

Le Acque Reflue

Dott. Laura Leoncini

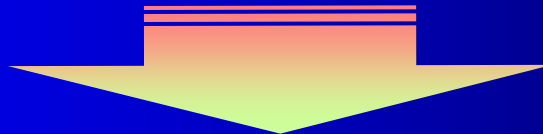
Evoluzione normativa scarichi

- **La legge n. 319/1976 (c.d. legge Merli)**
- **Il d.lgs. n. 152/1999**
- **Il d.lgs. “correttivo” n. 258/2000**
- **Il d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i.**

Evoluzione normativa scarichi

❖ **legge n. 319/1976** = classificazione basata sulla *provenienza* degli scarichi:

- scarichi da «insediamenti **civili**»
- scarichi da «insediamenti **produttivi**»



❖ **d.lgs. n. 152/1999** = classificazione fondata sulla *tipologia* degli scarichi, confermata dal d.lgs. 152/06:

- «acque reflue **domestiche**»
- «acque reflue **industriali**»

Rifiuti liquidi

vecchie definizioni

- Acque nere o liquami di fogna (feci, urine, altri rifiuti ambiente domestico)
- Acque bianche (meteoriche, lavaggio stradale)
- Acque di rifiuto industriale, agricolo, ospedaliero

Rifiuti liquidi

nuove definizioni (D.lgs. 152/99)

- Acque reflue domestiche provenienti da insediamenti residenziali o servizi (metabolismo umano e attività domestiche)
- Acque reflue urbane (acque reflue domestiche o miscugli di acque reflue civili, acque meteoriche e di lavaggio stradale)
- Acque reflue industriali (attività commerciali o industriali - es. agricolo)

Lo scarico

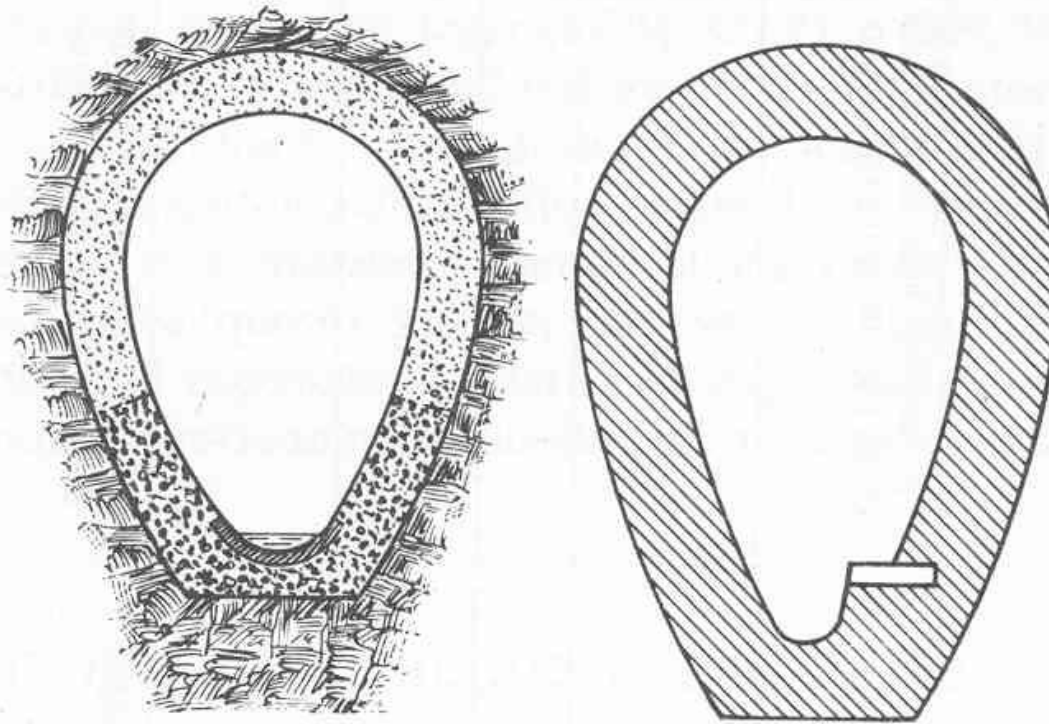
«qualsiasi **immissione**
[diretta tramite condotta]
di acque reflue [liquide, semiliquide e comunque
convogliabili] nelle acque superficiali, sul
suolo, nel sottosuolo e in rete fognaria,
indipendentemente dalla loro natura
inquinante, anche sottoposte a preventivo
trattamento di depurazione

ALLONTANAMENTO E SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE

Allontanamento dei rifiuti liquidi

- Sistema unitario (unica canalizzazione per acque nere e bianche)
 - Il più antico
 - Collettori di notevoli dimensioni
- Sistema separato (due canalizzazioni a sezione differenziata per acque nere e bianche)
 - È più oneroso
 - Meglio si raccorda a sistemi di trattamento
- Sistema misto (scaricatori di piena)

