



Federazione delle Associazioni  
Scientifiche e Tecniche

Fondata nel 1897

# IMPIANTI BIOLOGICI DI DEPURAZIONE

## Conduzione e manutenzione degli impianti di depurazione

FAST-MILANO

26-27 Febbraio 2020

Dott. Cesare Cristoforetti

# Programma FAST 2020

## Per le acque reflue

<b>Conduzione e manutenzione degli impianti di depurazione - 2 giornate</b>	<b>26-27 febbraio</b>
Progettazione e gestione ottimale delle reti di distribuzione 2 giornate	1 -2 aprile
Gestione del processo di depurazione biologica–base - 3 giornate	18-19-20 marzo
Gestione del processo di depurazione biologica-avanzato - 3 giornate	5-6 maggio
Progettazione e gestione dei sistemi di fognatura - 2 giornate	19-20 maggio
Trattamento e smaltimento fanghi - 2 giornate	27-28 maggio
Disinfezione e riuso delle acque reflue: fondamenti e prospettive future 2 giornate	1-2 luglio
La depurazione degli scarichi industriali – 3 giornate	24-25-26 novembre

## Per le acque potabili

Progettazione e gestione ottimale delle reti di distribuzione 2 giornate	1 -2 aprile
Trattamento e ottimizzazione di processo, monitoraggio e Water Safety Plan	data da definire

# IMPIANTI BIOLOGICI DI DEPURAZIONE

## **Conduzione e manutenzione degli impianti di depurazione**

**Coordinamento scientifico dott. Cesare Cristoforetti**

### **CORSO DEDICATO AGLI OPERATORI**

- **PRESENTAZIONI e Documentazione PDF : scaricabile da link**
- **Pranzo sempre ore 13:00 +/-15 min**
- **Domande IN QUALSIASI MOMENTO**
- **Referente amministrativo FAST 1° piano**
- **Consegna attestati partecipazione ultimo giorno**

**È la quarta volta che si fa**

**Livello base per operatori**

**E per chi non ha mai visto un impianto di  
depurazione.....visionare il video .....25 minuti**

**collegandosi al sito web:**

**ECO CENTER spa bz  
menu- comunicazione- video**

**La depurazione acque**

# SCOPO DEL CORSO

**Capire cosa fare SULL' IMPIANTO e perché lo si fa**

**FORMULE ... pochissime**

**CALCOLI.....solo semplici**

**C' E' MODO DI APPROFONDIRE CON LA  
DOCUMENTAZIONE ALLEGATA  
CHI LO DESIDERA PUO' CHIEDETEMI ALTRA  
DOCUMENTAZIONE**

Biblioteca Scientifica Hoepli

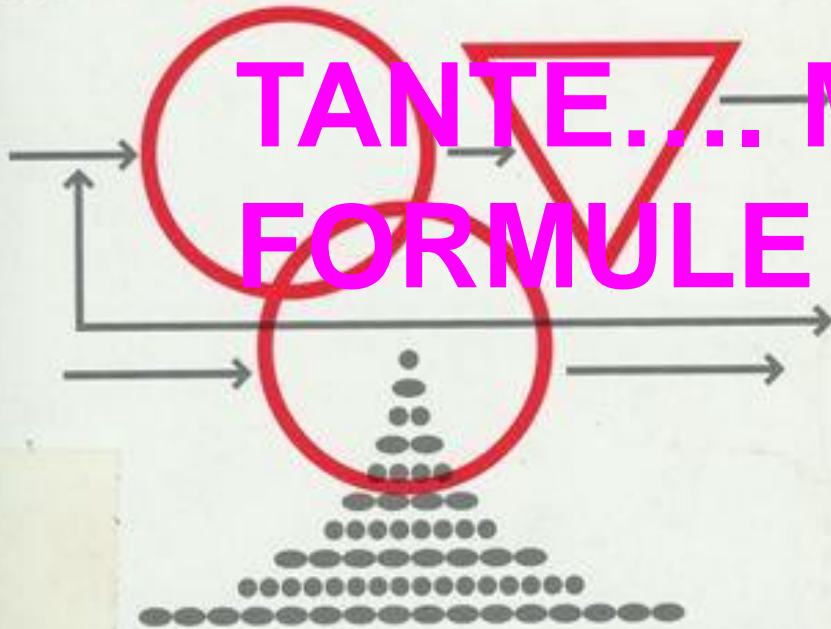


RENATO VISMARA

# DEPURAZIONE BIOLOGICA

Teoria e processi

Terza edizione



TANTE... MA TANTE...  
FORMULE

HOEPLI

Biblioteca Tecnica Hoepli

MARIO BECCARI ROBERTO PASSINO  
ROBERTO RAMADORI RENATO VISMARA

# RIMOZIONE DI AZOTO E FOSFORO DAI LIQUAMI

Basi microbiologiche e biochimiche della nitrificazione,  
denitrificazione e defosfatazione - Trattamenti biologici  
chimici e fisici delle acque - Criteri di dimensionamento



Vedi chiave USB  
pdf  
Fuori commercio

HOEPLI

TESTI mooolto IMPEGNATIVI !!!!!!! ( di valenza internazionale )

**Metcalf & Eddy**

# INGEGNERIA DELLE ACQUE REFLUE

**Trattamento e riuso**

Quarta edizione

**TANTE... MA TANTE...  
FORMULE**

**Mc  
Graw  
Hill**

*acea*

FIFTH EDITION

# Wastewater Engineering Treatment and Resource Recovery



METCALF & EDDY | AECOM

**PER LA GESTIONE**

**MANUALI CONCETTUALI**

**Capire perché si fa una cosa**

**MANUALI OPERATIVI**

**Sapere esattamente dove mettere le mani**



MANUALI DI INGEGNERIA  
AMBIENTALE

# La gestione degli impianti a fanghi attivi

LA GESTIONE  
DEGLI IMPIANTI A  
FANGHI ATTIVI

manuale operativo e  
guida alla diagnosi

R. VISMARA  
P. BUTELLI

Fuori commercio

C.I.P.A. Editore

# Un esempio

## MBR Smartbook The Quick Reference Guide

### The MBR Smartbook

### The QUICK Reference Guide for Operators

“ At its most basic level, MBR is very simple: filter clean water out of mixed liquor. However when you start adding in the different parts that make the overall system work, things start to get complicated. Biology, controls, diff users, pumps, valves, blowers—how do all these parts interact with each other to produce high quality effluent?



## NOTICE

The enclosed materials are considered proprietary property of GE Water & Process Technologies. No assignments, either implied or expressed, of intellectual property rights, data, know how, trade secrets or licenses of use thereof are given. All information is provided exclusively to the addressee for the purpose of evaluation and is not to be reproduced or divulged to other parties, nor used for manufacture or other means, or authorize any of the above, without the express written consent of GE Water & Process Technologies. The acceptance of this document will be construed as an acceptance of the foregoing conditions.



**GE Water & Process Technologies**

**Tri-City WPCP Phase 1  
CONTROL NARRATIVE**

Issued: February 12, 2010

AO# 500498

3239 Dundas Street West,  
Oakville, ON  
CANADA  
Phone: (905) 465-3030  
Fax: (905) 465-3050

**MANUALI  
OPERATIVI**

**MBR**

**Un esempio**

# Per chi vuole sapere di BIOGAS

a cura di  
Renato Vismara ~ Roberto Canziani  
Francesca Malpei ~ Sergio Piccinini

