



WORKSHOP:
BEST PRACTICE PER LA GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE E LA TUTELA DELL'AMBIENTE MARINO: IL CONTRIBUTO DEI PROGETTI LIFE

20 OTTOBRE 2015
PADIGLIONE EXPO VENEZIA, SALA CONFERENZE
VIA GALILEO FERRARIS, 5
VENEZIA

Cecilia Caretti

Progetto BIOCLOC

Innovazione nel controllo dei processi di aerazione negli impianti di depurazione per la minimizzazione dei consumi energetici e delle emissioni di gas serra



LIFE + Environmental Policy and Governance
BIOCLOC
Project n° LIFE12 ENV/IT/000120
Duration: Sep 2013 – Feb 2017



DATI GENERALI



- **Titolo:**
 - BIOprocess Control through Online titrimetry to reduce Carbon footprint in wastewater treatment
- **Acronimo:**
 - BIOCLOC
- **Durata:**
 - 42 mesi (Settembre 2013- Febbraio 2017)
- **Coordinatore:**
 - UNIFI - Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA), Università degli Studi di Firenze

**Progetto co-finanziato (50%) nell'ambito del Programma LIFE+ della UE
BUDGET di PROGETTO: 1.196.584 Euro**

IL CONTESTO

Il processo di ossidazione e nitrificazione degli impianti di depurazione delle acque reflue necessita di un elevato fabbisogno energetico per il sistema di aerazione.

Ciò determina un importante impatto ambientale e rappresenta una delle principali voci di bilancio economico degli impianti.

Allo scopo di garantire elevate qualità dell'effluente, la gestione del processo prevede spesso il mantenimento di elevati valori di ossigeno disciolto e di età del fango con conseguente aumento dei costi di gestione e della carbon footprint complessiva del processo di depurazione.

La gestione del processo è dunque un aspetto fondamentale ed una sua ottimizzazione mediante l'utilizzo di tecnologie e protocolli alternativi a quelli attuali può comportare notevoli vantaggi, sia in termini economici che di impatto ambientale.

GLI OBIETTIVI

COSTRUIRE UNO STRUMENTO INNOVATIVO PER IL MONITORAGGIO DEI PROCESSI BIOLOGICI NEI PROCESSI A FANGHI ATTIVI (BIOSENSORE PROTOTIPALE)



APPLICARLO NEL MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLE CONDIZIONI OPERATIVE DI UN IMPIANTO A SCALA REALE (IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CALICE-GIDA SpA)



DIMOSTRARE LA POSSIBILITÀ DI RIDURRE I COSTI AMBIENTALI ED ECONOMICI DEL TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE



IL PARTENARIATO



Coordinatore e fornitore di conoscenze tecnico-scientifiche



Gestore impianto sede della dimostrazione



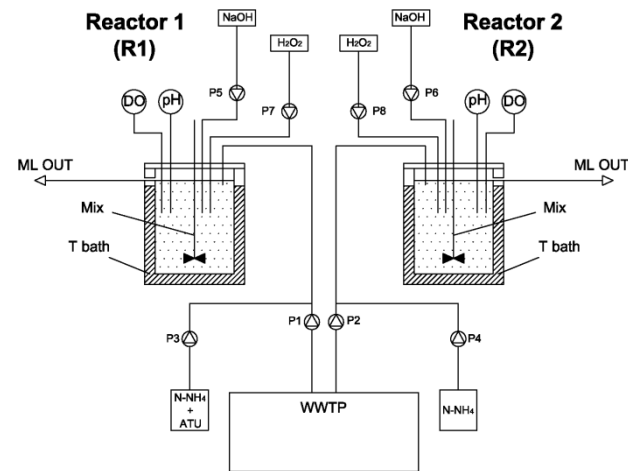
Realizzatore dello strumento di monitoraggio e controllo e valutatore tecnico-economico

IL NUOVO STRUMENTO

Titrimetro differenziale per la misura online e in continuo del rateo di ossidazione dell'ammonio



