

# Curriculum vitae dell'Ing. Maria Concetta Tomei

## Presentazione

Il presente curriculum comprende una prima sezione in cui in ordine cronologico decrescente sono riportati in forma sintetica i titoli relativamente a:

- 1. Esperienza professionale**
- 2. Incarichi di Responsabilità, Coordinamento e Partecipazione a progetti**
- 3. Premi e/o riconoscimenti scientifici nazionali e internazionali**
- 4. Attività didattica, di diffusione scientifica e di formazione dei giovani alla ricerca**
- 5. Brevetti e software registrati**
- 6. Prototipi di reattoristica e strumentazione**
- 7. Attività di consulenza, partecipazione a gruppi di lavoro e supporto alle Istituzioni**
- 8. Commissioni di concorso**
- 9. Attività editoriali**
- 10. Referee scientifico per riviste e congressi**
- 11. Organizzazione di Conferenze e Seminari**
- 12. Istruzione, formazione e stage internazionali**
- 13. Capacità e competenze**
- 14. Indici bibliometrici**
- 15. Pubblicazioni**

Nella seconda sezione, contenente gli Allegati, sono riportati:

- le descrizioni estese dei titoli di cui alla sezione 2 (Allegati 1-35)
- l'elenco dettagliato delle tesi seguite quale relatore e correlatore (Allegato 36) e l'elenco delle attività di tutor presso l'IRSA – CNR (Allegato 37) per i titoli di cui alla sezione 4.



## Curriculum vitae

### Sezione I

#### Informazioni personali

Cognome e nome

Data di nascita

Luogo di nascita

Cittadinanza

Indirizzo

Telefono

Fax

E-mail

Sesso

**Tomei Maria Concetta**

21/05/1958

Fiamignano (RI)

Italiana

Istituto: Via Salaria km 29,300 C.P. 10 - 00015 Monterotondo Stazione (Roma) - Italy

+39 0690672800

+39 06 90672787

tomei@irsa.cnr.it

F

#### Settori di competenza

*Key words con riferimento alle aree tematiche IRSA*

#### **Ingegneria Chimica/Ambientale - Processi e Tecnologie per l'ambiente**

*Processi e tecnologie di depurazione delle acque reflue urbane e industriali; trattamento e valorizzazione di fanghi di depurazione; sviluppo di tecnologie innovative per il trattamento e il riuso delle acque; biorisanamento di siti contaminati; recupero di risorse ed energia dai trattamenti depurativi; Best Available Technologies (BATs) per il trattamento di reflui industriali; gestione di reti idropotabili; gestione delle acque nei cicli di produzione.*

#### **Esperienza professionale**

**Periodo**

Ruolo

**Dal 01/01/2001 al presente**

**Primo Ricercatore presso l'Istituto di Ricerca Sulle Acque (IRSA) del C.N.R.**, matricola 20117 Area disciplinare: Scienze dell'ambiente

**Periodo**

Ruolo

**01/05/1984 – 31/12/2000**

**Ricercatore presso l'Istituto di Ricerca Sulle Acque del C.N.R.** Sezione Trattamenti delle Acque

Principali mansioni e responsabilità

Responsabile di progetti di ricerca nel settore dei trattamenti depurativi delle acque di scarico urbane e industriali riportati in dettaglio nel paragrafo che segue.

Indirizzo del datore di lavoro

**Istituto di Ricerca sulle Acque-IRSA-CNR** Via Salaria km 29.300, 00015 Monterotondo Stazione (Roma) - Italy

Tipo o settore d'attività

Sviluppo di processi e tecnologie nel settore dei trattamenti depurativi delle acque di scarico urbane e industriali e per il risanamento di suoli contaminati.

**Periodo**

**05/12/2017 - 05/12/2023**

Conseguimento **dell'Abilitazione Scientifica nazionale a Professore universitario di I Fascia** nel settore concorsuale 08/A2 (**Ingegneria Sanitaria-Ambientale**)

|   |   |
|---|---|
| <b>Periodo</b>  | <b>12/12/2013 - 12/12/2019</b>  |
|   | Conseguimento dell' <b>Abilitazione Scientifica nazionale a Professore universitario di II Fascia</b> nel settore concorsuale 08/A2 ( <b>Ingegneria Sanitaria-Ambientale</b> )  |
| <b>Periodo</b>  | <b>2001 - 2008</b>  |
| Ruolo   | <b>Professore a contratto per il corso di "Processi biologici industriali" dall'Università "La Sapienza"</b> , Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali tenuto presso il polo universitario di Latina nell'ambito del Corso di Diploma in Biotecnologie Agro-Industriali (2001-2002) e del Corso di Laurea in Biotecnologie Agro-Industriali (2002-2008) |
| Principali mansioni e responsabilità  | Attività di docenza comprensiva di lezioni frontali ed esercitazioni per 6 anni accademici consecutivi per un numero di ore annue pari ad 83 ed ulteriori 35 ore annue per esami, ricevimento studenti, riunioni di programmazione didattica  |
| Nome e indirizzo del datore di lavoro   | <b>Università "La Sapienza"</b> , P.le Aldo Moro, 5 00185   |
| Tipo o settore d'attività   | Applicazioni attuali e prospettive di innovazione nel settore dei processi biologici industriali  |
| <b>Incarichi di Responsabilità, Coordinamento e Partecipazione a progetti</b> |   |
| <b>Periodo</b>  | <b>2016 - al presente</b>   |
| Ruolo   | <b>Responsabile scientifico di progetto</b> dell'obiettivo realizzativo <b>OR5 "Smart Technologies per il trattamento di reflui e acque di pioggia per il riuso"</b> per il progetto <b>SWARM Net "Smart Cities and Communities"</b> (Decreto Direttoriale 5 luglio 2012 n. 391/Ric). ( <b>Allegato 1</b> )   |
| Tipo o settore d'attività   | Valorizzazione del contenuto energetico delle acque reflue e implementazione di soluzioni tecnologiche sostenibili per la salvaguardia ambientale.  |
| <b>Periodo</b>  | <b>2016 - al presente</b>   |
| Ruolo   | <b>Responsabile scientifico di progetto</b> dell'obiettivo realizzativo <b>OR6 "Smart Technologies per il recupero e la produzione di energia negli impianti di depurazione"</b> per il progetto <b>SWARM Net "Smart Cities and Communities"</b> (Decreto Direttoriale 5 luglio 2012 n. 391/Ric). ( <b>Allegato 2</b> )   |
| Ruolo   | <b>Responsabile scientifico</b> dell'attività "Progettazione e verifica sperimentale di soluzioni impiantistiche ad elevato risparmio e recupero energetico negli impianti di depurazione" nell'ambito dell'OR6 del progetto SWARM -Net   |
| Ruolo   | <b>Responsabile scientifico</b> dell'attività "Sviluppo di strategie di controllo degli impianti di depurazione finalizzate al recupero energetico mediante applicazione di sensoristica innovativa" nell'ambito dell'OR6 del progetto SWARM -Net   |
| Tipo o settore d'attività   | Valorizzazione del contenuto energetico delle acque reflue e implementazione di strategie di controllo avanzate e di strumentazione innovativa  |
| <b>Periodo</b>  | <b>2016 - al presente</b>   |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Ruolo                     | Coordinatore del gruppo di lavoro "Aree Tematiche" dell'Istituto di Ricerca Sulle Acque con funzioni di definizione dell'orientamento scientifico dell'attività dell'istituto che si esplicano nella definizione delle aree tematiche di ricerca effettuata valorizzando le sinergie dell'Istituto e gli orientamenti a livello nazionale e internazionale. |
| Tipo o settore d'attività | Programmazione strategica delle attività di ricerca   |
| <b>Periodo</b>            | <b>2016 al presente</b>   |
| Ruolo                     | <b>Responsabile del Contratto con Aeroporti di Roma</b> per la redazione di un Piano di sicurezza delle Acque (Water Safety Plan) per le reti idropotabili dell'aeroporto Leonardo da Vinci di Fiumicino e l'aeroporto G.B. Pastine di Ciampino curando la stesura del documento e il coordinamento delle attività svolte. <b>(Allegato 3)</b>              |
| Tipo o settore d'attività | Gestione delle reti idropotabili  |
| <b>Periodo</b>            | <b>2015 al presente</b>   |
| Ruolo                     | <b>Responsabile scientifico per l'IRSA del progetto</b> "Recupero ottimizzato di nutrienti da fanghi di depurazione/Optimized Nutrient Recovery from Wastewater Treatment Sludge" Bando Cariplo 2014 – Ricerca integrata sulle biotecnologie industriali. <b>(Allegato 4)</b>   |
| Tipo o settore d'attività | Valorizzazione delle acque reflue non più rifiuto ma fonte di energia e risorse.  |
| <b>Periodo</b>            | <b>2015 al presente</b>   |
| Ruolo                     | <b>Responsabile scientifico del progetto</b> bilaterale tra CNR e National Council for Scientific Research of Lebanon (CNRS-L) "Optimization of Anaerobic-Aerobic Sequential Process Applied to the Treatment of Sewage Sludge and Food Waste in Combination with Raw Wastewater". <b>(Allegato 5)</b>  |
| Tipo o settore d'attività | Valorizzazione dei fanghi di depurazione non più rifiuto ma fonte di nutrienti ed energia   |
| <b>Periodo</b>            | <b>2004 al presente</b>   |
| Ruolo                     | <b>Responsabile scientifico del progetto</b> Rimozione di composti xenobiotici dalle acque di scarico (dal 2011 al 2015 Modulo IRSA TA.P07.002.005, Commessa "Trattamento acque reflue urbane e industriali"). <b>(Allegato 6)</b>  |
| Tipo o settore d'attività | Trattamento di acque reflue industriali   |
| <b>Periodo</b>            | <b>2014 - 2016</b>  |
| Ruolo                     | <b>Responsabile scientifico del progetto</b> Galileo G14-147 "Processi biologici e tecnologie innovative applicati alla depurazione delle acque di scarico urbane e industriali: modellizzazione finalizzata all'ottimizzazione gestionale" in collaborazione con l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA- France). <b>(Allegato 7)</b>       |
| Tipo o settore d'attività | Modellizzazione e controllo dei processi biologici per la gestione degli impianti   |
| <b>Periodo</b>            | <b>2014-2015</b>  |
| Ruolo svolto              | <b>Referente per la verifica progettuale</b> degli impianti di depurazione dell'aeroporto   |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | L. da Vinci di Fiumicino e definizione di strategie gestionali ottimali volte alla minimizzazione dell'impatto ambientale. <b>(Allegato 8)</b>   |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2013- 2016</b>  |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico per l'IRSA</b> del progetto europeo FP4BATIW "Fostering partnerships for the implementation of best available technologies for water treatment & management in the Mediterranean region". <b>(Allegato 9)</b>  |
| Tipo o settore d'attività            | Promozione e implementazione del trasferimento di tecnologie per la salvaguardia ambientale nell'area mediterranea.  |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2013-2015</b>   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile dell'attività</b> relativa al dimensionamento della sezione biologica degli impianti di depurazione (187) gestiti da Acquedotto Pugliese e alla valutazione dei progetti esecutivi degli impianti di Bari Est e Bari Ovest. L'attività è stata svolta nell'ambito di due contratti per la redazione del Piano Industriale di Acquedotto Pugliese. <b>(Allegato 10)</b> |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2012 -2016</b>  |
| Ruolo                                | <b>Delegato italiano nel Management Committee e componente dello Stearing board</b> del progetto della Comunità Europea <b>COST ES1202</b> , European Concerted Action Project on "Conceiving Wastewater Treatment in 2020 - Energetic, environmental and economic challenges (Water-2020)". <b>(Allegato 11)</b>  |
| Principali mansioni e responsabilità | Programmazione e coordinamento dell'attività dell'azione COST  |
| Tipo o settore d'attività            | Ottimizzazione del dimensionamento e della gestione degli impianti di depurazione  |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2012-2016</b>   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile Scientifico del gruppo di lavoro "Efficient Technologies"</b> con attività di <b>coordinamento scientifico</b> nell'ambito del progetto COST ES1202, "Conceiving Wastewater Treatment in 2020. <b>(Allegato 12)</b>  |
| Principali mansioni e responsabilità | Organizzazione e <b>coordinamento dell'attività scientifica</b> del gruppo di lavoro "Efficient Technologies" dell'azione COST   |
| Tipo o settore d'attività            | Sviluppo e applicazione di tecnologie ad alta resa e ridotti consumi energetici negli impianti di trattamento acque  |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2011-2015</b>   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico dell'unità di ricerca</b> sul processo di digestione sequenziale anaerobica-aerobica nel progetto europeo <b>ROUTES</b> "Novel processing routes for effective sewage sludge management" Innovative system solutions for municipal sludge treatment and management. <b>(Allegato 13)</b>   |
| Principali mansioni e responsabilità | Responsabile dell'attività su "Sequential anaerobic-aerobic digestion" per gli schemi di impianto di media ed elevata potenzialità.  |
| Tipo o settore d'attività            | Ottimizzazione dei processi di trattamento e smaltimento fanghi di depurazione   |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2011-2012</b>   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico</b> dell'attività "Supporto all'approfondimento dello stato  |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | dell'arte sui processi di trattamento depurativo e di recupero delle acque reflue" nell'ambito della Convenzione IRSA-ISPRA "Studi specialistici relativi a metodologie di classificazione, controllo, monitoraggio delle acque interne e degli aspetti connessi alla gestione delle risorse idriche". <b>(Allegato 14)</b>  |
| Principali mansioni e responsabilità | Coordinamento dell'attività  |
| Tipo o settore d'attività            | Trattamenti avanzati per il trattamento e il riutilizzo delle acque reflue   |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2009 - 2014</b>   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico</b> per l'IRSA dell'attività (WP5) "Tecnologie di intervento a fronte di emergenze in impianti di trattamento delle acque di scarico - Linea Acque" nell'ambito di una convenzione IRSA-Dipartimento della Protezione civile. <b>(Allegato 15)</b>   |
| Tipo o settore d'attività            | Gestione degli impianti di trattamento in situazioni emergenziali  |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2006-2008</b>   |
| Ruolo                                | Partecipazione al progetto europeo " <b>METTETS</b> More Efficient Transnational Technology Transfer in the Environmental Sector" con la funzione di valutare le <b>Best Available Technologies</b> per il trattamento delle acque reflue urbane e industriali in diversi paesi di recente adesione alla Comunità Europea. <b>(Allegato 16)</b>                          |
| Principali mansioni e responsabilità | Coordinamento dell'attività sulle tecnologie per la "linea Acque" degli impianti di depurazione  |
| Tipo o settore d'attività            | Trasferimento di tecnologie  |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2005-2009</b>   |
| Ruolo                                | <b>Delegato italiano nel Management Committee</b> del progetto della Comunità Europea <b>COST 636</b> , European Concerted Action Project on "Xenobiotics in the urban water cycle". <b>(Allegato 17)</b>  |
| Principali mansioni e responsabilità | Programmazione e coordinamento dell'attività dell'azione COST  |
| Tipo o settore d'attività            | Rimozione di composti xenobiotici da diverse matrici ambientali.   |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2005-2007</b>   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico</b> dell'attività sulla modellizzazione nell'ambito del progetto Modellizzazione della biomassa attiva nei processi biologici in: Microbiologia e modellizzazione: valutazione in situ dell'attività batterica mediante sonde molecolari per le regioni spaziatrici del DNA ribosomiale. Progetto CNR Curiosity driven. <b>(Allegato 18)</b> |
| Principali mansioni e responsabilità | Analisi di dati cinetici di colture batteriche   |
| Tipo o settore di attività           | Caratterizzazione e studio dei processi depurativi biologici   |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2004 -2015</b>  |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico del progetto</b> "Studio cinetico e modellizzazione della digestione anaerobica e sequenziale anaerobica-aerobica di fanghi di depurazione, (dal 2011 al 2014 nella Commessa "Tecnologie per il trattamento e la gestione di fanghi e rifiuti). <b>(Allegato 19)</b>   |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Tipo o settore d'attività            | Ottimizzazione del trattamento dei fanghi di depurazione e riduzione del loro impatto   |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2001 -2004</b>   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico del progetto</b> "Sviluppo di modelli matematici di processi biologici". (Allegato 20)  |
| Tipo o settore d'attività            | Sviluppo di modelli matematici relativi a diverse soluzioni impiantistiche nel settore dei trattamenti depurativi   |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2001-2004</b>  |
| Ruolo                                | <b>Responsabile dell'attività</b> di caratterizzazione cinetica delle specie batteriche responsabili di fenomeni di bulking and foaming nell'ambito del progetto europeo "DYNAFILM" Dynamic and composition of filamentous micro-organisms in industrial wastewater systems". (Allegato 21) |
| Tipo o settore d'attività            | Gestione degli impianti di trattamento  |
| <b>Periodo</b>                       | <b>2000 -2001</b>   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico del progetto</b> "Sviluppo di nuove metodologie di controllo per il miglioramento del processo a fanghi attivi". (Allegato 22)  |
| Tipo o settore d'attività            | Sviluppo di modelli matematici relativi a diverse soluzioni impiantistiche nel settore dei trattamenti depurativi.  |
| <b>Periodo</b>                       | <b>1998-2004</b>  |
| Ruolo                                | <b>Delegato italiano nel Management Committee</b> del progetto della Comunità Europea <b>COST 624</b> , European Concerted Action Project on "Optimal Management of Wastewater Systems". (Allegato 23)  |
| Principali mansioni e responsabilità | Programmazione e coordinamento dell'attività dell'azione COST   |
| Tipo o settore d'attività            | Gestione dei sistemi depurativi   |
| <b>Periodo</b>                       | <b>1998-2004</b>  |
| Ruolo                                | <b>Responsabile Scientifico del gruppo di lavoro "Biological Processes"</b> con attività di coordinamento scientifico nell'ambito del progetto COST 624, European Concerted Action Project on "Optimal Management of Wastewater Systems". (Allegato 24)                                     |
| Principali mansioni e responsabilità | Organizzazione e coordinamento dell'attività scientifica del gruppo di lavoro "Biological Processes" dell'azione COST   |
| Tipo o settore d'attività            | Sviluppo e applicazione di processi biologici negli impianti di trattamento delle acque   |
| <b>Periodo</b>                       | <b>1998-2000</b>  |
| Ruolo                                | <b>Responsabile dell'attività</b> di caratterizzazione cinetica delle specie batteriche responsabili di fenomeni di bulking and foaming nell'ambito del progetto europeo "MACOBS" Monitoring and control of bulking sludge through molecular probe assays". (Allegato 25)                   |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Tipo o settore d'attività            | Gestione degli impianti di trattamento delle acque di scarico  |
| Principali mansioni e responsabilità | Conduzione dell'attività di caratterizzazione cinetica delle specie batteriche responsabili di fenomeni di bulking and foaming.  |
| <b>Periodo</b>                       | <b>1996-1999</b>   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico del progetto</b> "Gestione e controllo di processo". <b>(Allegato 26)</b>  |
| Tipo o settore d'attività            | Sviluppo di modelli matematici per l'applicazione alla gestione e al controllo di processo nel settore dei trattamenti depurativi  |
| <b>Periodo</b>                       | <b>1995-1997</b>   |
| Ruolo                                | <b>Delegato italiano nel Management Committee</b> del progetto della Comunità Europea <b>COST 682-2</b> , European Concerted Action Project on " <i>Integrated Wastewater Management</i> ". <b>(Allegato 27)</b>   |
| Principali mansioni e responsabilità | Programmazione e coordinamento dell'attività dell'azione COST  |
| Tipo o settore d'attività            | Gestione dei sistemi depurativi delle acque  |
| <b>Periodo</b>                       | <b>1993-1995</b>   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico</b> del progetto "Sviluppo e controllo dei processi: processi anaerobici". <b>(Allegato 28)</b>  |
| Tipo o settore d'attività            | Formulazione di modelli matematici e la messa a punto di sensori innovativi per il controllo di processo   |
| <b>Periodo</b>                       | <b>1993-1995</b>   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico per l'IRSA del progetto europeo</b> "Integrated Process Control for the Removal of Carbon and Nitrogen in Biological Wastewater Treatment Processes". <b>(Allegato 29)</b>   |
| Principali mansioni e responsabilità | Programmazione e coordinamento dell'attività   |
| Tipo o settore d'attività            | Gestione e controllo del processo anaerobico negli impianti di depurazione di reflui industriali   |
| <b>Periodo</b>                       | <b>1992-1997</b>   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico del progetto</b> della Comunità Europea: "European Center for Mathematics and Technology of Urban Water Pollution: Integrated urban runoff, waste water treatment and receiving waters " inserito nella rete Human Capital and Mobility (CHRX- CT93- 0398). <b>(Allegato 30)</b> |
| Principali mansioni e responsabilità | Organizzazione dell'attività del progetto in merito ai trattamenti depurativi delle acque  |
| Tipo o settore d'attività            | Modellizzazione dei processi di trattamento  |
| <b>Periodo</b>                       | <b>1992-1995</b>   |
| Ruolo                                | <b>Delegato italiano nel Management Committee</b> del progetto della Comunità Europea <b>COST 682 -1</b> , European Concerted Action Project " <i>Optimizing the design and operation of biological wastewater treatment plants through the use of computer</i>  |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Principali mansioni e responsabilità | <i>programmes based on dynamic modelling of the process". (Allegato 27)</i>   |
| Tipo o settore d'attività            | Programmazione e coordinamento dell'attività dell'azione COST   |
| <b>Periodo</b>                       | Modellizzazione dei processi di trattamento   |
| <b>1991-95</b>                       |   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico del progetto</b> "Sviluppo e controllo dei processi: modellizzazione dei processi di trattamento". <b>(Allegato 31)</b>   |
| Tipo o settore d'attività            | Definizione di criteri di progettazione degli impianti di depurazione basati su modelli di processo relativamente alla rimozione biologica del substrato carbonioso, dell'azoto e del fosforo   |
| <b>Periodo</b>                       |   |
| <b>1989-90</b>                       |   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico del progetto</b> "Criteri di progettazione e gestione degli impianti di depurazione: controllo automatico del funzionamento". <b>(Allegato 32)</b>  |
| Tipo o settore d'attività            | Formulazione di modelli matematici e la messa a punto di sensori innovativi per il controllo di processo  |
| <b>Periodo</b>                       |   |
| <b>1988</b>                          |   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico del progetto</b> "Controllo automatico degli impianti di depurazione". <b>(Allegato 33)</b>   |
| Tipo o settore d'attività            | Sviluppo di strategie di controllo dei processi depurativi fanghi al fine di massimizzare le efficienze depurative e ridurre i consumi energetici   |
| <b>Periodo</b>                       |   |
| <b>1986-1987</b>                     |   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile scientifico del progetto</b> "Modellizzazione e controllo dei processi biologici applicati ai trattamenti depurativi delle acque" condotto in collaborazione con il prof. J. Andrew Rice University Department of Environmental Engineering. <b>(Allegato 34)</b> |
| Tipo o settore d'attività            | Modellistica di processo  |
| <b>Periodo</b>                       |   |
| <b>1986-1989</b>                     |   |
| Ruolo                                | <b>Responsabile dell'attività</b> di calibrazione di modelli e strumenti di controllo per il processo anaerobico nell'ambito del progetto europeo "Advanced Monitoring and Control of Biological Processes". <b>(Allegato 35)</b>   |
| Tipo o settore d'attività            | Modellizzazione dei processi di trattamento   |

**Premi e/o  
riconoscimenti  
scientifici nazionali e  
internazionali**

*Valutazione di  
progetti scientifici*

**Selezionata, per la valutazione di progetti scientifici, da prestigiose istituzioni internazionali e nazionali quali:**

- **ERCEA** European Research Council Executive Agency -ERC Starting Grant 2016. Call: **ERC-2016-STG**. Reference:715983. Panel: PE8
- **FORMAS** -The Swedish Research Council for Environment, Agricultural sciencee and Spatial Planning – per la call “Diffuse sources- Identification, characterization and limitations” ( dal 2013)
- **NSERC** - Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada. (2014 Strategic Project Grants)
- **COST Domaain Committee ESSEM DC** per la valutazione di nuove azioni COST (Earth System and Environmental Management Domain Committee) (dal 2013)
- **COST Domain Committee ESSEM DC** valutazione finale COST Action (TD0803) Detecting Evolutionary Hot Spots of Antibiotic Resistances in Europe (DARE) (2013)
- **F.R.S.-** (Fonds de la Recherche Scientifique-FNRS expert, Belgium) dal 2013
- **MIUR** (Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca) – Valutazione in itinere e finale di progetti internazionali –progetto PIONEER-STP
- **ANVUR** Agenzia Nazionale per la Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca - Valutazione prodotti VQR 2011 -2014
- **UNIVERSITA' DELL' INSUBRIA-** Valutazione di programmi di ricerca per il finanziamento Varese – Italy
- E' **valutatore** dei progetti presentati nell'ambito dell convenzione **CNR-MISE** (Ministero dello Sviluppo Economico) (FCS) - FONDO PER LA CRESCITA SOSTENIBILE

E' **valutatore scientifico** di progetti di ricerca europei per:

- **Horizon 2020** expert ID number: **EX2002B003225**

E' stata **valutatore scientifico** di progetti di ricerca per:

- **European Commission FP7** - VII Programma quadro “Programme for research projects for benefit of SMEs” (2011-2013)
- **European Commission FP5-** V Programma quadro - Key Action: Sustainable Management and Quality of Water (2000-2002)

*Risultati di valorizzazione  
applicativa*

**Software ASCAM** (Activated sludge Computer Aided Modelling) - Istituzione assegnante: Consiglio Nazionale delle Ricerche: il software è risultato di valorizzazione applicativa per il 2002 come riportato dal sito web CNR [http://www.cnr.it/istituti/Istituto\\_Ris\\_val\\_app.html?cds=069&id=177](http://www.cnr.it/istituti/Istituto_Ris_val_app.html?cds=069&id=177)

*Keynote in congressi  
internazionali*

- "Re-use of automobile tires as the sequestering phase in a solid-liquid partitioning bioreactor for the biodegradation of inhibitory compounds" - Third International Conference on Recycling and Reuse of Materials (**ICRM 2014**), 11- 13 April, Kottayam, Kerala, India.
- "Modeling of anaerobic digestion of sludge" **EC/WBTR** (Wastewater and Biosolids Treatment and Reuse): Bridging Modeling and Experimental Studies, Otranto, Italy, June 8-14, 2014
- "Energy recovery in wastewater treatment plants: an overview" - International Conference **ECOIMPULS 2013** Environmental Research and Technology, November 7- 8 Timisoara – ROMANIA)

*Program Chair di  
conferenze nazionali e  
internazionali*

- **3rd IWA** Specialized International Conference "Ecotechnologies for Wastewater Treatment **ecoSTP**. Session "Micropollutants" Cambridge UK, 27-30 Jun 2016
- **2nd IWA** Specialised Conference on Ecotechnologies for Wastewater Treatment **ecoSTP**. Session "Modelling and Process Integration", Verona, Italy June 23-25, 2014
- **ECI/WBTR** (Wastewater and Biosolids Treatment and Reuse): Bridging Modeling and Experimental Studies session "WASTEWATER AND BIOSOLIDS TREATMENT AND REUSE: THE ROLE OF MODELING", Otranto, Italy, June 8-14,2014.
- International Conference **ECOIMPULS 2013** Environmental Research and Technology, November 7- 8 Timisoara – ROMANIA)
- International Conference **XENOWAC 2009** on Xenobiotics in the Urban Water Cycle" Session Wastewater Treatment" Cipro 11-13 Marzo 2009
- **SBR4 4th** Sequencing Batch Reactor Conference. Session "Mathematical Modeling and Process Control", Roma 7-10 Aprile, 2008

*Outstanding reviewer  
Elsevier*

Riconoscimento di "**Outstanding Reviewer**" conferito da Elsevier per il lavoro di review svolto per le riviste Water Research, J. of Hazardous Materials, Science of the Total Environment, J. of Environmental Chemical Engineering, Process Safety and Environmental Protection, J. Of Cleaner Production.

