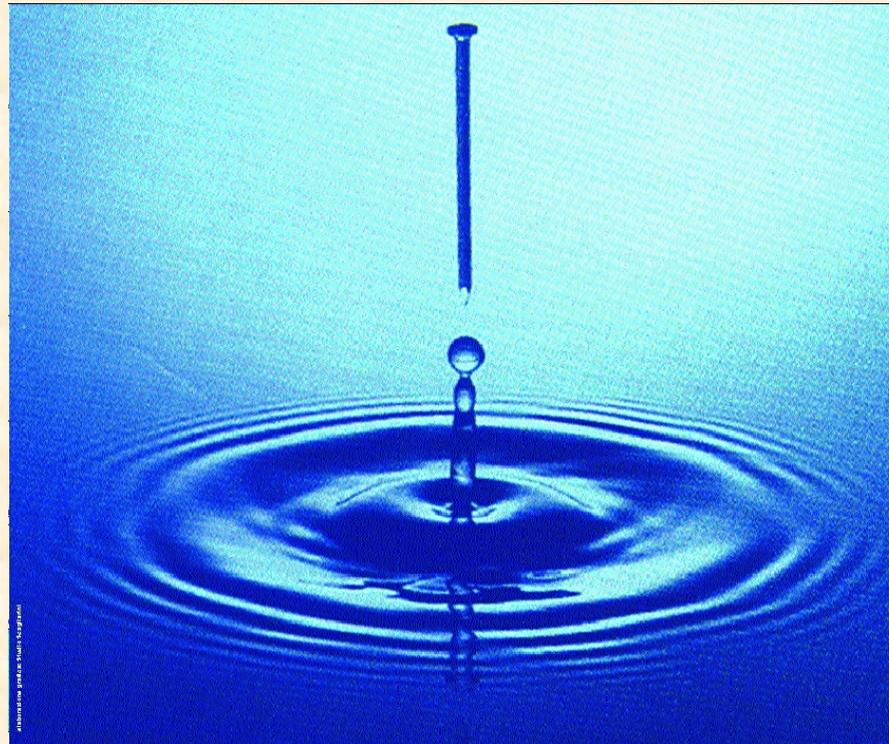




QUADRO DEI CONSUMI IDRICI E ESPERIENZA DEL PROGETTO AQUASAVE



RAVENNA 2008 – Rifiuti, Acqua, Energia: sviluppo locale & valorizzazione economica. 8-9-10 ottobre 2008.

WORKSHOP I – Tecnologie e strategie di comunicazione per un risparmio idrico targhettizzato: i luoghi comunitari.

Sala Guidarello, Hotel Jolly, Piazza Mameli 1 / Ravenna, 9 Ottobre 2008

B. Failla (ENEA)



WORKSHOP

(Risparmio idrico: settore civile)

Quadro sulla tematica che riguarda

- disponibilità delle risorse idriche
- risparmio idrico

Descrizione dell'esperienza del

- Progetto Aquasave sul risparmio idrico nelle abitazioni.



ACQUA



Risorsa preziosa



ACQUA

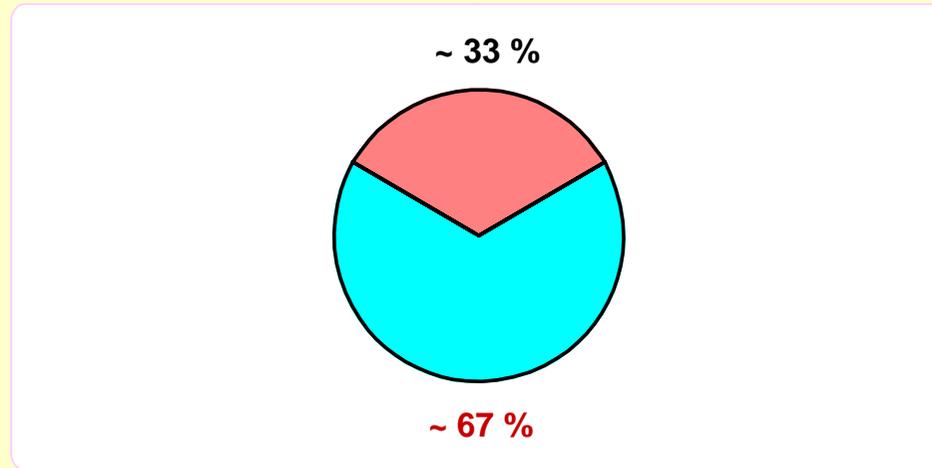
L'acqua è una **risorsa preziosa**,
per:

- la vita
- e
- le sue esigenze.





SUPERFICIE PIANETA RICOPERTA DI ACQUA



■ Terra ■ Acqua

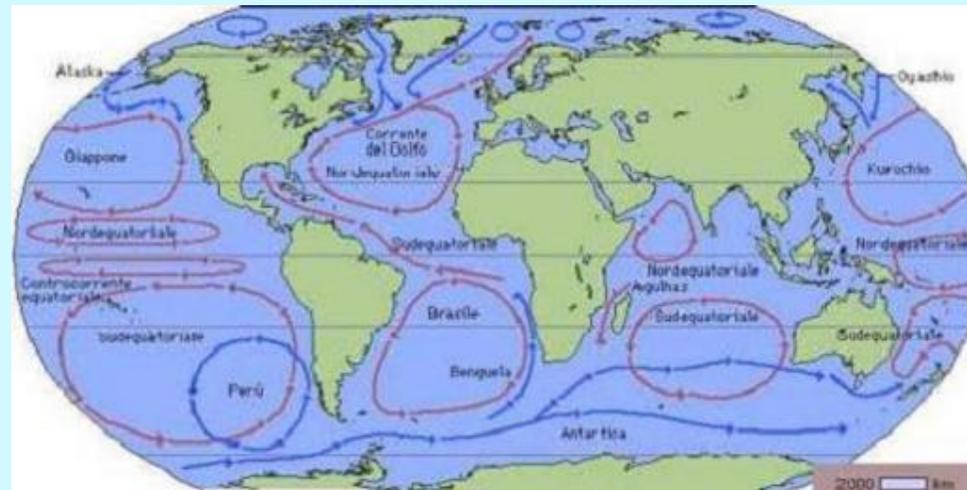


Superficie pianeta terra: 509,951milioni km²



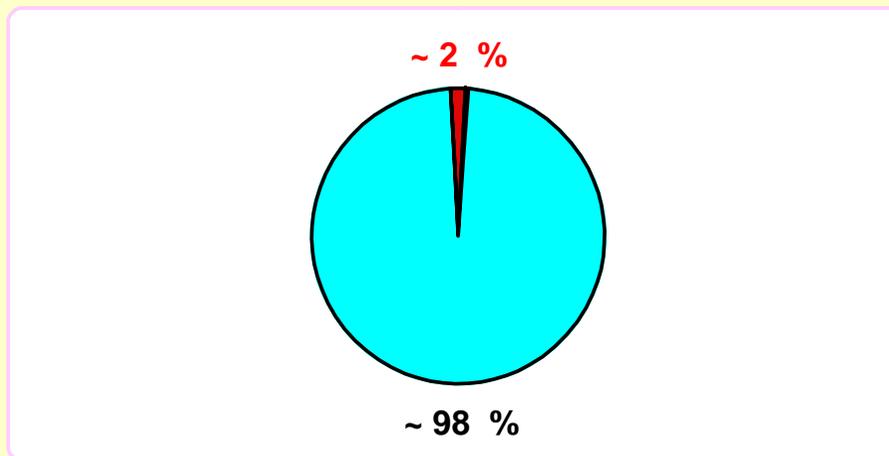
RAPPORTO SUPERFICI

Acqua / terra





TOTALE ACQUA DOLCE



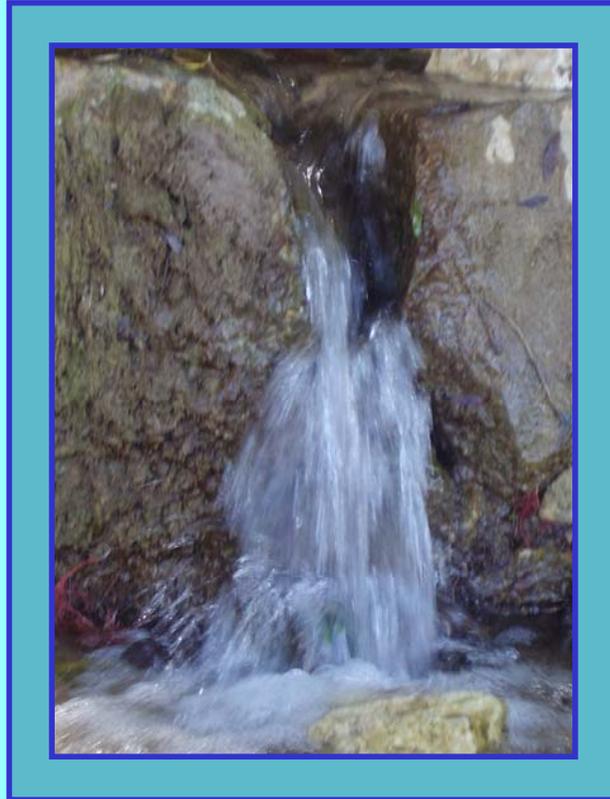
■ Acqua dolce ■ Acqua salata



Precipitazioni su terre emerse: 119.000 Km³/anno, [Shiklomanov]
Volume pianeta terra: 1.082.000 milioni Km³ Totale acqua pianeta terra: 1.422.613.000 Km³



L' ACQUA NELLA NATURA



Nelle sorgenti

L' ACQUA NELLA NATURA



Nei fiumi

L' ACQUA NELLA NATURA



Nei laghi

L' ACQUA NELLA NATURA

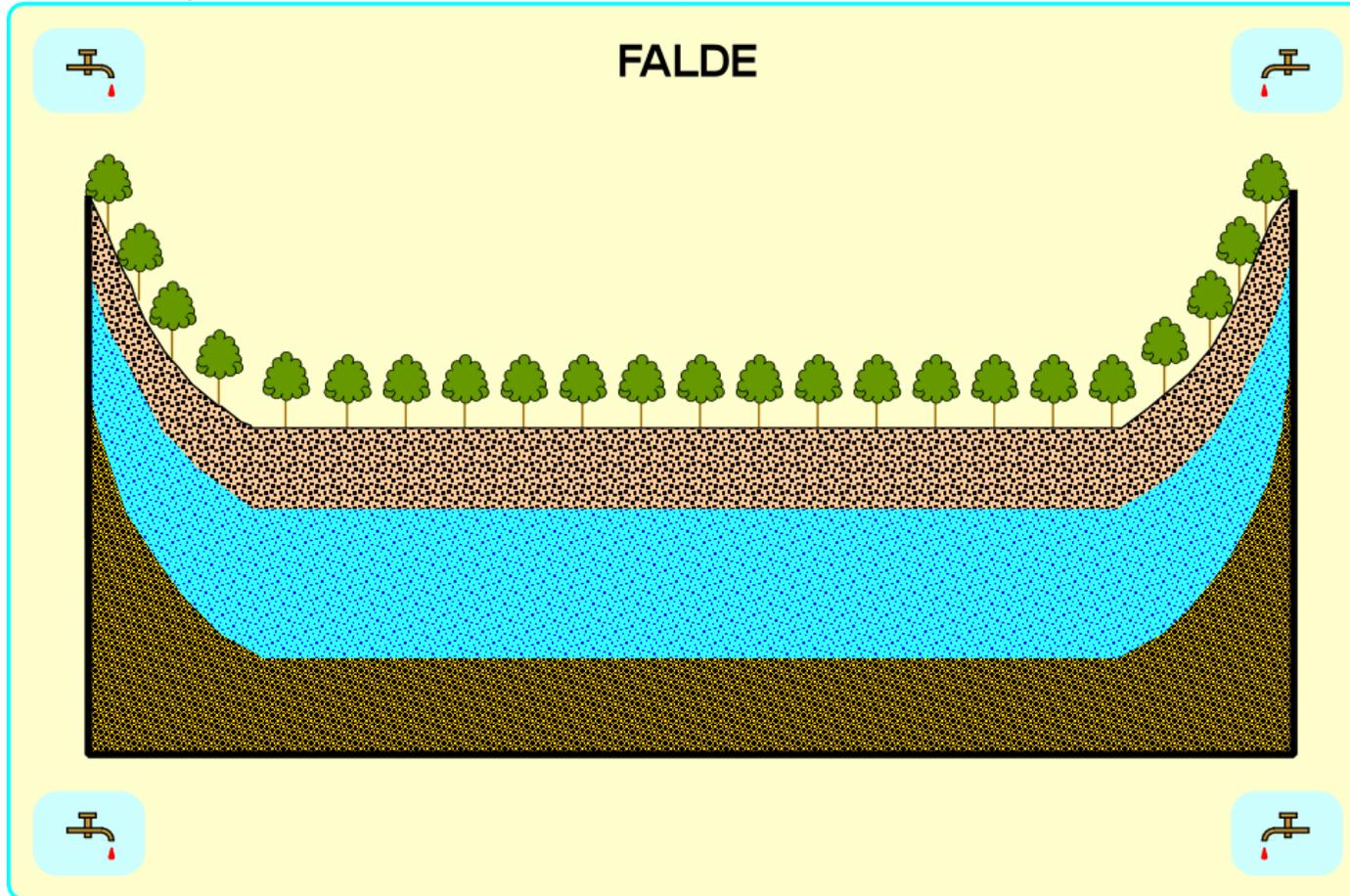


Nelle dighe

L'ACQUA NELLA NATURA

ENEA: environment department.

