

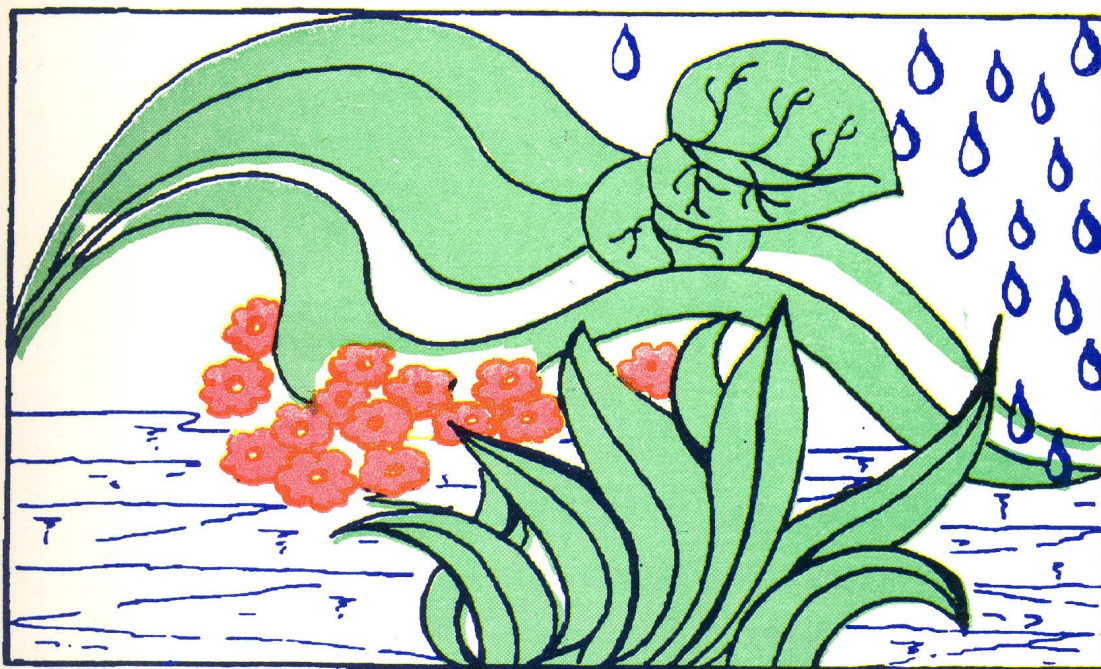
Comune di Vignola  
Assessorato alla Cultura e all'Istruzione

Scuola Media Statale "J.Barozzi"

CLASSE III D

Anno scolastico 1988/89/90

# NON C'E' VITA SENZ'ACQUA



Centro Stampa Comunale - Vignola

Diritto allo studio 1988/89  
Collana SCUOLA-TERRITORIO  
VOLUME 9



CENTRO DOCUMENTAZIONE EDUCATIVA

Comune di Vignola  
Assessorato alla Cultura e all'Istruzione

Scuola Media Statale "J.Barozzi"

CLASSE III D

Anno scolastico 1988/89/90

**NON C'E' VITA**

**SENZ'ACQUA**



Diritto allo studio 1988/89

Collana SCUOLA-TERRITORIO

VOLUME 9

Scuola Media "J.Barozzi"  
Classe 3<sup>a</sup> D - Anno Scol. 1988/89/90

# **NON C'E' VITA SENZ'ACQUA**

**A cura di:**

Prof. Carla Minarini

Prof. Gianpaolo Grandi

Impaginazione a cura del Laboratorio di Informatica Sc. M. "J.Barozzi"  
Stampa a cura del Centro Stampa del Comune di Vignola

## PRESENTAZIONE

Chi potrebbe oggi negare che la risoluzione del "problema ambiente" nei suoi vari aspetti si impone come una necessità vitale per il genere umano?

Forse nessuno.

Diventa invece più complesso, pare, individuare quali siano le soluzioni più efficaci e immediate e recuperare quella necessaria coscienza e solidarietà tra gli uomini senza distinzione di frontiere.

Certo, per alcuni aspetti occorrono sforzi e scelte difficili i cui risultati non potranno che essere a lungo termine; non è semplice, infatti, ristabilire degli equilibri naturali che spesso sono stati alterati in modo definitivo dall'intervento dell'uomo. Ma ci sono aspetti, invece, che per la loro semplicità e quotidianità vengono largamente sottovalutati mentre potrebbero dare a tutti, subito, la possibilità di contribuire alla salvaguardia dell'ambiente. Fra questi ricopre una grande importanza l'uso razionale e consapevole delle risorse onde evitare lo spreco delle materie prime e di energie.

La ricerca condotta dai ragazzi della 2<sup>^</sup> D della Scuola Media Jacopo Barozzi, che affronta in modo scientifico e approfondito il "problema acqua" come risorsa questa non inesauribile, indispensabile ad ogni forma di vita e ad ogni attività umana, si pone su questa linea e costituisce un prezioso contributo per l'approfondimento del problema trattato, per la conoscenza del territorio e per la diffusione di una reale coscienza ambientalista.

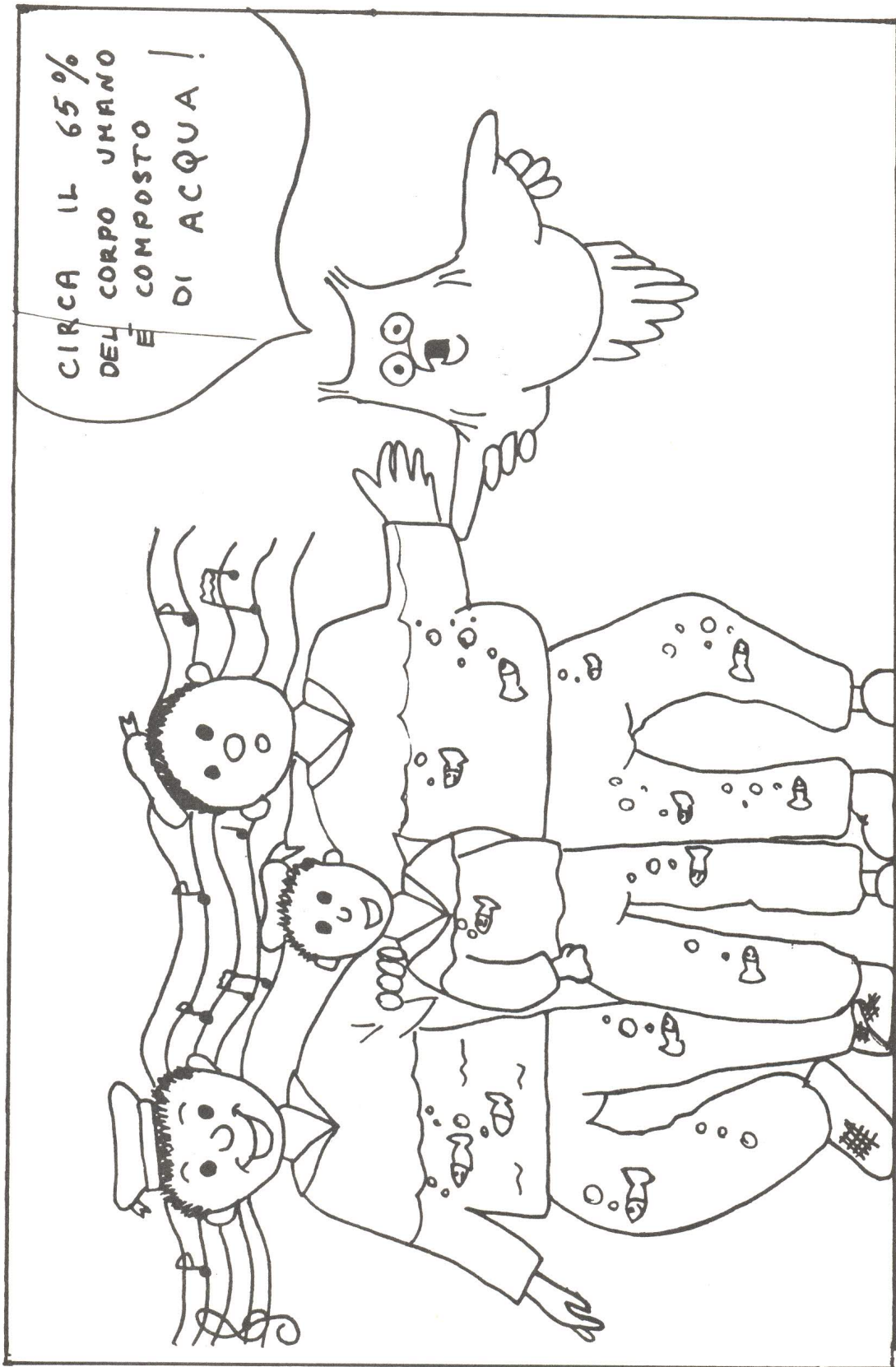
Nell'auspicare pertanto che la presente pubblicazione, realizzata nell'ambito del Piano Comunale per Diritto allo Studio, costituisca la base per un più ampio scambio di esperienze e conoscenze, ringraziamo gli alunni della 2<sup>^</sup> D e gli insegnanti che hanno coordinato la ricerca per l'impegno e la sensibilità dimostrati.

Dunnia Berveglieri

Assessore alla Pubblica Istruzione

Valter Cavedoni

Assessore all'Ambiente



Pag. 1

---

## PREFAZIONE

---

"Non c'è vita senz'acqua. L'acqua è un bene prezioso, indispensabile a tutte le attività umane." (da: "La carta europea dell'acqua")

**L**a vita sulla terra è strettamente legata alla presenza dell'acqua. Gran parte delle persone considera l'acqua come una cosa garantita e guarda ad essa come bene gratuito cui può attingere liberamente. Ma non è così.

L'esplosione demografica e lo sviluppo industriale della società moderna hanno portato ad una sempre crescente richiesta e ad un maggior consumo di questa risorsa; l'uomo, poi, ha contribuito a degradare l'ambiente circostante e ha rotto il meraviglioso equilibrio che esiste in natura.

La stampa, la televisione, i mass media pongono questi inquietanti interrogativi: "In futuro rimarremo senz'acqua?" "Saranno sufficienti le risorse idriche della terra a soddisfare i bisogni della popolazione?" E' un problema grave che interessa tutta l'umanità, ma ognuno di noi può contribuire alla sua risoluzione acquisendo un comportamento responsabile nei riguardi della natura.

La scuola svolge un ruolo di primaria importanza nell'educare i ragazzi, che saranno i cittadini del domani, a conoscere e a rispettare l'ambiente in cui vivono.

Ed è così che è nata l'idea di questo opuscolo. I ragazzi della 3<sup>a</sup>D, sotto la guida degli insegnanti, hanno voluto approfondire la conoscenza di questo bene indispensabile che è l'acqua, sia in generale, sia in particolare, in relazione alla cittadina di Vignola.

Questo opuscolo vuole così contribuire ad avvicinare i giovani alla realtà che li circonda, perché il primo passo verso la risoluzione del problema è quello di conoscerlo.

**Gli insegnanti**

CARLA MINARINI

GIAMPAOLO GRANDI.

## GLI ALUNNI DELLA CLASSE 3<sup>a</sup>D

BALUGANI PATRIZIA  
BORGHI NADIA  
CAVALLOTTI VIVIAN  
CAVEDONI SONIA  
CHILETTI YURI  
FILIPPONE ROBERTO  
MAIORANO EMANUEL  
MAIORANO MASSIMILIANO  
MANZINI ENRICO  
MIANI STEFANO  
MONELLI CHIARA  
MORANDI DAVIDE  
NERI MARCO  
NIGRO ROSA  
RICCI AMOS  
SALVADOR EMANUELA  
SANTI GIORGIA  
ZANASI BENEDETTA  
ZINI ELISA

## INSEGNANTI COORDINATORI

MINARINI CARLA - Scienze e Matematica  
GRANDI GIAMPAOLO - Lettere

---

## INTRODUZIONE

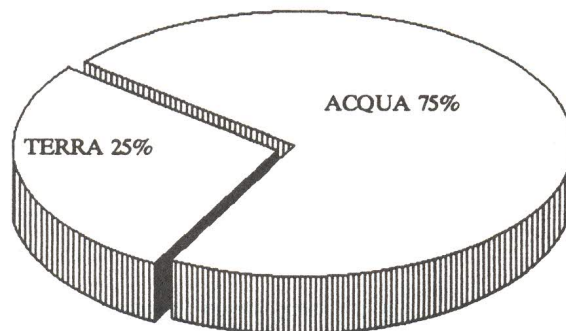
---

**L'**acqua è la sostanza che forse ci è più familiare; essa è continuamente presente nella nostra vita: quando beviamo, quando facciamo la doccia, quando essa ci bagna nelle giornate di pioggia.

È una sostanza molto diffusa e preziosa per le sue qualità; è presente in alta percentuale nei tessuti di tutti gli organismi viventi (il nostro corpo è costituito per ben il 65% del suo peso da acqua) e sulla terra con le distese dei mari e degli oceani occupa il 70% della superficie globale. (fig. 1)

### L'ACQUA SUL PIANETA TERRA

Fig. 1





La molecola dell'acqua è formata da due atomi di idrogeno e uno di ossigeno: la formula chimica è  $H_2O$ .

E' l'unica sostanza composta che esiste in natura nei tre stati: solido, liquido, gassoso. L' acqua allo stato solido è quella dei ghiacciai, allo stato gassoso costituisce il vapore acqueo presente nell'atmosfera, mentre allo stato liquido forma i mari e gli oceani, i laghi, i fiumi, le paludi.

