribuzione idrica urbana (da STEFANATI, 1979)

Dispersione idrica e contatori da cambiare, la rete dell'acquedotto di Aosta è troppo vecchia

«Acqua, su quattro milioni di metri cubi erogati ne vengono fatturati solo tre»

ture del Comune di Aosta, il quale afferma che «*purtroppo su oltre centoquarantadue chilometri di rete idrica, quella diciamo "nuova" è del 1950 circa, mentre il sessanta per cento supera i sessant'anni. Pertanto spesso siamo costretti a intervenire sostituendo tratti di tubature*». Marco Framarin parla di investimenti «*ammortizzabili di solito in quarant'anni*» per rinnovare la rete idrica, ma oggi bisogna tener conto delle scarse risorse eco-

nomiche a disposizione. Quello che è certo è che l'acqua non manca. Otto sono i pozzi che scendono a cinquanta metri sotto terra e dieci le vasche di stoccaggio - con una capacità di raccolta di ben cinquemila metri cubi -, con quella in regione Bibian, la principale, che ha raccoglie millecinquecento metri cubi di acqua. Le stazioni di pompaggio sono tre, dislocate in via Pasquettaz ad Aosta, a Porossan e in località Beauregard. «*Un calcolo più*

preciso della quantità d'acqua erogata - precisa Marco Framarin - dipende anche dalla sostituzione in corso di ben tremilaottocento contatori. Grazie a un sistema computerizzato controllato da un "letturista", potremo avere in mano la reale fatturazione di ogni singolo utente». E' dunque reale la "fotografia" della situazione evidenziata da Legambiente? «*Direi di sì, - risponde Marco Framarin - anche se essere diciannovesimi su centoquattro*

Comuni non è un risultato così negativo, anche se noi certamente vorremmo migliorare». Esiste però anche un'altra faccia della medaglia: quella della morosità di molti utenti e della difficoltà nel recupero del credito. «*E' vero, - conferma Marco Framarin - anche se noi cerchiamo sempre di giungere a un accordo con l'utente senza mai arrivare alla sospensione del servizio. Di che tipo? La rateizzazione degli insoluti*».

Roberto Guscelli

**L'acqua in natura non è mai H₂O.
Per le sue qualità solventi la sua
composizione all'utilizzo riassume il
suo percorso**



REQUISITI DELL'ACQUA PER CONSUMO UMANO

- **INNOCUA** (esigenza inderogabile)
- **SALUBRE** (requisito auspicabile)
- **GRADEVOLE** (requisito auspicabile)
- **USABILE** (esigenza inderogabile)
- **ABBONDANTE** (?)

L'ACQUA "DESTINATA AL CONSUMO UMANO"

deve possedere, tutte le caratteristiche biologiche, fisiche, fisico-chimiche e chimiche per **tutti gli usi** (individuali, familiari, sociali) cui è destinata

Acque “da bere”

- **idonee al consumo umano (potabili)**
 - *di rubinetto*
 - *imbottigliate*
- **minerali**
- **di sorgente**



DOSSIER

**GLI ITALIANI
E LA MINERALE**

BUONE ACQUE CATTIVE ACQUE

Come scegliere le migliori bottiglie. Come interpretare le etichette. Come tutelarsi dagli imbrogli. Una grande guida per sapere tutto. Anche su quelle più alla moda.

Pediatria e neonatologia

09/07/2009

Ftalati provocano basso peso neonatale

L'esposizione materno-fetale a ftalati, elementi chimici plasticizzanti utilizzati in molti prodotti di consumo, aumenta il rischio di basso peso neonatale. Negli studi effettuati su animali questo fenomeno era già noto, e questi elementi causano in questo ambito anche la riduzione della durata della gravidanza, ma finora non erano disponibili dati per affermare che l'associazione sussistesse anche nella razza umana. E' necessaria una sorveglianza continua, oltre alla prosecuzione delle ricerche in materia, per valutare i potenziali complessi rischi per la salute comportati da un'esposizione massiccia agli ftalati. (*J Pediatr* online 2009, pubblicato il 30/6)

Quanta strada fa la tua acqua per arrivare qui?

PIEMONTE
Sant'Arina
LURISIA
S. Bernardo

TOSCANA
ULIVETO
ROCCHETTA

LAZIO
FIUGGI

CAMPANIA
Fiammetta
Pete

SICILIA
VERA

VENETO
SAN BENEDETTO
VERA

EMILIA ROM.
MONTE CIMONE

ABRUZZO
FRASASSI

BASILICATA
LILIA

FRIULI V. G.
DOLOMIA
coop

LOMBARDIA
SANPELLEGRINO
LEVISSIMA

BOARIO
GRIGNA
coop

UMBRIA
ROCCHETTA
coop
ANGELICA
SANGEMINI



10 kg di anidride carbonica
le emissioni prodotte con
l'imbottigliamento e il trasporto
su gomma di 100 litri d'acqua



480 mila i tir in movimento
ogni anno per
il trasporto dell'acqua



195 litri l'acqua minerale
bevuta all'anno in media da ogni
italiano (primi in Europa e terzi
nel mondo per consumo pro capite)

Coop apre la guerra del rubinetto

L'invito ai consumatori: bevete meno acqua minerale

di comunicazione un calo del 10% in volume delle vendite di minerale, in un mercato che, secondo gli ultimi dati Nielsen

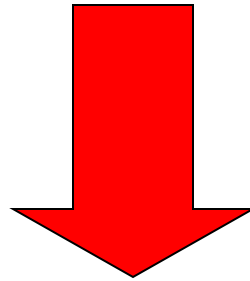
vono una quantità smisurata di acqua minerale: una media di 195 litri a testa e sono i primi in Europa e terzi nel Mon-

lica (Perugia). La disponibilità di 4 fonti - ma il gruppo sta lavorando per individuarne un'altra al Sud - permetterà di

EFFETTI

- Delle caratteristiche naturali
- Degli inquinamenti

} dell'acqua



SULLA SALUTE UMANA

**Rapporti tra mineralizzazione
dell'acqua distribuita
e salute degli utilizzatori**

(NANTE N., 1992)

TABELLA III

Percentuali calcolate su 710 soggetti iscritti alla scuola d'obbligo del III circolo di Siena e su 324 soggetti iscritti alla scuola d'obbligo di Asciano, calcolate secondo il numero di carie rilevate in ciascun soggetto.



Indagine sulla diffusione della carie dentale su bambini iscritti alla scuola dell'obbligo (7-15 anni di età)

S. Giovanni d'Asso

Montisi

Numero di soggetti esaminati	49	43
Denti cariati	158	83
Otturazioni	16	3
Denti mancanti	34	8
Dentature indenni	4	11

Sorgente	Ermicciolo	Pratini
Durezza (°F)	2,5	30,6
Residuo fisso (mg/l)	95	422
Fluoro (mg/l)	0,01 – 0,07	0,45 - 0,55

(GRASSO ET AL., 1969)

I DATI DELL'ISTITUTO DI IGIENE SULL'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO DELLA CITTÀ'

La battaglia dell'acqua «dura»

«Nessun problema per gli abitanti, siamo nei livelli Cee» dice il professor Nicola Nante

Servizio di
Pino Di Blasio

I risultati andranno in consiglio.