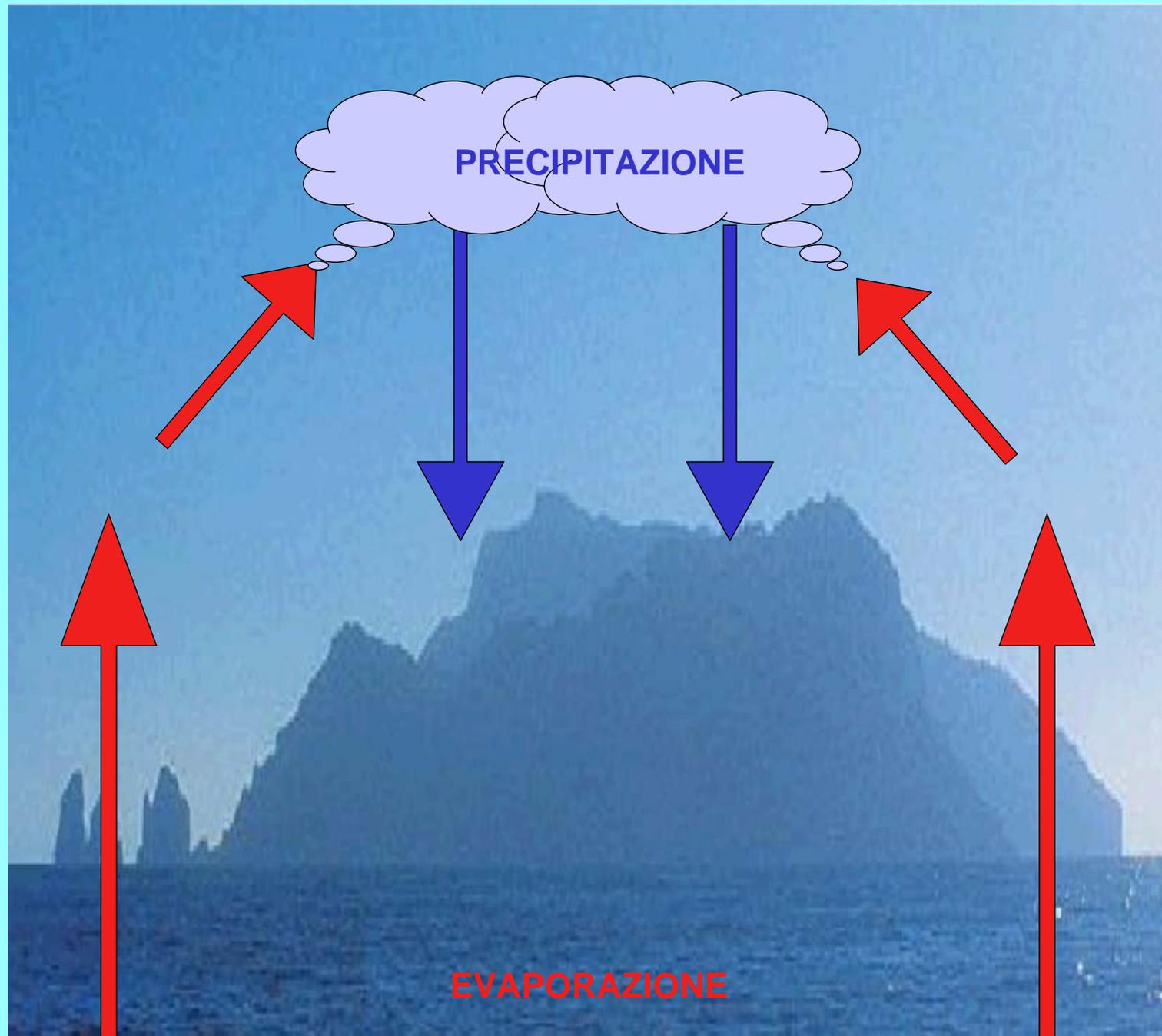
Life 97 Env / It 000106 - 17.07.97



Aquasave project.

Presentation

CICLO DELL'ACQUA





Acqua non sempre in giusta dose





GIUSTA DOSE



L'acqua non sempre si presenta nella **giusta** quantità:

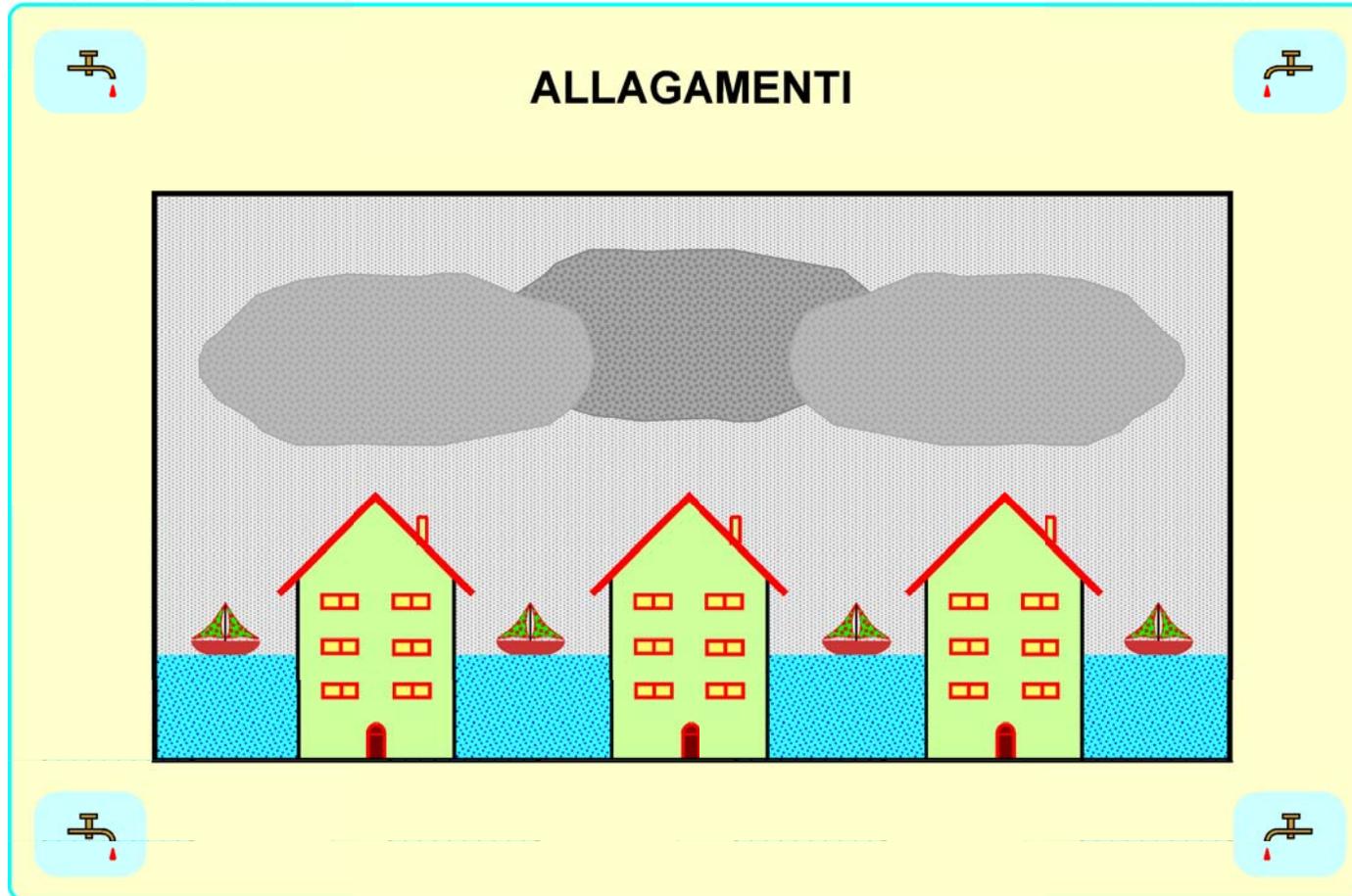
- alcune volte è in eccesso causando **inondazioni**;
- altre volte è in difetto, causando **desertificazione**.



ECCESSO

ENE: environment department.

Life 97 Env / It 000106 - 17.07.97



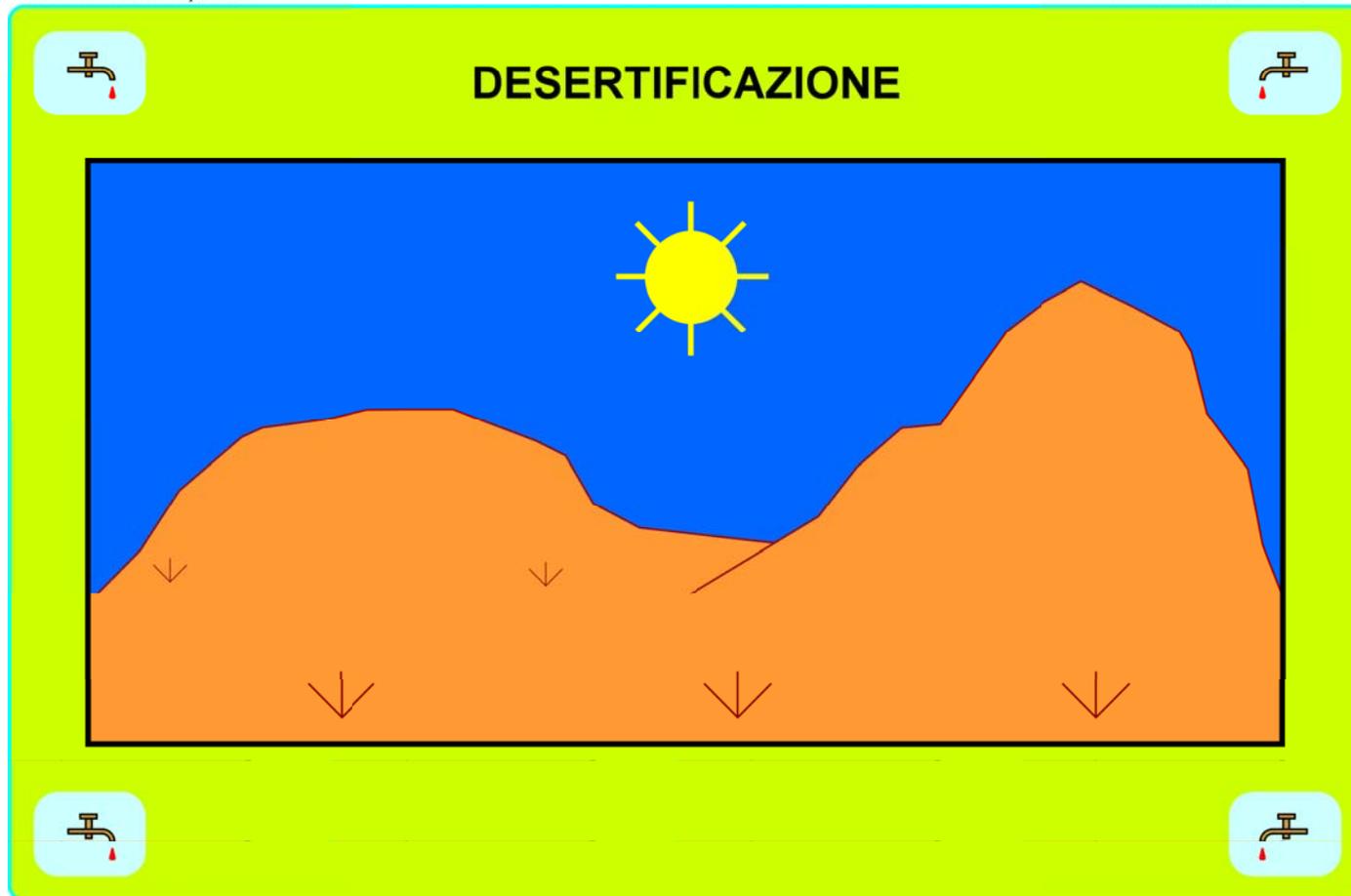
Aquasave project.

Presentation

DIFETTO

ENECA: environment department.

Life 97 Env / It 000106 - 17.07.97



Aquasave project.

Presentation



RISORSE - DOMANDA & GESTIONE





RISORSE





RISORSE

Le risorse dell'acqua **non sono illimitate**.

Le risorse dipendono essenzialmente dai quantitativi di acqua provenienti dalle piogge.

Le precipitazioni annuali in alcune aree geografiche diminuiscono con il tempo.





CAMBIAMENTI CLIMATICI DEL PIANETA



Dagli studi sui cambiamenti climatici emerge che:

- a) la **temperatura** globale media superficiale è in **aumento**,
in particolare è aumentata di circa 0,6 °C negli anni dal 1860 al 2000,
- b) le **precipitazioni** di acqua sono in **diminuzione** in alcune aree;

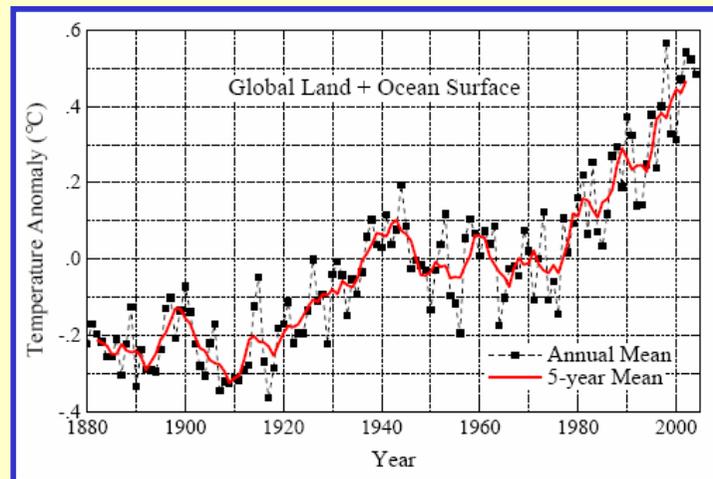
questi fattori, nelle stesse aree:

rendono il suolo più secco e meno adatto per gli usi agricoli,
e in particolare
non sono incoraggianti per la reperibilità delle risorse.





TEMPERATURA IN AUMENTO (Nel mondo: ultimo secolo)

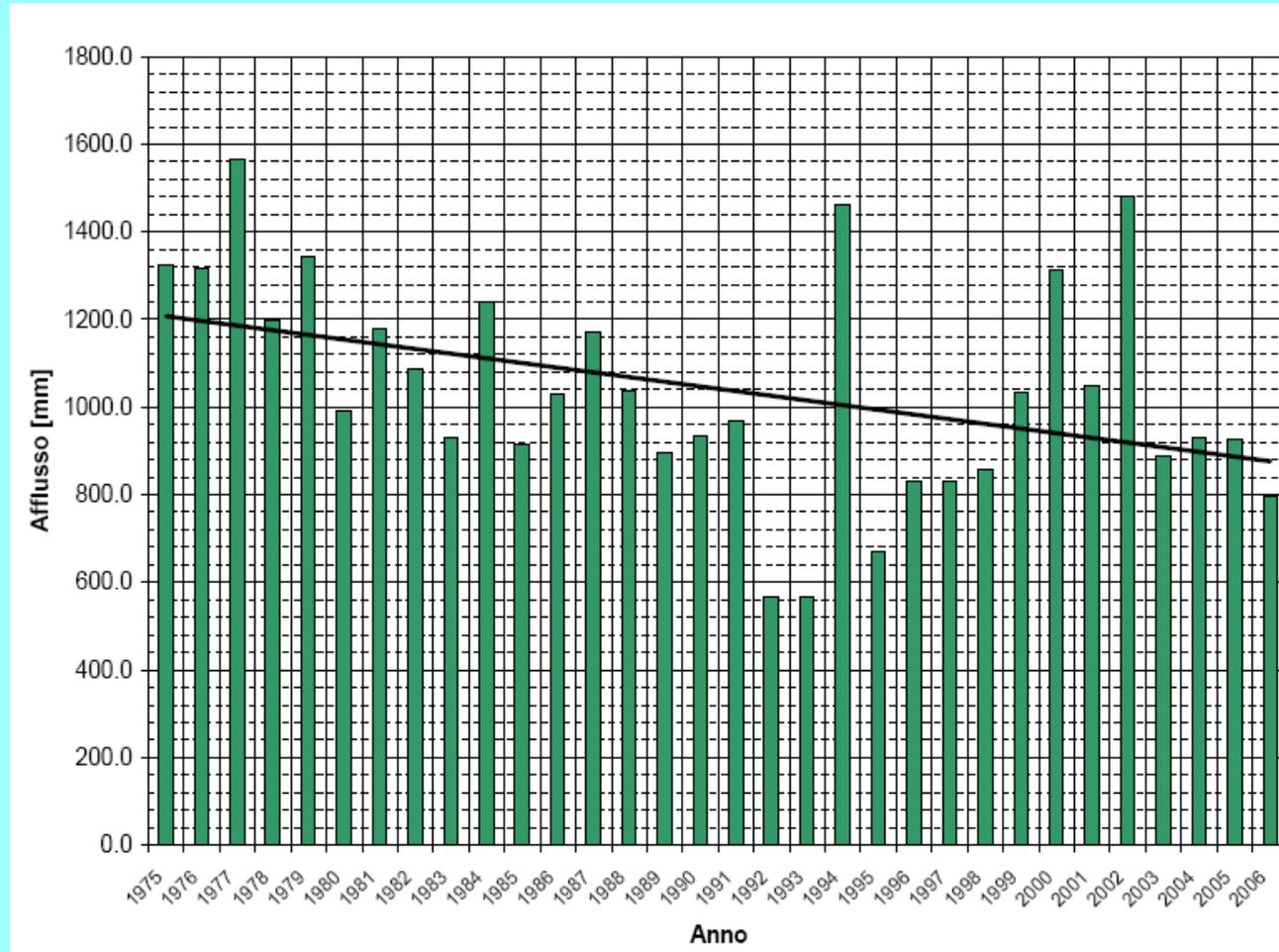


Annual mean temperature anomalies [Base period 1951 - 80]



