

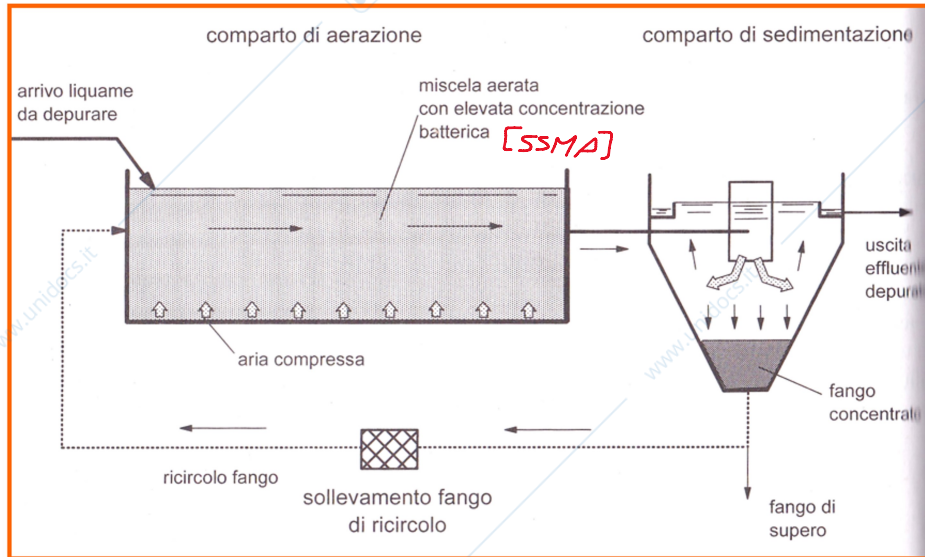
- - > DIMENSIONAMENTO: Vasca a fanghi attivi

lunedì 3 maggio 2021 10:18

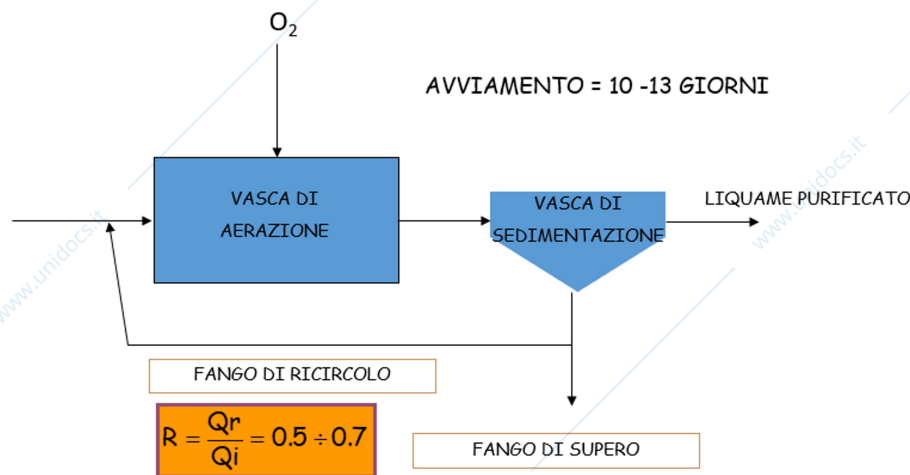
▪ SCHEMATIZZAZIONE VASCA A FANGHI ATTIVI:

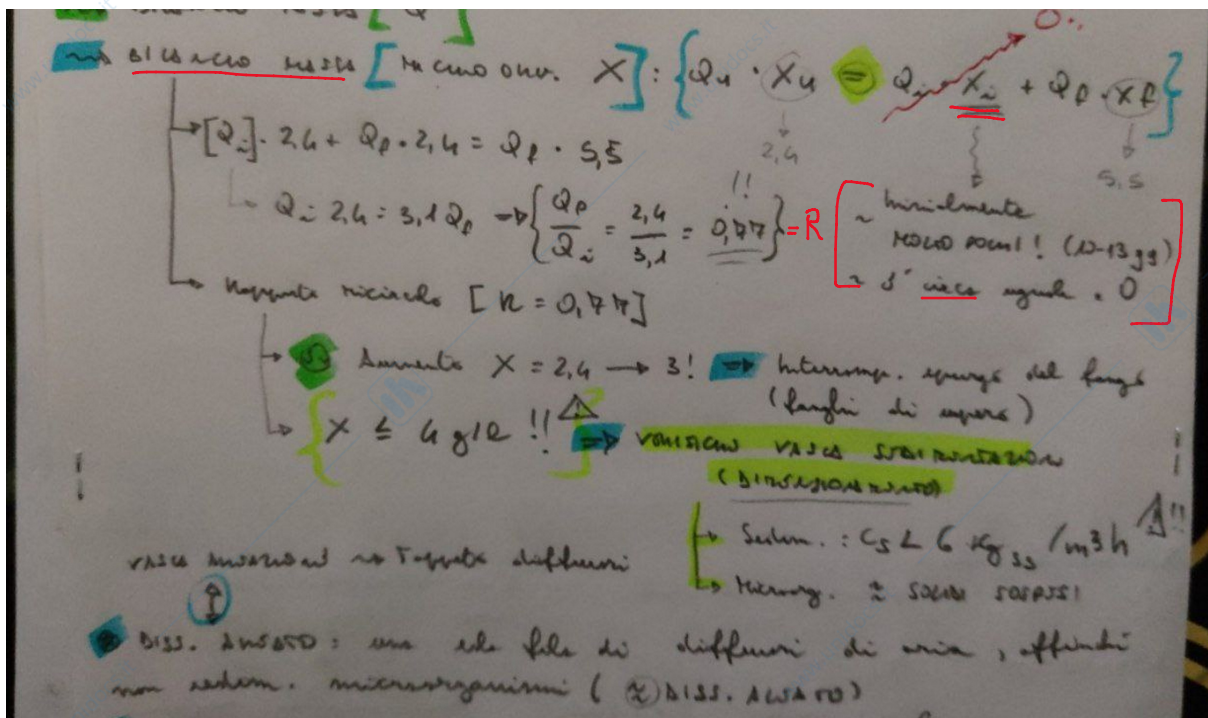
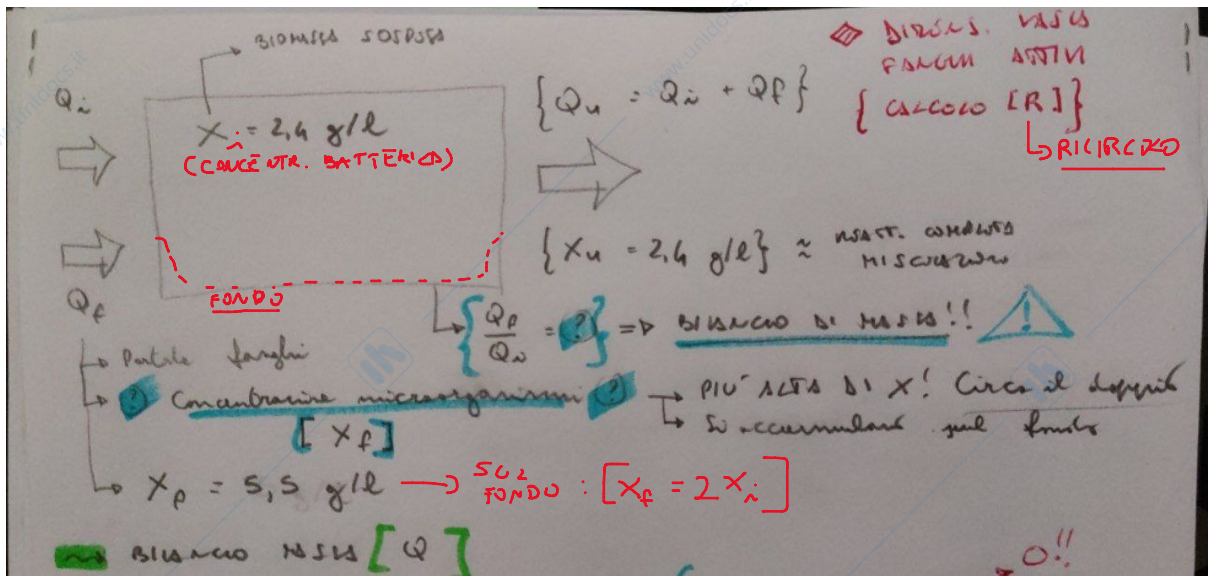
Ossidazione biologica con **BIOMASSA SOSPESA**

FANGHI ATTIVI



➤ **Calcolo coefficiente di ricircolo [R] e considerazioni in merito:**





➤ Dimensionamento: [VASCA AERAZIONE]

- Considerazioni iniziali:

A questo punto, **fissiamo una concentrazione di SSMA (C_{SSMA})**. In genere C_{SSMA} è compresa tra **2000-4000 gSSMA/m³**. Calcolare il volume V della vasca di a fanghi attivi

2.

$$V = \frac{kg\ SSMA}{C_{SSMA}}$$

- **ESEMPIO: Comune di Lugano**

- POPOL. \approx A.D. = 70 000 (D) COMUNE DI LUGANO * DATI PROJ:
 $Q_{min} = A.D. \cdot d \cdot 0,85 = [L/d] \xrightarrow{\div 1000} [m^3/d]$ { $C_p = 0,3 \frac{kg\ BOD_5}{kg\ SSMA\ d}$
{ $[C_{SSMA}] = 2-4 \frac{kg\ SSMA}{m^3}$
 $P_{BOD} = 60 \frac{g}{kg\ gg} \cdot 70\ 000 = [g/kg\ gg] \xrightarrow{\div 1000} [kg/kg\ gg]$
SSMA (SSMA) : -20% BOD
 $\rightarrow P_{BOD-20\%} = kg/kg\ gg \cdot 0,8 \rightarrow (P'_{BOD})$
Scegliamo $C_p = 0,3 \frac{kg\ BOD}{kg\ SSMA\ d}$
 \rightarrow quantità necessaria $SSMA = P'_{BOD} / C_p$
[SSMA] nella vasca, deve avere range valore: [2-4 kg SSMA/m³]
 \Rightarrow DIMENSIONI: $\begin{cases} V = SSMA / [SSMA] \\ h = \text{profondità} \\ S = \text{superficie} \end{cases}$