Sono i motivi del no di Di Cosmo

all'impianto di dolcificazione

da 4 miliardi voluto dalla giunta

«Da un punto di vista sanitario a Siena si beve un'acqua accettabile e la popolazione non corre rischi. Per quanto riguarda la durezza dell'acqua, siamo nei valori guida previsti dal decreto che ha recepito la direttiva Cee». Il professor Nicola Nante, docente di Igiene alla facoltà di Medicina, mostra i tanti dati elaborati dall'istituto diretto dal professor Giulio Bosco e un mucchio di indagini condotte insieme al servizio di igiene pubblica dell'Usl. Ma non si sbilancia in deduzioni, si muove con cautela conscio della portata «politica» di quei dati. Che parlano chiaro.

«L'istituto di igiene ha sempre studiato il problema dell'approvvigionamento idrico della città e della provincia — spiega il professor Nante — e della sua potabilità. Sono ricerche in divenire, con novità frequenti. A cominciare dalla dotazione d'acqua pro capite. Negli ultimi 20 anni è passata dai 250 ai 500

litri al giorno. Siamo nella media e anche per la quantità non dovrebbero esserci problemi». L'apertura del quarto pozzo alle sorgenti del Luco dovrebbe compensare il calo della disponibilità dell'Amiata, dovuto alla diminuzione delle precipitazioni. Una disponibilità a rischio anche per la storia delle concessioni dei comuni amiati. In pratica il Luco è ancora sfruttabile, l'Amiata ha già dato il suo massimo. I dati delle ricerche sfatano un altro luogo comune: il miscelamento tra l'acqua del Vivo e quella del Luco porta più vantaggi che svantaggi. «Anche se è difficile farlo ac-

ettare ai senesi — continua il docente — l'acqua è diventata più ricca di sali. Corrode meno i tubi, essendo meno aggressiva, e porta benefici effetti per la salute. Nel mezzo secolo in cui i senesi hanno bevuto solo dal Vivo, avevano più problemi di carie, ad esempio. Certo, c'erano meno rischi di inquinamento». Già, ma è più «dura», è l'obiezione. «Dai tre gradi francesi del '70 è passata ai 35 del '90. Ma il grado di durezza non aumenterà, il suo massimo sono i 42 gradi dell'acqua del Luco senza miscelamenti. Dal punto di vista sanitario non è provato che la durezza dell'acqua sia

un fattore negativo. Ma senza dubbio anche i 42 gradi massimi rientrano nei livelli previsti dalla direttiva Cee. Per la popolazione non ci saranno problemi». Collegare questi dati alla vicenda dell'addolcificatore, che è il pomo della discordia tra l'ex assessore Di Cosmo e il resto della giunta, è automatico. Anche prima di dimettersi, Di Cosmo si è basato su queste analisi per dire no alla spesa di circa 4 miliardi necessaria per l'impianto, considerato indispensabile dalla giunta comunale. Il professor Nante, se è certo sulla potabilità, è cauto sulla «usabilità» dell'acqua di Siena. «Sono problemi più legati agli impianti — dice — anche se il miscelamento con il Luco ha provocato minori problemi per i tubi dell'acquedotto». Sono i dati che dovrebbe portare Salvatore Di Cosmo all'attenzione del Comune. L'acqua che bevono i senesi è meno dura di molte altre, non dà nessun problema ai cittadini. Anche senza dolcificatori.

Martedì 15 dicembre 1992

Durezza

ORIGINE

Naturale presenza di calcio e magnesio

Valori consigliati O.M.S

15-50°F

EFFETTI

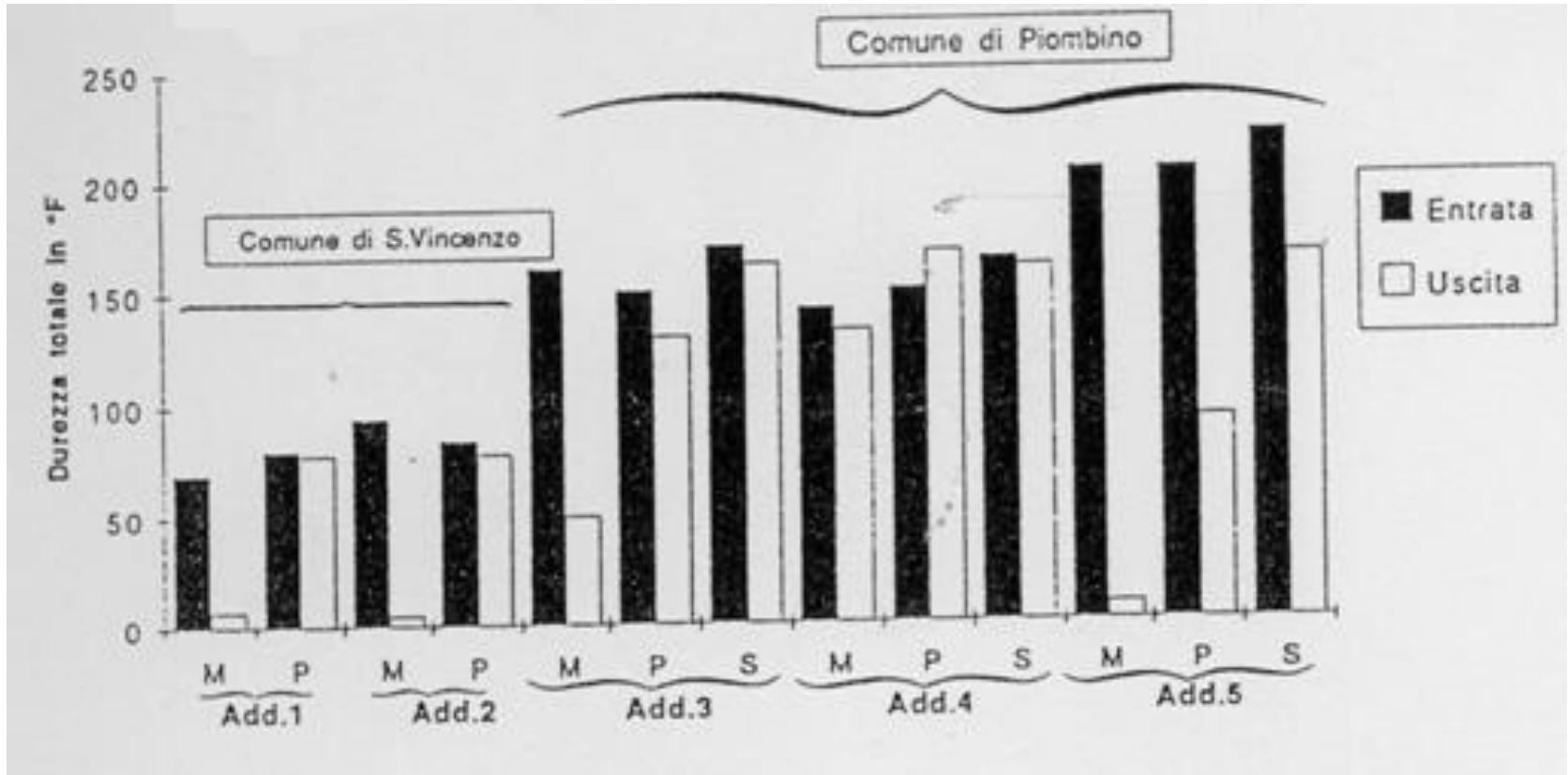
Di tipo economico!!!!