Unifi: dimostrata la validità della tecnica di misura



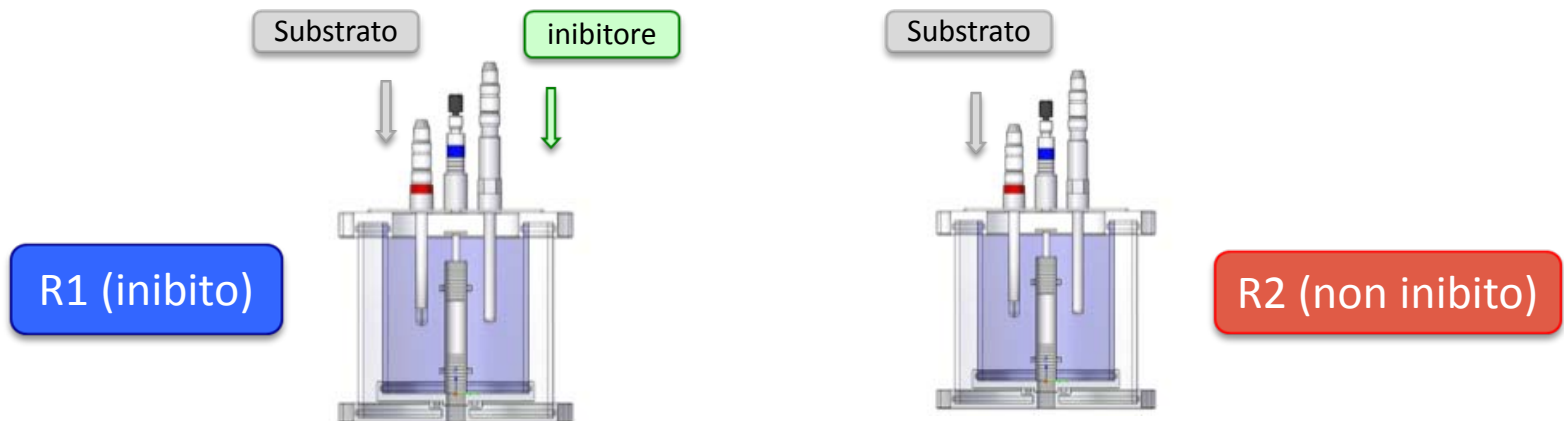
West: competenze per assemblare il prototipo

L'INNOVAZIONE

Non esistono strumenti sul mercato che utilizzano la tecnica della titrimetria in continuo.

Non esistono sensori alternativi capaci di fornire la stessa informazione, ovvero il massimo rateo di nitrificazione

Misura titrimetrica basata sul dosaggio di NaOH necessario a mantenere il pH costante in un reattore non inibito e in un reattore in cui viene inibita la nitrificazione



L'inibizione di uno dei due reattori garantisce che la **DIFFERENZA DI DOSAGGIO DI SOLUZIONE ALCALINA** (NaOH) sia legata ESCLUSIVAMENTE al processo di nitrificazione.