- **Osservazioni tecniche:**

(MA) \approx 99 AD? \rightarrow \approx 70000 e 80000? (D)
 \rightarrow ~~...~~ $C_p \Rightarrow$ CONCENTR.!
 \rightarrow Aumento BIOMASSA in soluzione SSMA
 \rightarrow Per avere stesse volume, con.
CONCENTR.
(MA) \approx $[SSMA] = 4$ \rightarrow Volume diminuisce
 \rightarrow Però se AD \uparrow avrei troppa
biomassa sedimentata nella
 VASCA SSMA. SSMA

- **Ulteriori considerazioni:**

(MA) VASCA A FANGHI ATTIVI
 \rightarrow W.S.A.T. COSTANTE A COMPL. MISCEL. \rightarrow Siamo al punto di vedere
 \approx VASCA A FANGHI ATTIVI con composti molto inibenti
[S₀]: INSUFFL. O₂ \rightarrow \rightarrow Miscelazione idraulica molto
teci composti
 \rightarrow 2 mg/l nella vasca, pH?

[Se]: INSVFFL. O₂ ~>

Conc. saturaz. [O_x] ≈ 9 mg/l

influenza velocità mescolamento (velocità elettricamente)

2 mg/l nelle nubi, più?

inquinamento: ossigeno e nitrato azoto ammoniacale [NH₃]

vee conformabile in nitrato e nitrato

anche occupare tutto spazio

Processo molto costoso e aumentare [O₂] X

Energia richiesta per fornire O₂ è la spesa più elevata

2 mg/l [O_x] → 0,5 mg/l [O_x] ⇒ E ↓

Non tornare per lavorare con 0,5 mg/l

FIOCCO MICROBIO: fanghi insieme da

antenna polimeriche (D) Spofetto con vallette

Conte O_x, rimangono in forme compatte

Conte O_x, dovrà ricevere meglio O_x in acqua

si ramificano (apertori) per trovare più ossigeno

Diametro del fango molto elevato (D_f)

resiste molto più bene (più leggeri) (P_f)

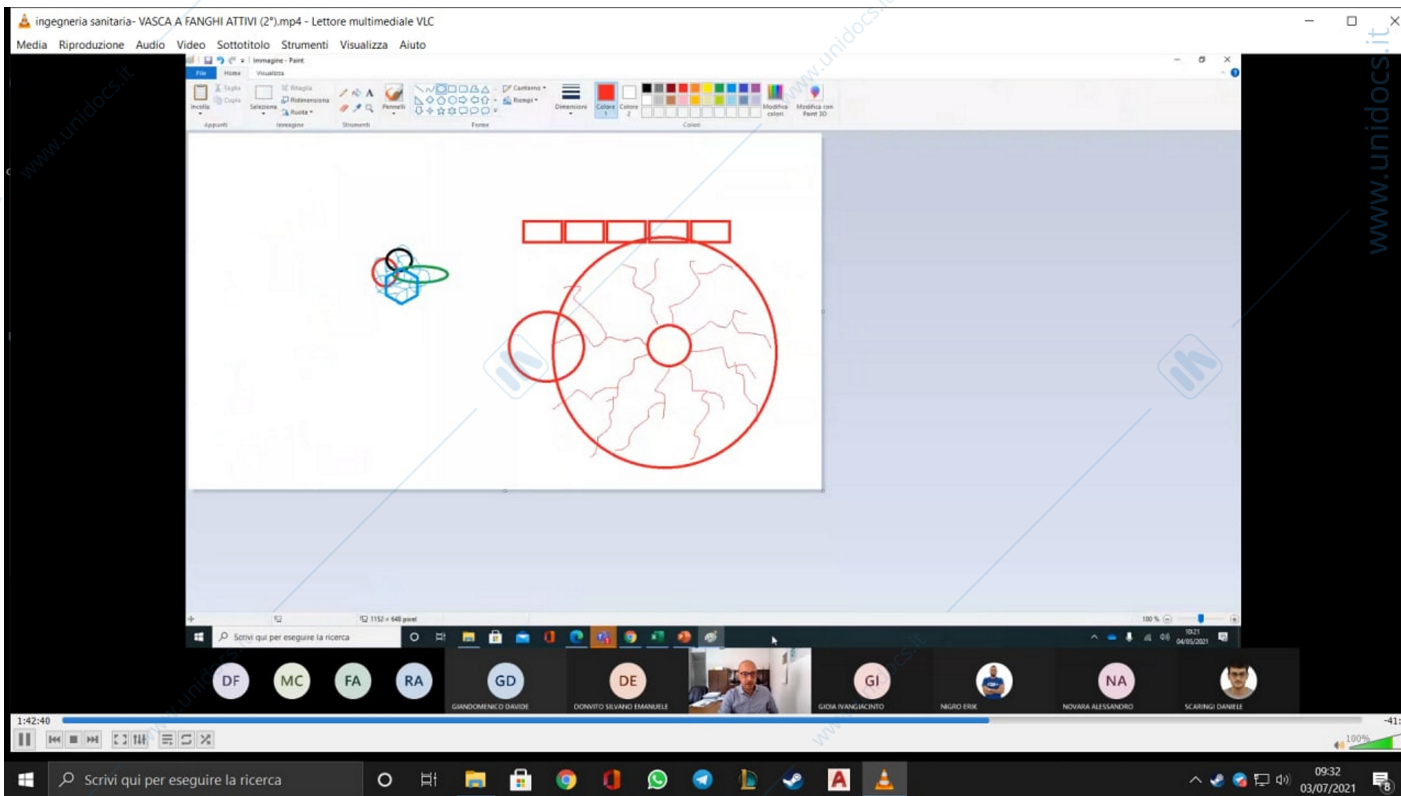
NON SOLIDATA!