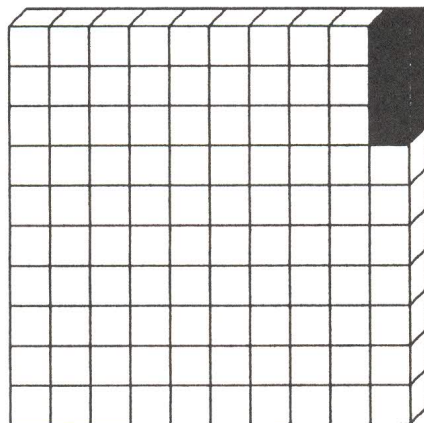
Complessivamente sulla terra sono presenti circa 1 miliardo 400 milioni di  $Km^3$  di acqua; se la superficie del globo fosse uniforme, questa quantità di acqua sarebbe sufficiente per sommergerlo sotto una coltre liquida dello spessore di oltre 3000 metri.

Più del 97% di questa acqua, però, si trova nei mari salati; il rimanente forma le acque superficiali dolci (fiumi, torrenti, laghi) e sotterranee (falde).

Le acque dolci che noi utilizziamo rappresentano solo il 3% del totale: di queste i 3/4 sono ghiaccio o neve delle calotte polari e dei ghiacciai. (fig.2)

Fig. 2

L'ACQUA DOLCE E'  
UNA PICCOLA PARTE  
DI TUTTA L'ACQUA  
SULLA TERRA.  
DOBBIAMO  
CONSERVARLA E  
MANTENERLA PULITA.



 = ACQUA SALATA (97%)

 = ACQUA DOLCE (3%)

ACQUA SALATA = MARI, OCEANI.

ACQUA DOLCE = TORRENTI, FIUMI, FALDE, LAGHI.

---

# IL CICLO DELL'ACQUA

---

L'acqua è in perenne movimento. Sotto l'azione del calore solare, l'acqua evapora continuamente: in un'ora, dalla massa delle acque terrestri evaporano ben 36.150.000.000 di tonnellate di vapore acqueo. A questa grandissima quantità va aggiunto quella prodotta dai vegetali con la traspirazione. Per esempio, dalle foglie di una grande pianta di olmo, possono evaporare 300 litri di acqua.

Il vapore acqueo sale nell'atmosfera, forma le nubi e vaga fino a quando incontra correnti di aria più fredda; allora si condensa in goccioline di acqua che, non potendo per il loro peso rimanere in aria, cadono sotto forma di pioggia.

Se gli strati di aria incontrati dal vapore acqueo sono assai freddi, allora non si formano goccioline, ma cristalli di ghiaccio e si ha la neve. Quando l'acqua torna sulla superficie terrestre può: **PENETRARE** nel suolo attraverso strati ghiaiosi o sabbiosi; **SCORRERE** in superficie formando ruscelli, torrenti, fiumi che, dopo un percorso più o meno lungo, si versano nei mari. Sia che penetri nel suolo sia che scorra in superficie, l'acqua evapora nuovamente.

Il perpetuo moto dell'acqua si svolge schematicamente secondo queste fasi (fig. 3):

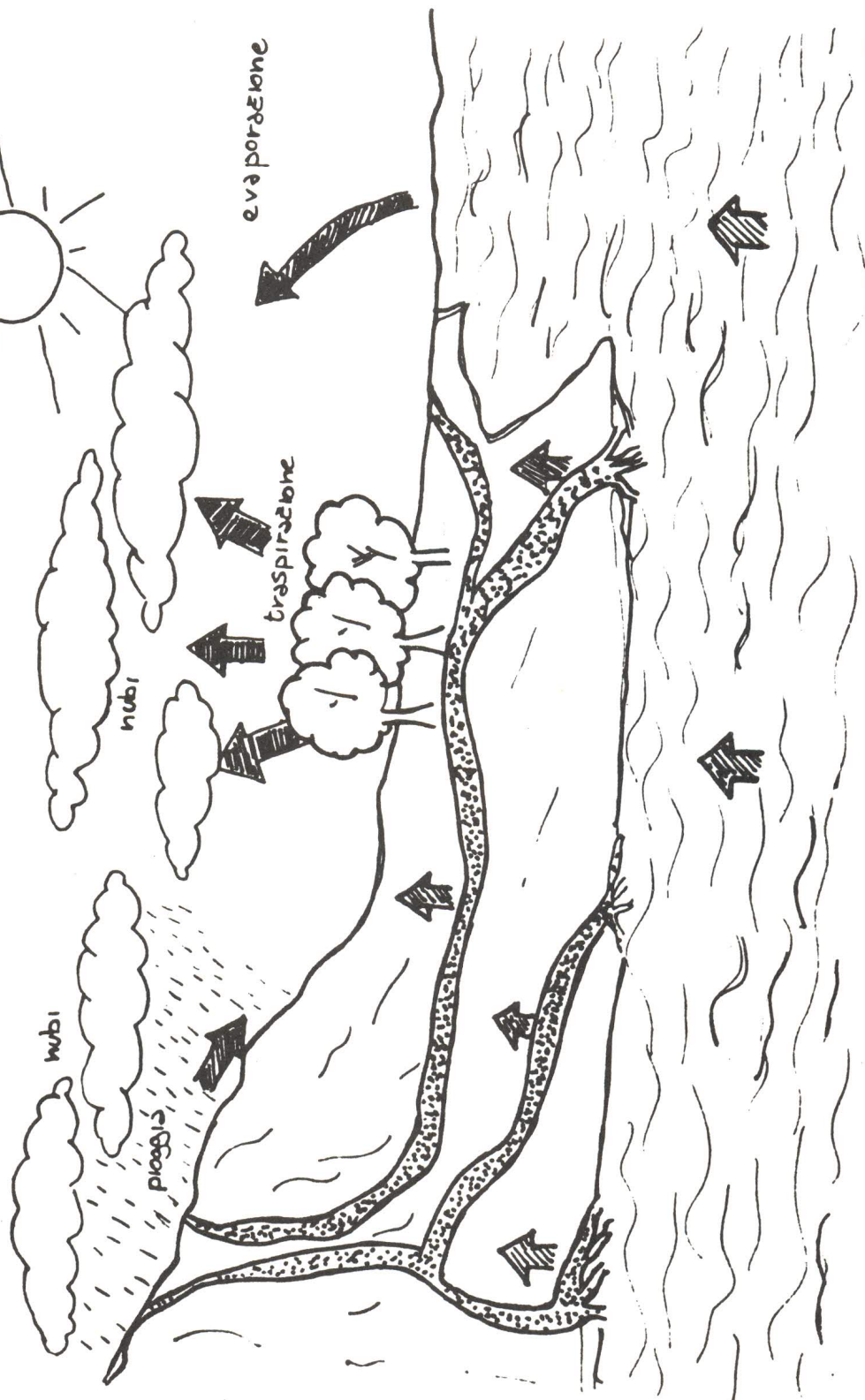
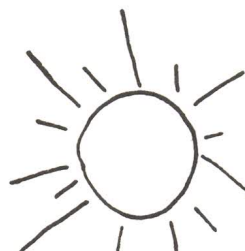
**EVAPORAZIONE**

**CONDENSAZIONE**

**PRECIPITAZIONE**

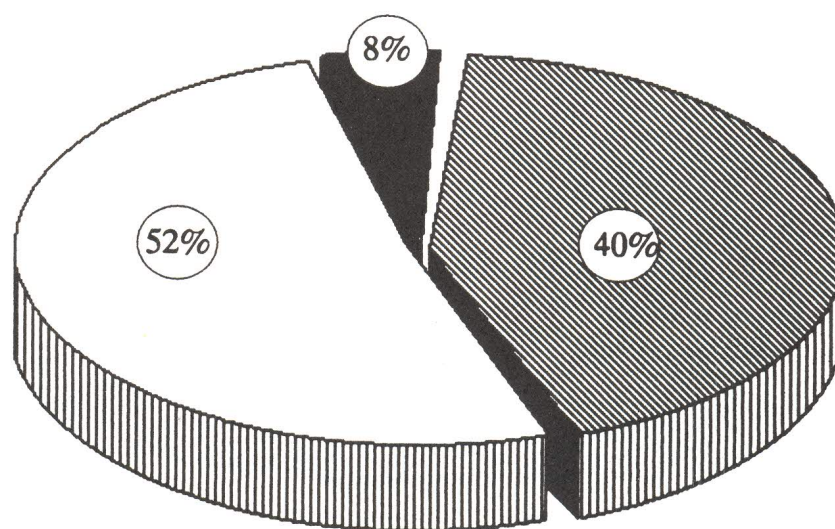
**CIRCOLAZIONE TERRESTRE**

# CICLO DELL'ACQUA



Di tutta l'acqua piovana che cade sulla terra, il 52% scorre in superficie e si riversa nel mare, il 40% evapora e l'8% filtra nel terreno (fig. 4).

Fig. 4



= ACQUE SUPERFICIALI 52%



= EVAPORAZIONE E TRASPIRAZIONE DI  
PIANTE E ANIMALI 40%



= ACQUE SOTTERRANEE 8%

## COME SI FORMANO LE FALDE

Vi sono due modi secondo i quali l'acqua penetra nel terreno: uno è quello dell'assorbimento, cioè l'acqua viene assorbita dalle rocce porose, permeabili (es. ghiaie, sabbie, arenarie).

L'altro, assai più veloce del precedente, consiste nel passaggio per spaccature e fessure esistenti nelle rocce. Una volta passata nel sottosuolo, l'acqua continua a scendere fino a quando incontra uno strato impermeabile di terra, che blocca il suo percorso e funge da letto per il corso d'acqua sotterranea (falda) che si viene a formare (fig. 5).

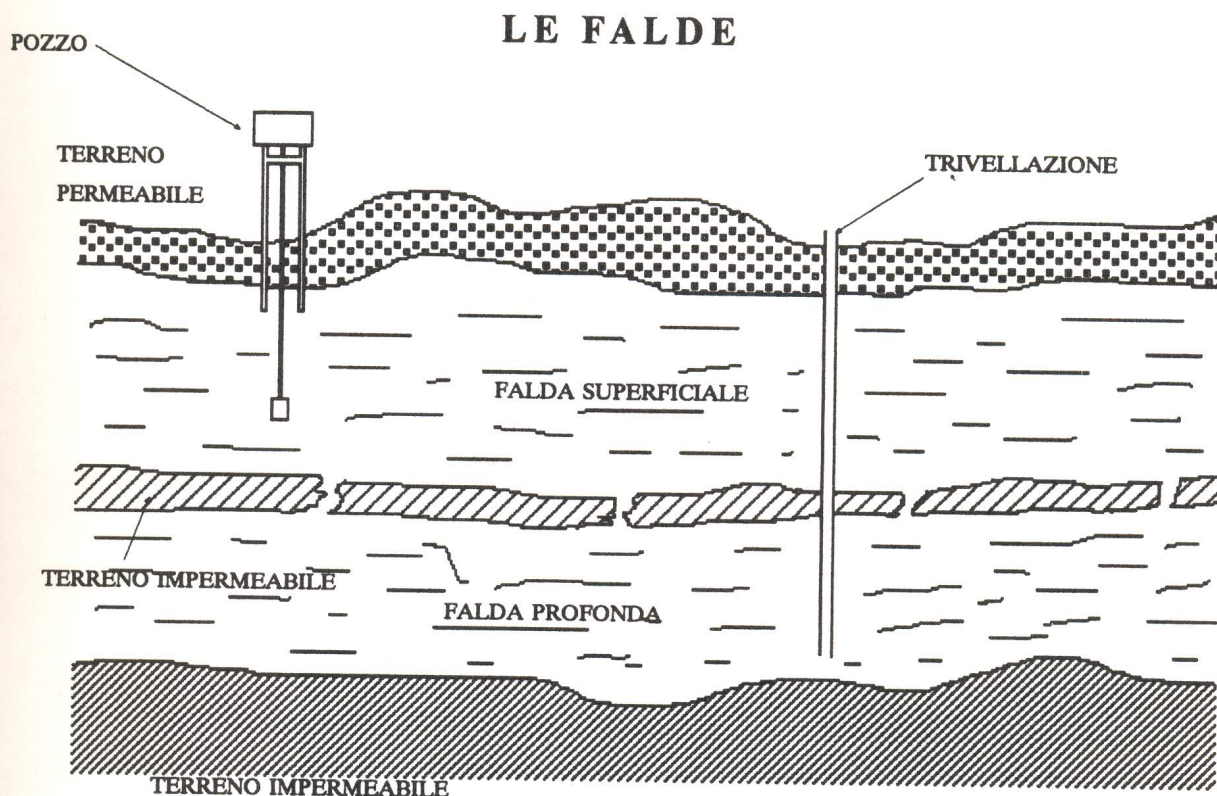


Fig. 5

Le falde, che a volte scorrono per chilometri e chilometri, sono alimentate dalle piogge e dagli scioglimenti dei ghiacciai (in montagna).

Queste falde si chiamano **FREATICHE** o **SUPERFICIALI**.

