



Ambiente
Ingegneria
S.r.l.

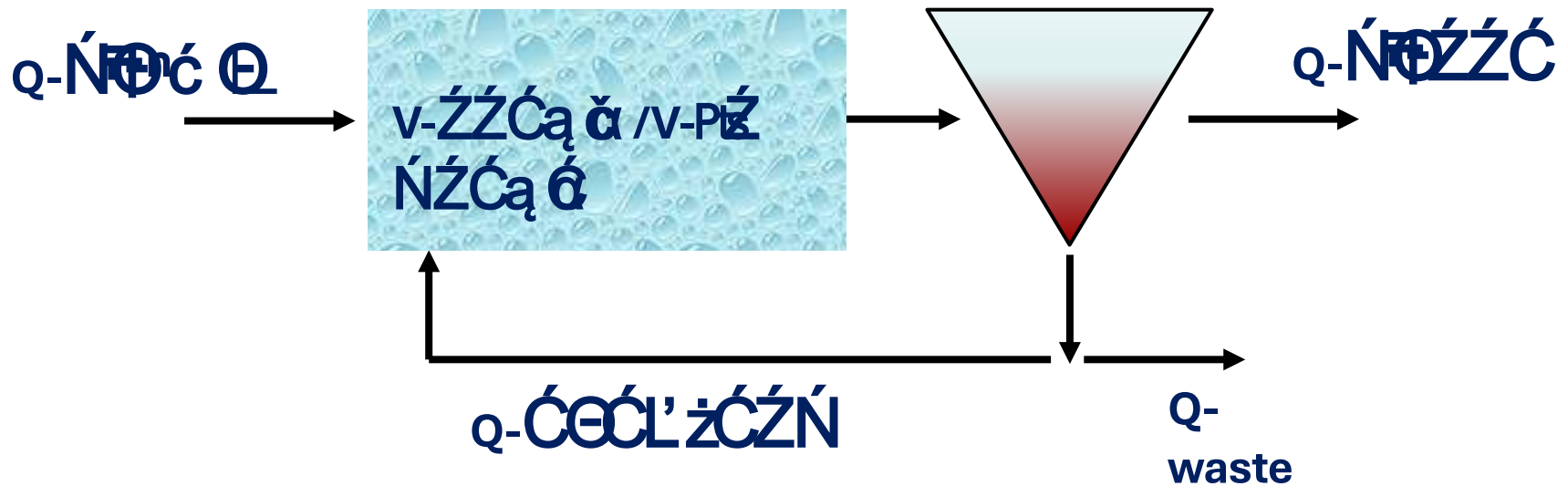
AMBIENTE INGEGNERIA (AI)

***กระบวนการวางแผนจรรยาบรรณสำหรับโรง
บำบัดน้ำเสียเทศบาลและโรงงาน
อุตสาหกรรม***





คำว่า "วงจรสลับ (AC)" หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อควบคุมกระบวนการทางชีวภาพในโรงบำบัดน้ำเสีย (WWTPs) โดยสามารถควบคุมการเริ่มต้นและหยุดของระยะออกซิกและแอนออกซิก ในถังปฏิกรณ์เดียวกันได้โดยอัตโนมัติ



The term «**Alternated Cycles (AC)**» refers to a **software** engineered for the biological process of WWTPs, to **control automatically – start and stop – oxic and anoxic phases** into the same reactor





วงจรสลับ (AC)

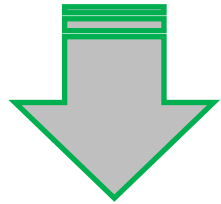
โซลูชันและเทคโนโลยีกระบวนการ
> โรงบำบัดน้ำเสียเทศบาล





ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการ AC

TN
การกำจัดไนโตรเจน



≥ 80%

TN
Removal

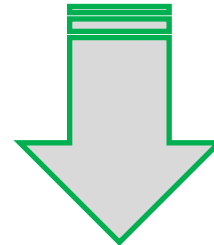
การประหยัดพลังงาน



≥ 35%

Energy
saving

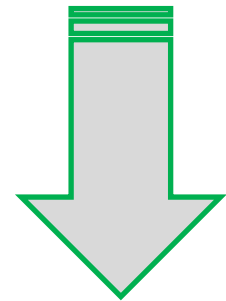
P
การลดฟอสฟอรัส



≥ 25%

P
reduction

การลดของแข็งรวม



≥ 10%

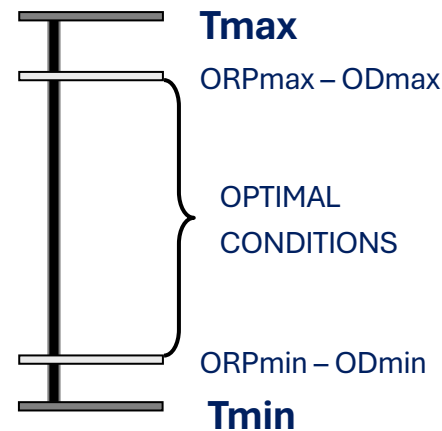
Sludge
reduction



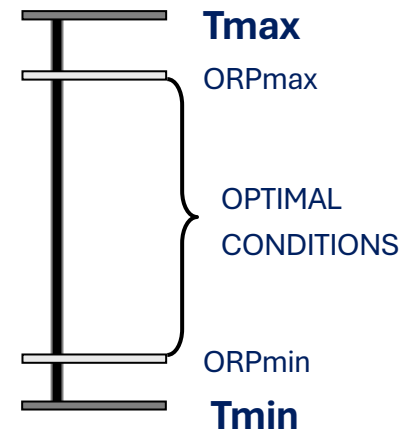
สิ่งที่เราตั้งค่าด้วย AC...

ระบบควบคุมของ AC จะกำหนดทิศทางของกระบวนการ (T_{min} และ T_{max}) และเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดโดยการค้นหาสถานะที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการ

- ความยาวของช่วงระยะออกซิกและแอนไอกซ์สลับกัน (T ต่ำสุด / T สูงสุด)
- จุดตั้งค่าของหัววัดออกซิเจนละลาย (OD) และ/หรือ ORP (OD ต่ำสุด – OD สูงสุด – ORP ต่ำสุด – ORP สูงสุด)
- สถานะที่เหมาะสมสำหรับระยะออกซิกหรือแอนไอกซ์ เมื่อถึงสถานะที่เหมาะสมแล้ว อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติจะสลับระยะจากออกซิกเป็นแอนไอกซ์และในทางกลับกัน



ZZCač



ZZNZZCač

The AC control guides the process (T_{min} and T_{max}) and enables high performance by seeking the optimal conditions for the process to be carried out.

- **The lenght** of the alternating oxic and anoxic phases (T_{min} / T_{max})
- **Set-point** of OD and/or ORP probes (OD min-OD max-ORP min-ORP max)
- **Optimal conditions** for the aerobic or anoxic phase; once the optimal condition is achieved, the automatic control device switches phase from aerobic to anoxic and vice versa.



Pl₃ · Z₃Ca₃ α

Parametri Cicli Alternati

Nitro OD Nitro ORP Denitro ORP

Settaggio Sonde OD Fase NITRO.

	S V	Valori di Riferimento OD			Valori di Riferimento ORP			Valori DH		
		Sonda Rif.	OD Max	OD Min	Sonda Rif.	ORP Max	ORP Min	ALFA	BETA	GAMMA
OD 1	☒	OD 1	5.0	0.0	ORP 1	1000.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0
Misura	☐		20.0	0.0		100.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0
Misura	☐		20	0.0		00.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0
Misura	☐		20	0.0		00.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0
ODFIT1	☐		20	0.0		00.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0
ODFIT2	☐		20	0.0		00.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0
ODFIT3	☐		20	0.0		00.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0

Tempo Massimo (min): 120
Tempo Minimo (min): 30

Tempo Prolung. Fase Ottimale (min): 2

Applica Conferma Annulla

Set point
ORP Probes

Set point
OD Probes

Minimum and
Maximum Time

Pl₃ · P₃N₃Z₃Ca₃ α

Parametri Cicli Alternati

Nitro OD Nitro ORP Denitro ORP

Settaggio Sonde ORP Fase DENITRO

	S V	Valori di Riferimento OD			Valori di Riferimento ORP			Valori DH		
		Sonda Rif.	OD Max	OD Min	Sonda Rif.	ORP Max	ORP Min	ALFA	BETA	GAMMA
ORP1	☒	OD1	20.0	0.0	ORP1	50.0	-200.0	1.0	1.0	1.0
ORP2	☐		20.0	0.0		100.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0
ORP3	☐		20.0	0.0		00.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0
ORP4	☐		20.0	0.0		00.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0
ORPFIT1	☐		20.0	0.0		00.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0
ORPFIT2	☐		20.0	0.0		00.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0
ORPFIT3	☐		20.0	0.0		00.0	-1000.0	1.0	1.0	1.0

Tempo Massimo (min): 110
Tempo Minimo (min): 15

Tempo Prolung. Fase Ottimale (min): 5
Tempo Prolung. Miscelazione (min): 0

Applica Conferma Annulla

Set point
ORP Probes

Minimum and
Maximum Time





Ambiente
Ingegneria
S.r.l.