MICROORGANISMI FLOTTANTI

Fango molto grasso ma con P & P₂O

Colonie di microrganismi che FLOTTANO e non risentono a sedimentare in VASO SOSTRATO

Forme O_x a sufficienza per risolvere situazione



➤ **Dimensionamento: [VASCA SEDIMENTAZIONE SECONDARIA]**

VASCA SEDIMENTAZIONE SECONDARIA
 - $C_{15} = 1 \text{ mc/mg/h}$ → **CARICO idraulico SUPERFICIALE**
 - $S_{sed} = Q_{mn} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right] / C_{15} = [\text{m}^2]$ [COMPARTO SEDIMENTAZIONE] $[\text{m}^2]$
 (MA) $C_{SS} < 6 \text{ kg/l}$ → $C_{SS} = Q_{mn} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right] / S_{sed}$
 → C_{SS} con $\Delta S = 80000 \Rightarrow$ **Ornamente AUMENTA**
 → **SSDR. PRIMARIA: [-90% S_{sed}]** → 10% di ritenzione nella SSDR. SECONDARIA
 → Bisogna fare attenzione a NON SOVRACC. CARICO SSDR. 2^a via

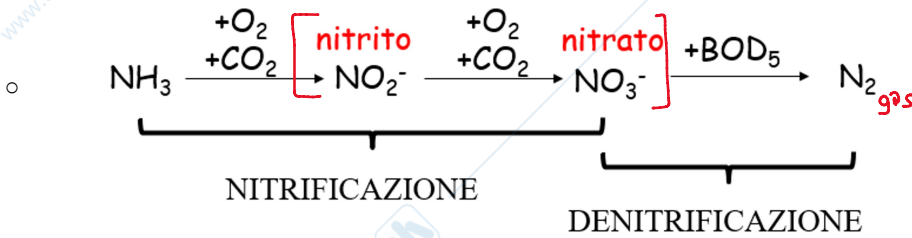
In caso di **instabilità ($\Delta S \uparrow \uparrow$)**, se ho un inquinante BUONO (Tanta merda, $C_{SS} \approx 4 \div 4,5$) allora si riesce a **SOPPRIMERE** e a **evitare emergenze**
 - **TRATT. BIOLOGICO** non è in fase. **MICROBIO** ⇒ ΔT° **INFORMAZIONI SU ATTIVITÀ MICROBIOLOGICA**
 - **Realizz.** sempre 2-3 vasche fanghi attivi

- **Osservazioni tecniche:**

Comprendere **SPAZIO LIDROLOGICO** delle vasche
 Tenere sempre conto ΔT° (se abbassiamo $\downarrow \Delta T^\circ$) → no metabolismo microbico $\downarrow \downarrow$
 → velocità \downarrow e più bassa (costo \rightarrow ΔS_{sed})
CUNA BOD → $\{ (S_0)_T = (S_0)_{20^\circ} \cdot \theta^{(20-T)}$!!
 → no più lento trasferim. \downarrow
 ⇒ **GIUSTO COSTRUIRE**, ma alte temp. ($\Delta T^\circ \uparrow \uparrow$)
Fase P_{max} : $\sim V_{max}$ no aumento, più grande
 ~ se V esente no $\Delta T^\circ \downarrow \downarrow$, faccio qualche **nuovo fango**
 Come capire se **FALLO o rischio?**
 → Colore (k_{max})
 → **Attività nitrosi**
 → **BOD** non viene più degradato e aumenta $[O_2] : \text{mg/l}$
 → **Smalto di miglior**
 → **Componenti** diversi **collettori** ininfl. anzi
 → **Si va a controllare**
 → **Prende campione** **ESISTE** e **misura** **ESISTE**

▪ **LA RIMOZIONE DELL'AZOTO: Tramite [VASCA A FANGHI ATTIVI]**

Schema completo delle reazioni



Osservazioni:

- **BATTERI** **AUTOTROFI**: S_2 Piante, organ. autotrofici, necessitano di CO_2 e la rendono da FOVIA H_2CO_3 (CO_2)
ETEROTROFI: Compongono la **biomassa**, H_2O [C] da sostanze organiche (S_2 **kecho** **oreazione**)
 CONDIZ. ANOSSIVA
 - **NITROBATTERI** e **MICROBACILLI**: microrganismi nitrificanti
AUTOTROFI \rightarrow **NOFOS** **OSTO.** VSA AVSA \rightarrow $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - Percentuale di **microbatteri** **AUTOTROFICANTI** nella **misce** **lunghe** **altim**
 - **Tempi di reazione** **piu** **elevati** \Rightarrow **VOLUMI** **VASCHI** **AVVOLGIM** **QU** **CONDIZI**
NO **SI** **AMBI** **FORMARE** **UN** **SQUELISIMO** **PIU** **PIU**
DE **AUTOTROFI** **E** **ETEROTROFI**