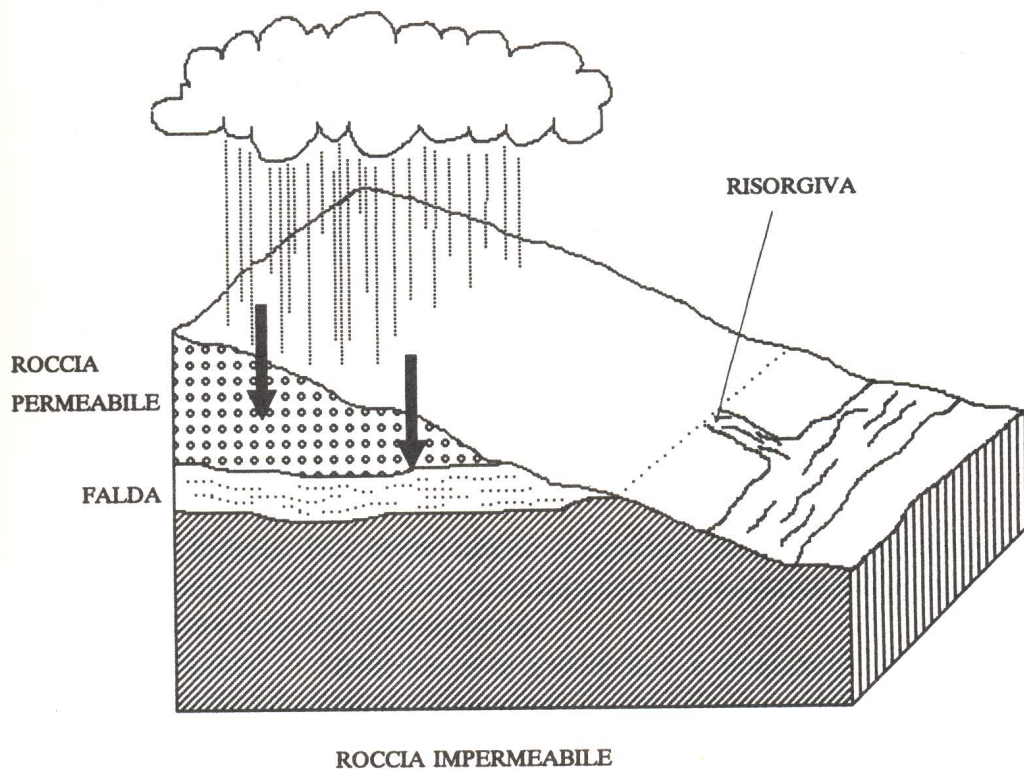
A volte l'acqua trova fessure o spaccature nel terreno impermeabile e continua a scendere fino a trovare un altro strato di terreno impermeabile: si formano così le **FALDE PROFONDE**.

Le acque di una falda possono scaturire all'esterno spontaneamente, dando luogo alle **SORGENTI** o **RISORGIVE** (fig. 6) nei punti in cui il terreno presenta degli avvallamenti; oppure possono essere raggiunte da scavi artificiali o **POZZI**, profondi anche decine e decine di metri; l'acqua viene portata in superficie mediante secchi, pompe e altri mezzi.

Un discorso a parte meritano i pozzi artesiani.

Fig. 6

## COME SI FORMA UNA RISORGIVA



---

# I POZZI ARTESIANI O MODENESI

---

I pozzi artesiani sono chiamati così perché i primi furono scoperti nel 1126 nella località francese di Artesius (oggi si chiama Artois). Sono detti anche "modenesi" perché diffusi in Italia nell'alta pianura modenese. (Fig.7).

## POZZO ARTESIANO

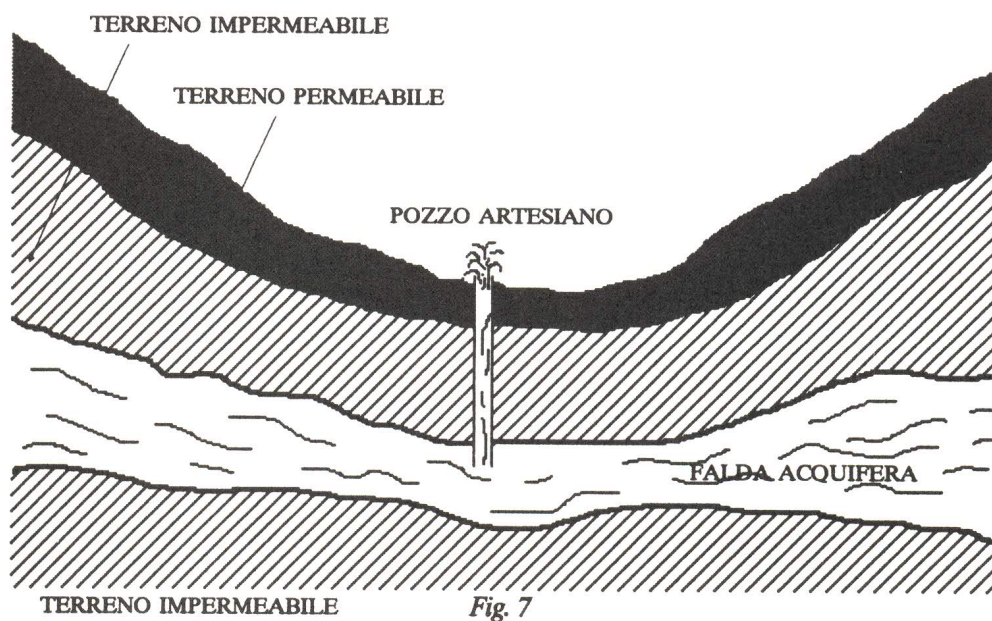


Fig. 7

Tuttavia, essi erano anche conosciuti dalle civiltà antiche come quelle persiane e venivano utilizzati in gran parte del territorio per avere acqua in abbondanza.

Perché si formi un pozzo artesiano è necessario che si creino alcune condizioni nel terreno: l'acqua deve penetrare nel suolo in

una posizione a monte rispetto al pozzo e il dislivello fra il punto di entrata e quello di trivellazione deve essere di una certa entità.

L'acqua, entrata dove è presente uno strato permeabile, comincia a scendere fino ad incontrare uno strato impermeabile; penetra attraverso questo per fessure e spaccature fino a raggiungere un secondo strato impermeabile e, proseguendo nel suo scorrimento, viene così chiusa a sandwich fra due strati impermeabili, uno sottostante e uno sovrastante. L'acqua, essendo entrata a monte, fa pressione e tende a risalire allo stesso livello di partenza per il principio dei vasi comunicanti. Forando il terreno in un punto dove l'acqua è sotto pressione, questa esce zampillando. Lo zampillo è tanto più alto quanto maggiore è la pressione a cui l'acqua è sottoposta.



---

## L'ACQUA POTABILE

---

L'acqua è potabile quando è fresca, ha sapore, odore, colore e limpidezza che la rendono gradita al gusto e alla vista; deve poi essere biologicamente innocua (cioè non contenere germi patogeni) e chimicamente pura (cioè priva di sostanze dannose per l'organismo). x

Le acque di sorgente contengono in media, per litro, da 0,1 a 2,5 grammi di sostanze disciolte, per la maggior parte rappresentate da sali di calcio. Le acque potabili dovrebbero contenere non meno di 0,1 grammi e non più di 0,5 grammi di sali disciolti per litro. Se contengono più di 0,5 grammi per litro vengono chiamate **ACQUE DURE** e non possono essere utilizzate per uso domestico e neanche per uso industriale: sono poco digeribili, lavano male la biancheria perché non producono schiuma, e formano incrostazione nei tubi. (fig.8)

Vi sono poi acque che contengono particolari sali; esse sono:

**ACQUE FERRUGINOSE = contengono FERRO**

**ACQUE SOLFUREE = contengono ACIDO SOLFORICO**

**ACQUE ALCALINE = contengono ALCALI, cioè sali di POTASSIO e di SODIO.**

Fig. 8



**DUREZZA  
DELL'ACQUA IN  
ITALIA**



ACQUA MEDIA



ACQUA DURA



ACQUA DOLCE

---

## L' ACQUEDOTTO

---

L'acqua può essere prelevata da un fiume, da una falda acquifera sotterranea ed anche dal mare (poiché naturalmente sia sottoposta al processo di desalinizzazione).

L'acqua prelevata da una falda è in partenza già molto più pulita delle altre, perché presa in profondità.

Prima di arrivare alle nostre case, l'acqua deve subire due processi: la **CHIARIFICAZIONE** e la **FILTRAZIONE**.

**CHIARIFICAZIONE:** questo processo avviene facendo passare l'acqua attraverso strati di ghiaia e di sabbia.

**FILTRAZIONE:** il processo viene realizzato facendo passare l'acqua attraverso un filtro naturale (membrana biologica formata dalla ghiaia e dalla sabbia sulla quale si depositano batteri del terreno) oppure un filtro chimico, costituito da carbone attivo, che trattiene e assorbe le sostanze organiche e ne elimina i cattivi odori.

Dopo la filtrazione l'acqua viene immessa nelle tubature della centrale dell'acquedotto e qui viene mescolata con delle sostanze chimiche, come il cloro, per uccidere i germi patogeni ancora presenti; successivamente viene immessa nella rete idrica.

Perché l'acqua arrivi ai piani alti degli edifici, essa viene pompata con delle pompe in una torre, dove viene raccolta in uno o più vasconi che fungono da riserva. Da qui l'acqua, per gravità, scende attraverso altre tubature che si diramano a terra.

L'acqua raggiunge le case e i piani più alti senza uso di pompe, in quanto essa tende a raggiungere il livello di partenza, cioè il livello dei vasconi della torre (per il principio dei vasi comunicanti, fig.9).

# SCHEMA DEL FUNZIONAMENTO DI UN ACQUEDOTTO

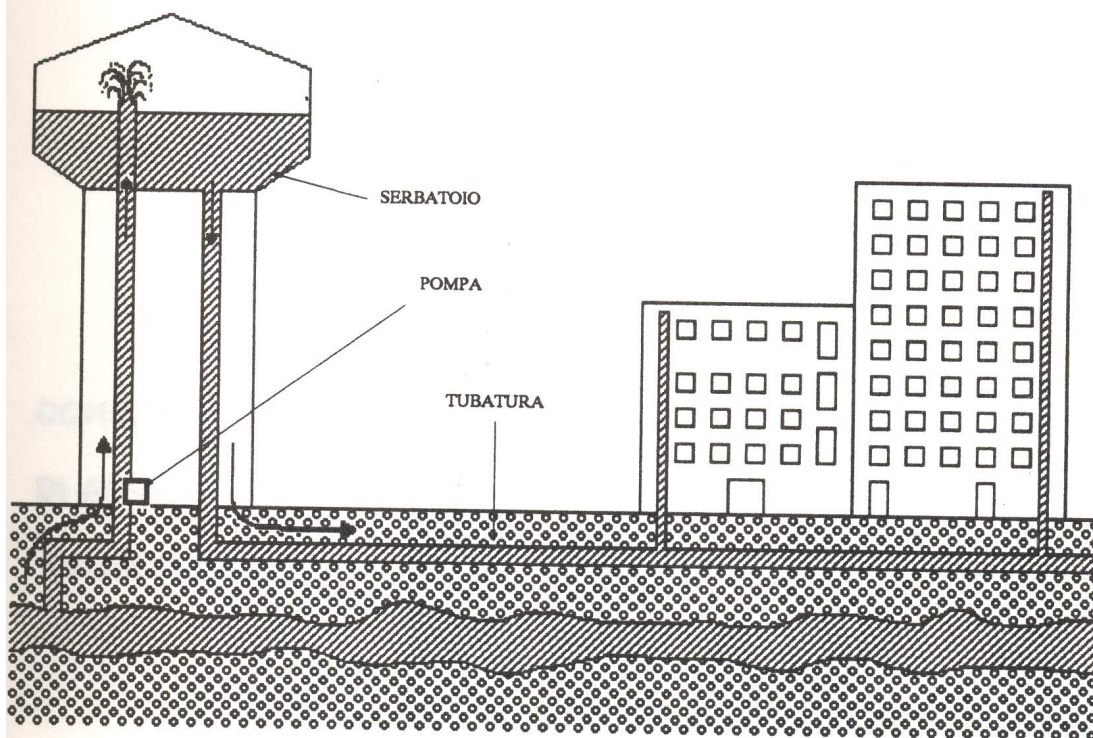


Fig. 9

# CONSUMO DI ACQUA

Quasi tutte le attività umane richiedono disponibilità di acqua: l'agricoltura, l'allevamento, l'industria non possono farne a meno; e neppure la maggior parte delle attività ricreative e sportive.

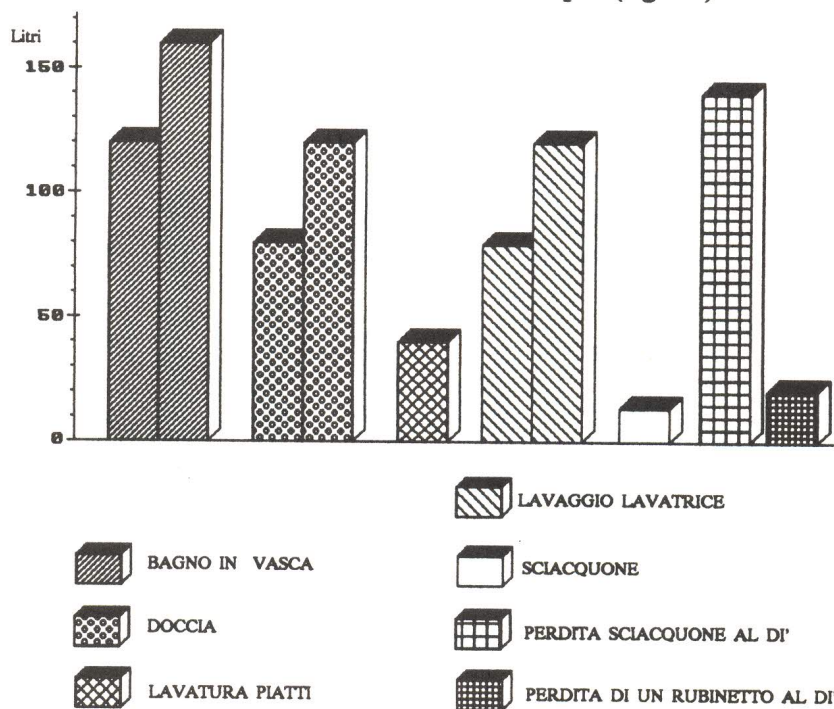
## USI DOMESTICI

Nelle case l'acqua si usa principalmente per bere, cucinare, fare il bucato, lavare i piatti e fare il bagno. Negli istogrammi sono rappresentati i alcuni consumi tipici, relativi alle quantità d'acqua necessaria per certe operazioni domestiche; ad esempio:

- un bagno in vasca comporta il consumo di 120-160 litri di acqua;
- durante il funzionamento di una lavatrice si usano 80-120 litri di acqua;
- anche il semplice azionamento dello sciacquone comporta il consumo di 12 litri di acqua (fig. 10).

