

CASI PRATICI DI PROGETTAZIONE COORDINATA DEL REVAMPING DEGLI IMPIANTI

Lomazzo 26 ottobre 2018

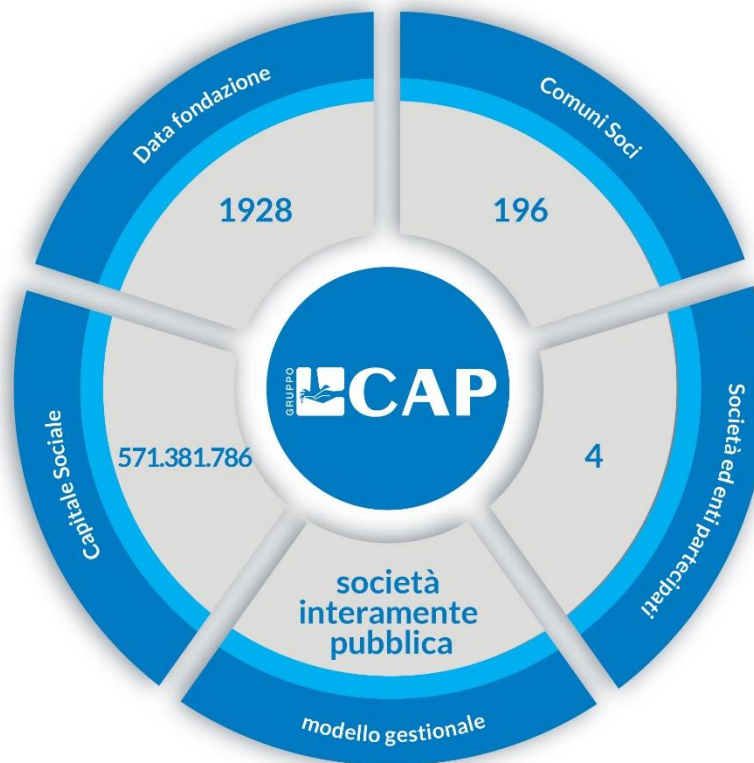


SERVIZIO IDRICO INTEGRATO





GRUPPO CAP



Dati Economici*



*al 31/12/2016

Patrimonio netto
 **€ 661**
 MILIONI

Valore della produzione
 **€ 304**
 MILIONI

MOL
 **€ 51,4**
 MILIONI

Investimenti per
 abitante 2016
 **€ 42**



CONTESTO OPERATIVO

Gruppo CAP, azienda profondamente radicata nel territorio, nasce dai Comuni ed ha come soci **oltre 2 milioni di cittadini** e come *mission* quella di gestire il **Ciclo Idrico Integrato**. Opera ogni giorno su un territorio complesso, densamente urbanizzato, che si estende nei territori di Milano, Monza, Brianza, Pavia, Como e Varese, coinvolgendo **197 Comuni**.

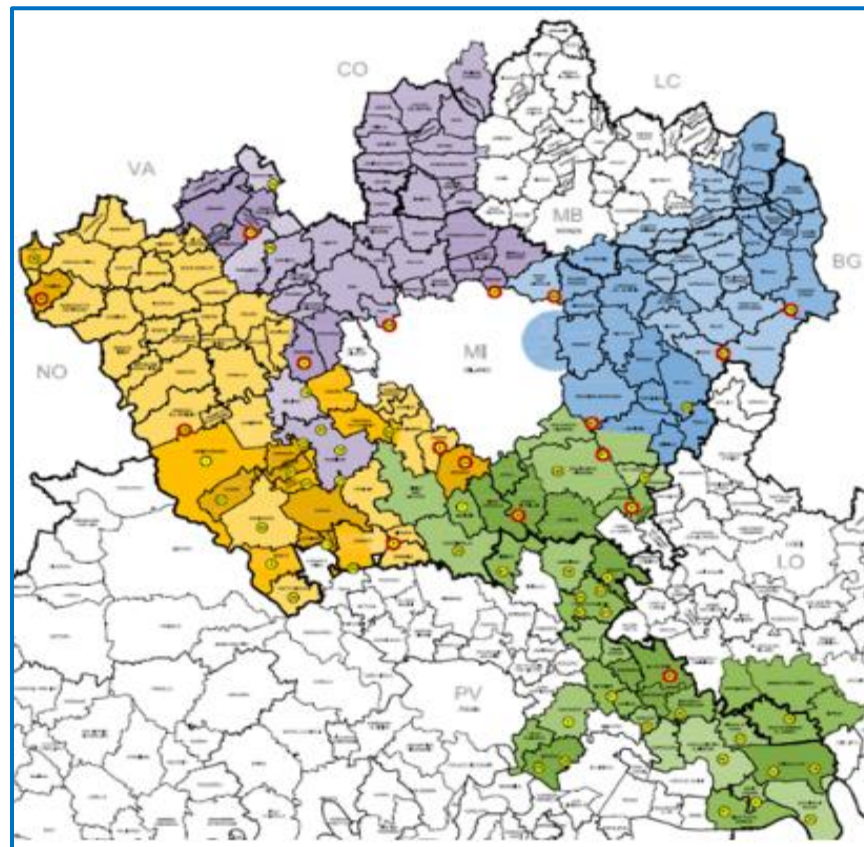
Operando in modo diretto sulle risorse naturali e sull'ambiente, Gruppo CAP è fortemente impegnato in **pratiche di sostenibilità** e di mantenimento del corretto equilibrio del **Ciclo dell'Acqua**, tra uso di tale risorsa e la sua protezione.





GRUPPO CAP – I NUMERI DELLA DEPURAZIONE

- ✓ **361 stazioni di sollevamento**
- ✓ **61 impianti di depurazione gestiti, di cui 40 nella Città Metropolitana di Milano**
- ✓ **2.250.000 abitanti equivalenti serviti**
- ✓ **300 Mm³ di reflui fognari trattati annualmente**
- ✓ **7.500 km of di fognatura**
- ✓ **71% portata trattata in impianti con AE ≥ 100.000**
- ✓ **3 Laboratori acque reflue: 4.210 campioni analizzati, 47.875 parametri analizzati**



	AE ≥ 100.000	50.000 ≤ AE < 100.000	10.000 ≤ AE < 50.000	0 < AE < 10.000	Totale
N. impianti	10	6	11	34	61
Portata trattata [m3/anno]	211.094.534	46.946.715	27.864.610	11.653.322	297.559.181
% Portata trattata	70,94	15,78	9,36	3,92	100%