Δ **UNTA** **LOWEFTVA** (**TAB 2**): **[P]** **100** **E** **[N]** **100** S_2
reversibili **in** **area** **semibrevi**!!
NO **NOFOS** **OSTO.** **AVVOLGIM** **QU** **CONDIZI** **[C]** **NO** **COMBUSTI**!!
 \Rightarrow **TRATTAMENTO** **NITROBATTERI**

DM 2 maggio 2006

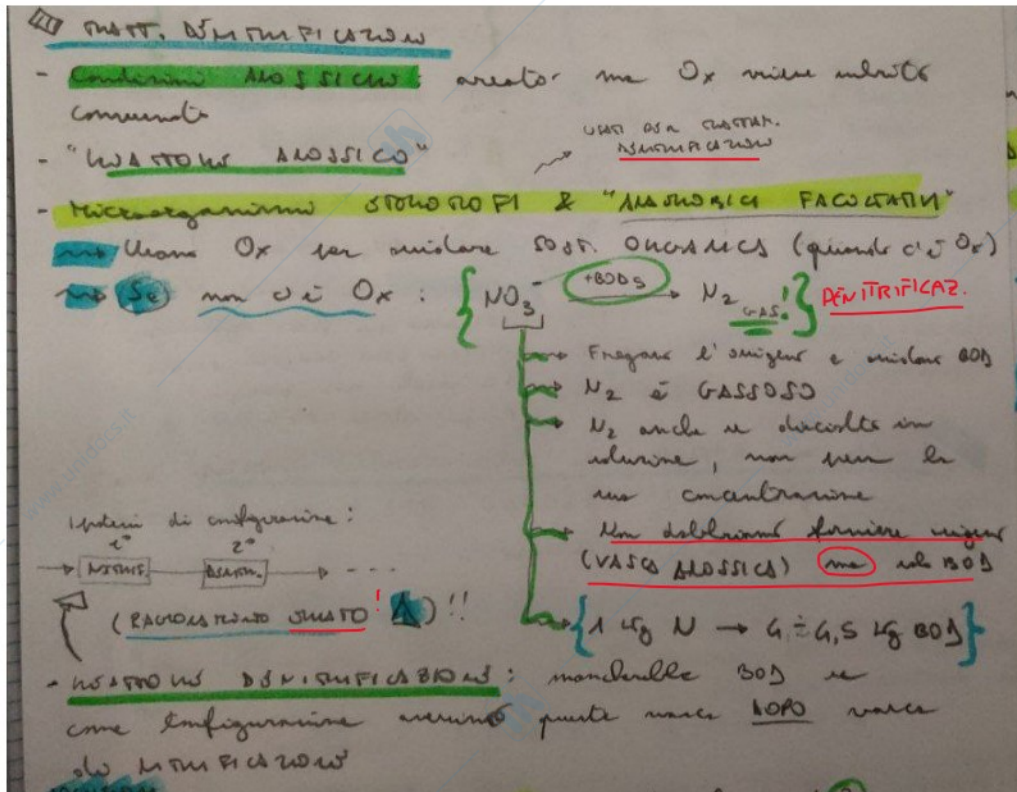
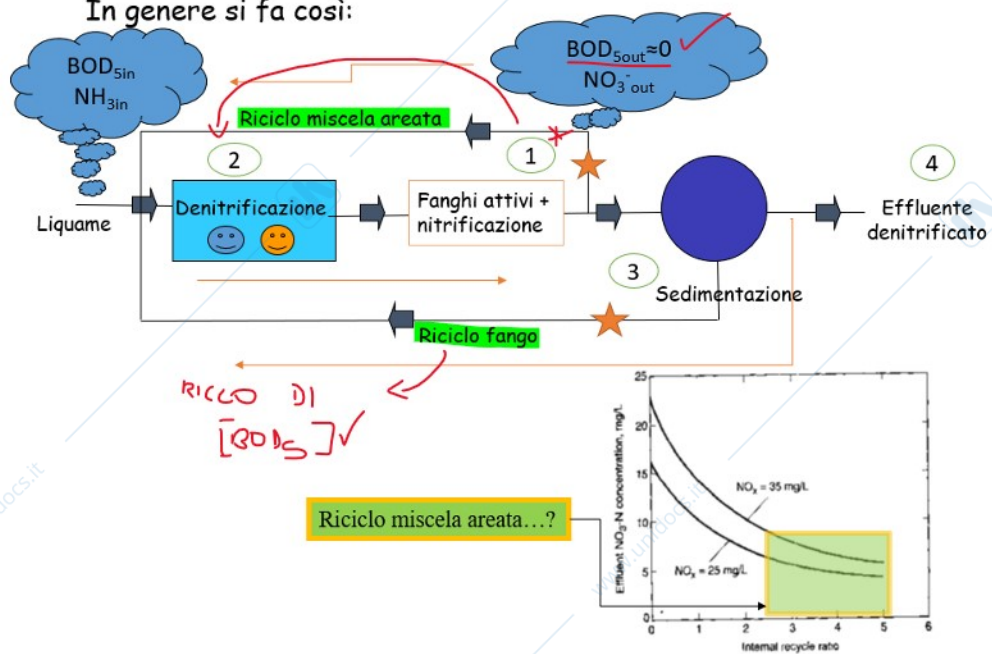
Requisiti minimi per riutilizzo agricolo e civile