Fig. 10

## CONSUMO DI ACQUA NELLE CASE



Bisogna poi prendere in considerazione anche gli sprechi di acqua, ad esempio:

- un rubinetto sgocciolante, che perda anche una sola goccia al secondo, sprecherà 16 litri al giorno;
- una perdita dentro la tazza del gabinetto, che non si vede ma si percepisce come un insignificante ronzio del tubo, può consumare facilmente 6 litri all'ora: ciò comporterà uno spreco di 52.000 litri all'anno.

Il consumo dell'acqua varia durante il giorno e nel corso della settimana; di notte il consumo è basso, ma aumenta rapidamente, fino ad un massimo tra le 8 e le 9 del mattino.

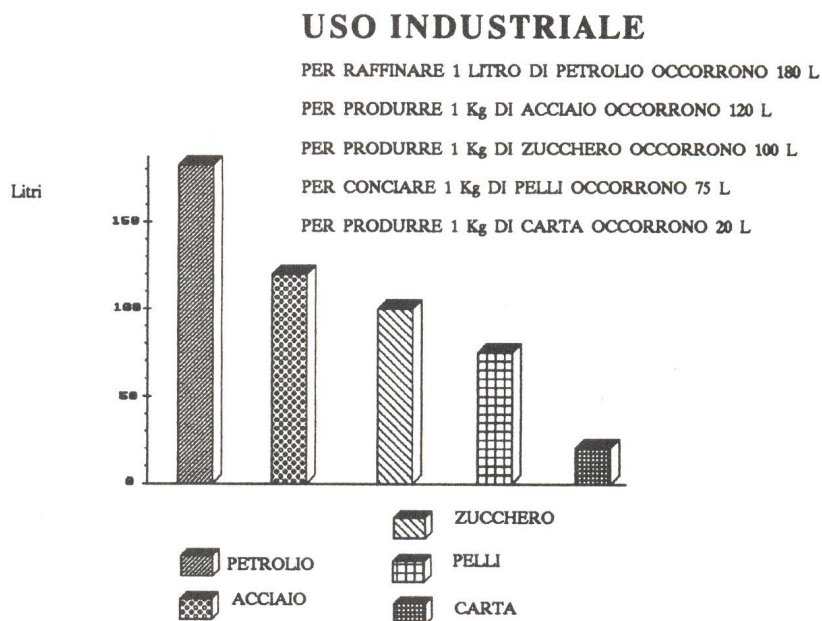
### USO PUBBLICO

L'acqua è utilizzata anche negli impianti pubblici per il lavaggio della strada, l'estinzione degli incendi, la manutenzione dei parchi, ecc.

### USO INDUSTRIALE

Sono però le industrie i principali utenti degli impianti municipali di rifornimento dell'acqua; nel grafico sono riportati i consumi di acqua in varie attività industriali (Fig. 11).

Fig. 11



Qualche curiosità:

- per la produzione di un Kg di grano sono necessari da 500 a 1000 Kg di acqua;
- per un Kg di carne ne occorrono ben 25-30 tonnellate, utilizzate per fornire i foraggi e per l'abbeveramento del bestiame.

L'acqua necessaria al lavoro di una cartiera è paragonabile al consumo d'acqua di una città di 500 mila abitanti.

Può essere interessante mettere a confronto il consumo di acqua in varie città; ad esempio Bologna e Milano. Milano ha maggior consumo di acqua per uso civile rispetto a Bologna. Questo è dovuto alla maggior densità di popolazione e alla maggior industrializzazione del capoluogo lombardo rispetto a quello emiliano (Fig. 12).

litri/giorno  
per abitante

### CONSUMO DI ACQUA IN ALCUNE CITTÀ'

(per uso civile)

MILANO = 550 LITRI/GIORNO

ROMA = 450 LITRI/GIORNO

BOLOGNA = 290 LITRI/GIORNO

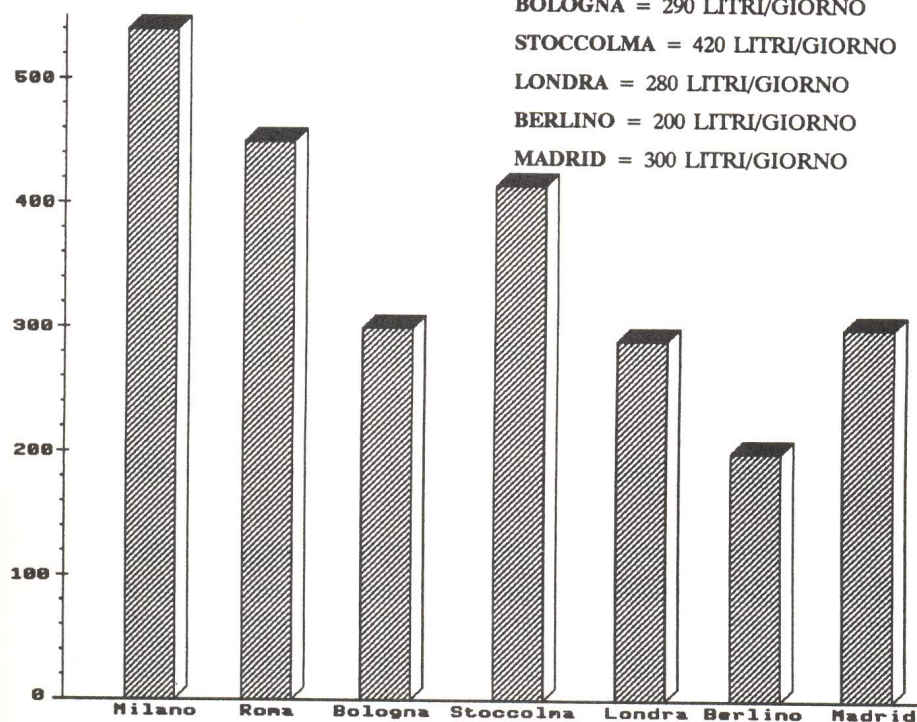
STOCOLMA = 420 LITRI/GIORNO

LONDRA = 280 LITRI/GIORNO

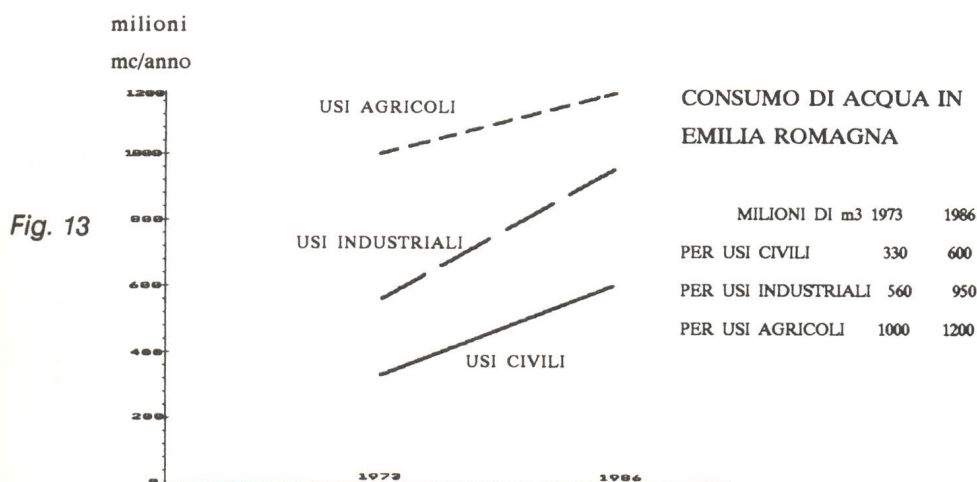
BERLINO = 200 LITRI/GIORNO

MADRID = 300 LITRI/GIORNO

Fig. 12



Tuttavia, come possiamo leggere nel grafico (Fig. 13), anche nell'Emilia Romagna il consumo dell'acqua è progressivamente aumentato negli ultimi anni. Le cause sono da ricercare principalmente nell'aumento della popolazione e nel maggior sviluppo industriale; infatti, il consumo di acqua per uso industriale è passato da 560 milioni di m<sup>3</sup> nel 1973 a 950 milioni di m<sup>3</sup> nel 1986, mentre il consumo di acqua per usi civili è raddoppiato. Il consumo di acqua per usi agricoli è invece rimasto pressoché costante.



Ma in futuro, di quanta acqua avremo bisogno?

In base a stime fatte da vari studiosi, tenendo conto degli attuali consumi e di una popolazione globale prevedibile per l'anno 2000 in 7 miliardi di individui, potremo così prevedere e ripartire le nostre necessità future di acqua:

IRRIGAZIONE	7.000 Km <sup>3</sup>
INDUSTRIA	1.700 Km <sup>3</sup>
BISOGNI DOMESTICI	600 Km <sup>3</sup>
DILUIZIONE ACQUE USATE	9.000 Km <sup>3</sup>
USI VARI	400Km <sup>3</sup>
<b>TOTALE</b>	<b>18.700 Km<sup>3</sup></b>

Questo volume rappresenta più della metà delle risorse idriche della terra: l'acqua è perciò un bene **ESAURIBILE**, la cui disponibilità è **LIMITATA**. Tali dati evidenziano in tutta la sua gravità il problema del nostro futuro: quello dell'utilizzazione razionale di queste risorse d'acqua.



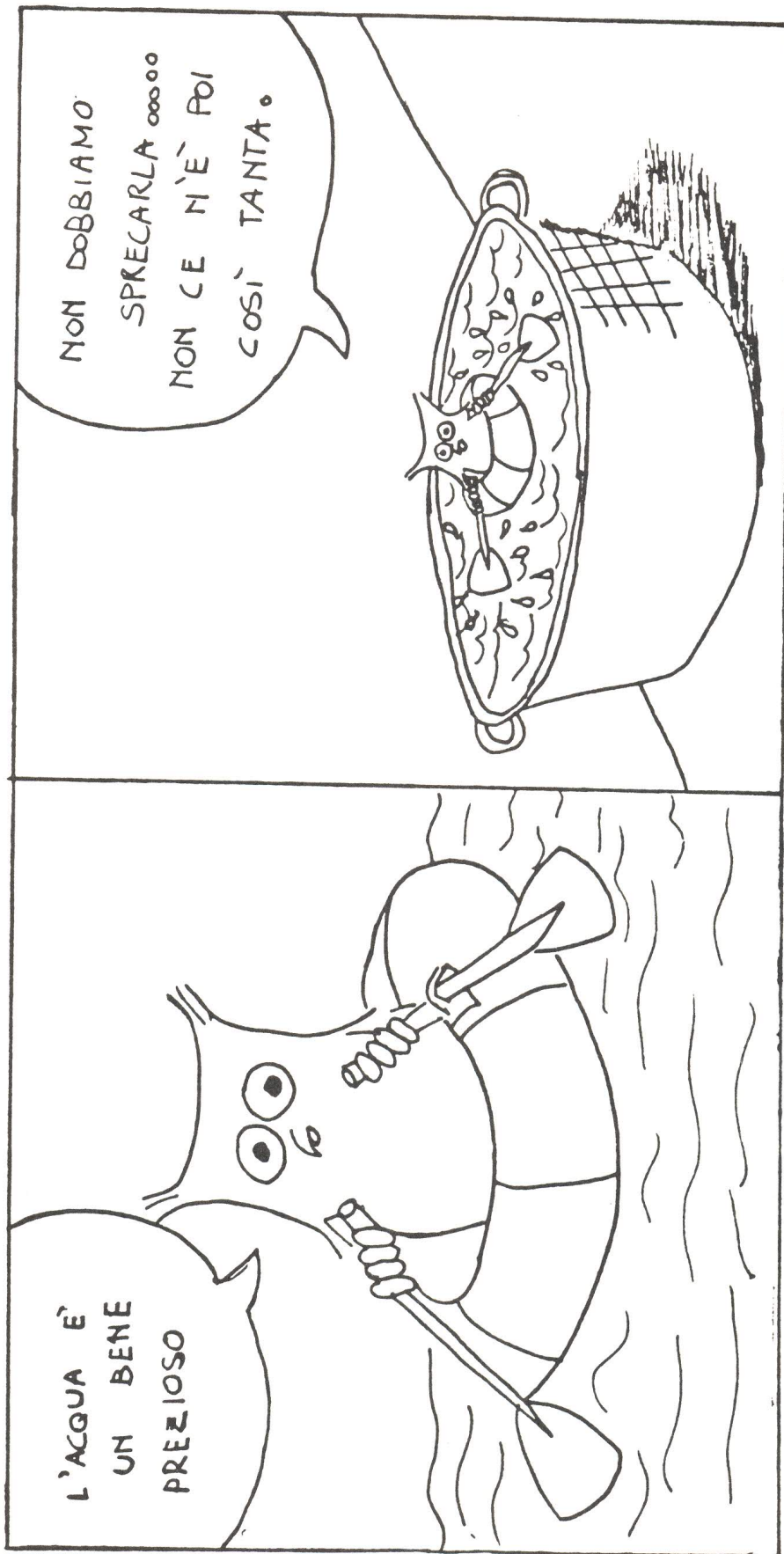


Fig. 14

---

## L'ACQUEDOTTO DI VIGNOLA

---

L'acqua di Vignola viene prelevata da otto pozzi, che sono situati nelle Basse di Vignola. Degli otto pozzi, cinque sono superficiali, posti dai 7 ai 10 metri di profondità; gli altri pozzi sono profondi dai 40 ai 50 metri.