LA SFIDA – 40 M€ nei prossimi 5 anni

SKILLS IMPROVEMENT AND SYNERGIES TOWARDS THE CIRCULAR PERSPECTIVE

PRODUCT PERSPECTIVE

RESOURCE PERSPECTIVE

UTILITY PERSPECTIVE

WATER AS A
CONSUMABLE

WATER AS
A
DURABLE

WATER
BALANCE
OF A
RIVER
BASIN

AGRICULTURE
AND
NUTRIENTS
BALANCE

USING EXISTING ASSETS FOR
MORE SERVICES

SELLING
PERFORM
ANCES
NOT
WATER

DRIVING
ASSET
RECOVERY

OPTIMISING
RESOURCE
EFFICIENCY

OUR ABILITY TO
EXTRACT
ENERGY:
COGENERATION
DISTRICT
HEATING
BIOMETHANE
SOLAR

OUR ABILITY
TO EXTRACT
NUTRIENTS
AND UPGRADE
CARBON TO
CONSUMER
PRODUCTS
PHOSPHORUS
BIOPLASTICS

OUR
ABILITY TO
REUSE
WATER
IRRIGATION

RESTORING
OF ANCIENT
IRRIGATION
CANALS

FROM
SLUDGE TO
FERTILIZERS

INDUSTRIAL
SYMBIOSIS

SEWAGE
OPTICAL
FIBER

PHONE
ANTENNAS

INTERNATIONAL
BENCHMARKING

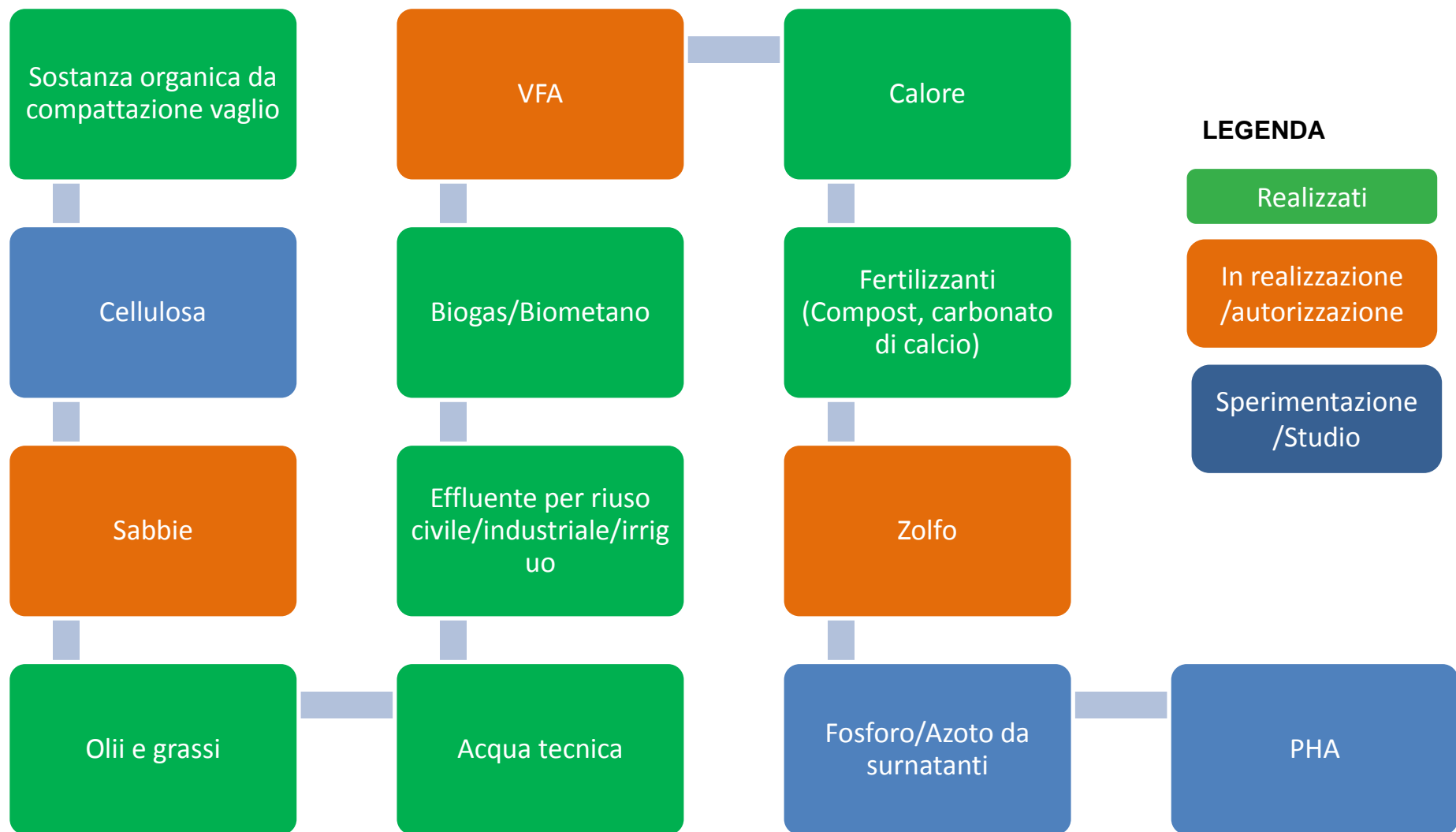
GREEN PUBLIC
PROCUREMENT

ENERGY and
ASSET
OPTIMIZATION

Source: McKinsey&Company

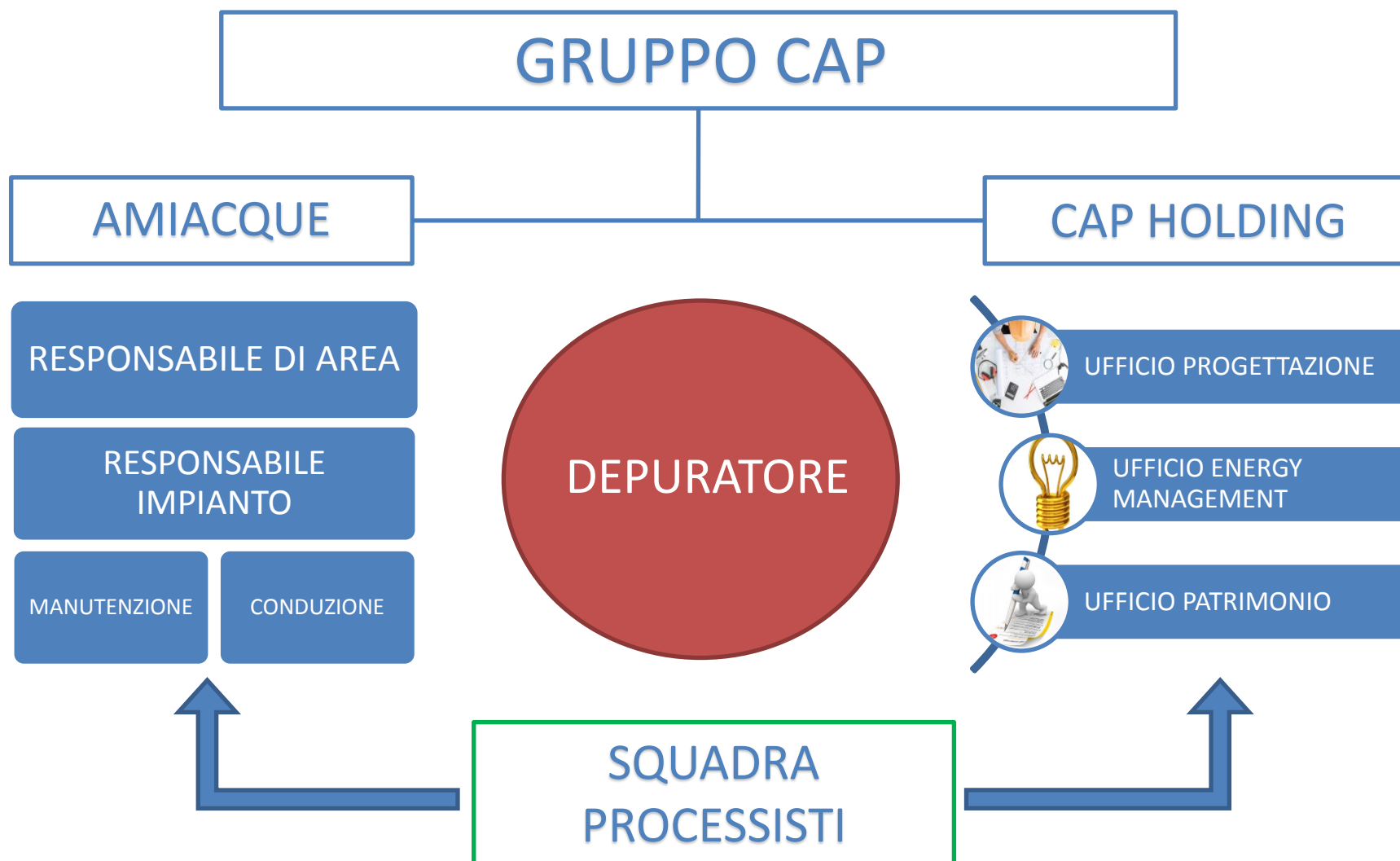


ECONOMIA CIRCOLARE





ORGANIGRAMMA DEPURAZIONE





IL SUPPORTO DEI MODELLI



SUPPORTO GESTIONE IMPIANTI

- Supporto e ausilio decisionale (dosaggi reagenti, n. linee attive, valutazione capacità residua impianto, etc.)
- Analisi performances e costi gestionali
- Ottimizzazione processi
- Supporto per dimensionamento apparecchiature elettromeccaniche



SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE

- Verifica condizioni di progetto rispetto a scenario reale
- **Verifica per ampliamenti e/o adattamenti di impianti esistenti: analisi di scenario**
- Simulazione integrazione di nuove tecnologie in filiere esistenti (MBBR, IFAS, Side Stream, Cicli alternati, etc.)