ข้อมูลในแผงควบคุม

ระบบควบคุมจะกำหนดทิศทางของกระบวนการ และเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด
โดยการค้นหาสถานะที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการ

Statistiche Cicli Alternati

Impostazione Filtro Rapporto

Periferica:

Data Inizio: **settembre 2007**

Data Fine: **settembre 2007**

Num.	Data / Ora	Causale	Durata ciclo (min.)	Stumentc
85	05/09/2007 9.32.08	C.Ottimale Nitro OD.	45	OD2
86	05/09/2007 10.36.29	C.Ottimale Denitro ORP.	64	ORP1
87	05/09/2007 11.42.55	C.Ottimale Nitro ORP.	66	ORP2
88	05/09/2007 12.50.36	C.Ottimale Denitro ORP.	68	ORP1

Fase Aerobica **Fase Anossica**

Numero Cicli Totali: **178**

Durata del Ciclo

Media: **40.57** min.

Minima: **24.0** min.

Massima: **94.0** min.

Valutazione Fine Ciclo

Condizione Ottimale: **81.46** %

ORP Min: **0.56** %

Tempo Max: **17.98** %

Select a period

Online and in real time you can control the process using the statistic panel (uploaded in the software) for control the **optimal conditions** percentage at the end of each cycle

You know in Oxic and Anoxic phase>



Number of cycles



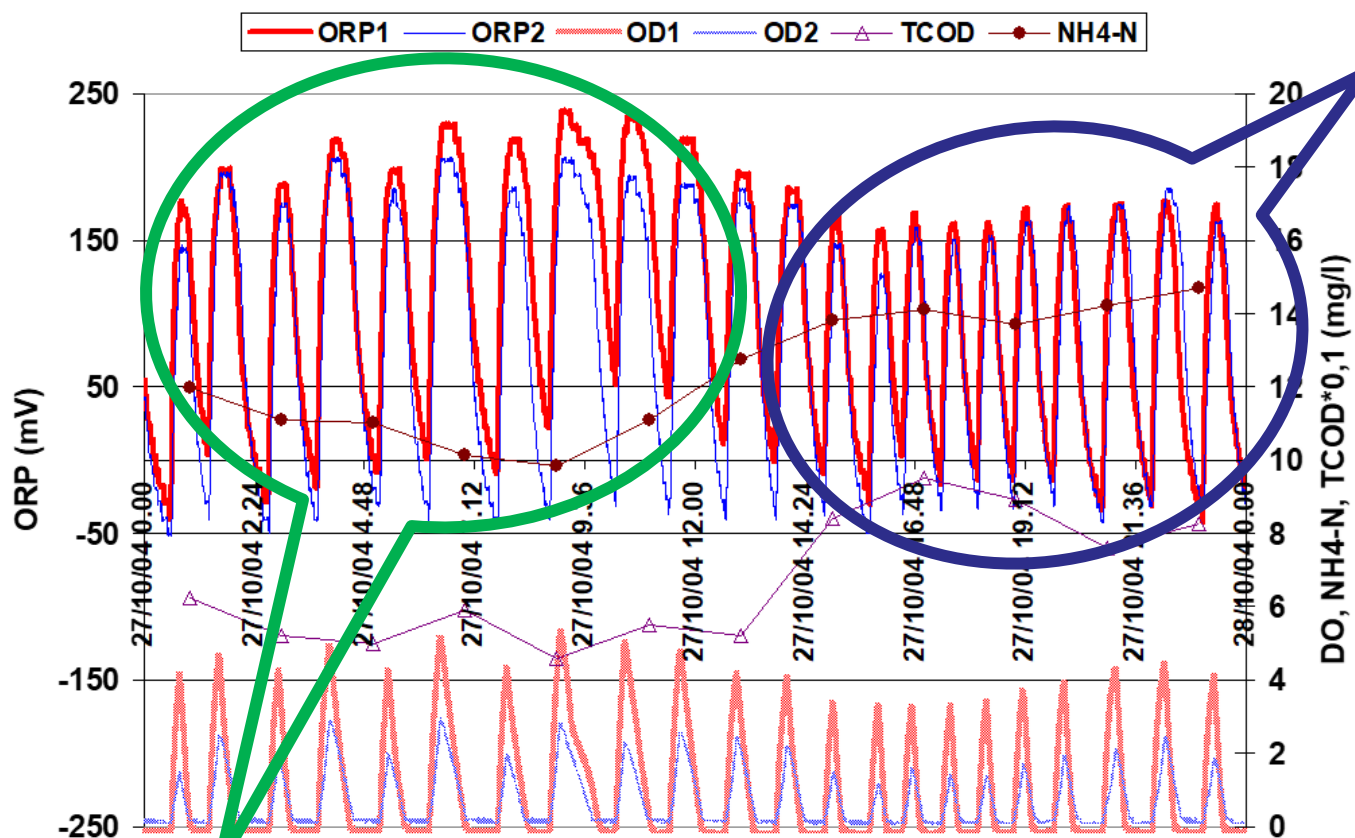
Length of the phase (med-min-max)



Set Point, Tmax, or OC of end cycle

"สภาวะที่เหมาะสม" คืออะไร

ความยาวของแต่ละระยะขึ้นอยู่กับปริมาณไนโตรเจนและคาร์บอนในถังปฏิกรณ์...
แอมโมเนียในระยะแอโรบิก และไนเตรตในระยะแอนอิกซ์



**High Ammonia
and carbon loads**

**Fast oxic and
anoxic phase**

**High Nitrogen
removal**

The length of a phase depends on the Nitrogen and Carbon load in the reactor...Ammonia in Aerobic phase and Nitrates in Anoxic phase

**Low Ammonia
Low carbon**

**Short oxic phase
Long anoxic phase**

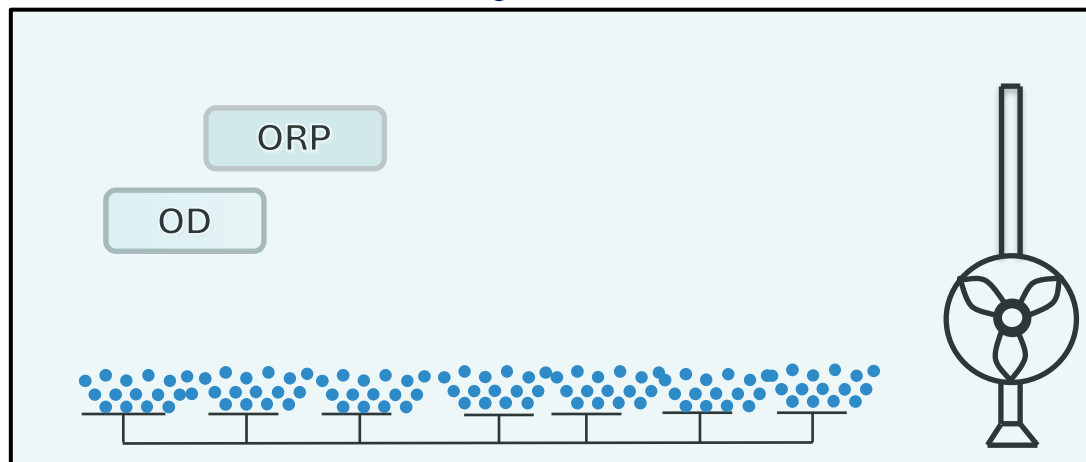
**High Energy
Saving**



nč ŠF ČTN

ÚŤŤ DO PŤŽ ORP (PŤŽ TSS)

ΓΑΨΩ

[illegible]