I pozzi artesiani non esistono più, perché le falde si sono abbassate a causa di un eccessivo emungimento; si è inoltre abbassato il terreno a causa del prelevamento di troppo gas (metano).

Per evitare l'aggravarsi di tale situazione, nella nostra zona di Modena ora il gas viene prelevato d'inverno e d'estate ne viene rimesso dentro dell'altro.

In genere i pozzi, sia superficiali che profondi, sono puliti; un solo pozzo è inquinato da rifiuti organici, e rivela nelle analisi la presenza di ammoniaca e nitriti. Molto probabilmente ciò è dovuto ad una crepa nella roccia. Per questo pozzo si attua la depurazione, come descritto nella figura 15.

I pozzi si trovano in Via C. Baroni e lungo la Via per Spilamberto.

La portata di ciascun pozzo va da 5 a 30 litri al secondo. Tutti i giorni a Vignola vengono prelevati 90-95 litri al secondo.

Di notte il consumo di acqua cala un poco rispetto al consumo diurno: ne vengono consumati 60 litri ogni secondo. A causa delle perdite di acqua, in un anno ne vengono sprecati 200.000 metri cubi.

Per i prossimi anni non si prevede pericolo di scarsità d'acqua; attualmente solo in gennaio febbraio l'acqua scarseggia, perché in questi mesi non si è ancora sciolta la neve che è la maggior risorsa che alimenta le falde.

Vignola ha una rete idrica abbastanza limitata come estensione: 75 Km, ma per la cittadina l'impianto è adeguato.

L'acqua che arriva nell'acquedotto di Vignola copre il fabbisogno della popolazione, tanto che non viene utilizzata l'acqua dell'acquedotto di Rosola se non per una scorta di 50 litri.

Gli esami per il controllo della potabilità dell'acqua vengono effettuati non solo dall'U.S.L. ma anche dal Comune. Vengono eseguiti 10 esami al mese, 5 ad opera dell'U.S.L. e gli altri 5 ad opera del Comune. In un anno vengono eseguiti 120 esami.

Depurare un metro cubo di acqua costa poco e richiede poco tempo. Un cittadino paga £ 358 per metro cubo di acqua (il costo è riferito al dicembre '88).

Nel 1987 il Comune ha incassato £ 585.000.000; ha speso £ 125.000.000 per il personale, £ 240.000.000 per l'energia elettrica, £ 50.000.000 per la manutenzione, £ 40.000.000 per la riscossione.

La fig. 16 mostra il funzionamento dell'acquedotto di Vignola: l'acqua prelevata dai pozzi viene chiarificata in una vasca di decantazione per eliminare eventuali materiali sedimentabili; poi passa alla stazione di pompaggio, che pompa direttamente l'acqua nelle case. L'acqua in eccesso, non utilizzata, viene immessa in un bacino di riserva: in caso di necessità, questa viene pompata nelle case.

## LA DEPURAZIONE DI UN POZZO INQUINATO

Fig. 15

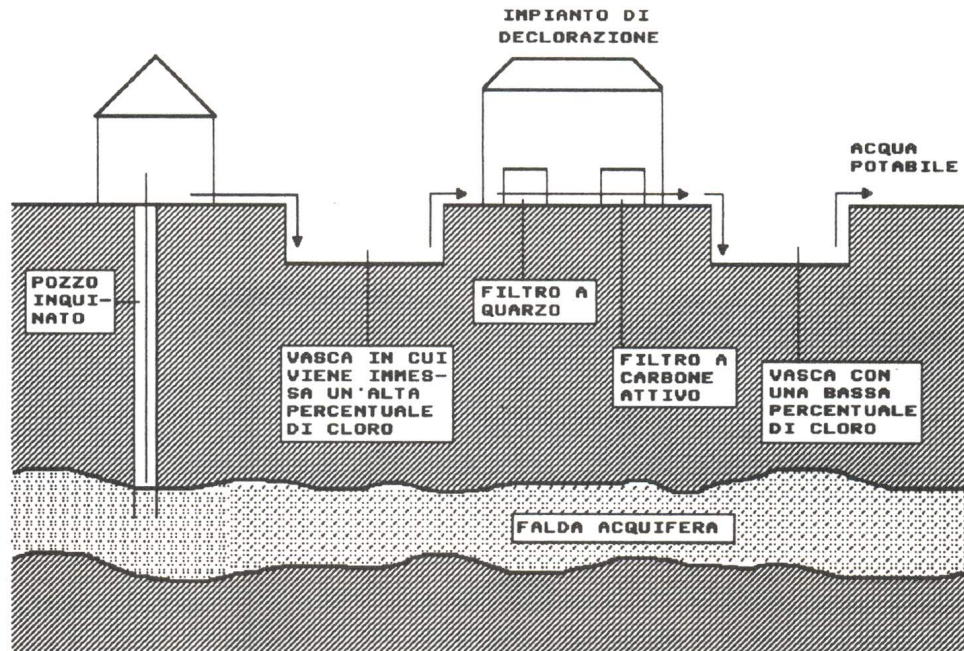
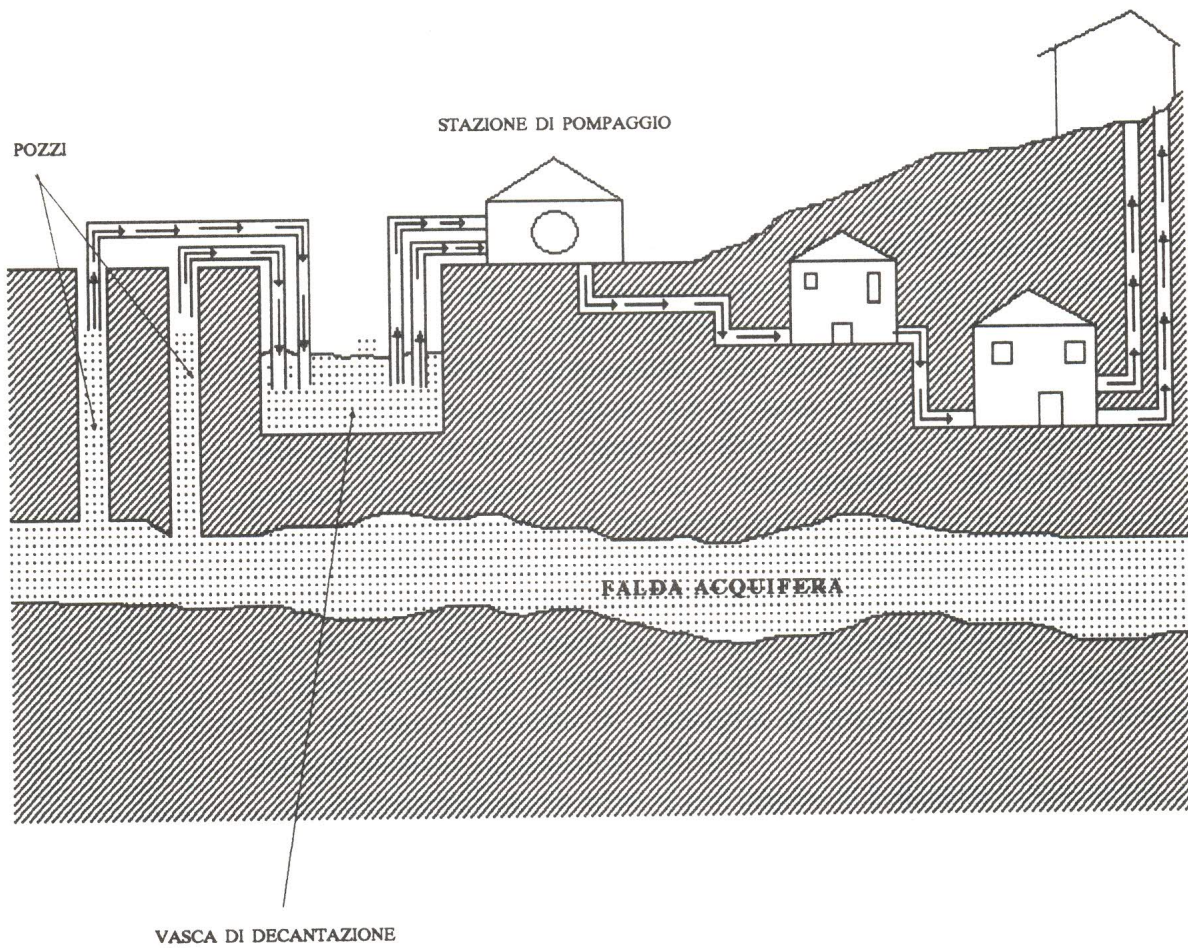


Fig. 16

## L'ACQUEDOTTO DI VIGNOLA



---

## L'ACQUEDOTTO DI ROSOLA

---

**I**l Consorzio Intercomunale per l'acquedotto di Rosola comprende sette comuni: Vignola, Castelvetro, Marano sul Panaro, Savignano sul Panaro, Savigno, Zocca e Montese; in passato erano interessati anche i comuni di Maranello e Pavullo nel Frignano.

Tale consorzio nacque nel 1954, ma l'idea di sfruttare le sorgenti di Rosola risale ai primi del 1900: il Comune di Modena comprò l'area di tale sorgente e negli anni dal 1918 al 1920 fece costruire una galleria lunga 100 metri per captare le acque e convogliarle a Modena perché venissero utilizzate dalla popolazione.

Ma dopo il 1920 i lavori furono interrotti per difficoltà nei finanziamenti. In seguito i sette comuni della valle del Panaro si riunirono in un consorzio per razionalizzare l'approvvigionamento idrico e si sostituirono al Comune di Modena nell'amministrazione e realizzazione del progetto di utilizzo delle sorgenti di Rosola. I lavori di costruzione dell'impianto iniziarono nel 1974 e sono stati ultimati nel 1988. L'acquedotto è dotato di una galleria di captazione all'interno della quale vi è la vasca di raccolta. Alla quota di 550 m s.l.m. si trova la stazione di pompaggio che comprende 6 pompe di sollevamento, di cui 3 funzionanti e 3 di riserva: esse pompano l'acqua fino al deposito-serbatoio della località Poggi, situato a 825-830 m s.l.m.. Da tale serbatoio l'acqua viene portata a valle sfruttando il principio di caduta. La lunghezza della condotta è di 40-50 Km; l'impianto prevede poi 6 serbatoi di stoccaggio di diversa capacità (1400 m<sup>3</sup> per le vasche di raccolta principali, 150 m<sup>3</sup> per i serbatoi di consegna ai singoli comuni). Il costo complessivo si aggira sui 6 miliardi.

Le sorgenti di Rosola sono le più importanti di tutto l'Appennino Modenese; sgorgano dalle pendici del Monte Alto di fronte al Castello di Rosola, sulla sponda sinistra del fiume Panaro. La portata è abbastanza indipendente dall'entità delle precipitazioni ed è di 60-70 litri al secondo; pure costante è la temperatura che si aggira sugli 11 gradi in tutti i mesi dell'anno, mentre la durezza è di circa 34 gradi francesi.

L'acqua è da considerarsi potabile anche dal punto di vista batteriologico, sebbene sia necessaria una continua azione di preven-

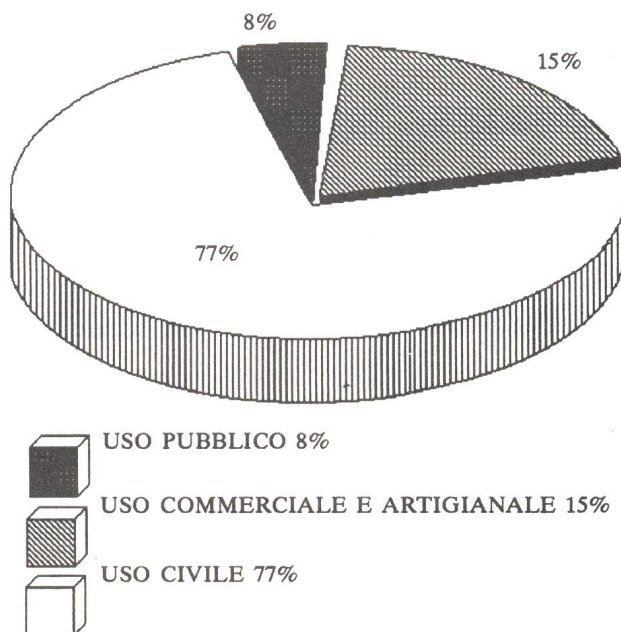
zione per evitare infiltrazioni di pesticidi, liquami e fitofarmaci. Infatti la sorgente è di tipo carsico: nello strato di terreno permeabile sono frequenti profonde fessurazioni, come doline e inghiottitoi, entro cui l'acqua piovana scompare rapidamente per cui subisce una scarsa filtrazione.

E' stato perciò vietato ai cittadini e agli agricoltori delle zone limitrofe di scaricare rifiuti e liquami vari e di praticare certe forme di agricoltura intensiva. Tutta la zona della sorgente è considerata area verde "di rispetto".

L'acquedotto di Rosola è nato come acquedotto di integrazione dei fabbisogni delle varie amministrazioni; per esempio a Vignola il consumo di acqua viene calcolato in circa 150 milioni di m<sup>3</sup> all'anno, mentre la ricarica naturale delle falde è stimata in 100 milioni, per cui ogni anno il bilancio idrico è in passivo di 50 milioni di m<sup>3</sup>. Si è cercato perciò di regolare l'utilizzo delle acque sotterranee, riservato solo ad uso potabile, mentre per gli altri usi vengono sfruttate le acque superficiali dei fiumi e dei laghi.