SULL'UOMO

Una elevata durezza ($> 30^{\circ}\text{F}$) può determinare incrostazioni calcaree nelle tubazioni e negli impianti

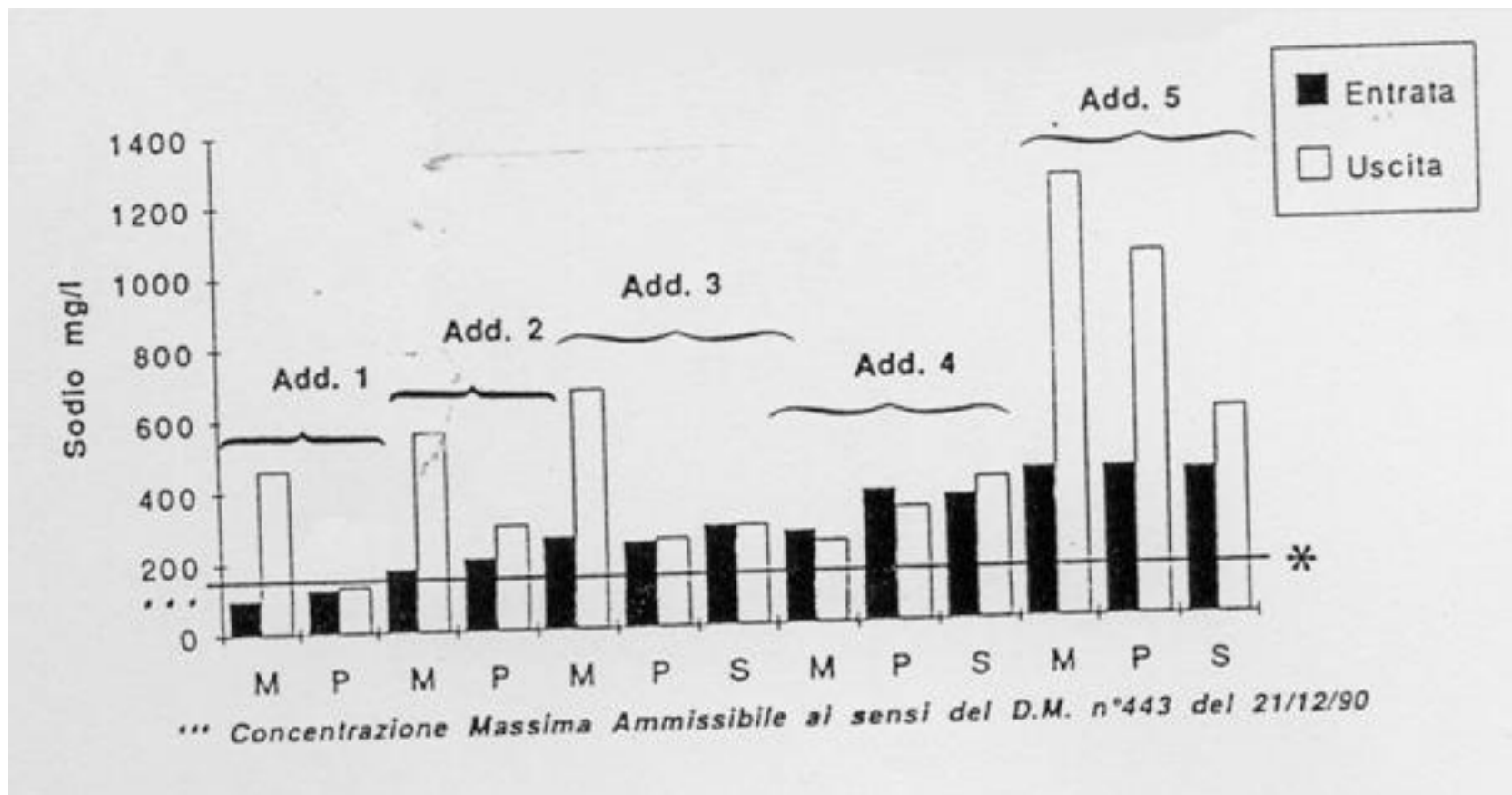
Attenzione ad usare acque addolcite ad uso alimentare: esistono evidenze di effetti negativi sul sistema cardio-circolatorio di deficit di Mg (per il Ca non c'è evidenza)

Valori di Durezza Totale dell'acqua in entrata ed in uscita di 5 addolcitori saggiati in diversi momenti (M = mattino; P = pomeriggio; S = sera) del ciclo di funzionamento



(BATTAGLINI M., 1992)

Valori di Sodio nell'arco della giornata (M = mattino; P = pomeriggio; S = sera) nell'acqua di 5 addolcitori



(BATTAGLINI M., 1992)

Leggermente dura, offre copertura alle malattie cardiovascolari

“Acqua perfetta: 27 gradi francesi”

SIENA - Non solo non abbiamo da temere in caso di siccità perchè il nuovo serbatoio ci garantisce acqua anche in caso di emergenza, ma con l'attuale miscelazione dell'acqua del Vivo con quella del Luco siamo tornati a degli standard eccellenti in fatto di qualità. Dopo le recenti affermazioni del dirigente della Usl, Simo-
netta Sancasciani, sulla elevata qualità della nostra acqua potabile, "che non ha nulla da invidiare all'acqua minerale", giriamo di nuovo la domanda al tecnico dell'ufficio igiene della Usl, Massimo Allegri, che effettua periodicamente le analisi sulle acque di Montarioso.

Con quale frequenza avvengono i controlli?

"Due controlli settimanali sull'acqua del serbatoio. Un controllo ogni tre mesi sull'acqua del Vivo. Un controllo al mese sui pozzi del Luco".

Acqua troppo dura, troppo povera?

"Una volta miscelata la nostra acqua raggiunge i 27 gradi francesi, la normativa consiglia valori compresi fra i 15 e i 50, quindi la nostra acqua è perfetta, direi, mediamente dura".

Mediamente dura: rovina i nostri elettrodomestici?

"Non direi, comunque chi utilizza gli addolcitori gode di ulteriori vantaggi sui propri elettrodomestici".

C'è chi sostiene che la nostra acqua favorisca i calcoli renali.

"Mah, dal punto di vista organolettico la nostra acqua è perfetta. Addirittura sembra che l'acqua leggermente dura offra una buona copertura alle malattie cardiovascolari".

Qualcuno lamenta sapore di cloro...

"Impossibile perchè viene utilizzato il biossido



L'ingresso Il vecchio serbatoio

di cloro che non produce effetti sul sapore dell'acqua".

S.M.

Classificazioni acqua

residuo secco mg/L	UE	Marotta-Sica
> 1500	ricche in minerali	minerali
1500 – 1000	non è prevista alcuna dicitura	mediominerali
1000 – 500		
500 – 200	oligominerali	oligominerali
200 – 50		
< 50	minimamente mineralizzate	

Classificazione di acque minerali in base al contenuto di ioni specifici

Bicarbonatica	bicarbonato >600 mg/L
Solfatata	solfo >200 mg/L
Clorurata	cloruro >200 mg/L
Calcica	calcio >150 mg/L
Magnesiaca	magnesio >50 mg/L
Fluorurata	fluoro >1 mg/L
Ferruginosa	Fe ⁺² >1 mg/L
Acidula	CO ₂ libera >250 mg/L
Sodica	sodio >200 mg/L
Iposodica	sodio <20 mg/L