Sezioni fognatura unitaria



Smaltimento dei rifiuti liquidi

- Smaltimento naturale in corpi idrici senza trattamento o previa sedimentazione
 - Reperimento di idoneo corpo idrico per una sufficiente diluizione dei liquami
 - Assenza di contaminanti non biodegradabili
 - Potere autodepurante
 - Diluizione
 - Adsorbimento
 - Demolizione biologica

Smaltimento dei rifiuti liquidi

- Smaltimento artificiale con trattamenti complessi necessario per:
 - Aumento delle popolazioni
 - Estensione dei sistemi di fognatura dinamica
 - Aumento del numero e volume degli scarichi
 - Aumento delle attività industriali
- continuo incremento delle acque usate e depauperamento delle riserve idriche naturali

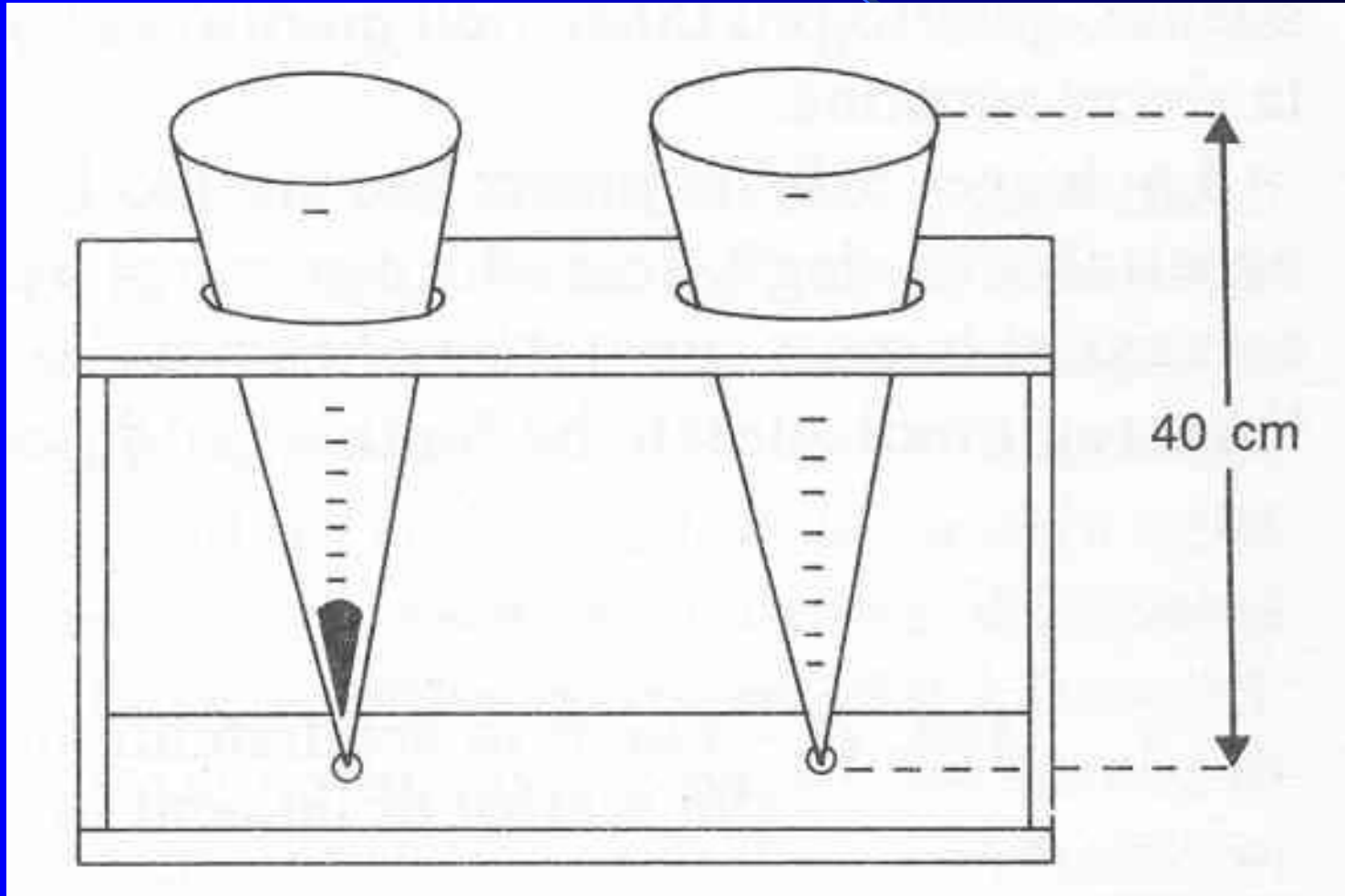
Acque di rifiuto urbane

- Caratteristiche chimico fisiche
- Composizione media
- Sistemi di pretrattamento
- Sedimentazione e trattamento dei fanghi
- Trattamenti aerobici di liquami chiarificati
- L'eutrofizzazione
- Trattamenti terziari
- Smaltimento dei fanghi
- Trattamento dei rifiuti liquidi di case isolate