**Attività didattica, di  
diffusione scientifica e  
di formazione dei  
giovani alla ricerca**

*Corsi Universitari*

**Professore a contratto** per il Corso di **“Processi biologici industriali”** dall'Università “La Sapienza”, Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali presso il polo universitario di Latina nell'ambito del Corso di Diploma in Biotecnologie Agro-Industriali e del Corso di Laurea in Biotecnologie Agro-Industriali.

**Invited lectures** al Corso di Laurea Magistrale In Ecobiologia – Università La Sapienza, lezioni sul Trattamento delle acque reflue (AA 2011/12, 2012/13, 2013/2014).

*Corsi di formazione e  
specializzazione*

Ha svolto attività di docenza per i seguenti **corsi specialistici**:

- Corso di formazione per i carabinieri del NOE (Nucleo Operativo Ecologico) relativamente a “Impianti di trattamento: caratteristiche funzionali e analisi delle prestazioni”, Roma Settembre-Novembre 2007- 20 ore
- Corso “Modelling and Control of Wastewater Treatment Plants” organizzato dall'IWA (International Water Association) e dalla provincia di Perugia, Centro Studi “Luigi Bazzucchi”, (Perugia, 11-13/ 04/2007)- 18 ore.
- Corso su “Reattori sequenziali S.B.R.” organizzato dall'IWA (International Water Association) e dalla provincia di Perugia, Centro Studi “Luigi Bazzucchi”, (Perugia, 17-18 Marzo 2005)- 12 ore.
- Corso su “Modelling and Control of Wastewater Treatment Plants – Use of respirometry in activated sludge plants” organizzato dall'IWA (International Water Association) e dalla provincia di Perugia, Centro Studi “Luigi Bazzucchi”, (Perugia, 11-14 Ottobre 2005)- 20 ore.
- Corso su “Controllo e modellizzazione degli impianti a fanghi attivi- Perché è necessario il controllo degli impianti di trattamento delle acque di scarico?” organizzato dall'IWA (International Water Association) e dalla provincia di Perugia, Centro Studi “Luigi Bazzucchi”, (Perugia 13-14 Maggio, 2004). 12 ore
- Corsi su “Modellizzazione degli impianti a fanghi attivi” organizzati dall'IWA (già IAWQ, International Association on Water Quality) e dalla provincia di Perugia Centro “Luigi Bazzucchi”, (Perugia 8-13 Maggio 2000,-30 ore 7-12 Maggio 2001- 30 ore, 7-9 Maggio 2003- 18 ore).
- Corsi su “Modelli matematici nella gestione degli impianti a fanghi attivi” organizzati dall'IAWQ e dalla provincia di Perugia Centro “Luigi Bazzucchi”, (Perugia 3-7 Novembre '97 24 ore, 10-14 Maggio '99- 24 ore).
- Corso su “Activated sludge microbiology: diagnosis and solutions of malfunctions” organizzato dall'IAWQ e dalla provincia di Perugia Centro “Luigi Bazzucchi”, (Perugia 23-27 Giugno '97- 4 ore).
- Corso su “Controllo di processo e modelli matematici nella gestione degli impianti a fanghi attivi” organizzato dall'IAWQ e dalla provincia di Perugia Centro “Luigi Bazzucchi”, (Perugia 4-8 Novembre '96 -24 ore).

- "Rimozione di azoto e fosforo: corso avanzato sulla gestione del processo" organizzato dalla FAST (Federazione della Associazioni Scientifiche e Tecniche) (maggio '92, maggio '93, maggio '94, maggio '96) -16 ore.
- "Corsi sull'impiego di modelli matematici per il dimensionamento e la gestione di impianti a fanghi attivi" organizzati dall'IAWQ e dalla provincia di Perugia Centro "Luigi Bazzucchi (Perugia 6-9 Ottobre 1992 – 20 ore, 12- 15 Ottobre 1993 – 20 ore, 11-14 Ottobre 1994- 20 ore).
- "Controllo, disfunzioni e interventi correttivi nell'esercizio degli impianti di depurazione" organizzato dall'IAWQ e dalla provincia di Perugia Centro "Luigi Bazzucchi", (Perugia 18-21 giugno 1991- 24 ore).
- "Corso biennale di aggiornamento e di riqualificazione sulle tecnologie biochimiche" organizzato dall' Università di Roma e dall'EniChem" (Roma ottobre '89 – 6 ore, gennaio '91- 6 ore)
- "Corsi sull'impiego di modelli matematici per il dimensionamento e la gestione di impianti a fanghi attivi" organizzati dall'IRSA e dall'IAWPRC (Roma, 29 Novembre - 1 Dicembre 1989 -18 ore , 27 - 29 Novembre 1990- 18 ore).
- Docenza in seminario di aggiornamento "Progettazione e gestione degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto", organizzato dall'Istituto Europeo delle Acque e dall'Istituto per l'ambiente, Milano, Novembre '90 – 4ore, Bari, Dicembre '90 – 4 ore.
- "Corso per la formazione di dirigenti di impianti di depurazione", I ciclo (Varese,1986)- 3 ore, Il ciclo (Sorrento,1987) – 3 ore organizzato dall'Istituto Europeo delle Acque.

*Attività di correlatore per  
Tesi di Laurea*

L'Ing. Tomei è stata correlatore di:

- **n. 1 tesi di Dottorato** in Ingegneria Chimica e dei processi (periodo 2011-2014) Internal Advisor Prof. M. Cristina Annesini - Dipartimento di Ingegneria Chimica, Materiali, Ambiente dell'Università La Sapienza
- **n. 16 tesi di Laurea quinquennale** in Ingegneria Chimica - Dipartimento di Ingegneria Chimica, Materiali, Ambiente dell'Università La Sapienza nel periodo 1996-2009
- **n. 2 tesi di Laurea Specialistica** in Ingegneria Chimica, dei Processi, Ambiente e Sicurezza - Dipartimento di Ingegneria Chimica, Materiali, Ambiente dell'Università La Sapienza nel periodo 2010-2011.
- **n. 6 tesi di Laurea Magistrale** in Ingegneria Chimica - Dipartimento di Ingegneria Chimica, Materiali, Ambiente dell'Università La Sapienza nel periodo 2012-2016.
- **n. 8 tesi di Laurea triennale** in Ingegneria Chimica - Dipartimento di Ingegneria Chimica, Materiali, Ambiente dell'Università La Sapienza nel periodo 2012-2016.
- **n. 1 tesi di Laurea quinquennale** in Ingegneria Civile Idraulica - Dipartimento di Idraulica Trasporti e Strade dell'Università La Sapienza Relatore Prof. A. Misiti (AA 1986/87)

-n. 1 tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria per l'ambiente e il territorio in convenzione con l'Università dell'Aquila Facoltà di Ingegneria (AA 2008-2009) Relatore prof. Giovanni Del Re

L'ing. Tomei quale **professore a contratto** è stata relatore interno di:

- n. 1 tesi di laurea specialistica in **Biotechnologie Agro-Industriali**
- n.1 tesi di laurea triennale in **Biotechnologie Agro-Industriali**
- n. 1 tesi di diploma triennale in **Biotechnologie Agro-Industriali**

nel periodo 2003-2007.

L'elenco completo delle tesi è riportato nell'**allegato 36**.

### *Componente Commissioni di Dottorato*

- Componente Commissione Giudicatrice presso l'Università degli studi di Pavia per il conseguimento del titolo di dottore di ricerca in Ingegneria Civile e Architettura – curriculum Ambiente ed Energetica; nomina conferita in data 21/12/2018.
- Componente Commissione Giudicatrice presso l'Università d Valladolid (Spain) per il conseguimento del titolo di dottore di ricerca in Chemical Engineering and Environmental Technology; nomina conferita in data 07/06/2017.

### *Attività di tutor in cooperazione con Istituzioni internazionali*

Nell'ambito del Programma internazionale Leonardo da Vinci ha svolto attività di tutor per laureati in cooperazione con:

- FUNDECYT PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE EXTREMADURA per un progetto sul trattamento dei reflui dell'industria tessile seguendo l'Ing. J. Soria Pascual nella programmazione e nella conduzione del programma sperimentale.
- UNIVERSITÀ DI CIPRO seguendo la dr. Raphaella Andreou per un periodo di 6 mesi di training sulle tecnologie di trattamento delle acque.

### *Attività di tutor svolta presso l'IRSA-CNR*

Ha svolto dal 1998 e svolge attualmente **attività di tutor per giovani ricercatori e laureandi presso l'IRSA** nel settore della "Rimozione di composti xenobiotici dalle acque di scarico" e della "Stabilizzazione di fanghi di depurazione".

L'elenco di borsisti, assegnisti e contrattisti e dei relativi bandi è riportato nell'**Allegato 37**.

### **Brevetti e software registrati**

- ROZZI A., DI PINTO A.C., LIMONI N., PASSINO R. & TOMEI M.C. (1998) "**BICARBO** -Procedimento per la determinazione della concentrazione di bicarbonati in soluzioni contenenti anche altre coppie acido-base deboli, particolarmente per processi biotecnologici e relativa apparecchiatura", **brevetto** concesso in data 10-10- 1998, n.01289962.
- TOMEI, M.C., RAMADORI, R. (1999) **Software ASCAM (Activated Sludge Computer Aided Modelling)** per il dimensionamento e l'analisi dinamica di impianti a fanghi attivi operanti la rimozione biologica di substrato carbonioso, azoto e fosforo; registrato in data 21-09-1999, n. 001322.

## Prototipi di reattoristica e strumentazione

Sistema automatizzato di gestione e controllo di reattori sequenziali SBR (Sequencing Batch Reactors) costituito da interfaccia di collegamento computer-reattore e da un software specialistico sviluppato in ambiente Labview.

Sviluppo del biosensore RANTOX (Rapid ANaerobic TOXicity tester) da impiegare come "Early Warning System" in testa ai reattori per rilevare tempestivamente la presenza di sovraccarichi e/o composti tossici nell'influenta.

Sviluppo di un prototipo di reattore a doppia fase operante in continuo "Two-phase partitioning Bioreactor (C-TPPB)" in grado di trattare con elevate efficienze reflui contaminati da componenti organici di difficile biodegradabilità e componenti inorganici tossici per la biomassa.

## Attività di consulenza, partecipazione a gruppi di lavoro e supporto alle Istituzioni

### Gruppi di lavoro

- Dal 2015 è componente del Gruppo Di Lavoro "**IWA (International Water Association) ITALIA**" che ha l'obiettivo di promuovere a livello nazionale le attività dell'associazione inerenti la gestione sostenibile e il trattamento innovativo delle acque reflue.
- Dal 2012 è componente del **Gruppo Foresight S&T** Internazionale istituito presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche per condurre attività di monitoraggio, analisi e studio in supporto alla formulazione/definizione di linee programmatiche, strategiche e innovative dell'Ente.
- Nel periodo 2010 -2011 è stata componente per l'IRSA del gruppo di lavoro istituito presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio per l'identificazione di progetti di **cooperazione tecnologica Italia -Israele**.
- Da Maggio 2008 al Dicembre 2009 è stata componente del **Comitato di Coordinamento ex art.4 dell'accordo di programma per l'area Industriale di Taranto e Statte** con funzioni di supporto tecnico alle autorità competenti in materia di rilascio di **AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale)**.
- Dal 2003 al 2005 è stata componente del **GTR (Gruppo Tecnico Ristretto)** "Produzione su scala industriale mediante trasformazione chimica delle sostanze e dei gruppi di sostanze di cui ai punti 4.1- 4.6 dell'Allegato 1 della **Direttiva 96/61/CE IPPC**" presso il **Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio**.
- Nel 2003 ha partecipato al gruppo di lavoro dell'Istituto di Ricerca sulle Acque che ha operato nell'ambito della **Convenzione MATT** (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio) -CNR per l'applicazione della Direttiva 26/61 (IPPC Integrated Pollution Prevention and Control) con l'obiettivo di definire i criteri di scelta e di utilizzazione delle BAT (Best Available Techniques) per le differenti attività industriali al fine di conseguire gli obiettivi di prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento delle acque e riduzione dell'impatto ambientale.
- Nel 1997 è stata designata in qualità di **ingegnere esperto nel trattamento**

## Commissioni di concorso

delle acque e nella gestione di impianti di depurazione, quale componente del Gruppo Tecnico Direzionale per l'aggiornamento del Piano di risanamento delle acque della Regione Umbria.

E' stata **componente delle Commissioni esaminatrici** per **26** concorsi del CNR per selezioni di personale ricercatore e in 7 ha svolto il ruolo di **presidente**

## Attività editoriali

**Componente dell'Editorial Board** delle seguenti riviste scientifiche:

- Science of the Total Environment **STOTEN** (Elsevier)
- Journal of Environmental Chemical Engineering **JECE** (Elsevier)
- Data in Brief **DIB** (Elsevier)
- Advanced Materials and Technologies for Environmental Sciences (SciEdTech)

## Referee scientifico per riviste e congressi

Svolge attività di **referee scientifico** per le seguenti riviste internazionali:

- **ELSEVIER**: Biochemical Engineering Journal, Biotechnology Reports, Chemical Engineering Journal, Chemosphere, Desalination, Journal of Bioscience and Bioengineering, Journal of Environmental Chemical Engineering, Journal of Environmental Management, Journal of Hazardous Materials, New Biotechnology, Process Biochemistry, Process Safety and Environmental Protection, Science of the Total Environment, Water Research.
- **SPRINGER**: Biodegradation, Environmental Science and Pollution Research
- **ACS Publications**: Environmental Science and Technology, Industrial and Engineering Chemistry Research
- **TAYLOR & FRANCIS**: Environmental Technology, Chemical Engineering Communications
- **WILEY**: Journal of Chemical Technology and Biotechnology, Letters in Applied Microbiology.
- **IWA Publishing**: Water Science and Technology.
- **ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY (RSC)**: RSC-Advances

E' stata **membro del comitato scientifico e referee scientifico** per i seguenti Convegni Internazionali:

- XENOWAC II Challenges and Solutions related to xenobiotics and antimicrobial resistance in the framework of urban wastewater reuse: towards a blue circle society, Limassol, Cyprus, 10-12 October 2018.
- SMICE2018 Sludge Management in Circular Economy, Roma, 23-25 May, 2018
- 4th IWA Specialized International Conference "Ecotechnologies for Wastewater Treatment ecoSTP June 25 - 27, 2018. Western University, London, Ontario, Canada
- 3rd IWA Specialized International Conference "Ecotechnologies for Wastewater Treatment ecoSTP. Cambridge UK, 27-30 Jun 2016.
- 2nd IWA Specialised Conference on Ecotechnologies for Wastewater Treatment, June 23-25, 2014, Verona, Italy.

## Organizzazione di Conferenze e Seminari

- International Conference 'Xenobiotics in the Urban Water Cycle – XENOWAC 2009', Cyprus March 11-13, 2009.
- 4th Sequencing Batch Reactor Technology Conference, April 7-10, 2008, Rome, Italy

E' stata **referee scientifico** per i seguenti Convegni Internazionali:

- IAWQ (International Association on Water Quality) 18th "Biennial International Conference, 23-28 giugno 1996, Singapore.
- IAWPRC (International Association on Water Pollution Research and Control) "Biennial International Conference, 17- 23 July 1988, Brighton, UK.

Ha curato la **programmazione scientifica e l'organizzazione** dei seguenti Workshop:

- "RISPARMIO & RECUPERO ENERGETICO NELLA DEPURAZIONE DELLE ACQUE DI SCARICO", tenuto presso l'Istituto di Ricerca Sulle Acque, Roma, 29-30 Novembre, 2012.
- "Processi innovativi di depurazione e valorizzazione delle acque e dei fanghi", nell'ambito della manifestazione *Acqua: sfide aperte per gestione, trattamento e qualità*, Aquae Venezia 2015 - Expo Venice, 21 - 23 ottobre 2015.

Nell'ambito del progetto COST 624, European Concerted Action Project on "Optimal Management of Wastewater Systems ha curato l'organizzazione e la programmazione scientifica dei due Seminari Specialistici tenutisi presso l'Istituto di Ricerca sulle Acque":

- *Biological Processes: Themes and Objectives* –Roma, 3 – 4 Giugno 1999
- *Biodegradation of toxic and biorefractory compounds and their impact on wastewater treatment plants* – Roma, 29 - 30 Novembre 2001.

## Istruzione, formazione e stage internazionali

### Periodo

**Dal 1990 al presente**

**Partecipazioni a conferenze Internazionali e stage** presso Istituzioni di Ricerca in Europa, USA, Sud America, Australia, Giappone e Canada

### Periodo

**1990**

Certificato o diploma ottenuto

Corso di specializzazione: "Physical Modelling of Gas-Liquid Flow"

Principali materie/competenze professionali apprese

Modellizzazione di processi chimico fisici e ed equilibri di fase

Nome e tipo d'istituto di istruzione o formazione

Università di Pisa e Institut National Polytechnique de Toulouse

### Periodo

**Gennaio –Giugno 1987**

Certificato o diploma ottenuto

First IAWPRC Technology Transfer Seminar on "Mathematical Modelling of Biological Wastewater Treatment Processes" Copenhagen

Principali materie/competenze professionali apprese

Modellizzazione di processi biologici applicati al trattamento delle acque di scarico

|   |  |
|---|--|
| Nome e tipo d'istituto di istruzione o formazione   | Denmark Technical University and International Association on Water Pollution Research and Control   |
| <b>Periodo</b>                                      | <b>1987</b>  |
| Certificato o diploma ottenuto                      | Corso intensivo sul controllo avanzato dei processi  |
| Principali materie/competenze professionali apprese | Controllo di processi industriali: aspetti teorici e applicativi   |
| Nome e tipo d'istituto di istruzione o formazione   | Associazione Italiana di Ingegneria Chimica  |
| <b>Periodo</b>                                      | <b>1986 (Gennaio-Dicembre)</b>   |
| Stage   | <b>Stage presso la RICE University di Houston</b> condotto sotto la guida del Prof. J.F. Andrews   |
| Principali materie/competenze professionali apprese | Modellizzazione di processi biologici applicati al trattamento delle acque di scarico  |
| Nome e tipo d'istituto di istruzione o formazione   | RICE University- Houston   |
| <b>Periodo</b>                                      | <b>1986</b>  |
| Stage   | Stage presso il Wastewater Technology Center – Burlington Ontario Canada   |
| Tematica  | Controllo di processi aerobici e anaerobici  |
| <b>Data</b>   | <b>1983 (Novembre)</b>   |
| Titolo conseguito                                   | <b>Abilitazione alla professione di Ingegnere</b>  |
| <b>Data</b>   | <b>31 Ottobre 1983</b>   |
| Certificato o diploma ottenuto                      | <b>Laurea in Ingegneria Chimica</b> il 31.10.83 presso l'Università degli Studi "La Sapienza" di Roma con la votazione di 110/110 e lode. I risultati del lavoro effettuato per la tesi di laurea sperimentale "Adsorbimento di tracce di inquinanti su carbone attivo" sono riportati in un lavoro pubblicato sulla rivista scientifica Water Research. |
| Principali materie/competenze professionali apprese | Fondamenti teorici e aspetti applicativi dell'Ingegneria Chimica   |

## Capacità e competenze

### *Capacità e competenze scientifico-tecniche*

L'attività scientifica dell'Ing. Maria Concetta Tomei presso l'Istituto di Ricerca sulle Acque del C.N.R. si è svolta essenzialmente nel settore dei trattamenti depurativi delle acque di scarico curando sia gli aspetti teorici che applicativi per la progettazione, la gestione e il controllo di processo.

L'analisi dello stato dell'arte dei settori della progettazione e gestione degli impianti di depurazione condotta nella prima fase dell'attività, ha evidenziato l'importanza di studiare la modellizzazione dei processi biologici a base di trattamenti depurativi con un duplice obiettivo: l'approfondimento delle conoscenze a base dei processi e la messa a punto di programmi di calcolo quale valido strumento di supporto in fase progettuale e gestionale degli impianti. Dal punto di vista applicativo è apparsa invece chiara l'esigenza di sviluppare nuove tecnologie e adottare opportune strategie di controllo degli impianti di depurazione al fine di migliorare le efficienze di rimozione degli inquinanti e di ottenere sensibili risparmi in termini di costi gestionali.

Con tali obiettivi, dopo un periodo di formazione professionale presso la RICE University di Houston (TX) sotto la guida del Prof. J. Andrews, l'attività dell'Ing.

Tomei si è orientata verso lo sviluppo di processi e tecnologie innovative con il supporto di una parallela attività di modellizzazione.

In parallelo all'attività scientifica nell'ambito delle attività in supporto alle Istituzioni ha acquisito esperienze nella definizione delle Best Available Technologies per la gestione e il trattamento di acque reflue industriali, dell'analisi di rischio per siti contaminati e procedure di valutazione di impatto ambientale (VIA).

Si riportano nel seguito in forma sintetica i settori specifici di competenza:

- progettazione, gestione e upgrading di impianti di trattamento acque di scarico urbane e industriali operanti con processi convenzionali a fanghi attivi per la rimozione del carbonio organico e di nutrienti, processi a biomassa adesa e combinazione di processi chimico-fisici e biologici;
- formulazione di modelli matematici di processi chimico-fisici e biologici e messa a punto del relativo software;
- sviluppo di processi biodegradativi per composti xenobiotici (bioresistenti)
- applicazione di reattori discontinui sequenziali convenzionali SBR (Sequencing Batch Reactors) al trattamento di reflui industriali
- processi anaerobici: modellizzazione e applicazione al trattamento di acque reflue ed alla digestione fanghi
- migliori tecnologie disponibili (BAT Best Available Technologies) per la gestione e il trattamento delle acque reflue derivanti dalle produzioni industriali
- biorisanamento di siti contaminati
- applicazione di reattori a doppia fase (TPPBs Two Phase Partitioning Bioreactors) alla rimozione di composti di difficile biodegradabilità da diverse acque e suoli.
- sviluppo di prototipi di bioreattori di cui il più recente è un reattore a doppia fase tubolare operante in continuo con tubi polimerici idoneo al trattamento di reflui ad elevato grado di contaminazione di componenti organici e inorganici.

### *Capacità e competenze organizzative e gestionali*

**Organizzazione e coordinamento** di attività scientifiche e di collegamento tra le Istituzioni partecipanti nell'ambito di Azioni COST ed altri progetti europei così come descritto nella precedente sezione **Esperienza Professionale**.

**Coordinamento di progetti e unità di ricerca** nazionali e internazionali

**Organizzazione e coordinamento di programmi sperimentali sia in scala laboratorio che pilota e in piena scala** condotti nell'ambito dei progetti elencati nella precedente sezione

**Organizzazione scientifica di convegni e seminari**

### *Competenze informatiche*

Programmazione in FORTRAN.

Conoscenza del sistema operativo WINDOWS e di pacchetti di programmi quali Office, Jandel Scientific (comprendente programmi di analisi statistica Sigmaplot e di grafica Sigmaplot), Micromath (Scientist, programma di analisi dati e stima di parametri).