Ś Ź Ń Ą Ę Ż Ą Ę Ą

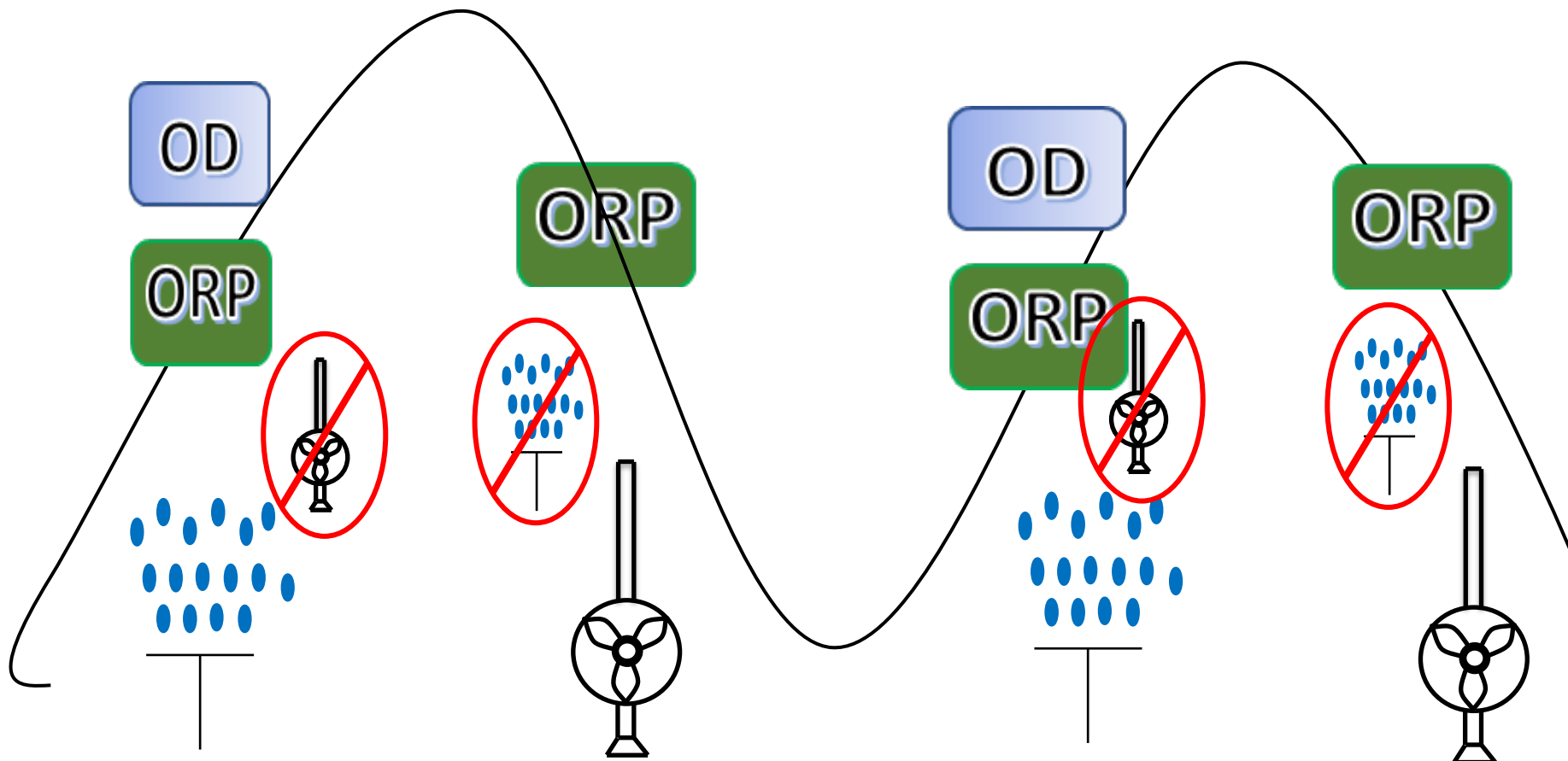


Nitrification

Denitrification

Nitrification

Denitrification





Deni

Nitrification

**Carousel
tank**

...กระบวนการใด

**Activated
sludge (AS)**

SBR

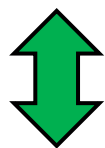
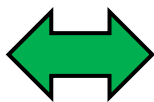
MBR





สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์

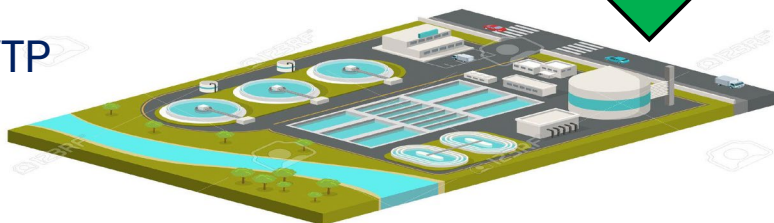
PLC/PC Slave with
AC process



PLC Master in STP



STP/WWTP



การควบคุมจากระยะไกลจากประเทศอิตาลี
ระบบควบคุมและตรวจสอบจากระยะไกลผ่าน
ซอฟต์แวร์ VPN ฟรี เพื่อ...

- ตั้งค่าพารามิเตอร์การควบคุมของระบบ AC
- ตรวจสอบกระบวนการชีวภาพ
- เปลี่ยนพารามิเตอร์ของกระบวนการ (T_{min} – T_{max} – จุดตั้งค่าหัววัด) หากจำเป็น

Remote control from Italy
Supervisory Control in remote system using
VPN free software to ...

- Set the AC parameters control
- Monitor the biological process
- Change the process parameters (T_{min} – T_{max} – set point) if required



- อธิบายหลักการควบคุมของ AC ที่นำมาใช้ในกระบวนการ
- ให้ความรู้เกี่ยวกับการแปลความหมายของระบบวัดค่าที่ติดตั้งไว้ เพื่อใช้ในการบริหารจัดการ
- อธิบายกลยุทธ์และขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
- ดำเนินการบำรุงรักษา / สอบเทียบหัววัดออนไลน์ตามรอบที่กำหนด
- ตรวจสอบการทำงานของระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ที่ถูกควบคุมทั้งในระดับท้องถิ่นและจากระบบควบคุมระยะไกล
- วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ และเชื่อมโยงกับข้อมูลทางสถิติ

หมายเหตุ: มีโปรโตคอลการฝึกอบรมที่ได้รับการยืนยันแล้ว > แพลตฟอร์มวิทยาศาสตร์เสมือน

- Explain the AC control logics implemented for the process control
- Educate about the correct interpretation of the analog measurement system installed to obtain information for the management
- Explain the strategy and procedures to be followed to optimize performances
- Carry out the required periodic maintenance / calibration of the on-line probes
- Examine the functions of the various utilities monitored from the local and the remote-control system
- Discuss the results achieved and their correlation with statistic verdict

Remark: consolidated training protocols > virtual joint scientific platform





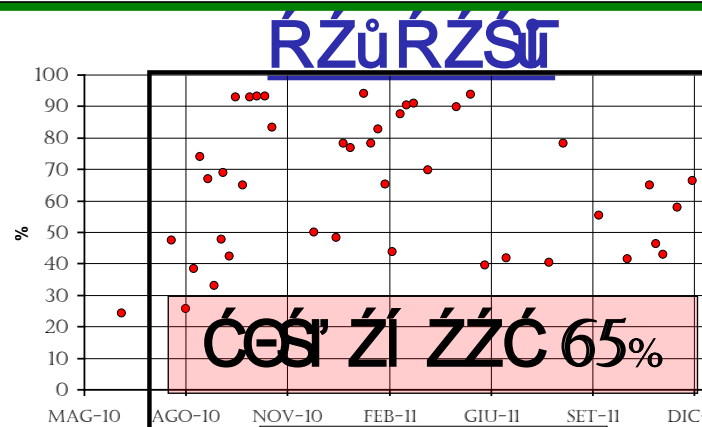
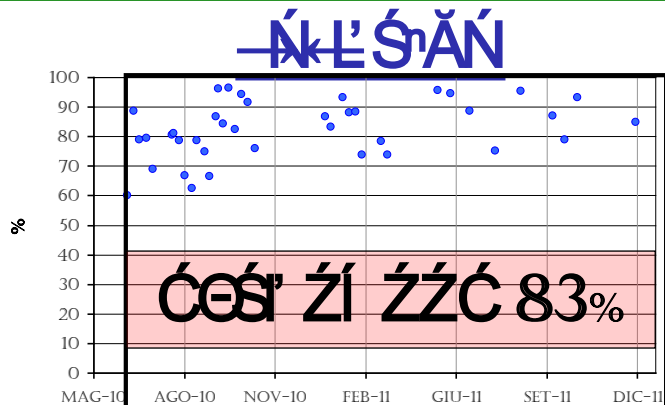
วงจรสลับ (AC)

กรณีศึกษาและผลลัพธ์ที่ได้รับ > โรง
บำบัดน้ำเสียเทศบาล



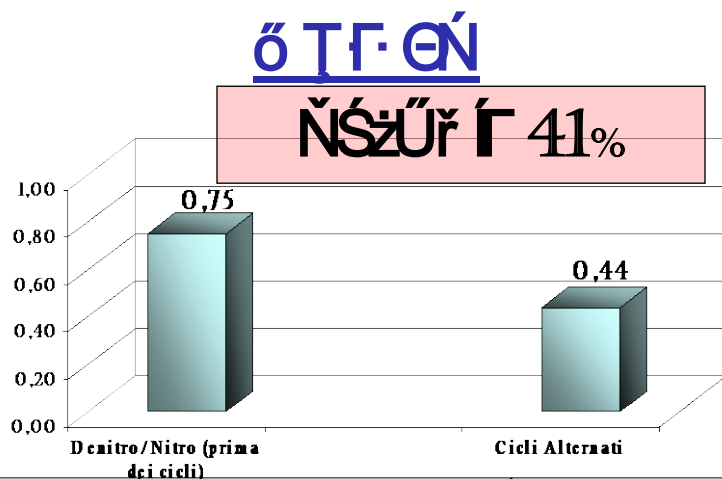


$36.000 \text{ m}^3/\text{d} > 180.000 \text{ PE (Italy)}$



	Before Alternate Cycle	After alternate Cycle
Ntot influent (ppm)	27	30
Ntot effluent (ppm)	10	5
Reduction (E%)	64	83