ENERGY MANAGEMENT

- Analisi consumi energetici (reali e in possibili configurazioni di ottimizzazione)
- Quantificazione produzione biogas e recupero energetico in CHP

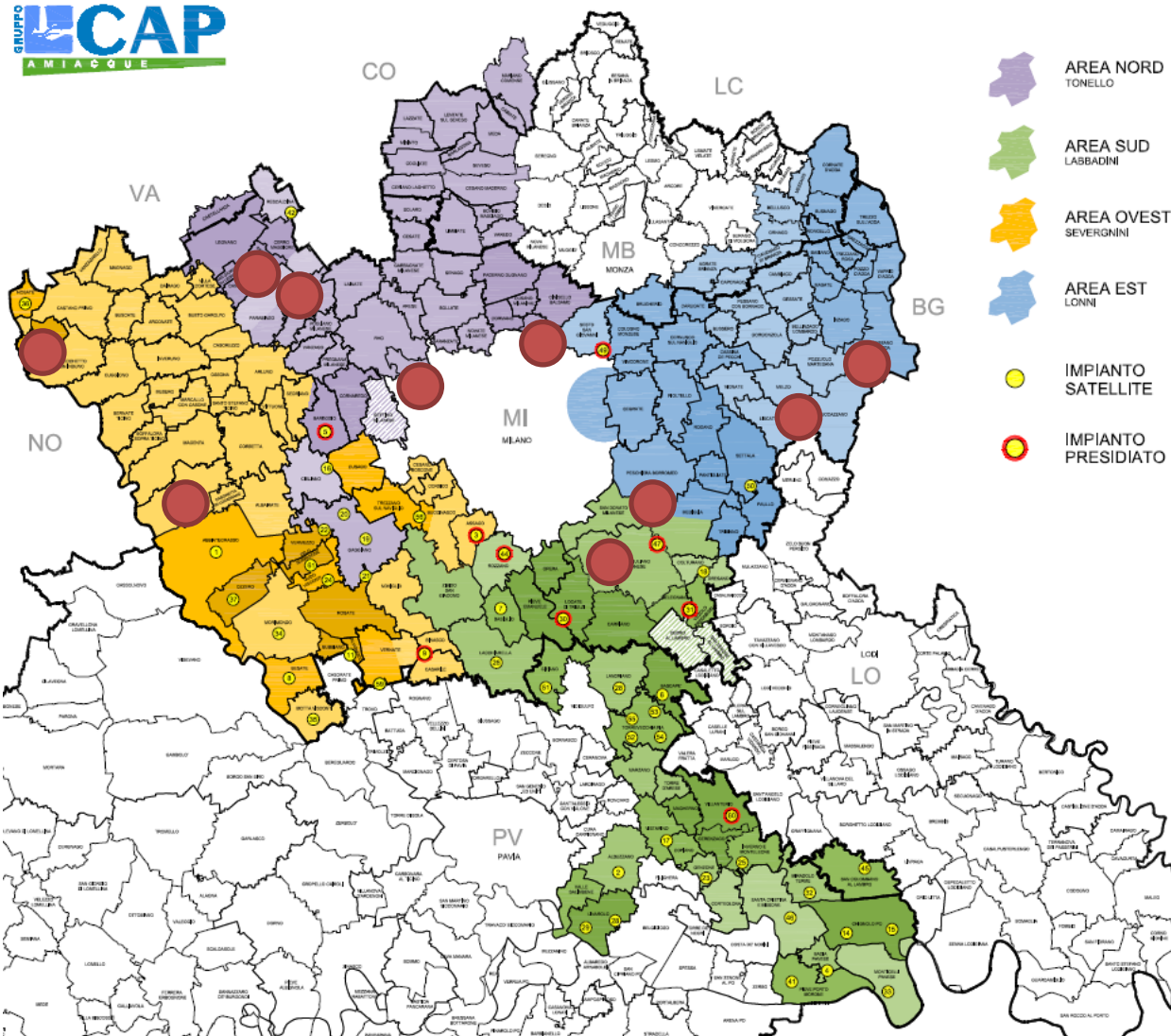


UFFICIO PATRIMONIO

- Verifica portate autorizzate
- Verifica carichi autorizzati
- Verifica potenzialità impianti e capacità residua (revisioni ATO)



IMPIANTI MODELLATI



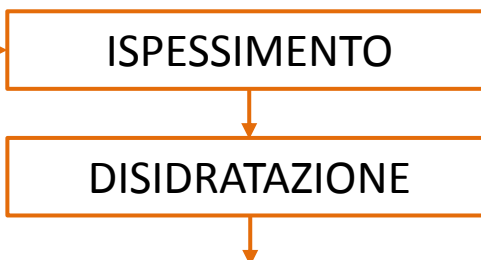
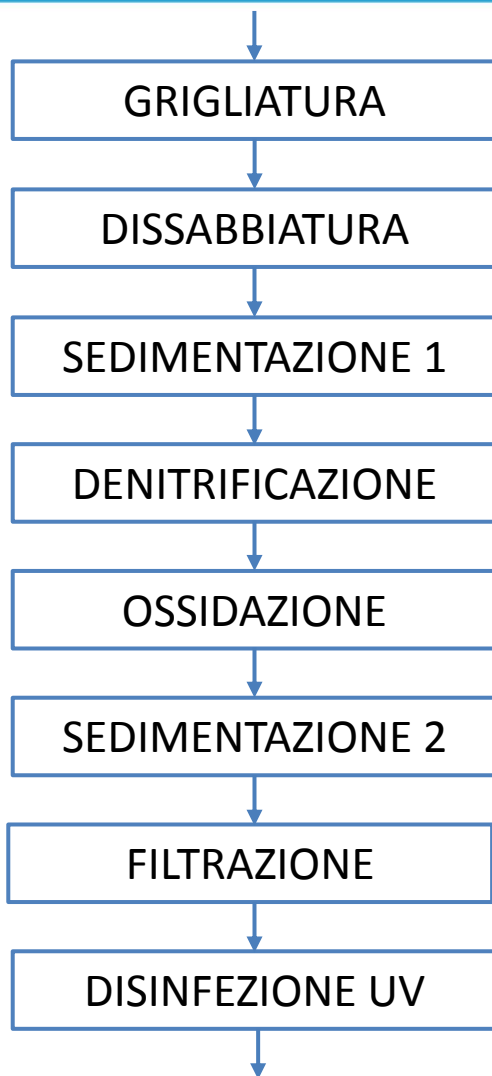
- Bresso
- Canegrate
- Cassano d'Adda
- Parabiago
- Pero
- Peschiera Borromeo
- Robecco sul Naviglio
- San Giuliano ovest
- Truccazzano
- Turbigo