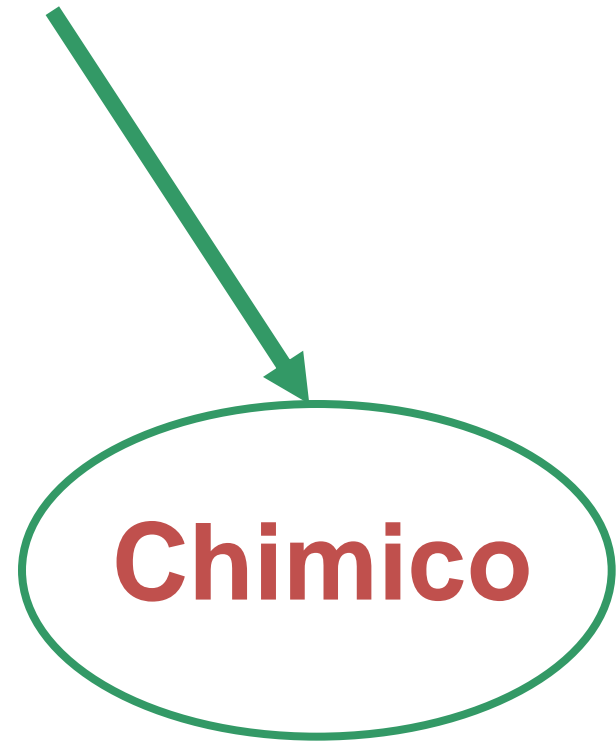
IGIENE DELL'ACQUA

- Rischi per la salute di natura idrica
- Giudizio di potabilità
- Tecniche di potabilizzazione

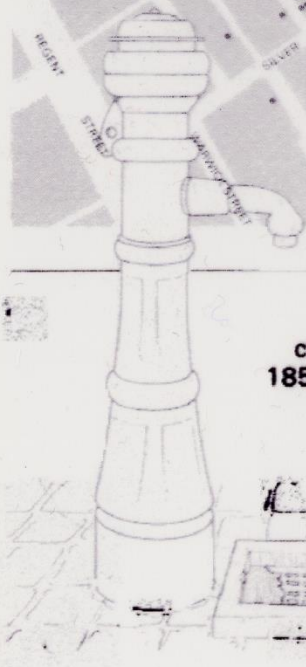
FONTI DI CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE



Principali Rischi Igienici



Geographical distribution of fatal cholera attacks: Golden Square, London, 1854



A study of the geographical distribution of cholera deaths near Golden Square in London, 1854, showed a direct correlation with use of the water pump in Broad Street.

J. Snow, 1854

**Le principal risque pour la santé lié à l'eau de
boisson est la contamination directe
ou indirecte par les excreta humains ou animaux,
et notamment la contamination fécale.**

O.M.S. 2000

Inquinanti microbiologici

virus

- Virus epatite A ed E
- Enterovirus
- Rotavirus
- Agente di Norwalk
- Adenovirus

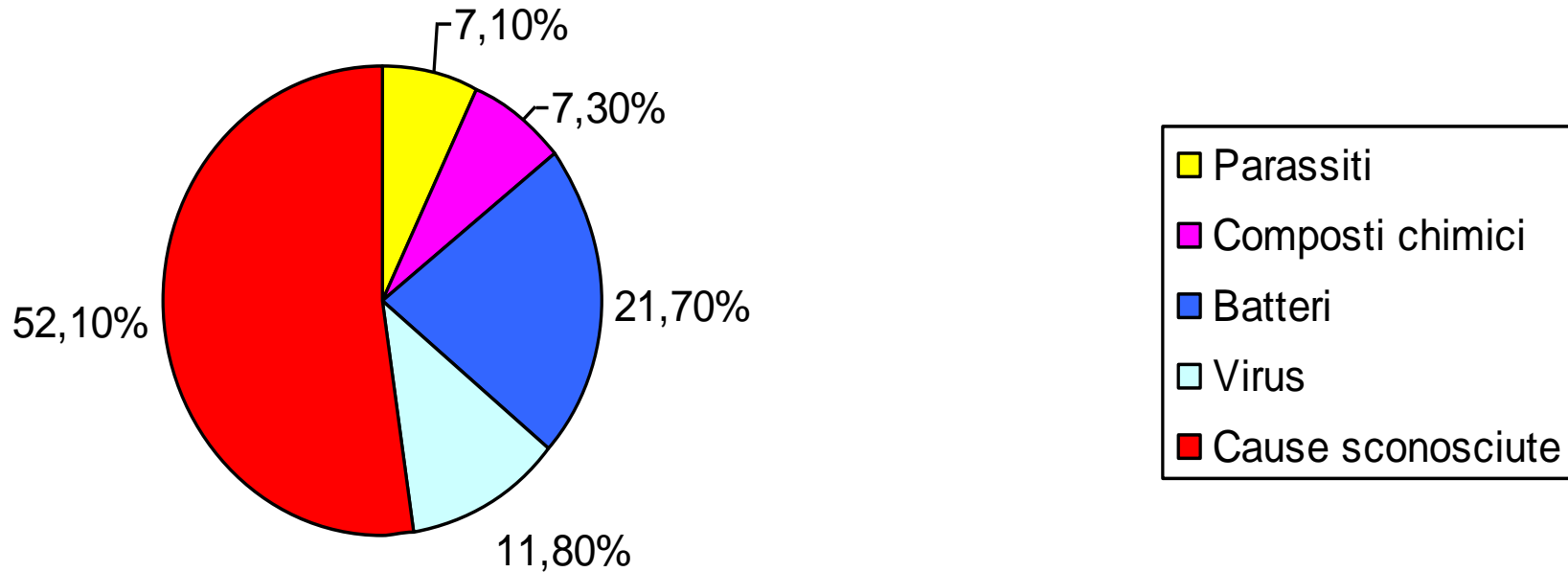
- Entamoeba histolytica
- Giardia lamblia
- Cryptosporidium parvum

protozoi

- Salmonelle
- Shigelle
- Vibrioni
- E. Coli
- Campylobacter jejuni
- Stafilococchi
- Pseudomonas
- Micobatteri (tubercolari e anonimi)
- Clostridi anaerobi
- Leptospire

- Metazoi parassiti (ascaridi e ossiuri)
- Ecc.

Epidemie di origine idrica verificatesi negli Stati Uniti dal 1946 al 1980, secondo la natura degli agenti eziologici (Lippy e Waltrip, 1984)



Provvedimenti in merito a casi di salmonellosi insorti in un contesto rurale

(BALDISSARA S.M., 1990)

Esempi di sostanze cancerogene presenti nell'acqua

<u>Derivati del petrolio:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - oli - PAH - naftaleni - cherosene 	Raffinerie, impianti petrolchimici, petroliere, stazioni di servizio, strade asfaltate, contenuti nei pesticidi
<u>Derivati del carbone:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - pece - catrame - creosoto - antracene - Aromatici policiclici 	Forni a carbone, distillerie di catrame impianti di trattamento del legno
<u>Amine aromatiche, nitro-composti:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - benzidine - 4 aminobifenili - B naftilamine 	Tintorie ed industria della gomma, industria tessile, industria farmaceutica, industria plastica
<u>Pesticidi:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - DDT - Dieldrina - Aramite 	Industrie produttrici, applicazione

I PESTICIDI NELL'ACQUA CI SONO, BASTA CERCARLI

F. DE LORENZO

Ministro della Sanità

al tempo del DPCM 8/2/1985

I pesticidi

Definizione dei pesticidi: *substances active against different animal species, microorganisms and plants which cause risk in agriculture and civil fields. (WHO, 1971).*

Caratteristiche:

- ◆ deliberatamente dispersi nell'ambiente;
- ◆ biologicamente attivi;
- ◆ possono non essere selettivi rispetto agli organismi bersaglio;
- ◆ l'esposizione può interessare:
 - lavoratori professionalmente esposti;
 - la popolazione generale.