	Before Alternate Cycle	After Alternate Cycle
Ptot influent (ppm)	3,7	4,3
Ptot effluent (ppm)	2,8	1,4
Reduction (E%)	28	65



Specific Consumption	Before Alternate Cycle	After Alternate Cycle
kWh/m ³	0,75	0,44

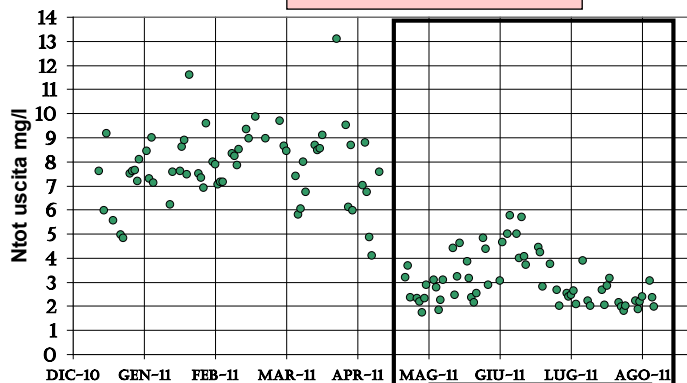




$140.000 \text{ m}^3/\text{d} > 700.000 \text{ PE (Italy)}$

ΔΕΥΣΑΝ

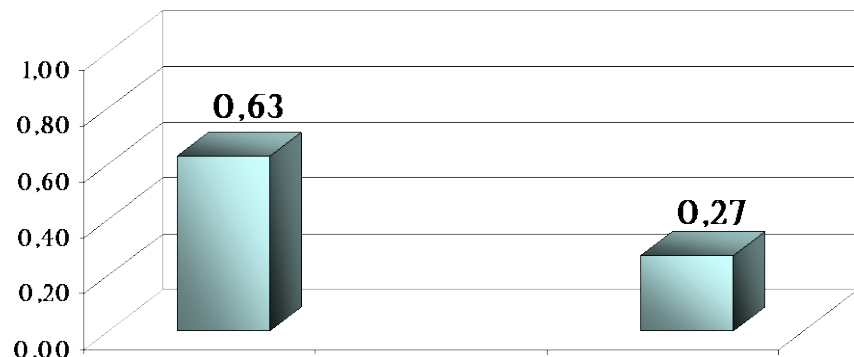
ΟΕΣΤ ΖΙ ΖΖC 75%



	Ntot influent (ppm)	Ntot influent (ppm)
Ntot influent (ppm)	12	11
Ntot effluent (ppm)	8	3
Reduction (E%)	50	75

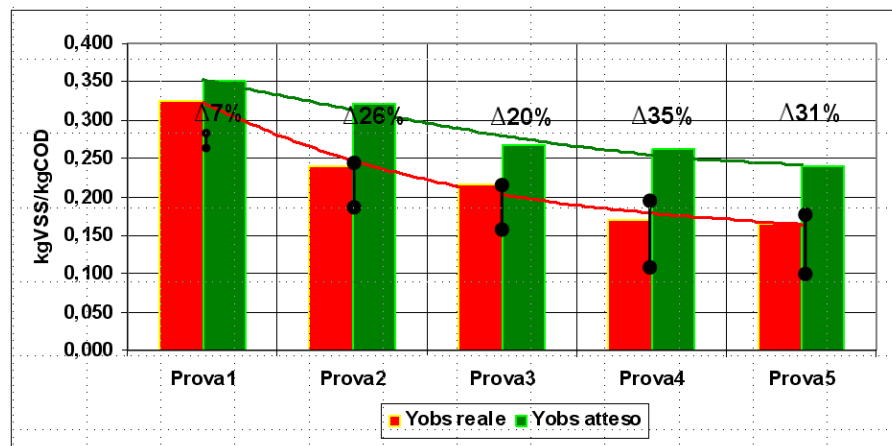
ΟΤΓ·ΘΝ

ΝΣΖΥΓ Γ 57%

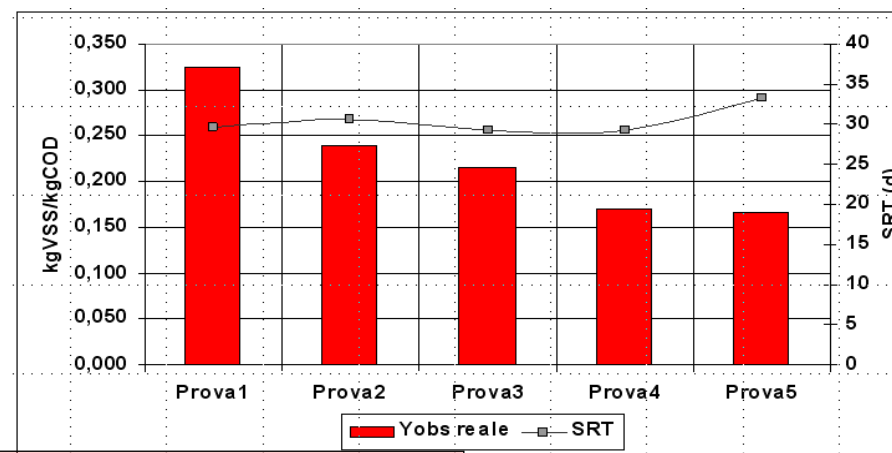


L'ZCZN

COMPARISON BETWEEN REAL YOBS - EXPECTED YOBS



REAL YOBS

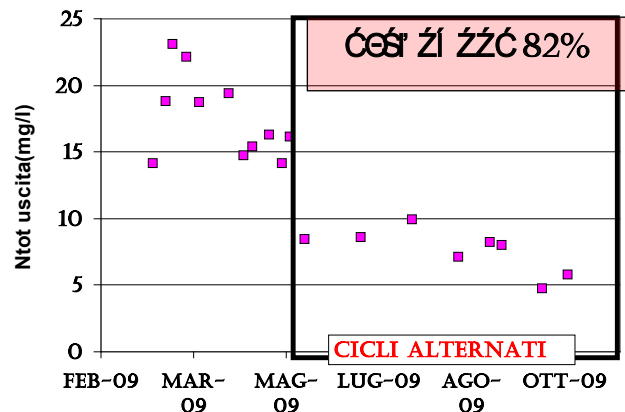


ΟΕΣΤΙ ΝΖΓ Τ· 51%



$6.000 \text{ m}^3/\text{d} > 30.000 \text{ PE (Italy)}$

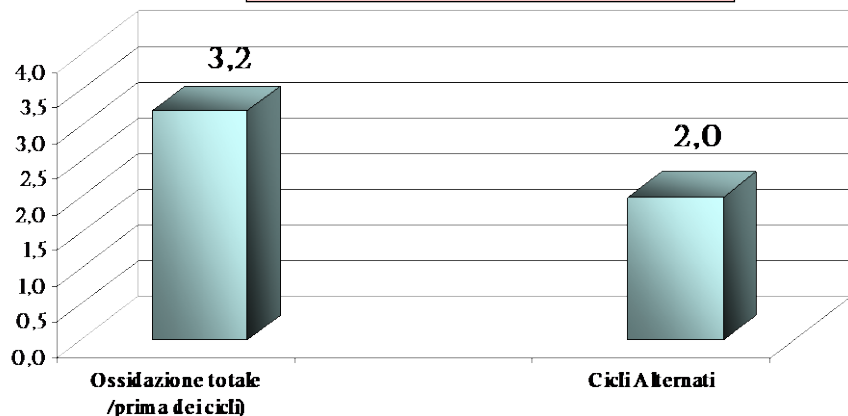
ŃŁŁŠŃ



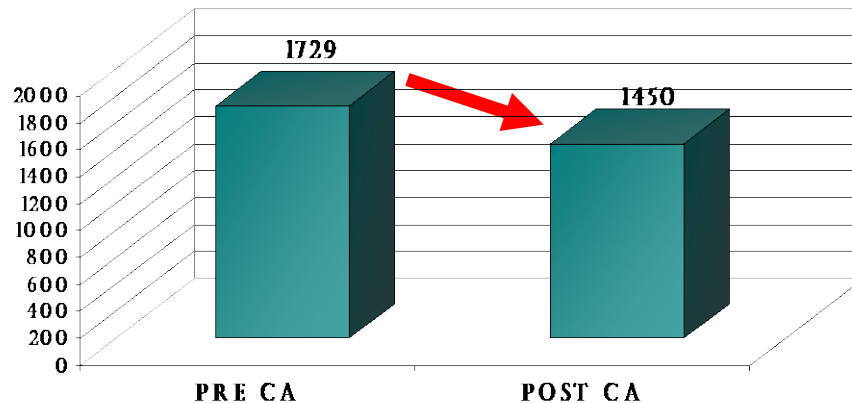
	Before AC	After AC
Azoto totale medio ingresso (mg/L)	42	38
Azoto totale medio uscita (mg/L)	18	6.3
Rendimento medio rimozione (%)	60	82