PORTATA: 67%

AE: 2.441.000



CASE STUDY - CASSANO D'ADDA

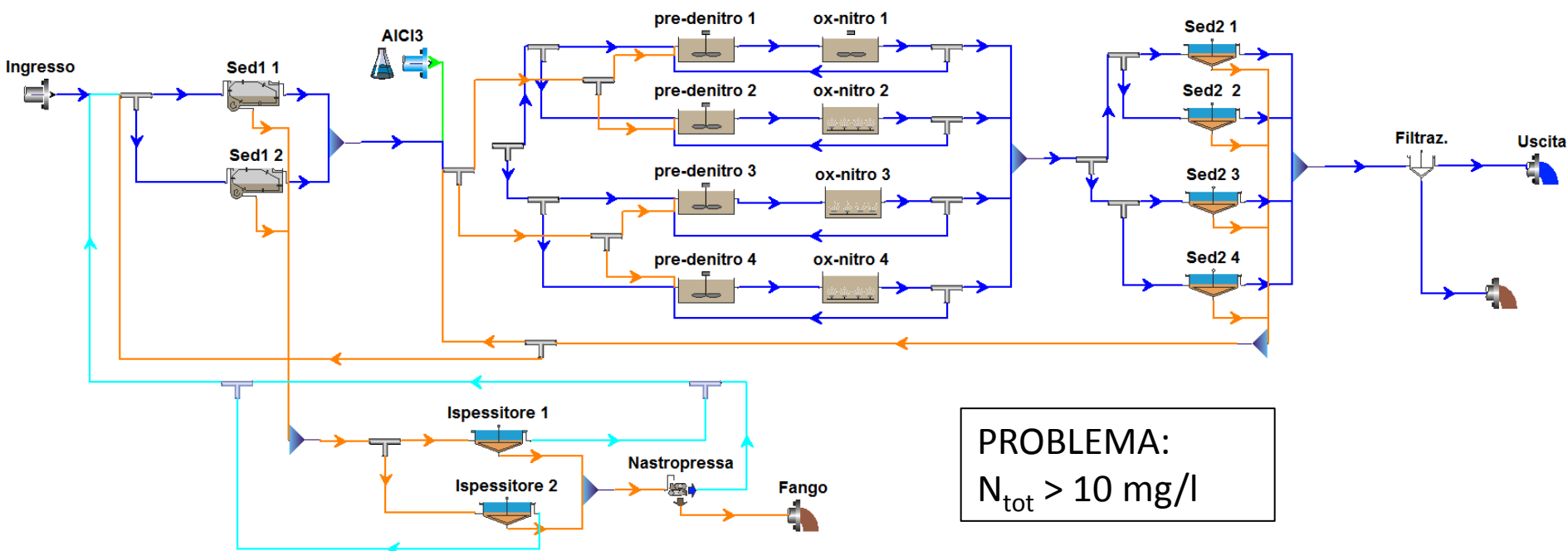


AE: 126.500

Q: 1.120 m³/h



CASE STUDY: CASSANO D'ADDA



1° STEP

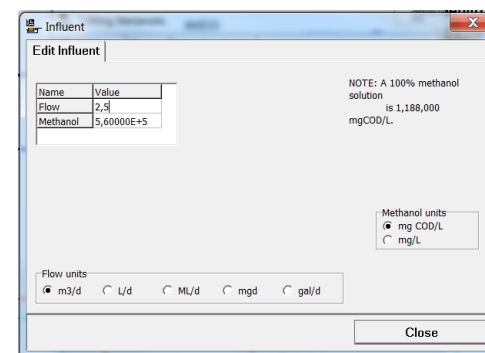
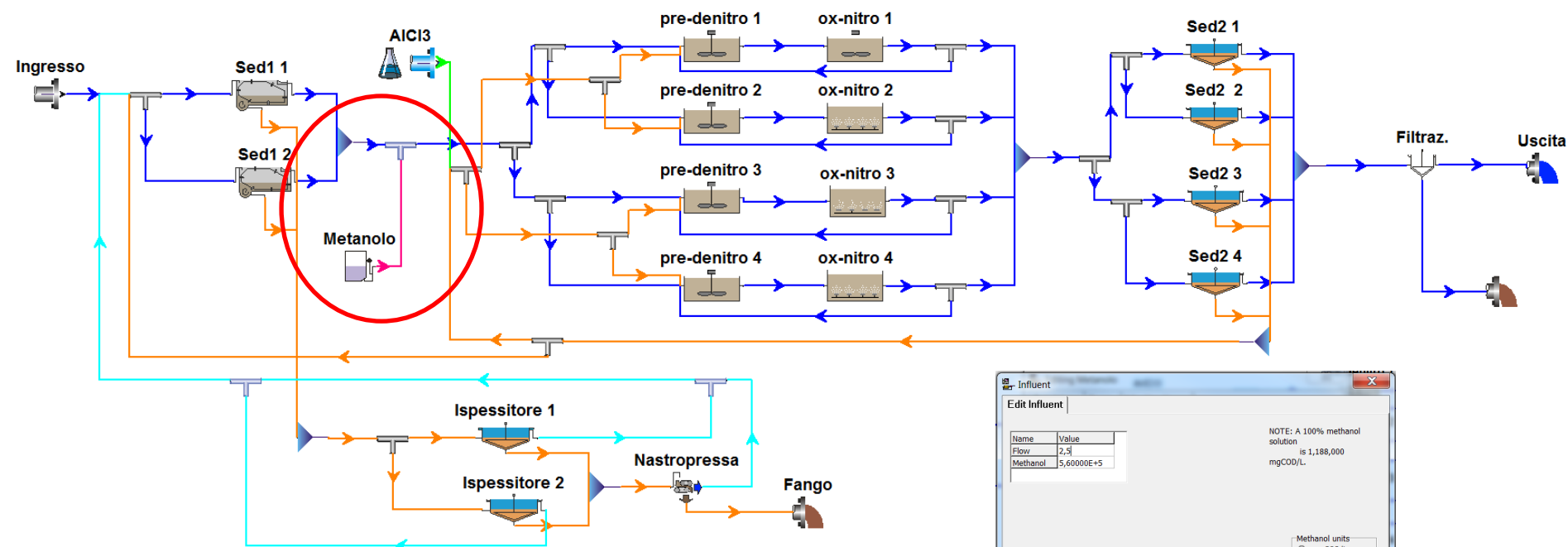
Riapertura prima linea di ossidazione → aumentare tempi di contatto in denitro

2° STEP

Dosaggio di soluzione carboniosa in linea



CASE STUDY: CASSANO D'ADDA



RISULTATI steady state simulation:

- Estate $N_{out} < 10 \text{ mg/l}$ per $T > 16^\circ \text{C}$
dosaggio $2,5 - 3 \text{ m}^3/\text{d}$
- Inverno $N_{out} < 10 \text{ mg/l}$ per $T < 16^\circ \text{C}$
dosaggio $3 - 5 \text{ m}^3/\text{d}$

SVANTAGGI:

- Costo reagente
- Aumento produzione fanghi



CASE STUDY: CASSANO D'ADDA

3° STEP

Simulazione processo biologico con cicli alternati per rimozione azoto

CICLO AERATO:

NH₄ out > 2 mg/l
 OD = 1,5 – 2 mg/l
 Δt aerobico = 40 min

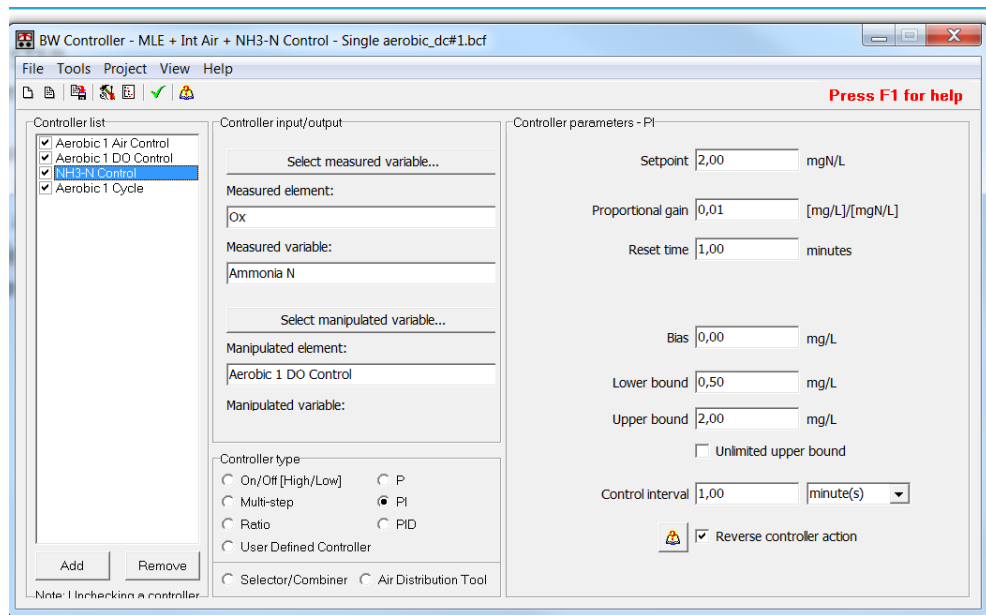
CICLO ANOSSICO:

NH₄ < 2 mg/l
 NO₃ > 8 mg/l
 Δt anossico = 20 min

T = 12 °C

N ing = 40 mg/l

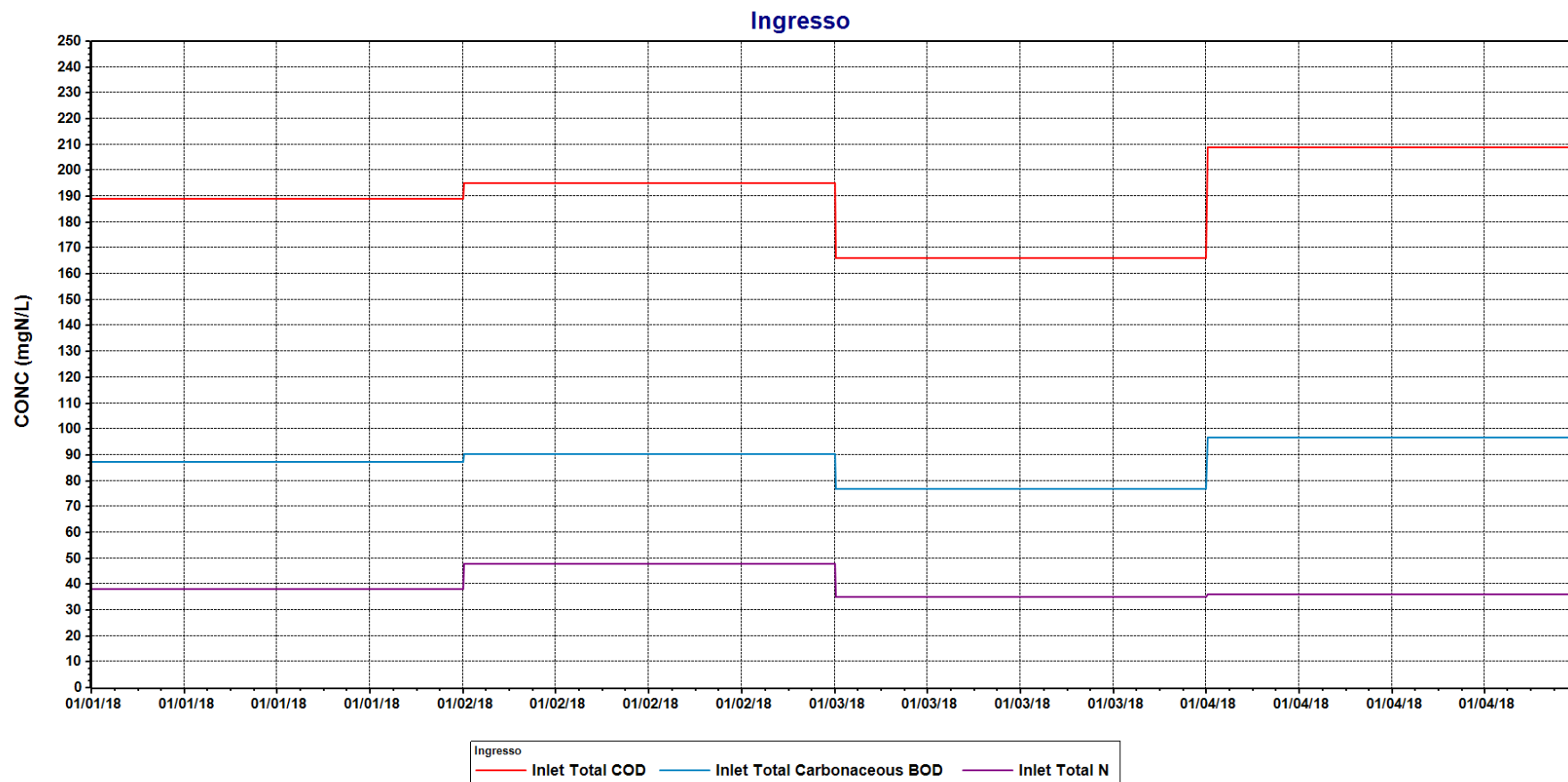
Dosaggio soluz. carboniosa = 3 m³/d





CASE STUDY: CASSANO D'ADDA

Dynamic simulation → Gennaio 2018 → durata 4 gg

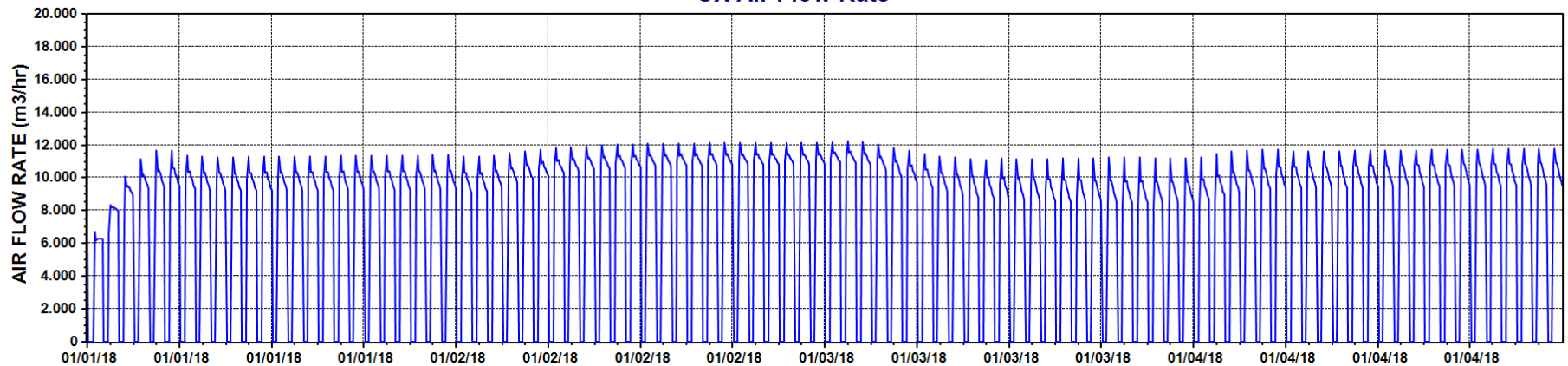


Andamento delle concentrazioni inquinanti in ingresso relative ai 4 campionamenti settimanali di gennaio 2017

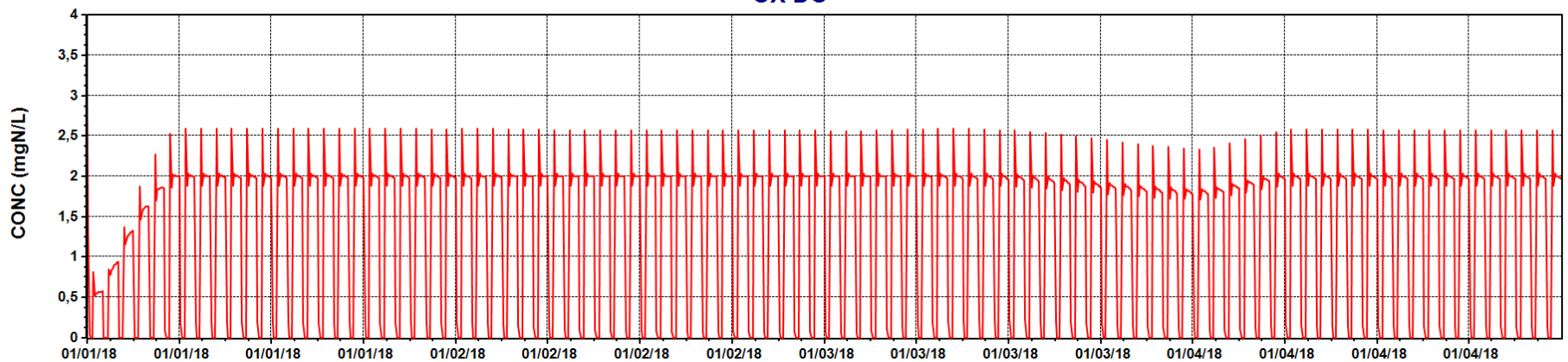


CASE STUDY: CASSANO D'ADDA

OX Air Flow Rate

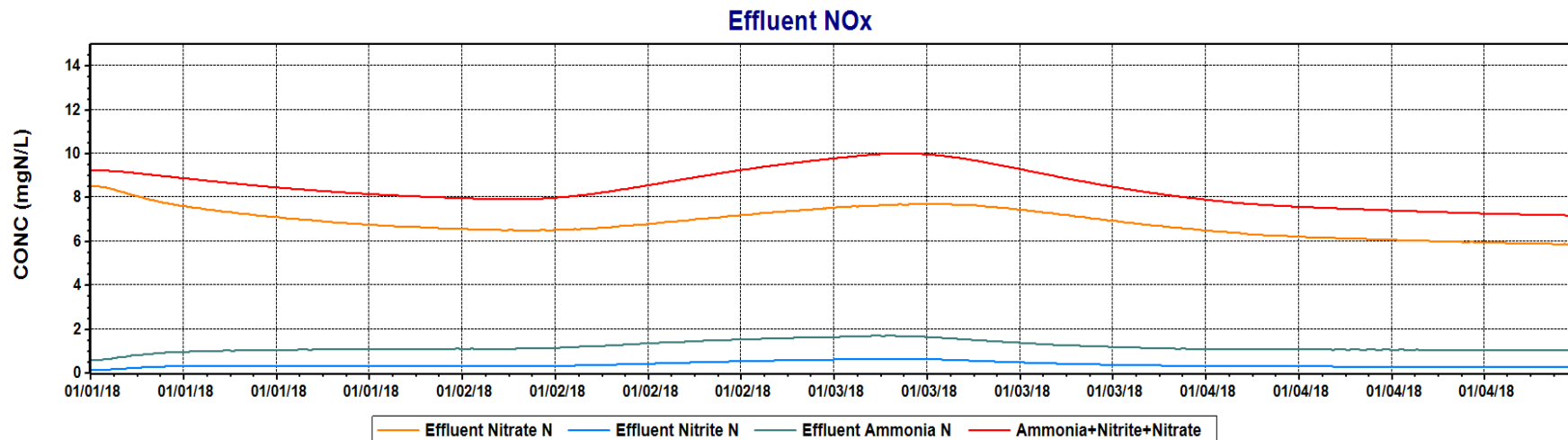


OX DO





CASE STUDY: CASSANO D'ADDA



Tramite implementazione di **cicli alternati** per la rimozione di N e BOD è possibile rientrare **entro il limite dell'azoto** con notevoli risparmi energetici e di consumo reagenti.