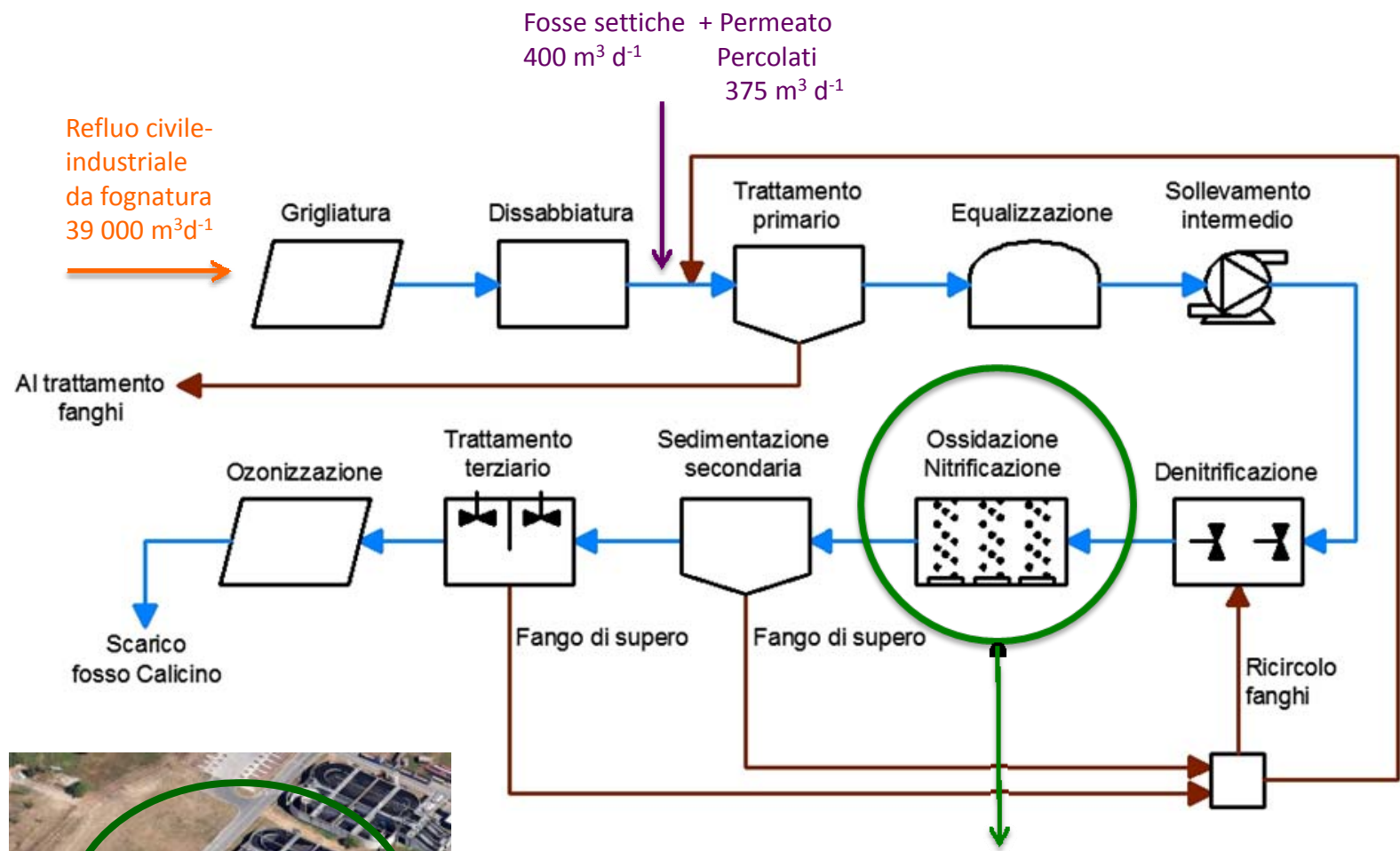
È possibile ricavare la velocità di nitrificazione con la formula seguente:

$$\frac{d(N - NH_4^+)}{dt} \left[\frac{mg}{h} \right] = (m_1 - m_2) N_{NaOH} MM_N f$$

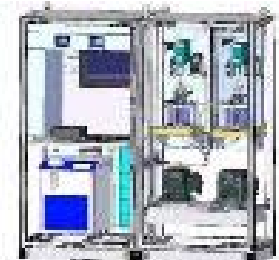
Dove:

- m_1 è il dosaggio di NaOH nel reattore non inibito [$ml\ h^{-1}$];
- m_2 è il dosaggio di NaOH nel reattore inibito [$ml\ h^{-1}$];
- N_{NaOH} è la molarità della soluzione di NaOH utilizzata [M];
- f è il rapporto stechiometrico tra moli di NH_4^+ ossidato e H^+ prodotte, pari a 0,5;
- MM_N è la massa atomica dell'azoto [$g\ mol^{-1}$].