C Conoscenza dei principali software disponibili nel settore Trattamento Acque (Aquasim, EFOR, SassPro, WEST DHI) e diffusione di inquinanti (DHI pacchetto MIKE)

## Competenze linguistiche

Madrelingua

Altre lingue

**Inglese**

**Francese**

### Italiano

| Comprensione |        |         |        | Parlato     |        |                  |        | Scritto            |        |
|--------------|--------|---------|--------|-------------|--------|------------------|--------|--------------------|--------|
| Ascolto      |        | Lettura |        | Interazione |        | Produzione orale |        | Produzione scritta |        |
| C2           | Ottimo | C2      | Ottimo | C2          | Ottimo | C2               | Ottimo | C2                 | Ottimo |
| B2           | Buono  | C2      | Ottimo | B1          | Buono  | B1               | Buono  | B1                 | Buono  |

*I parametri B e C fanno riferimento al quadro comune europeo di classificazione per le competenze linguistiche*

## Indici bibliometrici

**Citazioni:2031 - dal 2014: 1015**

**H-index: 23 - dal 2014: 18**

**i-10 index: 54- dal 2014: 37**

**(fonte Google Scholar)**

## Pubblicazioni

**E' autore di più di 200 pubblicazioni scientifiche su riviste, libri, report scientifici e contributi a Convegni riportati nell'elenco che segue.**

## Elenco delle pubblicazioni

### A - Pubblicazioni su riviste ISI

| Pubblicazione  | Impact factor riferito all'anno di pubblicazione |
|--|--|
| 1. ANNESINI M.C., GIRONI F., RUZZI M., TOMEI M.C. (1987): "Adsorption of organic compounds onto activated carbon", <i>Water Research</i> , 21 (5), 567-571.  | 1.161  |
| 2. DI PINTO A.C., PASSINO R., RAMADORI R., TOMEI M.C. (1990): "Modelling of two stage single sludge system for nitrogen removal", <i>Environmental Technology</i> , 11, 509-520.   | 0.394  |
| 3. BECCARI M., DI PINTO A.C., RAMADORI R., TOMEI M.C. (1992): "Effect of dissolved oxygen and diffusion resistances on nitrification kinetics", <i>Water Research</i> , 26, (8), 1099-1104.  | 1.594  |
| 4. TOMEI M.C., DI PINTO A.C., PASSINO R., RAMADORI R. (1993): "Biological phosphorus removal: a simplified design model", <i>Environmental Technology</i> , 14, 331-340.   | 0.593  |
| 5. TOMEI M.C., DI PINTO A.C., LIMONI N., ROZZI A. (1994): "Calibration of an automatic instrument for bicarbonate monitoring", <i>Environmental Technology</i> , 15, 363-372.  | 0.581  |
| 6. ROZZI A., DI PINTO A.C., LIMONI N., TOMEI M.C. (1994): "Start-up and operation of anaerobic reactors with bicarbonate control", <i>Bioresource Technology</i> , 48, 215-219.  | 0.785  |
| 7. TANDOI V., CARAVAGLIO N., DI DIO BALSAMO D., MAJONE M., TOMEI M.C. (1994): "Isolation and physiological characterization of <i>Thiothrix</i> sp.", <i>Water Science and Technology</i> , 29, (7), 261-264.  | 0.665  |
| 8. CARUCCI A., RAMADORI R., ROSSETTI S., TOMEI M.C. (1996): "Kinetics of denitrification reactions in single sludge systems", <i>Water Research</i> , 30, (1), 51-56.  | 1.674  |
| 9. MARANI D., DI PINTO A.C., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1997): "Phosphate removal from municipal wastewater with low lime dosage", <i>Environmental Technology</i> , 18, 225-230.   | 0.670  |
| 10. ROZZI A., TOMEI M.C., DI PINTO A.C., LIMONI N. (1997): "Monitoring toxicity in anaerobic digesters by the Rantox biosensor: theoretical background", <i>Biotechnology and Bioengineering</i> , 55, (1), 33-40.                                       | 1.979  |
| 11. DI IACONI C., RICCO G., TANZARELLA C., TOMEI M.C. (1998): "Chemical oxidation combined with biological oxidation in removal of biorefractory compounds", <i>Annali di Chimica - Journal of Analytical and Environmental Chemistry</i> , 88, 849-858. | 0.576  |
| 12. ROZZI A., TOMEI M.C., DI PINTO A.C., LIMONI N. (1999): "Monitoring toxicity in anaerobic digesters by the Rantox biosensor: calibration tests", <i>Bioresource Technology</i> , 68, 155-163.   | 0.881  |

|   |       |
|---|-------|
| 13. TOMEI M.C., LEVANTESI C., ROSSETTI S., TANDOI V. (1999): "Microbiological characterisation of pure cultures and its relevance to modelling and control of bulking phenomena", <i>Water Science and Technology</i> , 39, (1), 21-29.                       | 0.895 |
| 14. POLLICE A., ROZZI A., TOMEI M.C., DI PINTO A.C., LIMONI N. (2000): "Monitoring the inhibitory effect of NaCl on anaerobic wastewater treatment processes by the RANTOX biosensor", <i>Environmental Technology</i> , 21, 535-544.                         | 0.696 |
| 15. POLLICE A., ROZZI A., TOMEI M.C., DI PINTO A.C., LAERA G. (2001): "Inhibiting effects of chloroform on anaerobic microbial consortia as monitored by the RANTOX biosensor", <i>Water Research</i> , 35, (5), 1179-1190.                                   | 1.376 |
| 16. DI IACONI C., DI PINTO A.C., RICCO G., TOMEI M.C. (2002): "Treatment options for tannery wastewater II: integrated chemical and biological oxidation", <i>Annali di Chimica - Journal of Analytical and Environmental Chemistry</i> , 92, (5-6), 531-539. | 0.585 |
| 17. ROSSETTI S., TOMEI M.C., LEVANTESI C., RAMADORI R. & TANDOI V. (2002): " <i>Microthrix parvicella</i> : a new approach for kinetic and physiological characterization", <i>Water Science and Technology</i> , 46, (1,2), 65-72.                           | 0.661 |
| 18. TOMEI M.C., ANNESINI M.C., LUBERTI R., CENTO G., SENIA A. (2003): "Kinetics of 4-Nitrophenol biodegradation in a sequencing batch reactor", <i>Water Research</i> , 37, 3803-3814.  | 1.812 |
| 19. TOMEI M.C., ANNESINI M.C., BUSSOLETTI S. (2004): "4-nitrophenol biodegradation in a sequencing batch reactor: Kinetic study and effect of filling time", <i>Water Research</i> , 38, 375-384.   | 2.304 |
| 20. RICCO G., TOMEI M.C., RAMADORI R. & LAERA G. (2004): "Toxicity assessment of common xenobiotic compounds on municipal activated sludge: comparison between respirometry and Microtox", <i>Water Research</i> , 38, 2103-2110.                             | 2.304 |
| 21. MININNI G., BRAGUGLIA C. M., RAMADORI R., TOMEI M.C. (2004): "An innovative sludge management system based on separation of primary and secondary sludge treatment", <i>Water Science and Technology</i> , 50 (9), 145-153.                               | 0.586 |
| 22. ROSSETTI S., TOMEI M.C., NIELSEN P., TANDOI V. (2005): " <i>Microthrix parvicella</i> ", a filamentous bacterium causing bulking and foaming in activated sludge systems: a review of current knowledge", <i>FEMS Microbiology Reviews</i> , 29, 49-64.   | 10.0  |
| 23. TOMEI M.C., ANNESINI M.C. (2005): "4-nitrophenol Biodegradation in a sequencing batch reactor operating with aerobic-anoxic cycles", <i>Environmental Science &amp; Technology</i> , 39 (13), 5059-5065.  | 4.054 |
| 24. TOMEI M.C., ROSSETTI S. & ANNESINI M.C. (2006): "Microbial and kinetic characterization of pure and mixed cultures aerobically degrading 4-nitrophenol", <i>Chemosphere</i> , 63, 1801-1808.  | 2.442 |
| 25. BRAGUGLIA C. M., TOMEI M. C., MININNI G., ROLLE E. (2006): "Effect of feed/inoculum ratio on anaerobic digestion of sonicated sludge", <i>Water Science and Technology</i> , 54(5),77-84.   | 1.24  |
| 26. ROSSETTI S., TOMEI C., BLACKALL L., TANDOI V. (2007): "Bacterial growth kinetic estimation by fluorescence in situ hybridization and spectrofluorometric quantification", <i>Letters in Applied Microbiology</i> , 44, 1-6.                               | 1.623 |

|  |       |
|--|-------|
| 27. TOMEI M.C., ANNESINI M.C. (2008): "Biodegradation of Phenolic Mixtures in a Sequencing Batch Reactor. A kinetic study", <i>ESPR - Environmental Science and Pollution Research</i> , 15 (3) 186-193.   | 2.492 |
| 28. TOMEI M.C., BRAGUGLIA C.M., MININNI G. (2008): "Anaerobic Degradation Kinetics of Particulate Organic Matter in Untreated and Sonicated Sewage Sludge: Role of the Inoculum", <i>Bioresource Technology</i> , 99 (14) 6119-6126.   | 4.453 |
| 29. TOMEI M.C., ANNESINI M.C., RITA S., DAUGULIS A.J. (2008): "Biodegradation of 4-nitrophenol in a Two Phase Sequencing Batch Reactor: Concept Demonstration, Kinetics and Modelling", <i>Applied Microbiology and Biotechnology</i> , 80(6), 1105-1112.                                    | 2.569 |
| 30. TOMEI M.C., ANNESINI M.C. (2008): "Removal of Xenobiotics in a Two Phase Sequencing Batch Reactor: Kinetics and Modelling", <i>Water Science and Technology</i> , 58 (2), 385-390.   | 1.005 |
| 31. TOMEI M.C., ANNESINI M.C., PRPICH G.P., DAUGULIS A.J. (2009): "Biodegradation of 4-nitrophenol in a Two Phase System Operating with Polymers as the Partitioning Phase", <i>Environmental Science &amp; Technology</i> , 43, 7105-7110.  | 4.63  |
| 32. TOMEI M.C., BRAGUGLIA C.M., CENTO G., MININNI G. (2009): "Modeling of Anaerobic Digestion of Sludge", <i>Critical Reviews in Environmental Science and Technology</i> , 39(12), 1003-1051.   | 7.091 |
| 33. TOMEI M.C., ANNESINI M.C., PIEMONTE V, PRPICH G.P., DAUGULIS A.J. (2010): "Two phase reactors applied to the removal of substituted phenols: comparison between liquid-liquid and liquid-solid systems", <i>Water Science and Technology</i> , 62(4), 776-782.                           | 1.056 |
| 34. TOMEI M.C., ANNESINI M.C., SARA R., DAUGULIS A.J. (2010): "Two phase partitioning bioreactors operating with polymers applied to the removal of substituted phenols", <i>Environmental Science &amp; Technology</i> , 44, 7254-7259.   | 4.825 |
| 35. TOMEI M.C., RITA S., MININNI G. (2011): "Performance of sequential anaerobic/aerobic digestion applied to municipal sewage sludge", <i>J. of Environmental Management</i> , 92, 1867-1873.   | 3.245 |
| 36. DAUGULIS A.J., TOMEI M.C., GUIEYSSE B. (2011): "Overcoming Substrate Inhibition During Biological Treatment of Mono-Aromatics: Recent Advances in Bioprocess Design". <i>Applied Microbiology Biotechnology</i> , 90, 1589-1608.   | 3.425 |
| 37. TOMEI M.C., RITA S., MININNI G. (2011): "Sequential anaerobic/aerobic digestion of waste activated sludge: analysis of the process performance and kinetic study", <i>New Biotechnology</i> , 29 (1), 17-22.   | 2.756 |
| 38. TOMEI M.C., RITA S., MOSCA ANGELUCCI D., ANNESINI M.C., DAUGULIS A.J. (2011): "Treatment of substituted phenol mixtures in single phase and two-phase solid-liquid partitioning bioreactors", <i>J of Hazardous Materials</i> , 191, 190-195.  | 4.173 |
| 39. TOMEI, M.C., ANNESINI, M.C., DAUGULIS, A.J, (2012): "2,4-Dichlorophenol Removal In A Solid-Liquid Two Phase Partitioning Bioreactor (TPPB): Kinetics Of Absorption, Desorption And Biodegradation", <i>New Biotechnology</i> , 30, 44-50.  | 1.706 |
| 40. TOMEI, M.C., ANNESINI, DAUGULIS, A.J., (2012): "Solid-Liquid Two-Phase Partitioning Bioreactors (TPPBs) Operated with Waste Polymers. Case Study: 2,4 Dichlorophenol Biodegradation with Used Automobile Tires as the Partitioning Phase", <i>Biotechnology Letters</i> , 34, 2037-2042. | 1.853 |

|  |       |
|--|-------|
| 41. TOMEI M.C, DAUGULIS A.J. (2013): "Ex-situ Bioremediation of Contaminated soils: An Overview of Conventional and Innovative Technologies", Critical reviews in Environmental Science and Technology, 43, 2107-2139.   | 3.383 |
| 42. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D., ANNESINI, M.C., DAUGULIS, A.J., (2013): "Ex situ Remediation of Polluted Soils by Absorptive Polymers, and a Comparison of Slurry and Two-Phase Partitioning Bioreactors for Ultimate Contaminant Degradation," Journal of Hazardous Materials 262, 31-37.                               | 3.925 |
| 43. TOMEI, M.C., DAUGULIS, A.J.(2013): "Feasibility of operating a solid-liquid bioreactor with used automobile tires as the sequestering phase for the biodegradation of inhibitory compounds", Journal of Environmental Management, 125, 7-11.   | 3.057 |
| 44. BOEHLER, M., BOLZONELLA, D., BRAGUGLIA, C. M., GALLIPOLI, A., GIANICO, A., LEVANTESI, C., MORGAN, F., SIEGRIST, H., TOMEI, M. C., VALENTINO, F., MININNI, G. (2013): "Innovative treatment solutions for sewage sludge recovery on a FP7 Project ROUTES", Environmental Engineering and Management Journal 12(s11), 11-14. | 1.065 |
| 45. SVANSTRÖM M., BERTANZA G., LAERA G., HEIMERSSON S., CANATO M., TOMEI M. C. (2014): "Technical, economic and environmental assessment of wastewater and sludge management solutions designed to overcome common issues", Journal of residuals science and technology, 11(1):15-20.  | 0.435 |
| 46. ANNESINI, M.C., PIEMONTE, V., TOMEI, M.C., DAUGULIS, A.J., (2014): "Analysis of the performance and criteria for rational design of a Sequencing Batch Reactor for Xenobiotic Removal", Chemical Engineering Journal, 235, 167-175.  | 3.473 |
| 47. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D., DAUGULIS, A.J., (2014): "The Use of Used Automobile Tires in a Partitioning Bioreactor for the Biodegradation of Xenobiotic Mixtures", Environmental Technology, 35, 75-81.  | 1.560 |
| 48. BRAGUGLIA, C.M., CAROZZA, N., GAGLIANO, M.C., GALLIPOLI, A., GIANICO, A., ROSSETTI, S., SUSCHKA, J., TOMEI, M.C., MININNI, G., (2014): "Advanced anaerobic processes to enhance waste activated sludge stabilization", Water Science and Technology, 69(8), 1728-34.   | 1.212 |
| 49. SVANSTRÖM, M., BERTANZA, G., BOLZONELLA, D., CANATO, M, COLLIVIGNARELLI, C., HEIMERSSON, S., LAERA, G., MININNI, G., GREG PETERS, G., TOMEI, M.C. (2014): "Method for technical, economic and environmental assessment of advanced sludge processing routes", Water Science and Technology, 69 (12), 2407-2416.            | 1.212 |
| 50. MOSCA ANGELUCCI, D., TOMEI M.C. (2015): "Pentachlorophenol aerobic removal in a sequential reactor: start up procedure and kinetic study", Environmental Technology, 36 (3), 327-335.  | 1.560 |
| 51. TOMEI, M.C., CAROZZA, N.A. (2015): "Sequential Anaerobic/Aerobic digestion for enhanced sludge stabilization: comparison of the process performance for mixed and waste activated sludge", Environmental Science and Pollution Research, 22, 7271-7279.  | 2.828 |
| 52. BRAGUGLIA C.M., COORS A., GALLIPOLI, A., GIANICO, A., GUILLON E., KUNKEL U., MASCOLO, G. RICHTER E., TERNES T.A., TOMEI M.C., MININNI G. (2015): "Quality assessment of digested sludges produced by advanced stabilization processes", Environmental Science and Pollution Research, 22, 7216-7235                        | 2.828 |

|  |       |
|--|-------|
| 53. BERTANZA, G., CANATO, M., LAERA, G., TOMEI, M.C. (2015): "Methodology for technical and economic assessment of advanced routes for sludge processing and disposal", <i>Environmental Science and Pollution Research</i> , 22, 7190–7202.   | 2.828 |
| 54. LEVANTESI, C., BEIMFOHR, C., BLANCH, A.R., CARDUCCI A., GIANICO, A., LUCENA, F., TOMEI, M.C., MININNI, G. (2015): "Hygienization performances of innovative sludge treatment solutions to assure safe land spreading", <i>Environmental Science and Pollution Research</i> , 22, 7237–7247.        | 2.828 |
| 55. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D., ADEMOLLO, N., DAUGULIS, A.J. (2015): "Rapid and effective decontamination of chlorophenol-contaminated soil by sorption into commercial polymers: concept demonstration and process modelling", <i>J of Environmental Management</i> , 150, 81-91.               | 2.723 |
| 56. MOSCA ANGELUCCI, D., TOMEI, M.C. (2015): "Regeneration strategies of polymers employed in ex-situ remediation of contaminated soil: Bioregeneration versus solvent extraction", <i>J of Environmental Management</i> , 159, 169-177.   | 2.723 |
| 57. TOMEI, M.C. BERTANZA, G., CANATO, M., HEIMERSSON, S., LAERA, G., SVANSTRÖM, M. (2016): "Techno-Economic and Environmental Assessment of Upgrading Alternatives for Sludge Stabilization in Municipal Wastewater Treatment Plants", <i>J of Cleaner Production</i> , 112, 3106-3115.                | 3.844 |
| 58. TOMEI, M.C., CAROZZA, N., MOSCA ANGELUCCI, D., (2016): "Post-aerobic digestion of waste sludge: performance analysis and modelling of nitrogen fate under alternating aeration", <i>International Journal of Environmental Science and Technology</i> , 13, 21-30 DOI 10.1007/s13762-015-0839-5.   | 2.19  |
| 59. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D., LEVANTESI, C. (2016): "Two-stage anaerobic and post-aerobic mesophilic digestion of sewage sludge: Analysis of process performance and hygienization potential", <i>Science of the Total Environment</i> , 545–546, 453–464.                                     | 4.099 |
| 60. MOSCA ANGELUCCI, D., TOMEI, M.C., (2016): " <i>Ex situ</i> remediation of chlorophenol contaminated soil: comparison of slurry and solid-phase bioreactors with the two-step polymer extraction-bioregeneration process", <i>Journal of Chemical Technology and Biotechnology</i> ; 91, 1577–1584. | 2.349 |
| 61. ANNESINI, M.C., TOMEI, M.C., PIEMONTE, V. AND DAUGULIS, A.J. (2016) Xenobiotic Removal from Wastewater in a Two-phase Partitioning Bioreactor: Process modelling and Identification of Operational Strategies, <i>Chem Eng J</i> , 296, 428-436.   | 4.321 |
| 62. TOMEI, M.C., SORIA PASCUAL, J. MOSCA ANGELUCCI, D. (2016) Analysing performance of real textile wastewater bio-decolourization under different reaction environments, <i>J. Clean. Production</i> , 129, 468-477.  | 3.844 |
| 63. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D., DAUGULIS, A.J., (2016). Towards a Continuous Two-Phase Partitioning Bioreactor for Xenobiotic Removal, <i>Journal of Hazardous Materials</i> , 317, 403-415.   | 4.836 |
| 64. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D., DAUGULIS, A.J., (2016): Sequential Anaerobic-aerobic Decolourization of a Real Textile Wastewater in a Two-Phase Partitioning Bioreactor, <i>Science of the Total Environment</i> 573, 585-593.  | 3.976 |

|   |        |
|---|--------|
| 65. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D., DAUGULIS, A.J., (2017): A novel continuous two-phase partitioning bioreactor operated with polymeric tubing: Performance validation for enhanced biological removal of toxic substrates, <i>Journal of Environmental Management</i> , 187, 265-272.   | 3.131  |
| 66. MOSCA ANGELUCCI, D., STAZI, V., DAUGULIS, A.J., TOMEI, M.C., (2017) Treatment of Synthetic Tannery Wastewater in a Continuous Two-Phase Partitioning Bioreactor: Biodegradation of the Organic Fraction and Chromium Separation, <i>J Cleaner Production</i> , 152, 321-329.  | 4.959  |
| 67. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D., STAZI, V. AND DAUGULIS, A.J. (2017). On The Applicability of a Hybrid Bioreactor Operated With Polymeric Tubing for the Biological Treatment of Saline Wastewater, <i>Science of the Total Environment</i> , 599–600, 1056–1063.  | 3.976  |
| 68. STAZI, V., TOMEI, M.C. (2018). Enhancing anaerobic treatment of domestic wastewater: State of the art, innovative technologies and future perspectives, <i>Science of the Total Environment</i> , 635, 78-91  | 4.9    |
| 69. MOSCA ANGELUCCI, D., DI CESARE, S.M., TOMEI, M.C. (2018). Kinetic study of two-step mesophilic anaerobic-aerobic waste sludge digestion: focus on biopolymer fate. <i>Process Safety and Environmental Protection</i> , 118, 106-114.   | 3.441  |
| 70. TOMEI, M.C., STAZI, V., MOSCA ANGELUCCI, D. (2018) Biological treatment of hypersaline wastewater in a continuous two-phase partitioning bioreactor: Analysis of the response to step, ramp and impulse loadings and applicability evaluation, <i>J. Clean. Production</i> , 191, 67-77.  | 5.651  |
| 71. KRZEMINSKI, P., TOMEI, M.C., KARAOLIA, P., LANGENHOFF., A, ALMEIDA C. M. R., FELIS E., GRITTEN F., ANDERSEN H. R., FERNANDES T, MANAIA C. M., RIZZO, L., FATTA-KASSINOS, D.(2019) Performance of secondary wastewater treatment methods for the removal of contaminants of emerging concern implicated in crop uptake and antibiotic resistance spread: A review. <i>Science of the Total Environment</i> , 648, 1052–1081. | 4.6110 |
| 72. MOSCA ANGELUCCI, D., ANNESINI, M.C., DAUGULIS, A.J., TOMEI, M.C. (2019) Polymer extraction and ex situ biodegradation of xenobiotic contaminated soil: Modelling of the process concept. <i>Journal of Environmental Management</i> , 230, 63-74.   | 4.005  |
| 73. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D. (2019) Enhancing biodegradation of toxic industrial wastewaters in a continuous two-phase partitioning bioreactor operated with effluent recycle. <i>Process Safety and Environmental Protection</i> , 124, 172-180.   | 3.441  |

## **A1 - Pubblicazioni su riviste con Comitato di Redazione Internazionale**

1. ROZZI A., DI PINTO A.C. & TOMEI M.C. (1990): "Mise au point d'un instrument automatique pour la mesure des bicarbonates dans les digesteurs anaérobies", *Tribune de l'eau*, 43 (544), 33-37.
2. TOMEI M.C., DI IACONI C., DI PINTO A.C., MAPPA G. & RAMADORI R. (1996): "Development of an expert system for nitrogen removal control", *European Water Pollution Control*, 6, (6), 45-50.
3. MOSCA ANGELUCCI D., ANNESINI M.C., TOMEI M.C. (2013). Modelling of biodegradation kinetics for binary mixtures of substituted phenols in sequential bioreactors, *Chemical Engineering Transactions*, 32, 1081-1086.

## **R - Rapporti scientifici di progetti internazionali -Newsletter**

1. ROZZI A., DI PINTO A.C., TOMEI M.C., LIMONI N., LONGOBARDI C. & MENEGATTI S. (1987): "Advanced monitoring and computer control of biotechnological processes", in: E. Magnien, ed.: *Scientific reports from participating laboratories*, Vol. 2 - Progress Report 1987, Biotechnology Action Programme BAP-CEE 1985-1989.
2. ROZZI A., DI PINTO A.C., LIMONI N., LONGOBARDI C., PALMISANO N. & TOMEI M.C. (1988): "Advanced monitoring and computer control of biotechnological processes", in: E. Magnien, ed.: *Scientific reports from participating laboratories*, Vol. 2 - Progress Report 1988, Biotechnology Action Programme BAP-CEE 1985-1989.
3. ROZZI A., DI PINTO A.C., TOMEI M.C., LIMONI N. & LONGOBARDI C. (1987): "Advanced monitoring and computer control of biotechnological processes", in: E. Magnien, ed.: *Scientific reports from participating laboratories*, Vol. 2 - Progress Report 1989, Biotechnology Action Programme BAP-CEE 1985-1989.
4. TOMEI M.C. (2004) Scientific Report Activity of the COST Action 624 "Optimal Management of Wastewater Systems, Biological Processes Chap. 5, 39-58.
5. TOMEI M.C. (2006): "Wastewater characterization", Scientific and Technical Report N.16 on "Activated Sludge Separation Problems: theory, control methods, practical experiences", LONDON (UK) - ed. IWA PUBLISHING, 1-10.
6. TOMEI M.C. (2006): "Modelling of bulking phenomena", Scientific and Technical Report N. 16 on "Activated Sludge Separation Problems: theory, control methods, practical experiences", LONDON (UK) - ed. IWA PUBLISHING, 182-193.
7. BRAGUGLIA, C.M., BLANCH, A., CASANOVAS-MASSANA, A., CASAS-MANGAS, R., GAGLIANO, M.C., GALLIPOLI, A., GIANICO, A., GRUBEL, K., LEVANTESI, C., LO CAPUTO, V., LUCENA, F., MASCOLO, G., ROSSETTI, S., SUSCHKA, J.M., TOMEI, M.C., MININNI, G. (2012) Midterm report of "AOP and enhanced stabilization processes". Deliverable D1.2 of the ROUTES EU Project ENV.2010.3.1.1-2 "Novel processing routes for effective sewage sludge management", pp.51.
8. BERTANZA, G., BOLZONELLA, D., COLLIVIGNARELLI, C., LAERA, G., MIRANDI, G., TOMEI, M.C., MININNI, G. (2012) Technological benchmarking of new technological trains against conventional WWTPs. Deliverable 5.1 of the ROUTES EU Project ENV.2010.3.1.1-2 "Novel processing routes for effective sewage sludge management", pp. 104.
9. BRAGUGLIA, C.M., BLANCH, A., CASANOVAS-MASSANA, A., CASAS-MANGAS, R., GAGLIANO, M.C., GALLIPOLI, A., GIANICO, A., GRUBEL, K., LEVANTESI, C., LUCENA, F., MOSCA ANGELUCCI, D., ROSSETTI, S., SUSCHKA, J.M., TOMEI, M.C., MININNI, G. (2014) "Enhanced stabilization processes". Deliverable D1.5 of the ROUTES EU Project ENV.2010.3.1.1-2 "Novel processing routes for effective sewage sludge management", pp.60.
10. BERTANZA, G., CANATO, M., COLLIVIGNARELLI, C., LAERA, G., TOMEI, M.C. (2014) Techno-economic assessment of new technological trains against conventional WWTPs. Deliverable D5.3 Part A of the ROUTES EU Project ENV.2010.3.1.1-2 "Novel processing routes for effective sewage sludge management", pp. 204.
11. BRAGUGLIA, C., GALLIPOLI, A., GIANICO, A., TOMEI, M.C. (2014) ENHANCED STABILIZATION PROCESSES TO IMPROVE SLUDGE USE IN AGRICULTURE in Catalogue of new solutions for effective management of sewage sludge Deliverable 6.9 of the ROUTES EU Project ENV.2010.3.1.1-2 "Novel processing routes for effective sewage sludge management", 31-34.
12. TOMEI, M.C. (2017) Best Available Technologies as a sustainability tool for Industrial Water Management and Treatment. IWA SG Newsletter Sustainability November 2017, Volume 1, Issue 3.

## **B - Pubblicazioni su collane e riviste con Comitato di Redazione nazionale**

1. DI PINTO A.C., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1985): "Costi di rimozione del fosforo da liquami urbani mediante precipitazione simultanea", *Ingegneria Sanitaria*, 34 (2), 69-73.
2. DI PINTO A.C. & TOMEI M.C. (1986): "Controllo di processo nei trattamenti biologici avanzati", *Ingegneria Sanitaria*, 34 (1), 53-61.
3. MININNI G., TOMEI M.C. & DI PINTO A.C. (1988): "Confronto di differenti modelli per la valutazione dell'efficienza di separazione del sedimentatore secondario", *Ingegneria Sanitaria*, 36 (1), 23-31.
4. BARDI A., GAVASCI R., DI PINTO A.C. & TOMEI M.C. (1989): "Il controllo automatico dell'ossigeno disciolto nell'impianto di depurazione di Roma Nord", *Ingegneria Sanitaria*, 1, 20-27.
5. DI PINTO A.C., PASSINO R., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1990): "Dimensionamento di un reattore biologico per la rimozione del substrato carbonioso da liquami", *Inquinamento*, 4, 40-45.
6. DI PINTO A.C., PASSINO R., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1990): "Modellizzazione dei processi biologici a fanghi attivi per la rimozione dell'azoto", *Quaderno n.91 dell'Istituto di Ricerca Sulle Acque. C.N.R.*, pp 128.
7. TOMEI M.C., & DI PINTO A.C. (1990): "Il controllo del processo a fanghi attivati: stato dell'arte", in R. Canziani ed.: *Trattamento delle acque di rifiuto (Milano, Istituto per l'ambiente)*, 465-491.
8. DI PINTO A.C., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1990): "Modellizzazione dei processi biologici a fanghi attivi per la rimozione dell'azoto", in R. Canziani ed.: *Trattamento delle acque di rifiuto (Milano, Istituto per l'ambiente)*, 449-463.
9. DI PINTO A.C. & TOMEI M.C. (1990): "Consumi energetici negli impianti di depurazione", in R. Canziani ed.: *Trattamento e smaltimento di fanghi (Milano, Istituto per l'ambiente)*, 293-313.
10. DI PINTO A.C., LIMONI N., PISTILLI A. & TOMEI M.C. (1995): "Prove di tossicità e di biodegradazione anaerobica del cicloesano", *Ingegneria Ambientale*, 24, 9, 492-500.
11. BECCARI M., MAJONE M., PIEMONTESE G., TANDOI V. & TOMEI M.C. (1998): "Reductive dechlorination of tetrachloroethene by an anaerobic microbial consortium", *La Chimica e l'Industria*, 80, 63-72.
12. RICCO G. & TOMEI M.C. (1999): "Caratterizzazione cinetica di fanghi attivi mediante prove respirometriche", *Ingegneria ambientale*, 28, 502-508.
13. TOMEI M.C. & RAMADORI R. (1999): "Parametri gestionali e condizioni operative causa di bulking e schiume biologiche", in "Il problema del bulking filamentoso e delle schiume biologiche negli impianti a fanghi attivati", *Quaderno Istituto di Ricerca Sulle Acque*, 110, 86-112.
14. TOMEI M.C., DI PINTO A.C. & RAMADORI R. (1999): "Strategie di controllo", in "Il problema del bulking filamentoso e delle schiume biologiche negli impianti a fanghi attivati", *Quaderno Istituto di Ricerca Sulle Acque*, 110, 113 - 140.
15. TOMEI M.C. & RAMADORI R. (2002): "ASCAM (Activated Sludge Computer Aided Modelling) Teoria e manuale d'uso del software", *Quaderno Istituto di Ricerca Sulle Acque*, 117, pp123.
16. TOMEI M.C. & CENTO G. (2004): "Direttiva IPPC: "Best Available Techniques" per l'industria chimica – Gestione e trattamento delle acque" *La Chimica e l'Industria*, 86,9,36-40.
17. TOMEI M.C. & CENTO G. (2004): "Direttiva IPPC: "Best Available Techniques" per il trattamento delle acque reflue nell'industria chimica", *La Chimica e l'Industria*, 86,10,42-48.
18. MININNI G., TOMEI M.C. & BRAGUGLIA C.M. (2006): "Ottimizzazione di un processo combinato di essiccamento e incenerimento di fanghi urbani", *RS Rifiuti Solidi*, XX (1), 23-31.
19. DAUGULIS A.J. TOMEI M.C., ANNESINI M.C., (2011): Reattori a doppia fase (TPPBs Two Phase Partitioning Bioreactors): una soluzione innovativa per le biotecnologie e l'ambiente, *Ingegneria Ambientale*, XL (2), 113-120.
20. TOMEI, M.C. MOSCA ANGELUCCI, D. (2016), Reattori TPPB per rimuovere i composti xenobiotici da reflui industriali. *Ambiente Plus*. [http://ambiente-plus.it/reattori-tppb-per-rimuovere-i-composti-xenobiotici-da-reflui-industriali\\_77883/](http://ambiente-plus.it/reattori-tppb-per-rimuovere-i-composti-xenobiotici-da-reflui-industriali_77883/).