PRECIPITAZIONI IN DIMINUZIONE

Nel bacino del PO: ultimi 30 anni



$R^2 = 0.1589$

■ Pontelagoscuro
— Lineare (Pontelagoscuro)

SCIOGLIMENTO GHIACCIAI

(Ultimi 25 anni)

Pizzo Bernina, 1978



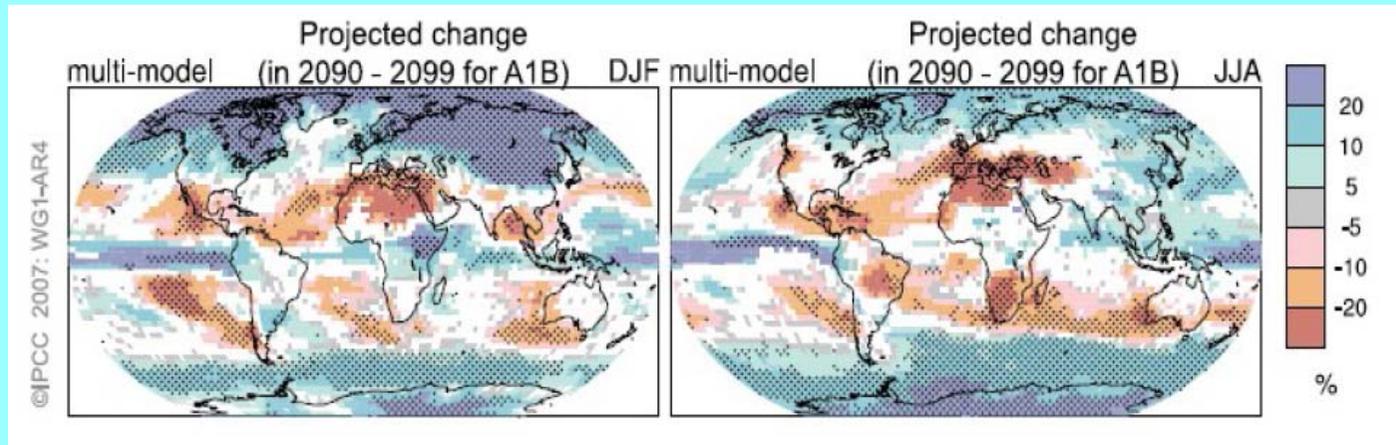
Pizzo Bernina, 2003



Alpi: Pizzo Bernina

PRECIPITAZIONI

Futuro: Proiezione globale, decennio di fine secolo

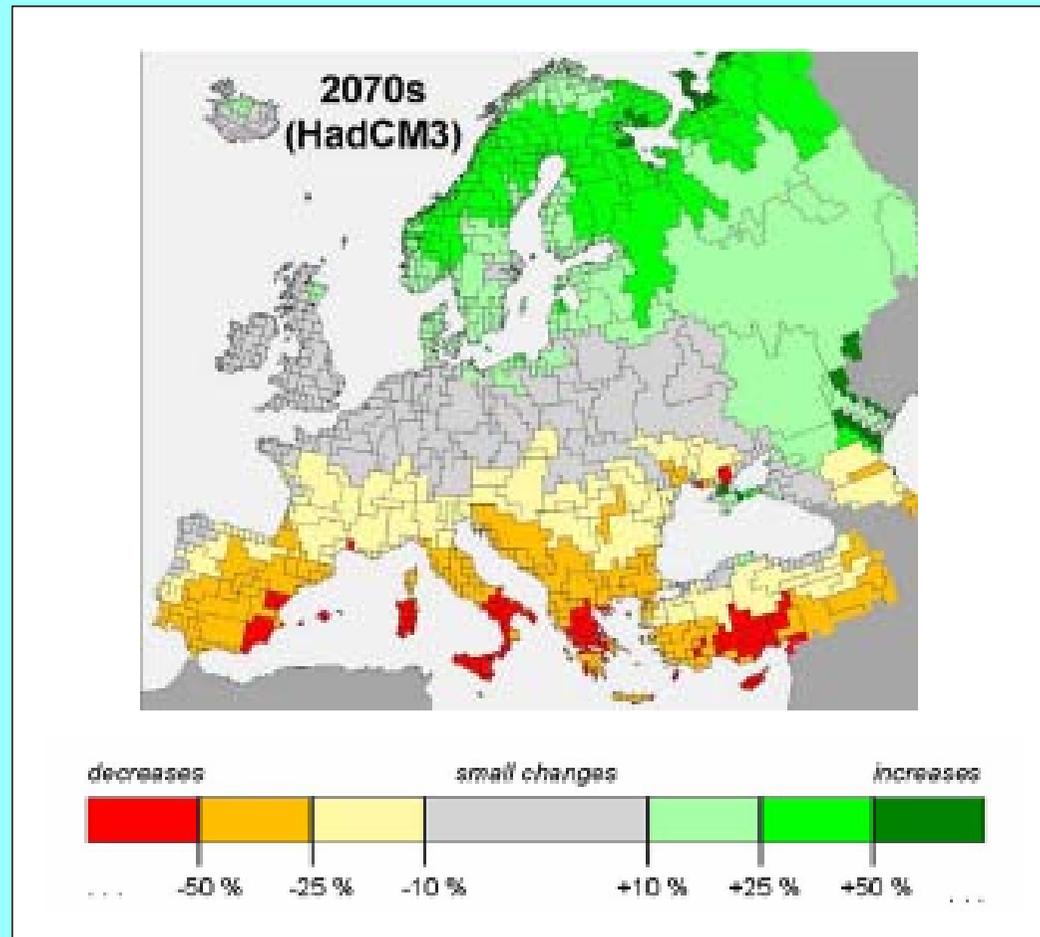


Proiezione delle precipitazioni globali
Decennio di fine secolo – Scenario A1B
IPCC AR4 - 2007

Figure TS.30. Spatial patterns of observed (top row) and multi-model mean (middle row) seasonal mean precipitation rate (mm day^{-1}) for the period 1979 to 1993 and the multi-model mean for changes by the period 2090 to 2099 relative to 1980 to 1999 (% change) based on the SRES A1B scenario (bottom row). December to February means are in the left column, June to August means in the right column. In the bottom panel, changes are plotted only where more than 66% of the models agree on the sign of the change. The stippling indicates areas where more than 90% of the models agree on the sign of the change. (Based on same datasets as shown in Figures 8.5 and 10.9)

DISPONIBILITA' DI ACQUA

Andamento per il futuro: 2070



Livello di disponibilità:

- alta disponibilità
-
- bassa disponibilità



DOMANDA





DOMANDA

Grandi quantitativi di acqua sono richiesti in:

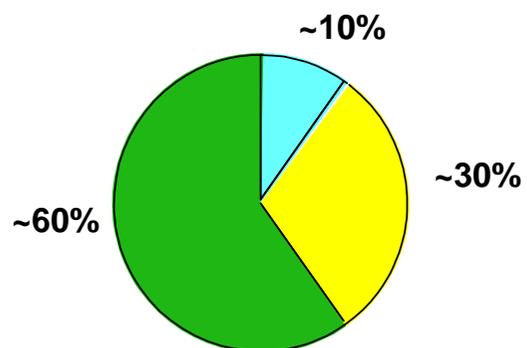
- agricoltura
- industria
- settore civile.

La domanda dell'acqua nel mondo è sempre **elevata**.





RIPARTIZIONE DEI CONSUMI DI ACQUA in Agricoltura - Industria - Settore civile

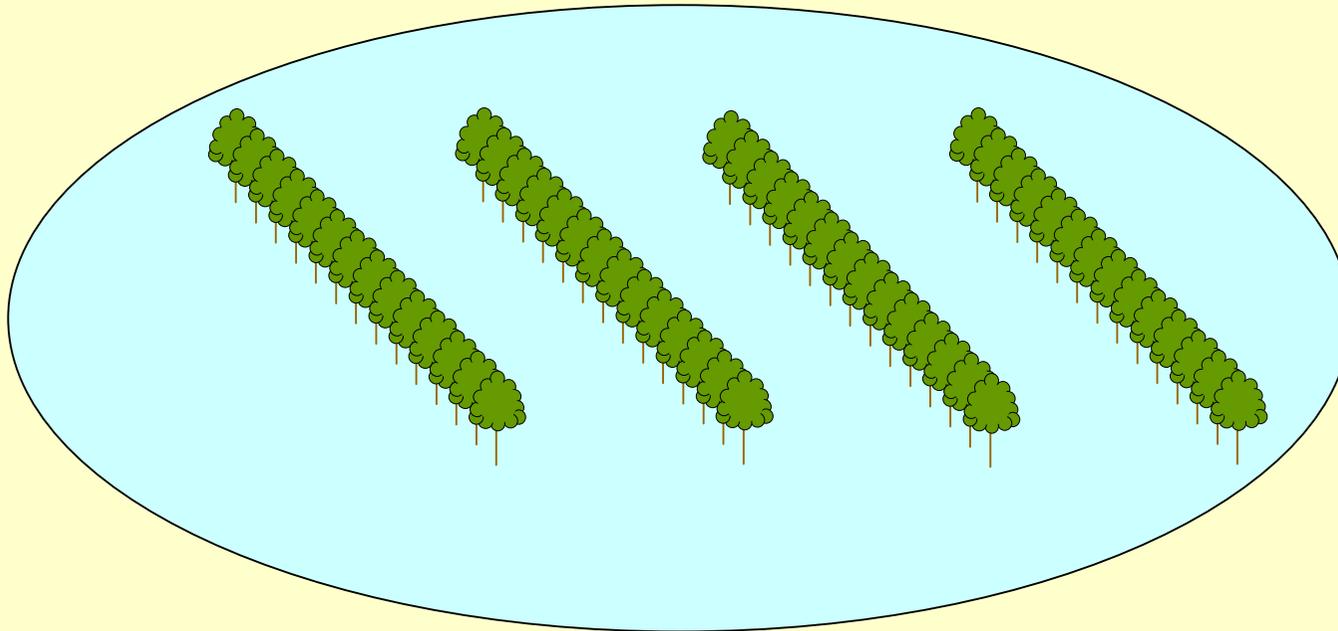


■ Settore civile ■ Industria ■ Agricoltura



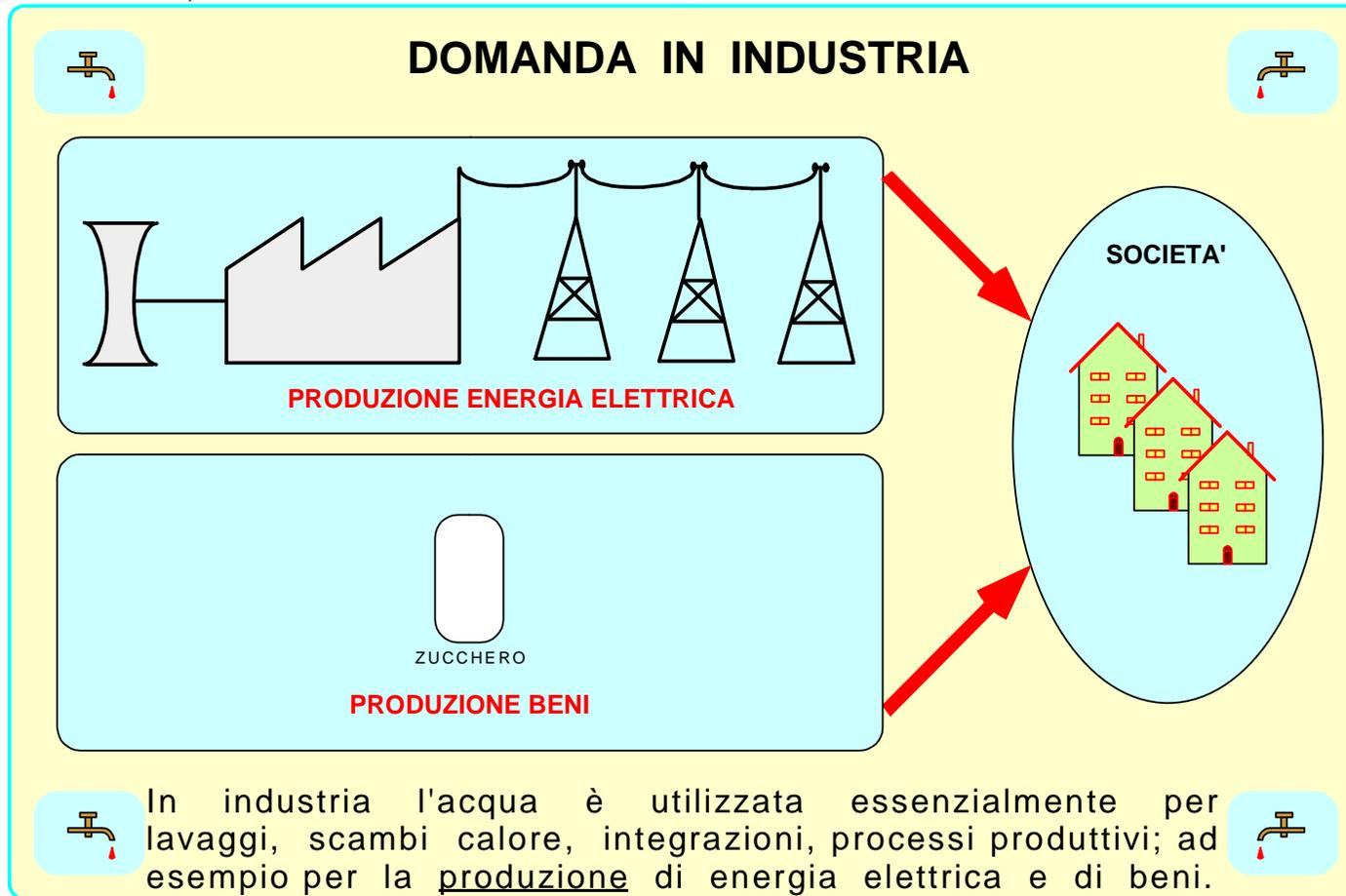


DOMANDA IN AGRICOLTURA



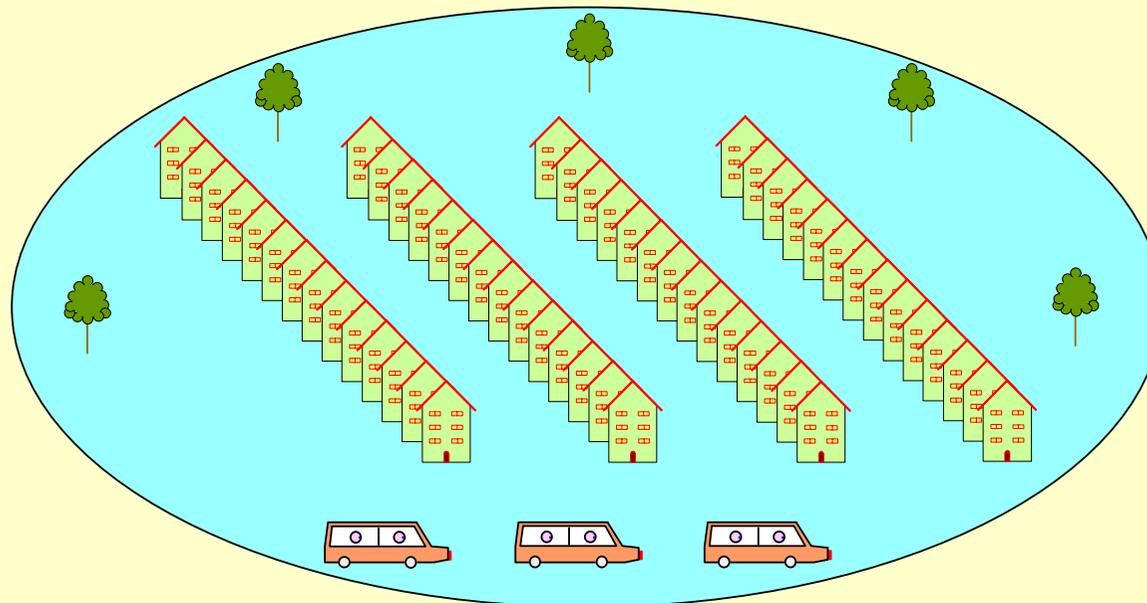
In agricoltura l'acqua è utilizzata essenzialmente per **irrigazione** , nella produzione di generi alimentari.