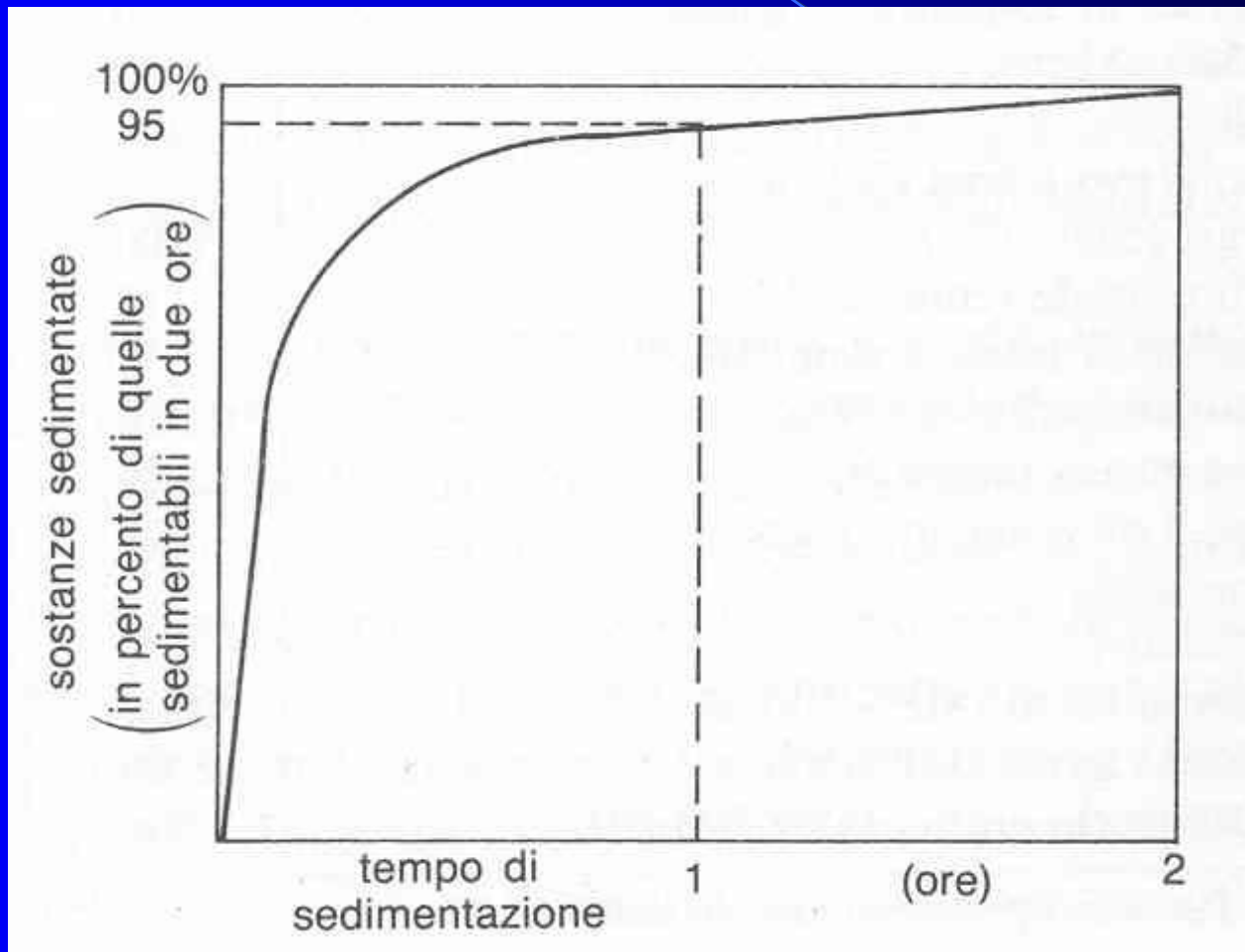
Caratteristiche chimico fisiche

- Determinazione del BOD - Biochemical Oxygen Demand (BOD₅, BOD₂₀)
 - Quota di O₂ necessario alla flora microbica aerobica per metabolizzare tutte le sostanze organiche in un liquame
- Determinazione delle sostanze sedimentabili
 - Quantità di sedimento in un litro di liquame (6-8 ml/l)