ŃŁŁŠŃ

ŃŁŁŠŃ 37%



ŁŁŁŁŃ



ŃŁŁŁŁŁŁŁŁŁŁ
ŁŁ ŃŁŁŁŁŁŁŁŁŁŁ 16%



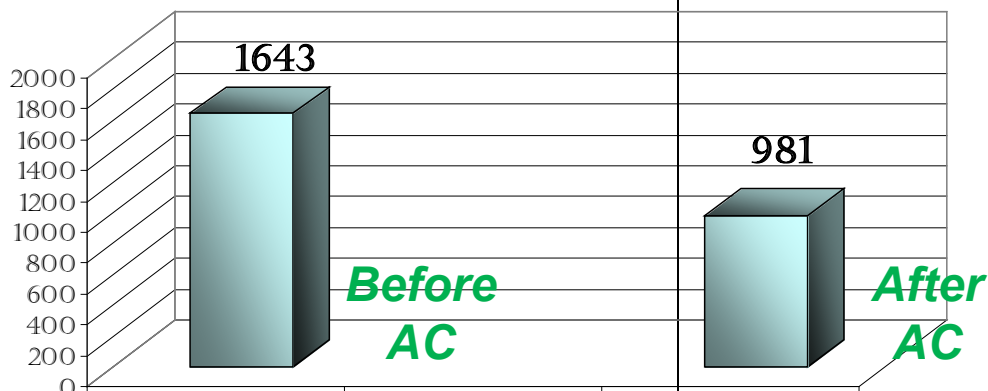
$11.000 \text{ m}^3/\text{d} > 55.000 \text{ PE (Italy)}$

ANALISI

	Before AC process	After AC process
Total Nitrogen influent (ppm)	72	75
Total Nitrogen effluent (ppm)	25	7
Medium Removal percentage (%)	65	90

Efficienza di 90%

OGGETTO

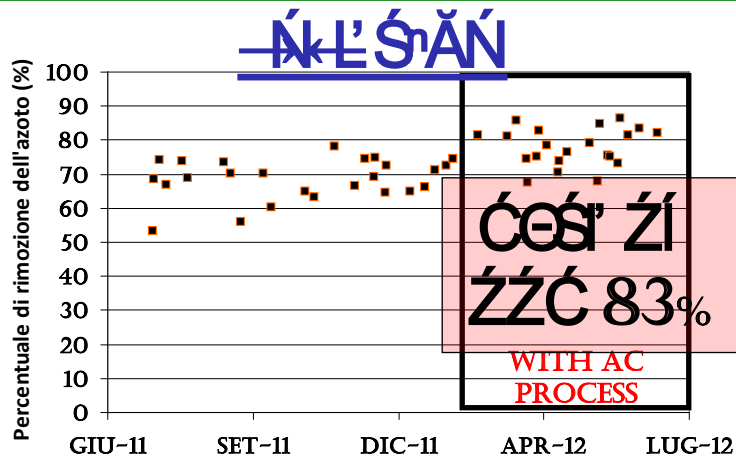


Efficienza di 40%

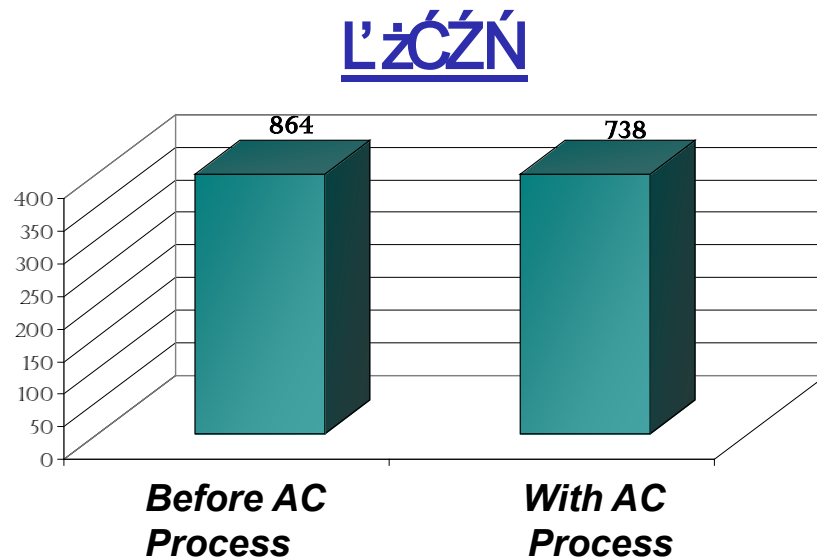
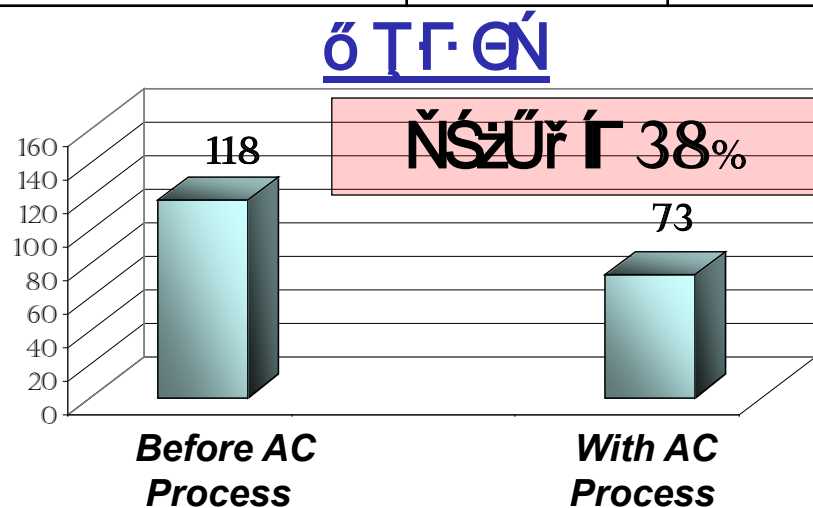




$50.000 \text{ m}^3/\text{d} > 250.000 \text{ PE (Italy)}$



	Before AC	After AC
Ntot influent (ppm)	43	49
Ntot effluent (ppm)	14.3	8.8
Reduction (E%)	67	83



ČĚŠĤĬ ŃŽř Ĥ·
15%



วงจรสลับ (AC)

โซลูชันกระบวนการและเทคโนโลยี
> โรงบำบัดน้ำเสียโรงงาน
อุตสาหกรรม



คืออะไร ?

การควบคุมกระบวนการในถังชีวภาพสำหรับของเสียเหลวที่มีไนโตรเจนสูง
(เช่น น้ำชะขยะจากหลุมฝังกลบ / น้ำจากสายกากตะกอน / ของเสียเหลวที่มีความเข้มข้นของแอมโมเนียสูง)

เราจะทำอะไร ?

- การกำจัดไนโตรเจนได้สูงกว่า 85%
- ต้องการคาร์บอนน้อยลงสำหรับการดีไนไตรต์ 40%
- ใช้พลังงานน้อยลงสำหรับการไนไตรต์ 25%
- ปริมาตรปฏิกรณ์ลดลง — ค่าความเร็ว Kn เร็วขึ้นถึง 10 เท่า
- ไม่มีผลกระทบทางจลนพลศาสตร์จากความเค็ม ถึง 15 mS/cm

WHAT IS IT ?

A process control in biological tank for

HIGH NITROGEN LOAD LIQUID WASTE

(landfill leachate – sludge line supernatant – liquid waste
with high concentration of Ammonia)

WHAT CAN WE OBTAIN ?