## Biogas da agrozootecnica e agroindustria

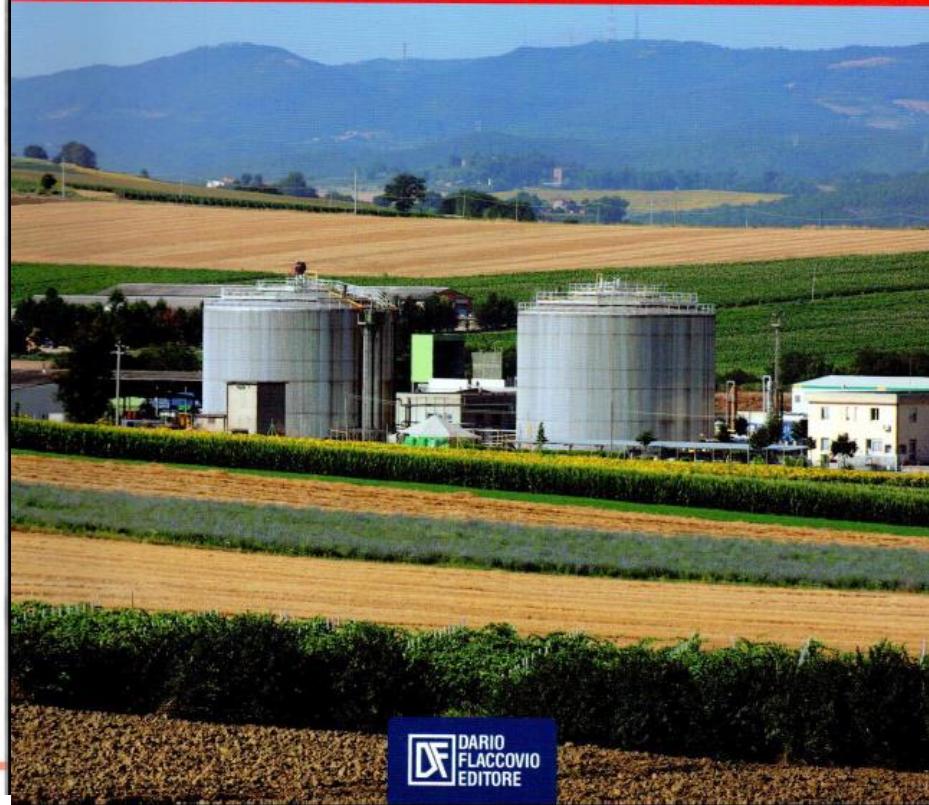


Dario Flaccovio Editore

# Compost ed energia da biorifiuti

A CURA DI  
RENATO VISMARA - MARIO GROSSO - MASSIMO CENTEMERO

LE NUOVE FILIERE ECOSOSTENIBILI DEI TRATTAMENTI BIOLOGICI DEI RIFIUTI



DF  
DARIO  
FLACCOVIO  
EDITORE

# Perché depurare ?

**La gestione dei reflui è sempre stato un problema nelle città e fino dai tempi antichi si sono cercate soluzioni.**

**Da fine 800 lotta alle epidemie via letami.**

**Dopo la 2° guerra mondiale lotta anche alla chimica selvaggia.**

**ATTUALMENTE IN ITALIA: Dalle gestioni Comunali ai Consorzi e infine ai SERVIZI IDRICI INTEGRATI**

**A Milano ad esempio:**

**CAP Citta metropolitana 60 impianti per circa 2M AE**

**MM servizi idrici Milano città solo 3 per circa 2M AE**

# Cosa comporta non depurare

Impatti su	Esempi
Salute	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento dei rischi dovuti alla qualità dell'acqua potabile</li><li>• Aumento dei rischi dovuti alla qualità dell'acqua balneabile</li><li>• Rischi a causa di cibi non sicuri a causa di contaminazioni</li><li>• Rischi dovuti al lavoro o tempo libero in aree irrigate con scarichi non depurati</li></ul>
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riduzione della biodiversità</li><li>• Degrado di ecosistemi acquatici</li><li>• Emissioni odorigene</li><li>• Riduzione delle aree adatte al tempo libero</li><li>• Accumulo di tossine</li><li>• Aumento della temperatura delle acque</li></ul>
Economia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riduzione della capacità di produzione industriale</li><li>• Riduzione della capacità di produzione agricola</li><li>• Riduzione del valore dei prodotti agricoli</li><li>• Riduzione della pescosità e del valore del pescato</li><li>• Costi di trattamento per le acque potabili e altri usi</li><li>• Riduzione del valore delle aree in vicinanza di corsi d'acqua inquinati</li><li>• etc</li></ul>

# Fognature al castello di Pergamo (Grecia)

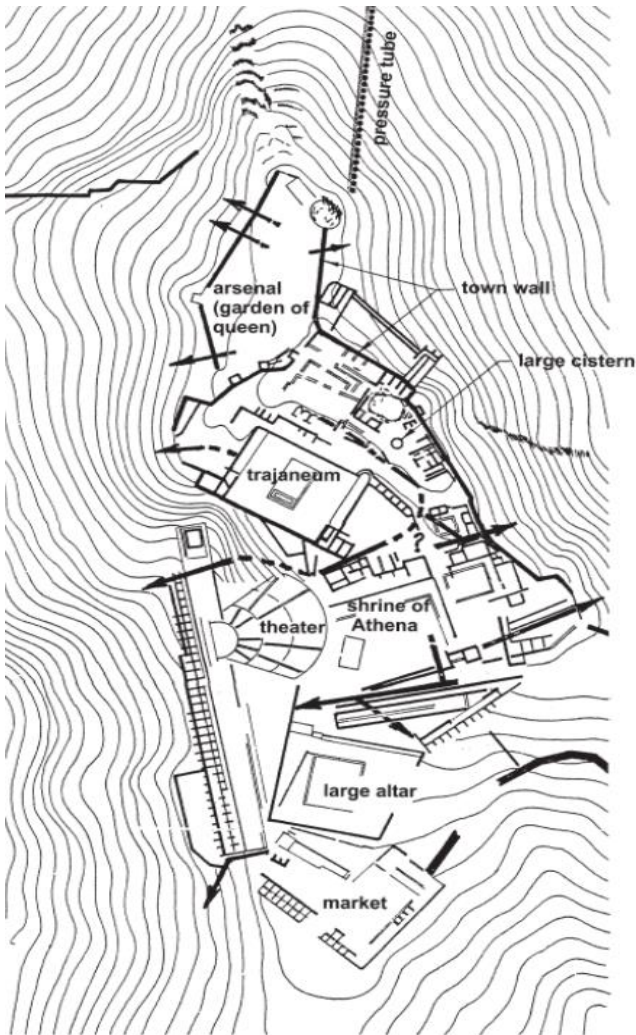
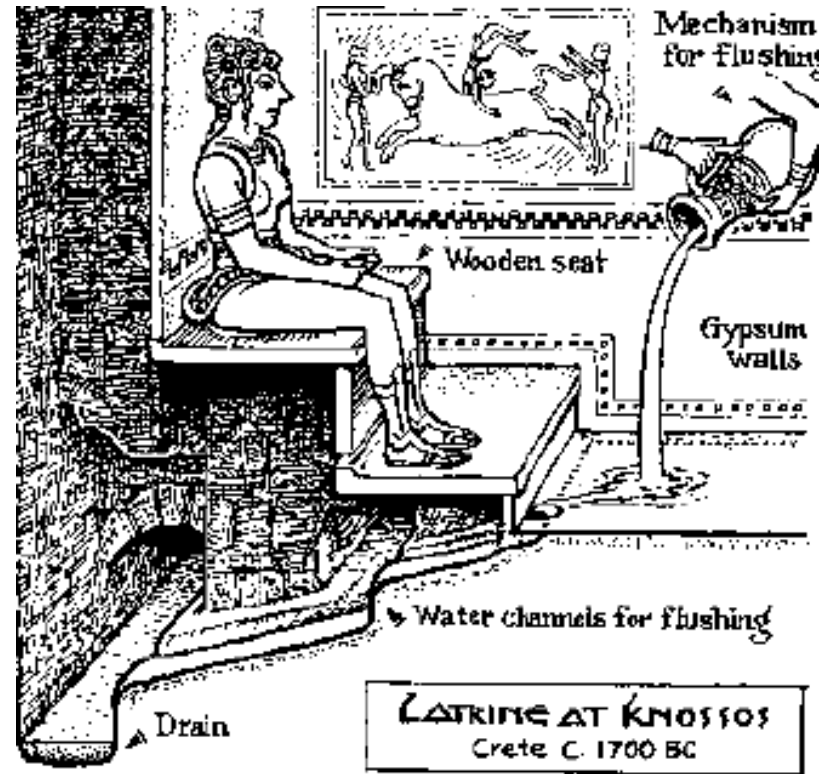


Fig. 1.3 Main wastewater collector with pipes for wastewater discharge at the castle of Pergamon (Garbrecht 1987).



# A Creta 1700 b.c. palazzo di Minosse a Cnosso sistemi di raccolta dalle acque e dei reflui

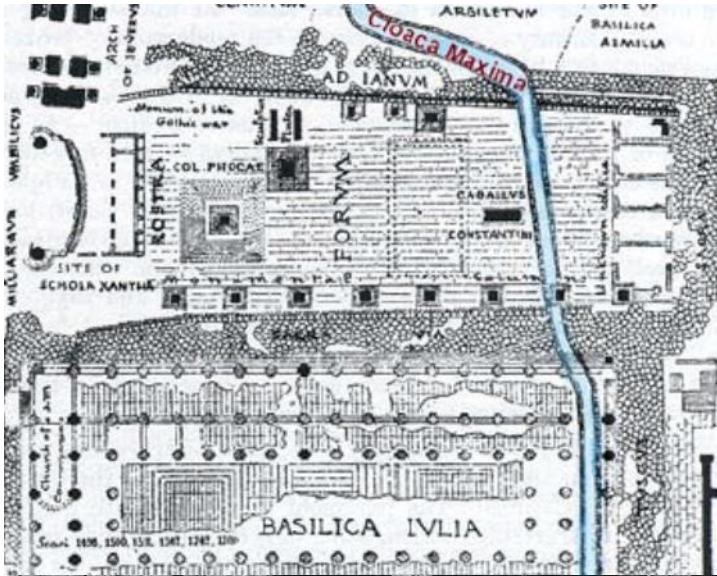




# A Roma 800 b.c.

## Cloaca Massima

## Cloaca



### CLOACA MAXIMA

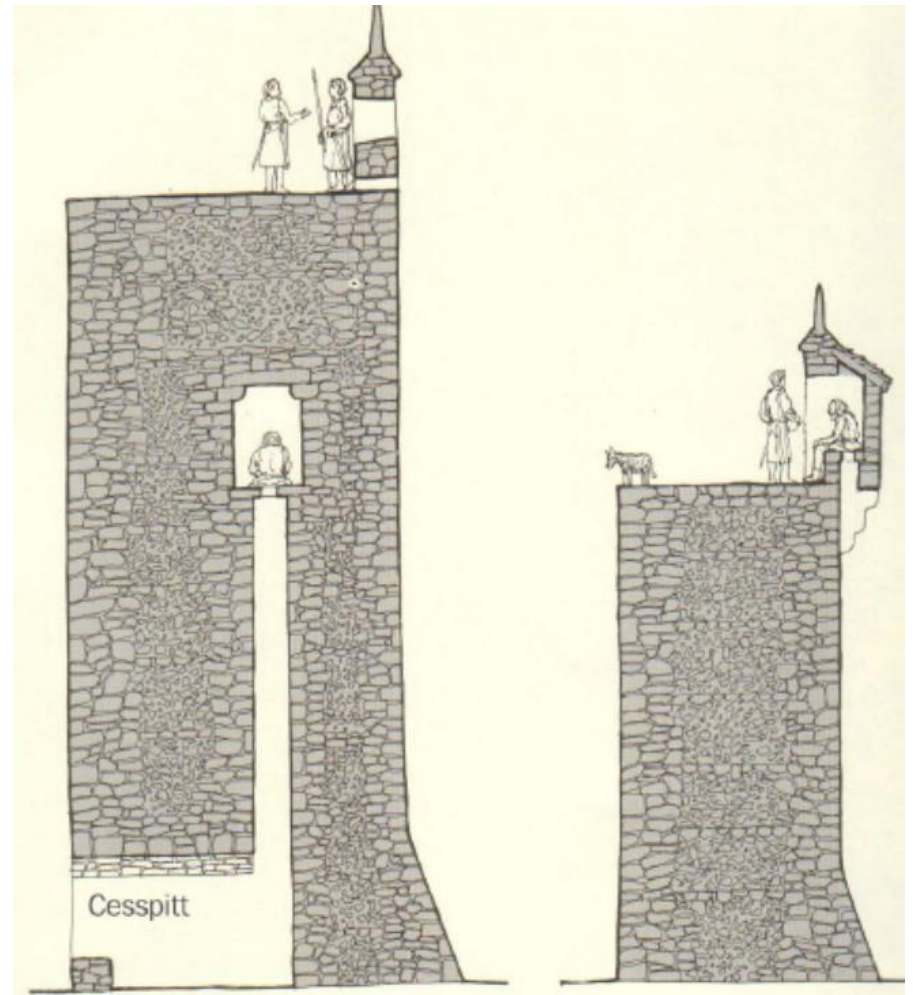
... (TARQUINIO IL SUPERBO) DIEDE INIZIO ANCHE ALLO SCAVO DI CANALI SOTTERRANEI, ATTRAVERSO I QUALI TUTTA L'ACQUA CHE SCOLA DALLE VIE SI VERSA NEL TEVERE, ED E' QUESTA UN'OPERA MIRABILE CHE SUPERA OGNI DESCRIZIONE...