### CONSUMO DI ACQUA IN UN ANNO A VIGNOLA

Fig. 17



---

## LA RETE FOGNARIA

---

**A** Vignola c'è una sola rete fognaria.

La rete fognaria è un insieme di tubature generalmente sotterranee che trasportano l'acqua sporca (liquame).

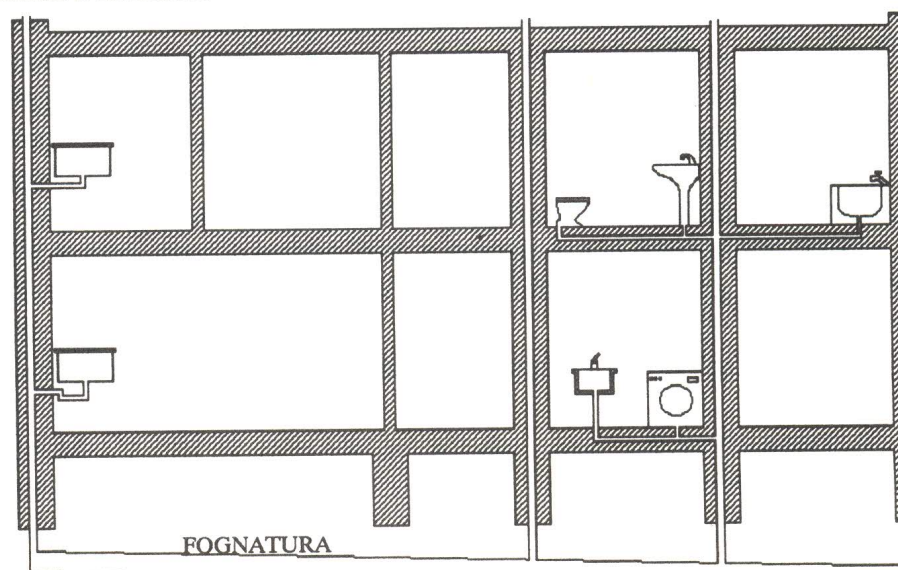
Nella cittadina ci sono 40 km di fognature e 60 km di strade. Quando si costruiscono delle nuove fognature è necessario farle in pendenza: più pendenza si riesce a sfruttare, più piccolo può essere il diametro dei tubi. Il comune di Vignola si sviluppa in senso nord-est; la cittadina pende da sud a nord e da ovest verso est, verso il fiume, per cui non ci sono pompe che spingono il liquame nelle fognature; per lo più basta la pendenza del territorio.

A Vignola le fognature sono per l'80% a regime misto, cioè contengono sia scarichi domestici che acque di pioggia pulita. Attualmente si cerca di dividere le due acque per evitare che in caso di temporali l'acqua straripi.

I materiali di costruzione sono: il cemento (ormai non più usato), il cemento amianto, il gres ceramico (ceramica vetrificata) e il pvc, che è un tipo di plastica. Ci sono anche dei condotti fognari in muratura: circa 3 km di condotto praticabile, alto 1,90 m e largo 1 m. Tutte le fognature sono convogliate in 3 collettori che portano le acque ai 3 depuratori; da qui le acque vengono portate fino ai canali e ai fiumi.

Fig. 18

**IN OGNI  
APPARTAMEN-  
TO SI  
CONSUMA E  
SI SPORCA  
ACQUA**



---

# L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE

---

I liquami vengono portati all'impianto per mezzo di un grande tubo; il liquame viene poi passato attraverso una griglia molto grande dove vengono bloccati i rifiuti più grossi (3). Il liquido rimasto viene pompato prima nella vasca di dissabbiatura (5), dove al liquame viene tolta la sabbia, e successivamente nella vasca di disoleazione (6), dove viene tolto l'olio. Il liquame, poi, è trasferito nelle vasche di ossidazione (7): qui, in presenza di ossigeno attivo, i batteri presenti nel liquame stesso demoliscono le sostanze organiche trasformandole in composti ossigenati stabili e inodori, ad esempio convertono l'ammoniaca e i nitriti in nitrati (che sono innocui).

I liquami passano alla vasca di sedimentazione (8), dove vengono lasciati fermi per un certo periodo: in questo modo i materiali pesanti insieme alla flora batterica vanno sul fondo di questa vasca e formano i fanghi; l'acqua in superficie, pulita, viene pompata nel collettore e da qui nel canale.

I fanghi vengono prelevati dalla vasca circolare di sedimentazione e sono stabilizzati in una grossa vasca situata sotto la vasca di ossidazione: la stabilizzazione (10) consiste nell'immettere ossigeno in dosi eccessive, per far morire i batteri.

Dalla vasca di stabilizzazione, dopo un periodo più o meno lungo, i fanghi stabilizzati passano in una vaschetta circolare che è l'ispesitore (11).

I fanghi così concentrati sono convogliati nei letti di essiccamento (12), grandi vasche larghe 20m e lunghe 5m, a fondo inclinato.

Da qui vengono prelevati ed utilizzati in vario modo, ad esempio come concimi.

Il ciclo completo di depurazione dura circa 18 giorni.

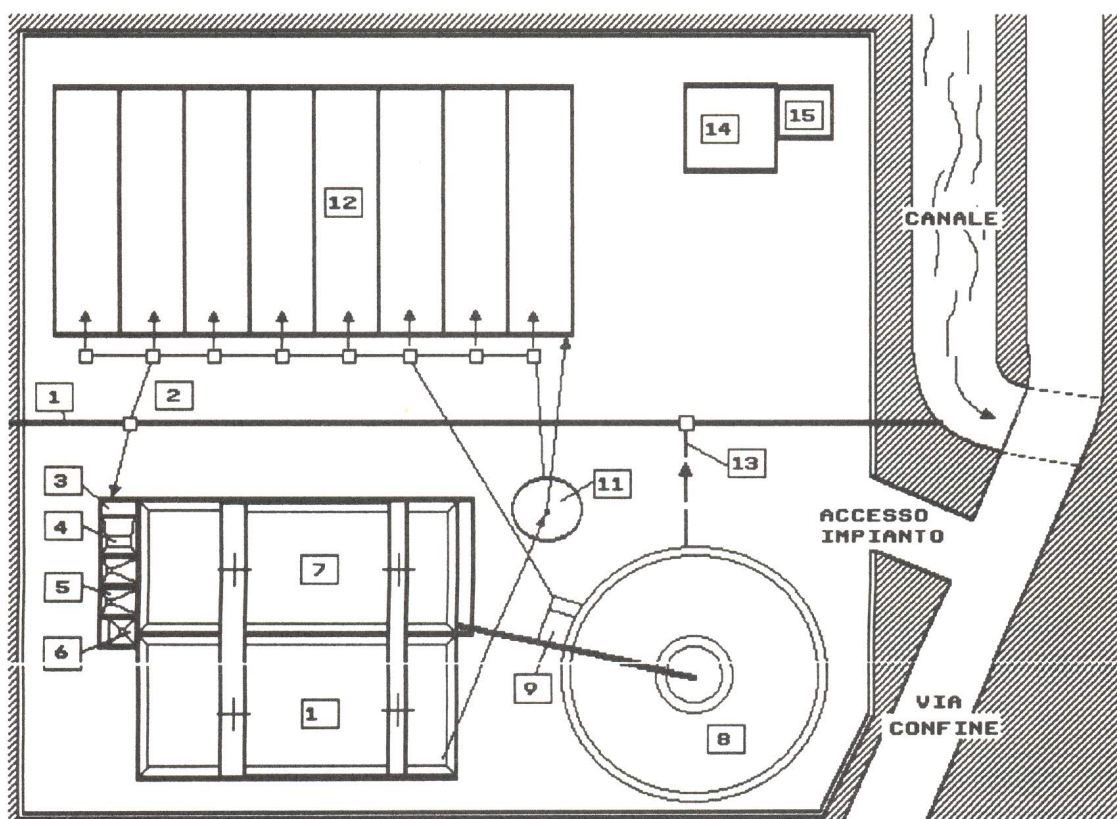


# IL DEPURATORE DI VIGNOLA

## LEGENDA

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 - INGRESSO LIQUAMI         | 2 - SCOLMATORE DI PIENA    |
| 3 - GRIGLIATURA GROSSOLANA   | 4 - SOLLEVAMENTO           |
| 5 - DISSABBIATURA            | 6 - DISOLEAZIONE           |
| 7 - OSSIDAZIONE              | 8 - SEDIMENTAZIONE         |
| 9 - POMPAGGIO FANGHI/SCHIUME | 10 - STABILIZZAZIONE       |
| 11 - ISPESSIMENTO            | 12 - LETTI DI ESSICCAMENTO |
| 13 - SCARICO TERMINALE       | 14 - FABBRICATO SERVIZI    |
| 15 - CABINA ELETTRICA        |                            |

Fig. 19



---

# GLI INQUINAMENTI

---

La depurazione delle acque è diventato un vero e proprio problema di primaria importanza in considerazione dei crescenti fenomeni di inquinamento a carico dei fiumi e dei mari.

Esistono 4 tipi di inquinamento:

1) **INQUINAMENTO NATURALE**: la contaminazione non avviene per mezzo dell'uomo. Alcuni esempi: a) trascinamento a valle di forti quantità di sostanze minerali o vegetali ad opera di eventi atmosferici; oppure, accumulo di sostanze organiche che possono putrefarsi. b) caduta e successiva putrefazione delle foglie.

Questo tipo di inquinamento non provoca danni o squilibri, perché le acque sono dotate di un forte potere di depurazione.

2) **INQUINAMENTO DOMESTICO**: deriva dallo scarico nei corsi d'acqua o nel sottosuolo delle acque delle fognature (queste acque sono chiamate **LIQUAMI**).

a) I liquami contengono in grande quantità sostanze organiche putrescibili, un tempo demolite dai batteri (autodepurazione), ora in preoccupante aumento: i batteri non sono più in grado di demolire tutte le sostanze organiche e si liberano sostanze nocive, come l'ammoniaca e l'idrogeno solforato.

b) possono essere presenti materiali non biodegradabili, come la plastica e i detersivi, responsabili questi ultimi della formazione di schiuma e del processo di eutrofizzazione.

3) **INQUINAMENTO AGRICOLO**: deriva dalla immissione nei corsi d'acqua o nel sottosuolo degli scoli dei campi contenenti residui di:

a) concimi artificiali non biodegradabili

b) antiparassitari e insetticidi tossici per l'uomo e gli animali

c) fertilizzanti chimici che favoriscono l'eutrofizzazione per la presenza di nitrati

d) rifiuti semi-liquidi provenienti dalle stalle

4) **INQUINAMENTO INDUSTRIALE**: è dovuto allo scarico nei corsi d'acqua di acque provenienti dall'industria: alcuni scarichi

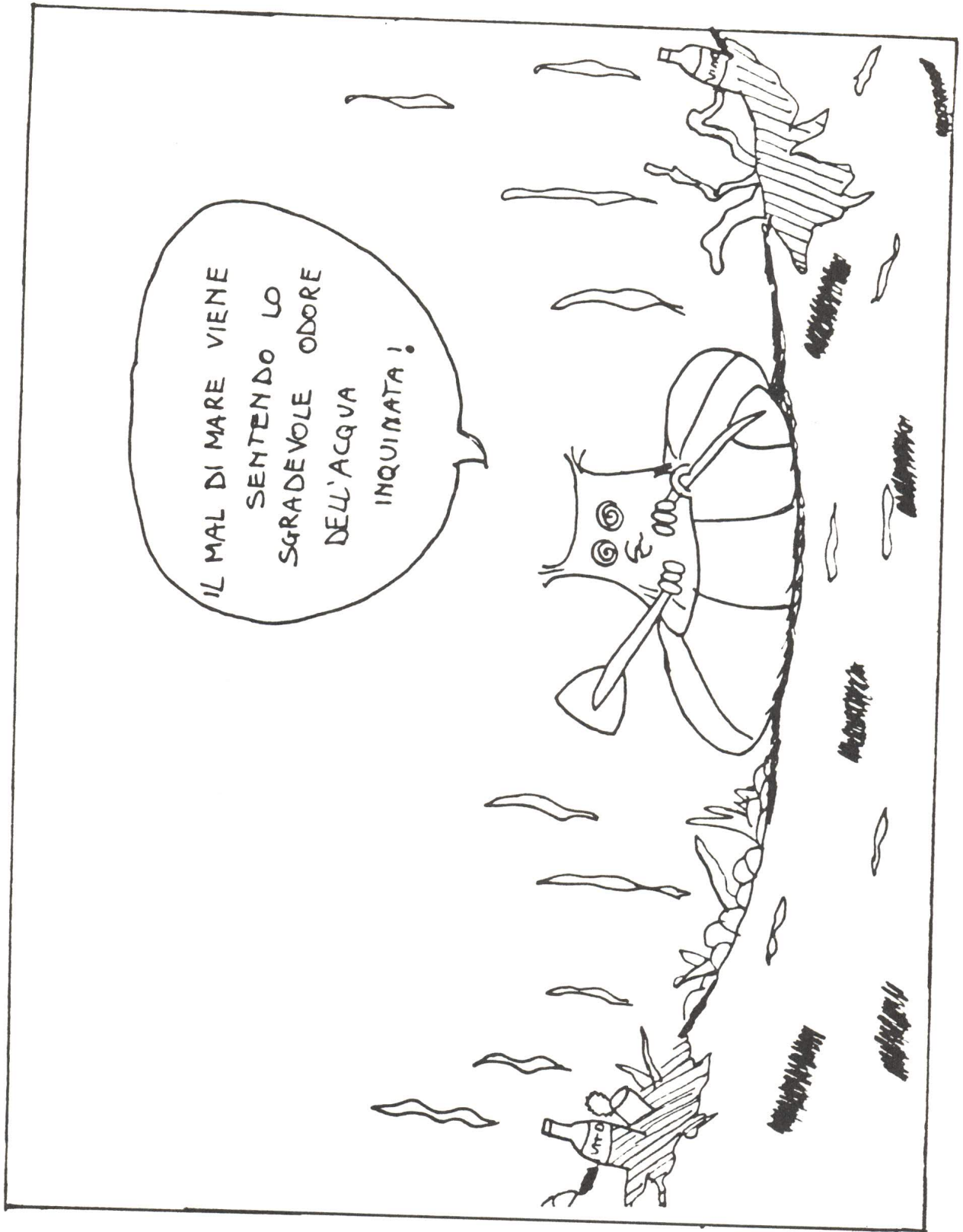
industriali sono caratterizzati da un elevato contenuto di sostanze organiche, come ad esempio quelli di industrie alimentari, distillerie, cartiere, industrie farmaceutiche. Tali scarichi sono fortemente inquinanti; ad esempio, la macellazione di un bue comporta un carico inquinante pari a quello di 100/200 abitanti. I dati che seguono riportano la corrispondenza fra **CARICO INQUINANTE** e numero di **ABITANTI EQUIVALENTI**.