## **C - Libri nazionali ed internazionali**

1. TOMEI M.C. (1993): "Modelli di simulazione dei processi biologici a fanghi attivi per la rimozione dell'azoto" in: Beccari M., Passino R., Ramadori R., & Vismara R.: "Rimozione di azoto e fosforo dai liquami", Milano, Hoepli, 219-241.
2. TOMEI M.C., CARUCCI A., RAMADORI R., ROSSETTI S. (1994). Validation of "ASCAM" Model for Biological Nitrogen Removal. In Nutrient Removal from Wastewaters, Editor: N. J. Horan, Technomic Publishing Company Inc., pp. 143-149, USA.
3. TOMEI M.C., DI PINTO A.C. (1995): "Controlli e Automazione", Cap. 11 in R. Passino "Manuale di conduzione degli impianti di depurazione delle acque", III edizione, Zanichelli ESAC, Bologna, 514-528.
4. RAMADORI R., BECCARI M., CANZIANI R., CECCHI F., DI PINTO A.C., GAVASCI R., MAJONE M., MININNI G., NURIZZO C., ROZZI A., TILCHE A., TOMEI M.C. & VISMARA R. (1995) "Depurazione delle acque reflue", Cap.11 in "La protezione dell'ambiente in Italia", DSE, Bologna, 321- 402.
5. BECCARI M., PASSINO R., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1998): "Enhanced biological phosphorus removal process", in "Bioremediation: Principles and Practice - Biodegradation Technology Developments", II, Editors Sikdar S.K. & Irvine R.L., Technomic Publishing, Lancaster (PA), 35-66.
6. MININNI G., TOMEI M.C., MARANI D., BRAGUGLIA C.M. (2007): Minimizzazione dei consumi energetici negli impianti di depurazione e riduzione dell'impatto sul clima. In: CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI: LE ATTIVITÀ DI RICERCA DEL CNR, ROMA - ed. DIPARTIMENTO TERRA E AMBIENTE - CNR, 843-846
7. TOMEI M. C., ANNESINI M.C., DAUGULIS A.J. (2010) Removal of xenobiotics from wastewater in sequencing batch reactors: conventional and two-phase configurations. In In: "Xenobiotics in the Urban Water Cycle: Mass Flows, Environmental Processes, Mitigation and Treatment Strategies" - Editors: Despo Fatta Kassinos, Kai Bester, Klaus Kuemmerer -Springer Science Edited Series, pp. 355-374.
8. TOMEI M. C. (2013) Sequential anaerobic aerobic digestion applied to secondary and mixed sludge. In: Effective sludge management, Quaderni de "La Ricerca Scientifica", Consiglio Nazionale della Ricerche, Cap 6, 91-98.
9. MOSCA ANGELUCCI, D., ANNESINI, M.C., TOMEI, M.C. (2013) Modelling of Biodegradation Kinetics for Binary Mixtures of Substituted Phenols in Sequential Bioreactors. ACOS- AIDIC Conference Series, 11, 251-260 - DOI: 10.3303/ACOS1311026 - ISBN 978-88-95608-55-6, p. 251-260.
10. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D. (2014) TPPBs (Two-Phase Partitioning Bioreactors) in: "Le innovazioni tecnologiche nel settore della caratterizzazione e bonifica dei siti contaminati: Panoramica sui più recenti sviluppi della ricerca italiana", Cacucci Editore, Bari, 2014, ISBN 978-88-6611-364-5, p. 91-100.
11. TOMEI, M.C., DEL MORO, G., DI IACONI, C., MASCOLO, G. (2016). Enhanced biological wastewater treatment to produce effluents suitable for reuse, Chap 4th in: Advanced Treatment Technologies for Urban Wastewater Reuse. Series "The Handbook of Environmental Chemistry Eds. D. Fatta-Kassinos, D.D. Dionysiou, K. Kummerer, Springer International Publishing Switzerland, 79-105. ISBN 978-3-319-23886-9.
12. MOSCA ANGELUCCI D., TOMEI M.C. (2016) "Bonifica ex situ di suoli contaminati mediante polimeri assorbenti e loro successiva rigenerazione in reattori a doppia fase (Two-Phase Partitioning Bioreactor - TPPBs)" in: La ricerca sulle acque e le nuove prospettive di valorizzazione dei risultati in ambito pubblico e privato. Cacucci Editore, Bari, 2016, ISBN 978-88-6611-516-8, p. 359-363.
13. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI D. (2016) "Sviluppo e studio dell'applicabilità di bioreattori a doppia fase (Two-Phase Partitioning Bioreactor-TPPBs) per il trattamento di reflui industriali" in La ricerca sulle acque e le nuove prospettive di valorizzazione dei risultati in ambito pubblico e privato. Cacucci Editore, Bari, 2016, ISBN 978-88-6611-516-8, p. 221-225.
14. TOMEI, M.C., STAZI, V. (2016) "Recuperi di fosforo dal trattamento di reflui urbani: modellizzazione finalizzata al dimensionamento e all'ottimizzazione delle prestazioni" in: La ricerca sulle acque e le nuove prospettive di valorizzazione dei risultati in ambito pubblico e privato. Cacucci Editore, Bari, 2016, ISBN 978-88-6611-516-8, p. 293-298.
15. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D. (2017) "Wastewater characterization" Capitolo 1 della Monografia "Activated Sludge Solids Separation Problems" a cura di Rossetti S. Wanner J, Tandoi V. Editors, IWA Publishing London, in press.

16. PÉREZ-ELVIRA, S.I., FDZ-POLANCO, F., TOMEI, M.C., BERTANZA, G., BRAGUGLIA, C.M., GIANICO, A., CARRÈRE, H. (2017): Chapter 12 "Reducing the impact of sludge" in "Innovative Wastewater Treatment & Resource Recovery Technologies: Impacts on Energy, Economy and Environment Eds. J.M. Lema and S. Suarez, pp.690, IWA Publishing, London. ISBN: 9781780407869.
17. TOMEI M.C., DAUGULIS A.J. (2019) Chapter 4 "Solid-liquid partitioning bioreactors for industrial wastewater treatment" in *Advances and Applications of Partitioning Bioreactors*, Volume 54, 1st Edition. Eds. S. Huerta-Ochoa, C. Castillo-Araiza, G. Quijano, pp.318, Elsevier Academic press, ISBN: 9780128149966.

#### ***D - Contributi a convegni internazionali con pubblicazione degli Atti***

1. DI PINTO A.C., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1988): "Phosphorus removal by pre-precipitation of sewage using lime at low pH", Proceedings of the 3rd International Conference Environmental Contamination, Venezia, 26-29 settembre, 215-217.
2. DI PINTO A.C., PASSINO R., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1988): "Modello di dimensionamento per i processi a fanghi attivi", Proceedings of the 2nd International Conference on Environment Protection, Ischia, 5-7 ottobre, 3A, 9-18.
3. ROZZI A., LIMONI N., LONGOBARDI C., PALMISANO N., DI PINTO A.C. & TOMEI M.C. (1988): "Advanced monitoring and computer control of biotechnological processes. Modelling studies and development of an automated bicarbonate sensor" (poster), BAP-CEC Sectorial Meeting on Bioreactors and Biotransformation, Atene, 18-21 ottobre, 213-216.
4. ROZZI A., DI PINTO A.C., LIMONI N., LONGOBARDI C. & TOMEI M.C. (1989): "Advanced monitoring and computer control of biotechnological processes, Anaerobic Process Control by Bicarbonate Monitoring". Project BAP-CEC Sectorial Meeting on Bioreactors and Biotransformation, Troia, Portogallo, 12-15 novembre, 35-40.
5. DI PINTO A.C., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1989): "Modelling of activated sludge process", 2nd International Software Exhibition for Environmental Science and Engineering, Villa Olmo, Como, 11 ottobre, 145-149.
6. DI PINTO A.C., LIMONI N., PASSINO R., ROZZI A. & TOMEI M.C. (1990): "Anaerobic process control by automated bicarbonate monitoring", Proceedings of the Fifth IAWPRC Workshop on Instrumentation, Control and Automation of Water and Wastewater Treatment and Transport Systems, Kyoto, 26 luglio - 3 agosto, 51-58.
7. TOMEI M.C., DI PINTO A.C. & RAMADORI R. (1990): "ASCAM: A Simplified Model for Biological Nitrogen Removal", Proceedings of the IAWPRC 15th Biennial International Conference, Kyoto, 26 luglio - 3 agosto, 449-452.
8. Van BREUSEGEM V., BETEAU J.F., TOMEI M.C., ROZZI A. & BASTIN G. (1990): "Bicarbonate Control Strategies for Anaerobic Digestion Processes", 11th IFAC World Congress, Tallinn (URSS), agosto, 286-290.
9. RAMADORI R., DI PINTO A.C. & TOMEI M.C. (1990): "Applicazione del modello ASCAM al dimensionamento dei sistemi integrati per la rimozione dell'azoto", in P. Madoni ed: Proceedings of the Int. Symposium on Biological Approach to Sewage Treatment Process. Current Status and Perspectives", Perugia, 15 - 17 ottobre, 391-398.
10. CARUCCI A., RAMADORI R., ROSSETTI S. & TOMEI M.C. (1992): "Validation of ASCAM model for biological nitrogen removal", Proceedings of the European Conference on Nutrient Removal from wastewater, Wakefield, U.K., 1-4 Settembre, Edited by N.J. Horan, P. Lowe & I. Stentiford, Technomic Publishing, Lancaster Basel, 143-149.
11. CARUCCI A., RAMADORI R., ROSSETTI S. & TOMEI M.C. (1992): "Calibrazione del modello ASCAM per la rimozione biologica dell'azoto", Atti del Simposio italo-brasiliano di ingegneria sanitaria ambientale, Rio de Janeiro, 29 marzo - 3 aprile, 341-354.
12. DI PINTO A.C., TOMEI M.C., LIMONI N. & ROZZI A. (1994): "The RANTOX biosensor: hardware and software development- Progress Report for the period January- March ", presented at EC Project Integrated Process Control Seminar, Roma 14-15 Aprile.
13. LINDREA K., DOUGLASS J., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1994): "The development of activated sludge computer models for training and process optimization", Proceedings of the second Australian Conference on Biological Nutrient Removal from Wastewater, Albury, 271-277.
14. DI PINTO A.C., LIMONI N., ROZZI A. & TOMEI M.C. (1995): "Monitoring toxicity in anaerobic digesters by the RANTOX biosensor", Proceedings of the European Workshop on Technologies for Environmental Protection, Bilbao, 31 Gennaio - 3 Febbraio.

15. TANDOI V., DI PINTO A.C., MAJONE M. & TOMEI M.C. (1995): "Reductive dechlorination of PCE (perchloroethene) by an anaerobic bacterial consortium", Proceedings of the 9th Forum on Applied Biotechnology (II part), Gent, 27-29 Settembre, 2527-2534.
16. TANDOI V., DI PINTO A.C., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1995): "Reductive dechlorination of perchloroethene by a methanol fed anaerobic bacterial consortium", Proceedings of the IBC's International Symposium "Intrinsic Bioremediation and Biological Dehalogenation", Annapolis (MD), 16-19 Ottobre.
17. ROZZI A., DI PINTO A.C., MASSONE A., PISTILLI A. & TOMEI M.C. (1995): "The anaerobic Rantox biosensor", Proceedings of the International Workshop on automatic control of anaerobic digesters, Narbonne, 6-7 Dicembre.
18. CARUCCI A., MAJONE M., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1998): "The effect of alternative anaerobic metabolic pathways on EBPR: theory and modelling", Proceedings European Conference on New advances in biological nitrogen and phosphorus removal for municipal or industrial wastewaters, Narbonne, Francia, 12-14 ottobre 1998, 95-102.
19. TANDOI V., ROSSETTI S., TOMEI M.C., DI PINTO A.C., RAMADORI R. (1998): "Bulking and foaming caused by *Microthrix Parvicella* in nutrient removal systems", Proceedings Conference Advanced wastewater treatment, recycling and reuse, Milano, 14-16 settembre 1998, 335-342.
20. DI IACONI C., LOPEZ A., RAMADORI R., RICCO G., TOMEI M.C. (2000): "Ozonation of secondary effluents of tannery industry: kinetics and effect on biodegradability and toxicity", Proceedings Int. Conf. "Wastewater Treatment and Technologies to meet the Challenges of the 21st Century", Leeds (UK), 4-7 aprile 2000, Yorkshire Water, Vol. 2, 625-638.
21. ROZZI A., POLLICE A., TOMEI M.C., DI PINTO A.C., LAERA G. & LIMONI N. (2000): "Influent toxicity monitoring of anaerobic wastewater treatment by the RANTOX biosensor", Proceedings Int. Symposium on Sanitary and Environmental Engineering, Trento, 18-23 settembre, 7pp.
22. TANDOI V., DI PINTO A.C., MAJONE M. & TOMEI M.C. (2000): "Chlorinated ethenes removal by sequential reductive dehalogenation and aerobic oxidation processes", Proceedings Int. Workshop "Contaminated sites assessment and remediation", Milano, 10 novembre, 290-296.
23. ROSSETTI S., TOMEI M.C., LEVANTESI C., RAMADORI R. & TANDOI V. (2001): "*Microthrix parvicella*: a new approach for kinetic and physiological characterization", Proceedings Int. Conf. On Microorganisms in activated sludge and biofilm processes, Roma, 13-15 June 27-35.
24. AULENTA F., MAJONE M., DI PINTO A.C., TOMEI M.C. & TANDOI V. (2001): "Reductive dechlorination of perchloroethene to ethene by microbial consortia in sediments", Proceedings 9th World Congress "Anaerobic Digestion 2001 – Anaerobic Conversion for Sustainability", Antwerpen, September, 2-6 September, 239-244.
25. ANNESINI M.C. TOMEI M.C. (2003): "Biodegradation of xenobiotics in sequencing batch reactors: the case study of 4-nitrophenol", Proceedings of ICheaP-6, The sixth Italian Conference on Chemical and Process Engineering, 8-11 June, Pisa, Italy.
26. MININNI G., BRAGUGLIA C. M., RAMADORI R & TOMEI M. C. (2004) "An innovative sludge management system based on separation of primary and secondary sludge treatment", Proceedings Resources from sludge- Forging New Frontiers, Singapore, 2-3 Marzo.
27. TOMEI M.C. (2004): Report activity of the Working Group "Biological processes", Final meeting of the UE COST Action 624 "Optimal Management of Wastewater Systems New frontiers in wastewater management: what research is needed?", Aix EN PROVENCE, 24-25 MAGGIO.
28. MININNI G. TOMEI M.C. & BRAGUGLIA C.M. (2004) "Design optimisation of sewage sludge drying and incineration", ISWA World Environment Congress and Exhibition 2004 Roma, 17-21 October, 10 pp.
29. BRAGUGLIA C. M., TOMEI M. C., MININNI G. & ROLLE E. (2005) "Effect of feed/inoculum ratio on anaerobic digestion of sonicated sludge", Proceedings IWA Specialised Conference On "Management of residues emanating from water and wastewater treatment", Johannesburg (S.A.) , 9-12 August, 8pp.
30. BELLUCCI M., TOMEI M.C. & ROSSETTI S. (2005): "In situ detection of active cells of *Acinetobacter johnsonii* by Fluorescent In Situ Hybridization with ISR probes" I 7° Proceedings of the 7th Conference FISV (Federazione Italiana Scienze della Vita), Parallel Minisymposium "Environmental Microbiology and Ecology", Riva del Garda, 22-25 September.

31. BRAGUGLIA C.M., TOMEI M.C., MININNI G. (2006) Anaerobic Digestion of sonicated sludge: effect on volatile solids degradation kinetics. Proceedings of the IWA SPECIALIZED CONFERENCE "SUSTAINABLE SLUDGE MANAGEMENT - STATE OF ARTS, CHALLENGES AND PERSPECTIVES", Mosca 29-31 May, 154-160.
32. ROSSETTI S., TOMEI M.C., ZOPPINI A. (2006): Behaviour of Continuous Cultures of *Acinetobacter Johnsonii* Grown at Different Growth Rates. Proceedings of the VIII NATIONAL CONGRESS FISV (Federazione Italiana Scienze della Vita) - SOC. IT. MICROBIOL. GEN. E BIOTECNOL. MICROBICHE, RIVA DEL GARDA 28 September- 1October.
33. ANNESINI M.C. & TOMEI M.C. (2006): "Biodegradation of substituted phenols in a sequencing batch reactor: kinetic study", Proceedings of the First Mediterranean Congress "Chemical Engineering for Environment " F. Cecchi Ed., Venezia , San Servolo, 4-6 October, 322-329.
34. TOMEI M.C., ANNESINI M.C. (2007): Rimozione di composti xenobiotici in reattori sequenziali a due fasi. Case study: 4-nitrofenolo. ECOMONDO 2007, Atti della Conferenza: "La gestione e le nuove tecnologie di trattamento delle acque e dei fanghi di depurazione in riferimento ai nuovi adempimenti ed alle prescrizioni della nuova normativa europea e nazionale", 7-10 Novembre, Rimini, Italy, 125-130.
35. ROSSETTI S., CARDUCCI A., TOMEI M.C., ZOPPINI A.M. (2007): *In Situ* Monitoring of Bacterial Growth Activity: Application of FISH with Oligonucleotide Probes for Precursor in 16S rRNA Synthesis. Proceedings of BMMA BERTINORO MEETING DI MICROBIOLOGIA AMBIENTALE 2007, SOC. IT. MICROBIOL. GEN. E BIOTECNOLOGIE MICROBICHE, BERTINORO (FORLI) 18-19 May.
36. TOMEI M.C., ANNESINI M.C. (2008): Removal of Xenobiotics in a Two Phase Sequencing Batch Reactor: Kinetics and Modelling, Proceedings of the 4th Sequencing Batch Reactor Technology Conference, April 7-10, Rome, Italy, Platform presentations, 197-204.
37. TOMEI MC, ANNESINI MC, PIEMONTE V, DAUGULIS AJ, PRPICH GP (2008). Biodegradation of Substituted Phenols in a Two-phase Polymer/Water Sequencing Batch Reactor. Proceedings of the 4<sup>th</sup> European Bioremediation Conference, Chania (Creta)Greece 3-6 September, 63.
38. TOMEI M C, ANNESINI MC, PIEMONTE V, PRPICH GP, DAUGULIS A.J.(2009). Two phase reactors applied to the removal of substituted phenols: comparison between liquid-liquid and liquid-solid systems. Proceedings of the XENOWAC 2009, International Conference Xenobiotics in the Urban Water Cycle, Phaphos, Cyprus, 11-13 March, ISBN978-9963-671-89-2.
39. TOMEI MC, ANNESINI MC, PIEMONTE V, SARA R, DAUGULIS AJ (2009). Solid-Liquid Two Phase Partitioning Bioreactors as a tool for xenobiotic biodegradation: case study of 4-nitrophenol ICheaP-9 The ninth International Conference on Chemical & Process Engineering Rome, Italy 10-13 May 2009, Chemical Engineering Transactions, 17, 233-238, DOI: 10.3303/CET0917040.
40. TOMEI M.C. (2009). Strategie di controllo negli impianti di depurazione, ECOMONDO 2009, Atti del seminario "IL CONTROLLO E L'AUTOMAZIONE DEGLI IMPIANTI", Rimini 28-31 October.
41. TOMEI M C, ANNESINI MC, DAUGULIS A.J. (2010). Used tires as the partitioning phase in TPPBs (Two Phase Partitioning Bioreactors) applied to xenobiotic removal, J. of Biotechnology - Proceedings of the 14th International Biotechnology Symposium and Exhibition Biotechnology for the Sustainability of Human Society 14-18 September, Rimini – Italy, E.52.
42. TOMEI M C, RITA S., MININNI G. (2010). Sequential anaerobic/aerobic digestion applied to sewage sludge: analysis of the performance and kinetic study, J. of Biotechnology - Proceedings of the 14th International Biotechnology Symposium and Exhibition Biotechnology for the Sustainability of Human Society 14-18 September, Rimini – Italy, PE.15.
43. TOMEI M.C., RITA S., MOSCA ANGELUCCI D., ANNESINI M.C., DAUGULIS A.J. (2011). Solid-liquid partitioning bioreactors applied to the removal of mixtures of phenolic compounds. Proceedings of the Tenth International Conference on Chemical and Process Engineering 8-11 May, Florence, Italy.
44. TOMEI M.C., RITA S., MOSCA ANGELUCCI D., ANNESINI M.C., DAUGULIS A.J. (2011). Solid-liquid partitioning bioreactors applied to the removal of mixtures of phenolic compounds. Proceedings of the Tenth International Conference on Chemical and Process Engineering 8-11 May, Florence, Italy. Chemical Engineering Transactions, 24, 1243.
45. ANNESINI M.C., PIEMONTE V., TOMEI M.C., DAUGULIS A.J. (2011). SBR reactors for xenobiotic removal: dynamic simulation and operability criteria. Proceedings of the Tenth International Conference on Chemical and Process Engineering 8-11 May, Florence, Italy, Chemical Engineering Transactions, 24, 991.

46. TOMEI M.C., ANNESINI M.C., DAUGULIS A.J. (2011) 2,4-dichlorophenol biodegradation in a Two Phase Partitioning Bioreactor (TPPB) operated with commercial polymers as partitioning phase. Proceedings of the 5<sup>th</sup> European Bioremediation Conference, Chania (Creta) Greece 4-7 July.
47. TOMEI M.C., ANNESINI M.C., DAUGULIS A.J. (2011) Used tires and commercial polymers as the partitioning phase in solid-liquid TPPBs (Two Phase Partitioning Bioreactors) applied to xenobiotic removal. Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Conference on environmental Science and Technology (CEST2011), 8 – 10 September, Rhodes island, Dodecanese, Greece.
48. TOMEI M.C. (2011) Prodotti xenobiotici e nuovi inquinanti nei reflui urbani e industriali: problema per l'ambiente e ostacolo alla depurazione biologica. Quali le soluzioni tecnologiche? CHEM-MED 2011 - THE INTERNATIONAL CHEMICAL EVENT. Milano, fieramilanocity, 5 - 7 /10.
49. TOMEI M.C., MOSCA ANGELUCCI D., DAUGULIS A.J. (2012). Re-use of automobile tires as the partitioning phase in a solid-liquid partitioning bioreactor applied to the removal of substituted phenols. Proceedings of the International conference Recycle and Re-use 2012, Istanbul 4-6 /06, 114.
50. BERTANZA G., LAERA G., BOLZONELLA D., CANATO M., COLLIVIGNARELLI C., MININNI G. TOMEI M.C. (2012) Benchmarking Of Advanced Sludge Processing Routes, Proceedings of the ISWA World Solid Waste Congress 2012, Florence, 17-19 September.
51. TOMEI M.C., ANNESINI M.C., DAUGULIS A.J. (2012). Solid –liquid two phase partitioning bioreactors for enhanced biodegradation of xenobiotic compounds from industrial wastewater. Case study: removal of phenolic compounds. Simposio internazionale di Ingegneria Sanitaria Ambientale 9a Edizione, Milano 26-29/06, 73.
52. DAUGULIS A.J., TOMEI M.C. (2012). Treatment of substituted phenol mixtures in single phase and two-phase solid–liquid partitioning bioreactors. 20th INTERNATIONAL CONGRESS OF CHEMICAL AND PROCESS ENGINEERING CHISA 2012, Praga, 26-29/08.
53. MOSCA ANGELUCCI D., ANNESINI M.C., TOMEI M.C. (2013). Modelling of biodegradation kinetics for binary mixtures of substituted phenols in sequential bioreactors, ICheaP-11, 11th International Conference on Chemical and Process Engineering, Milano, Italia, 2-5 June 2013, published in: AIDIC Conference Series, 11, 251-260 - DOI:10.3303/ACOS1311026.
54. BRAGUGLIA, C.M., CAROZZA, N., GAGLIANO, M.C., GALLIPOLI, A., GIANICO, A., ROSSETTI, S., SUSCHKA, J., TOMEI, M.C., MININNI, G. (2013). Enhanced stabilization processes to produce sludge suitable for agricultural use. Proceedings of IWA Specialised Conference "Holistic Sludge Management", Vasteras, Sweden, 6-8 May.
55. CARDUCCI, A., BLANCH, R., LEVANTESI, C., LUCENA, F., TOMEI, M.C., GIANICO, A., CAROZZA, N., BEIMFOHR, C., TANDOI, V. (2013). Hygienization by innovative sludge treatment processes, to assure safe land spreading. Proceedings of IWA Specialised Conference "Holistic Sludge Management", Vasteras, Sweden, 6-8 May.
56. SVANSTRÖM, M., BERTANZA, G., BOLZONELLA, D., CANATO M., COLLIVIGNARELLI C., HEIMERSOON S., LAERA G., MININNI G.5, PETERS G., TOMEI M.C. (2013). Technical, Economic and Environmental Benchmarking of Advanced Sludge Processing ROUTES. Proceedings of IWA Specialised Conference "Holistic Sludge Management", Vasteras, Sweden, 6-8 May.
57. TOMEI M.C. (2013) Energy recovery in wastewater treatment plants: an overview. Proceedings of the International Conference ECOIMPULS 2013 Environmental Research and Technology, November 7- 8 Timisoara - ROMANIA **(Invited speaker)**
58. TOMEI, M.C., DAUGULIS, A.J. (2014) Re-use of automobile tires as the sequestering phase in a solid-liquid partitioning bioreactor for the biodegradation of inhibitory compounds, Third International Conference on Recycling and Reuse of Materials (ICRM 2014), 11- 13 April, Kottayam, Kerala, India **(Invited speaker)**.
59. TOMEI, M.C. (2014) Modeling of anaerobic digestion of sludge WBTR (Wastewater and Biosolids Treatment and Reuse): Bridging Modeling and Experimental Studies, June 8-14, Otranto, Italy, **(Invited speaker)**.
60. TOMEI, M.C., CAROZZA, N., MOSCA ANGELUCCI, D. (2014) Anaerobic-Aerobic Digestion: Analysis of Process Performance for Secondary and Mixed Sludge, 2<sup>nd</sup> IWA Specialised Conference on Ecotechnologies for Wastewater Treatment, June 23-25, Verona, Italy.
61. TOMEI, M.C., MININNI, G. (2014) Linee guida per la gestione degli impianti di depurazione nel corso di eventi estremi. Atti di Ecomondo 2014, Oroblu - LA GESTIONE DELLE ACQUE NEL CORSO DI PARTICOLARI EVENTI NATURALI O INCIDENTALI E INTERVENTI PER CONTRASTARE E MONITORARE LA DIFFUSIONE DELLA CONTAMINAZIONE, 377-386, 5-8 Novembre, Rimini, Italy.