Dionigi di Alicarnasso.  
Le antichità Romane, III, 67, 5

# Nei castelli medioevali



Fig. 1.6 Wastewater canal of a castle in Frankfurt from the 12th century, with direct discharge into the river Main (Grewe 1991).



# Fossa Mouras (proposta a Parigi da Jean-Louis Mouras 1860 circa)

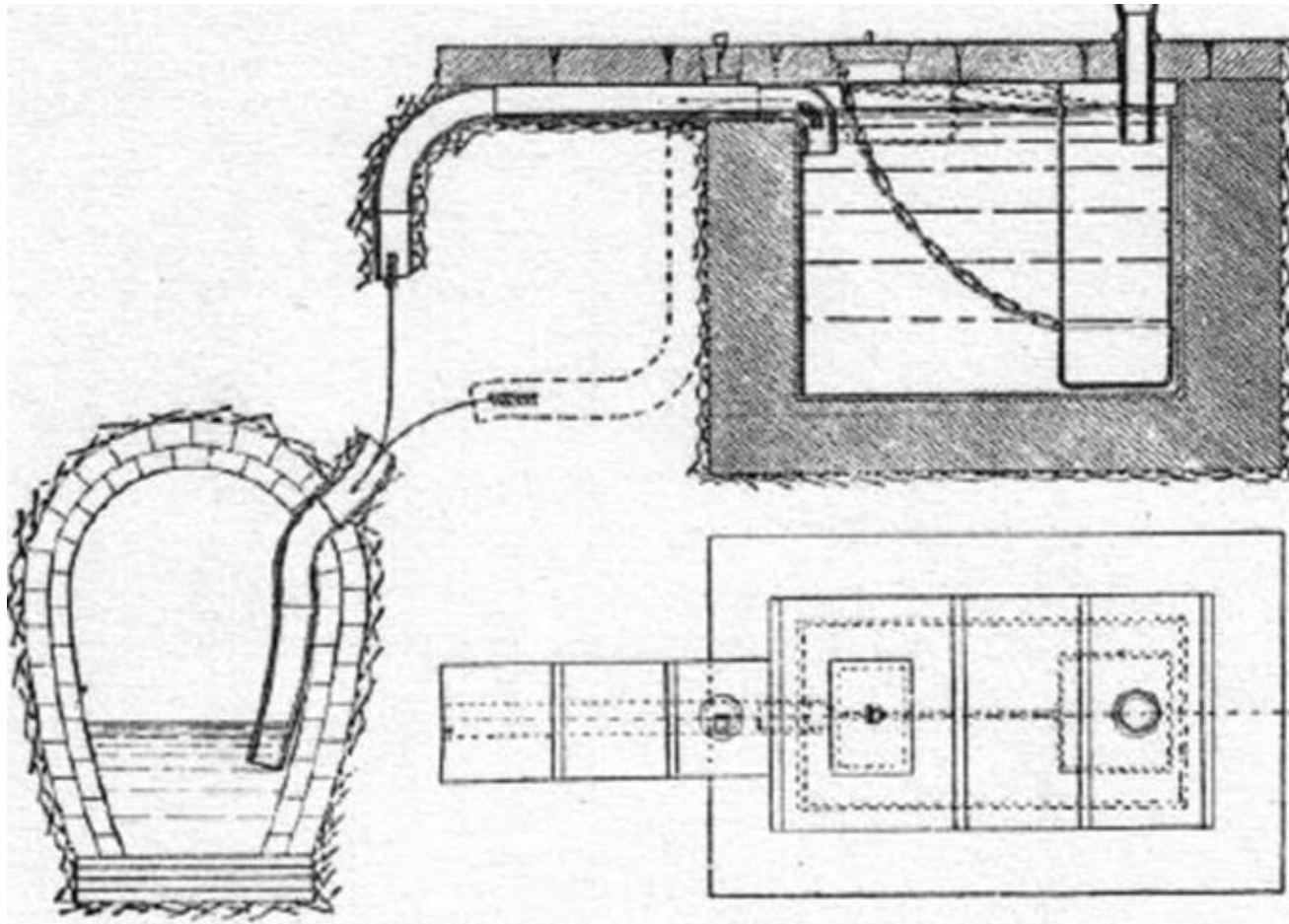


FIG. 64.—Fosse Mouras. La vidangeuse automatique.

# Successivi livelli di depurazione

## Prime esigenze

- **Raccolta, allontanamento e dispersione dei reflui nei fiumi o con riuso in agricoltura fino dalla nascita delle prime città**

## Sviluppo degli impianti di depurazione

- **Separazione dei solidi sospesi**
- **Rimozione del carbonio (BOD-COD)**
- **Gestione dei fanghi di supero e recupero biogas**
- **Rimozione BOD COD e nutrienti (N e P)**
- **Recupero acque depurate**
- **Recupero di nutrienti**
- **Rimozione micronquinanti**
- **Depuratori come parte del Sistema Idrico Integrato**
- **Evoluzione da Depuratori a Bioraffinerie**

1740 primo trattamento chimico di reflui fognari a Parigi

Dal 1850 al 1950

Londra Parigi Berlino Milano depuravano le acque nei prati  
marcitori a valle delle città.

1850-1910 diversi brevetti per il trattamento chimico dei reflui  
in UK e USA

1890 Milano progetto per la fognatura generale della città

1906 progettata la fossa Imhoff in Germania

1912-1930 primi impianti a fanghi attivi in Europa e USA

1936 primo impianto con denitrificazione a Sheffield (UK)

1964-1970 sviluppo dei processi biologici per la rimozione dei  
nutrienti (N e P)

1972 dimensionamento con modelli matematici dinamici per il  
processo biologico

1990 primi impianti con membrane di ultrafiltrazione

Dal 2010 inizia il passaggio da depuratori a bioraffinerie?

3500-2500 BC	Mesopotamian empire stormwater drainage system. In Babylon clay pipes led to cesspools.
1700 BC	Four separate drainage systems in King Minos' palace. In Knossos, Crete, terracotta pipes drained to stone sewers.
c. 800 BC	Cloaca Maxima central sewer system built in Rome.
c. 100 AD	Sewer network in Rome connected to houses.
c. 400 AD	Brick sewers in London.
c 1100	Cistercian monasteries in Scotland locate next to watercourses and flush latrines via sewers to watercourse.
1189	Regulations in London on placement of cesspools.
1370	First covered sewer in Paris dumps sewage into the River Seine near the Louvre.
1531	Commission on Sewers in London.
1596	Sir John Harington builds two water closets for Queen Elizabeth I. Called the 'Necessary', this is the first water closet flushed by a valve system.
1740	First recorded mention of chemical treatment of sewage. Lime used in Paris.
1776	Magistrate John Shortbridge requires Glasgow tenants to drain water from kitchens via lead pipes, and excreta to be taken to middens.
1790	First sewer built in Glasgow.
1793	First water closet in Glasgow, 200 years after its invention. Edwin Chadwick publishes the landmark report to the Poor Law Commissioners, Report on the Sanitary Condition of the Labouring Population of the Great Britain.
	Health of Towns Association formed.
1844	Commission on Health of Towns adopted Chadwick's Proposals.
1846	First British patent on chemical treatment is granted to W. Higgs for the use of lime.
1848	Public Health Act in the UK masterminded by Edwin Chadwick. Set up local Boards of Health and gave them rights to construct sewers.
1849	Metropolitan Commission of sewers for London.
1848-54	Dr John Snow proves link between cholera outbreak and water supply polluted by sewage.

# Storia del trattamento dei reflui

P.F.Cooper

1853	First comprehensive sewerage system completed in Hamburg, Germany. System designed by William Lindley serves as model for US and European cities.
1850-1910	Many patents applied for in the UK and US for chemical treatment of sewage. Four hundred and seventeen patents granted in the UK between 1856 and 1876.
1860	Overflowing cesspool (precursor of septic tank) designed in France by L.H. Mouras.
1862-65	More soldiers die from typhoid and cholera than combat in US Civil war.
1866	Medical Officer of the Privy Council (advisers to Queen Victoria) reported that death rates had dropped considerably where the Chadwick report recommendations were followed.
1868-70	Frankland's tests on filtration of sewage through soil and gravel (an extension of land treatment). Nitrification achieved.
1870-90	Many tests in the UK and US on filtration of sewage through various media.
1887	Dibdin suggests basis for biological treatment by organisms and describes modern primary and secondary treatment
1890	First true biological filter at Lawrence Experimental Station, Massachusetts State Board of Health, US.
1890-1900	Many tests and designs in the UK follow up American work on biological filters.
1895	Cameron and Cummins (Exeter) patent septic tank.
1898	1st Royal Commission on Sewage Disposal in the UK.
1906	Imhoff tank designed in Germany.
1912	8th Royal Commission on Sewage Disposal defines the 20 mg BOD/litre; 30 mg SS/litre 'Royal Commission Standard'.
1913	First laboratory experiments on activated sludge by Fowler, Arden and Lockett at University of Manchester, UK.
1916	First full-scale activated sludge plant at Worcester. Large-scale tests in the US. First full-scale AS plant in US at Houston, Texas.
1922	Activated sludge plant built at Soelleroed, Denmark.
1924	Pilot AS plant in Germany at Essen.
1926	Full-scale AS plant at Rellinghausen, Germany.
1927	Kessener brush aeration, Apeldoorn, the Netherlands.
1936	Denitrification used in Sheffield.
1964	Development of basis for consistent nitrification by Downing, Painter and Knowles, WPRL, Stevenage, UK.