Parametro	Unità di misura	Valore limite
pH		6-9,5
SAR		10
Materiali grossolani		Assenti
Soldi sospesi totali	mg/L	10
BOD ₅	mgO ₂ /L	20
COD	mgO ₂ /L	100
Fosforo totale	mgP/L	2
Azoto totale	mgN/L	15
Azoto ammoniacale	mgNH ₄ /L	2

➤ **Processo trattamento NITRIFICAZIONE e (PRE)DENITRIFICAZIONE**

Rimozione dell'azoto

In genere si fa così:



- **Soluzioni relative dosaggio BIOMASSA:**

Bisogna dosare attentamente la quantità di composti organici da aggiungere altrimenti c'è il rischio che non tutti vengano ossidati dai microorganismi della denitrificazione

- Fate depurazione → Microbatteri BIOMASSA? NO → Piante AZOTO FITOFANCI
 → Carine di WWS! & Microbatteri (che si speciano)

- Microorganismi si sviluppano autotrofici nelle carine di WWS. BIOMASSA tranne PROCESSI WWS DI QUANTO!!

- **Osservazioni tecniche: [RICIRCOLO MISCELA AREATA (A) & RICIRCOLO FANGHI (B)]**

⊙ MISCELA MISCELA AREATA

- Assorire NO_3^- e anche SO_4^{2-}
- Controllare annuale
- NO_3^- ritorno assorbito ⇒ [N]_{CRS}

1° DSMDF → 2° PROCESSI ATT. WWS ✓

A. Q_{H_2O} : Portata misce areata ≈ 3 ÷ 5

⊙ Δ NO WWS. MAX $\frac{1}{3}$ misce areata NH₃

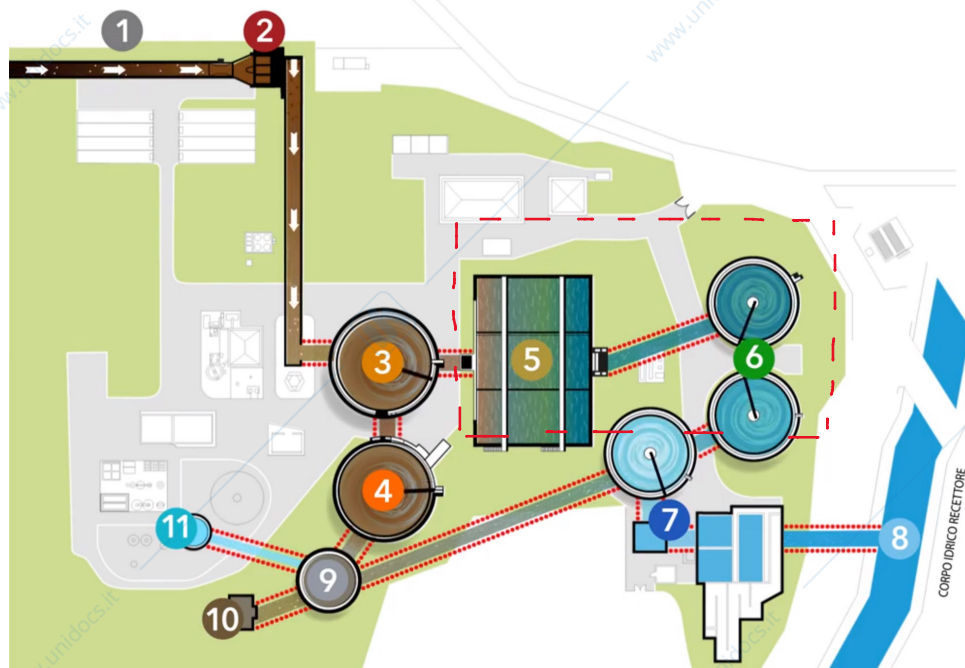
→ N_{CRS}: 15 mg/L } DIFF. di 10 mg/L

→ N di NH₄: 5 mg/L

- PROBLEMA anticipando assorbito,
 dobbiamo per fare aggiungere
MISCELA AREATA MISCELA AREATA
 (o mezzo una pompa)
 - Pompa attiva 24 h