Il rispetto del limite è garantito anche nel caso più sfavorevole registrato nell'ultimo biennio → $N_{ing} = 48 \text{ mg/l}$ (gennaio 2017)



CASE STUDY - SESTO SAN GIOVANNI

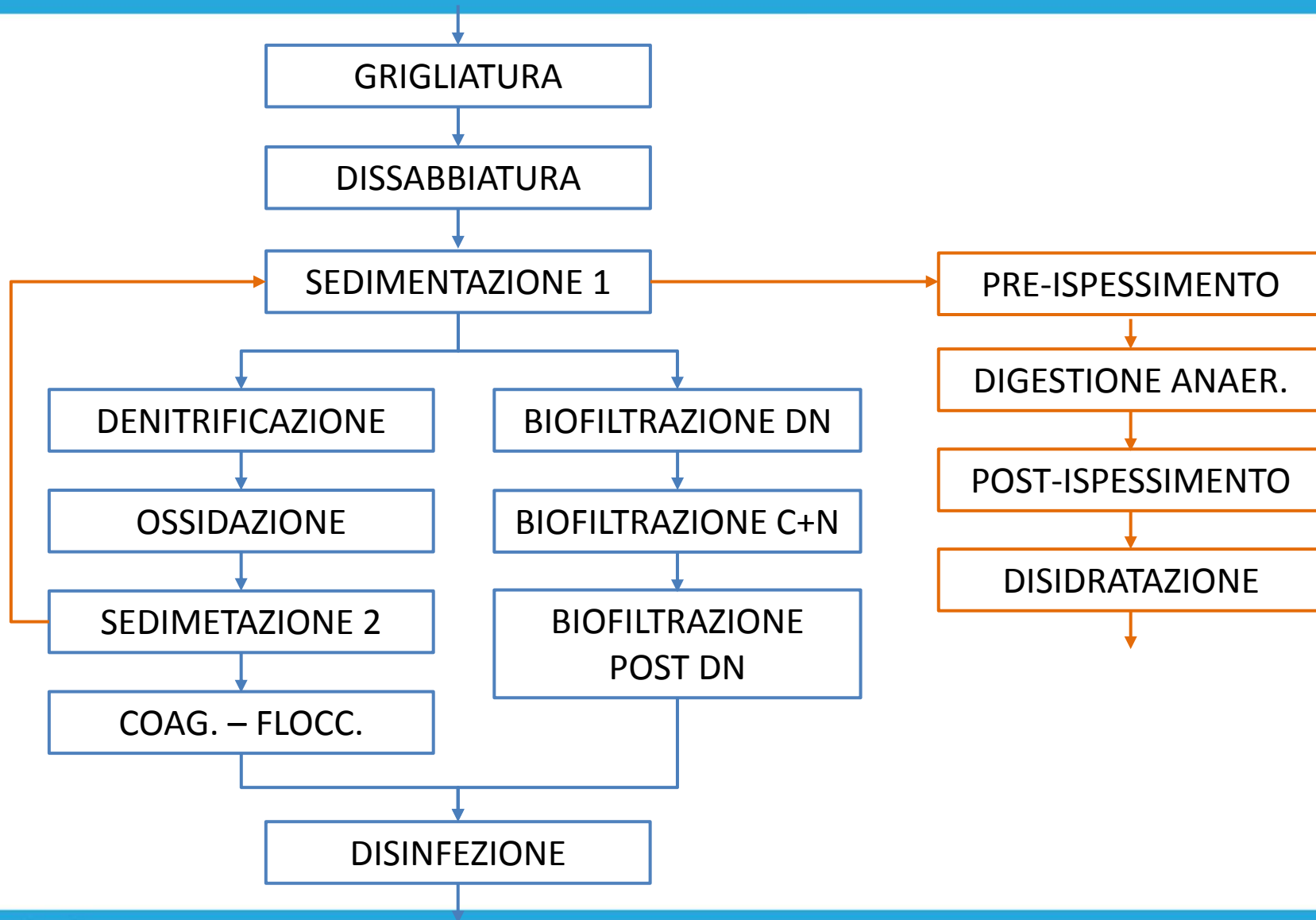
AE: 150.000

Q: 1.200 m³/h



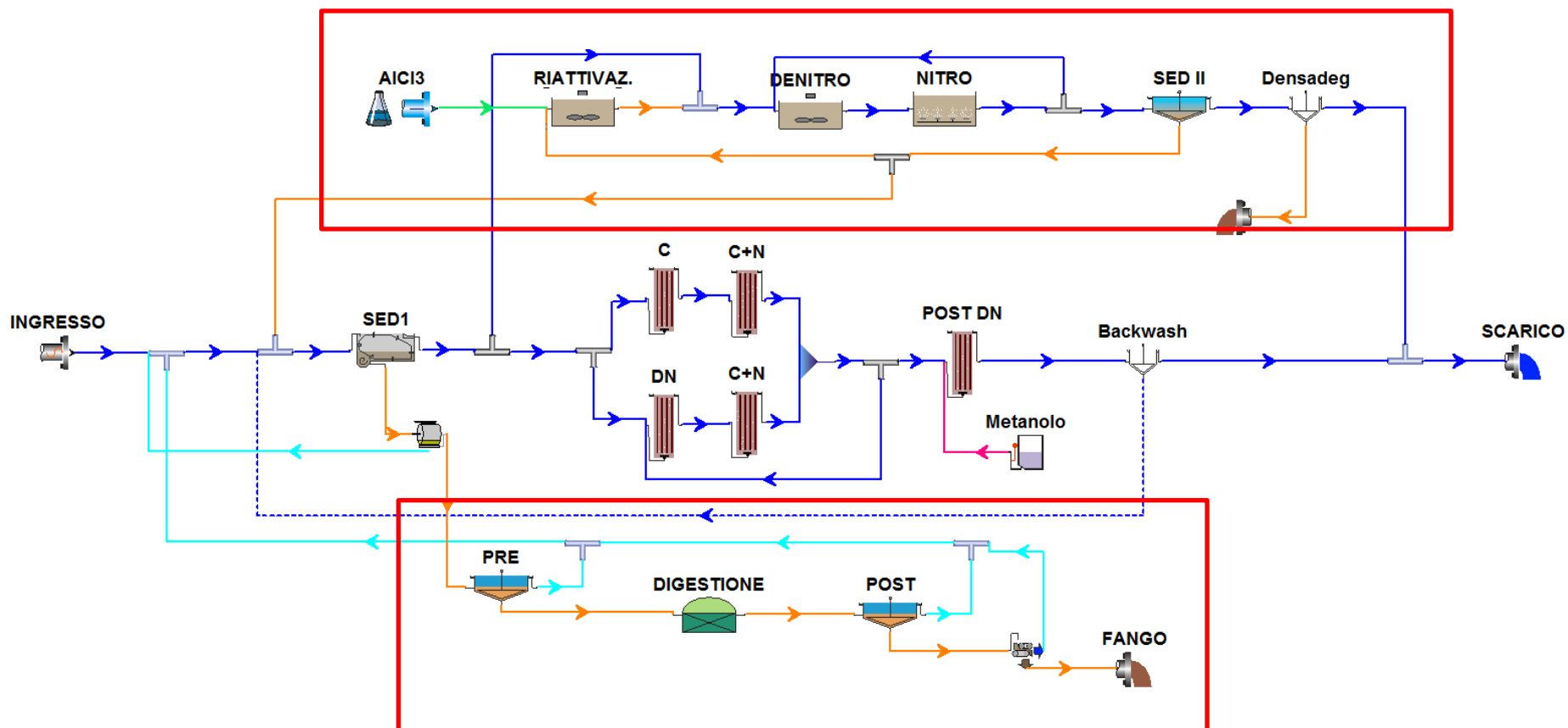


SESTO SAN GIOVANNI - LA FILIERA DI TRATTAMENTO





SESTO SAN GIOVANNI - STATO DI FATTO



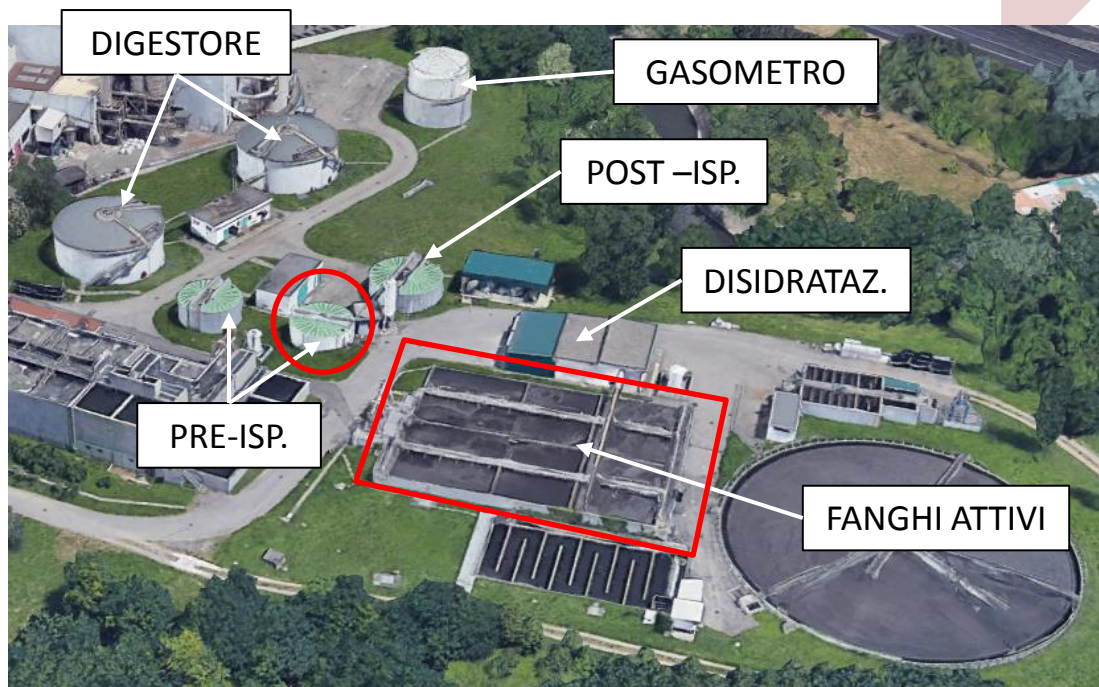


SESTO SAN GIOVANNI - IL PROGETTO

FERMENTAZIONE
FANGHI PER
PRODUZIONE VFA

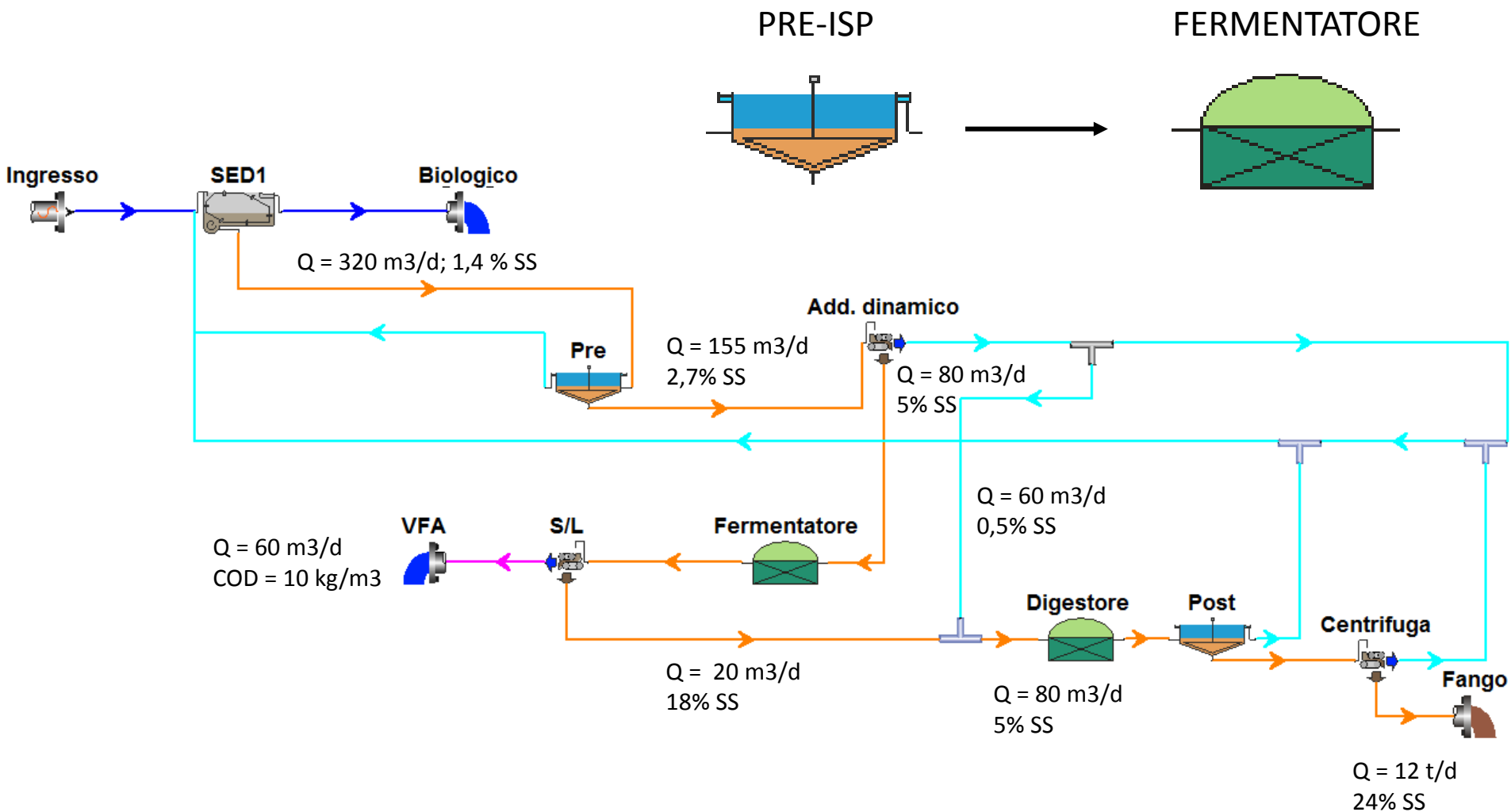
RIMOZIONE BIOLOGICA
DEL FOSFORO

RECUPERO FOSFORO
COME FERTILIZZANTE





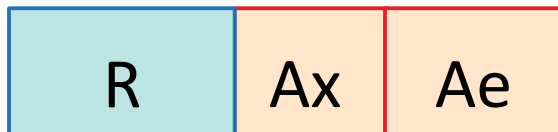
SESTO SAN GIOVANNI - PRODUZIONE VFA