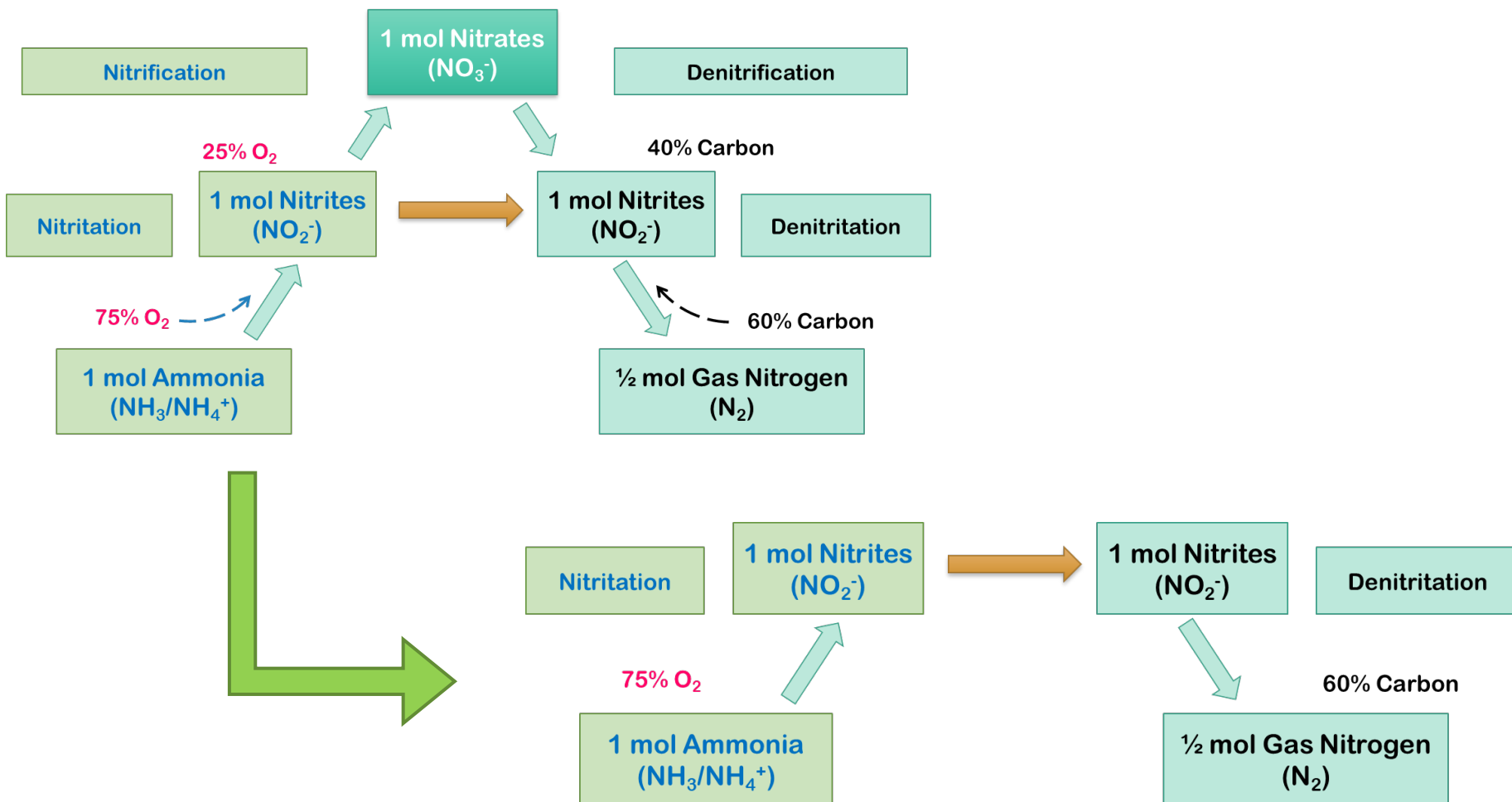
- High Nitrogen Removal more than **85%**
- Less Carbon for denitritation **40%**
- Less energy for nitrification **25%**
- Less reaction volume Kn **up to 10 time faster**
- **None kinetic effect of salinity up to 15 mS/cm**





วิธีการควบคุมกระบวนการ

9





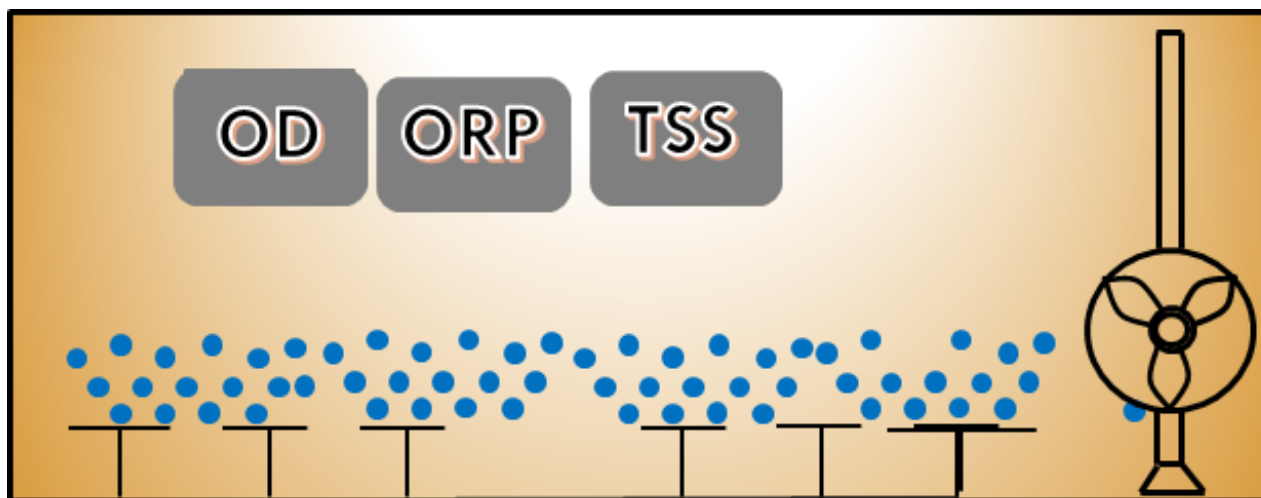
สิ่งที่ต้องมีในถังปฏิกิริยา ...

- หัวกระจายอากาศสำหรับช่วงที่ต้องใช้ออกซิเจน
- เครื่องกวนสำหรับช่วงที่ไม่ใช้ออกซิเจน
- โพรบ DO และ ORP สำหรับการควบคุม
- โพรบ TSS สำหรับการตรวจวัด

- Air diffuser for oxic phases
- Mixer for anoxic phases
- DO and ORP probes for control
- TSS probe for monitoring

แนะนำให้ใช้กระบวนการ **MBR**

MBR PROCESS RECOMMENDED

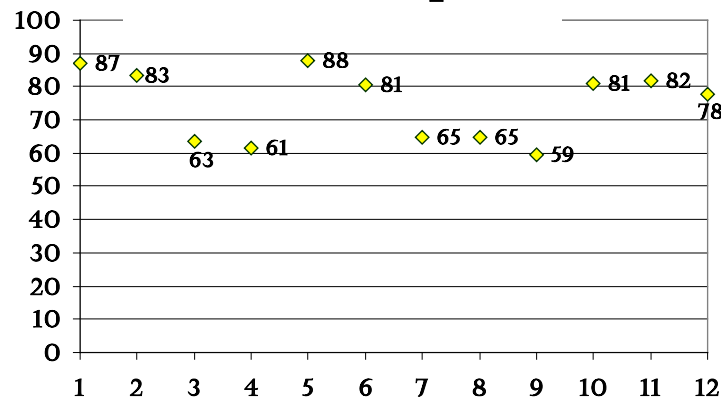
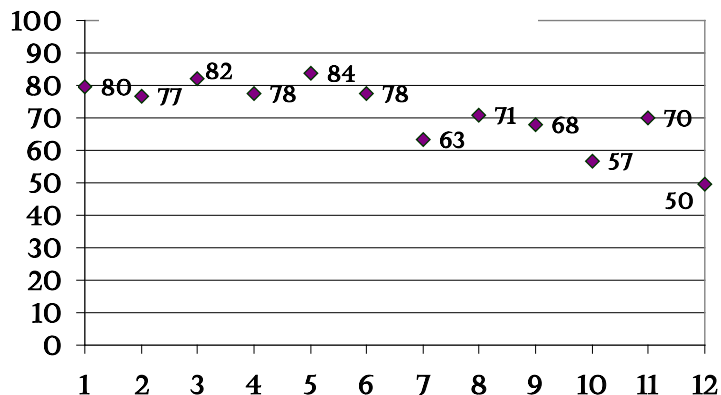




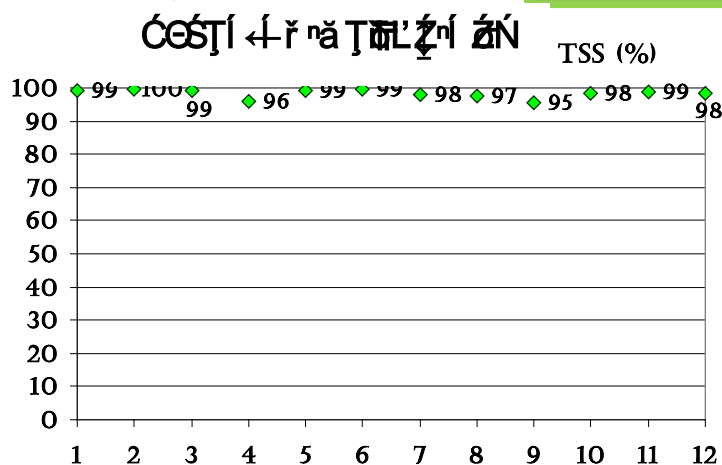
วงจรสลับ (AC)