B. Lemieo

- **PARALLELISMO CON IMPIANTO DI TRATTAMENTO REALE:**



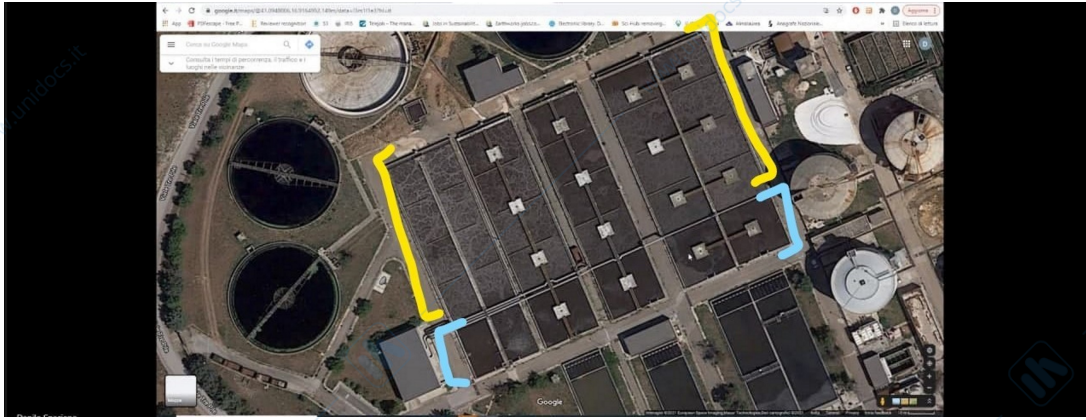
IMPIANTO DI DEPURAZIONE

- 1 COLLETTORE FOGNARIO
- 2 GRIGLIATURA
- 3 DISSABBIATURA E DISOLEATURA
- 4 SEDIMENTAZIONE PRIMARIA
- 5 TRATTAMENTO BIOLOGICO OSSIDATIVO
- 6 SEDIMENTAZIONE SECONDARIA
- 7 DISINFEZIONE
- 8 CORPO IDRICO RECETTORE
- 9 TRATTAMENTO FANGHI
- 10 DISIDRATAZIONE FANGHI
- 11 GASOMETRO

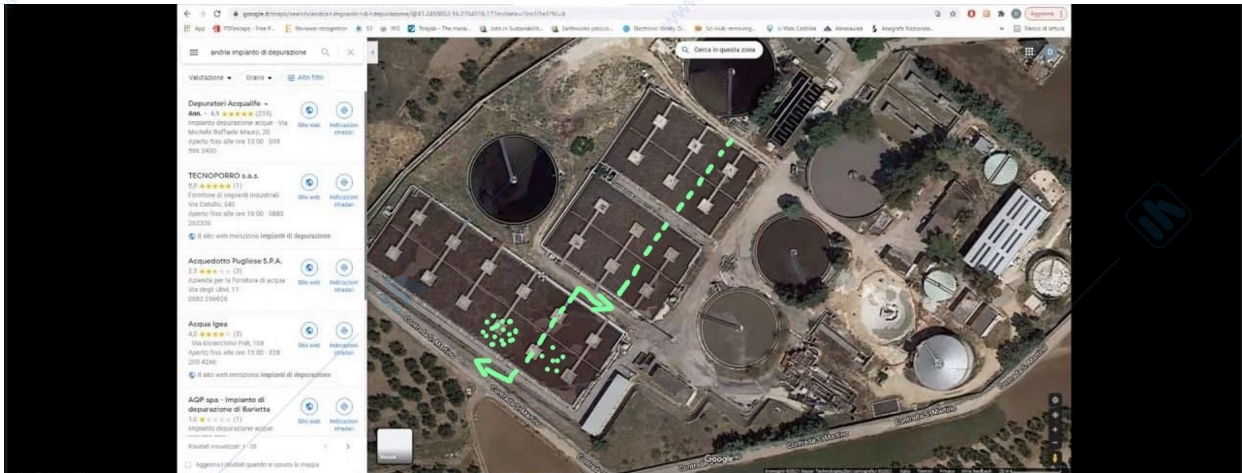


- 1_Sedimentazione primaria
- 2_Trattamento biologico (Vasche aeree) con PREDENITRIFICAZIONE e DENITRIFICAZIONE
- 3_Trattamento sedimentazione secondaria
- 4_Trattamento chimico di disinfezione

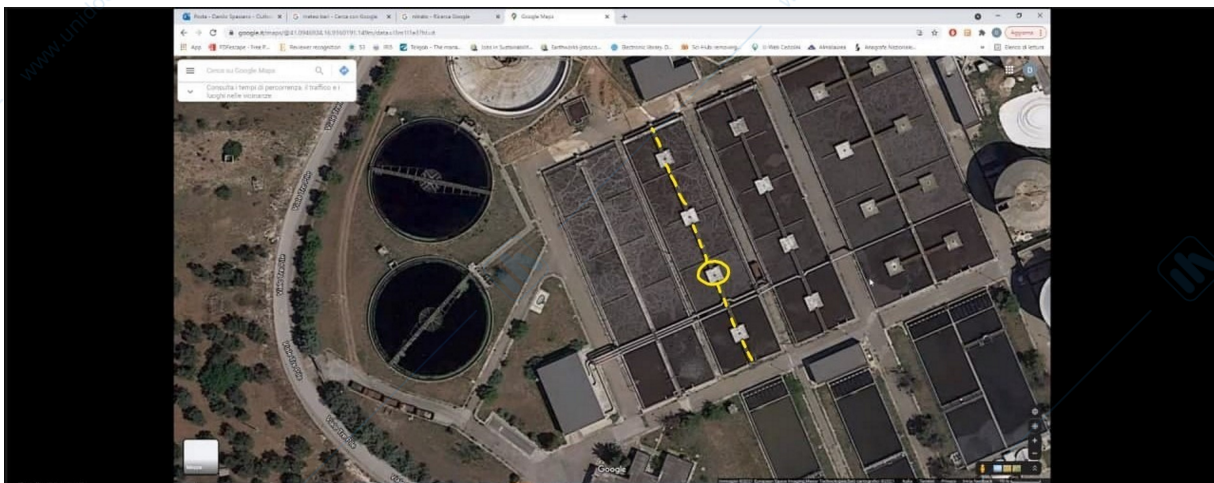
- Percorso del refluo nelle varie vasche dell' impianto di depurazione