62. SVANSTRÖM M., BERTANZA G., LAERA G., HEIMERSSON S., CANATO M., TOMEI M.C. (2014) Technical, economic and environmental assessment of wastewater and sludge management solutions designed to overcome common issues Proceedings of the International Conference: ECSM 2014 – 4th European Conference on Sludge Management, Izmir, Turkey, May 26-27.
63. TOMEI, M.C., EUSEBI, A.L., SIEGRIST, H., LASAGNA, C. (2014) "Outputs of the project for medium size plants" in Proceedings of the 2nd End Users Conference, Braunschweig, 1-3 April. Deliverable D6.8 of the ROUTES EU Project ENV.2010.3.1.1-2 "Novel processing routes for effective sewage sludge management", 117-133.
64. TOMEI M.C., MOSCA ANGELUCCI D. (2015) Sequential Anaerobic-Aerobic Digestion of Secondary Sludge: Aerobic Temperature Effect on the Process Performance, WEF/IWA Residuals and Biosolids Conference 2015: The Next Generation of Science, Technology, and Management, Washington DC, June 7 – 10, 1/14.
65. MOSCA ANGELUCCI D., TOMEI M.C. (2015) *Ex situ* remediation of chlorophenol contaminated soil: comparison of slurry and two phase partitioning bioreactors. Proceedings of the 6<sup>th</sup> European Bioremediation Conference, Chania, Crete, Greece, June 29 – July 2, 306.
66. TOMEI M.C., MOSCA ANGELUCCI D. (2016) Advanced technological solutions for enhanced biological decolourization of textile wastewater. Proceedings of the 3rd IWA Specialized International Conference "Ecotechnologies for Wastewater Treatment (ecoSTP)"Cambridge UK, 27-30 Jun.
67. MOSCA ANGELUCCI D., DI CESARE S.,TOMEI M.C. (2016) Biopolymer fate and modelling in sequential mesophilic anaerobic-aerobic digestion of waste activated sludge. Proceedings of the 3rd IWA Specialized International Conference "Ecotechnologies for Wastewater Treatment (ecoSTP)"Cambridge UK, 27-30 Jun.
68. TOMEI M.C., MOSCA ANGELUCCI D., DAUGULIS A.J. (2016) Two-Phase Partitioning Bioreactors Applied to Colour Removal from Real Textile Wastewater. Proceedings of the World Water Congress & Exhibition of the International Water Association (IWA), Brisbane, Australia, 9-14 October.
69. MOSCA ANGELUCCI D., STAZI V., TOMEI M.C. (2017) An innovative hybrid bioreactor operated with polymeric tubing for treating a wastewater from tanning industry. 9th IWA YWP 24-27 maggio 2017, Budapest, Ungheria.
70. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D., STAZI V., DAUGULIS, A.J. (2017) A novel two-phase partitioning bioreactor operated with polymeric tubing for enhanced treatment of industrial wastewater. Accettato da 14th IWA Leading Edge Conference on Water and Wastewater Technologies, 29 maggio-2 giugno 2017, Florianópolis, Brazil.
71. TOMEI, M.C., MOSCA ANGELUCCI, D., STAZI V., DAUGULIS, A.J. (2017) A novel two-phase bioreactor for treating industrial wastewater and recovering of valuable components. ICEEM- 9th International Conference on Environmental Engineering and Management, 6-9 September, Bologna, Italy.
72. MOSCA ANGELUCCI D., STAZI V., TOMEI M.C. (2018) On-site treatment of dye-bath wastewater with a two-stage polymer extraction and biological regeneration process. 10th IWA Eastern European Young Water Professionals Conference, Zagreb, Croazia, 10-11 maggio 2018.
73. TOMEI M.C., MOSCA ANGELUCCI D., STAZI, V., DAUGULIS A.J. (2018) A continuous two-phase bioreactor for effective decontamination of industrial wastewater and valuable component recovery. Proceedings of the World Water Congress & Exhibition of the International Water Association (IWA), 16-21 September, Tokyo, Japan.

#### **E - Contributi a convegni nazionali con pubblicazione degli Atti**

1. CARUCCI A, DI PINTO A.C., MISITI A., TOMEI M.C. (1988). Recenti applicazioni dei modelli matematici al controllo automatico degli impianti di depurazione. Atti del Convegno Biennale ANDIS, Roma, 16-17 Dicembre, 377-386.
2. DI PINTO A.C., PASSINO R., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1991): "Applicazione del modello ASCAM2 al dimensionamento di impianti per la rimozione biologica dell'azoto e del fosforo", Atti del congresso Biennale ANDIS, Roma, 11-13 Dicembre, 461-470.
3. TOMEI M.C., DI PINTO A.C., PASSINO R. & RAMADORI R.(1992): "Dimensionamento di reattori a biofilm per la depurazione di liquami pretrattati provenienti da insediamenti turistici", Atti del Convegno " Impianti di depurazione per piccole comunità", Capri 22-23 ottobre (Napoli CUEN), 211-218.
4. TANDOI V. & TOMEI M.C. (1994): "Crescita di *Thiothrix* sp. in diverse condizioni nutrizionali", Convegno congiunto della Società Italiana di Microbiologia Generale e Biotecnologie Microbiche (Sezione Biotecnologie per l'ambiente), Montesilvano (PE), 26-30 settembre.

5. DI PINTO A.C., MARANI D., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1995): "Processi di trattamento delle acque di scarico urbane: precipitazione del fosforo con calce a basso dosaggio", Presentato al XVIII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana, Milano, 27 Agosto - 1 Settembre, ST- P150.
6. TANDOI V., DI PINTO A.C. MAJONE M. & TOMEI M.C. (1995): "Dealogenazione riduttiva del percloroetilene in condizioni di anaerobiosi", Convegno congiunto della Società Italiana di Microbiologia Generale e Biotecnologie Microbiche (Sezione Biotecnologie per l'ambiente), Montesilvano (PE), 2-6 ottobre.
7. TOMEI M.C., DI PINTO A.C., RAMADORI R., TANDOI V., BECCARI M. & MAJONE M. (1996): "Declorazione riduttiva di percloroetilene realizzata da un consorzio batterico anaerobico", I Workshop INCA- ENEA, Ricerca, Innovazione, Tecnologia, Ambiente, Roma 8-9 Ottobre.
8. TOMEI M.C., DI PINTO A.C. & RAMADORI R. (1997): "Controllo di processo negli impianti a due stadi per la rimozione dell'azoto mediante impiego di sonde on -line", I Congresso Nazionale del Consorzio Interuniversitario "La Chimica per l'Ambiente", Ferrara, 26-29 Febbraio, C42.
9. TOMEI M.C., DI PINTO A.C., PASSINO R. & RAMADORI R. (1997): "Vantaggi e potenzialità applicative dell'abbinamento dei processi chimico-fisici e biologici nella depurazione delle acque di scarico", Simposio Internazionale di Ingegneria Sanitaria e Ambientale, Ravello, 3-7 Giugno, C 313-320.
10. RAMADORI R., LIMONI N., RICCO G. & TOMEI M.C. (1997): "Ossidazione chimica combinata con l'ossidazione biologica nella rimozione di sostanze bioresistenti", III Congresso Nazionale di Chimica Ambientale, Gallipoli (Lecce), 24-26 Settembre.
11. ANNESINI M.C., TOMEI M.C., DIONISI D. & MARTELLI D. (1998): "Modellizzazione del bulking nel processo a fanghi attivi", Atti del convegno GRICU-AIDC, Ferrara, 23-25 settembre, 461-464.
12. DI IACONI C., LOPEZ A., RICCO G. & TOMEI M.C. (1999): "Trattamento biologico di reflui dell'industria conciaria sottoposti ad ozonizzazione in ambiente alcalino", V Congresso Nazionale di Chimica Ambientale, Lerici, 8-11 Giugno.

#### ***F - Rapporti tecnici***

1. DI PINTO A.C., PASSINO R., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1987): "Criteri di dimensionamento per gli impianti a fanghi attivati", Rapporto Tecnico IRSA, 118.
2. TOMEI M.C. & DI PINTO A.C.(1987): "Il controllo del processo a fanghi attivati: Stato dell'arte", Rapporto Tecnico IRSA,119.
3. TOMEI M.C. & RAMADORI R. (1996): "ASCAM (Activated Sludge Computer Aided Modelling)", versione 3. Schede tecnico -descrittive del software ASCAM in Software e Ambiente: Catalogo Informatico Nazionale del Software Ambientale (su CD-ROM). Fondazione Lombardia per l'ambiente Centro di cultura "A. Volta", CIRITA Politecnico di Milano.
4. RAMADORI R., TOMEI M.C. & TANDOI V. (1998): " Funzionalità dell'impianto di Piano d'Ardine ed analisi delle ipotesi di ampliamento", Parte I, Relazione tecnica finale preparata nell'ambito della Convenzione tra il Consorzio Provinciale Alto Calore e l'Istituto di Ricerca sulle Acque.
5. TOMEI M.C. (2003): "Produzione di cloro-soda" in "Rapporto tecnico di descrizione e analisi delle BAT previste nel settore delle acque", preparato nell'ambito della Convenzione CNR-MATT per l'applicazione della Direttiva IPPC96/61, 101-107.
6. TOMEI M.C. (2003): "Produzione di ferro e acciaio" in "Rapporto tecnico di descrizione e analisi delle BAT previste nel settore delle acque", preparato nell'ambito della Convenzione CNR-MATT per l'applicazione della Direttiva IPPC96/61, 108-117.
7. TOMEI M.C. (2003): "Grandi impianti della chimica organica" in "Rapporto tecnico di descrizione e analisi delle BAT previste nel settore delle acque", preparato nell'ambito della Convenzione CNR-MATT per l'applicazione della Direttiva IPPC96/61, 117-131.
8. TOMEI M.C. (2003): "Industria tessile" in "Rapporto tecnico di descrizione e analisi delle BAT previste nel settore delle acque", preparato nell'ambito della Convenzione CNR-MATT per l'applicazione della Direttiva IPPC96/61, 132-1150.

9. CENTO G. & TOMEI M.C. (2003): "Settore Chimico orizzontale" in "Rapporto tecnico sulle problematiche di applicazione delle BAT nel settore delle acque", preparato nell'ambito della Convenzione CNR-MATT per l'applicazione della Direttiva IPPC96/61, 97-146.
10. CENTO G. & TOMEI M.C. (2003): "Grandi impianti della chimica organica (LVOC)" in "Rapporto tecnico sulle problematiche di applicazione delle BAT nel settore delle acque", preparato nell'ambito della Convenzione CNR-MATT per l'applicazione della Direttiva IPPC96/61, 147-161.
11. CENTO G. & TOMEI M.C. (2003): "Industria conciaria" in "Rapporto tecnico sulle problematiche di applicazione delle BAT nel settore delle acque", preparato nell'ambito della Convenzione CNR-MATT per l'applicazione della Direttiva IPPC96/61, 161-174.
12. CENTO G. & TOMEI M.C. (2003): "Impianti di produzione di ferro e acciaio" in "Rapporto tecnico sulle problematiche di applicazione delle BAT nel settore delle acque", preparato nell'ambito della Convenzione CNR-MATT per l'applicazione della Direttiva IPPC96/61, 175-184.
13. CENTO G. & TOMEI M.C. (2003): "Industria tessile" in "Rapporto tecnico sulle problematiche di applicazione delle BAT nel settore delle acque", preparato nell'ambito della Convenzione CNR-MATT per l'applicazione della Direttiva IPPC96/61, 185-202.
14. CENTO G. & TOMEI M.C. (2003): "Produzione di cloro e alcali" in "Rapporto tecnico sulle problematiche di applicazione delle BAT nel settore delle acque", preparato nell'ambito della Convenzione CNR-MATT per l'applicazione della Direttiva IPPC96/61, 203-213.
15. CENTO G., FERRARIS M., TOMEI M.C., LOTITO V., POLLICE A. & MININNI G. (2003): Documento di sintesi di confronto fra i livelli di emissione in acque superficiali raggiungibili e/o previsti dal sistema normativo e di autorizzazioni" preparato nell'ambito della Convenzione CNR-MATT per l'applicazione della Direttiva IPPC96/6, pp 99.
16. ROMANI R., ASTARITA G., CECI P., CARIMATI G., FARDELLI A., OLIVETTI M., TRIPODI P., TOMEI M.C., TROTTA N.V. & RICCARDI C. (2004) "Produzione su scala industriale mediante trasformazione chimica delle sostanze e dei gruppi di sostanze di cui ai punti da 4.1 a 4.6 dell'Allegato 1 della Direttiva 96/61/CE, relazione Tecnica, pp 232.
17. TOMEI M.C. & RAMADORI R. (2004): "Rapporto tecnico sulla funzionalità dell'impianto di Cuma" preparato nell'ambito della Convenzione IRSA- Regione Campania, pp. 34.

### **G - Interventi a conferenze**

1. CARUCCI A., DI PINTO A.C., MISITI A. & TOMEI M.C. (1988): "Recenti applicazioni dei modelli matematici al controllo automatico degli impianti di depurazione", Convegno Biennale ANDIS, Roma, 16-17 dicembre.
2. TOMEI M.C. & DI PINTO A.C. (1990): "Analisi e controllo dei processi. Parametri di controllo e strumentazione in linea". Seminario "Progettazione e gestione degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto", Milano, 12-16 Novembre.
3. MARANI D., DI PINTO A.C., RAMADORI R. & TOMEI M.C. (1995): "Phosphate removal from municipal wastewater with low lime dosage", presentato al MEDITERRANEANCHEM, International Conference on Chemistry and the Mediterranean Sea, Taranto, 23-25 Maggio.
4. DI PINTO A.C., RAMADORI R., TANDOI V. & TOMEI M.C. (1994): "Meccanismi biochimici nel processo di rimozione del fosforo in impianti a fanghi attivi", presentato al Convegno della Società Chimica Italiana "Incontro Scientifico della Divisione Chimica Ambiente", Roma 10-12 Ottobre.
5. TANDOI V. & TOMEI M.C. (1996): "Biomass characterization by pure culture studies", presentato allo Specialized Seminar of the working group "Biomass Characterization" del progetto europeo COST682 "Integrated Wastewater Management, Bologna 18-19 Novembre.
6. RAMADORI R., LIMONI N., RICCO G. & TOMEI M.C. (1997): "Ossidazione chimica combinata con l'ossidazione biologica nella rimozione di sostanze bioresistenti", III Congresso Nazionale di Chimica Ambientale, Gallipoli (Lecce), 24-26 Settembre.
7. DI IACONI C., LOPEZ A., RICCO G. & TOMEI M.C. (1999): "Trattamento biologico di reflui dell'industria conciaria sottoposti ad ozonizzazione in ambiente alcalino", V Congresso Nazionale di Chimica Ambientale, Lerici, 8-11 Giugno.

8. TOMEI M.C. (1999): "Research needs in the field of Biological Processes: topics and tools", First Workshop of the COST Action 624 "Optimal Management of Wastewater Systems", Tomar, Portugal, 3-6 Ottobre.
9. ROSSETTI S., TOMEI M. C. & TANDOI V. (2001): "New methodologies for kinetic characterization of slow growing bacteria: the case of *Microthrix parvicella*" COST 624 WG4 meeting on "Microbial tools: application in wastewater treatment processes (WWTP)", Lisbon 3-4 May.
10. ANNESINI M.C. e TOMEI M.C. (2001): "4-Nitrophenol removal in a SBR: kinetic study and effect of operating conditions on the process efficiency" COST 624 WG4 meeting on "Biodegradation of toxic and biorefractory compounds and their impact on wastewater treatment plants", Rome, 29-30 November.
- 11 POLLICE A., ROZZI A., TOMEI M.C., DI PINTO A.C., LAERA G. & LIMONI N. (2002): "The "RANTOX" biosensor for monitoring influent toxicity at anaerobic wastewater treatment plants" COST 624 WG4 meeting on "Biosensors in WWTPs", Milan, 10-11 June.

Roma 14/05/2019

Ing. Maria Concetta Tomei



## Sezione II: ALLEGATI

### Allegato 1

**Titolo:** SWaRM-Net Smart Water Resource Management - Networks

**Ruolo svolto:** Responsabile Unità Operativa Obiettivo realizzativo (OR)5. Smart Technologies per il trattamento di reflui e acque di pioggia per il riuso

**Tipologia / Finanziamento:** MIUR "Smart Cities and Communities" Decreto Direttoriale 5 luglio 2012 n . 391/Ric

**Importo finanziamento totale (€):** 13.499.634,20

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 83.100

**Altri partner italiani o stranieri:** CNR-IBAF (dell'Istituto di biologia agro-ambientale e forestale), CNR-IRPI (Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica), Politecnico di Milano, Università di Brescia, L'Università di Milano-Bicocca, Metropolitana Milanese, Vitrociset S.p.A., Degremont, SITAEL, Systea, Omnitech, SIT Servizi di Informazione Territoriale, Brianzacque, Lavrimini, ETG, Telecom Italia.

**Periodo di attività: Dal:** 01/09/2016

**Al:** 01/03/2019

**Finalità del progetto:** In coerenza con le definizioni della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, il progetto persegue gli obiettivi di salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità ambientale dei corpi idrici, nonché l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali basata su una gestione non solo sostenibile, ma adattabile alle circostanze che si presentano anche a seguito dei cambiamenti globali.

**Finalità dell'OR5:** L'OR5 come obiettivo quello di promuovere il riutilizzo di acque reflue depurate e di acque di pioggia. A tale scopo si prevede la progettazione e la sperimentazione di soluzioni impiantistiche innovative per il trattamento delle acque reflue in grado di produrre effluenti idonei al riuso e la realizzazione di green infrastructures finalizzate all'autodepurazione e al riutilizzo irriguo delle acque di pioggia.

Ulteriore obiettivo è il controllo in tempo reale della qualità microbiologica delle acque naturali e da impianti di trattamento al fine del riutilizzo, garantendo la salute umana e quella dell'ambiente. L'approccio prevede lo sviluppo di metodi innovativi da utilizzare con tecnologie avanzate per la potenziale automazione delle analisi. Lo scopo è quello di ottimizzare le conoscenze già acquisite in laboratorio per ottenere metodi veloci (15-20 minuti dal campionamento), precisi, a basso costo, adatti a personale non specializzato.

#### Attività previste

Le attività previste sono classificate come Ricerca Industriale (RI) e Sviluppo Sperimentale (SS). Si riportano di seguito le linee di ricerca previste per ogni attività.

- Realizzazione delle "green infrastructures"
  - Progettazione Green Infrastructures e scelta delle specie vegetali (IBAF-CNR, Lav Rimini) SS
  - Impianto specie per fitodepurazione (IBAF-CNR, Lav Rimini) SS
  - Realizzazione di una piantagione pilota multifunzione per il riutilizzo delle acque reflue (IBAF-CNR, Lav Rimini) RI SS
  - Calcolo dei benefici derivanti dalla green infrastructures (IBAF-CNR, Lav Rimini) RI -SS
- Realizzazione e verifica sperimentale di depuratori per la produzione di effluenti idonei al riuso
  - Verifica sperimentale di un prototipo di tecnologica SBBGR potenziata fisicamente con irraggiamento UV su scala pilota (Sitael, CNR-IRSA) RI-SS
  - Valutazione costi-benefici del processo proposto (Sitael, CNR-IRSA) RI-SS
- Sistemi "early warning" per la caratterizzazione igienico-sanitaria ai fini del riuso di acque reflue depurate
  - Sviluppo di metodologie per la rilevazione di patogeni combinando tecniche di immunofluorescenza e citometria a flusso (Systea, CNR-IRSA) RI-SS
  - Sviluppo di protocolli e linee guida per l'applicazione dei parametri microbiologici innovativi (Systea, CNR-IRSA) RI
  - Realizzazione di sistemi automatici per la quantificazione della biomassa batterica totale, eterotrofa ed autotrofa e per la misura di tossicità in acque naturali e di scarico (Systea, CNR-IRSA) RI-SS

**Attività svolta:** Il progetto è iniziato dal 01/09/2016, è stata completata l'analisi dei dati di letteratura sugli argomenti oggetto della ricerca ed è in corso l'attività sperimentale.

**Titolo:** SWaRM-Net Smart Water Resource Management - Networks

**Ruoli svolti:**

- Responsabile Unità Operativa Obiettivo realizzativo (OR)6. Smart Technologies per il recupero e la produzione di energia negli impianti di depurazione
- Responsabile delle attività: Progettazione e verifica sperimentale di soluzioni impiantistiche ad elevato risparmio e recupero energetico negli impianti di depurazione e Sviluppo di strategie di controllo degli impianti di depurazione finalizzate al recupero energetico mediante applicazione di sensoristica innovativa

**Tipologia / Finanziamento:** MIUR "Smart Cities and Communities" Decreto Direttoriale 5 luglio 2012 n. 391/Ric

**Importo finanziamento totale (€):** 13.499.634,20

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 214.900

**Altri partner italiani o stranieri:** CNR-IBAF (dell'Istituto di biologia agro-ambientale e forestale), CNR-IRPI (Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica), Politecnico di Milano, Università di Brescia, L'Università di Milano-Bicocca, Metropolitana Milanese, Vitrociset S.p.A., Degremont, SITAEL, Systea, Omnitech, SIT Servizi di Informazione Territoriale, Brianzacque, Lavrimini, ETG, Telecom Italia.

**Periodo di attività: Dal:** 01/09/2016

**Al:** 01/03/2019

**Finalità del progetto:** In coerenza con le definizioni della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, il progetto persegue gli obiettivi di salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità ambientale dei corpi idrici, nonché l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali basata su una gestione non solo sostenibile, ma adattabile alle circostanze che si presentano anche a seguito dei cambiamenti globali.

**Finalità dell'OR6:** Progettazione e sperimentazione di soluzioni impiantistiche innovative per la progettazione e la gestione degli impianti di trattamento delle acque reflue caratterizzate da ridotti consumi e recuperi energetici. Si propone inoltre di investigare processi che in parallelo alla funzione depurativa siano in grado di produrre energia ossia di trasformare il rifiuto in risorsa.

Una presentazione dettagliata degli obiettivi previsti è di seguito riportata:

- Definizione di strategie di intervento per il recupero di energia negli impianti di depurazione al fine di giungere all'autosufficienza energetica
- Sviluppo di un processo bioelettrochimico (basato sulla tecnologia delle MFC/MEC) che permetta di rimuovere e valorizzare la sostanza organica delle acque reflue e/o dei fanghi di depurazione
- Sviluppo e verifica dell'applicabilità del processo combinato trattamento reflui-produzione di biocombustibili con impiego di microalghe
- Definizione di strategie di controllo di processo che, mediante impiego di sensoristica innovativa, consentano di conseguire elevate efficienze di rimozione e ottimizzare il risparmio energetico

### Attività previste

Le attività previste sono classificate come Ricerca Industriale (RI) e Sviluppo Sperimentale (SS). Si riportano di seguito le linee di ricerca previste per ogni attività.

- Progettazione e verifica sperimentale di soluzioni impiantistiche ad elevato risparmio e recupero energetico negli impianti di depurazione
  - Identificazione di soluzioni tecnologiche ottimali per il recupero energetico da acque reflue e fanghi di depurazione (Brianza Acque, Systea, CNR-IRSA) SS
  - Realizzazione di prototipi di reattori anaerobici ad alta efficienza in scala di laboratorio per il recupero energetico dal trattamento di acque di scarico (Brianza Acque, Systea, CNR-IRSA) RI SS
  - Formulazione di guidelines per la gestione degli impianti di depurazione finalizzate all'ottimizzazione del bilancio energetico (Brianza Acque, Systea, CNR-IRSA) SS
- Sperimentazione su celle microbiche a combustibile (MFC) e di elettrolisi (MEC) e quantificazione delle prestazioni ottenibili con reflui urbani

- Realizzazione e sperimentazione di prototipi di reattori bioelettrochimici in scala di laboratorio per il recupero energetico dal trattamento di acque di scarico e fanghi di depurazione (IRSA CNR) RI
- Identificazione del potenziale di recupero energetico da acque reflue e fanghi di depurazione (IRSA CNR) RI
- Analisi e monitoraggio grandezze chimiche, fisiche e microbiologiche nel corso del processo (IRSA CNR, LaV Rimini) RI SS
- Applicabilità del processo combinato trattamento reflui-produzione di biocombustibili con impiego di microalghe
- Realizzazione di fotobioreattori a biofilm in scala di laboratorio (IRSA CNR, Lav Rimini) RI
- Ottimizzazione delle prestazioni di impianti di laboratorio per la produzione di biocombustibili (IRSA CNR, Lav Rimini) RI
- Definizione di strategie per la realizzazione di impianti di trattamento reflui su piccola e media scala da installare presso utenze civili e piccole comunità (IRSA CNR, Lav Rimini) SS
- Sviluppo di strategie di controllo degli impianti di depurazione finalizzate al recupero energetico mediante applicazione di sensoristica innovativa.
- Sviluppo di sensoristica per la rilevazione on line di parametri necessari per il controllo quali ossigeno disciolto, nutrienti e solidi sospesi da interfacciare a sistemi di controllo computerizzato locale e remoto (IRSA CNR, Systea, Telecom) RI SS
- Validazione della strumentazione con prove di laboratorio e presso impianti in piena scala (IRSA CNR, Systea, Brianza Acque) RI SS
- Definizione di strategie per il controllo dei parametri operativi con l'obiettivo di ridurre i consumi energetici e mantenere elevate efficienze depurative (IRSA CNR, UniBS, Systea , Telecom) SS

**Attività svolta:** Il progetto è iniziato dal 01/09/2016, è stata completata l'analisi dei dati di letteratura sugli argomenti oggetto della ricerca ed è in corso l'attività sperimentale.

**Titolo:** Studio la redazione di un Piano di sicurezza delle Acque (Water Safety Plan) per l'aeroporto Leonardo da Vinci di Roma e per l'aeroporto G.B. Pastine di Ciampino.