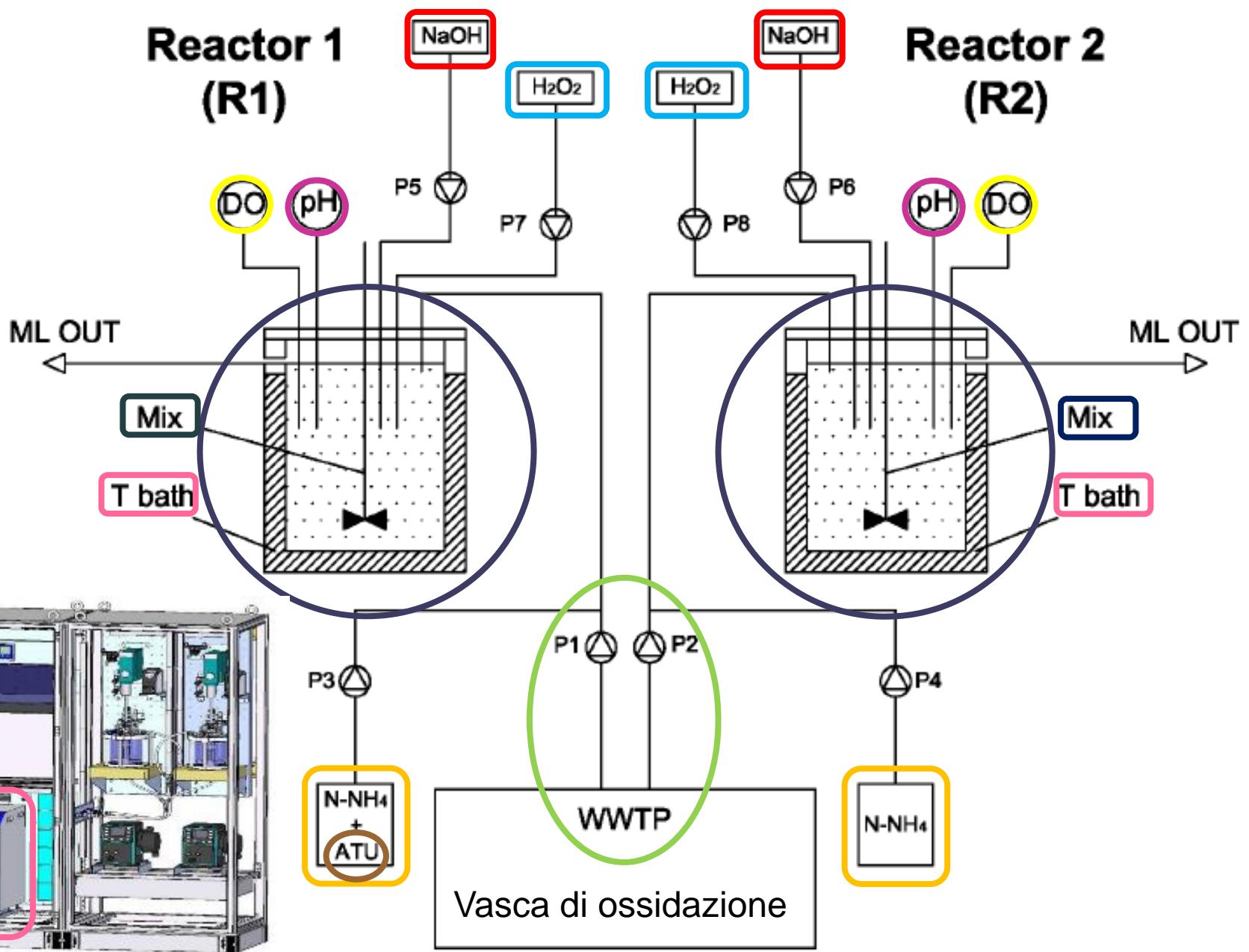
IMPLEMENTAZIONE DEL PROTOTIPO



Installazione del titrimetro



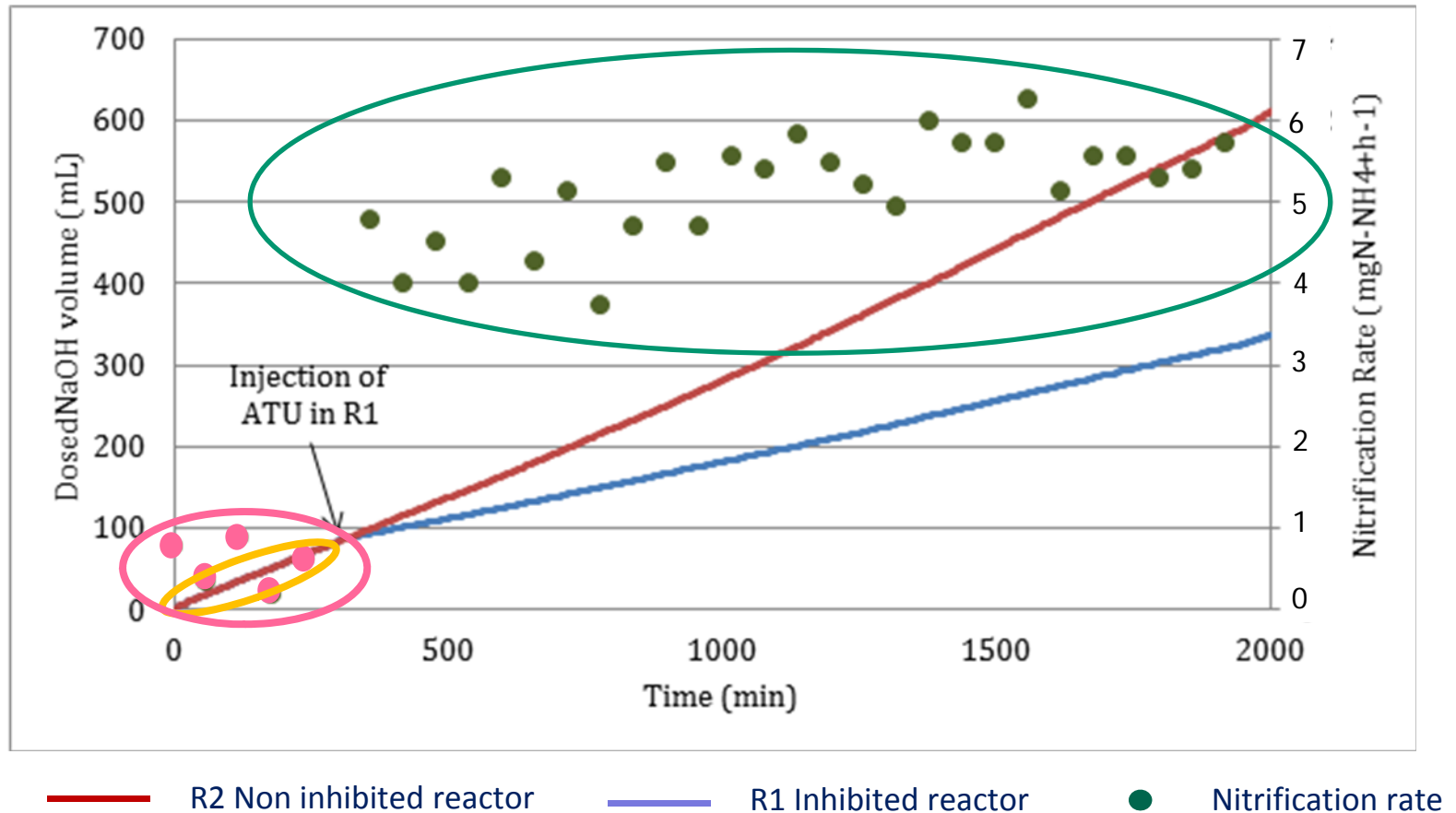




RISULTATI IN SINTESI

Variabili ottimizzate: HRT, concentrazione delle soluzioni dosate, set point di DO e pH, strategie di lavaggio e gestione del prototipo.

Grazie all'ottimizzazione siamo passati da durata giornaliera a durata settimanale dei test