SETTORE CIVILE



Nel settore civile l'acqua è utilizzata essenzialmente per: bere, lavare, irrigare, ecc...



DOMANDA SEMPRE ALTA



Aumento della popolazione



VIE PER RISPONDERE ALLE RICHIESTE DELLA DOMANDA

Nelle aree geografiche dove le risorse non sono in grado di rispondere all'alta domanda, vie da seguire sono:

- **Individuazione di nuove risorse**
- o
- **Risparmio sull'attuale sistema di utilizzo**





GESTIONE





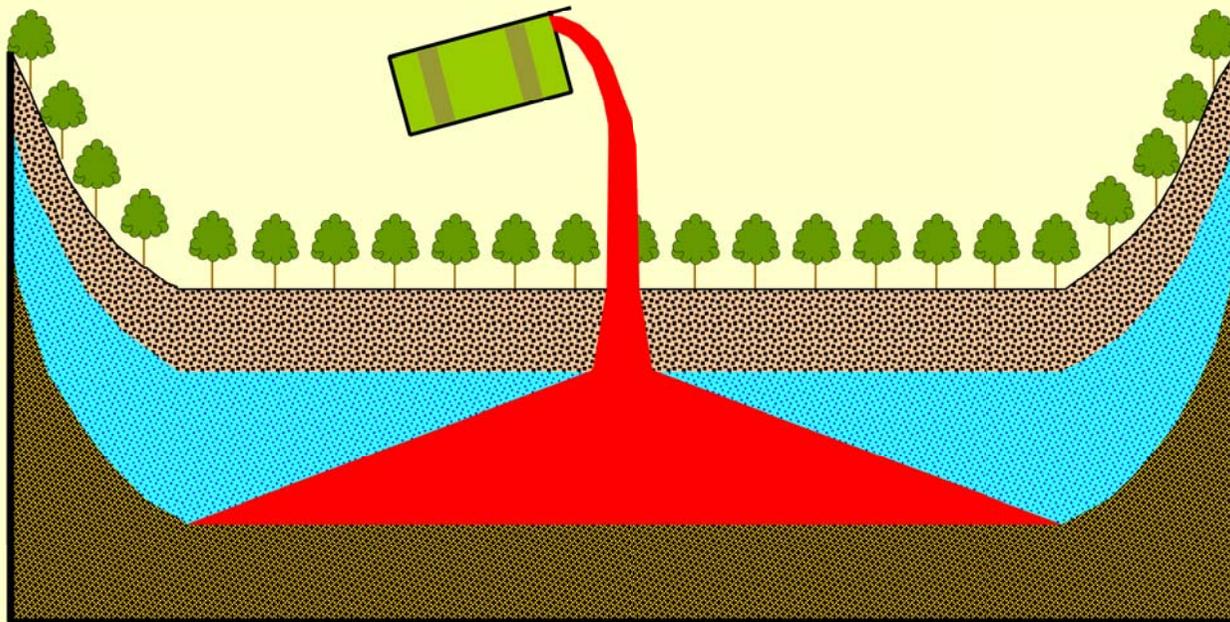
OTTIMIZZAZIONE DELLA GESTIONE

Problematiche che riguardano la gestione sono:

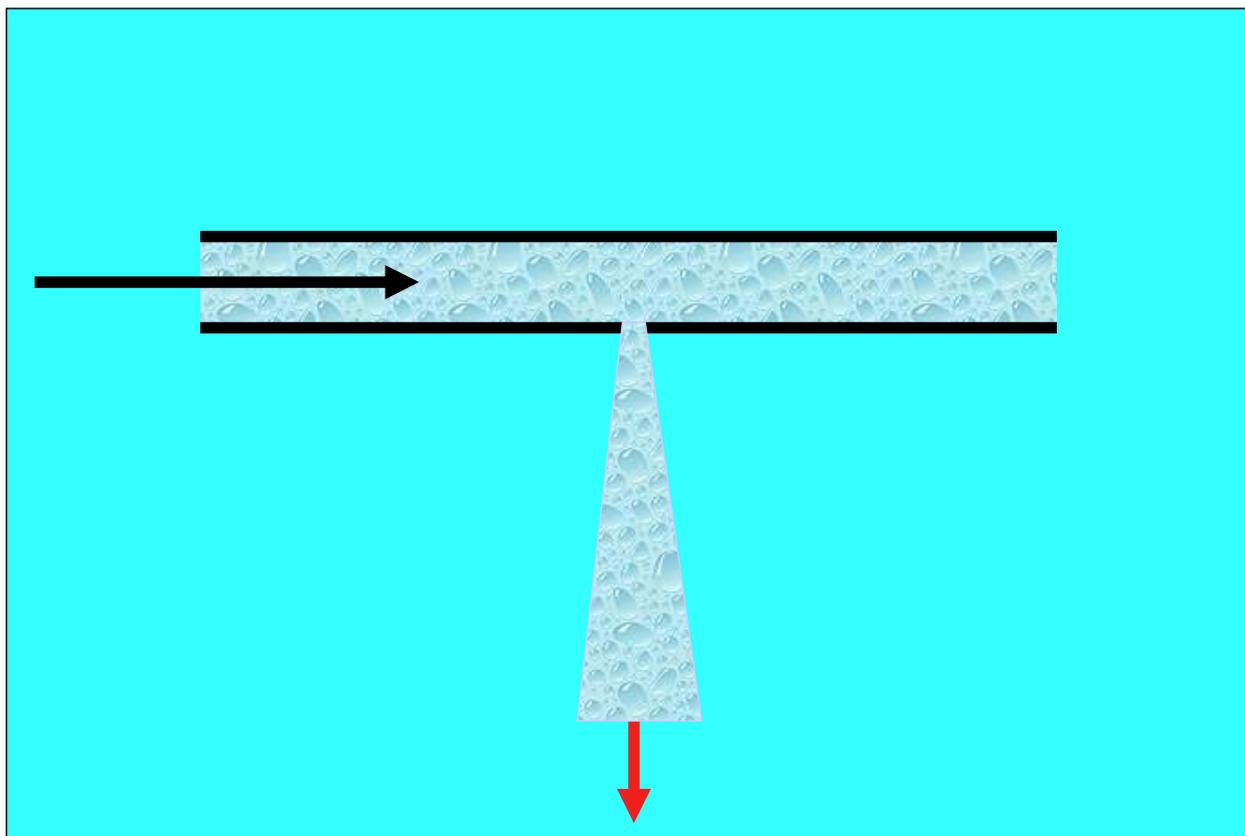
- limitazione dell'**inquinamento**
- e
- riduzione delle **perdite dalle tubazioni.**



INQUINAMENTO FALDE

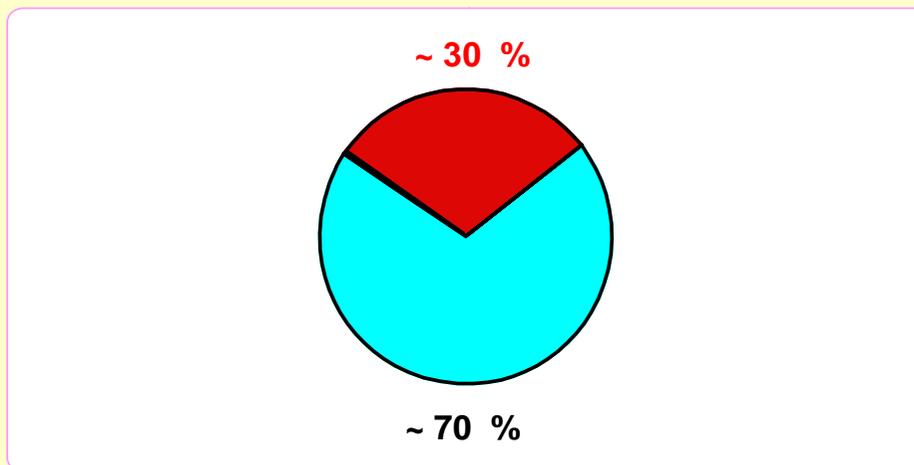


PERDITA DALLE TUBAZIONI





PERDITE DALLE TUBAZIONI



■ Consumi ■ Perdite





ACQUA

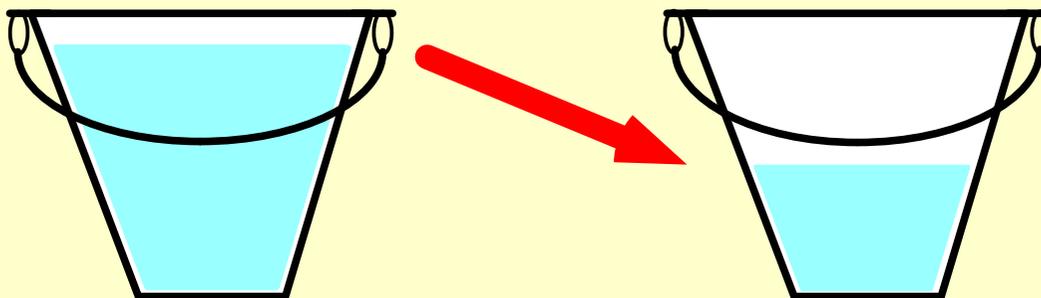
L'acqua è un bene che va:

- **tutelato**
- ed
- **utilizzato in modo appropriato.**





RISPARMIO IDRICO



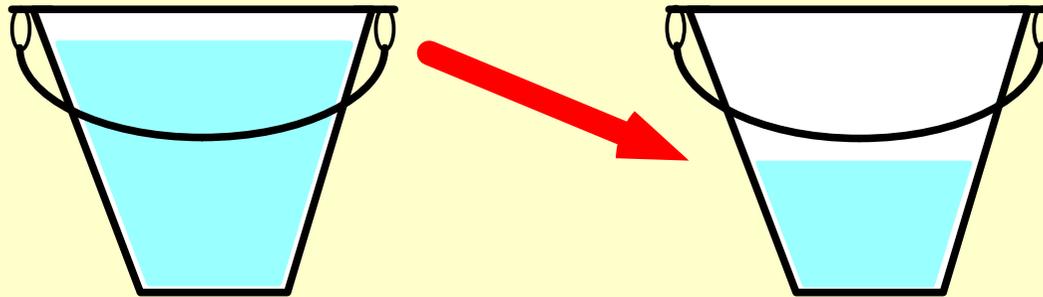
END







RISPARMIO IDRICO





VIE PER IL RISPARMIO

(Attenuazione della domanda)

Vie per il risparmio possono essere:

- Miglioramenti dei processi di utilizzo dell'acqua
- Utilizzo delle risorse disponibili in modo appropriato





UTILIZZO DELLE RISORSE IN MODO ADEGUATO



(Attenuazione della domanda)

Risorse disponibili possono essere:

- Acque Potabili
- Acque di scarico, già usate
- Acque di pioggia
- Altre acque.



VIA PER UN UTILIZZO DELLE RISORSE IN MODO ADEGUATO

(Classificazione delle acque disponibili per livello di qualità)



RISPARMIO ACQUE POTABILI

(Utilizzo appropriato)



RISPARMIO ACQUE POTABILI

(Utilizzo appropriato)

Certe volte, l'acqua potabile è usata anche per usi in cui potrebbero essere usate acque diverse delle stesse acque potabili.

Certe volte la potabile, che è un'acqua di alto livello di qualità, è usata in modo improprio al posto di acque di livello di qualità inferiore.





RISPARMIO ACQUE POTABILI

(Utilizzo appropriato)

Individuare vie che possono consentire di:

ridurre gli usi impropri delle acque potabili
attraverso
utilizzi appropriati di acque alternative.



PUNTI DI INTERESSE

SU

POSSIBILI UTENZE

PER

UTILIZZO DI ACQUE ALTERNATIVE A QUELLE POTABILI

IN INDUSTRIA



INDUSTRIA

In generale:

- Centrali termoelettriche: raffreddamento
- Centrali idroelettriche
- Industria chimica
- Industria alimentare

In particolare:

- Industria della carta
- Industria tessile
- Produzione zucchero
- **Lavaggio oggetti in generale**
- Ecc...



IN AGRICOLTURA



AGRICOLTURA

Irrigazione di:

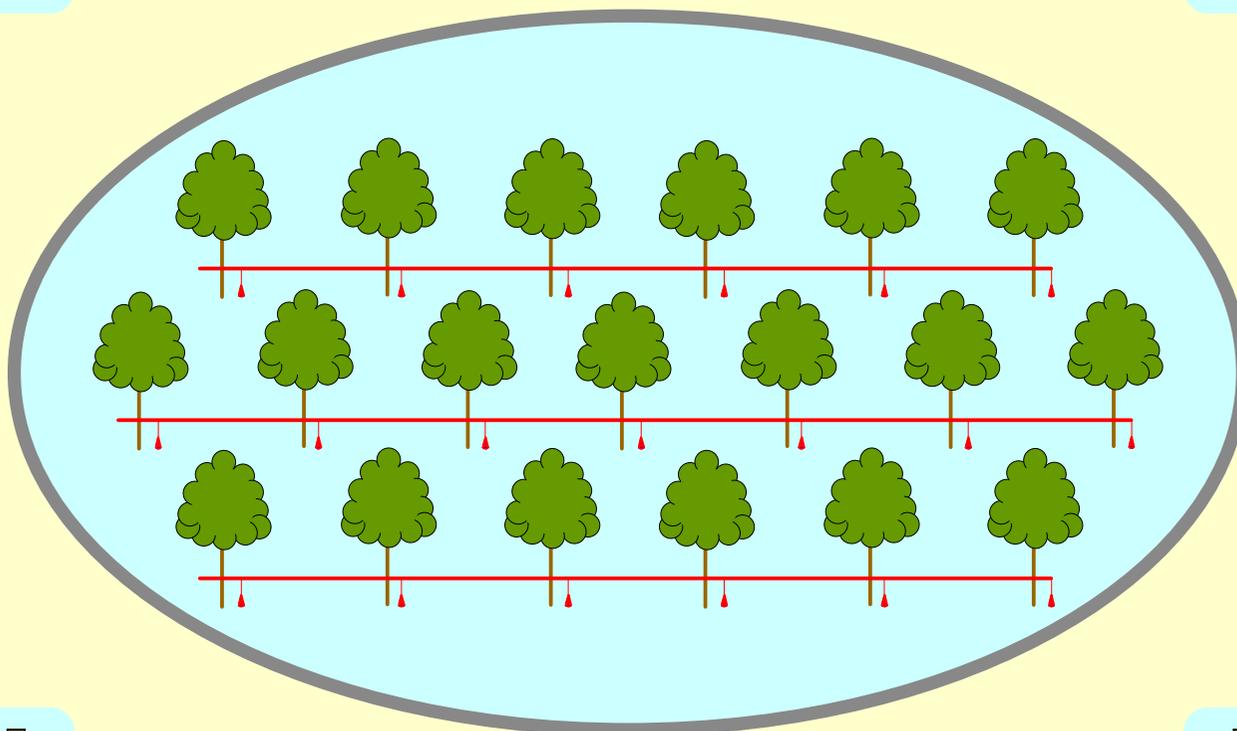
- alberi
- vivai
- ecc...