Benefici correlati all'uso dei pesticidi:

- ◆ miglioramento della produzione agricola;
- ◆ in sanità pubblica controllo delle malattie trasmesse da vettori (malaria, schistosomiasi...);
- ◆ protezione di colture non destinate alla produzione di alimenti (cotone...);
- ◆ usi a livello domestico (trattamenti anti-tarmici, giardinaggio...).

Classificazione in base alla struttura chimica:

composti dell'arsenico
derivati cumarinici
nitro-fenolici
composti organotin
piretroidi

derivati del bipyridylio
composti del rame
organo-clorurati
derivati fenossiacetici
derivati della triazina

carbammati
composti del mercurio
organo-fosforici
pirazolici
tiocarbammati

F. AUXILIA - M. PONTELLO

IGIENE E SANITA' PUBBLICA
I FONDAMENTI DELLA
PREVENZIONE

F. AUXILIA M. PONTELLO

**IGIENE
E
SANITA' PUBBLICA**

I FONDAMENTI
DELLA PREVENZIONE

A cura di
A. ANGIOLINI, F. AUXILIA, G. CESANA,
M. PONTELLO, E. TANZI



PICCIN

i fatti del giorno

Acque italiane contaminate da 118 tipi di pesticidi

“Nelle regioni – si legge nel rapporto Ispra – dove l’uso della sostanza è più intenso (Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna) la contaminazione interessa più dell’80% dei siti delle acque superficiali controllati”

ROMA - Acque superficiali e sotterranee: sono 118 i tipi di pesticidi, tra fungicidi, insetticidi e soprattutto erbicidi rilevati dalla rete di controllo ambientale. L'Sos è contenuto nel rapporto "Monitoraggio nazionale dei pesticidi nelle acque" realizzato dall'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra) sulla base delle informazioni fornite dalle Regioni e dalle Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente. Queste sostanze sono utilizzate - spiega l'Ispra - in agricoltura e, complici le piogge, vengono trasportate dal suolo alle acque sotterranee e superficiali.

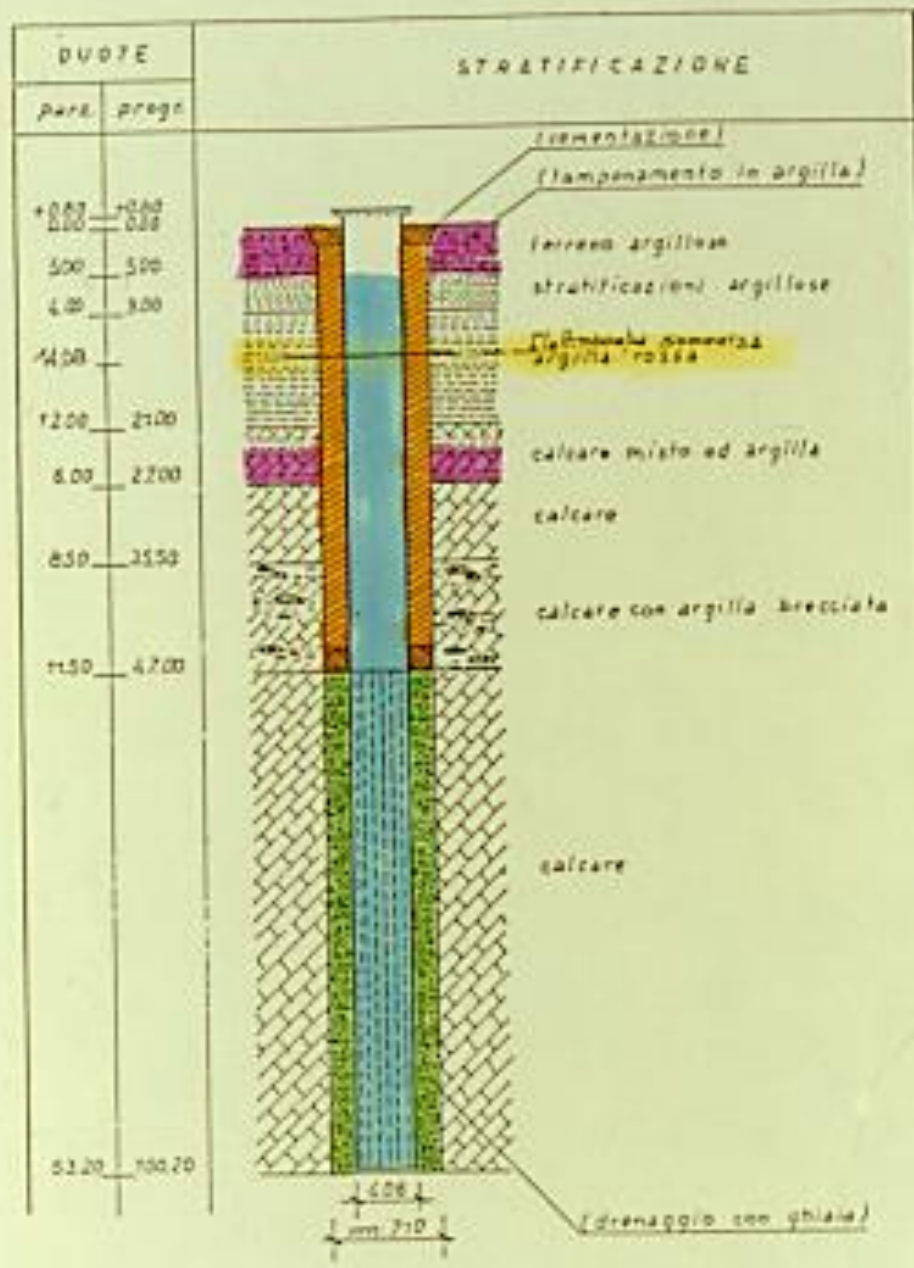
In Italia - riferisce il rapporto - solo il comparto agricolo impiega oltre 300 diverse sostanze per un quantitativo pari a circa 150 mila tonnellate all'anno. Nel biennio 2007-2008 sono stati valutati 19.201 campioni provenienti dalle 18 Regioni che hanno trasmesso i dati.

Secondo il rapporto acque dell'Ispra «critica» appare la contaminazione di una sostanza, la Terbutilazina, usata per colture di mais e sorgo. «Nelle regioni - si legge nel rapporto Ispra - dove l'uso della sostanza è più intenso (Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna) la contaminazione interessa più dell'80% dei siti delle acque superficiali controllati». Inoltre il rapporto segnala la «presenza diffusa» in tutta l'area Padano-Veneta di atrazina, residuo di una contaminazione storica.

In generale il rapporto Ispra rileva una copertura del territorio ancora incompleta ma anche differenze tra le regioni. Il monitoraggio infatti risulta più efficace al nord e «spesso limitato e poco rappresentativo» al centro-sud.

Per quanto riguarda i dati sui campioni, nel 2008 le indagini hanno riguardato 3136 punti di campionamento e 9531 campioni.

Rinvenuti residui di pesticidi nel 47,9% dei 1082 punti di monitoraggio delle acque superficiali, nel 31,7% dei casi con concentrazioni superiori ai limiti delle acque potabili. Nelle acque sotterranee, infine, contaminato - sempre secondo il rapporto dell'Ispra - il 27% dei 2054 punti, nel 15,5% dei casi con concentrazioni superiori ai limiti.