# Storia del trattamento dei reflui

P.F.Cooper

1972	Biological phosphorus removal described by Barnard in South Africa.
1970s	Development of dynamic process computer models by WRc and IAWPRC.
1990s	Membrane biological reactors developed in Japan.

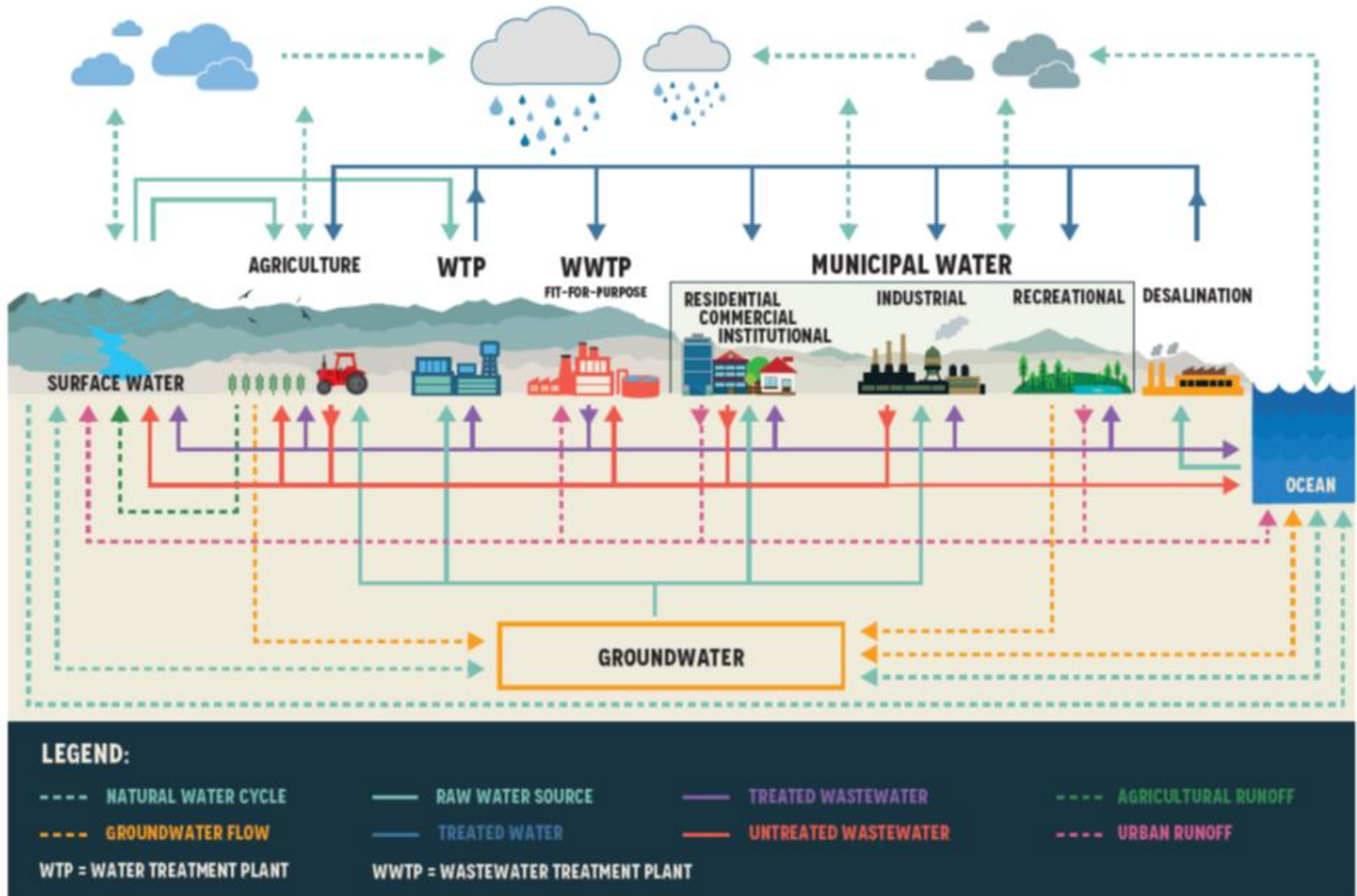
MILANO-LE MARCITE-Abbazia di Chiaravalle(foto primi anni 70)





# Ciclo integrato dell'acqua

Figure 1.1 Wastewater in the water cycle



# INQUINAMENTO

## DEFINIZIONE DI LEGGE

DLGS 152/2006 e s.m.i

dal “TESTO UNICO AMBIENTALE “, DLGS 152/2006 relativa alla prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento (che recita all'...art.....):

**“ inquinamento, l'introduzione diretta o indiretta, a seguito di attività umana, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore nell'aria, nell'acqua o nel terreno, che potrebbero nuocere alla salute umana o alla qualità dell'ambiente, causare il deterioramento di beni materiali, oppure danni o perturbazioni a valori ricreativi dell'ambiente o ad altri suoi legittimi usi.”**

# Acque reflue: definizioni da D.Lgs. 152/2006 art. 74

- **Acque reflue domestiche:** acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi e derivanti prevalentemente dal metabolismo umano attività domestiche
- **Acque reflue industriali:** qualsiasi tipo di acque reflue provenienti da edifici od installazioni in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, differenti qualitativamente dalle acque reflue domestiche o da quelle meteoriche di dilavamento ....
- **Acque reflue urbane:** il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali, e/o di quelle meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da agglomerato.

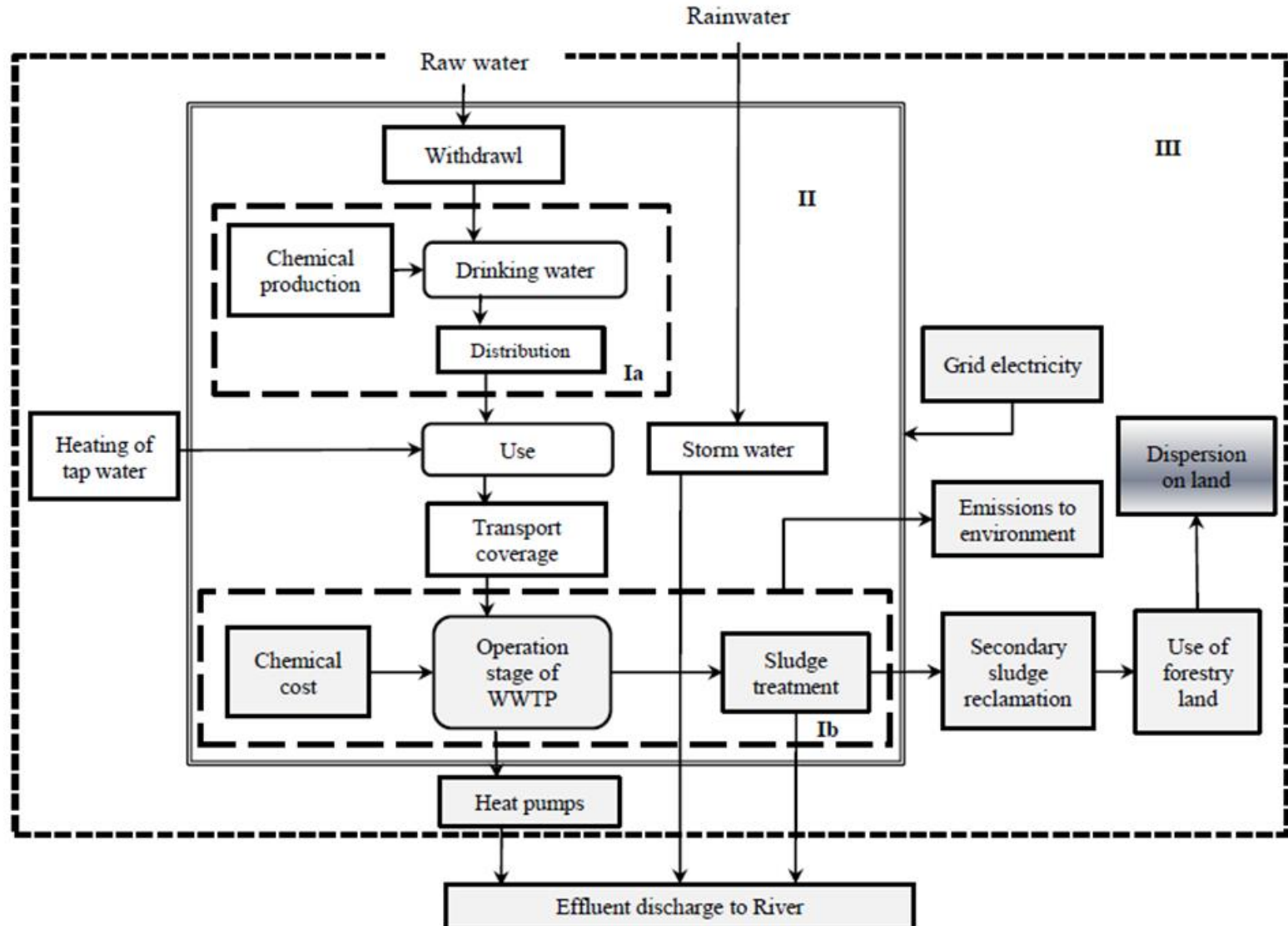
# Impianti di depurazione in Italia

- **70 mil** AE depurati biologicamente
- **8.000** impianti depurazione biologici civili
- **2.200** impianti depurazione biologici civili > 2.000 AE