Coni graduati di Imhoff



Tempo di sedimentazione



Composizione media

Generalmente costante nel tempo per singola città

Il valore di BOD_5 medio è in genere di 75-80 g

Sistemi di pretrattamento

- Grigliatura
- Dissabbiatura
- Separazione dei grassi

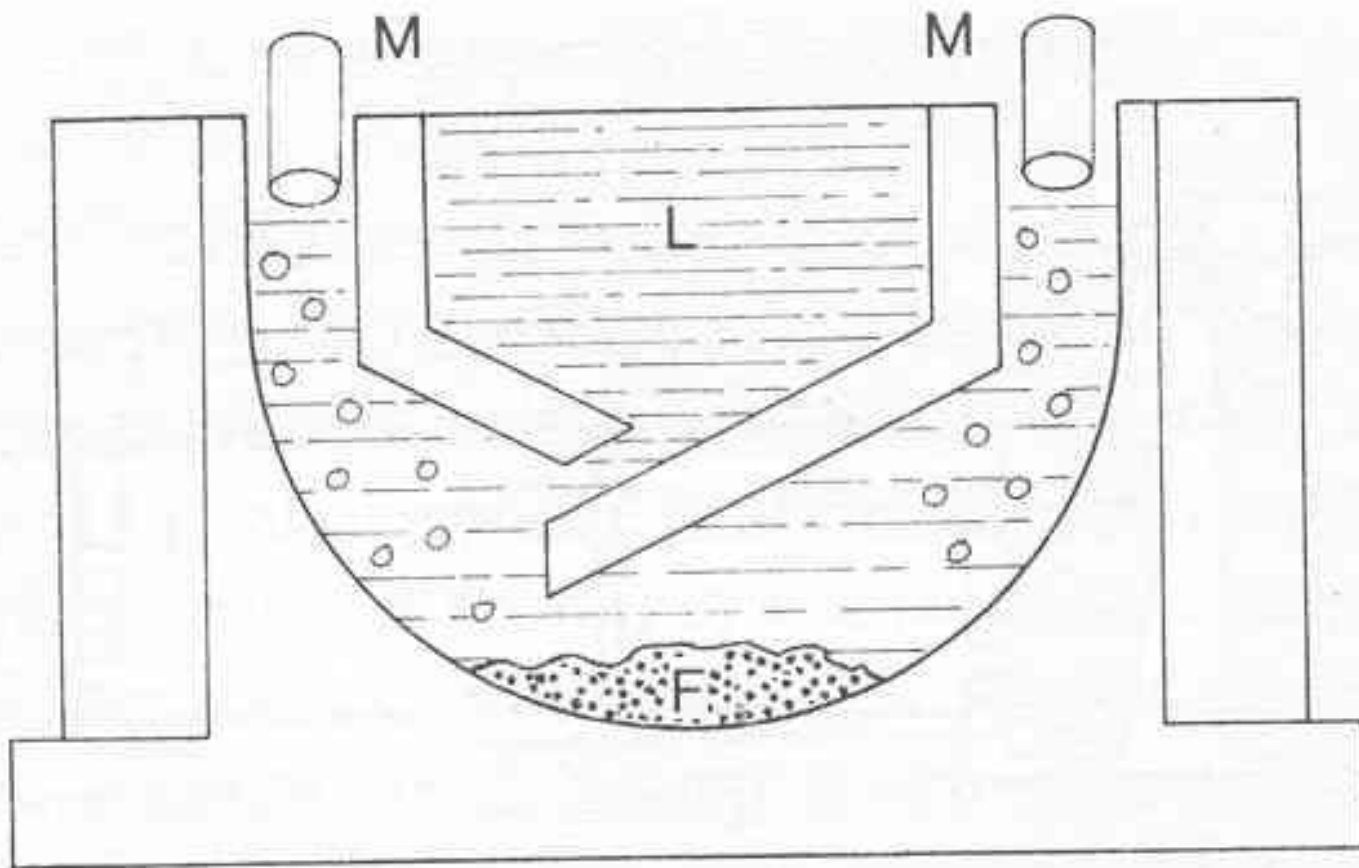
Sedimentazione e trattamento dei fanghi

- Sedimentazione in vasche rettangolari o circolari di 2,5 m di profondità
- Stabilizzazione con riduzione delle proprietà colloidali per digestione anaerobica
- disidratazione

Processi di Sedimentazione

- Vasche a camera unica
- Vasche a due camere (Imhoff)
- **DIGESTIONE DEI FANGHI**
Attraverso i processi di fermentazione
acida o alcalina