<b>CARTIERA CHE FABBRICA 1 TONNELLATA DI CARTA</b>	<b>4.000-12.000</b> ABITANTI EQUIVALENTI
<b>LAVORAZIONE DI 100 KG DI PELLE</b>	<b>100-200</b> ABITANTI EQUIVALENTI
<b>DISTILLAZIONE DI 100 LITRI DI ALCOOL</b>	<b>100-200</b> ABITANTI EQUIVALENTI
<b>LAVORAZIONE DI 1 QUINTALE DI LATTE PER PRODURRE FORMAGGIO</b>	<b>10-25</b> ABITANTI EQUIVALENTI
<b>MACELLAZIONE DI UN BUE</b>	<b>100-200</b> ABITANTI EQUIVALENTI
<b>MACELLAZIONE DI UN MAIALE</b>	<b>50-100</b> ABITANTI EQUIVALENTI
<b>ALLEVAMENTO DI UN MAIALE (PER OGNI GIORNO DI VITA)</b>	<b>6-12</b> ABITANTI EQUIVALENTI

Altri scarichi contengono sostanze tossiche: acidi, coloranti, metalli come ad esempio piombo e mercurio.

**Inquinamento termico:** le acque usate per raffreddare gli impianti di certe industrie (centrali elettriche) sono più calde di alcuni gradi rispetto alla temperatura normale e ciò provoca danni alla flora e alla fauna.

Il **petrolio**, liberato nei mari dalle navi cisterna per i lavaggi di routine oppure in seguito ad incidenti, forma sulla superficie dell'acqua una pellicola che impedisce il passaggio dell'aria e la conseguente ossigenazione delle acque, con gravi conseguenze per gli organismi viventi.



---

# LA QUALITÀ DELL'ACQUA A VIGNOLA

---

**A**bbiamo visitato l'Unità Sanitaria Locale che ha la funzione di controllare la qualità delle falde ed anche la potabilità dell'acqua dell'acquedotto di 7 Comuni.

A Vignola vengono eseguiti dei controlli mensili di acque superficiali, prelevando campioni in 3 punti del Panaro e in alcuni suoi affluenti, mentre il controllo delle acque dell'acquedotto viene fatto ogni 15-30 giorni circa.

La qualità dell'acqua del Panaro è ancora buona dal punto di vista chimico, meno dal punto di vista batteriologico (responsabili sono gli allevamenti suinicoli).

Generalmente discreta è la qualità degli affluenti, specialmente di quelli che bagnano i Comuni montani: ad esempio l'affluente proveniente da Zocca ha buone possibilità di autodepurazione. Invece i paesi localizzati sul fiume, come Vignola, non possono scaricare direttamente i liquami, ma sono provvisti di un sistema di depurazione.

Anche l'acqua di falda è buona; infatti sotto Vignola c'è molta ghiaia attraverso cui penetra l'acqua del Panaro: in questo modo essa si chiarifica poiché attraversa vari strati di ghiaia e, man mano che si va verso la valle (Modena), aumenta la qualità delle acque. Più pericolose sono le acque di falde superficiali, poste solo a 7-8 metri di profondità. Per stabilire se un'acqua è potabile vengono effettuati i seguenti esami:

- a) esami chimici: durezza, ricerca di nitrati, nitriti, cloro.
- b) esami batteriologici: ricerca di coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali.

Per quanto riguarda l'inquinamento a Vignola, i principali responsabili sarebbero gli allevamenti suinicoli, ma questi non sono di tale entità da produrre inquinamento. C'è solo un allevamento di 1500-2000 capi cui è collegato un caseificio.

Allevamenti più numerosi li troviamo a Castelvetro ed anche a Castelnuovo (stalle con 7000-8000 capi). Gli scarichi dei depuratori degli allevamenti sono ancora inquinanti: si cerca perciò di smaltire i liquami spargendoli nelle campagne, dove fungono da concimi poiché contengono nitrati, fosforo, ecc... Questo processo viene chiamato FERTIRRIGAZIONE.

Da tenere sotto controllo sono le industrie che producono pesticidi.

Per quanto riguarda l'inquinamento inorganico, sono da tenere in considerazione le industrie ceramiche che si trovano a Castelvetro, Marano, Savignano e, fino a poco tempo fa, anche a Guiglia.

L'azienda più a rischio è la SIPE (che si trova appena oltre il confine di Vignola, sotto il comune di Spilamberto). Il pericolo è dato dalle sostanze chimiche usate nei processi di lavorazione, in quanto questa azienda produce nitrato di cellulosa per le vernici.

## IL NOSTRO LABORATORIO

Abbiamo eseguito in un laboratorio le seguenti analisi:

- esame dell'acidità
- esame della durezza
- ricerca dei fosfati
- ricerca del ferro
- ricerca del cloro
- ricerca dell'ammoniaca
- ricerca dei nitriti

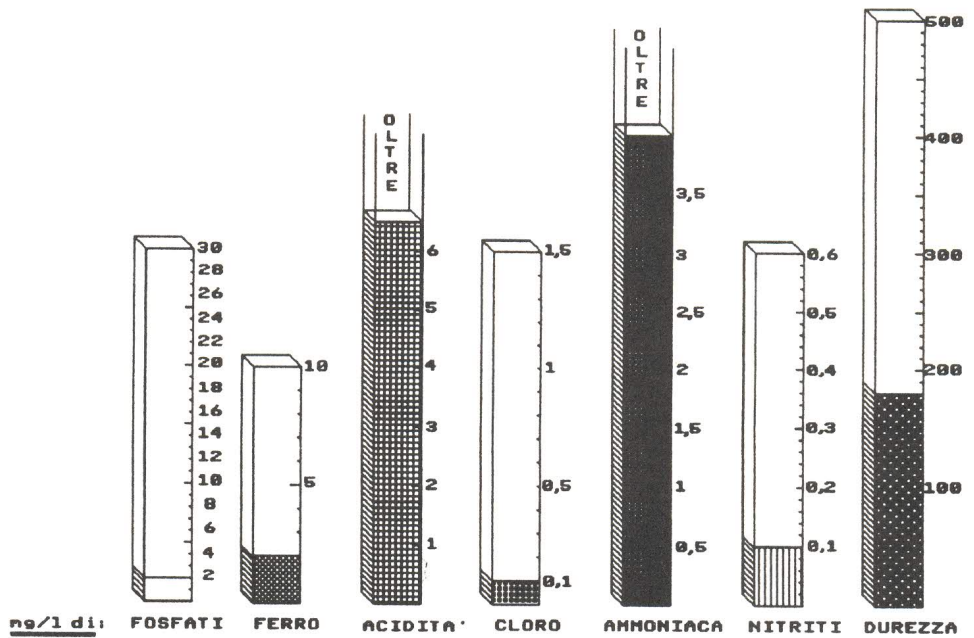
Sono stati esaminati vari campioni:

- acqua piovana raccolta in una pozzanghera
- acqua del fiume Panaro
- acqua di un torrente
- acqua di un pozzo.

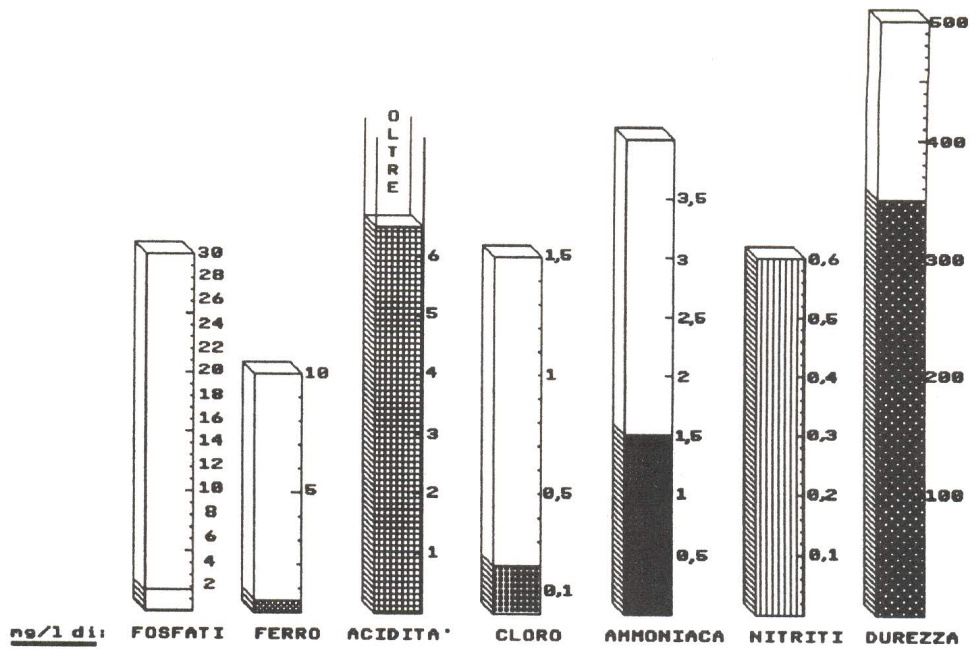
I risultati sono stati sintetizzati nei grafici seguenti.

Dalle nostre analisi si nota la presenza di ammoniaca e nitriti, indici usuali di inquinamento, in vari campioni. Bisogna però considerare il fatto che tali sostanze possono avere anche un'origine tellurica (cioè essere presenti nel suolo), anziché provenire da sostanze in decomposizione; in tali casi la potabilità dell'acqua è dimostrata dagli altri esami (ricerca del cloro, esami batteriologici).

**CAMPIONE  
DI  
ACQUA  
PIOVANA**  
(DI POZZANGHERA)

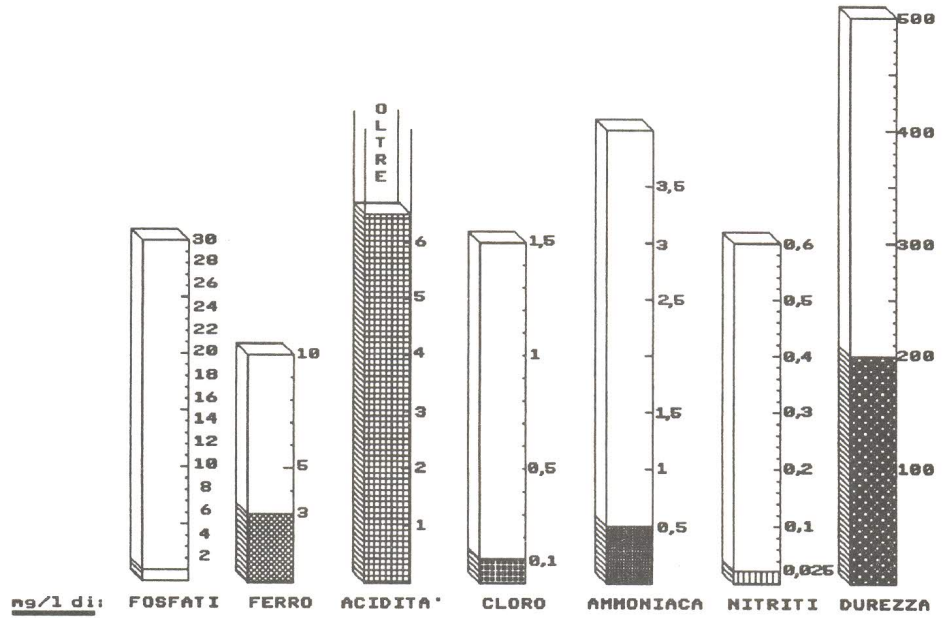


**CAMPIONE  
DI  
ACQUA  
DI UN  
POZZO**

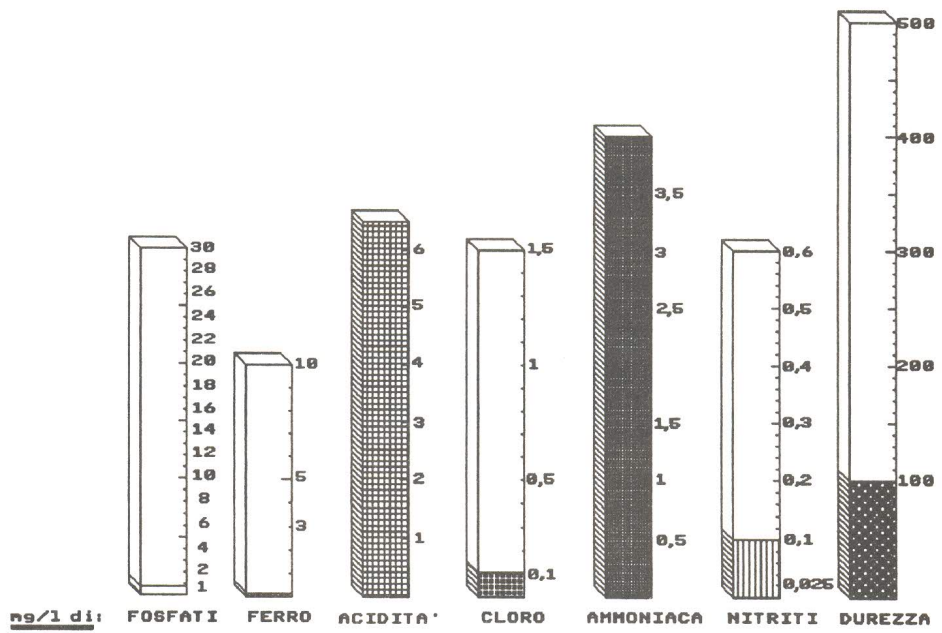




**CAMPIONE  
DI ACQUA  
DEL FIUME  
PANARO**

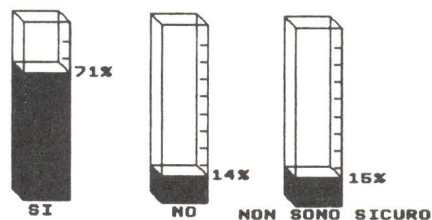


**CAMPIONE  
DI ACQUA  
DI UN  
TORRENTE**



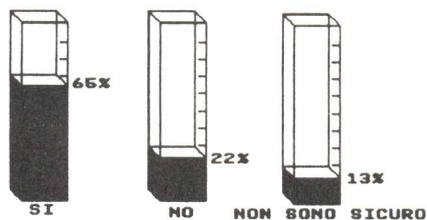
# QUESTIONARIO SULL'ACQUA POTABILE

(campione di 100 cittadini)