**Ruolo svolto:** Responsabile di 2 Contratti

**Tipologia / Finanziamento:** Consulenza per Aeroporti di Roma

**Importo finanziamento totale (€):** 85.000

**Periodo di attività: Dal:** 01/12/2016

**Al:** presente

**Finalità del progetto:** Nella prima fase dello studio è stato sviluppato un piano di gestione (WSP) per la rete idropotabile dell'aeroporto Leonardo da Vinci il primo in Italia a dotarsi di tale documento. Successivamente il WSP è stato predisposto anche per l'aeroporto di Ciampino.

**Attività svolta:** Studio dello stato attuale della rete idropotabile, analisi di rischio per gli eventi tipici di aree aeroportuali per le fasi di approvvigionamento, distribuzione, trattamento, utilizzazione e definizione delle relative azioni preventive e correttive.

**Risultati ottenuti:** Piano di sicurezza delle Acque per gestione della rete idropotabile per i due aeroporti.

**Titolo:** Optimized Nutrients Recovery from Wastewater Treatment Sludge

**Ruolo svolto:** Responsabile Unità Operativa

**Tipologia / Finanziamento:** Cariplo – Bando 2014

**Importo finanziamento totale (€):** 299.500

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 60.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Università di Pavia - Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale

**Periodo di attività: Dal:** 01/06/2015

**Al:** 31/10/2018

**Finalità del progetto:** Obiettivo del progetto è il recupero di nutrienti (soprattutto fosforo) da fanghi prodotti nella depurazione di reflui urbani mediante precipitazione quale prodotto ad alto valore aggiunto (struvite). Il fosforo scarseggia a livello globale per cui si rendono necessarie strategie di recupero da varie fonti e in varie forme. La struvite (ortofosfato di P e Mg), contrariamente ai fanghi di depurazione tal quali, è considerato un fertilizzante ideale.

**Attività svolta:** E' stato effettuato uno studio per l'implementazione della rimozione biologica del fosforo allo schema attuale di processo a fanghi attivi del depuratore di Nosedo, il principale sito di trattamento delle acque reflue della città di Milano. Obiettivo ultimo del progetto è il recupero del fosforo in una forma (struvite) tale da poter essere utilizzata come fertilizzante agricolo. La possibilità di integrare un comparto anaerobico in testa al processo biologico è stata analizzata attraverso delle simulazioni eseguite con il software di calcolo ASCAM. Le simulazioni, applicate ad un unico modulo dell'impianto, sono state condotte in stato stazionario e risultano una prima valutazione delle caratteristiche dimensionali della nuova configurazione impiantistica al variare delle condizioni operative. I risultati conseguiti saranno alla base di uno studio successivo in cui sarà considerata la variabilità temporale dell'influente in termini di portata e concentrazioni caratteristiche (analisi dinamica).

**Risultati ottenuti:**

- Dati dimensionali del bioreattore per la rimozione biologica del fosforo.
- Rapporto tecnico
- Pubblicazioni scientifiche

**Titolo:** Optimization of Anaerobic-Aerobic Sequential Process Applied to the Treatment of Sewage Sludge and Food Waste in Combination with Raw Wastewater

**Ruolo svolto:** Responsabile Unità Operativa

**Tipologia Finanziamento:** Cooperative Programme of the Agreement on Scientific Cooperation - National Research Council of Italy (CNR) and National Council for Scientific Research of Lebanon (CNRS-L)

**Importo finanziamento totale (€):** 20.000

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 10.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Prof. Sophia Ghanimeh -Università di Notre Dame – Louaize- Beirut

**Periodo di attività: Dal:** 01/04/2015

**Al:** 30/04/2017

**Finalità del progetto:** Obiettivo del progetto è la verifica sperimentale attraverso due programmi sperimentali paralleli nei due paesi, l'applicabilità del trattamento biologico sequenziale anaerobico per migliorare l'efficienza del trattamento fanghi e incrementare l'efficienza del trattamento combinato fanghi-scarichi alimentari.

**Attività svolta:** Presso l'IRSA è stata condotta l'attività sperimentale sulla digestione sequenziale anaerobica-aerobica di fanghi secondari e misti dimostrando i vantaggi di tale schema rispetto alla digestione convenzionale ad uno stadio anaerobico o aerobico.

**Risultati ottenuti:** modellizzazione cinetica dei processi e definizione di strategie gestionali, rapporti tecnici e pubblicazioni scientifiche.

**Titolo:** Rimozione di composti xenobiotici dalle acque di scarico

**Ruolo svolto:** Responsabile di progetto

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi di attività di consulenza a Enti e Istituzioni

**Importo totale finanziamento (€):** 325.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Prof. A.J. Daugulis Queen's University Kingston Ontario Canada, Prof. M.C. Annesini - Università La Sapienza

**Periodo di attività: Dal:** 01/01/2004

**Al:** presente

**Finalità del progetto:** Sviluppare tecnologie innovative per la rimozione di composti xenobiotici (di difficile biodegradabilità dalle acque di scarico e verificarne l'applicabilità per i composti di maggior rilevanza in termini di pericolosità ambientale.

**Attività svolta:** Nel settore della rimozione biologica dei composti xenobiotici, una promettente soluzione tecnologica che consente di ottimizzare l'alimento di substrato, ossia di mantenere nella fase liquida contenente la biomassa livelli di concentrazione tali da minimizzare gli effetti di riduzione dell'attività e al tempo stesso da garantire cinetiche di reazione accettabili per le applicazioni pratiche è costituita dai reattori sequenziali SBR (Sequencing Batch Reactors) -TPPB (Two Phase Partitioning Bioreactors) su cui si è concentrata l'attività svolta. Il principio di funzionamento è basato sull'impiego di un solvente organico, praticamente insolubile in acqua e biocompatibile con la biomassa, che, per le sue caratteristiche di immiscibilità, dà luogo ad una fase stratificata sulla fase acquosa contenente i microrganismi. Il solvente è in grado di solubilizzare elevate quantità del composto (tenuto conto anche della natura idrofobica di molti inquinanti organici) che si distribuisce, in funzione del coefficiente di partizione, tra la fase acquosa e la fase solvente. In questo modo, anche se al reattore vengono alimentate elevate quantità di composto, i microrganismi sono esposti a ridotti livelli di concentrazione. Inoltre, il substrato fornito alla biomassa è determinato unicamente dai processi metabolici infatti, quando il substrato viene consumato nella fase acquosa, la necessità di ristabilire l'equilibrio termodinamico nel sistema causa il trasferimento del composto xenobiotico dalla fase solvente alla fase acquosa in modo ottimale in quanto direttamente dipendente dalla cinetica di biodegradazione. In alternativa la solvente possono essere utilizzati polimeri commerciali quale fase di partizione in quanto presentano il vantaggio di essere completamente biocompatibili con la biomassa e non sono soggetti a fenomeni di biodegradazione parallela. La sperimentazione relativa ai reattori TPPBs si è concentrata, pertanto sull'impiego di polimeri quale fase di partizione. Le prove sono state condotte su reattori sequenziale di laboratorio utilizzato in modalità convenzionale e TPPB mediante aggiunta di polimeri in forma granulare.

E' stato sperimentato con successo anche l'impiego in alternativa ai polimeri di pneumatici in forma sminuzzata.

Di recente è stato messo a punto un prototipo C-TPPB operante con tubi polimerici che consente il funzionamento in continuo ed è idoneo per il trattamento di reflui contenenti ad elevato carico organico e componenti inorganici tossici per le biomasse.

Quali composti target sono stati testati fenoli sostituiti.

Sono state anche eseguite prove di rigenerazione del polimero usato sia con il metodo classico di estrazione con solvente che con un processo di biorigenerazione ossia con tempi di contatto prolungati con la stessa biomassa operante nel sistema.

'stata dimostrata l'applicabilità del sistema alla biorigenerazione di suoli contaminati.

**Risultati ottenuti:** è stata dimostrata l'applicabilità del sistema proposto per la biodegradazione di composti fenolici singoli e in miscela. E' stata, inoltre, dimostrata la fattibilità della biorigenerazione dei polimeri.

- Pubblicazioni scientifiche
- Prototipi di bioreattori sequenziali e a due fasi (TPPB Two-Phase Partitioning Bioreactors)

**Titolo:** PROGETTO GALILEO (G14\_147) "Processi biologici e tecnologie innovative applicati alla depurazione delle acque di scarico urbane e industriali: modellizzazione finalizzata all'ottimizzazione gestionale"

**Ruolo svolto:** Responsabile Unità Operativa

**Tipologia / Finanziamento:** Università Italo Francese

**Importo finanziamento totale (€):** 10.000

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 4.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Jerome Harmand, Dominique Patureau (LBE-INRA, Narbonne, Francia)

**Periodo di attività: Dal:** 01/01/2015

**Al:** 30/04/2016

**Finalità del progetto:** Sviluppo di un modello ridotto di digestione anaerobica (da parte del partner francese) e la sua successiva validazione con dati reali (disponibili grazie all'attività sperimentale svolta dal partner italiano). Implementazione di tale modello sull'innovativo processo tecnologico basato sulla digestione sequenziale anaerobica/aerobica, sperimentato presso l'IRSA-CNR.

**Attività svolta:** Il progetto ha reso possibile l'integrazione delle competenze nella modellizzazione /simulazione/controllo e ottimizzazione dei processi biologici di digestione anaerobica di entrambi i partner, secondo un programma cronologicamente articolato come segue:

- i) sviluppo e applicazione di tecnologie innovative per il trattamento biologico dei reflui urbani quali la digestione anaerobica e la digestione anaerobica/aerobica sequenziale;
- ii) sviluppo, validazione e semplificazione dei modelli di processo;
- iii) sviluppo e validazione di strategie di controllo in relazione alle sfide tecnologiche.

**Risultati ottenuti:** Il progetto ha permesso a entrambi i partner di migliorare e integrare le proprie conoscenze dei processi biologici oggetto di studio, attraverso un approccio sistematico/automatico finalizzato al controllo e alla gestione del processo. La principale attività svolta, finalizzata all'implementazione di strumenti software di supporto progettuale e gestionale per sfruttare al meglio i vantaggi dei processi biologici, ha riguardato lo sviluppo di un modello semplificato per la digestione fanghi. Sulla base delle conoscenze e delle attività sperimentali svolte dal partner italiano, sono state preliminarmente considerati due diversi casi sperimentali relativi alla digestione anaerobica di fango secondario e fango misto, ossia costituito da una miscela di fango primario e secondario. I risultati ottenuti hanno mostrato quanto segue:

- nel caso di fanghi misti, il modello permette di avere un'idea della dinamica delle variabili in gioco nel sistema investigato ed è in grado di dar luogo a predizioni solo qualitative sul lungo periodo;
- nel caso di fanghi secondari, il modello è perfettamente in grado di fornire dettagliate previsioni delle variabili di stato del sistema.

L'approccio modellistico proposto è stato validato su dati sperimentali messi a disposizione dal partner italiano, con lo scopo di formalizzare le analisi e l'elaborazione di dati sperimentali attraverso il testing dei suddetti modelli, ma è risultata evidente la necessità di validare il modello su una maggiore quantità di dati.

**Titolo:** Studio la redazione di un Piano di gestione delle Acque reflue per l'aeroporto Leonardo da Vinci di Roma.

**Ruolo svolto:** Referente per la verifica progettuale degli impianti di depurazione dell'aeroporto L. da Vinci di Fiumicino e definizione di strategie gestionali ottimali

**Tipologia / Finanziamento:** Consulenza per Aeroporti di Roma

**Importo finanziamento totale (€):** 30.000

**Periodo di attività: Dal:** 01/11/2014

**Al:** 28/02/2015

**Finalità del progetto:** Sviluppo di piano di gestione per la depurazione delle acque reflue dell'aeroporto Leonardo da Vinci.

**Attività svolta:** Studio dello stato attuale dello stato degli impianti di depurazione e dei possibili ampliamenti in vista dell'ampliamento dell'aeroporto, e definizione delle strategie di gestione e controllo degli impianti.

**Risultati ottenuti:** Documento di indirizzo per la gestione degli impianti di depurazione del sito aeroportuale.

**Titolo:** Fostering partnerships for the implementation of best available technologies for water treatment & management in the Mediterranean region (FP4BATIW)

**Ruolo svolto:** Responsabile Unità Operativa

**Tipologia Finanziamento:**

**Importo finanziamento totale (€):** 61256,00

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 30.000

**Altri partner italiani o stranieri:** UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA, INNOLABS SRL, HIGH SCHOOL OF SCIENCES AND TECHNOLOGIES OF HAMMAM SOUSSE, JORDAN SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES INDUSTRIAL ASSOCIATION, ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION FOR WESTERN ASIA TECHNOLOGY CENTRE, CNR-IBAF, NATIONAL AGENCY FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION INNOVA BIC, WATER RESEARCHES AND TECHNOLOGIES CENTRE OF BORJ-CEDRIA, PALESTINIAN TECHNICAL UNIVERSITY OF KADORIE, CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY OF THE CENTER, NATIONAL AUTHORITY FOR REMOTE SENSING AND SPACE SCIENCES

**Periodo di attività: Dal:** 01/10/2013

**Al:** 30/09/2016

**Finalità del progetto:** Obiettivo del progetto è stata la promozione dell'applicazione di tecnologie innovative per il trattamento di acque di scarico urbane e industriali con particolare enfasi sul risparmio energetico e il riuso. Inoltre, la rete dei paesi partecipanti al FP4BATIW ha promosso lo sviluppo di programmi di ricerca -precompetitiva su tecnologie di trattamento relativamente a una vasta gamma di costi, sistemi gestionali, scale e avanzamento tecnologico in funzione delle diverse realtà dei paesi dell'area mediterranea.

**Attività svolta:** FP4BATIW ha condotto un'azione di coordinamento e di sostegno rivolta a favorire rapporti di collaborazione e networking per l'implementazione delle migliori tecnologie disponibili per il trattamento delle acque nella regione del Mediterraneo, promuovendo l'interazione tra i membri altamente qualificati, includendo anche gli stakeholders (agenzie per le acque nazionali, i comuni, i produttori di acque reflue industriali, gli enti che gestiscono incubatori d'impresa, etc.). Tale azione ha portato a nuovi approcci, strumenti e innovazione che hanno contribuito a ridurre il divario tra ricerca e innovazione e hanno migliorato le sinergie con il mercato.

**Risultati ottenuti:** trasferimento di tecnologie per il trattamento depurativo delle acque reflue industriali in particolare per l'industria tessile e conciaria.

**Titolo:** Redazione piano industriale per Acquedotto pugliese e verifica dimensionale degli impianti di depurazione

**Ruolo svolto:** Responsabile dell'attività relativa al dimensionamento della sezione biologica degli impianti di depurazione (187) gestiti da Acquedotto Pugliese e alla valutazione dei progetti esecutivi degli impianti di Bari Est e Bari Ovest. L'attività è stata svolta nell'ambito di due contratti per la redazione del Piano Industriale di Acquedotto Pugliese.

**Tipologia / Finanziamento:** Contratti di consulenza per Acquedotto Pugliese

**Importo finanziamento totale (€):** 100.000

**Periodo di attività: Dal:** 01/03/2013

**Al:** 31/01/2015

**Finalità del progetto:**

**Attività svolta:** Nell'ambito di questi contratti l'Ing. Tomei ha curato:

- La verifica della progettazione degli impianti di Bari Est e Bari Ovest;
- La definizione dei criteri di dimensionamento delle unità operatrici principali della linea acque (sezione biologica) per classi omogenee d'impianti e per recapito finale dello scarico, ivi compresi gli impianti di Bari Est e Bari Ovest;
- Il dimensionamento della sezione biologica di tutti gli impianti di depurazione gestiti dall'Acquedotto Pugliese S.p.A. (187 impianti) con il supporto di modelli matematici;
- Il supporto all'individuazione delle carenze dimensionali delle unità operatrici della linea acque degli impianti di depurazione con riferimento all'attuale dotazione infrastrutturale degli impianti.

**Risultati ottenuti:** Piano industriale con i dati di progettazione di processo di tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue gestiti da Acquedotto Pugliese nonché la proposta di una strategia a medio e lungo termine per la gestione dei fanghi prodotti.

**Tipologia:** Incarichi in progetti internazionali - Azione -Water 2020 CONCEIVING WASTEWATER TREATMENT IN 2020

Energetic, environmental and economic challenges (ES1202)

**Ruolo svolto:** Delegato Italiano nel Management Committee e componente dello Stearing Board dell'Azione COST Water 2020

**Periodo di attività:** Dal: 21/11/2012

**Al:** 18/11/2016

**Descrizione:** Water\_2020 ha riunito le più importanti Istituzioni di Ricerca imprese e Agenzie per l'acqua che lavorano su aree complementari di trattamento delle acque reflue. La collaborazione tra scienziati e ingegneri provenienti da diversi settori (ambiente, ingegneria, economia, ecologia microbica, etc.) e gli altri attori interessati (università, aziende e responsabili politici) da diversi paesi europei, ha consentito di ampliare il paradigma di riferimento per la definizione di metodologie avanzate e sostenibili nel trattamento delle acque reflue. L'azione ha affrontato le sfide attuali degli impianti di trattamento delle acque, che a parte la produzione di effluenti di elevata qualità e di fanghi idonei al riutilizzo, include aspetti quali il recupero delle risorse, l'energia, gli odori, i gas serra, contaminanti emergenti, l'efficienza economica e l'accettazione sociale.

L'azione era articolata in 4 gruppi di lavoro (WG) orientati a:

- sviluppo di tecnologie innovative per il trattamento delle acque, fanghi e riduzione degli odori (WG1)
- recupero di risorse (WG2)
- riduzione dell'impatto ambientale ed economico (WG3)
- modellizzazione dei processi su base olistica e multidisciplinare (WG4)

**Finalità:** L'obiettivo è stato quello di affrontare l'innovazione nel trattamento delle acque reflue con un approccio olistico, che include fattori tecnologici, ambientali, energetici, economici e sociali. Le sfide scientifiche e tecnologiche oltre che a garantire l'alta qualità dell'effluente depurato e dei fanghi prodotti, sono state indirizzate a:

- recupero delle risorse e il riutilizzo delle acque, compresa l'energia, nutrienti, bioplastiche, etc.
- autosufficienza energetica degli impianti, con un bilancio energetico migliore e strategie di controllo più efficaci
- riduzione dei gas serra (GHG).
- minimizzazione dell'impatto ambientale mediante abbattimento odori e rimozione di microinquinanti (organici e inorganici).

**Obiettivi raggiunti:** La COST Action Water2020 ha rafforzato la rete europea nel settore dei trattamenti delle acque. Hanno partecipato infatti praticamente tutte le Istituzioni principali di ricerca attivamente impegnate nel settore che hanno interagito con imprese e Istituzioni. Sono stati organizzati per la diffusione di risultati, oltre ai meetings dei gruppi di lavoro, 2 conferenze (EcoSTP 2014 e EcoSTP 2016) e diversi seminari specialistici che hanno visto un'elevata partecipazione di stakeholders. La collaborazione ha prodotto numerose pubblicazioni scientifiche.

**Tipologia:** Incarichi in progetti internazionali Azione -Water 2020 CONCEIVING WASTEWATER TREATMENT IN 2020 Energetic, environmental and economic challenges (ES1202)

**Titolo:** Working Group "Efficient technologies"

**Ruolo svolto:** Responsabile del Working Group

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi della Comunità Europea

**Numero contratto:** COST Water 2020 ES1202

**Altri partner italiani o stranieri:** National Technical University of Athens, Technical Research Centre Finland, University of Verona, University of Brescia, Technical Research Centre Finland, University of Santiago de Compostela, Universidade Católica Portuguesa, IRSTEA, Silesian University of Technology, Brno University of Technology, Technion-IIT (Haifa), Politecnico di Milano, Delft University of Technology, Karlsruhe University of Applied Sciences, Istanbul Technical University, Norwegian Institute for Water Research, Arava Institute for Environmental Studies (Israel), Cirsee, Suez Environnement, CEBEDEAU, Royal Institute of Technology, ORT Braude College (Israel), University of Valencia, Cranfield University, Ghent University, Aquafin.

**Periodo di attività Dal:** 21/11/2012

**Al:** 18/11/2016

**Finalità del gruppo:** Valutare lo stato dell'arte, la maturità e l'energia di tecnologie innovative efficienti per il trattamento delle acque reflue

**Attività svolta:** L'attività è stata articolata nelle seguenti task forces in funzione di tecnologie e inquinanti target:

- Efficienza energetica rimozione dei nutrienti
- Bioreattori a membrana
- Microinquinanti e recalcitranti
- Tecnologie di pretrattamento per l'incremento della produzione di biogas
- Tecnologie per la gestione dei fanghi
- Trattamento anaerobico delle acque reflue (urbane e industriali)
- Bioreattori granulari aerobici
- Biofiltrazione
- Two-phase partitioning bioreactors (TPPBs)
- Sistemi bioelettrochimici
- Produzione di idrogeno

### **Risultati ottenuti:**

- Database per i limiti allo scarico nei diversi paesi partecipanti
- Relazioni sullo stato dell'arte per gli argomenti oggetto delle Task forces
- Stage finanziati dalle Short Term Scientific Missions (STSMs)
- Review papers
- Sezioni speciali a conferenze (EcoSTP 2014 e EcoSTP 2016)
- 2 Newsletter curate direttamente dall'Ing. Tomei

**Titolo:** ROUTES Novel processing ROUTES for effective sewage sludge management – Sequential anaerobic aerobic digestion

**Ruolo svolto:** Responsabile Unità Operativa per la sperimentazione sulla digestione sequenziale

**Tipologia Finanziamento:** Progetto Europeo Grant Agreement No. 265156

**Importo finanziamento totale (€):** 822.700

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 70.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Inca, UniBrescia, UniBielsko, UniLublin, UniReims, UniBarcelona, UniChalmers, Eawag, BFG, 3VGreenEagle, AnoxKaldnes, Mediterranea Acque, Vermicon, ECT, Atemis, AAFC

**Periodo di attività: Dal:** 01/06/2011

**Al:** 30/06/2015

**Finalità del progetto:** L'ottimizzazione della digestione sequenziale anaerobica-aerobica per fanghi primari, secondari e misti ha costituito l'obiettivo principale dell'attività. Le diverse tipologie di fango sono state investigate separatamente al fine di verificare il loro comportamento in termini di digeribilità e di recupero energetico. I parametri di ottimizzazione sono stati:

- rimozione di solidi volatili, totali e COD
- disidratabilità
- bilancio energetico.

Altro obiettivo dell'attività è stata la valutazione della cinetica dei processi anaerobici e aerobici sia in termini di "gross parameters" (COD, VS, TS) che di componenti specifici quali carboidrati, proteine, lipidi. E' stato inoltre formulato un modello del processo di digestione sequenziale.

#### **Attività svolta:**

Il programma sperimentale condotto ha mostrato che la digestione sequenziale anaerobica-aerobica è una promettente alternativa per una più efficiente stabilizzazione dei fanghi di depurazione. La digestione sequenziale è stata applicata a fanghi reali secondari e misti e le prestazioni dei processi sono state valutate in termini di rimozione di solidi volatili e totali, produzione di biogas, e disidratabilità dei fanghi digeriti. E' stato analizzato, inoltre, il trend delle principali classi di microinquinanti (in particolare farmaceutici) e dei patogeni. I risultati sperimentali hanno mostrato ottime prestazioni del processo di digestione sequenziale in ambedue i casi anche se, data la sua migliore digeribilità, efficienze più elevate si sono osservate per i fanghi misti. L'efficienza della rimozione dei solidi volatili nella fase anaerobica è stata pari al 48 e il 50% per i fanghi secondari misti, rispettivamente, mentre un ulteriore significativo incremento della rimozione del 25% per i secondari e del 45% per fanghi misti è stato ottenuto nella fase aerobica. La fase aerobica è stata operata con aerazione intermittente ottenendo una significativa diminuzione del contenuto di azoto nel surnatante con efficienze di nitrificazione del 90 e 97% e di denitrificazione de 62 e 70% per fanghi secondari e misti rispettivamente. Un effetto positivo dovuto alla fase aerobica è stato osservato anche sulla disidratabilità dei fanghi digeriti e sulla rimozione di microinquinanti e patogeni in entrambi i casi.

#### **Risultati ottenuti:**

- Rapporti tecnici
- Modello di processo
- Pubblicazioni scientifiche.

**Titolo:** Supporto all'approfondimento dello stato dell'arte sui "processi di trattamento depurativo e di recupero delle acque reflue" nell'ambito della Convenzione IRSA-ISPRA "Studi specialistici relativi a metodologie di classificazione, controllo, monitoraggio delle acque interne e degli aspetti connessi alla gestione delle risorse idriche"

**Ruolo svolto:** Responsabile Unità Operativa

**Tipologia Finanziamento:** Fondi ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)

**Importo finanziamento totale (€):** 240.000

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 28.560

**Altri partner italiani o stranieri:** ISPRA

**Periodo di attività: Dal:** 16/02/2011

**Al:** 31/12/2012

**Finalità del progetto:**

- Aggiornamento dei attori/coefficienti di emissione sia per utenze civili che per le principali attività industriali (in termini di abitante equivalente, di addetto e di potenziale generato)
- Verifica delle corrispondenze delle tipologie attività con i nuovi codici ISTAT-ATECO
- Stato dell'arte sulle nuove tecnologie di rimozione per i nutrienti.

**Attività svolta:**

Sono stati analizzati due metodi cumulativi di valutazione del carico inquinante nei corpi idrici. Il primo è un metodo già applicato su scala nazionale, il metodo dei coefficienti zonali, elaborato dall'Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR nel 2003. Il secondo è il metodo IPPS (Industrial Pollution Projection System), che è stato introdotto negli Stati Uniti nel 1995 ed è un metodo su scala internazionale, specifico per l'inquinamento industriale. Tali metodi sono stati applicati ad alcuni esempi di caratterizzazione specifica di alcuni reflui urbani ed industriali di particolare rilevanza (cloro-soda, ferro e acciaio, chimica organica, tessile).

E' stato effettuato un approfondimento dello stato delle conoscenze dei processi di rimozione dei nutrienti facendo distinzione tra le tecnologie convenzionali, attualmente in uso e largamente applicate, e le più recenti innovazioni tecnologiche nel settore, sempre privilegiando i processi di trattamento di tipo biologico. Sono stati esaminati gli aspetti fondamentali del fenomeno eutrofico, in termini di apporti di azoto e fosforo nei reflui e le tecnologie disponibili per la rimozione dell'azoto e del fosforo e per la rimozione combinata dei due nutrienti. Limitatamente al caso del fosforo è stata fatta anche una sintetica introduzione alla rimozione chimica, dal momento che, attualmente, dal punto di vista delle applicazioni in piena scala, i sistemi chimico-fisici di rimozione del fosforo sono ancora i più impiegati. I costi elevati dovuti al consumo dei reattivi chimici e allo smaltimento dei fanghi chimici incoraggiano le ricerche rivolte allo studio dei sistemi biologici capaci di instaurare meccanismi specifici di rimozione. L'interesse su un trattamento che rimuova il fosforo per via biologica si accentua nei casi in cui sia richiesta la contemporanea rimozione dell'azoto, in quanto per quest'ultimo trattamento viene comunque preferita, nella grande maggioranza dei casi, la via biologica.