Fossa di Imhoff



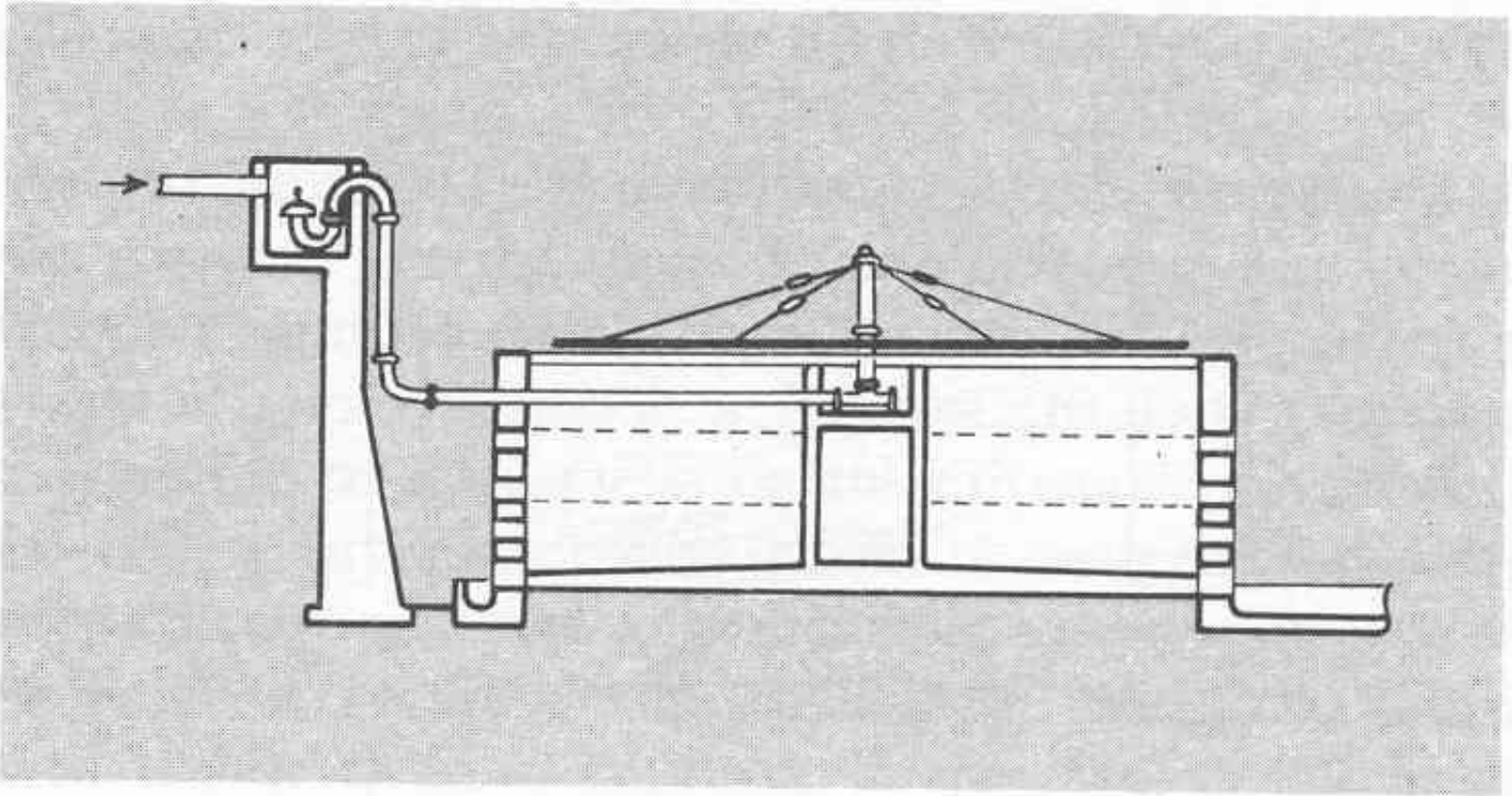
Trattamenti aerobici dei liquami chiarificati

- Mediante
 - Vasche di aerazione
 - Vasche di sedimentazione finale
- I principali agenti di abbattimento del carico organico sono rappresentati da schizomiceti