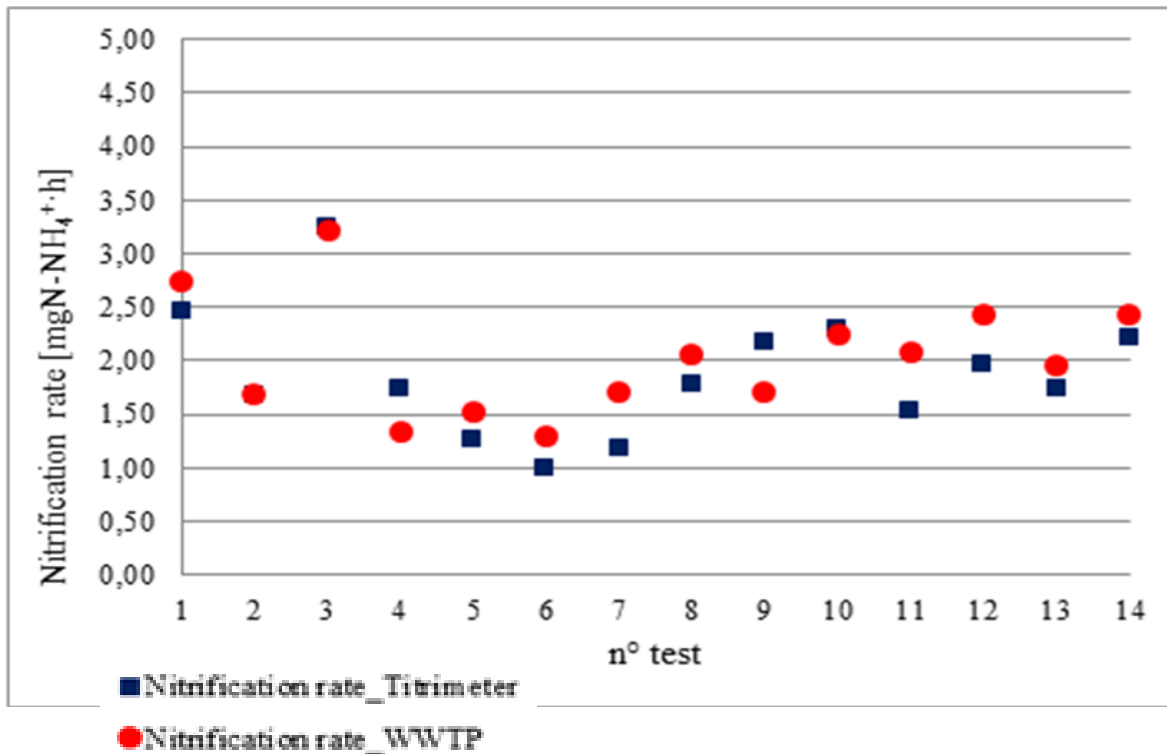
Test	Rateo di nitrificazione [mg N_NH ₄ ⁺ h ⁻¹]	TSS [g L ⁻¹]	T [°C]	DO [mg L ⁻¹]
1	7.1	6.2	23.5	1.5
2	6.8	6.1	24.8	1.5
3	4.8	6.0	22.7	1.5
4	7.4	6.0	23.2	1.5
5	8.3	6.3	21.1	1.5
6	3.8	6.1	21.5	1.5
7	2.6	5.3	20.3	1.5
8	2.1	5.5	16.9	1.5
9	2.2	6.0	18.0	1.5
10	2.3	3.3	16.6	1.5
11	4.6	4.4	15.0	1.5
12	2.8	4.3	12.7	1.5
13	3.0	4.7	14.8	0.5
14	2.4	5.2	14.4	0.5
15	2.3	4.9	13.5	0.5
16	3.7	5.2	15.0	0.5
17	3.1	6.4	14.5	0.5
18	2.8	5.7	16.2	0.5
19	3.9	6.4	15.8	0.5
20	3.6	6.2	17.2	0.5
21	4.2	6.1	15.7	0.5
22	6.9	5.4	19.1	0.5
23	4.9	4.8	18.3	0.5

	Rateo di nitrificazione [mg N_NH ₄ ⁺ h ⁻¹]
media	4,2
Max	8,3
Min	2,1
Std dev	1,9

Il massimo rateo di nitrificazione stimato con il titrimetro è stato confrontato con il rateo calcolato a partire dal **BILANCIO DI MASSA** dell'azoto ammoniacale in ingresso e in uscita dai due reattori