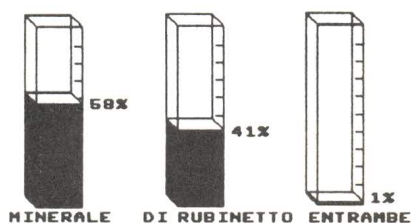
## DOMANDA N° 1

Lei sa da dove proviene l'acqua del rubinetto?



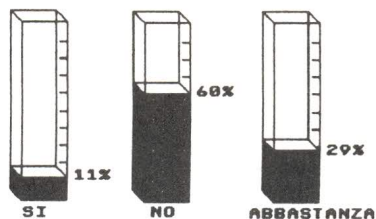
## DOMANDA N° 2

Lei sa cos'e' una falda acquifera?



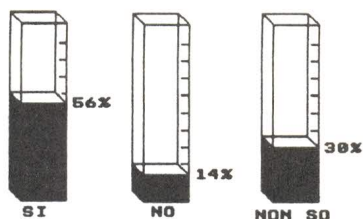
## DOMANDA N° 3

Lei, di solito, beve acqua minerale o di rubinetto?



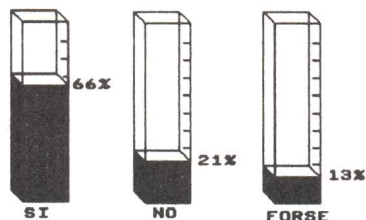
## DOMANDA N° 4

Secondo lei, l'acqua del rubinetto ha un buon sapore?



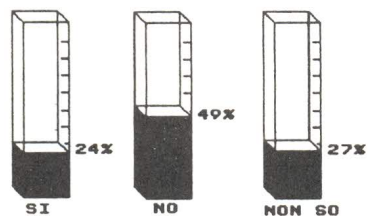
## DOMANDA N° 5

Secondo lei, nella nostra zona l'acqua è dura?



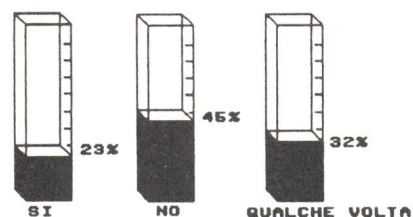
## DOMANDA N° 6

Lei ha un pozzo?



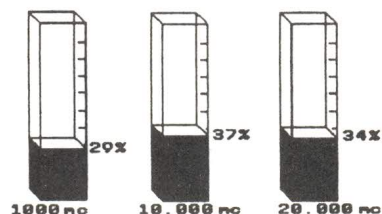
**DOMANDA N° 7**

Nel suo impianto ha un addolcitore per diminuire la durezza dell'acqua?



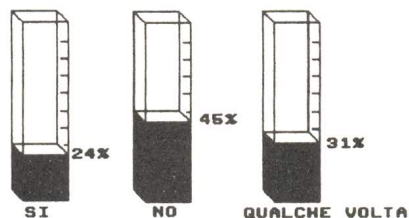
**DOMANDA N° 8**

Lei, adotta qualche sistema per non usare più acqua del necessario?



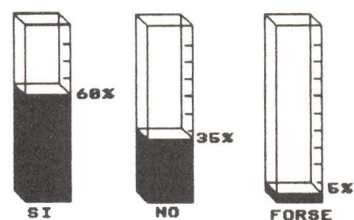
**DOMANDA N° 9**

Secondo lei, quanti metri cubi di acqua vanno persi in un anno per cause varie?



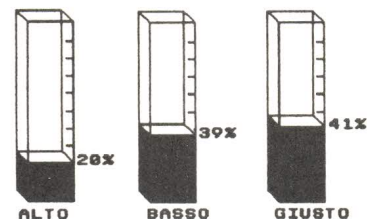
**DOMANDA N° 10**

Vi sono momenti in cui non le arriva l'acqua potabile?



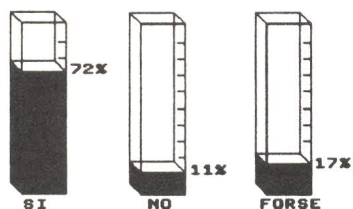
**DOMANDA N° 11**

Secondo lei, dovremmo preoccuparci del pericolo di rimanere senz'acqua?



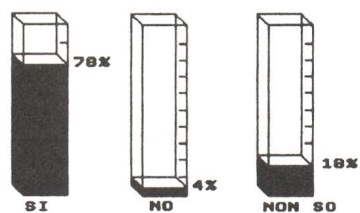
**DOMANDA N° 12**

Le sembra giusto il prezzo dell'acqua al metro cubo?



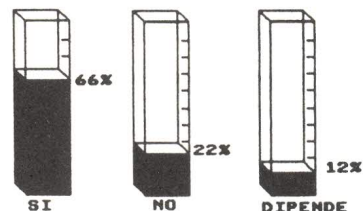
**DOMANDA N°13**

Lei pensa che ci sia pericolo che la nostra acqua possa essere inquinata?



**DOMANDA N° 14**

Secondo lei, esiste un impianto di depurazione a Vignola?



**DOMANDA N° 15**

Come cittadino, sarebbe disposto a fare sacrifici in altri settori per finanziare le opere necessarie alla salvaguardia dell'ambiente?

## CONCLUSIONE

- L'acqua è indispensabile per la sopravvivenza dei vegetali, degli animali, dell'uomo e per tutte le sue attività.
- L'acqua purtroppo è un bene a disponibilità limitata. L'urbanizzazione e l'uso indiscriminato hanno ridotto le risorse idriche del pianeta.
- L'uomo, oltre a consumare le risorse idriche, ha ridotto ulteriormente la disponibilità di questo patrimonio inquinando gravemente le acque del nostro pianeta. E' necessario perciò tutelare questa enorme ricchezza che è il patrimonio idrico.
- A livello nazionale gli organi preposti devono promulgare e far rispettare leggi che regolino l'utilizzo di queste risorse, ne limitino l'uso irrazionale e il degrado.
- Con il processo scientifico e tecnologico è auspicabile che vengano studiati nuovi procedimenti per ridurre il consumo di acqua nelle lavorazioni industriali e agricole. Contemporaneamente è necessario adottare nuove tecniche di approvvigionamento dell'acqua, come ad esempio la desalinizzazione delle acque marine.
- Ogni singolo cittadino deve prendere coscienza di questo problema: è necessario perciò potenziare la divulgazione scientifica e nelle scuole è indispensabile educare i ragazzi al rispetto dell'ambiente.

E noi quale contributo intendiamo portare per la soluzione di questo problema ?

Ecco alcuni suggerimenti:

- non lasciare aperti inutilmente i rubinetti dell'acqua.
- evitare un uso eccessivo di lavatrici e lavapiatti
- non impiegare i detersivi in quantità esagerata
- evitare di lavare troppo spesso l'automobile

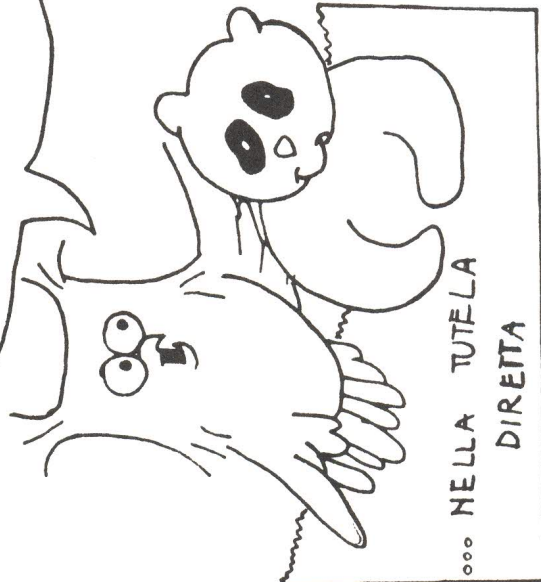
**ANCHE COSI' POTREMO AIUTARE LA NATURA.**

LA SOCIETA'

DEVE SVOLGERE

LA SUA OPERA

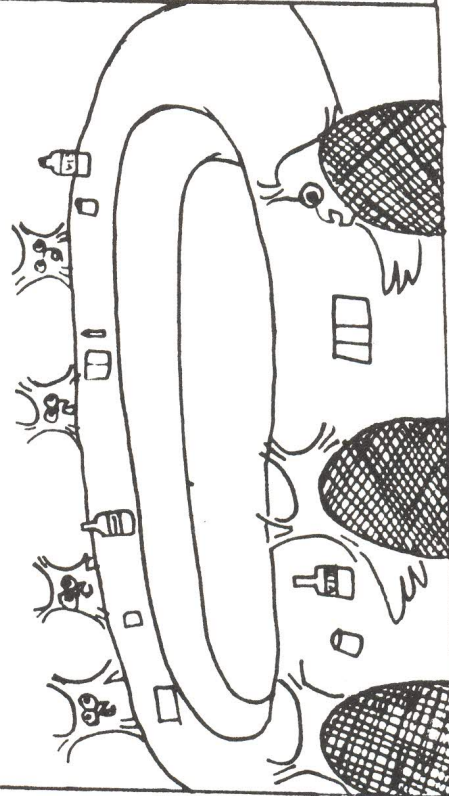
oooooo



oooo NELLA TUTELA  
DIRETTA



oooo NEL CAMPO SCIENTIFICO EDUCATIVO



oooo NELLA  
DIVULGAZIONE

## **LA CARTA EUROPEA DELL'ACQUA**

**1** - Non c'è vita senza acqua. L'acqua è un bene prezioso, indispensabile a tutte le attività umane.

**2** - Le disponibilità di acqua dolce non sono inesauribili. E' indispensabile preservarle, controllarle e se possibile accrescerle.

**3** - Alterare le qualità dell'acqua significa nuocere alla vita dell'uomo e degli altri esseri viventi che da essa dipendono.

**4** - La qualità dell'acqua deve essere mantenuta in modo da poter soddisfare le esigenze delle utilizzazioni previste, specialmente per i bisogni della salute pubblica.

**5** - Quando l'acqua, dopo essere stata utilizzata, viene restituita all'ambiente naturale, deve essere in condizioni da non compromettere i possibili usi dell'ambiente, sia pubblici che privati.

**6** - La conservazione di una copertura vegetale appropriata, di preferenza forestale, è essenziale per la conservazione delle risorse idriche.

**7** - Le risorse idriche devono essere accuratamente inventariate.

**8** - La buona gestione dell'acqua deve essere materia di pianificazione da parte delle autorità competenti.

**9** - La salvaguardia dell'acqua implica uno sforzo importante di ricerca scientifica, di formazione di specialisti e di informazione pubblica.

**10** - L'acqua è un patrimonio comune il cui valore deve essere riconosciuto da tutti. Ciascuno ha il dovere di economizzarla e di utilizzarla con cura.

**11** - La gestione delle risorse idriche dovrebbe essere inquadrato nel bacino naturale piuttosto che entro frontiere amministrative e politiche.

**12** - L'acqua non ha frontiere. Essa è una risorsa comune la cui tutela richiede la cooperazione internazionale.

## **BIBLIOGRAFIA**

Testi scolastici di scienze e geografia; volumi di enciclopedia

Valeria Lovati "Ecologia e ambiente" Ed. La Scuola

Germana Stefanelli "Salviamo l'acqua" Ed. Paravia

Luna Leopold "L'acqua" introduzione all'idrologia Ed. Zanichelli

## **RINGRAZIAMENTI**

Si ringraziano i tecnici dell'Amministrazione Comunale e dell'U.S.L. n.19 di Vignola per la gentile collaborazione.



Il presente documento è tratto dal sito web “Documentaria” del Comune di Modena: <https://documentaria.comune.modena.it>

*Titolo:* Non c'è vita senz'acqua

*Sottotitolo:*

*Collocazione:* SC 33



Comune di Modena



Copyright 2022 © Comune di Modena.

Tutti i diritti sono riservati.

Per informazioni scrivere a: [memo@comune.modena.it](mailto:memo@comune.modena.it)