SESTO S.G. - RIMOZIONE BIOLOGICA NUTRIENTI

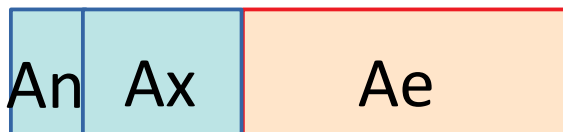
CONFIGURAZIONE ATTUALE:



Comparto	Larghezza (m)	Lunghezza (m)	Battente (m)	Volume unitario (m3)	Linee	Volume totale (m3)
Riattivazione	15,15	15,5	4,15	975	2	1949
Anossia	15,15	11,55	4,05	709	2	1417
Ossidazione	15,15	12,9	4,05	792	2	1583
TOTALE	30	40		2475		4949

HRT (h)	
min	MAX
4,7	3,1
3,4	2,3
3,8	2,5
11,9	7,9

CONFIGURAZIONE BNR:



Comparto	Larghezza (m)	Lunghezza (m)	Battente (m)	Volume unitario (m3)	Linee	Volume totale (m3)
Anaerobico	15,15	5,17	4,15	325	2	650
Anossico	15,15	10,33	4,15	650	2	1299
Aerobico	15,15	24,45	4,05	1500	2	3000
TOTALE	30	40		2475		4949