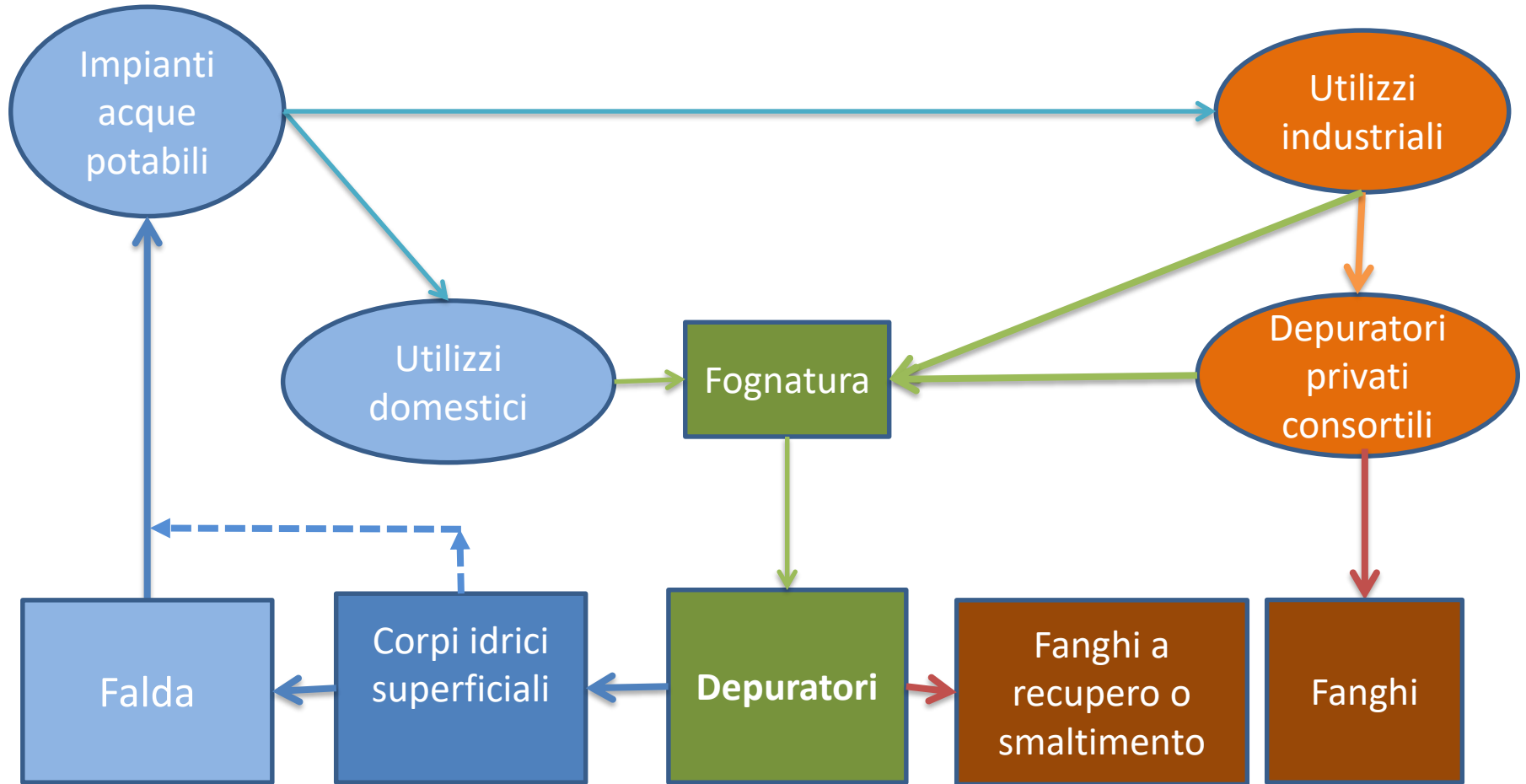
50 milioni AE 74% della capacità complessiva  
depurati in 230 impianti  
capacità > 50.000 AE

1.000 impianti biologici industriali di dimensioni medio-grandi

# Sistema Idrico Integrato

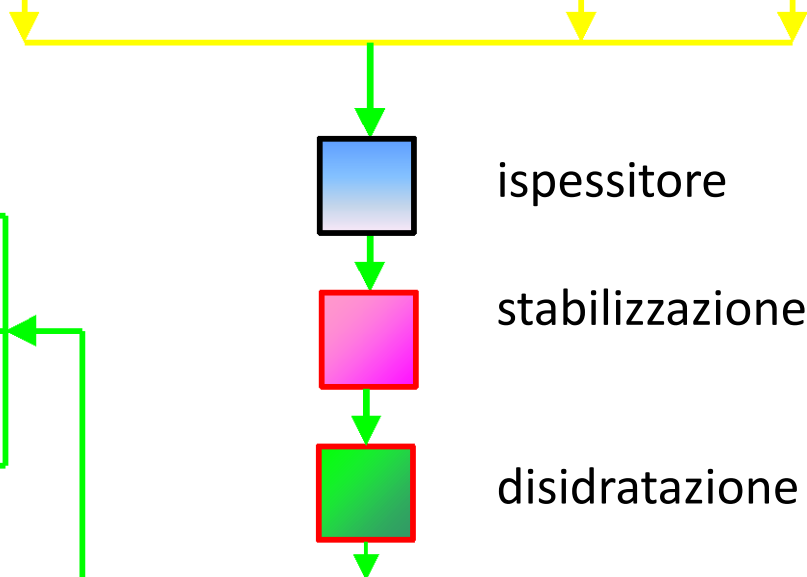
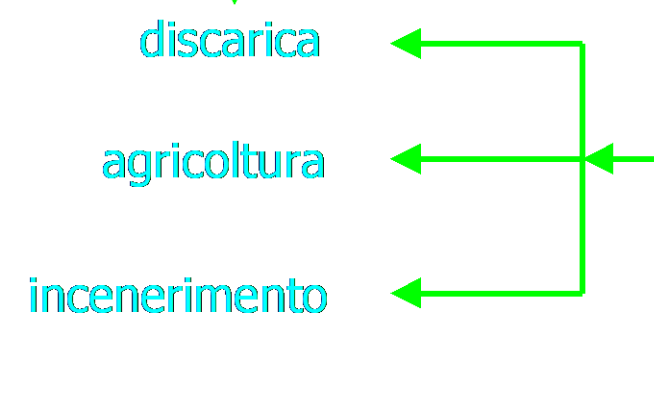
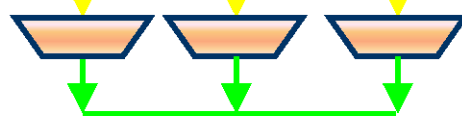
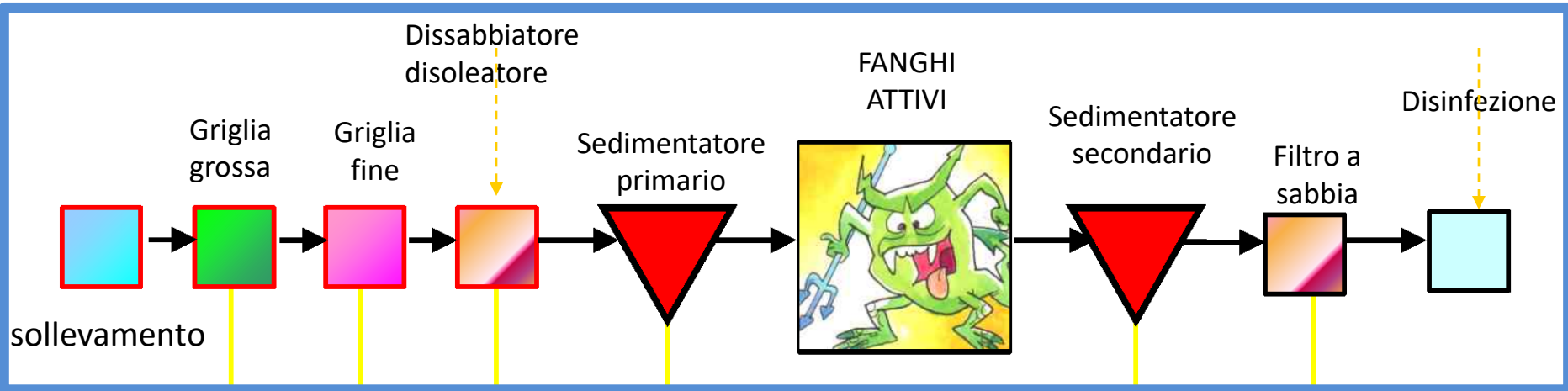