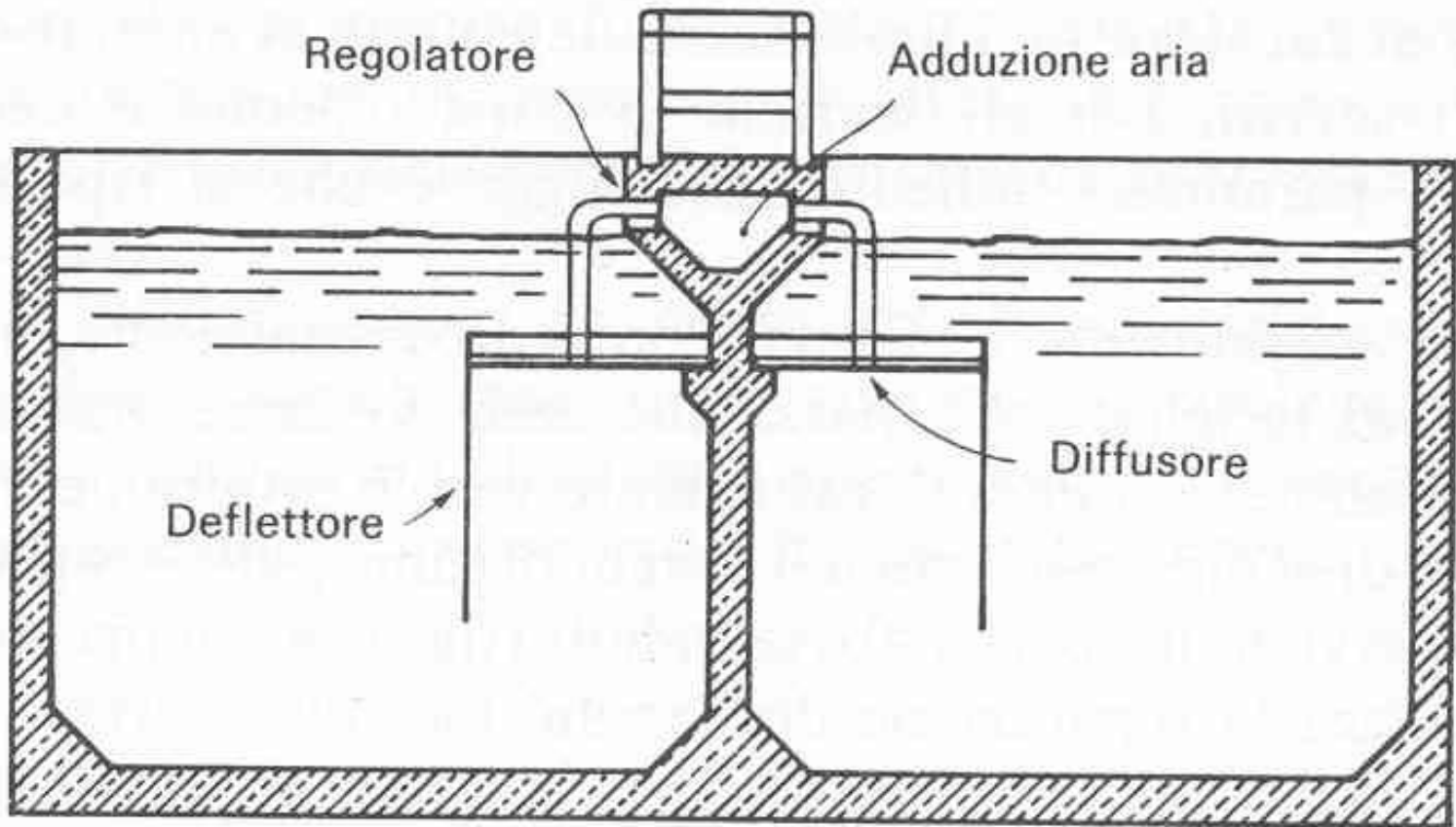
Trattamenti dei liquami

- **Primario**: grigliaggio, separazione sostanze grasse, dissabbiatura, sedimentazione fanghi organici
- **Secondario**: smaltimento naturale (disperdimento, diluizione) o artificiale (letti batterici, fanghi attivi)
- **Terziario**: abbattimento azoto, fosforo, riduzione solidi disciolti