QUALCHE ILLUSTRAZIONE



IRRIGAZIONE IN AGRICOLTURA



Alberi



IRRIGAZIONE IN AGRICOLTURA



Vivai

NEL SETTORE CIVILE



SETTORE CIVILE

(Luoghi comunitari)



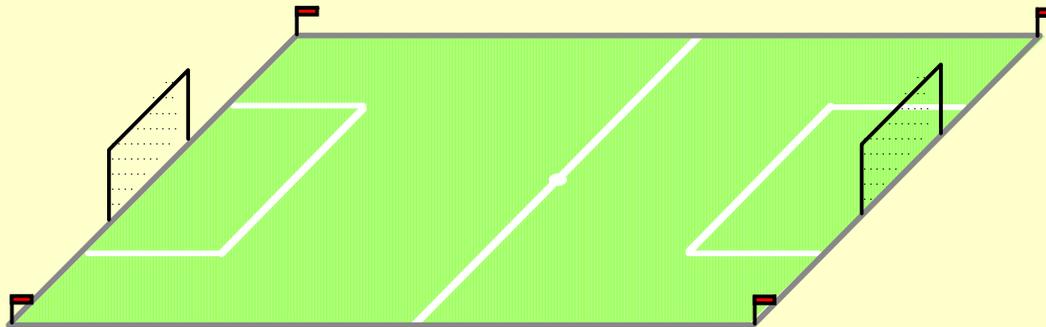
- Alberghi
- Centri commerciali
- Campeggi
- Aree di servizio delle autostrade
- Piscine
- Fontane
- Stadi
- Ospedali
- Case di cura
- Lavaggio macchine
- Parchi
- Lavaggi in genere
- Antincendio
- Scuole
- Abitazioni, ecc....



QUALCHE ILLUSTRAZIONE



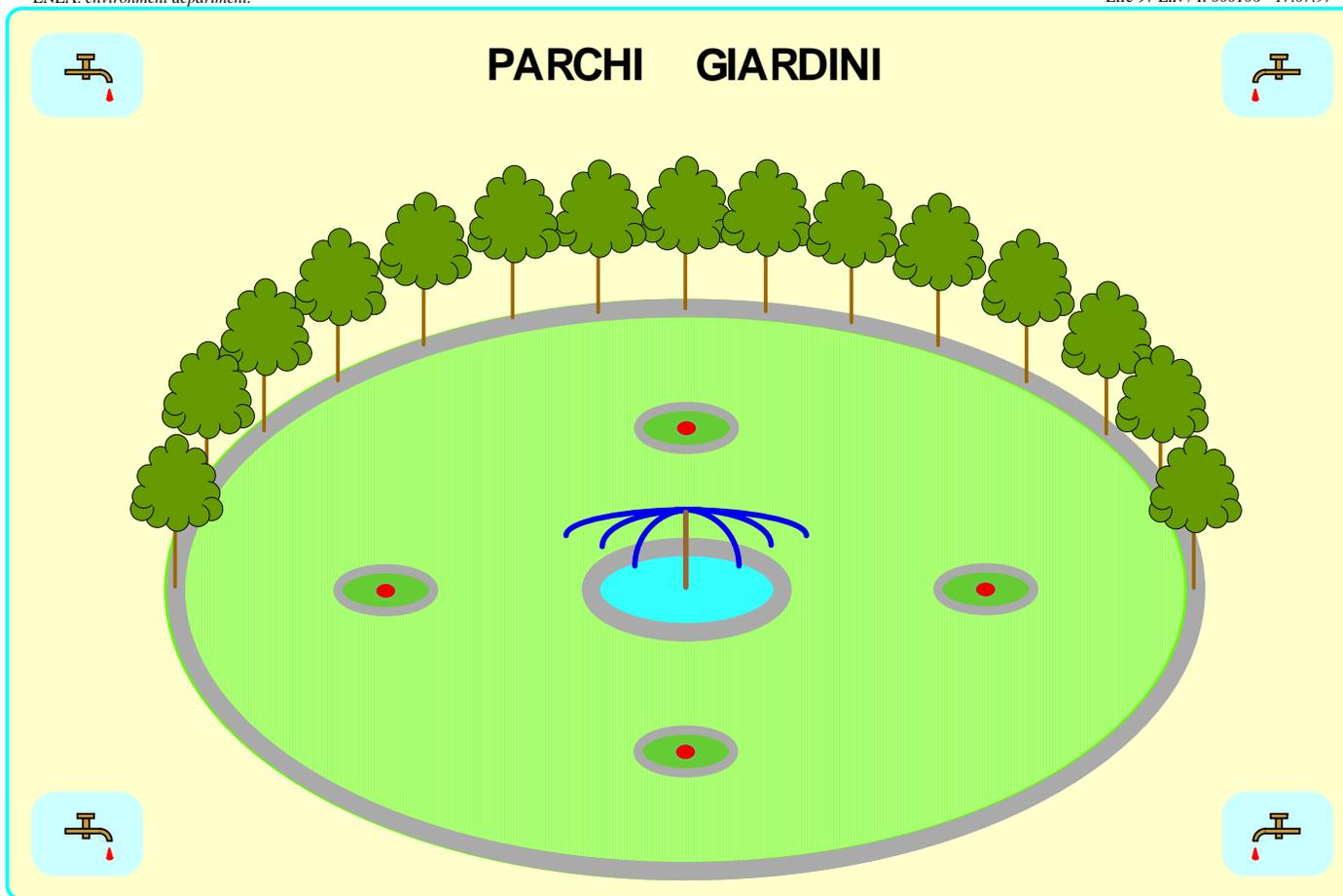
CAMPI SPORTIVI



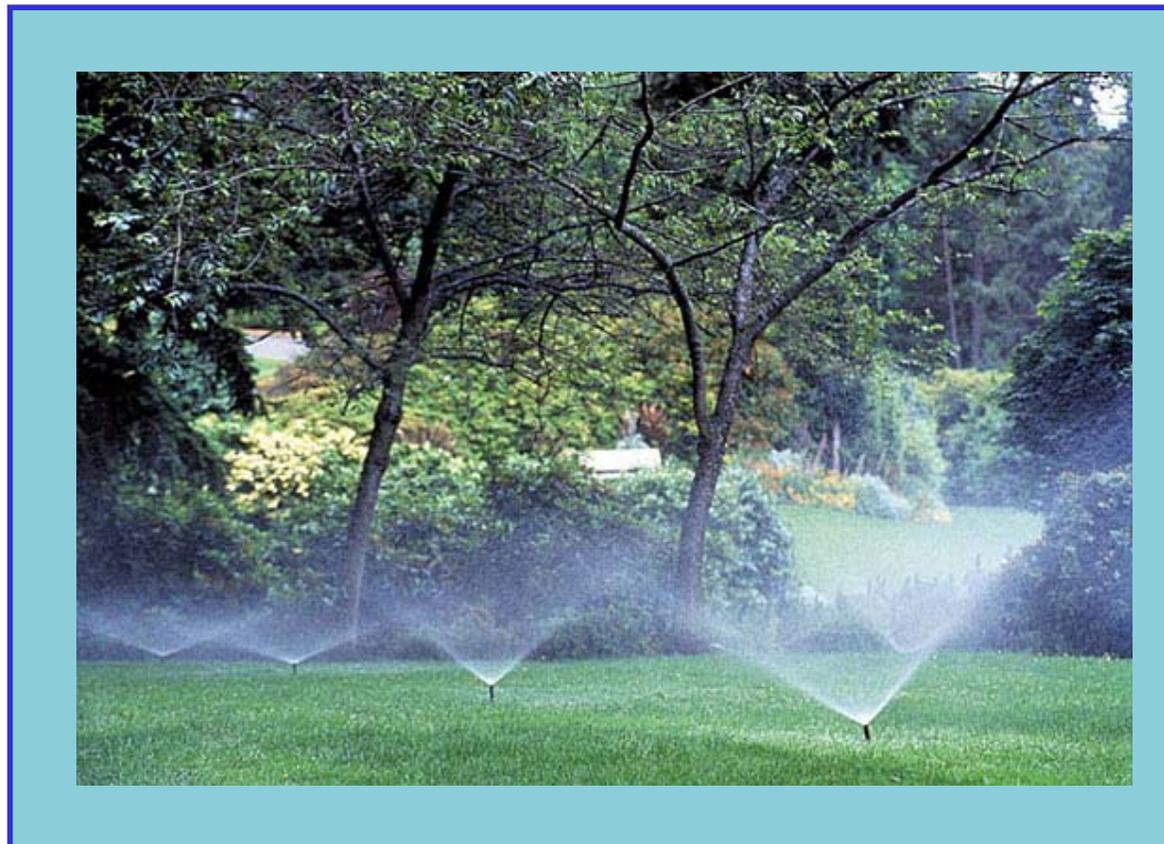
IRRIGAZIONE CAMPI SPORTIVI



RISPARMIO NEI SERVIZI.



IRRIGAZIONE PARCHI - GIARDINI



RISPARMIO NEI SERVIZI.

CAMPING



Risparmio nei servizi e nell'irrigazione.

CENTRO COMMERCIALE



Risparmio nei servizi.

SCUOLA



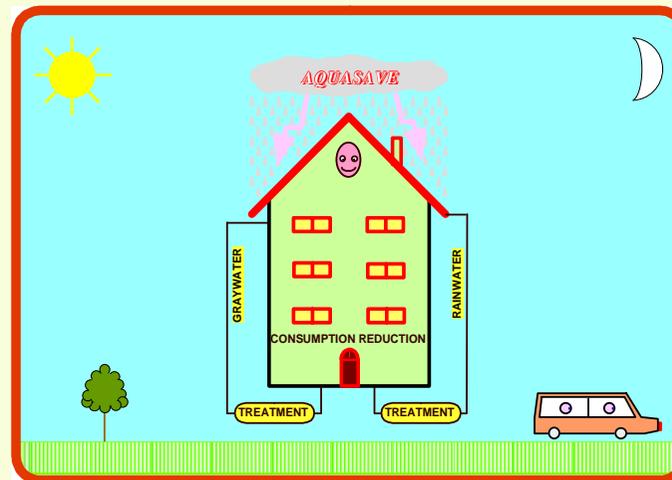
Risparmio nei servizi.

ALBERGO



Risparmio nei servizi.

ABITAZIONI RESIDENZIALI



Risparmio nei servizi e nell'irrigazione di giardini.



SUGGERIMENTI

SUL

COMPORTAMENTO INDIVIDUALE

PER

IL

RISPARMIO



PICCOLI RISPARMI

Si consiglia di:

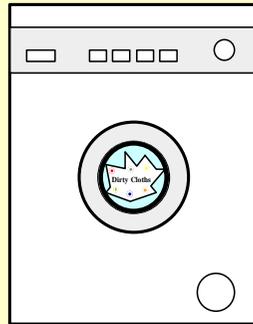
- lavare con lavatrici a pieno carico
- evitare il gocciolamento dei rubinetti
- innaffiare di sera quando la temperatura è bassa
- lavare la macchina col secchio invece che con il getto del tubo, ecc.



QUALCHE ILLUSTRAZIONE



LAVATRICI

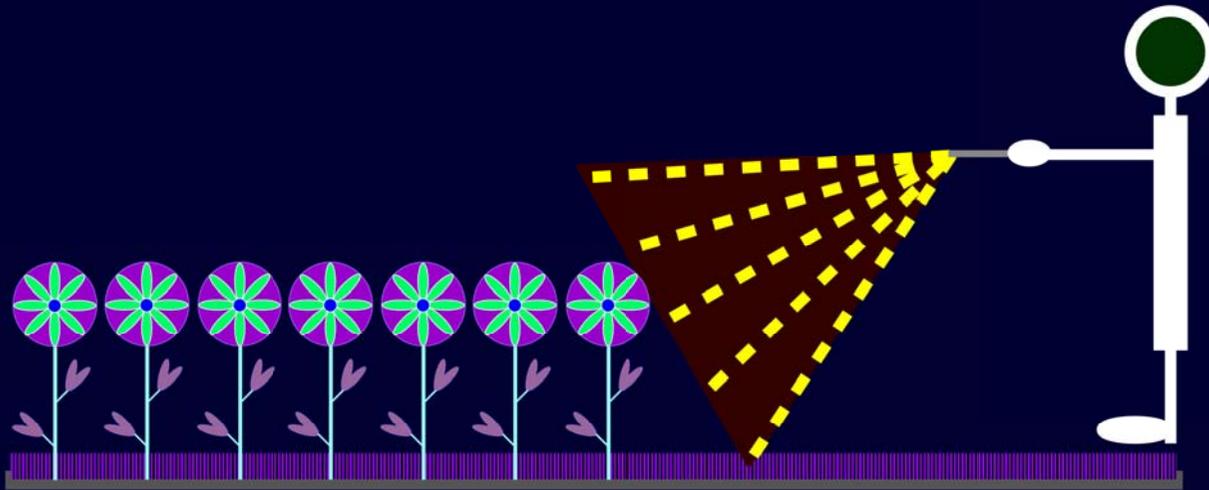


LAVARE A PIENO CARICO





IRRIGAZIONE GIARDINO

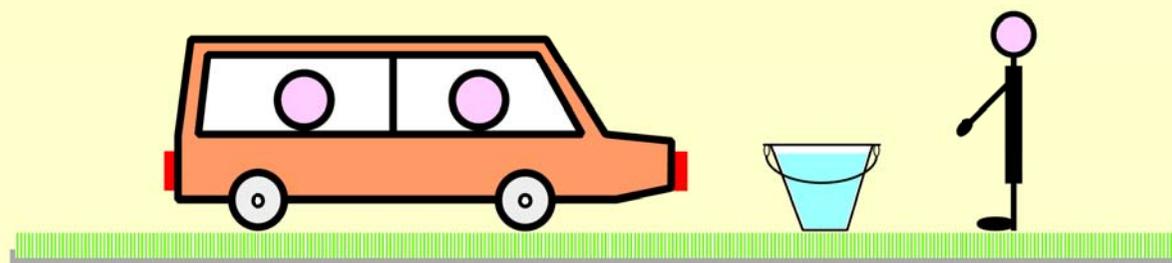


IRRIGARE DI SERA





LAVAGGIO MACCHINE



USARE IL SECCHIO



RUBINETTERIA

(Filo d'acqua)



Evitare le lacrime dai rubinetti.