# Sistema Idrico Integrato



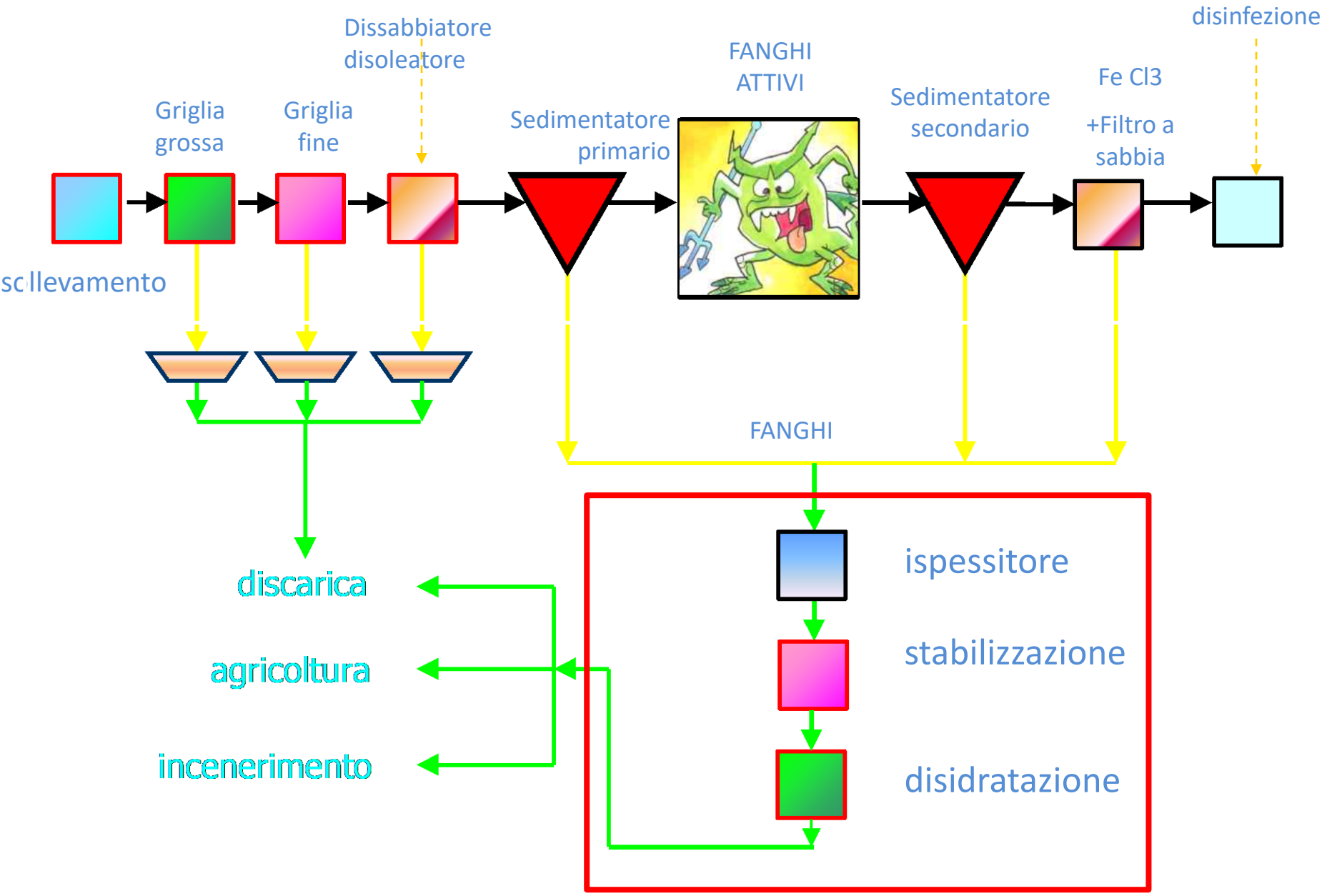
# Unita tecnologiche in un depuratore

Linea acque	
<b>Pretrattamenti</b>	Grigliatura, stacciatura, disabbiatura disoleazione, equalizzazione omogeneizzazione, preareazione, neutralizzazione.
<b>Trattamenti primari</b>	Sedimentazione, chiariflocculazione, flottazione.
<b>Trattamenti secondari</b>	Ossidazione biologica + sedimentazione e ricircolo fanghi.
<b>Trattamenti terziari</b>	Rimozione nutrienti (N e P), filtrazione, adsorbimento.
<b>Disinfezione</b>	Clorazione, UV, ozono.
Linea fanghi	
<b>Concentrazione</b>	Ispessimento a gravità o dinamico, flottazione, centrifuga.
<b>Stabilizzazione</b>	Aerobica, anaerobica.
<b>Disidratazione</b>	Filtro a vuoto, pressa a piastre, nastropressa, centrifuga, filtro coclea, presse a vite.