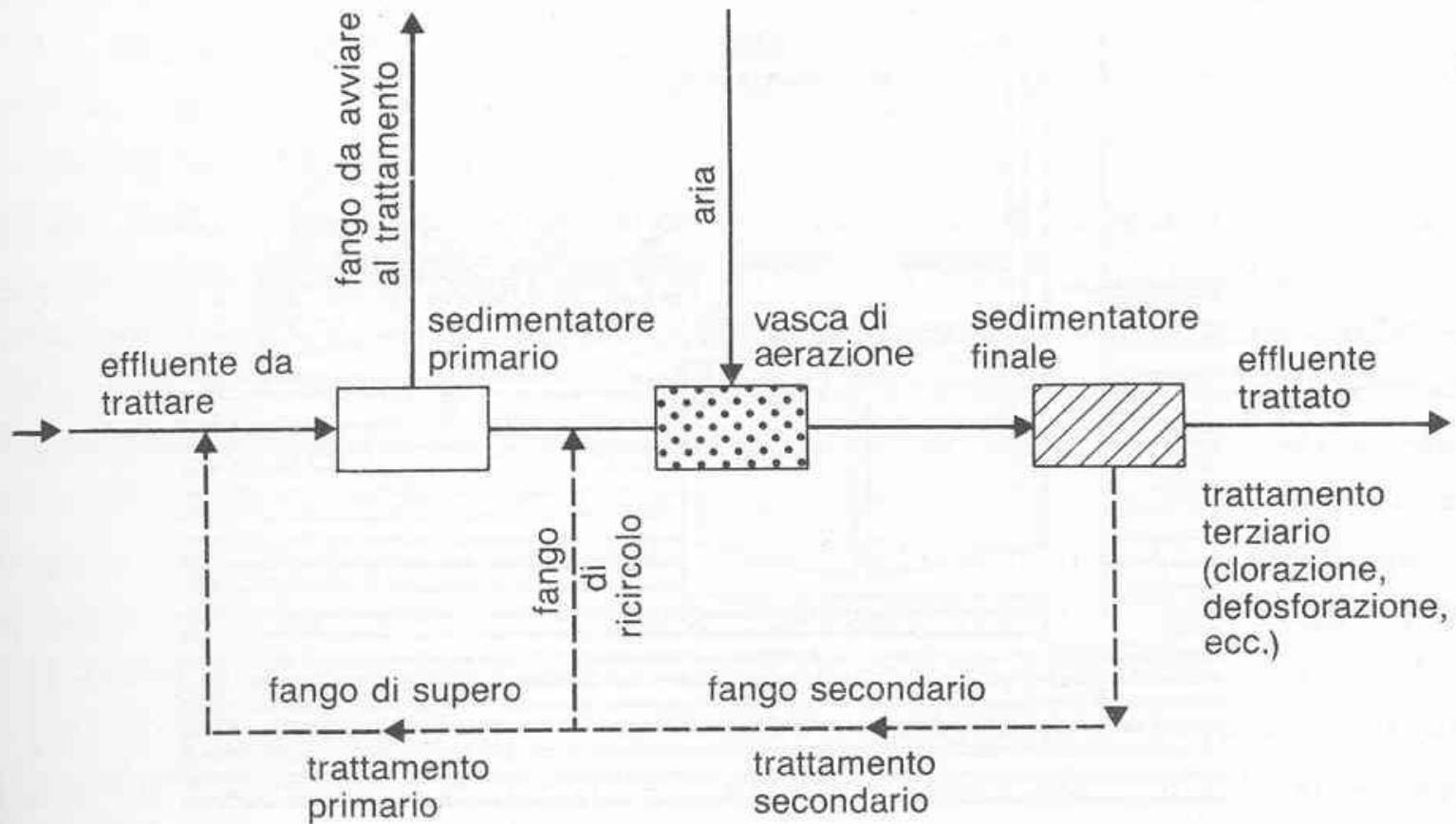
Letto percolatore



Sistema a fanghi attivi



Schema impianto di trattamento



Risultati microbiologici dei trattamenti primari e secondari

- Determinano consistenti riduzioni della carica microbica sia generale che patogena
 - Per chiarificazione il 25- 75% della carica batterica totale
 - Nei fanghi attivi il 95-98%

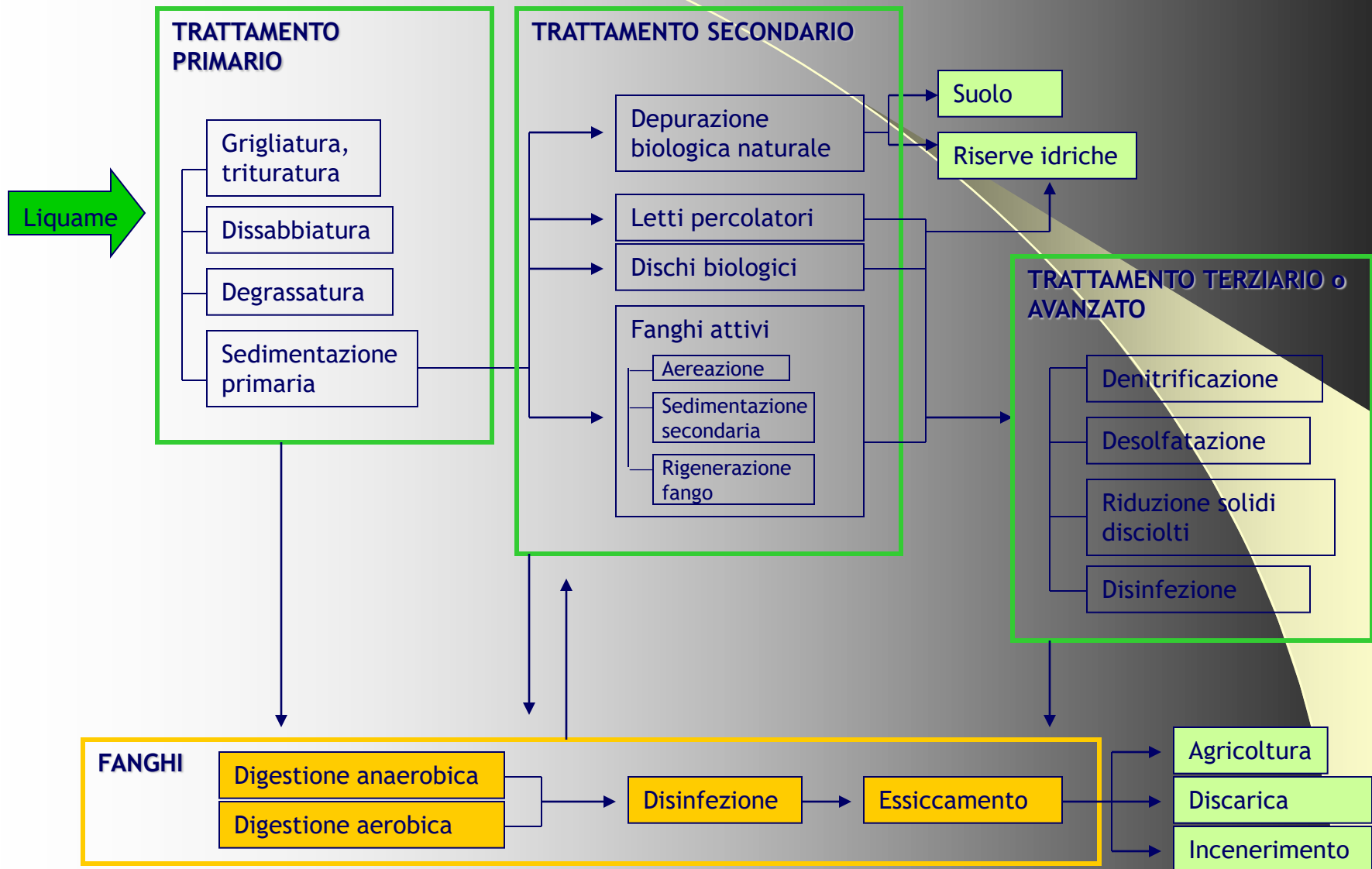
I trattamenti terziari

- Abbattimento dell'azoto
- Riduzione del fosforo
- Disinfezione finale per clorazione