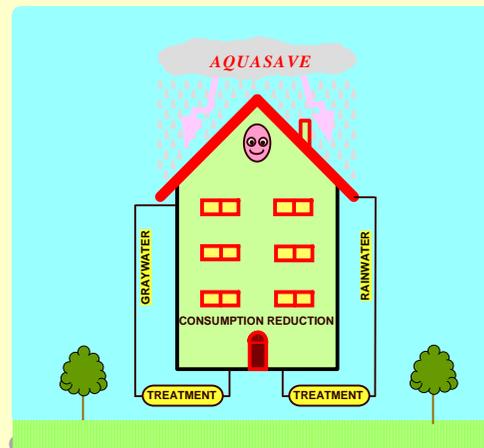




IL PROGETTO AQUASAVE

RISPARMIO IDRICO IN EDILIZIA RESIDENZIALE

(Bologna)



END

GESTIONE SISTEMA PROPOSTO

RISORSE

ACQUA POTABILE

ACQUE PIOVANE

ACQUE GRIGIE

PRELIEVO

TRATTAMENTO

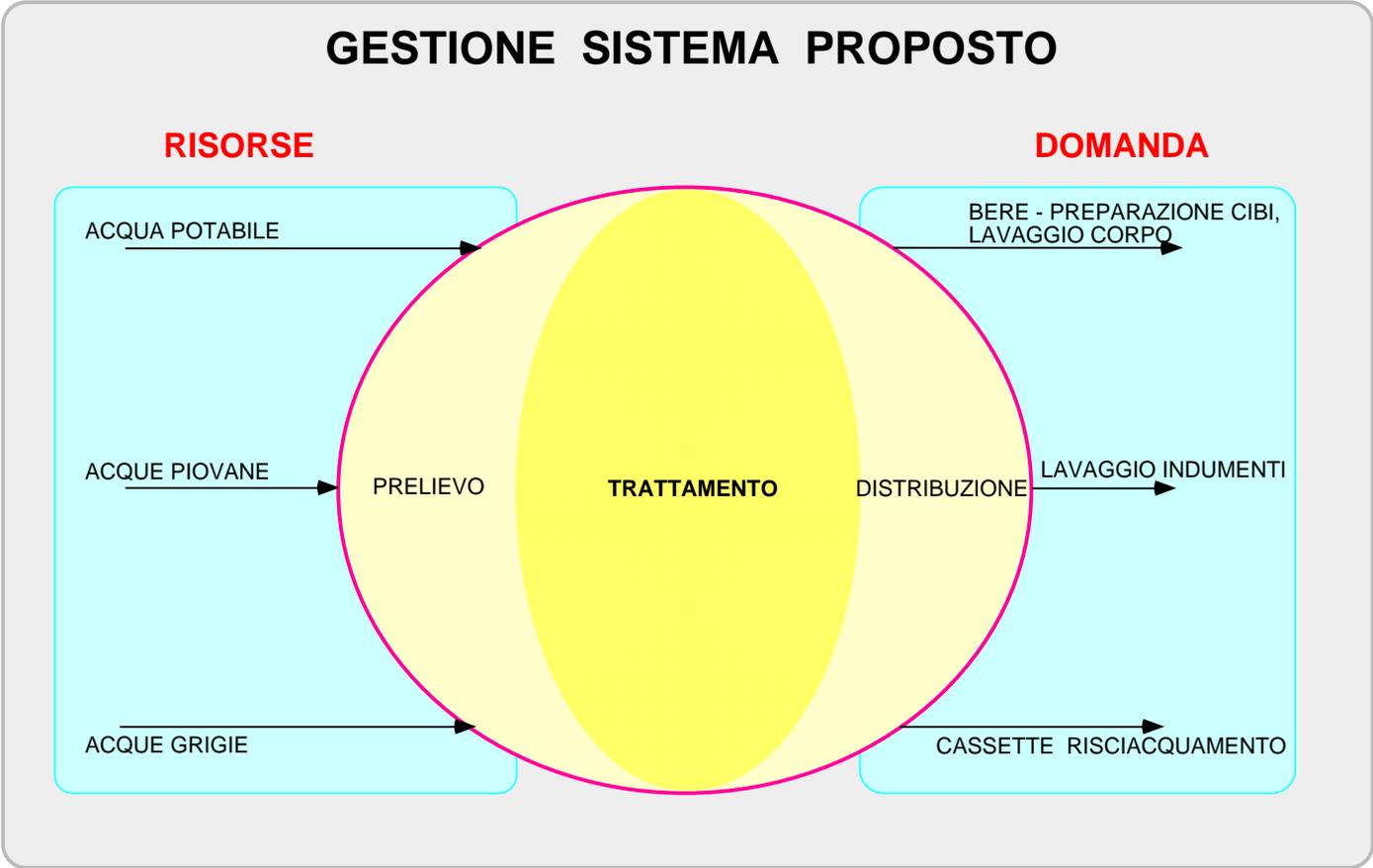
DISTRIBUZIONE

DOMANDA

BERE - PREPARAZIONE CIBI,
LAVAGGIO CORPO

LAVAGGIO INDUMENTI

CASSETTE RISCIAQUAMENTO

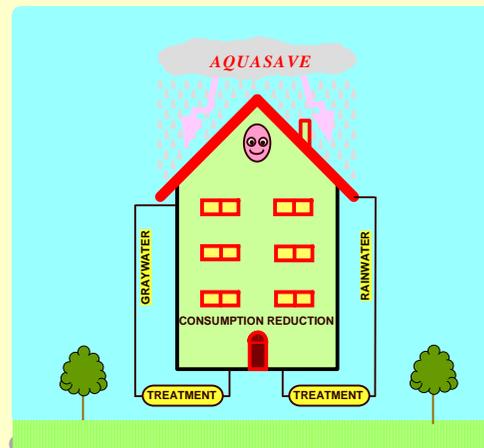




IL PROGETTO AQUASAVE

RISPARMIO IDRICO IN EDILIZIA RESIDENZIALE

(Bologna)





IDEA DI BASE DEL PROGETTO





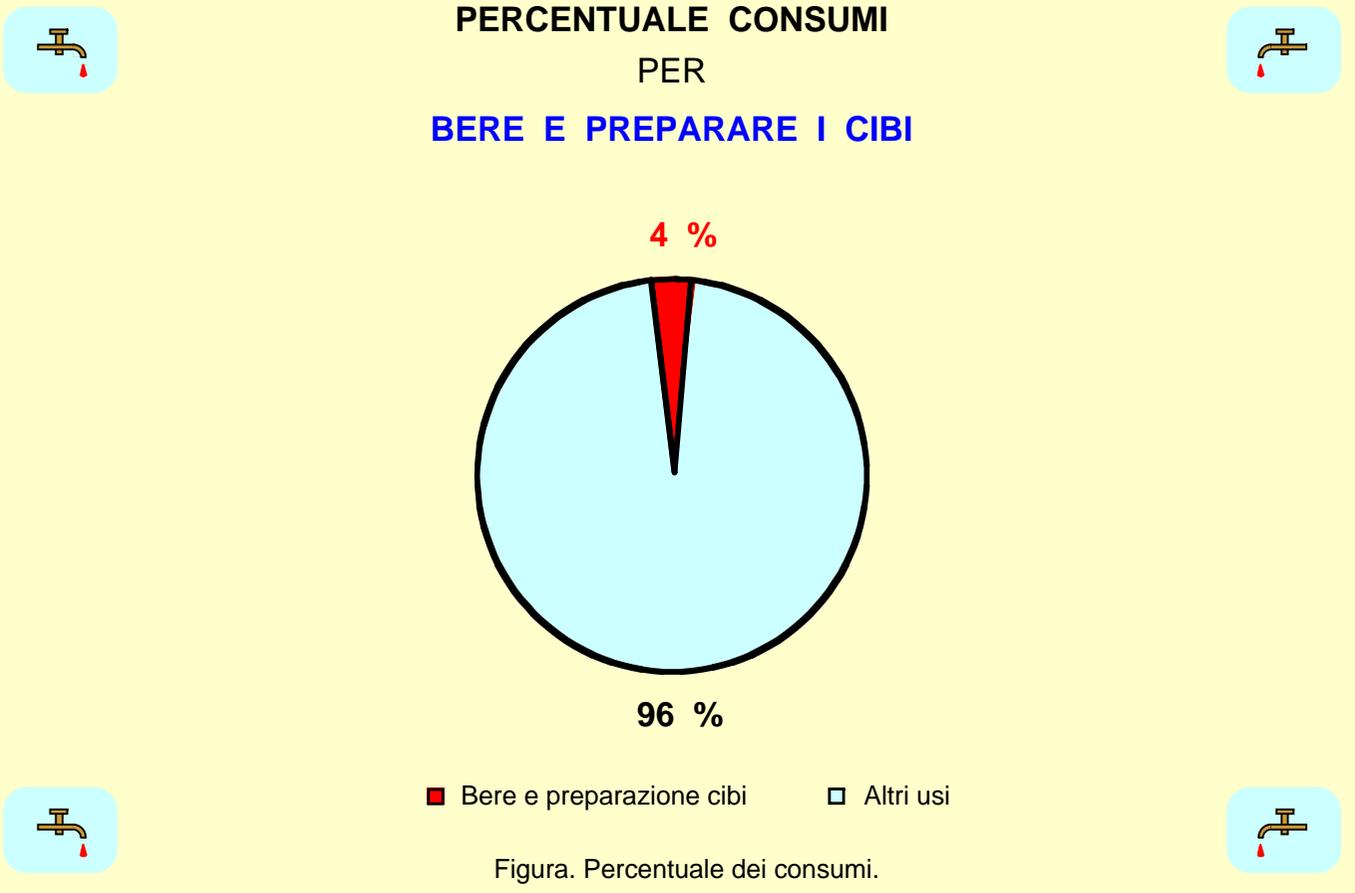
USO DELL'ACQUA POTABILE NELLE ABITAZIONI

L'acqua potabile nelle abitazioni è utilizzata

essenzialmente per:

- bere e preparare i cibi (~ 4 %)
- lavaggio del corpo umano
- lavaggio di biancheria e di stoviglie
- risciacquamento
- lavaggio di pavimenti, ecc.







E' POSSIBILE RISPARMIARE ACQUA ?

Il progetto aquasave si è posto questa domanda:
è possibile risparmiare acqua attraverso
una

diversa gestione delle acque ?





OBIETTIVO

Il progetto aquasave si è posto l'obiettivo di:

studiare e di **valutare**

la:

- potenzialità del risparmio dell'acqua
- e
- fattibilità dello stesso risparmio

questo, per mezzo dell'utilizzo di un nuovo modello sperimentale di gestione delle risorse dell'acqua, installato in una palazzina composta da otto alloggi con circa 22 persone residenti e realizzato in Via De Carolis N°45 a Bologna.





CRITERIO



Il criterio adottato per lo sviluppo della progettazione del nuovo modello è stato quello di utilizzare le risorse disponibili in modo appropriato, e questo in particolare attraverso la:

minimizzazione degli sprechi

e

massimizzazione del riuso

questo ovviamente, nel rispetto dei vincoli realizzativi connessi quali: qualità sanitaria dell'acqua, consumo dell'energia, compatibilità dei materiali, adeguatezza delle apparecchiature, protezione ambientale, costi, etc.





IDEA



UTILIZZO ACQUE GRIGIE

Si utilizzano le acque provenienti dal lavaggio del corpo umano per alimentare il flussaggio delle cassette di risciacquamento.

UTILIZZO ACQUE DI PIOGGIA

Si utilizza l'acqua di pioggia proveniente dal tetto per alimentare le lavatrici e le lavastoviglie.

UTILIZZO COMPONENTI A BASSO CONSUMO

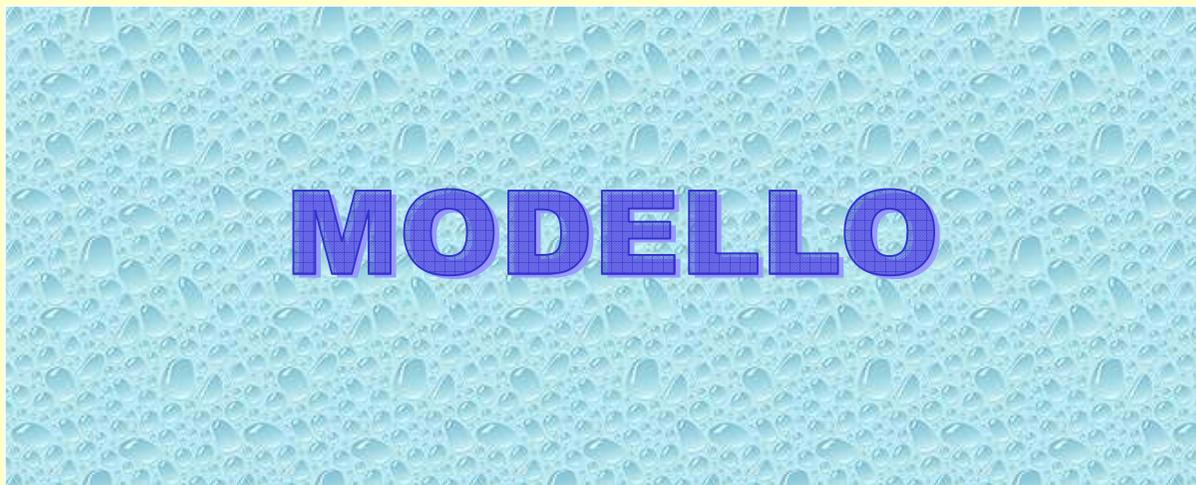
Sono installati componenti a basso consumo.

Questi sono: rubinetteria, sanitari, elettrodomestici.