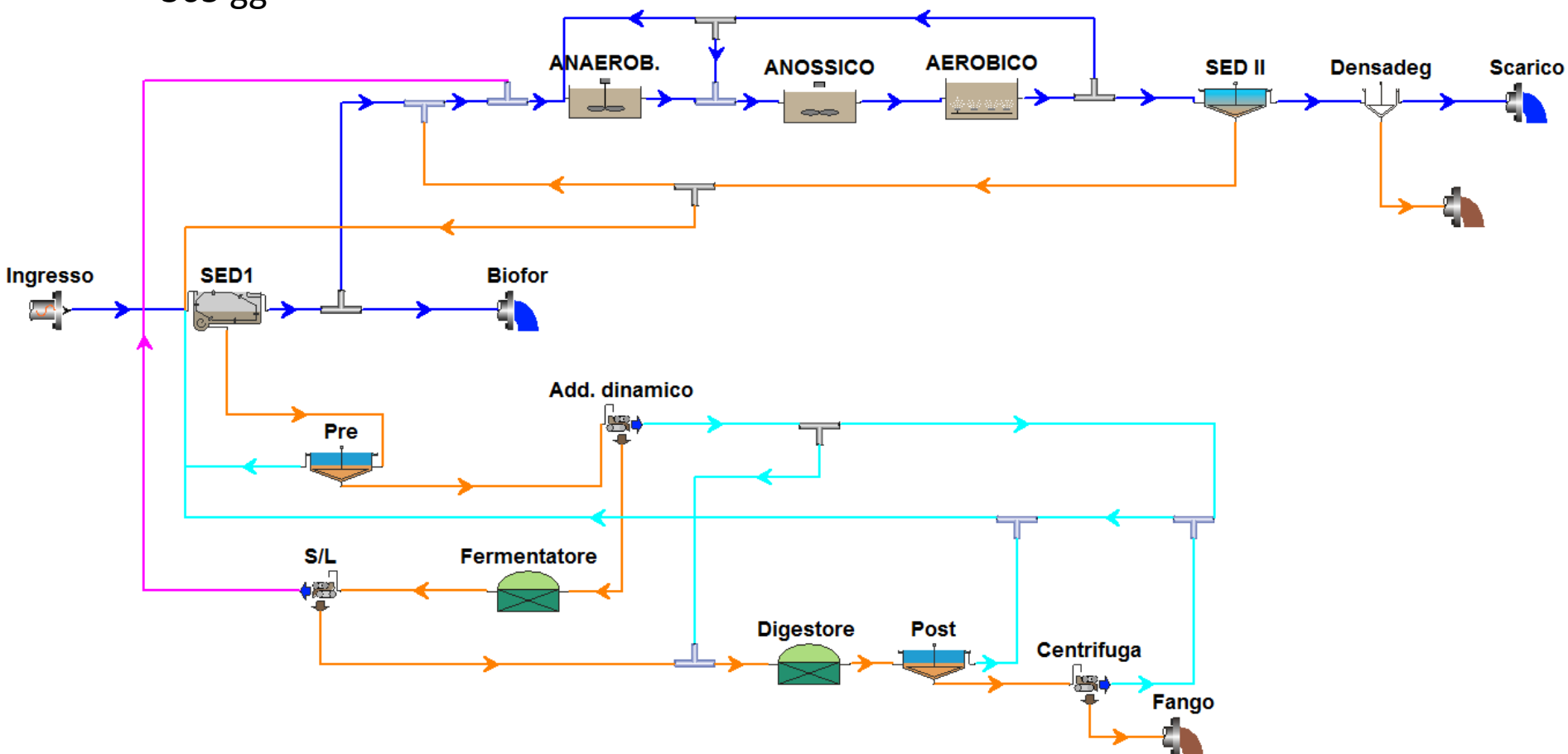
HRT (h)	
min	MAX
1,6	1,0
3,1	2,1
7,2	4,8
11,9	7,9



SESTO SAN GIOVANNI - SIMULAZIONE BIOWIN

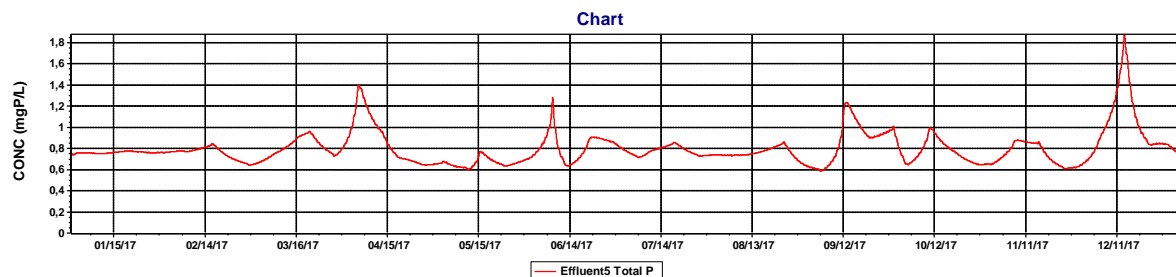
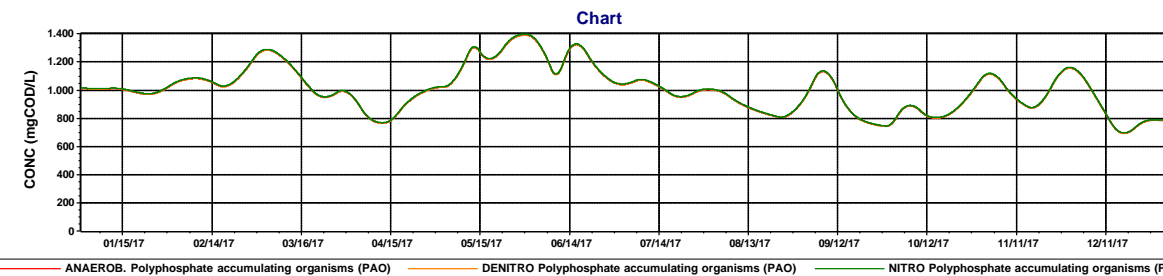
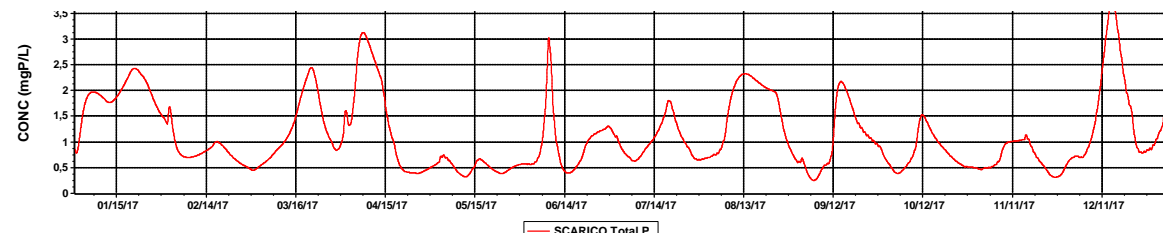
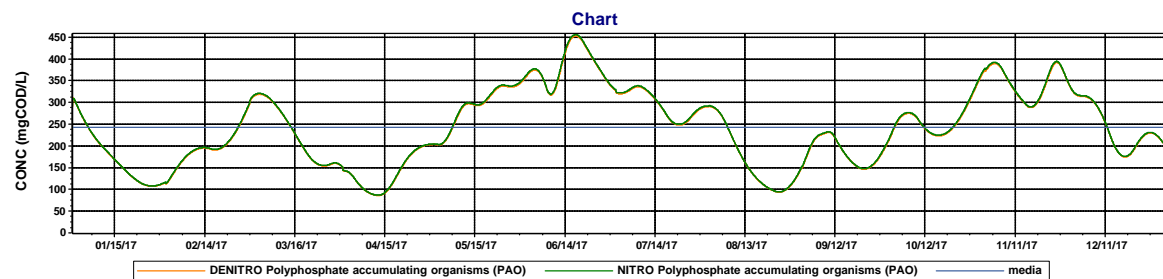
SIMULAZIONE DINAMICA:

- Dati input 2017
- 365 gg





SESTO SAN GIOVANNI - RISULTATI



CONFIGURAZIONE ATTUALE

PAO = 250 mgCOD/l

$P_{out} = 1,25 \text{ mg/l}$

P = 2,2 % TSS

Rimozione P con dosaggio Sali
metallici e precipitazione chimica

CONFIGURAZIONE BNR

PAO = 1.000 mgCOD/l

$P_{out} = 0,78 \text{ mg/l}$

P = 4,2 % TSS



LA TUA ACQUA IN BUONE MANI





UN PUZZLE COMPLESSO

DRIVER

- Efficienza depurativa sempre più elevata (RQTI ARERA)
- Recupero risorse
- Riutilizzo dell'acqua depurata a scopo irriguo o industriale

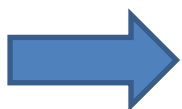
PRESSIONI

- Massimizzare la produzione di biogas/biometano
- Minimizzare l'uso di reagenti e la carbon footprint
- Minimizzare l'impatto odorigeno
- Valutare l'impatto estetico

OBIETTIVI

- Minimizzare la produzione dei fanghi
- Ridurre i consumi energetici (sognando l'autarchia energetica)

Innumerevoli alternative tecnologiche disponibili



Necessari studi di fattibilità e analisi di scenario con visione complessiva

**«Knowing is not enough, we must
apply!
Willing is not enough, we must
do!»**

[Johann Wolfgang von Goethe]

Davide Scaglione
Email: davide.scaglione@amiacque.gruppocap.it