Smaltimento dei fanghi

- Disinfezione
 - Stabilizzazione con cloro attivo
- Smaltimento dei fanghi liquidi
 - Scarico in alto mare
 - Spandimento in superficie
- Smaltimento dei fanghi disidratati
 - Utilizzazione agricola
 - Discarica controllata
 - Incenerimento

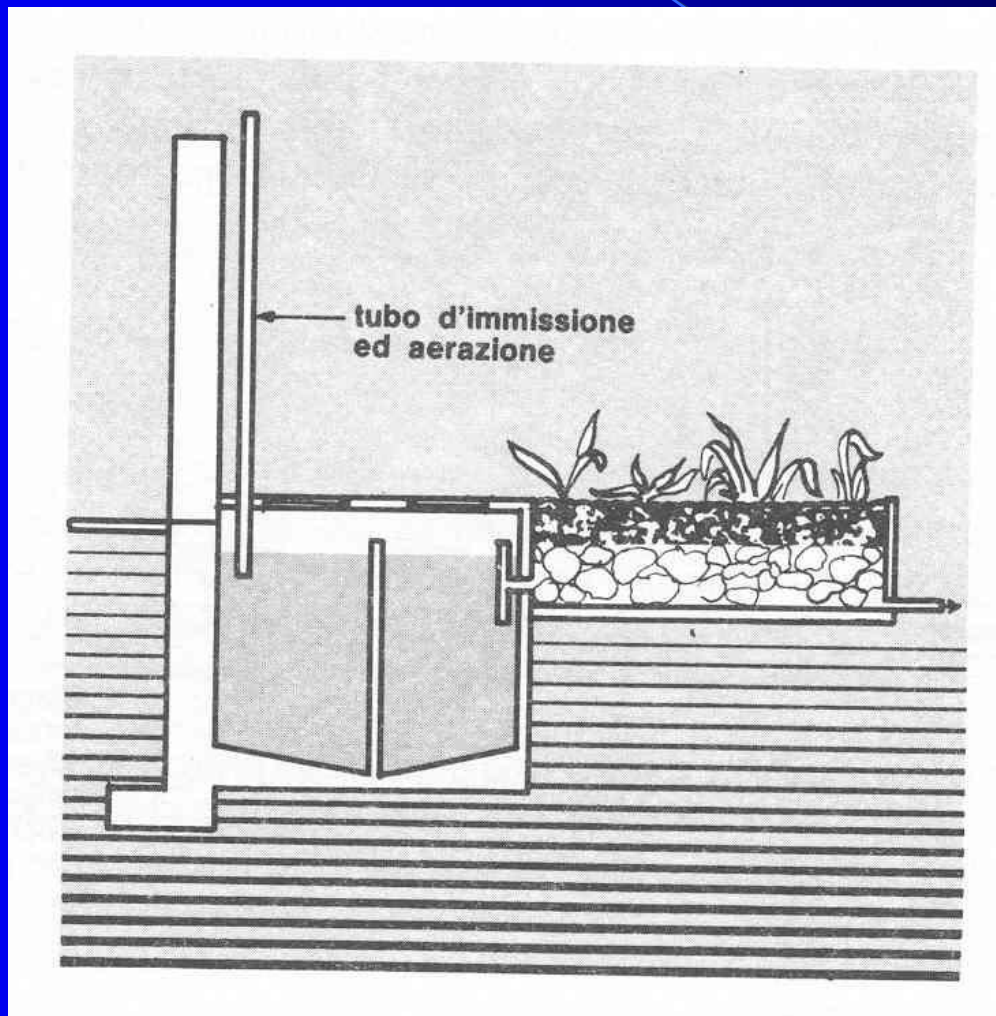
Schema di trattamento delle acque reflue urbane e domestiche



Trattamento dei rifiuti liquidi di case isolate

- Trattamenti aerobici
- Trattamenti fisico chimici
- Fosse settiche

Fossa settica



Rifiuti Liquidi Industriali

- Caratteristiche chimico fisiche
- Sistemi di pretrattamento
- Trattamenti biologici
- Trattamenti chimici

Caratteristiche chimico fisiche

- Sali di metalli pesanti
 - Cromo, piombo, cadmio, zinco e rame
- Tossici di natura organica
 - Insetticidi, erbicidi, cianuri, fenoli, formaldeide
- Sali inorganici
 - Cloruri, solfati, bicarbonati
- Acidi e alcali
- Idrocarburi e grassi
- Sostanze colorate e schiumogeni

Sistemi di pretrattamento

- Grigliatura – stacciatura
- Sedimentazione
- flottazione

Trattamenti biologici

- Non differiscono da quelli degli scarichi domestici

Trattamenti chimici

- Coagulazione
- Neutralizzazione
- Ossido.-riduzione
- Scambio ionico
- Adsorbimento