errore inferiore al 10%

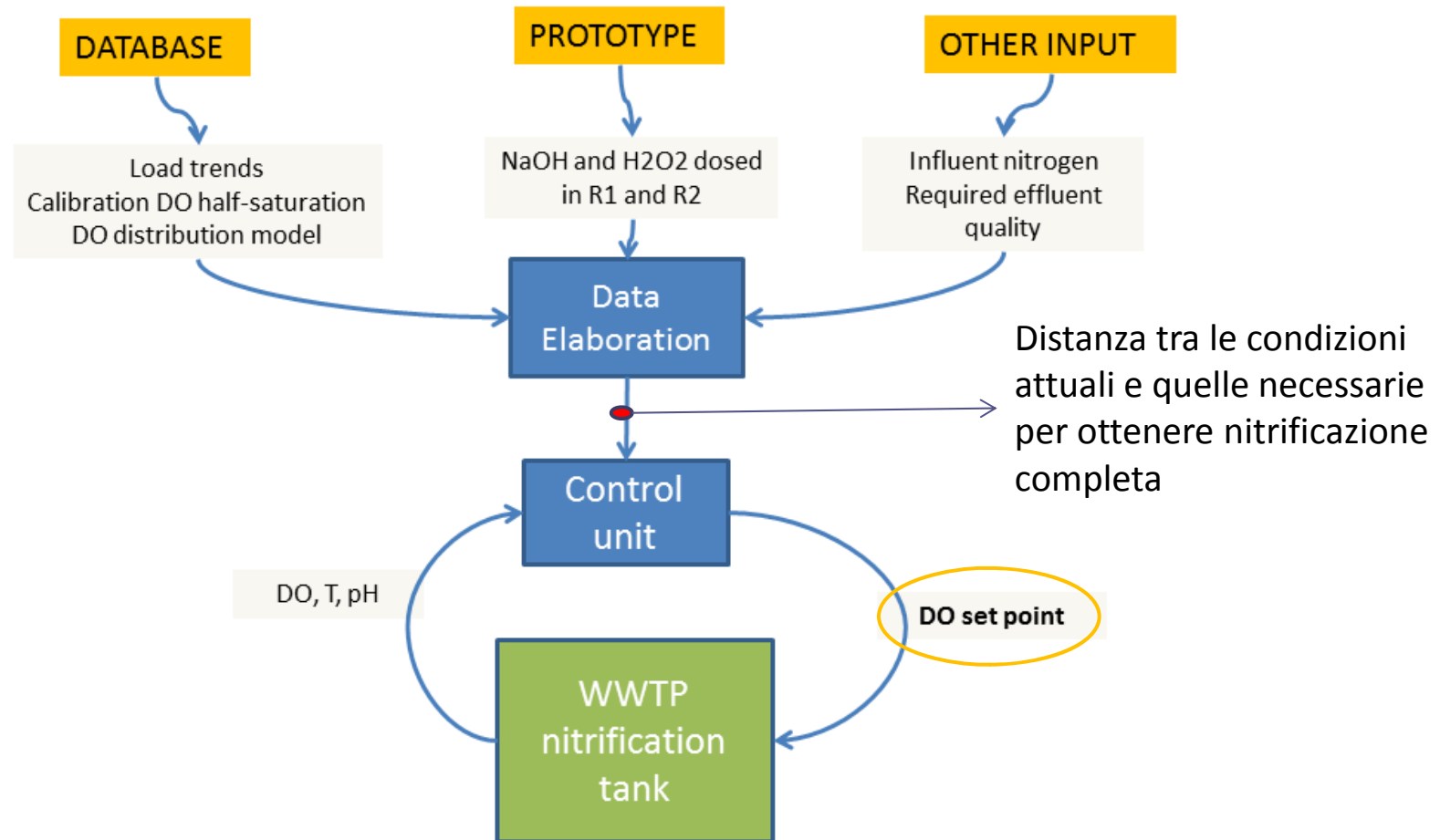


Confronto anche con il rateo di nitrificazione effettivamente presente in vasca di processo misurato a partire dalle portate e dalle concentrazioni di azoto ammoniacale in ingresso e in uscita dal comparto biologico dell'impianto di Calice.



I risultati ottenuti sono stati validati dal bilancio di massa sia sul titrimetro sia sull'impianto reale

STRATEGIA DI CONTROLLO DEL PROCESSO



RISULTATI ATTESI DEL PROGETTO

Lo strumento consentirà di **misurare** in continuo il massimo rateo di nitrificazione del fango attivo dell'impianto di Calice.

Eventuali fenomeni di **inibizione** della nitrificazione saranno identificati immediatamente.

Sulla base dei dati del monitoraggio e dell'elaborazione modellistica sarà possibile disegnare una nuova **strategia di controllo** del set-point dell'ossigeno disciolto.

La nuova strategia di controllo sarà **applicata** all'impianto in modo via via sempre più automatizzato.

Il **confronto** tra il controllo in base al set point e quello in base al rateo di nitrificazione consentirà di valutare i vantaggi della nuova strategia di controllo.

L'**applicabilità** della strategia proposta sarà valutata dal punto di vista dell'impatto ambientale, economico e sociale anche in contesti diversi da quello dimostrativo.

LA TRASFERIBILITA' DEL PROGETTO

Valutazione dell'applicabilità della strategia di controllo a piena scala e in altri impianti di depurazione:

- Impianto di Calice
- Altri impianti GIDA
- Impianti di trattamento di reflui industriali
- Impianti di trattamento di reflui civili

Grazie per l'attenzione

www.bioclocproject.eu



biocloc LIFE - Environmental Policy and Governance - BIOCLC Project - LIFE12 ENV/IT/000120
BIOprocess Control, through Online Ultrimetry to reduce Carbon footprint in wastewater treatment

en / it

HOME PROGETTO BIOCLC CONTESTO RISULTATI PARTNERS CONTATTI Cerca

BIOCLOC Project
TITOLO: BIOprocess Control, through Online Ultrimetry to reduce Carbon footprint in wastewater treatment
PROGETTO LIFE: LIFE+ Environment Policy and Governance project application - contract LIFE 12 ENV/IT/000120
DURATA: Settembre 2013 - Febbraio 2017

Area riservata
email
password
Forgot the password? log in

iscriviti alla newsletter
nome
email
5 + 3 =
registra

In evidenza