กรณีศึกษาและผลลัพธ์ที่ได้รับ
> โรงบำบัดน้ำเสียโรงงาน
อุตสาหกรรม





		Influent	Effluent	Removal [%]
COD	ppm	5000	1100	78%
N-NH4	ppm	1200	60	95%
N tot	ppm	1680	370	78%
TSS	ppm	2000	40	98%

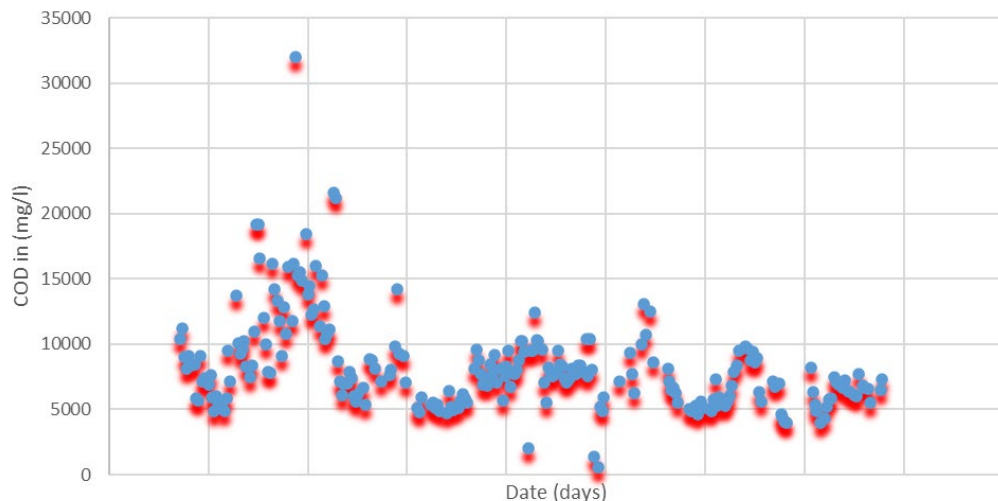




180.000 Ton/Yr > 1.200 KgN/d (Italy.2)

Influent

COD In (mg/l)



INDUSTRIAL LIQUID WASTE

		Influent	Effluent
Flow	m ³ /h	600-700	
COD	ppm	6.000-12.000	900 – 1,500
Ntot	ppm	1.200-1.800	50 - 150
N-NH ₄	ppm	900 – 1.500	2 - 8
N-NO ₃ & N-NO ₂	ppm		20-40 & 10-30

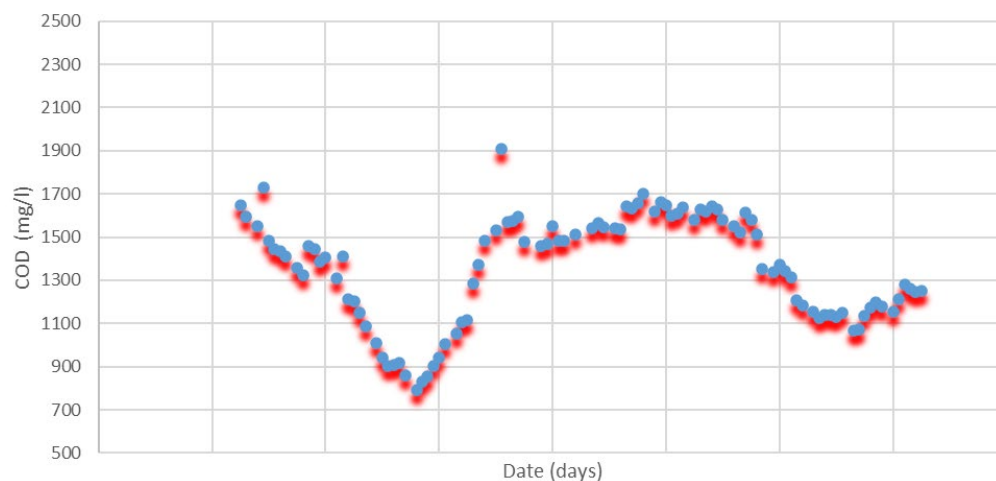
ċ Ż · ŋ ů Ď Ā Ğ Ć Ć Ż · ŋ Ů Ĵ Ĩ Ň Ź Ě ů Ğ Ů Ć Š Š Ŕ

COD Removal
> more than 90%

**(Only Non Biodegradable fraction
of soluble COD is not removed)**

COD Out (mg/l)

Effluent

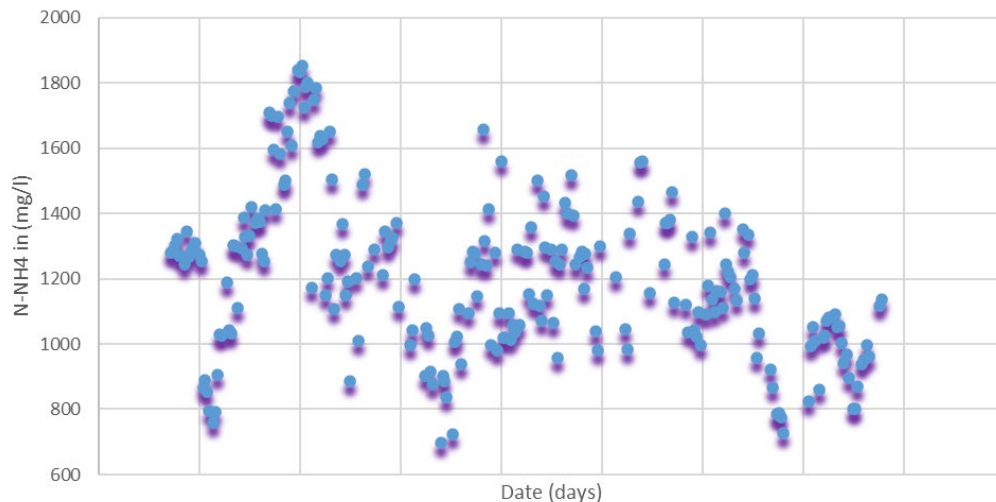




$180.000 \text{ Ton/Yr} > 1.200 \text{ KgN/D (Italy.2)}$

Influent

N-NH₄ In (mg/l)



INDUSTRIAL LIQUID WASTE

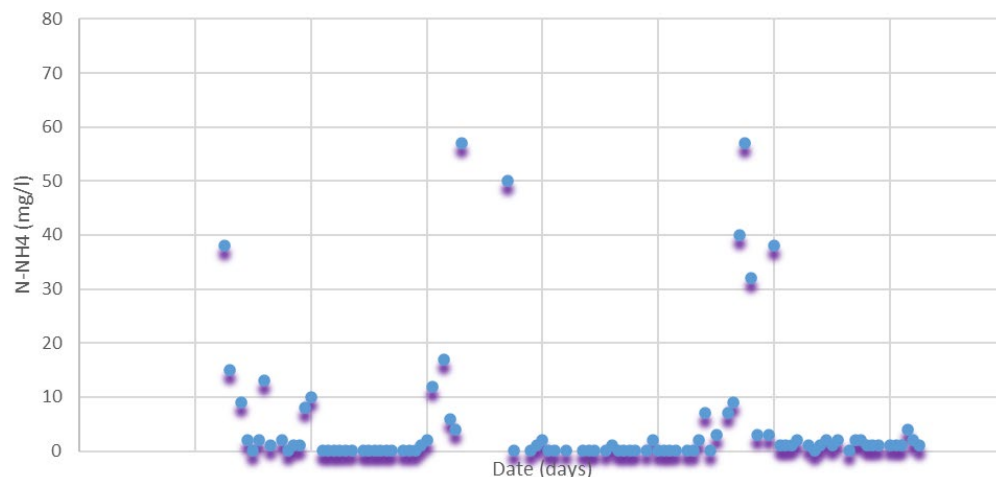
		Influent	Effluent
Flow	m ³ /h	600-700	
COD	ppm	6.000-12.000	900 – 1,500
Ntot	ppm	1.200-1.800	50 - 150
N-NH₄	ppm	900 – 1.500	2 - 8
N-NO ₃ & N-NO ₂	ppm		20-40 & 10-30