# ESEMPIO LINEA ACQUE

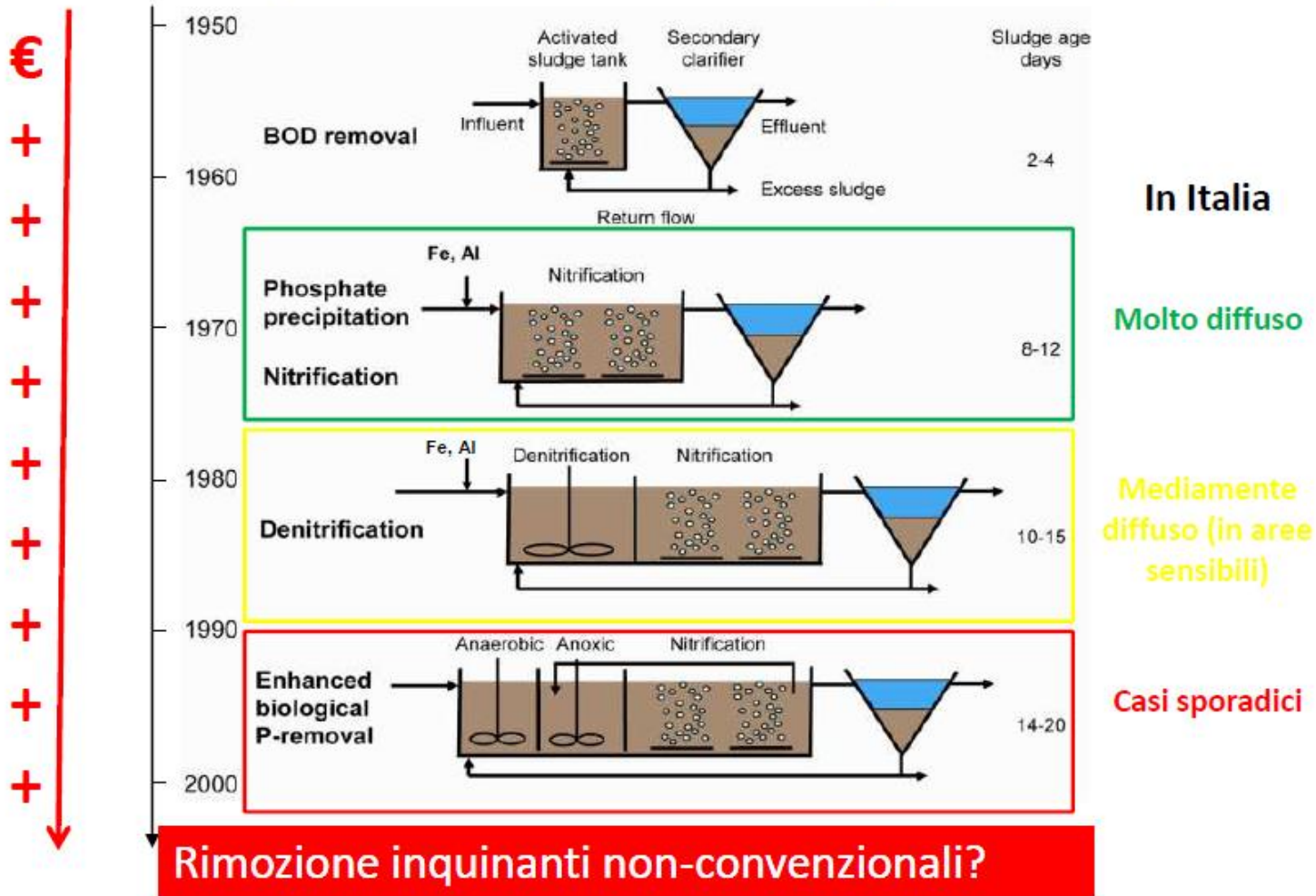




**E..... LINEA FANGHI**

# Schemi tipici per trattamenti secondari a fanghi attivi

*Evoluzione degli schemi di trattamento biologico delle acque reflue*





**3 MILIONI AE**

**AE = ABITANTI EQUIVALENTI**

2 MILIONI AE

AE = ABITANTI EQUIVALENTI



**OGGI -MILANO S. ROCCO 1 MILIONE AE**  
**8 linee biologico**



**Peschiera Borromeo**  
**2 linee circa 250.000 AE ognuna**



Montebelluna 32.000 AE

Impianto  
depurazione acque





**10.000 AE 2 linee**





**2.000 AE 1 sola linea**

# PERCHE' SONO TUTTI IMPIANTI BIOLOGICI E NON CHIMICI?

PERCHE' SONO

PIU' **ECONOMICI**

PIU' **ECOLOGICI**

Anche se non sono proprio dominabili e ben  
conosciuti

**I PICCOLI IMPIANTI SONO UN CAPITOLO A PARTE  
DEL TUTTO PARTICOLARE**

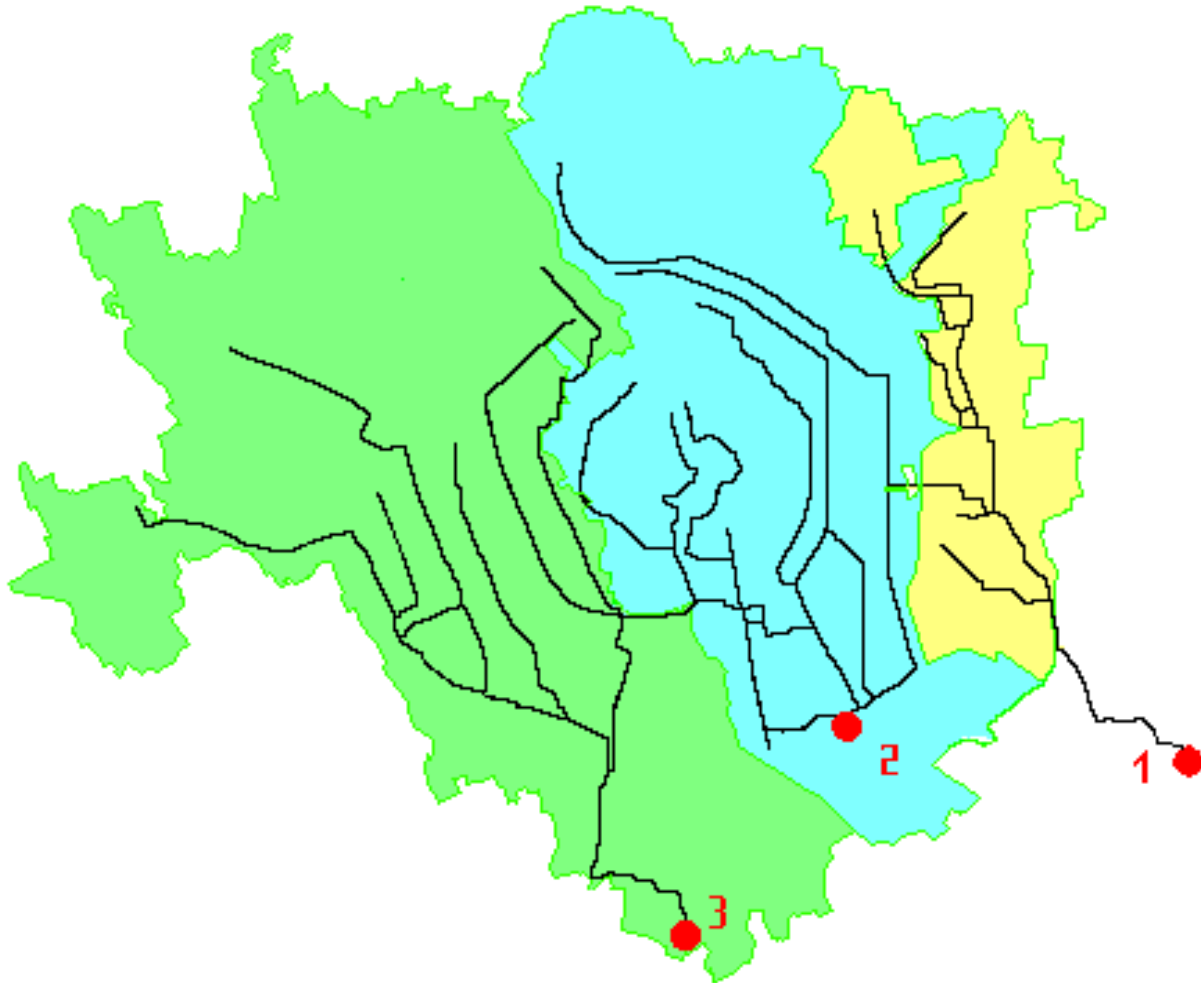
**NON POSSONO ESSERE COMPLICATI**

**RICHIEDONO COMUNQUE UN ATTENTO  
CONTROLLO**

**FUNZIONANO COSI' COSI'**

**ANCHE LA LEGGE LO SA**

# AGGLOMERATI SERVITI DAGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE DI MILANO CITTA'



1. MILANO EST  
(Peschiera B.) una  
linea per  
250.00 AE
2. MILANO NOSEDO  
1.000.000 AE
3. MILANO S. ROCCO  
1.000.000 AE

# I REFLUI IN FOGNATURA SONO UNA MISCELA...UN BRODO

- **CENTINAIA DI SOSTANZE DIVERSE**
- **SOPRATTUTTO SOSTANZE ORGANICHE FECALI  
BIODEGRADABILI**
- **E UREICHE**
- **ANCHE MOLTO FOSFORO E AZOTO** il contadino li usa da sempre
- **RESIDUI DI MEDICINALI E DROGHE**
- **FORTUNATAMENTE CI SONO MOLTI BATTERI FECALI**
  
- **PER DEPURARE IL TUTTO ABBIAMO BISOGNO DI  
CENTINAIA DI TIPI BATTERICI DIVERSI IN MISCELA  
in totale almeno 1000 miliardi/m<sup>3</sup>**

# I BATTERI E IL TECNICO DI IMPIANTO

## 1- CONOSCERLI PER FARLI DEPURARE

**I BATTERI BANALI 99,9999%**

## 2- CONOSCERLI PER AMMAZZARLI

**I BATTERI PATOGENI**

**0,00001 %**

**DISINFEZIONE**

# CONCENTRIAMO E /O TRASFORMIAMO

1 ABITANTE = 300 L / d FOGNA ( 200 / 400 l/d ) 60  
gBOD<sub>5</sub>

NULLA SCOMPARE

296 L / giorno liquame depurato

+4 L / giorno fango umido

( 0,5 L / giorno fango disidratato)

da smaltire

# **1 ABITANTE EQUIVALENTE**

**Carico organico biodegradabile avente una richiesta biochimica di ossigeno a 5 giorni (BOD5) pari a 60 g di ossigeno al giorno**  
(D.Lgs.152 art. 74 e legislazione Europea)

**È un uomo/donna medio unificato**

**È definito come media europea**

**Serve al dimensionamento di massima**

**Serve anche a inserire nel dimensionamento liquami non domestici ma biodegradabili equiparabili ai domestici**



# **1 ABITANTE EQUIVALENTE**

**È un uomo/donna medio unificato**

**Ogni giorno scarica**

**250 L fogna**

**60 g BOD5**

**110 g COD**

**1,8g fosforo**

**12 g ammonio**

**etc**

# CONCENTRIAMO E SEPARIAMO

**Formiamo fiocchi di fango per poi separarli**

- **Con reagenti chimici (es precipitazione fosforo)**
- **Con agenti biologici (batteri dei fanghi attivi)**

**SEPARIAMO**

**I fiocchi di fango**

**con**

**-Sedimentatori**

**- Flottatori**

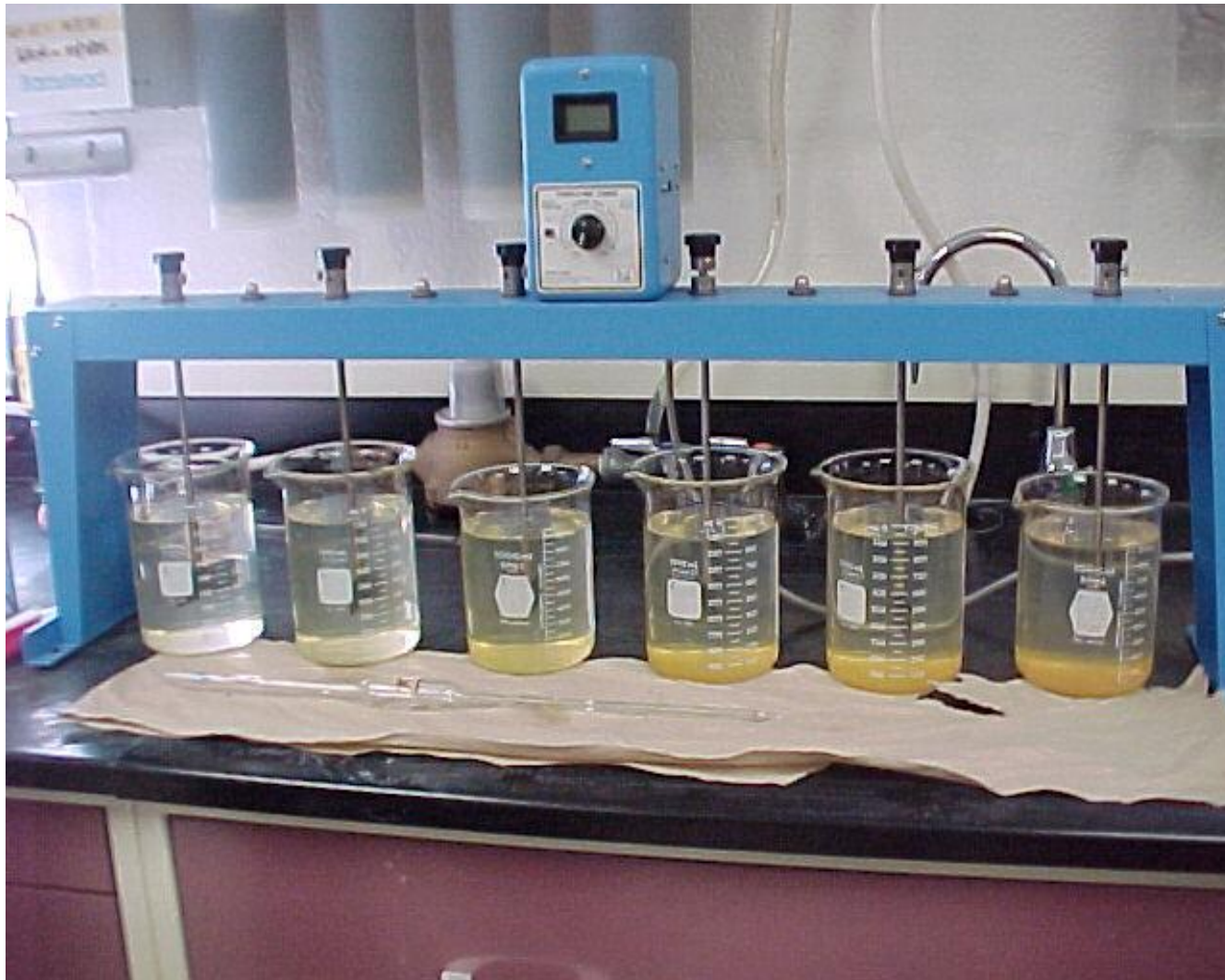
**- Membrane**

**- Filtri a sabbia**

**E produciamo FANGHI da smaltire**

# PRECIPITAZIONE CHIMICA

## Dai sali disciolti ai fiocchi solidi



# FLOCCULAZIONE chimica

53

NON È UNA VERA PRECIPITAZIONE  
dai fiocchi piccolissimi (torbidità) ai fiocchi grandi e pesanti



# **PER IL TECNICO DI IMPIANTO**

**1- CHIMICA DEI PROCESSI**

**2-CHIMICA ANALITICA**

**3- CHIMICA PER IL RISCHIO DI LAVORO**

# **PER IL TECNICO DI IMPIANTO NELLA DOCUMENTAZIONE**

**1- LA CHIMICA IN 33 PAGINE**

**2- LETTURA SIMBOLI DISEGNI**

**1- TRASFORMAZIONI NEGLI ESSERI  
VIVENTI-**

**LA BIOCHIMICA**

**2- TRASFORMAZIONI IN AMBIENTE NON  
VIVENTE A GRANDE SCALA**

**LA CHIMICA INDUSTRIALE**



# LA CHIMICA ANALITICA

## laboratorio di analisi



# LA CHIMICA ANALITICA

## laboratorio di analisi

- 1 - Quale sostanza c'è?
- 2 - quanta ce ne è?
- 3 - siamo sotto soglia di legge?