**Risultati ottenuti:** Rapporti tecnici - Pubblicazioni scientifiche.

**Titolo:** Accordo di Programma Quadro tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile e Istituto di Ricerca Sulle Acque CNR

**Ruolo progetto:** Responsabile scientifico dell'attività "Tecnologie di intervento a fronte di emergenze in impianti di trattamento delle acque di scarico- Linea Acque (WP5)"

**Tipologia / Finanziamento:** Convenzione

**Importo totale finanziamento (€):** 1.250.000

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 200.000

**Periodo di attività: Dal:** 01/11/2009

**Al:** 31/10/2014

**Finalità del progetto:** Il progetto era finalizzato di sviluppo delle conoscenze nell'ambito di:

- vulnerabilità e rischio di inquinamento da eventi accidentali delle acque superficiali e sotterranee destinate a fini idropotabili,
- valutazione e gestione delle crisi in condizioni di emergenza idrica e delle emergenze derivanti da disfunzioni di impianti di depurazione di acque reflue e di impianti di approvvigionamento idrico,
- analisi e approfondimento del quadro normativo relativo ai settori succitati.

Ciò premesso, le attività sono state articolate nei seguenti workpackages (WPs):

WP1 - Metodologie, modelli e procedure per la mitigazione di eventi di inquinamento accidentale;

WP2 - Vulnerabilità delle infrastrutture di approvvigionamento idropotabile;

WP3 Sistemi di allarme rapido per la sorveglianza attiva del rischio di inquinamento di fonti idropotabili;

WP4 Metodologie per il monitoraggio della disponibilità di risorse idriche e per il preannuncio di possibili crisi idriche;

WP5 Tecnologie di intervento a fronte di emergenze in impianti di trattamento delle acque di scarico e di approvvigionamento idrico

Le attività previste si sono svolte in due fasi:

- una prima fase della durata di tre anni, nella quale sono stati sviluppati metodologie, modelli e procedure;
- una seconda fase della durata di due anni successivi ai primi tre, miranti a svolgere le attività di verifica su casi di studio, trasferibilità dei risultati, upgrading dei prodotti sviluppati e training dei tecnici preposti all'utilizzo.

**Attività svolta:** L'ing. Tomei ha curato le attività del WP5 relativamente alla messa a punto di tecnologie di intervento a fronte di emergenze in impianti di trattamento delle acque di scarico. Le attività svolte hanno riguardato la valutazione delle prestazioni dell'impianto in condizioni di sovraccarico.

In questa fase del lavoro il software ASCAM (Activated Sludge Computer Aided Modelling) è stato utilizzato, in accordo a quanto previsto dal programma delle attività (Deliverable D5.1), per valutare la risposta dell'impianto in presenza delle condizioni di criticità quali:

- sovraccarico idraulico;
- sovraccarico organico;
- presenza di sostanze tossiche.

Il software è stato utilizzato per effettuare l'analisi dinamica di impianti di depurazione presi come riferimento in quanto rappresentativi delle tipologie ricorrenti di impianto sul territorio nazionale. In particolare sono stati presi in considerazione:

- un impianto biologico per la rimozione del substrato carbonioso;
- un impianto biologico per la rimozione del substrato carbonioso e dell'azoto.

Il lavoro svolto in questa fase ha consentito di pianificare delle strategie di intervento sugli impianti a scopo preventivo al fine di ridurre la probabilità di accadimento di eventi critici tali da richiedere interventi emergenziali o almeno di ridurre l'impatto.

Le simulazioni dinamiche dell'impianto hanno consentito di verificare la potenzialità depurativa dell'impianto e la sua idoneità all'abbattimento degli inquinanti ed all'assorbimento di sovraccarichi che hanno determinato la situazione di emergenza e le conseguenze sulle caratteristiche delle correnti in uscita dall'impianto (effluente e fanghi prodotti).

Note le caratteristiche delle correnti provenienti dall'impianto di depurazione per la pianificazione di interventi è necessario conoscere le caratteristiche di qualità del corpo idrico ricettore (con riferimento allo stato chimico/fisico ed alla concentrazione di parametri di qualità quali nitrati, nitriti, ammoniaca, ortofosfati, sostanza organica e parametri di tossicità) e le modalità di diffusione degli inquinanti nel corpo idrico. Quest' ultimo aspetto richiede l'impiego di software specialistici.

Al fine di individuare il pacchetto software più adatto al caso in esame nel corso del secondo anno di attività, è stata effettuata una disamina delle caratteristiche dei software per la modellizzazione del trasporto di inquinanti in corpi idrici più comuni e reperibili attraverso riviste specializzate, testi specifici e siti web nazionali ed internazionali (istituti di ricerca, università, enti ed organismi ufficiali, società ed enti privati, ecc). E' stata, inoltre, effettuata una serie di casi di studio con il pacchetto software MIKE della DHI in quanto consente di considerare anche possibili fenomeni biodegradativi che avvengono nel corpo idrico.

**Risultati ottenuti:** I risultati dell'attività condotta nel WP5 sono brevemente riportati nel seguito.

- Valutazione della risposta dell'impianto in diverse condizioni di sovraccarico idraulico, organico, e di sostanze tossiche tali da causare eventi emergenziali negli impianti di depurazione
- Database di pacchetti software per la simulazione di impianti di depurazione e per la diffusione di inquinanti in corpi idrici superficiali
- Applicazione dei software selezionati a casi di interesse del Dipartimento della Protezione Civile.
- Definizione di linee guida per la gestione di eventi emergenziali negli impianti di depurazione.

**Titolo:** METTTES More Efficient Transnational Technology Transfer in the Environmental Sector

**Ruolo progetto:** Coordinamento dell'attività sulle tecnologie per la "linea Acque" degli impianti di depurazione

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi EU FP6 Sixth Framework Programme Subprogramme Area: Experimenting with new tools and approaches Contract type: Specific Support Action

**Importo totale finanziamento (€):** 642.176

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 120.000

**Nominativo responsabile:** Peter WOLFMEYER ZENTRUM FÜR INNOVATION UND TECHNIK IN NORDRHEINWESTFALEN GMBH

**Altri partner italiani o stranieri:** Malta Enterprise (Malta), University of Technology Economics of Budapest (Ungheria)

**Periodo di attività: Dal:** 01/07/2006

**Al:** 30/06/2008

**Finalità del progetto:** Il principale obiettivo del progetto è stato quello di testare una nuova metodologia per migliorare il trasferimento tecnologico transnazionale nel settore ambientale tra imprese, gruppi di ricerca e industrie. E' stata condotta l'analisi, su scala regionale, delle politiche europee e nazionali (in termini di Direttive Europee e leggi nazionali/regionali), gli incentivi locali per le imprese che operano nel settore ambientale e il loro impatto sulla domanda tecnologica delle aziende: in questo modo, la domanda di tecnologia non proveniva dai bisogni delle singole piccole imprese, ma era direttamente collegata al contesto economico-regolativo dell'intera regione.

**Attività svolta:** Coordinato dall'ente tedesco Zenit GmbH, METTTES comprendeva, tra i partner, Malta Enterprise (Malta), la University of Technology Economics of Budapest (Ungheria) e il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e si è avvalso della collaborazione con IRC (Innovation Relay Center), la più importante piattaforma europea per il trasferimento tecnologico transnazionale. METTTES ha modificato la metodologia IRC, centrando l'obiettivo sulla domanda di tecnologia espressa dalle regioni europee nella loro complessità, tenendo conto di normative ed incentivi locali e sovranazionali. Il bisogno di tecnologia si è formato così in stretto rapporto con la pressione esercitata dai diversi livelli legislativi. Le Direttive europee determinano, infatti, una forte spinta all'innovazione per adeguarsi ai parametri richiesti. È per questo che la prima fase di METTTES verteva sul modo in cui vengono recepite le direttive europee sull'ambiente nelle regioni coinvolte. La Direttiva quadro 2000/60/EC sulla tutela delle acque, per esempio, ma anche la 75/442/EEC sui rifiuti o la direttiva 96/61/CE (IPPC) per la prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento delle attività industriali, e diverse altre. Il nuovo approccio di METTTES ha consentito poi di incrociare le risultanze con tutto quell'insieme di misure e incentivi nazionali, regionali e locali che di fatto sono in grado di veicolare il comportamento delle aziende. La seconda fase di METTTES si è sviluppata attraverso la predisposizione di RDP (Regional Demand Profiles), documenti che forniscono un prospetto dei bisogni tecnologici emersi dalla prima fase. La stesura di ogni RDP ha coinvolto gli stakeholder e le aziende, consentendo poi di organizzare una serie eventi (brokerage events) volti a facilitare i contatti tra imprese e mondo della ricerca. Tra i temi, spiccano per interesse suscitato le energie rinnovabili e la gestione dei rifiuti. Dato confortante, il forte interesse dell'Italia con 300 meeting complessivi. Il progetto METTTES si è sviluppato in forma complementare all'Enterprise Europe Network, il nuovo progetto sul trasferimento tecnologico che ha preso il posto di IRC (Innovation Relay Center).

Il contributo dell'Ing Tomei al progetto è stato quello di valutare in funzione dei "Regional Demand Profiles" le Best Available Technologies per il trattamento delle acque reflue urbane e industriali nei diversi paesi e fornire così un feedback alle imprese e autorità locali coinvolte.

**Risultati ottenuti:** METTTES ha prodotto 12 differenti RDPs ed ha organizzato 12 eventi di brokeraggio internazionali sui medesimi argomenti sviluppati in ogni RDPs.

**Tipologia:** Incarichi in progetti internazionali Azione Azione COST 636 "Xenobiotics in the urban water cycle"

**Ruolo svolto:** Delegato italiano nel Management Committee Azione COST 636

**Periodo di attività: Dal:** 14/03/2005

**Al:** 13/03/2009

**Descrizione:** I composti xenobiotici costituiscono una seria criticità ambientale nel ciclo urbano delle acque. La maggior causa di tale situazione deriva dal fatto che la fornitura di acqua, il drenaggio urbano e i sistemi di trattamento sono stati progettati per risolvere problemi legati ad inquinanti convenzionali quali BOD, COD, Azoto, Fosforo, Solidi sospesi e microorganismi. Di conseguenza esiste la necessità di comprendere e gestire in modo integrato le sorgenti, i flussi il destino (trasporto, trattamento, attenuazione naturale) e l'impatto di xenobiotici sia sulla salute umana che sull'ambiente impiegando soluzioni tecnologiche adeguate. Per xenobiotici si intendono ampie classi di composti quali metalli pesanti, metalloidi, e composti organici derivanti da molteplici fonti principalmente di natura diffusa: tra queste vanno menzionate acque di pioggia inquinate, erosione di materiali da costruzione, emissioni del traffico stradale, applicazione di pesticidi, prodotti chimici usati nella cura della persona e della casa, prodotti farmaceutici, emissioni in acqua da attività industriali. L'aumentato interesse per il riutilizzo di acque di pioggia e effluenti depurati incrementa le possibilità di esposizione agli xenobiotici non essendo gli impianti di trattamento progettati per la loro rimozione. La necessità di un approccio integrato sugli xenobiotici, era stata sottolineata in una precedente Azione COST, la 624, a tale scopo l'azione COST 636 ha proseguito nel lavoro creando una rete Europea di esperti in diversi ambiti disciplinari che hanno lavorato in modo strettamente integrato con gli stakeholders al fine di favorire al massimo la diffusione delle conoscenze in ambito nazionale ed europeo.

**Finalità:** Obiettivi principali dell'azione sono stati la definizione del ruolo degli xenobiotici nel ciclo urbano dell'acqua e la messa punto di strategie per minimizzare il loro impatto sulla salute umana e sugli ecosistemi. Gli obiettivi sono stati acquisiti mediante una stretta collaborazione di esperti in vari ambiti disciplinari quali ingegneri ambientali, microbiologi, ecotossicologi, architetti in modo da pervenire ad un approccio integrato che ha coinvolto anche le autorità di controllo e i gestori di impianti di potabilizzazione e trattamento.

**Obiettivi raggiunti:** Risultati rilevanti acquisiti sono di seguito riportati:

- Identificazione delle criticità legate agli xenobiotici nel ciclo urbano dell'acqua
- Definizione di strategie di intervento
- Creazione di una rete di collegamenti tra esperti e stakeholders a livello europeo mantenuta anche dopo la conclusione dell'azione
- Creazione di una rete di contatti di giovani ricercatori impegnati nel settore
- Definizione delle future "Research Needs"

**Altre informazioni:** [http://www.cost.eu/COST\\_Actions/essem/636](http://www.cost.eu/COST_Actions/essem/636)

**Titolo:** Modellizzazione della biomassa attiva nei processi biologici in: Microbiologia e modellizzazione: valutazione in situ dell'attività batterica mediante sonde molecolari per le regioni spaziatrici del DNA ribosomiale

**Ruolo svolto:** Responsabile scientifico dell'attività sulla modellizzazione

**Tipologia / Finanziamento:** Progetti CNR Curiosity Driven

**Importo totale finanziamento (€):** 160.000

**Importo finanziamento per attività sulla modellizzazione (€):** 60.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Prof. L.L. Blackall Advanced Wastewater Management Centre, The University of Queensland, St Lucia, Qld, Australia

**Periodo di attività: Dal:** 05/04/2005

**Al:** 04/04/2007

**Finalità del progetto:** L'evoluzione delle tecniche di caratterizzazione microbiologiche registrata negli ultimi decenni, consente una caratterizzazione dettagliata delle comunità microbiche al fine di determinare oltre che le specie presenti anche la frazione di biomassa attiva. Obiettivo del progetto è stata la messa a punto di un metodo rapido e specifico di identificazione e quantificazione delle specie batteriche in biomasse miste da utilizzare per la modellizzazione dei processi biologici applicati ai trattamenti depurativi delle acque.

**Attività svolta:** Il metodo proposto è basato su determinazioni spettrofluorometriche delle cellule ibridizzate con sonde specifiche per l'RNA ribosomiale 16s (rRNA). Tali sonde sono state impiegate in quanto costituiscono indicatori specifici del grado di attività della biomassa. I dati di caratterizzazione così ottenuti consentono la determinazione di parametri cinetici e stechiometrici più specifici realmente basati sulla frazione di biomassa attiva. Il metodo è stato calibrato e testato su colture pure di *Acinetobacter johnsonii* ed utilizzato per la caratterizzazione cinetica con ottimi risultati.

L'ing. Tomei ha seguito nel progetto la parte modellistica, curando l'analisi dei dati cinetici delle colture batteriche. Lo studio è stato effettuato in batch e in chemostato ed ha consentito di determinare i parametri intrinseci delle biomasse quali il tasso specifico di crescita e la costante di semisaturazione.

### **Risultati ottenuti:**

- Modellizzazione di processi biologici mediante caratterizzazione dettagliata dei microrganismi catalizzatori dei processi.
- Pubblicazioni scientifiche.

**Titolo:** Studio cinetico e modellizzazione della digestione anaerobica e sequenziale anaerobica-aerobica di fanghi di depurazione, (dal 2011 al 2014 nella Commessa "Tecnologie per il trattamento e la gestione di fanghi e rifiuti.)

**Ruolo svolto:** Responsabile di progetto

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi ordinari d'istituto e Fondi di attività di consulenza a Enti e Istituzioni, Fondi Europeif

**Importo totale finanziamento (€):** 100.000 sino al 2011 dal 2011 70.000 dal progetto ROUTES descritto nell'allegato 13

**Altri partner italiani o stranieri:** Università Louvain La Neuve Belgium, Inca, UniBrescia, UniBielsko, UniLublin, UniReims, UniBarcelona, UniChalmers, Eawag, BFG, 3VGreenEagle, AnoxKaldnes, Mediterranea Acque, Vermicon, ECT, Atemis, AAFC,

**Periodo di attività: Dal:** 01/01/2004

**Al:** 30/06/2015

**Finalità del progetto:** Sviluppo di modelli matematici relativi a diverse soluzioni impiantistiche nel settore del trattamento dei fanghi di depurazione per l'applicazione sia in fase di studio del processo (scala laboratorio) che quale supporto alla gestione degli impianti in piena scala.

**Attività svolta:** E' stato applicato il modello a due popolazioni del processo anaerobico alla digestione di fanghi primari e secondari. Per l'attività sulla digestione sequenziale si rimanda alla scheda del progetto ROUTES.

**Risultati ottenuti:**

- Rapporti tecnici su analisi di sensitività e simulazioni dinamiche
- Pubblicazioni scientifiche.

**Titolo:** Sviluppo di modelli matematici di processi biologici

**Ruolo svolto:** Responsabile di progetto

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi ordinari d'istituto e Fondi di attività di consulenza a Enti e Istituzioni

**Importo totale finanziamento (€):** 116.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Partners partecipanti al Progetto Cost 624 Optimal management of wastewater systems:

Eduardo AYESA (CEIT, San Sebastian, Spain), Mogens HENZE (Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark), J.M. LEMA (Univ. Santiago, Spain), Gustaf OLSSON (Lund Institute of Technology, Sweden), Marie-Noëlle PONS (Laboratoire des Sciences du Génie Chimique, France), Maria REIS (FCT/UNL, Lisbon, Portugal), Mark VAN LOOSDRECHT (Delft University of Technology, Netherlands), Peter VANROLLEGHEM (University of Gent, Belgium), Jiri WANNER (VSCT, Prag, Czech Republic), Maria ZACHARIOU DODOU (Water Development Department, Nicosia, Cyprus)

**Periodo di attività: Dal:** 01/01/2001

**Al:** 31/12/2004

**Finalità del progetto:** Sviluppo di modelli matematici relativi a diverse soluzioni impiantistiche nel settore dei trattamenti depurativi per l'applicazione sia in fase di studio del processo (scala laboratorio) che quale supporto alla gestione degli impianti in piena scala.

Messa a punto di procedure respirometriche per la valutazione di effetti inibenti sull'attività della biomassa derivanti dall'immissione accidentale e/o programmata di reflui industriali in impianti di trattamento di reflui civili.

**Attività svolta:** - È stato completato l'upgrading del software ASCAM ed inserito nel Quaderno n.117 dell'Istituto.

- È stato formulato un modello relativo al processo di rimozione di composti xenobiotici in reattori sequenziali (Sequencing Batch Reactors) che prevede anche una fase di adsorbimento del composto sui fiocchi biologici. Il modello è stato calibrato con i dati sperimentali di rimozione di 4-nitrofenolo (composto xenobiotico impiegato in molteplici lavorazioni industriali e come insetticida) con un processo aerobico realizzato in un reattore sequenziale SBR di laboratorio di volume 5 litri alimentato con il composto quale unica fonte di carbonio addizionato di un mezzo minerale per il necessario apporto di nutrienti. Tale procedura ha consentito di ricavare i parametri cinetici e stechiometrici del processo utilizzati poi per la verifica del modello in diverse condizioni operative. In particolare è stata presa in esame la durata dell'alimentazione rilevando che a tempi di alimentazione più lunghi (che riducono il livello di concentrazione a cui la biomassa è esposta) corrispondono prestazioni migliori. Infine è stata avviata una serie di prove sperimentali che prevede a valle della fase aerobica una fase anossica per la denitrificazione dell'azoto nitroso prodotto nella degradazione del 4-nitrofenolo. - È stato completato il confronto dei dati di tossicità di alcuni composti xenobiotici sull'attività di fanghi urbani rilevati con una procedura respirometrica messa a punto presso l'IRSA ed in parallelo con il Microtox, strumento disponibile in commercio basato sull'impiego di batteri luminescenti.

**Risultati ottenuti:**

- Software: versione aggiornata del software ASCAM, software per la gestione di reattori sequenziali
- Protocolli per metodologie respirometriche
- Pubblicazioni scientifiche.

**Altre informazioni:** - Le informazioni sono disponibili nei corrispondenti piani e rapporti di attività per gli anni indicati (i.e.

<http://report.rm.cnr.it/pt2001-2003>)

## Allegato 21

**Titolo:** DYNAFILM Dynamic and composition of filamentous micro-organisms communities in industrial water systems – Key action 3: Cell factory

**Ruolo progetto:** Responsabile dell'attività di caratterizzazione cinetica delle specie batteriche.

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi della Comunità Europea

**Importo totale finanziamento (€):** 1.273.867

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 215.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Bioclear b.v. (The Netherlands), Vermicon (Germany), Aalborg University (Denmark), TNO afdeling Biotechnologie (The Netherlands), Rijksuniversiteit Groningen (The Netherlands), Eurogentec S.A. Belgium, Kruger (Denmark).

**Periodo di attività: Dal:** 01/09/2001

**Al:** 31/08/2004

**Finalità del progetto:** Definire una metodologia per studiare la biodiversità e la dinamica di microrganismi filamentosi negli impianti di trattamento di reflui industriali.

**Attività svolta:** I microrganismi filamentosi sono causa dei fenomeni di bulking uno dei maggiori problemi negli impianti di trattamento dei reflui industriali. Lo sviluppo di strategie di controllo per la loro proliferazione richiede la disponibilità di metodi di identificazione e caratterizzazione che nel progetto Dynafilm sono state sviluppate esaminando la biodiversità di microrganismi rilevati in campioni di fango di più di 100 impianti. Sono state impiegate tecniche molecolari convenzionali e innovative. I filamenti sono stati estratti dai campioni per micro manipolazione e esaminati. Sonde specifiche delle sequenze 16SrRNA sono state derivate via PCR o "reverse transcript PCR". Per il monitoraggio della composizione e della dinamica delle specie filamentose sono state realizzate sonde per Fluorescent In situ Hybridisation e PCR. Infine, è stata studiata l'eco-fisiologia delle specie batteriche sia per colture pure che miste mediante impiego di micro-autoradiografia. L'Ing. Tomei ha effettuato l'analisi cinetica degli isolati più importanti in quanto più frequentemente rilevati.

**Risultati ottenuti:** - Caratterizzazione cinetica delle specie batteriche filamentose maggiormente ricorrenti e abbondanti in presenza di fenomeni di bulking.

- Pubblicazioni scientifiche

**Altre informazioni:** Website:[http://www.ist-world.org/ProjectDetails.aspx?](http://www.ist-world.org/ProjectDetails.aspx?ProjectId=772a4e6499f8414492c1ac125b95144d&SourceDatabaseId=081fd37e0ca64283be207ba37bb8559e)

ProjectId=772a4e6499f8414492c1ac125b95144d&SourceDatabaseId=081fd37e0ca64283be207ba37bb8559e

**Titolo:** Sviluppo di nuove metodologie di controllo per il miglioramento del processo a fanghi attivi

**Ruolo svolto:** Responsabile di progetto

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi ordinari d'Istituto

**Importo totale finanziamento (€):** 25.000

**Altri partner italiani o stranieri:** DTU Denmark Technical University, EAWAG, Università La Sapienza Roma

**Periodo di attività: Dal:** 01/01/2000

**Al:** 01/12/2001

**Finalità del progetto:** Definizione di strategie di controllo per le disfunzioni presenti negli impianti di trattamento acque dovute a sviluppo di batteri filamentosi.

**Attività svolta:** Al fine di caratterizzare i fenomeni di bulking filamentoso (imputabili all'eccessivo proliferare di specie filamentose con conseguente peggioramento delle caratteristiche di sedimentabilità dei fanghi), e stabilire le successive strategie di controllo sono stati valutati, da dati ottenuti in prove batch con colture pure, i parametri caratteristici delle specie batteriche filamentose più frequenti negli impianti di depurazione di scarichi civili. In particolare sono state prese in esame le specie *Thiothrix*, *Microthrix parvicella* e Tipo1863 la cui presenza, è ricorrente negli impianti italiani. Per *Microthrix parvicella*, microorganismo che rappresenta la principale causa di bulking soprattutto in presenza di climi freddi, è stato effettuato un approfondito studio cinetico con l'obiettivo di valutare l'effetto delle temperatura e le caratteristiche dell'ambiente di reazione che ne favoriscono lo sviluppo; i risultati confermano la possibilità di accrescimento a cinetiche significative di tale microorganismo in coltura pura anche a temperature minori di 10°C.

**Risultati ottenuti:** E' stata effettuata una review dei modelli utilizzati per la descrizione dei fenomeni di bulking. I dati di caratterizzazione di microorganismi filamentosi ottenuti dalle prove sperimentali sono stati utilizzati per la messa a punto di un modello di simulazione di un impianto a fanghi attivi in cui per la biomassa vengono considerate le due popolazioni di batteri filamentosi e fioccoformatori e quale aspetto innovativo viene considerata la dipendenza della velocità di sedimentazione dalla frazione di filamentosi. Il modello permette la simulazione di diverse configurazioni per il reattore (mescolamento completo, compartimentalizzazione, plug flow) e prevede anche la presenza di un selettore in testa all'impianto.

- Pubblicazioni scientifiche.

**Tipologia:** Incarichi in progetti internazionali Azione COST 624 "Optimal Management of wastewater systems"

**Ruolo svolto:** Delegato Italiano nel Management Committee Azione COST 624

**Periodo di attività:** Dal: 27/11/1998

**AI:** 25/05/2004

**Descrizione:** La qualità delle risorse idriche e dell'aria costituisce il principale obiettivo delle azioni di prevenzione e controllo in campo ambientale. L'acqua costituisce la matrice più vulnerabile in termini di contaminazione e questo ha un effetto diretto sulla salute umana. Molte azioni COST sono state dedicate ai vari aspetti correlati alla qualità e alla salvaguardia delle risorse idriche, la 624 focalizzata sulla gestione ottimale degli impianti di trattamento, è stata una delle più ampie in termini di paesi partecipanti e di impatto in termini di risultati. Coerentemente con gli obiettivi delle Azioni COST è stata realizzata un'ampia rete di ricercatori che hanno lavorato in modo coordinato evitando duplicazioni e traendo vantaggio dallo scambio e integrazione di competenze.

Il focus sugli impianti di trattamento ha condotto alla definizione di strategie ottimali di gestione degli impianti da un lato incrementando le conoscenze nel settore microbiologico, dall'altro definendo strategie di controllo e di upgrading degli impianti esistenti basate sull'approccio del "plant wide modelling". I risultati acquisiti possono certamente ritenersi un contributo ad una gestione sostenibile degli impianti ed hanno avuto rilevanza sia a livello europeo che internazionale. L'importanza del settore ha condotto la comunità Europea a finanziare un successiva azione nel settore del trattamento reflui focalizzata sul problema degli xenobiotici, la 636 "Xenobiotics in the urban water cycle".

**Finalità:** Ottimizzazione della gestione degli impianti di trattamento delle acque di scarico mediante l'incremento delle conoscenze nel settore microbiologico e l'implementazione delle azioni di controllo basate su un approccio modellistico globale dell'impianto (plant wide modelling).

**Obiettivi raggiunti:** La COST Action 624 ha creato una rete unica in Europa nel settore dei trattamenti delle acque. Hanno partecipato infatti praticamente tutte le Istituzioni principali di ricerca attivamente impegnate nel settore. Più di 300 ricercatori da 23 paesi sono stati coinvolti negli eventi organizzati e i risultati sono stati diffusi sia in seminari e conferenze che hanno visto un'elevata partecipazione di stakeholders che attraverso numerose pubblicazioni scientifiche.

**Altre informazioni:** [http://www.cost.eu/COST\\_Actions/essem/624](http://www.cost.eu/COST_Actions/essem/624)

**Tipologia:** Incarichi in progetti internazionali Azione COST 624 "Optimal Management of wastewater systems"

**Titolo:** Working Group "Biological Processes"

**Ruolo svolto:** Responsabile Working Group

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi della Comunità Europea

**Importo totale finanziamento (€):** 1.500.000

**Importo finanziamento per Unità Operativa (Working Group) (€):** 300.000

**Numero contratto:** COST 624

**Altri partner italiani o stranieri:** Eduardo AYESA (CEIT, San Sebastian, Spain), Mogens HENZE (Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark), J.M. LEMA (Univ. Santiago, Spain), Gustaf OLSSON (Lund Institute of Technology, Sweden), Marie-Noëlle PONS (Laboratoire des Sciences du Génie Chimique, France), Maria REIS (FCT/UNL, Lisbon, Portugal), Mark VAN LOOSDRECHT (Delft University of Technology, Netherlands), Peter VANROLLEGHEM (University of Gent, Belgium), Jiri WANNER (VSCT, Prag, Czech Republic), Maria ZACHARIOU DODOU (Water Development Department, Nicosia, Cyprus).