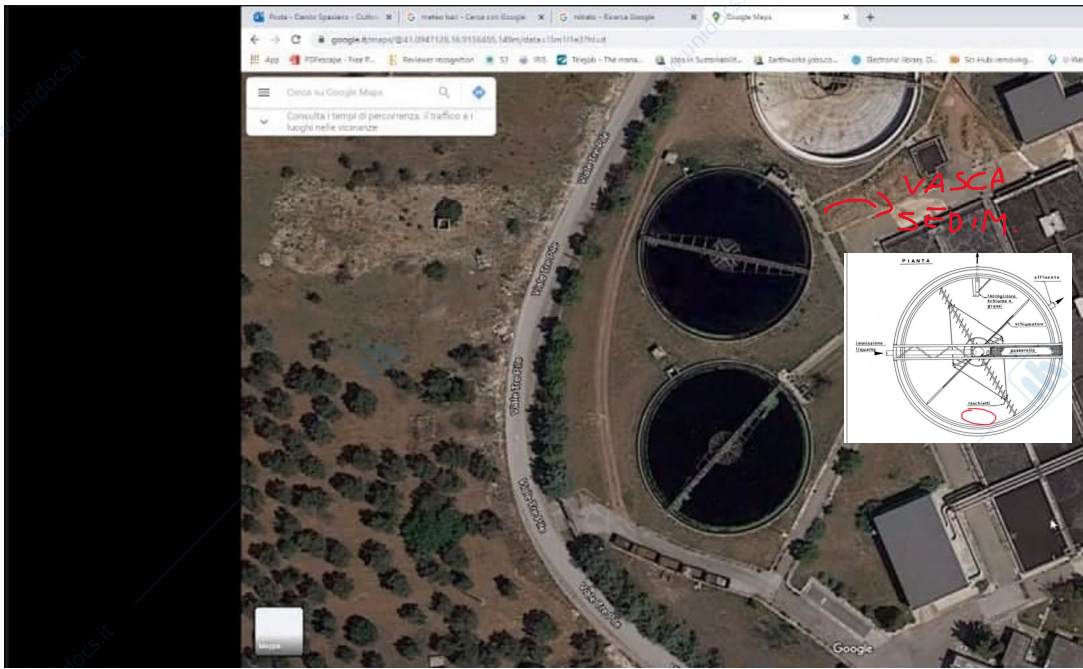
- Reattori anossici (prima fila) aperti (X DENITRIFICAZIONE) mentre file successive ci sono vasche di areazione (caratterizzate da bolle e schiuma sulla superficie) (X NITRIFICAZIONE)
- Vasca anossica per denitrificazione SI RICONOSCE in quanto non vo è la presenza delle bolle insufflate dalle turbine, in quanto sarebbe troppo difficile mantenere la concentrazione di ossigeno (per via di condizioni anossiche)
- Vasche dalla meno recente alla più recente a partire (in ordine) da destra verso sinistra, infatti nell'ultima vasca non più presenti turbine bensì tappeto ad insuflaggio di aria



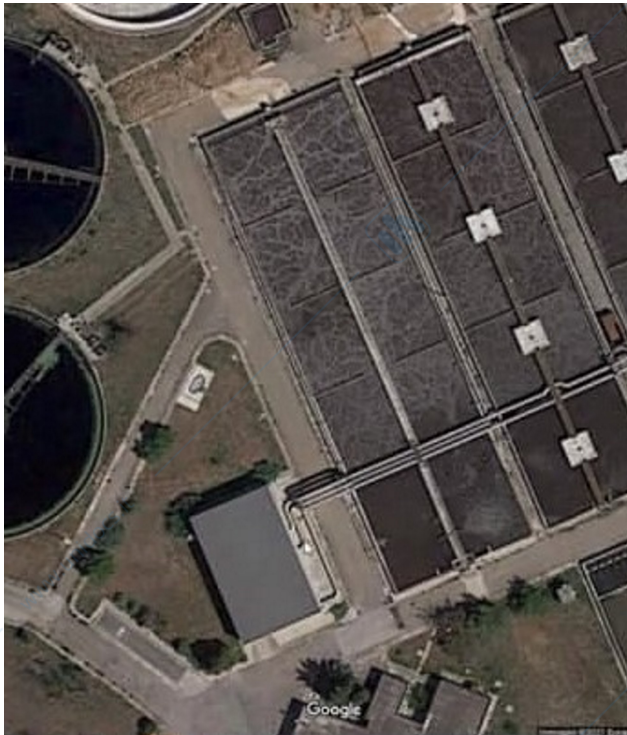
- Visibile demarcazione (visiva) tra le vasche di predenitrificazione e le vasche di areazione di nitrificazione



- Quadratoni con passerella percorribile, dove al di sotto (dei quadratoni) erano presenti le turbine per disciogliere ossigeno in acqua



- Vasche circolari di sedimentazione secondaria, post trattamento biologico con vasche di areazione



- Capannone con dentro compressori che portano aria compressa tramite le tubazioni

➤ **Ulteriori trattamenti (di affinamento):**

Chiriflocculazione e Filtrazione in volume

Affinamento depuratore di Gallipoli