Nota: l'attendibilità e affidabilità dei risultati delle analisi dipendono in molta parte dalla correttezza del campionamento

# QUANTO NE CONTIENE ? SIAMO NEI LIMITI DI LEGGE ?

## MISURIAMO LA CONCENTRAZIONE

**mg/L**      **milligrammi in un litro**      **ACQUA**

**mg/kg**      **milligrammi in un kilo**      **SUOLO**

**ng/m<sup>3</sup>**      **nanogrammi in un metro cubo**      **ARIA**

**1000 mg = 1 grammo**

**1 milione mg = 1 kg**

**1 litro acqua = 1 kg**

**1m<sup>3</sup> = 1000 litri**

# L'ottica del progettista

Dato il carico da trattare, per il quale si riferisce normalmente al numero di abitanti dell'agglomerato da servire, la portata di fognatura (se c'è) la concentrazione di ingresso (se c'è) e gli standard da rispettare all'effluente

- Decidere il “treno” di unità tecnologiche (U.T.)
- Calcolare le dimensioni di ciascuna U.T. e tenere conto della loro correlazione
- Tenere conto della necessaria flessibilità operativa e ai fini della manutenzione
- Definire gli ingombri con i relativi costi di investimento e operativi

# Inquinanti nel trattamento delle acque

<b>Attualmente considerati nelle progettazioni per la depurazione di reflui civili</b>	<b>Solidi sospesi e colloidali, BOD, COD, TOC, N, P. Batteri cisti, colicisti, virus</b>
<b>Normalmente <b>non</b> considerati nelle progettazioni per reflui civili</b>	<b>Tensioattivi. Metalli. Composti organici refrattari. Composti organici volatili. Solidi disciolti totali</b>
<b>EMERGENTI</b>	<b>Farmaci. Prodotti per l'igiene e cosmetici. Antibiotici Interferenti endocrini. Droghe.</b>

# Inquinanti o risorse?

## Percentage of sewage components of European households

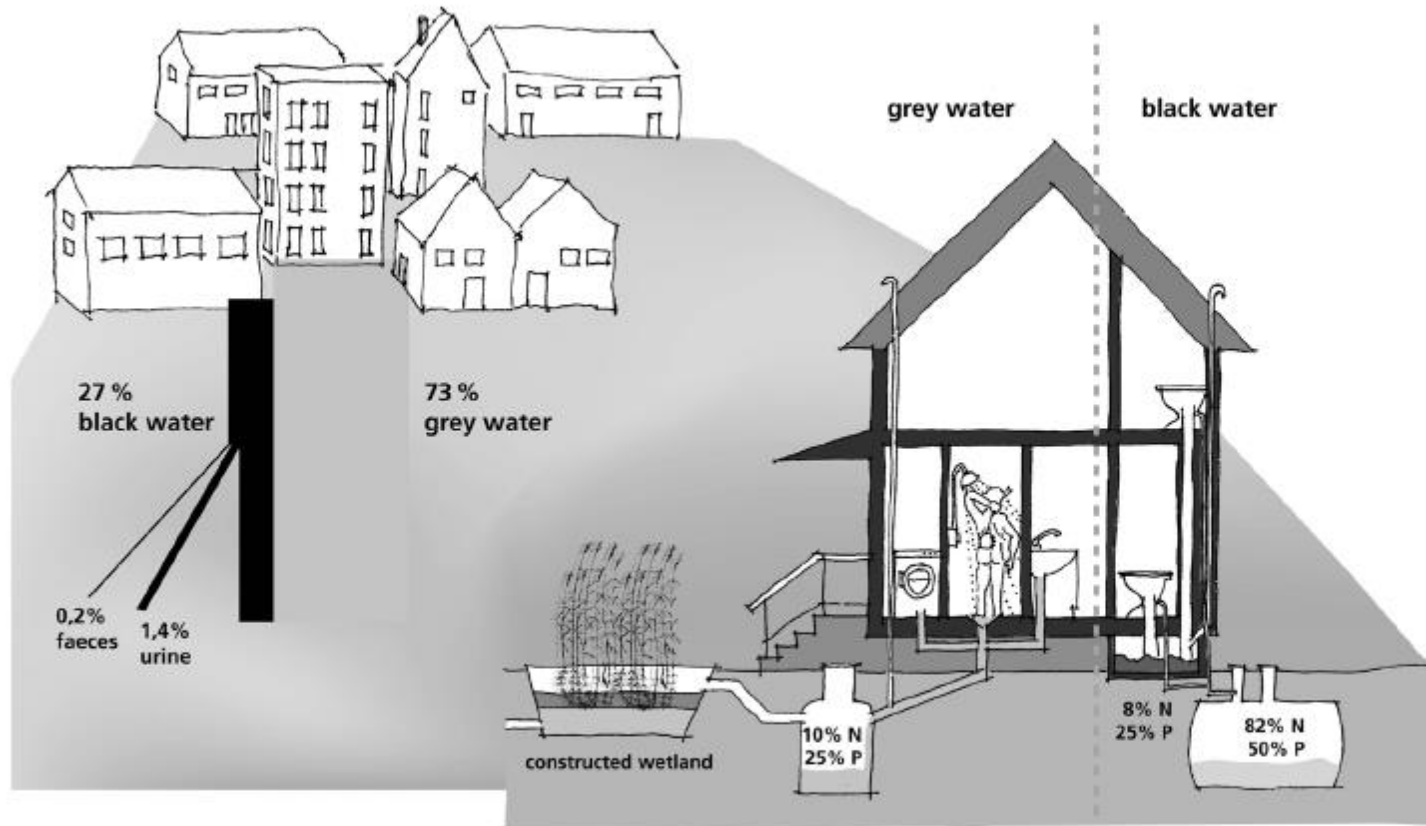


Fig. 1 Potential of reclamation of resources and reduction of needed treatment capacity through sustainable water and wastewater management (drawing by target)

# TREND NELLA GESTIONE DELL'ACQUA



# L'ottica del gestore 1/3

Dato l'impianto realizzato e dopo n anni:

	Di progetto	Nelle condizioni operative dopo N anni
<b>Capacità organica</b>	AE	Confronto con le necessità dell'agglomerato
<b>Capacità idraulica</b>	Media oraria, punta in tempo secco e pioggia	Da rilievi
<b>Portata massima di pioggia</b>	Massima di pioggia in ingresso e trattata dal biologico	Da rilievi
<b>Dotazione idrica</b>	Prevista a progetto	Situazione attuale
<b>Concentrazioni</b>	Ipotesi di progetto	Reale
<b>Limiti previsti allo scarico finale</b>	Da progetto	Come da autorizzazione allo scarico in vigore
<b>Costi operativi e di manutenzione</b>	Valutazioni di progetto	Analisi costi e verifica consumi di energia



# L'ottica del gestore 2/3

Gestire le operazioni di regolazione e manutenzione delle unità di processo dell'impianto secondo gli scenari standard

- Pioggia/tempo secco/neve
- Estate/inverno
- Apporti misti civili + industriali
- Località turistiche - weekend (Bormio) stagionali (Rimini)

# L'ottica del Gestore per nuove realizzazioni o modifiche dell'esistente 3/3

1. Selezionare lo schema di processo che tenga conto della localizzazione e dei possibili sviluppi futuri dell'area del depuratore
2. Evitare sovradimensionamenti e realizzare schemi modulari con back up
3. Utilizzo di processi consolidati e apparecchiature facilmente reperibili
4. Sistemi di automazione e di controllo aperti ed evitare sistemi proprietari
5. Ottimizzazione dei consumi di energia
6. Prevedere parti di ricambio fondamentali di riserva come parte dei costi di gestione
7. Considerare sistemi di disinfezione che non prevedano cloro o prodotti chimici pericolosi
8. Considerare la linea fanghi come parte integrante del progetto e della conduzione
9. Prevedere il coinvolgimento del personale di gestione fino dalle fasi di progettazione, realizzazione, avviamento e collaudo dell'impianto
10. Il manuale di manutenzione delle apparecchiature deve prevedere le modalità di intervento per le manutenzioni ordinarie e straordinarie nelle condizioni specifiche per il depuratore

# Compiti del gestore per la Conduzione

1. regolare le Unità Operative dell'impianto
2. dosare i chemicals necessari ( $\text{Cl}_2$ -  $\text{FeCl}_3$ ..)
3. estrarre e smaltire grigliati, sabbie, grassi e i fanghi
4. effettuare analisi di processo per le linee acque e fanghi
5. effettuare manutenzione macchine ecc.
6. realizzare e controllare rete fognaria pubblica
7. controllare scarichi industrie/clienti/soci
8. gestire tassazione utenti
9. produrre rendiconti tecnico-economici annuali
10. tenere rapporti amministrativi con enti soci

# Compiti del gestore per la Gestione Straordinaria

## **Intervenire nelle situazioni di emergenza**

1. Esondazioni
2. Blocco energia elettrica
3. Rottura fognatura;
4. Danni provocati al fiume (pesci morti, schiume, colore)
5. Colorazioni
6. Emissioni odorigene
7. Rumori lamentati dalla popolazione

Saper diagnosticare gli eventi (individuare la relazione causa-effetto)

Sapere verificare (di massima) i calcoli del progettista

# LIMITI DI LEGGE ALLE EMISSIONI- STANDARD AGLI EFFLUENTI

**Diverse tabelle di legge,  
a seconda dei casi,  
con valori limite da  
rispettare  
DL 152/06 3 s.m.i.**