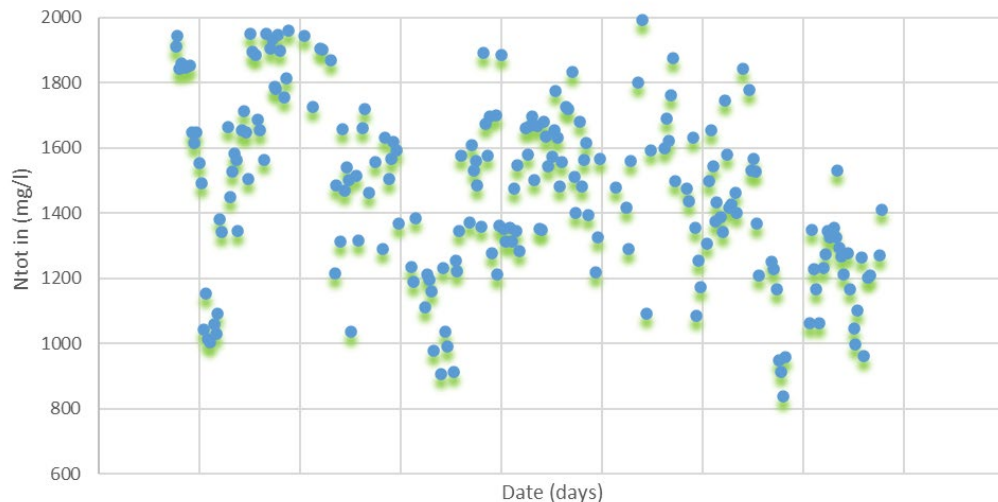
ć Ž· nŭđĂΘĆć Ž· nŮŤŦ↑Ŧ
ŽĚ ů ŮŮĆŚŖ

N-NH₄ Removal
> more than 95%

N-NH₄ Out (mg/l)

Effluent



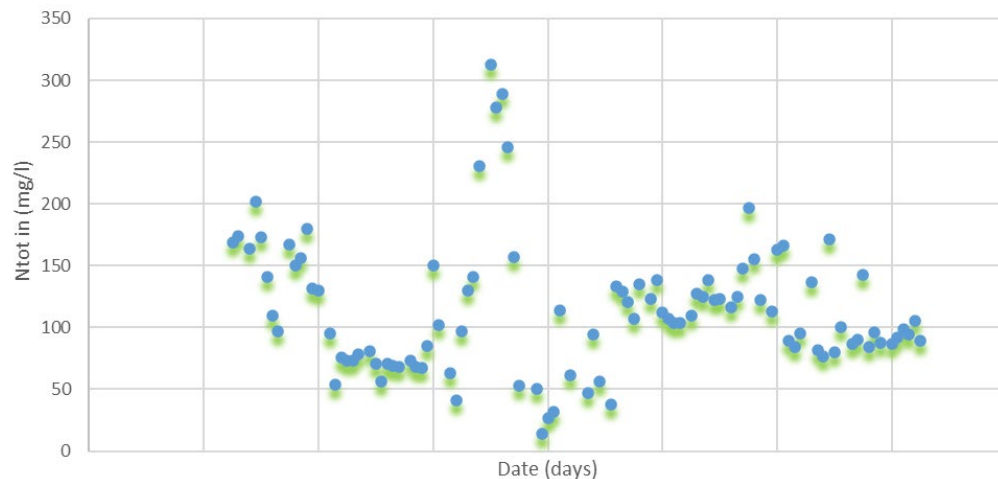


Ć Ź · ñ Ů Đ Ā Ę Ć Ź · Ń Ů Ţ Ţ † Ń Ź Ę ů Ę Ů Ć Ś Ś Ŕ

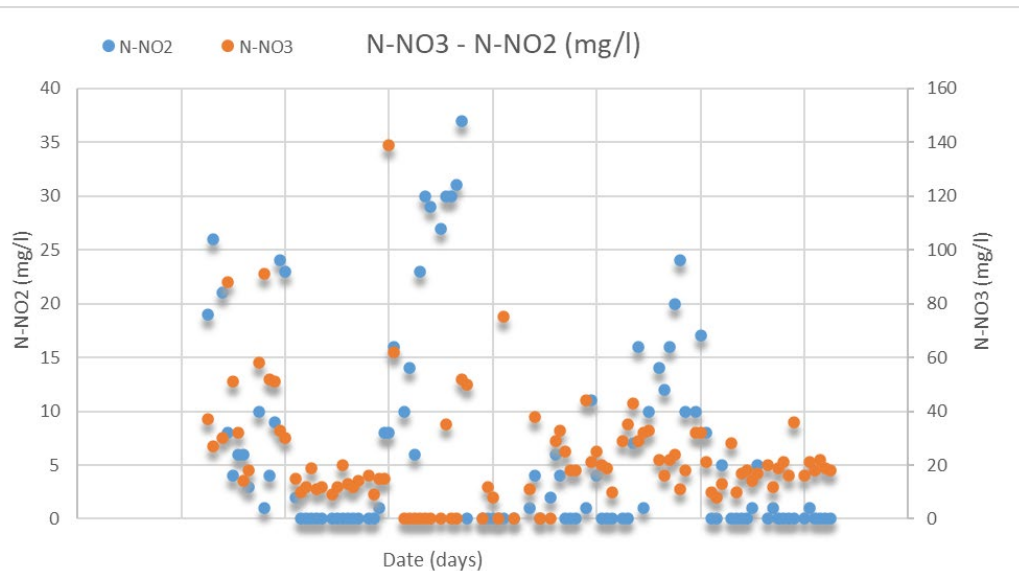
Total N Removal
> more than 85%
(Only the organic Nitrogen linked
with non biodegradable fraction of
soluble COD is not removed)



Effluent



...and what about Nitrates and Nitrites?



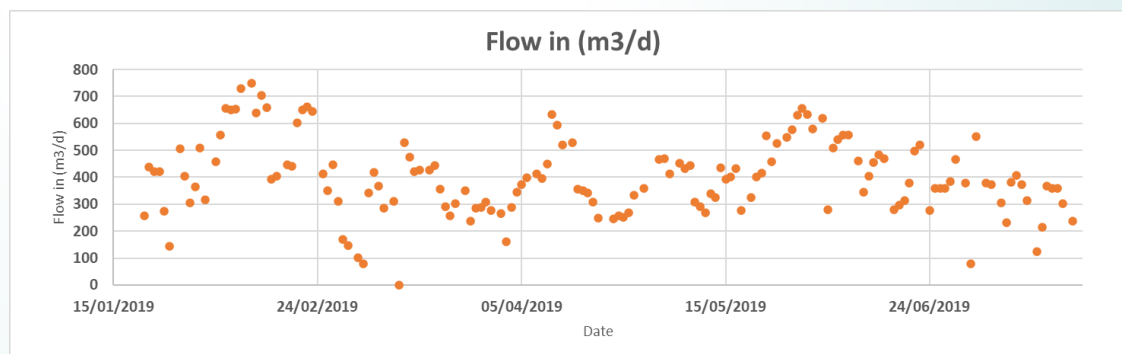
Ć Ź · ñ ů Đ Ā Θ Ć Ć Ź · ñ Ů Ṭ Ṫ Ḥ Ḣ Ḳ Ḷ ŭ Θ Ű Ć Ś Š Ŕ

		Influent	Effluent
Flow	m ³ /h	600-700	
COD	ppm	6.000-12.000	900 – 1,500
Ntot	ppm	1.200-1.800	50 - 150
N-NH ₄	ppm	900 – 1.500	2 - 8
<i>N-NO₃ & N-NO₂</i>	ppm		20-40 & 10-30

INDUSTRIAL LIQUID WASTE

N-NO₃ (Nitrates) > up to 10-15ppm <---> N-NO₂ (Nitrites) > up to 30-35ppm

***...The flow treated
500-600m³/d***





Chief Technology Officer

[illegible]

enricomaria.battistoni@ambienteingegneria.com

Mob: +39 335 6070 282 - Italy



Business Development Manager

NŠAČZ PŮS.L. ů Ž NŠd' G-LI GNSF GU'L ŠR EUÓ GN
 ÓGhŠrGŠ: ŠCA ČSn TNóESSÚTĚ NŠL't PTžOGŠT ÓGŠ
 ÚT -a žNL ENÍ ONNI ŠCÁNL TG L'ŇNŠL't L'PTMŠ.t.
 2541 RŠšunÓGL NNHAI OGŠNŠAGNŠL't (Regional
 Manager) NN'TO15 NŠNZ.Č Žm ŠPŠNŠL't-Ł

alessandro.aguiari@ambienteingegneria.com

Mob: +66 (0)92 416 0057 - Thailand

Mob: +39 351 8974 081 - Italy





ENRICO MARIA BATTISTONI

Chief Technology Officer

Master's degree in Civil Engineering and Environmental Engineering. Development of the technical solution and the design of the engineering, with particular reference to the preparation of drawings and calculations of hydraulic and reinforced concrete structure.

enricomaria.battistoni@ambienteingegneria.com

Mob: +39 335 6070 282 - Italy



ALESSANDRO AGUIARI

Business Development Manager

Based in Bangkok. Master's degree in Political Sciences. Studies in business management, internationalization processes, chain supply management. Since 1998 operates on international markets. 15 years Resident Manager: Hong Kong, India, Thailand.

alessandro.aguiari@ambienteingegneria.com

Mob: +66 (0)92 416 0057 - Thailand

Mob: +39 351 8974 081 - Italy