Presenza di nitrati in acqua di falda: accertamenti sulla loro provenienza e proposta di interventi

(TIEZZI G., 1990)

CICLO DELL'AZOTO

Proteine animali e vegetali

Microbi putrefattivi



NH_3 (azoto ammoniacale)

Nitrosomonas



HNO_2 (azoto nitroso)

Nitrobacter



HNO_3 (azoto nitrico)

Batteri denitrificanti



N_2 libero

Fissazione
in suolo e
acque



*Microrganismi
azotofissatori*

Nitrati

ORIGINE

Da concimazione sistematica e intensiva di suoli coltivati

VALORE CONSIGLIATO

< 50 mg/ml

EFFETTI SULL'UOMO

A seguito della riduzione a nitriti nel nostro organismo, possono trasformare l'emoglobina in metaemoglobina che non è in grado di trasportare l'ossigeno nei tessuti.

Soggetti particolarmente a rischio: i neonati

Spediz. abb. post. 45% - art. 2, comma 20/b
Legge 23-12-1996, n. 662 - Filiale di Roma

GAZZETTA  UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA

Roma - Sabato, 3 marzo 2001

SI PUBBLICA TUTTI
I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 06 85081

N. 41/L

DECRETO LEGISLATIVO 2 febbraio 2001, n. 31.

**Attuazione della direttiva 98/83/CE
relativa alla qualità delle acque destinate
al consumo umano.**

D. Lgs 31/2001 CONTROLLI

PARAMETRI MICROBIOLOGICI

PARAMETRI CHIMICI

PARAMETRI INDICATORI

(MICROBIOLOGICI / CHIMICI)

PARAMETRI ACCESSORI

(A GIUDIZIO DELL' AUTORITA' SANITARIA)

1. Parametri previsti dal D.L. 2/2/2001 n 31

Parametri microbiologici : Escherichia coli (E.coli) - Enterococchi

Parametri chimici:

Acrilammide, Antimonio, Arsenico, Benzene

Benzo(a)pirene, Boro, Bromato, Cadmio

Cromo, Rame, Cianuro, 1,2 Dicloroetano

Epicloridrina, Fluoruro, Piombo, Mercurio

Nichel, **Nitrato (come NO₃)**, **Nitrito (come NO₂)**, **Antiparassitari**

Antiparassitari totale, Idrocarburi policiclici aromatici, Selenio,

Tetracloroetilene, Tricloroetilene, **Triometani totale**, Cloruro di

vinile, **Clorito**, Vanadio

Parametri indicatori:

- ✓ **Torbidità** (accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale)
- ✓ **Odore** (accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale)
- ✓ **Colore** (accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale)
- ✓ **Sapore** (accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale)
- ✓ **Conduttività** (2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C)
- ✓ **Residuo secco a 180°C** (valore massimo consigliato:1500 mg/l)
- ✓ **Durezza** (valori consigliati: 15-50°F)
- ✓ **Concentrazione ioni idrogeno** (> 6,5 e < 9,5 unità pH)
- ✓ **Conteggio delle colonie a 22°C** (senza variazioni anomale)
- ✓ **Batteri coliformi a 37°C** (0 /100ml)
- ✓ **Enterococchi** (0n/100ml)
- ✓ **Clostridium perfringens (spore comprese)** (0 /100ml)
- ✓ **Alluminio** (200 $\mu\text{g}/\text{l}$)
- ✓ **Ammonio** (0,50 mg/l)
- ✓ **Cloruro** (250 mg/l)
- ✓ **Ferro** (200 $\mu\text{g}/\text{l}$)
- ✓ **Manganese** (50 $\mu\text{g}/\text{l}$)
- ✓ **Solfato** (250 mg/l)
- ✓ **Sodio** (200 mg/l)
- ✓ **Carbonio Organico Totale** (senza variazioni anomale)
- ✓ **Ossidabilità** (5,0 mg/l O₂)
- ✓ **Disinfettante residuo** (valore minimo consigliato 0,2 mg/l, se impiegato)

Parametri accessori

- ✓ Alghe
- ✓ Batteriofagi anti E.coli
- ✓ Elminti
- ✓ Enterobatteri patogeni
- ✓ Enterovirus
- ✓ Funghi
- ✓ Protozoi
- ✓ Pseudomonas aeruginosa
- ✓ Stafilococchi patogeni

Volume d'acqua distribuito o prodotto ogni giorno in una zona di approvvigionamento m³	Controllo di routine Numero di campioni all'anno	Controllo di verifica Numero di campioni all'anno
≤ 100	La frequenza deve essere stabilita dall'Azienda Unità Sanitaria Locale	La frequenza deve essere stabilita dall'Azienda Unità Sanitaria Locale
$> 100 \leq 1000$	4	1
$> 1000 \leq 10000$	+3 ogni 1000 m³/g del volume totale e frazione di 1000	1 +1 ogni 3300 m³/g del volume totale e frazione di 3300
$> 10000 \leq 100000$		3 +1 ogni 10000 m³/g del volume totale e frazione di 1000
> 100000		10 +1 ogni 25000 m³/g del volume totale e frazione di 10000

Potabilizzazione

Correzione caratteri organolettici

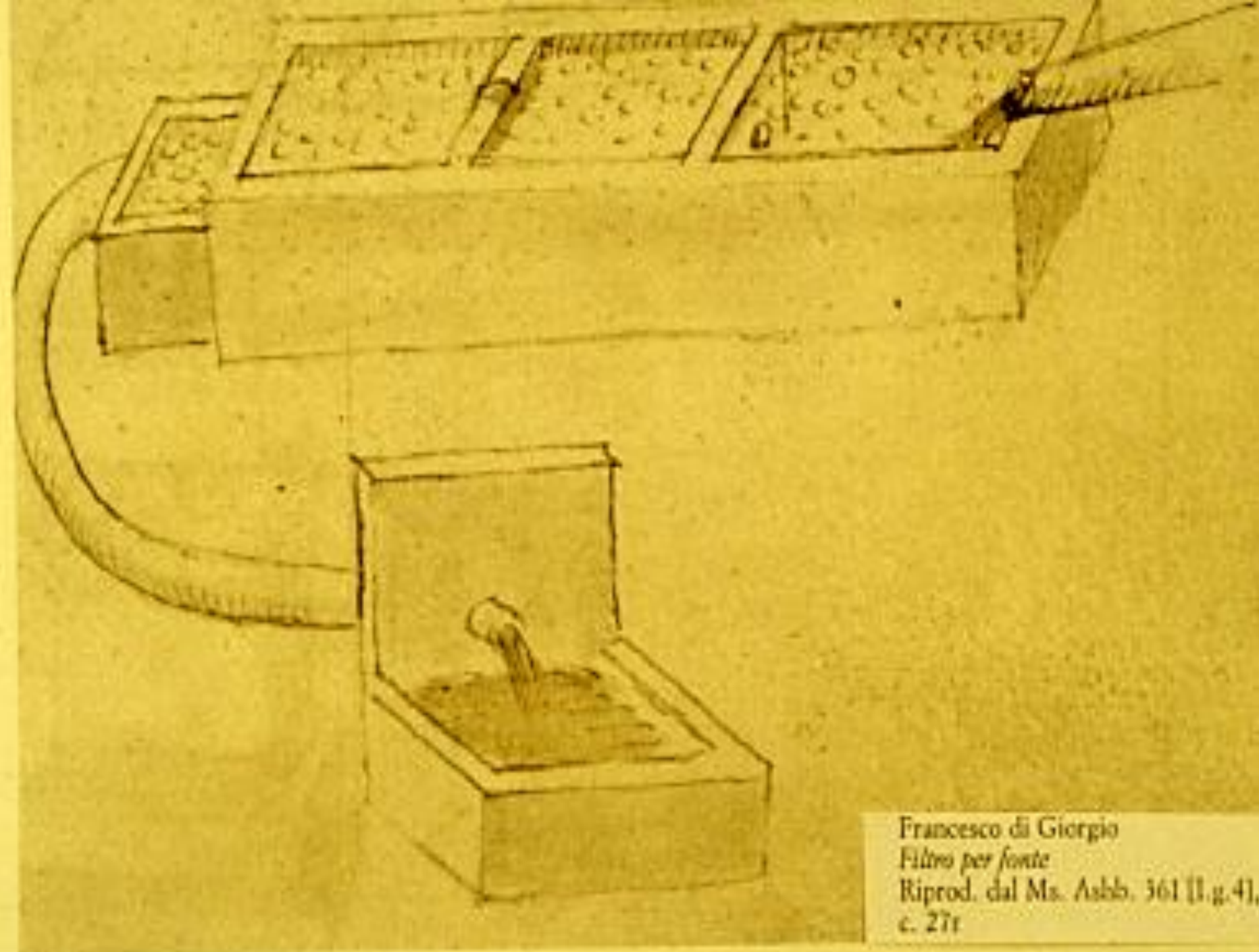
- Torbidità (sedimentazione, filtrazione, coagulazione)
- Colore (filtrazione)
- Odore (rimozione di alcuni componenti chimici)