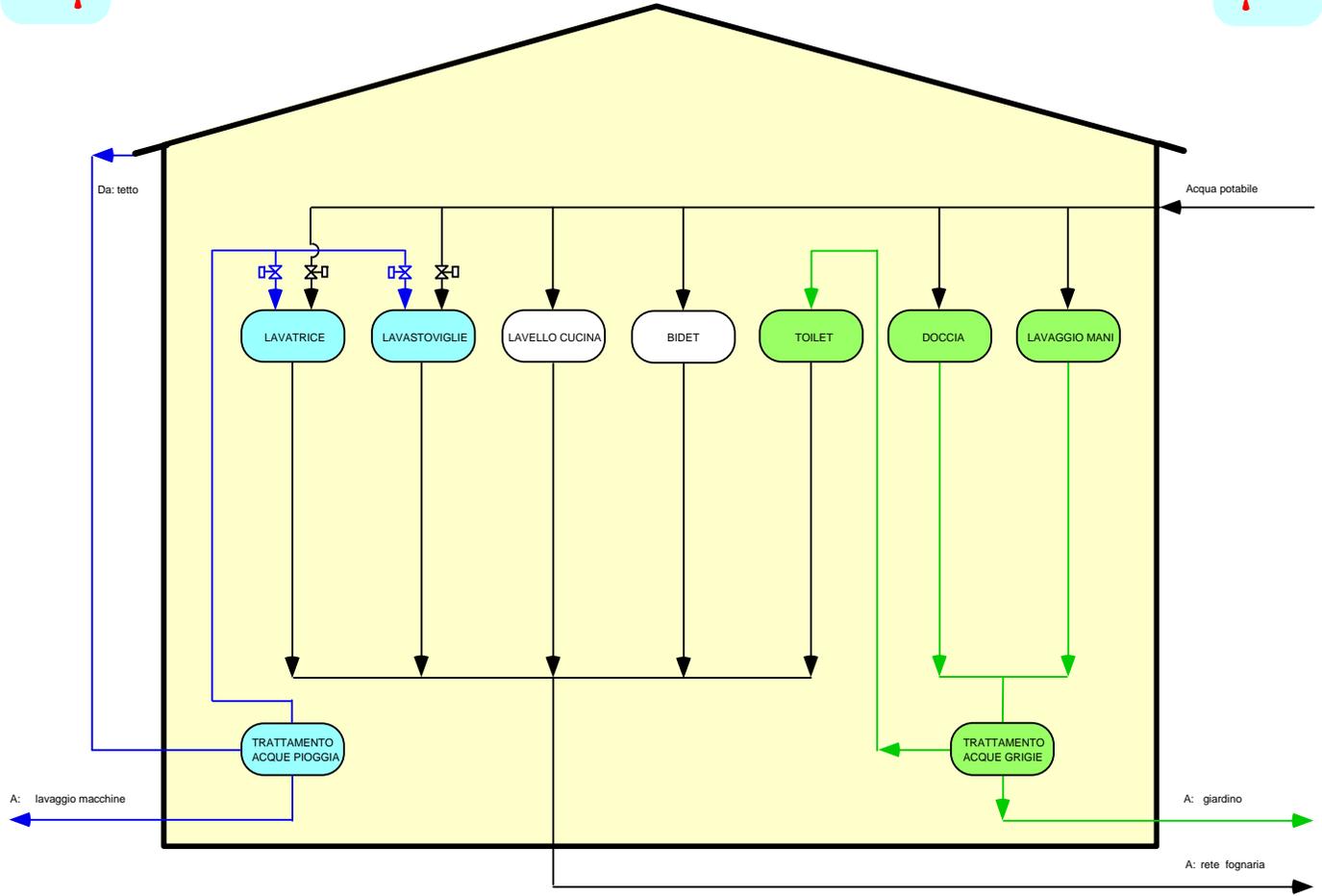
SENSIBILIZZAZIONE AL RISPARMIO

Sensibilizzazione delle persone alla riduzione degli sprechi



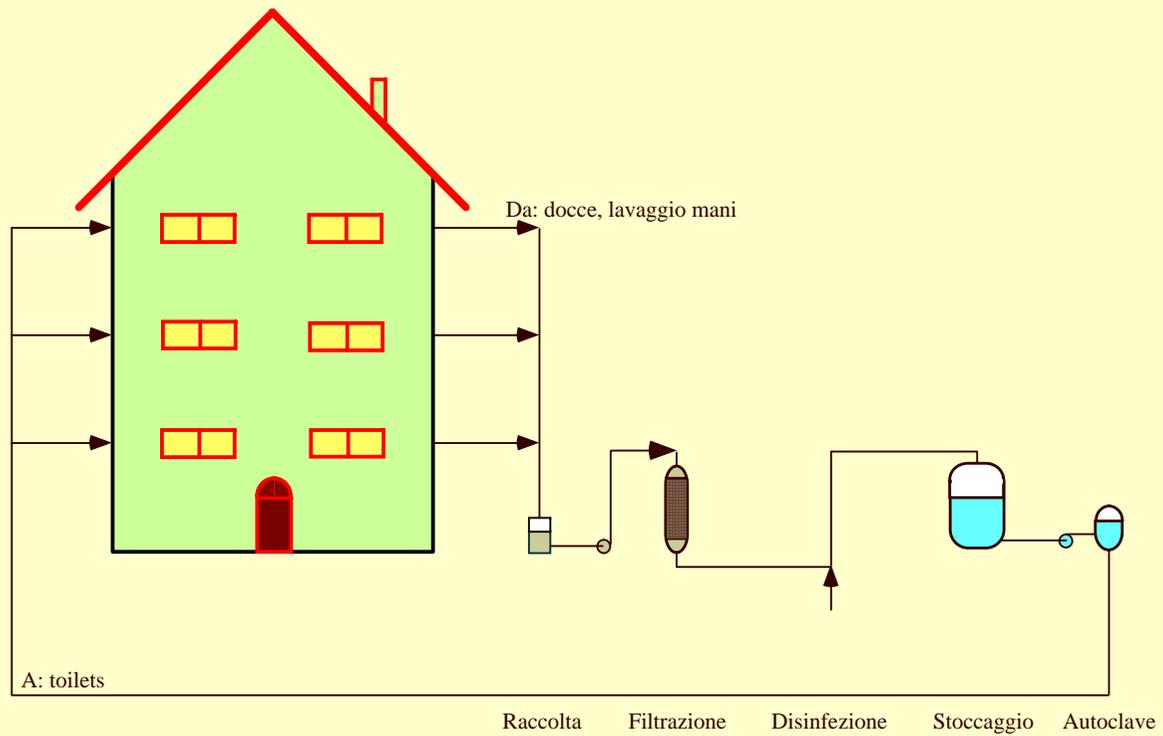


SCHEMA DEI FLUSSI SEMPLIFICATO



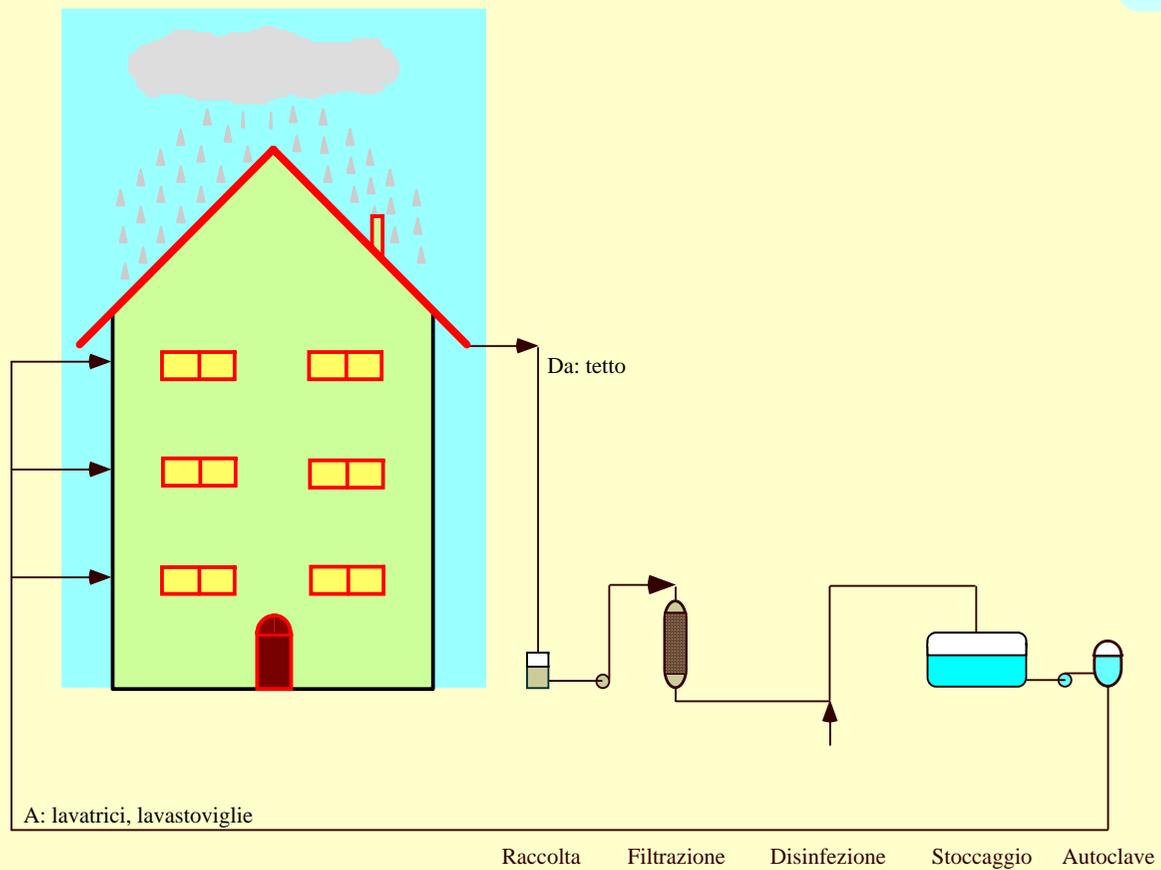


RIUSO ACQUE GRIGIE





UTILIZZO ACQUE PIOVANE



Progetto aquasave

Schema di processo semplificato.



COMPONENTI A BASSO CONSUMO

I componenti installati negli alloggi consentono, a *parità di comfort e di prestazioni*, la **riduzione dei consumi**:

- i **rubinetti** consentono l'ingresso di aria nel flusso dell'acqua; l'aria da parte sua genera delle bollicine, le quali prendendo il posto dell'acqua danno luogo alla riduzione dei consumi;
- gli elettrodomestici (**lavatrici e lavastoviglie**) grazie alla migliorata azione meccanica di rimozione dello sporco consentono la riduzione dei consumi;
- il migliorato profilo dei **vasi** favorisce il flussaggio e consente così la riduzione dei consumi delle **cassette di risciacquamento** dotate di due tasti: uno per 9 litri e l'altro per 3,5 litri.





DETTAGLI





FINANZIAMENTI



Il progetto oltre ad essere stato sostenuto dai medesimi **Partners**, ha usufruito anche di un **contributo** finanziario dall'**Unione Europea** nell'ambito del programma **LIFE-Environment** pari a circa il **50%** del costo totale, ottenuto a seguito della decisione " LIFE 97 ENV/IT/000106 " adottata dalla Commissione delle Comunità Europee nel luglio '97 e resa operativa il 15/11/1997.





LOGHI DEI PARTNERS



ENEA	
COMUNE DI BOLOGNA	
ARPA	
COOPERATIVA G. DOZZA	
HERA	
Arch. SCAGLIARINI	CORRADO SCAGLIARINI ARCHITETTO
Azienda USL	





TEMPI DI REALIZZAZIONE



ATTIVITA'	TEMPO			
	PRIMO ANNO	SECONDO ANNO	TERZO ANNO	QUARTO ANNO
PROGETTAZIONE				
PROVE	[Gantt bar from start of 1998 to end of 1999]			
FORNITURA				
COSTRUZIONE				
AVVIAMENTO				
ESERCIZIO				
VALUTAZIONE			[Gantt bar from start of 2000 to end of 2001]	
DIVULGAZIONE				
	1998	1999	2000	2001

Inizio lavori: gennaio 1998.

Legenda: ■ Inizio attività
■ Fine attività



SITO AQUASAVE

In via De Carolis 45



Nuovo Edificio con i componenti tecnologici

Ci sono 8 alloggi con ~22 persone.
Superficie del tetto ~200 m².



**COMPONENTI
NEL
LOCALE IMPIANTI**

FILTRO



POMPE PER DISINFEZIONE



SERBATOIO DI STOCCAGGIO

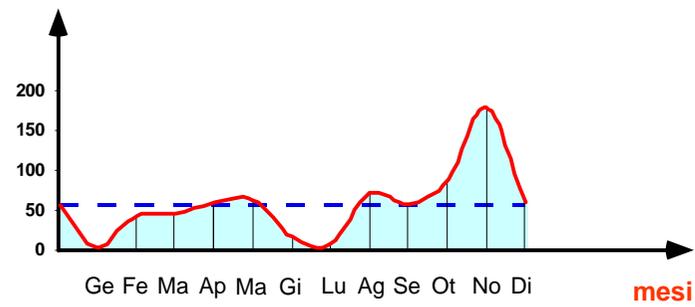




PRECIPITAZIONI



mm di acqua



--- Precipitazione media mensile: 57.2 mm.
— Precipitazione totale nel 1999: 686.8 mm.

Precipitazioni mensili nel 1999.



PUNTI DI CAMPIONAMENTO PER CARATTERIZZAZIONE DELL'ACQUA



COMPONENTI

NEGLI

ALLOGGI

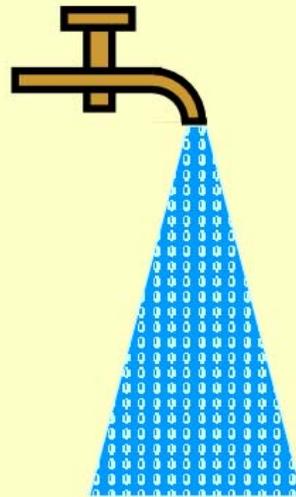
RUBINETTERIA



DETTAGLIO DELLA RUBINETTERIA



Aeratore
(Rompigetto)



Il volume dell'aria nell'acqua
rappresenta il risparmio

CASSETTE DI RISCIAQUAMENTO

CON

DUE TASTI DI SCARICO



TOILET



LAVATRICE



LAVASTOVIGLIE



CONTATORI

PER
MONITORAGGIO DEI CONSUMI





RISULTATI

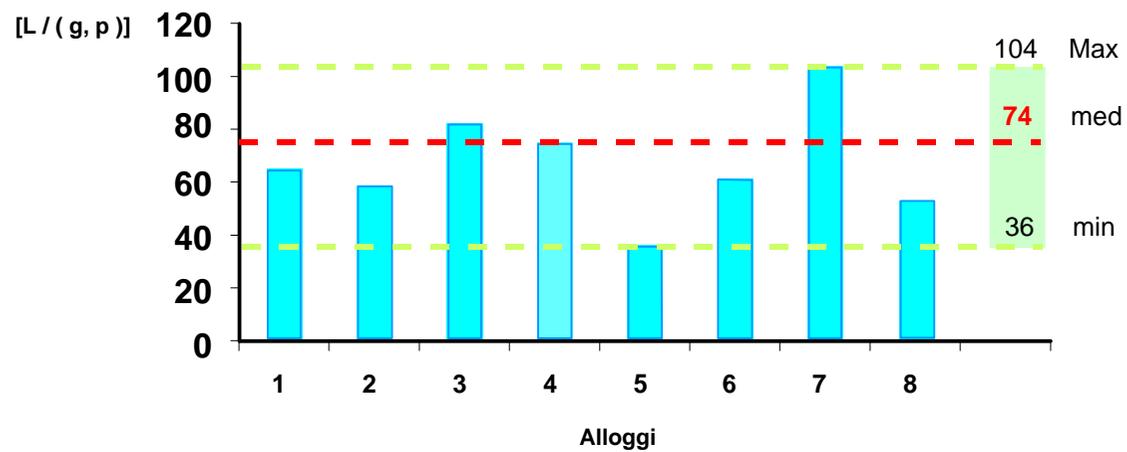




CONSUMI DI ACQUA



CONSUMI GIORNALIERI PROCAPITE



Dati calcolati su un consumo annuo di acqua potabile negli alloggi di ~ 592 m³ ; numero persone 22.