Correzione caratteri microbiologici

- Mezzi fisici (calore, raggi ultravioletti, filtri)
- Mezzi chimici (clorazione con cloro gassoso, ipocloriti, acido ipocloroso; biossido di cloro; ozonizzazione)

Correzione caratteri chimici

- Addolcimento
- Deferrizzazione, demanganizzazione
- Dissalazione di acque marine

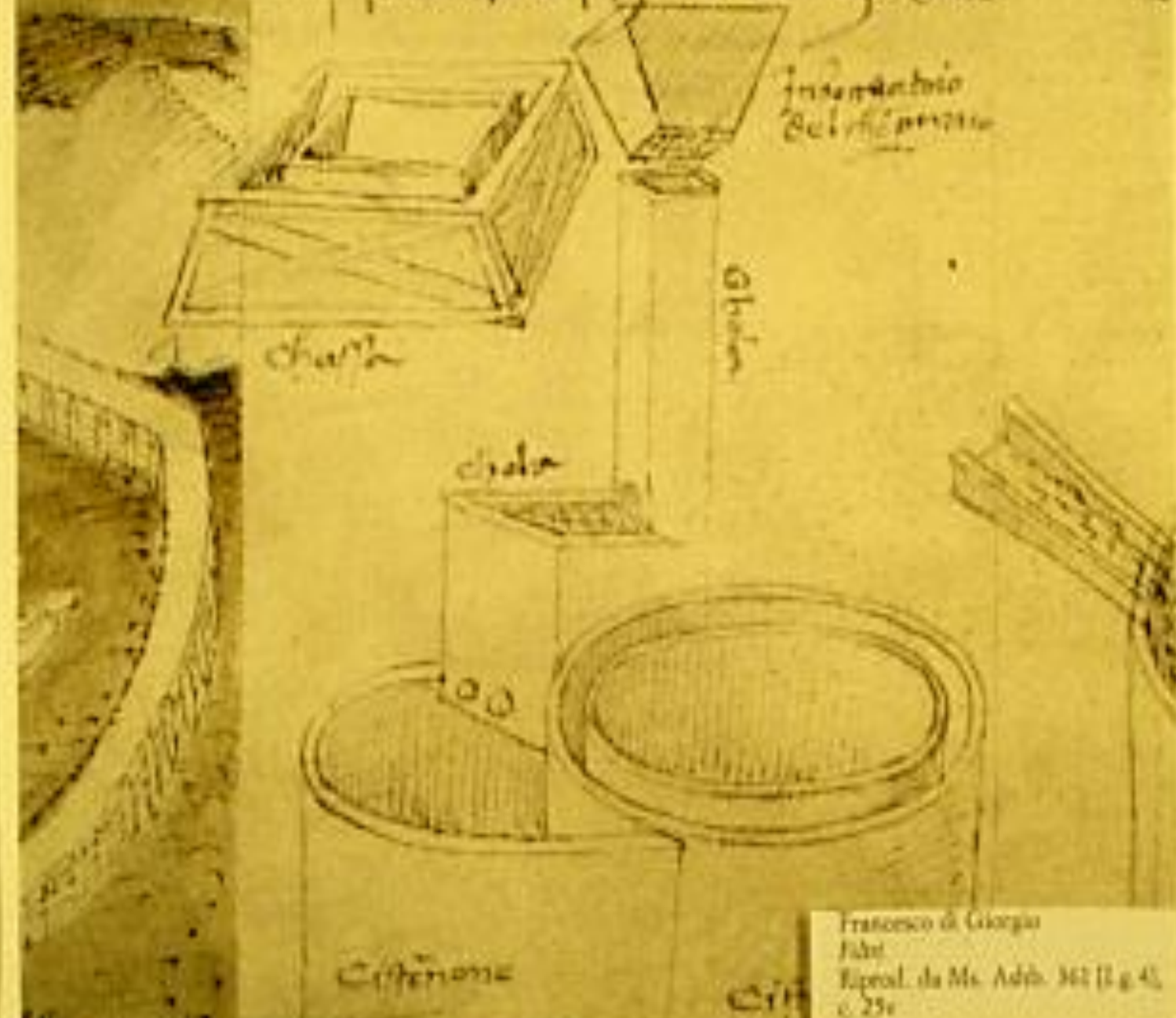


Francesco di Giorgio
Filtro per fonte
Riprod. dal Ms. Asbb. 361 [l. g. 4],
c. 27r



...e queste sono le prime le figure di molti
modi son de forte sustendo l'antichità. Come

pl
T
r



Francesco di Giorgio
Fidre
Espos. da Ms. Adib. 361 (L. 4),
c. 25r



SISTEMI DI POTABILIZZAZIONE

- fisici sedimentazione, filtrazione, flocculazione, raggi U.V., ecc.
- chimici clorazione (disinfezione con ipoclorito o biossido di cloro), addolcimento con resine a scambio ionico, ecc.
- biologici trattamenti che grazie all'azione di batteri specifici, rimuovono Fe, Mn, nitrati, solfati, ammoniaca, ecc.

DISINFEZIONE CHIMICA

I principali agenti ossidanti sono:

- aria,
- ossigeno,
- ozono,
- perossido d'idrogeno,
- permanganato di potassio,
- cloro e ipocloriti,
- biossido di cloro.

AGENTI CLORANTI

→ **CLORO GAS Cl_2 gas**

Gas tossico ad alta pericolosità

→ **IPOCLORITO DI SODIO NaClO**

Soluzione al 10 ÷ 15 % di cloro attivo

→ **IPOCLORITO DI CALCIO $\text{Ca}(\text{ClO})_2$**

*Polvere al 25 ÷ 28 % di cloro attivo
Instabile per temperatura e umidità*

→ **CLOROAMMINE**

*Polvere al 20 ÷ 25 % di cloro attivo
Lunghi tempi di reazione*

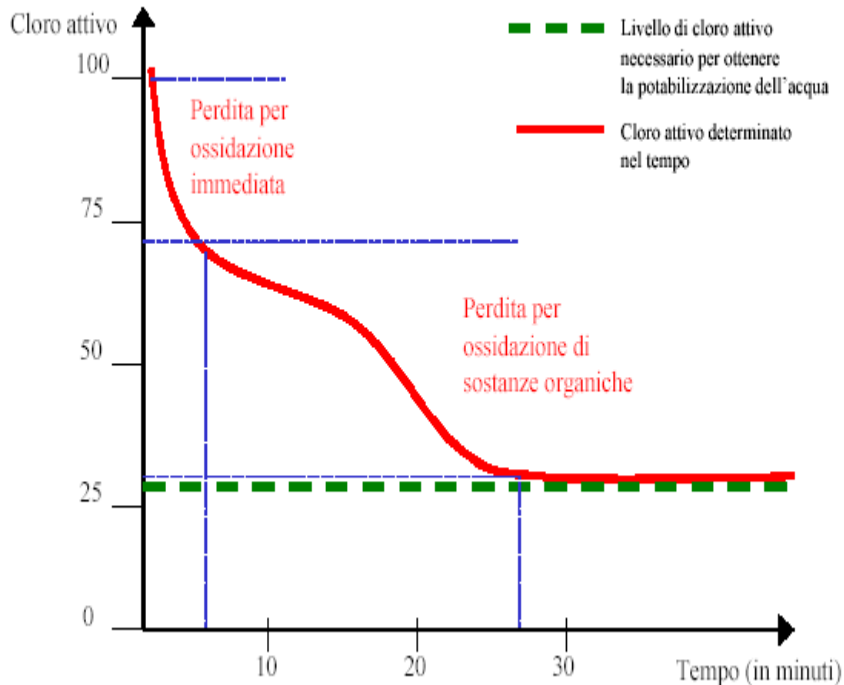
→ **BIOSSIDO DI CLORO ClO_2**

*Gas tossico ed esplosivo
Forte ossidante*

Clorazione

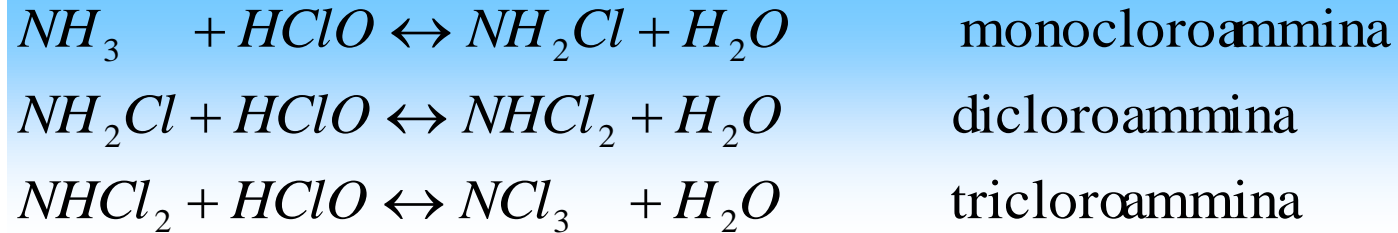
ipoclorito di sodio

Curva di decadimento del Cloro attivo nell'acqua potabil



- **prodotto di elezione per la clorazione**
- **è altamente instabile a luce, temperatura e sostanze organiche (liberazione di sodio cloruro e ossigeno) conservare accuratamente**
- **obiettivo: raggiungere nell'acqua la concentrazione di cloro residuo pari a 0.2-0.5 mg/l (ppm)**

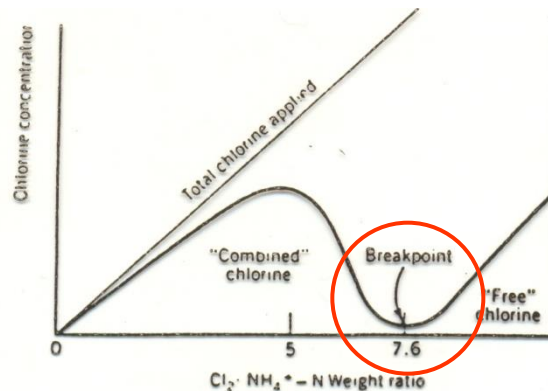
LE CLOROAMMINE



La formazione di mono-, di-, tri-cloroammina dipende dal rapporto Cl_2/NH_3 .

rapporto Cl_2/NH_3 molto alto \Rightarrow formazione di N_2 o NO_3^-

Il dosaggio del cloro si determina con la curva della cloro richiesta



POTABILIZZAZIONE D'EMERGENZA

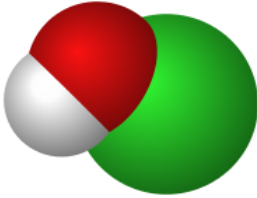
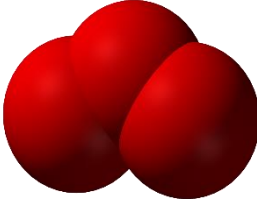
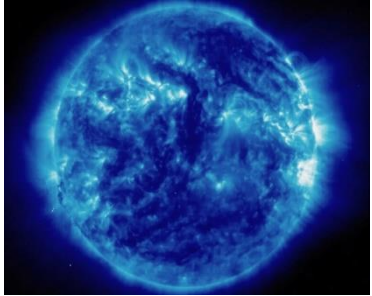
- **Filtrazione:** permette di eliminare la maggior parte dei batteri, ma è prudente far bollire l'acqua prima di berla
- **Bollitura:** per 10' distrugge la maggior parte di virus e batteri, ma è molto dispendioso
- **Clorazione**

CLORAZIONE

Prodotti disponibili sul mercato:

- **Ipoclorito di sodio all'1%**
(amuchina)
- **Ipoclorito di sodio al 5%**
(candeggina)
- **Ipoclorito di sodio al 15%**
(ipoclorito commerciale)

POTABILIZZAZIONE DELLE ACQUE: Disinfezione

	 Cloro	 Ozono	 Ultravioletto
Economico	✓	✗	✓
Sicurezza di utilizzo	✓	✗	⊞
Potere residuo	✓	✗	✗
Tossicità residua	✗	✓	✓
Alterazione pH	✗	✓	✓
Organolettica	✗	✓	✓

Inaugurati due distributori, gratuiti,
di acqua di alta qualità



Il distributore d'acqua di via Massetana Romana. (La Balzana, Dicembre 2009)

ACQUA DALL'ARIA

- Ricercatore olandese Ap Verheggen
- Obiettivo: ricavare acqua fresca e pulita direttamente dall'aria con la sola **energia solare**
- Il dispositivo a forma di cubo da pannelli in acciaio inossidabile integrati con **celle solari** in grado di produrre energia elettrica a sufficienza per alimentare un sistema di refrigerazione collegato ad un cono metallico rovesciato sul quale si forma la condensa che gocciola all'interno di un contenitore sottostante.



È confermato: c'è acqua sulla Luna

Le rilevazioni del satellite Lunar Reconnaissance Orbiter confermano la presenza di ghiaccio d'acqua appena sotto la superficie della Luna, in prossimità del suo polo sud.

Un gruppo di ricercatori dell'università delle Hawaii, utilizzando i dati della sonda della Nasa LRO ([Lunar Reconnaissance Orbiter](#)) ha identificato aree più luminose e più fredde di altre in prossimità del polo sud della Luna, che probabilmente indicano la **presenza di ghiaccio molto vicino alla superficie**.