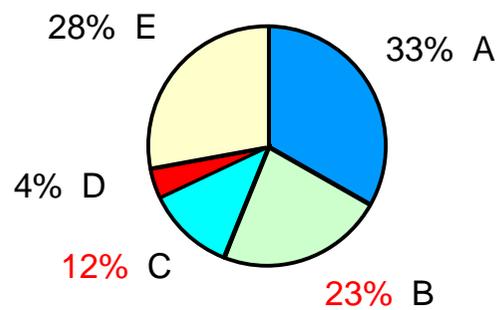




PERCENTUALE CONSUMI



PERCENTUALE CONSUMI



- A=Lavaggio corpo
- B=Risciacquamento
- C=Lavabiancheria & lavastoviglie
- D=Bere & preparazione cibi
- E=Altri usi



Consumi acqua potabile e riuso: 854 m³ anno⁻¹; numero persone:22.



A rectangular area with a light blue background covered in numerous small, realistic water droplets of varying sizes, creating a textured, bubbly effect.

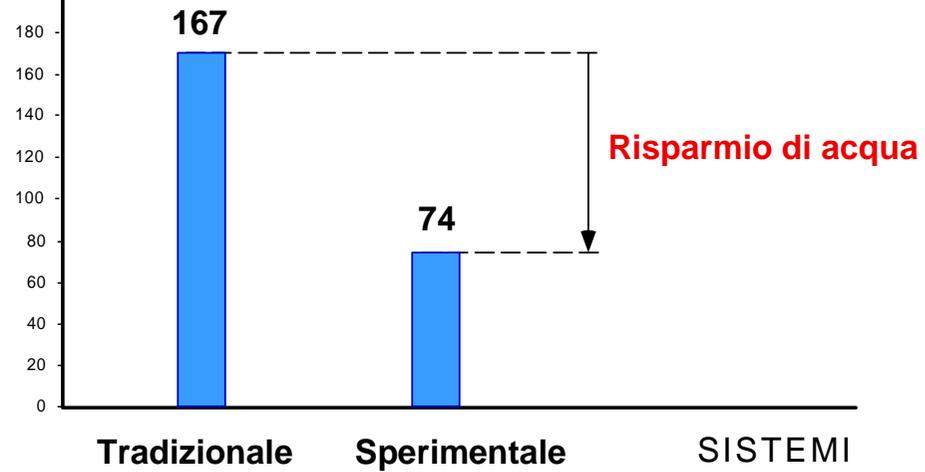
RISPARMIO IDRICO



CONFRONTO DEI CONSUMI E RISPARMIO



Consumi
[L(g,p)]



Consumi giornalieri procapite di acqua (2001).



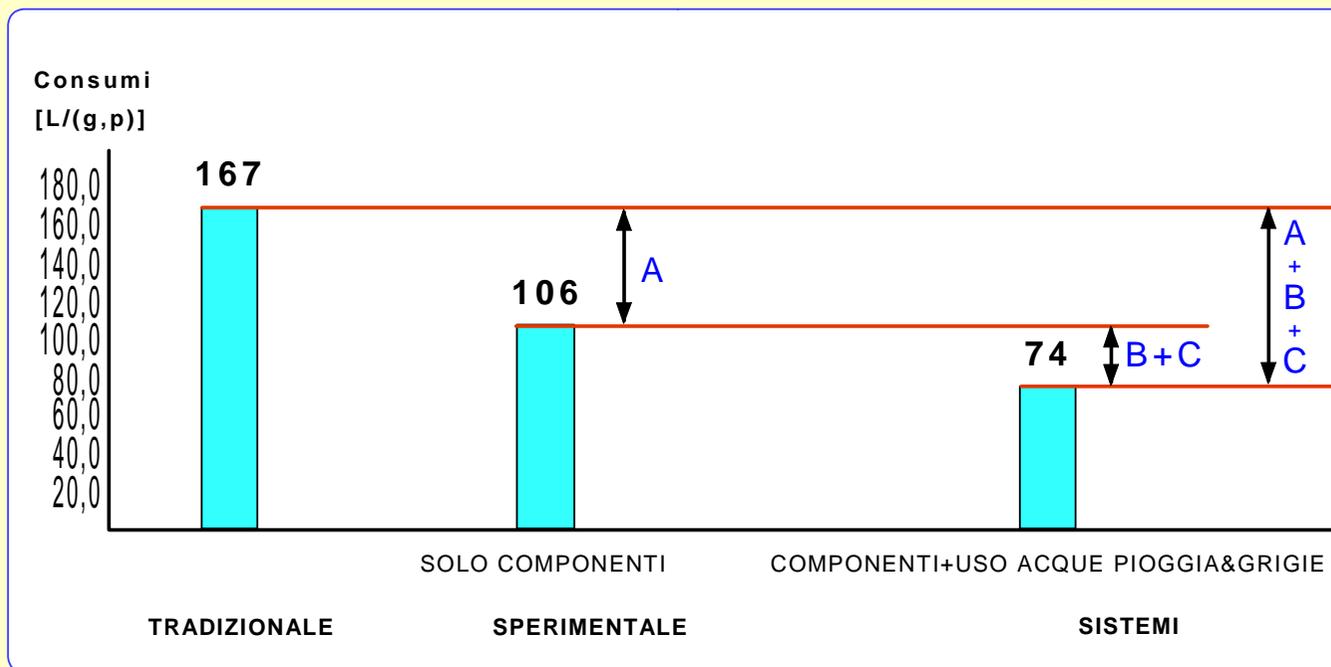


CONTRIBUTO SUL RISPARMIO IDRICO



DEI
SISTEMI IMPLEMENTATI

- A** = Contributo fornito dai componenti a basso consumo di acqua
- B** = Contributo fornito dal sistema di utilizzo delle acque grigie
- C** = Contributo fornito dal sistema di utilizzo delle acque di pioggia



Consumi giornalieri procapite di acqua: dettaglio.





COSTI - BENEFICI



COSTI E BENEFICI



Al momento ,
possiamo sintetizzare l'analisi sui costi e sui benefici nel modo seguente.

COSTI

I costi di realizzazione sono **alti**.

BENEFICI

Il potenziale risparmio di acqua potabile rappresenta una **nuova risorsa**
di particolare interesse per le aree geografiche con bassa disponibilità di acqua.





FUTURO

DELLA

TECNOLOGIA PROPOSTA DAL MODELLO



SVILUPPI FUTURI

Sviluppi futuri potrebbero essere indirizzati per:

- miglioramento della **qualità dell'acqua** trattata
- minimizzazione dei **costi**,

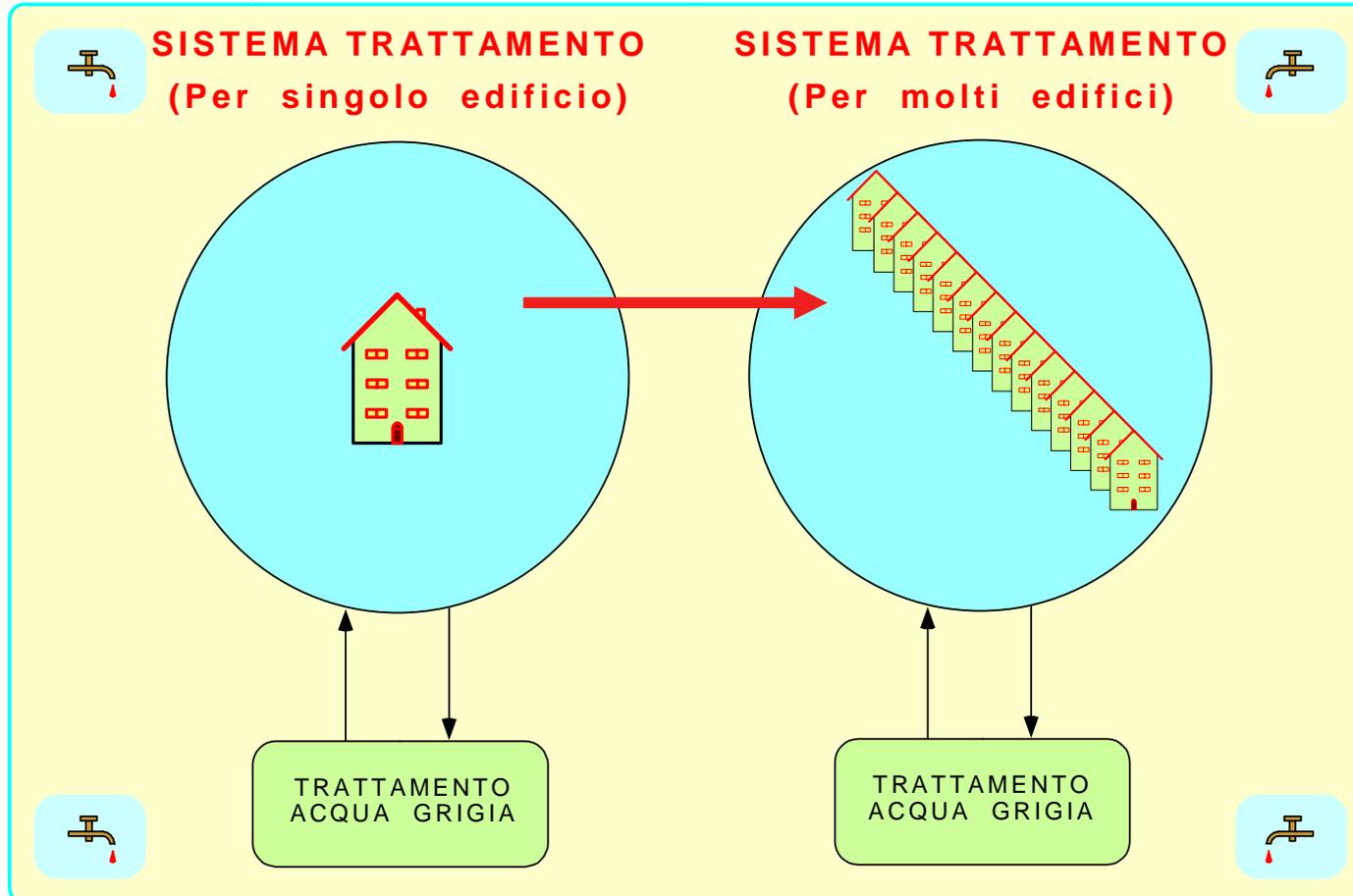
per esempio: per via di una realizzazione su larga scala.



UTILIZZO ACQUE GRIGIE SU LARGA SCALA

ENEA: environment department.

Life 97 Env / It 000106



Aquasave project.

Presentation



CONSIDERAZIONE FINALE



I risultati, provenienti da questi sviluppi, potrebbero fornire
utili suggerimenti
per la
sostenibilità
di
nuovi modelli di gestione delle risorse idriche
e la
implementazione delle relative tecnologie.





VERSO LA NUOVA GESTIONE

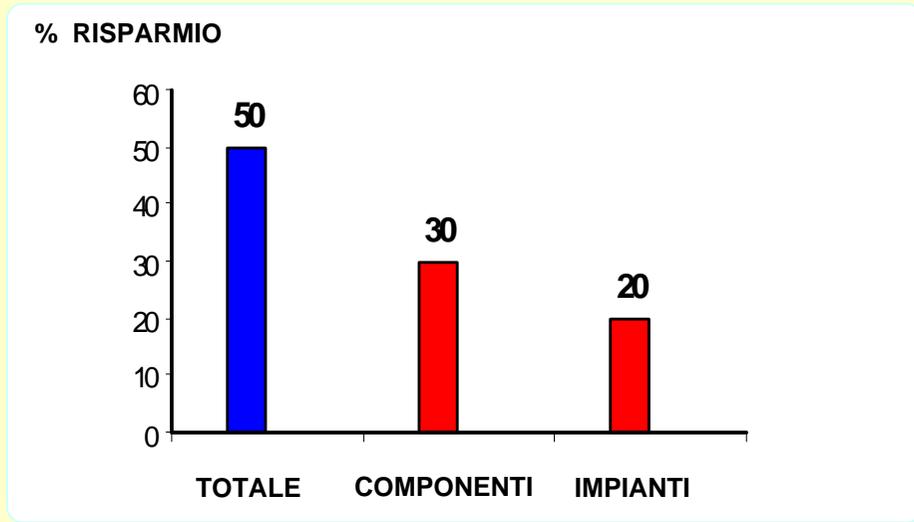


END

Tabelle risparmio



DETTAGLIO DEL RISPARMIO



Risparmio potenziale nei confronti dei consumi tradizionale [~150 litri / (giorno, persona)]

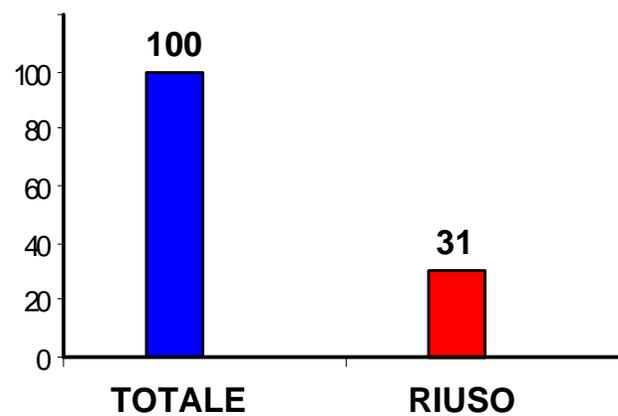




TOTALE RIUSO



% CONSUMO

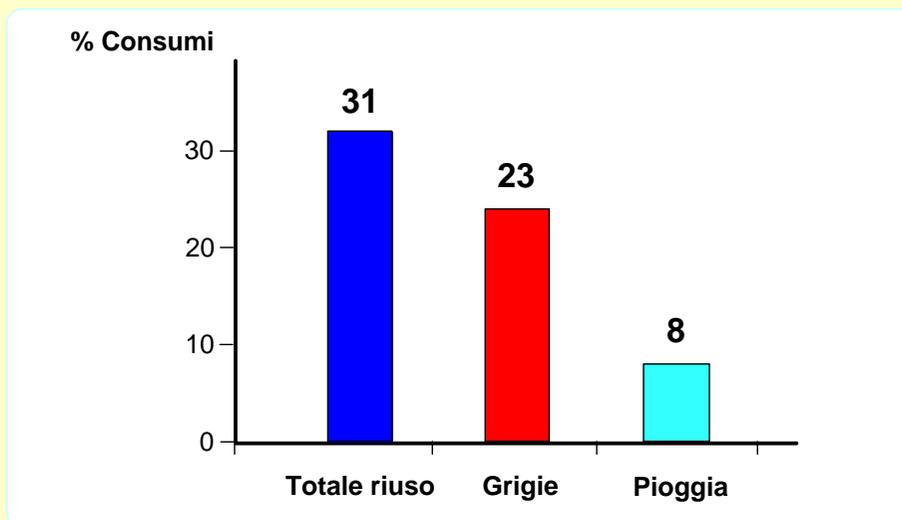


Riuso potenziale totale,
su totale consumi palazzina aquasave [106 litri / (giorno, persona)]





DETTAGLIO SU RISPARMIO CON RIUSO



Riuso potenziale totale,
su totale consumi palazzina aquasave [106 litri / (giorno, persona)]



CRITERIO ADOTTATO

GESTIONE SISTEMA PROPOSTO

RISORSE

ACQUA POTABILE

ACQUE PIOVANE

ACQUE GRIGIE

PRELIEVO

TRATTAMENTO

DISTRIBUZIONE

DOMANDA

BERE - PREPARAZIONE CIBI,
LAVAGGIO CORPO

LAVAGGIO INDUMENTI

CASSETTE RISCIAQUAMENTO