**Periodo di attività: Dal:** 27/11/1998

**Al:** 25/05/2004

**Finalità del progetto:** Obiettivo principale del Working Group "Processi Biologici" è stato quello di promuovere l'integrazione delle competenze della microbiologia e dell'ingegneria ambientale in modo da avere un approccio più completo nell'affrontare la ricerca nel settore dei processi biologici. Ciò è particolarmente importante quando gli impianti operano in condizioni non stazionarie e in presenza di composti tossici e/o bioresistenti. Uno strumento prezioso per conseguire lo scopo è l'utilizzo delle nuove tecniche microbiologiche disponibili (autoradiografia in vivo e spettroscopia NMR, sonde geniche, microscopia confocale) che permettono una migliore comprensione dei percorsi di conversione coinvolti in nuovi processi promettenti (es. denitrificazione aerobica, ossidazione anaerobica dell'ammonio, nitrificazione eterotrofa, denitrificazione autotrofa) e la valutazione dell'effetto di composizione microbica sulla sedimentazione dei fanghi e sulla struttura del biofilm.

**Attività svolta:** Coordinamento delle attività di ricerca scientifica, a livello europeo sui seguenti temi:

- Crescita non bilanciata della biomassa: condizioni di crescita non bilanciata sono abbastanza comuni negli impianti di depurazione in cui l'alimentazione è di solito periodica (regimi di eccesso e carenza di substrato), così come sono variabili gli ambienti di reazione (si possono avere infatti condizioni aerobiche, anaerobiche, anossiche).

- Nuovi processi: le future strategie di gestione delle acque reflue richiedono lo sviluppo di nuovi processi microbici e nuovi percorsi di conversione possono aprire nuove possibilità nella gestione degli impianti. In particolare, sono state proposte nuove vie metaboliche relative alla rimozione dell'azoto (quali denitrificazione aerobica, ossidazione anaerobica, nitrificazione eterotrofa, denitrificazione autotrofa) che richiedono ulteriori approfondimenti sia in merito alle efficienze ottenibili che al ruolo degli intermedi quali NO o N<sub>2</sub>O la cui immissione nell'ambiente deve essere assolutamente limitata.

- Effetto della composizione microbica sulla struttura macroscopica dei fanghi: nel trattamento delle acque reflue gli inquinanti organici vengono trasformati in fanghi biologici, aggregati in forma di fiocchi (in sospensione) o biofilm (in forma adesa su supporti), a seconda del sistema utilizzato. La separazione dei fanghi dall'effluente trattato e l'ulteriore trattamento dei fanghi sono stadi fondamentali dell'intero processo depurativo e la struttura dei fiocchi determina le caratteristiche di disidratabilità e sedimentabilità dei fanghi. Gli aggregati in forma di biofilm giocano un ruolo dominante nelle conversioni biologiche che avvengono nel sistema fognario e nei processi di trattamento ad alta efficienza che vengono realizzati con biomassa adesa. E' stata evidenziata l'importanza di definire gli effetti delle condizioni operative diverse (intensità di miscelazione, carico, ecc.) e della composizione microbica sulla struttura del biofilm sia in termini di attività che di proprietà di compattazione.

**Risultati ottenuti:** - Sviluppo di metodi di caratterizzazione microbica (test di attività, sonde, linee guida): per la caratterizzazione di processi microbici e l'impiego di modelli matematici è necessario disporre di test specifici disponibili che possono dare quadro attendibile il processo biologico. I metodi sviluppati originariamente su colture pure per l'identificazione dei microrganismi (sonde geniche), attività (microelettrodi), fisiologia (autoradiografia in-vivo e spettroscopia NMR), analisi della struttura microbica (microscopia confocale) sono stati adattati e trasferiti per l'uso con colture arricchite e miste.

- Linee guida per i metodi standard per la caratterizzazione dei fanghi e delle acque reflue. Questa voce è fortemente connessa alle informazioni richieste dai modelli.

- Respirimetria come strumento per caratterizzare cineticamente la biomassa, misurare la composizione del substrato e rilevare gli effetti tossici sui microrganismi negli impianti biologici.

- Pubblicazioni scientifiche.

## Allegato 25

**Titolo:** MACOBS Monitoring and control of bulking sludge through molecular probe assays Research Area: Biotechnology

**Ruolo progetto:** Responsabile dell'attività di caratterizzazione cinetica delle specie batteriche

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi della Comunità Europea

**Importo totale finanziamento (€):** 899.000

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 180.000

**Numero contratto:** BIO4980349

**Atto di conferimento: Tipologia:** Contratto

**Atto di conferimento: Numero:** BIO4980349

**Atto di conferimento: Data:** 01/10/1998

**Nominativo responsabile:** Valter Tandoi

**Altri partner italiani o stranieri:** Bioclear b.v. (The Netherlands), Vermicon (Germany), DKFZ (Germany), TNO afgdeling Biotechnologie (The Netherlands), Eurogentec S.A. Belgium, Kruger (Denmark).

**Periodo di attività: Dal:** 01/10/1998

**Al:** 30/12/2000

**Finalità del progetto:** Valutare l'abbondanza e la composizione delle popolazioni batteriche filamentose presenti in impianti a fanghi attivi impiegati nel trattamento di reflui industriali. Caratterizzare le specie identificate.

**Attività svolta:** Sono stati analizzati 73 impianti di trattamento di reflui industriali in diverse nazioni europee: Danimarca, Germania, Italia e Olanda. Elevata presenza di specie filamentose è stata rilevata in circa il 60% degli impianti, con conseguente frequente instaurarsi dei fenomeni di bulking. I microrganismi filamentosi presenti sono stati identificati e descritti sia con metodiche tradizionali, basate sulla morfologia e sulle colorazioni, che innovative basate su sonde molecolari (FISH Fluorescent In Situ Hybridisation). All'inizio del progetto erano disponibili nove sonde specifiche e nel corso del progetto ne sono sviluppate altre nove. Nei campioni sono state osservate 59 specie di cui circa 40 specie non erano state descritte prima.

L'Ing. Tomei ha effettuato l'analisi cinetica dei batteri filamentosi con l'obiettivo di modellizzare i fenomeni di bulking e foaming.

**Risultati ottenuti:** - Catalogo delle specie filamentose più rilevanti quale causa dei fenomeni di bulking e foaming negli impianti di trattamento di reflui industriali

- Caratterizzazione cinetica degli isolati
- Database per la definizione di strategie di controllo.
- Pubblicazioni scientifiche.

**Altre informazioni:** Website:

[http://cordis.europa.eu/search/index.cfm?fuseaction=proj.document&PJ\\_RCN=3689112](http://cordis.europa.eu/search/index.cfm?fuseaction=proj.document&PJ_RCN=3689112)

**Titolo:** Gestione e controllo di processo

**Ruolo svolto:** Responsabile di progetto

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi ordinari d'Istituto

**Altri partner italiani o stranieri:** Stefano Marsili Libelli (Università di Firenze), Eduardo AYESA (CEIT, San Sebastian, Spain), Mogens HENZE (Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark), J.M. LEMA (Univ. Santiago, Spain), Gustaf OLSSON (Lund Institute of Technology, Sweden), Netherlands), Peter VANROLLEGHEM (University of Gent, Belgium), Jiri WANNER (VSCT, Prag, Czech Republic).

**Periodo di attività: Dal:** 01/01/1996

**Al:** 31/12/1999

**Finalità del progetto:** - Sviluppare la conoscenza dei processi depurativi anche a livello "microscopico" ossia tenendo conto della accurata caratterizzazione delle biomasse che catalizzano i processi biologici.

**Attività svolta:** La modellizzazione dei processi biologici con biomassa in fase sospesa è stata affrontata oltre che a livello macroscopico, anche a livello "microscopico", ossia a livello dei bioflocchi (costituenti la biomassa), con l'obiettivo di quantificare gli effetti dei fenomeni diffusivi sulla cinetica globale del processo. Molti degli studi cinetici relativi ai processi biochimici che intervengono nei processi depurativi a fanghi attivi non prendono, infatti, in considerazione l'eterogeneità del sistema reagente e, pertanto, la cinetica del processo viene definita solo in termini di cinetica intrinseca. Il modello messo a punto, nel corso dell'attività, di cui è disponibile il programma di calcolo, consente di valutare, tenendo conto sia della cinetica intrinseca che delle resistenze diffusionali, il profilo dei vari substrati all'interno del bioflocco e di determinare il suo stato di parziale o totale penetrazione. Influenza significativa delle resistenze diffusionali si ha ad esempio nella cinetica globale di utilizzazione dell'ossigeno nel processo di nitrificazione. I risultati ottenuti dalle simulazioni e confermati sperimentalmente mostrano come non sia legittimo trascurare a priori l'influenza delle resistenze diffusionali la cui valutazione non soltanto consente un più razionale dimensionamento dei reattori ma migliora anche la comprensione dei fenomeni che determinano condizioni anomale di funzionamento. Uno degli aspetti fondamentali per una proficua utilizzazione dei modelli matematici nel controllo di processo è costituito dalla valutazione corretta dei parametri caratteristici che, nel caso dei processi biologici, risulta particolarmente difficoltosa data la variabilità di prestazioni presentata dai microorganismi in funzione delle condizioni operative. Con l'obiettivo di dare un diretto contributo ad una valutazione attendibile dei parametri impiegati nelle simulazioni è stato condotto un programma sperimentale di prove respirometriche il cui primo risultato è stata la messa a punto di una procedura, di semplice realizzazione con le normali attrezzature di cui è dotato un impianto di depurazione, che consente di stimare i principali parametri di caratterizzazione della biomassa ossia il tasso massimo di crescita, il tasso di respirazione endogena, il coefficiente di rendimento di crescita e la costante di saturazione.

**Risultati ottenuti:** - Programma di calcolo per il calcolo dei profili di concentrazione dell'ossigeno e dei substrati all'interno del fiocco biologico.

- Valutazione delle resistenze diffusionali al trasporto dell'ossigeno e dei substrati
- Procedure metodologiche per la caratterizzazione delle biomasse operanti negli impianti di depurazione
- Pubblicazioni scientifiche.
- Software registrato (ASCAM).

**Tipologia:** Incarichi in progetti internazionali Azione COST 682 1 e 682-2

- Dal 1992 al 1995 "Optimizing the design and operation of biological wastewater treatment plants through the use of computer programmes based on a dynamic modelling of the process"
- Dal 1995 al 1998 "Integrated Wastewater Management"

**Ruolo svolto:** Delegato italiano nel Management Committee Azione COST 682

**Periodo di attività: Dal:** 01/01/1992

**Al:** 31/12/1998

**Descrizione:** L'Azione COST 682 è stata focalizzata sui processi biologici di trattamento e sull'ottimizzazione della progettazione e gestione degli impianti a fanghi attivi sulla base della modellizzazione dinamica del processo. Al fine di ottenere tale obiettivo, l'azione è stata focalizzata sull'incremento delle conoscenze delle specie microbiche coinvolte nei processi di rimozione del carbonio organico e dei nutrienti e sulla formulazione di modelli di analisi dinamica rappresentativi della variabilità delle condizioni operative degli impianti reali. I modelli di processo sono stati utilizzati per la definizione di strategie di controllo in presenza di diverse condizioni di variabilità dell'influyente (sovraccarico organico, idraulico, presenza di sostanze tossiche) e della temperatura.

**Finalità:** Strategie per l'ottimizzazione della progettazione e gestione degli impianti a fanghi attivi sulla base della modellizzazione dinamica del processo

**Obiettivi raggiunti:**

- Formulazione di modelli matematici per i processi biodegradativi e di sedimentazione per gli impianti a fanghi attivi.
- Sviluppo di algoritmi di controllo e del relativo software per l'acquisizione on line dello stato del processo al fine di mantenere i valori ottimali previsti dal modello tenendo conto anche dei valori delle variabili monitorate on line.
- Sviluppo di un benchmark ove per benchmark si intende una procedura di simulazione che, con riferimento ad un processo o ad una serie di processi ed alle caratteristiche dell'influyente da trattare, considera uno schema di impianto e le relative condizioni operative. La scelta viene effettuata in funzione delle prestazioni acquisibili con le tecnologie proposte e delle caratteristiche richieste per l'effluente. Una volta definito l'impianto vengono simulate diverse strategie di controllo e se ne valuta l'efficienza sulla base di criteri prestabiliti quali riduzione dei consumi energetici, stabilità delle prestazioni etc. Nell'ambito dell'azione COST il benchmark è stato applicato al processo di pre-denitrificazione nitrificazione che costituisce a livello europeo lo schema più diffuso per la rimozione dell'azoto.
- Creazione di una rete di contatti di giovani ricercatori impegnati nel settore
- Definizione delle future "Research Needs"

**Altre informazioni:** Website: [http://www.cost.eu/domains\\_actions/essem/Actions/682](http://www.cost.eu/domains_actions/essem/Actions/682)

**Titolo:** Sviluppo e controllo dei processi: processi anaerobici

**Ruolo svolto:** Responsabile di progetto

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi ordinari d'Istituto e incarichi di consulenza per enti e Istituzioni

**Importo totale finanziamento (€):** 70.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Prof. G. Bastin, Prof. D. Dochain Università Louvain La Neuve Belgium

**Periodo di attività: Dal:** 01/01/1993

**Al:** 31/12/1995

**Finalità del progetto:** L'attività si è articolata secondo i due aspetti modellistico ed applicativo per il controllo del processo e ha avuto come obiettivi la formulazione di modelli matematici e la messa a punto di sensori innovativi per il controllo di processo.

**Attività svolta:** Sono stati sviluppati modelli a due popolazioni (acidogeni e metanogeni) e quattro popolazioni batteriche (acidogeni, acetogeni, metanogeni acetoclasti, metanogeni CO<sub>2</sub> riduttori) ed i relativi software utilizzati per la messa a punto di sistemi di controllo sia convenzionali che adattativi. Sono stati, inoltre, realizzati due sensori per la rilevazione in continuo di parametri di controllo: il primo prevede la rilevazione on line della concentrazione dei bicarbonati (BICARBO), parametro fondamentale indicativo della stabilità del processo, mentre il secondo è un biosensore il RANTOX (acronimo per Rapid ANaerobic load and TOXicity tester), da installare in testa al reattore per rilevare tempestivamente la presenza di sovraccarichi e/o tossici nell'influente.

Lo strumento per la rilevazione on-line dei bicarbonati è stato calibrato e verificato con ottimi risultati (errori 3%) sia su soluzioni acquose di bicarbonati che su effluenti di reattori anaerobici. L'inserimento della concentrazione dei bicarbonati, quale variabile controllata in uno schema di controllo a ciclo chiuso con dosaggio di alcalinità aggiunta, ha consentito la messa a punto di valide strategie automatizzate di avviamento e controllo di digestori anaerobici. I risultati ottenuti sono riportati in varie pubblicazioni scientifiche. Il biosensore RANTOX è costituito da un piccolo reattore (volume 5l) operante con letto fluidizzato posto in testa al reattore anaerobico da controllare e strumentato a sua volta con apparecchiature per la rilevazione delle variabili principali: pH, concentrazione di bicarbonati, portate di biogas e temperatura. Esso è interfacciato con un computer di controllo e consente di rilevare tempestivamente la presenza di sovraccarichi e/o di tossici nell'influente e di intervenire prima che gli effetti negativi si manifestino sul processo. La sperimentazione realizzata con l'obiettivo di valutare e quantificare mediante l'andamento della portata di biogas gli effetti inibitori sui metanogeni acetoclasti ha fornito risultati più che soddisfacenti riportati in diverse pubblicazioni scientifiche.

**Risultati ottenuti:** - Modello del processo anaerobico a due popolazioni

- Modello del processo anaerobico a quattro popolazioni
- Pubblicazioni scientifiche.
- Brevetto Sensore BICARBO.
- Software
- Prototipo Biosensore RANTOX

**Titolo:** Integrated Process Control: development of an integrated control system to optimize biological carbon and nitrogen removal by wastewater

**Ruolo progetto:** Responsabile unità operativa

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi della Comunità Europea

**Importo totale finanziamento (€):** 420.000

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 110.000

**Nominativo responsabile:** Prof. Ch. Wandrey

**Altri partner italiani o stranieri:** Politecnico di Milano, Institute of Biotechnology University of Glamorgan (South Wales), KFA Julich (Germany) , Università di Firenze

**Periodo di attività: Dal:** 10/04/1993

**Al:** 30/06/1995

**Finalità del progetto:** Definizione di strategie di controllo integrate per un impianto di trattamento multi-stadio applicato al trattamento di reflui industriali.

**Attività svolta:** Nella prima fase dell'attività è stato progettato e installato presso KFA un impianto pilota multistadio in grado di operare con sequenze di stadi a diverse condizioni operative anaerobiche, anossiche, aerobiche al fine di realizzare condizioni ottimali per la rimozione biologica del substrato carbonioso e nutrienti da reflui industriali. Una delle specifiche da realizzare era quella di operare con rese proponibili per l'applicazione pur in presenza di condizioni di inibizione e tossicità proprie dei substrati contenuti in tali reflui. L'impianto è stato testato su reflui sintetici e su uno scarico reale dell'industria petrolchimica. I diversi partner hanno seguito singolarmente i vari processi curando sia gli aspetti modellistici che l'applicazione di strumentazione on-line per l'attuazione di strategie di controllo. L'unità operativa dell'IRSA, in collaborazione con il Politecnico di Milano, ha curato la modellizzazione ed il controllo del processo anaerobico.

In particolare sono stati calibrati e validati con diverse serie di dati sperimentali modelli a due e quattro popolazioni batteriche ed è stato testato quale sistema "early-warning" il biosensore RANTOX (Rapid ANaerobic TOXicity Tester) che, montato in testa all'impianto, è in grado di rilevare tempestivamente (in anticipo) la presenza di sostanze tossiche e/o inibitorie nell'influente e consente di intraprendere opportune strategie di controllo in anticipo rispetto al manifestarsi degli effetti sulla biomassa e sull'effluente finale. I risultati ottenuti sono stati estremamente soddisfacenti come dimostrato dalle numerosi pubblicazioni scientifiche.

**Risultati ottenuti:** - Realizzazione e strumentazione di un impianto pilota multi-stadio

- Modellizzazione del processo anaerobico per il trattamento di acque di scarico in presenza di sovraccarichi tossici
- Software di controllo del processo anaerobico
- Prototipo di un biosensore "early warning" (RANTOX)
- Pubblicazioni scientifiche.

**Titolo:** European Center for Mathematics and Technology of Urban Water Pollution: Integrated urban runoff, waste water treatment and receiving waters

**Ruolo svolto:** Responsabile di progetto

**Tipologia / Finanziamento:** Progetto Europeo "Human Capital and Mobility" rete Human Capital and Mobility (CHRX-CT93- 0398)

**Importo totale finanziamento (€):** 900.000

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 180.000

**Altri partner italiani o stranieri:** DTU Technical University of Denmark

**Periodo di attività: Dal:** 26/06/1992

**Al:** 31/12/1997

**Finalità del progetto:** Il progetto aveva come finalità quella di coordinare le competenze a livello europeo per la gestione integrata del sistema "acque" includendo le reti fognarie, gli impianti di depurazione e i corpi idrici ricettori. Le competenze incluse vanno dall'ingegneria ambientale, alla microbiologia, all'ingegneria idraulica al fine di realizzare programmi di ricerca congiunti in grado di ottemperare le Direttive comunitarie in merito ai limiti per gli effluenti.

**Attività svolta:** L'attività svolta si è articolata su due linee:

- modellizzazione dei processi biologici ed integrazione di modelli deterministici con i modelli stocastici ossia tenendo in debita considerazione sia le basi teoriche e dei processi che la statistica di variabilità delle curve di carico degli impianti di depurazione;
- attività sperimentale sulla rimozione biologica del fosforo.

**Risultati ottenuti:** - Modellizzazione integrata dei sistemi depurativi inseriti in un modello generale di gestione delle acque reflue dal sistema fognario al corpo idrico ricettore

- Modello matematico del processo di rimozione biologica del fosforo
- Pubblicazioni scientifiche

**Titolo:** Sviluppo e controllo dei processi: modellizzazione dei processi di trattamento

**Ruolo svolto:** Responsabile di progetto

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi ordinari

**Importo totale finanziamento (€):** 90.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Prof. J. Andrew RICE UNIVERSITY HOUSTON (TX), Mogens HENZE (Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark), Gustaf OLSSON (Lund Institute of Technology, Sweden)

**Periodo di attività: Dal:** 01/01/1991

**Al:** 31/12/1995

**Finalità del progetto:** La modellizzazione dei processi biologici a base di trattamenti depurativi è stata investigata con un duplice obiettivo: l'approfondimento dei meccanismi a base dei processi (e conseguente migliore definizione della teoria) e la messa a punto di programmi di calcolo quale valido strumento di supporto in fase progettuale e gestionale.

**Attività svolta:** E' stato realizzato il modello ASCAM (Activated Sludge Computer Aided Modelling) che affronta la simulazione dei processi depurativi di tipo avanzato ossia processi che oltre all'abbattimento del substrato carbonioso prevedono anche la rimozione di nutrienti (azoto e fosforo). La formulazione del modello è stata effettuata seguendo l'approccio tipico dell'Ingegneria Chimica ossia considerando i sistemi ottenuti dall'insieme di equazioni cinetiche, stechiometriche e di bilancio di materia per ogni componente riferite ad ogni stadio ossia ad ogni unità operatrice costituente lo schema di impianto esaminato. Ne risulta, in caso di simulazione in stato stazionario applicabile in fase progettuale e di verifica, un sistema di equazioni algebriche mentre in condizioni di simulazione dinamica, applicabile in fase gestionale, si ottiene un sistema di equazioni differenziali.

Il modello prende in esame i seguenti possibili schemi di processo:

- rimozione del substrato carbonioso in un solo stadio (reattore aerobico-sedimentatore);
- rimozione del substrato carbonioso e nitrificazione (reattore aerobico-sedimentatore);
- rimozione dell'azoto con sistema integrato a due stadi (ossia con una stessa biomassa che a seconda delle condizioni in cui si trova opera la rimozione del carbonio organico, la nitrificazione e la denitrificazione) (reattore anossico - reattore aerobico- sedimentatore). Agli schemi precedenti è possibile abbinare la rimozione biologica del fosforo inserendo uno stadio anaerobico in testa all'impianto realizzando così cinque possibili schemi di processo e, nel caso più complesso (tre stadi: anaerobico-anossico-aerobico),

la rimozione combinata di substrato carbonioso, azoto, fosforo.

**Risultati ottenuti:** Sulla base del modello matematico è stato realizzato Il software ASCAM che prevede un sistema a menù a finestre successive in cui l'operatore può scegliere in modo molto agevole da tastiera le varie opzioni. Il software è stato assunto quale riferimento per la progettazione impianti a livello nazionale e diffuso attraverso una serie di corsi specialistici organizzati dall'IWA (International Water Association).

Pubblicazioni scientifiche.

**Titolo:** Criteri di progettazione e gestione degli impianti di depurazione: controllo automatico del funzionamento

**Ruolo svolto:** Responsabile di progetto

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi ordinari

**Importo totale finanziamento (€):** 30.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Prof. J. Andrews RICE University Houston (TX)- Prof. S. Marsili Libelli Università di Firenze

**Periodo di attività: Dal:** 01/01/1989

**Al:** 31/12/1990

**Finalità del progetto:** Definizione di criteri di progettazione degli impianti di depurazione basati su modelli di processo relativamente alla rimozione biologica del substrato carbonioso, dell'azoto e del fosforo.

Sviluppo di strategie gestionali basate sull'impiego di strumentazione on-line specifica per i vari processi.

**Attività svolta:** Sulla base dell'analisi della letteratura e delle esperienze di laboratorio e pilota condotte in collaborazione con i partners menzionati, sono stati definiti criteri di progettazione degli impianti di depurazione per vari schemi di processo:

- sistemi ad un solo stadio per la rimozione del substrato carbonioso e nitrificazione
- sistemi integrati a due stadi per la rimozione del carbonio organico e dell'azoto
- sistemi integrati a tre stadi per la rimozione del carbonio organico, dell'azoto e del fosforo

Sono state definite strategie gestionali sulla base dei risultati sperimentali dell'applicazione di strumentazione innovativa on line per la rilevazione diretta delle specie azotate.

**Risultati ottenuti:** - Parametri cinetici e stechiometrici di caratterizzazione dei processi

- Procedure di dimensionamento di impianti a più stadi
- Validazione della strumentazione on line disponibile
- Testing di strategie di controllo per l'ossigeno e le specie azotate
- Pubblicazioni scientifiche

**Titolo:** Controllo automatico degli impianti di depurazione

**Ruolo svolto:** Responsabile di progetto

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi Ordinari

**Importo totale finanziamento (€):** 20.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Prof. J. Andrews - RICE University Houston Texas, Prof. Gustaf OLSSON (Lund Institute of Technology, Sweden), Prof. Stefano Marsili Libelli (Università di Firenze)

**Periodo di attività: Dal:** 01/01/1988

**Al:** 31/12/1988

**Finalità del progetto:** Definire le strategie di controllo del processo di depurazione delle acque a fanghi attivi al fine di massimizzare le efficienze depurative e ridurre i consumi energetici.

**Attività svolta:** Preparazione dello stato dell'arte nel settore del controllo e definizione delle strategie ottimali di controllo per i seguenti parametri:

- ossigeno disciolto
- tempo di permanenza della biomassa nel sistema
- alimentazione frazionata

**Risultati ottenuti:** - Strategie di controllo degli impianti a fanghi attivi

- Pubblicazioni scientifiche

**Titolo:** Modellizzazione e controllo dei processi biologici applicati ai trattamenti depurativi delle acque

**Ruolo svolto:** Responsabile di progetto

**Tipologia / Finanziamento:** Fondi ordinari destinati alla mobilità dei ricercatori

**Importo totale finanziamento (€):** 12.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Prof. J. Andrew -Rice University Houston TX -USA

**Periodo di attività: Dal:** 01/09/1986

**Al:** 31/01/1987

**Finalità del progetto:** Formulazione di modelli matematici per il processo a fanghi attivi.

**Attività svolta:** L'attività è stata condotta per un periodo di quattro mesi in qualità di "visiting researcher" presso la Rice University Department of Environmental Engineering in collaborazione con il prof. J. Andrew. Sono stati formulati modelli matematici per la rimozione del substrato carbonioso e dell'azoto basati sulla caratterizzazione dettagliata dei substrati e delle biomasse.

**Risultati ottenuti:** I modelli elaborati sono stati utilizzati per diverse pubblicazioni su riviste scientifiche nazionali e internazionali.

**Titolo:** Advanced Monitoring and Computer control of Biotechnological Processes

**Ruolo progetto:** Responsabile dell'attività di calibrazione di modelli e strumenti di controllo per il processo anaerobico

**Tipologia / Finanziamento:** Progetto Europeo

**Importo totale finanziamento (€):** 800.000

**Importo finanziamento per Unità Operativa (€):** 100.000

**Altri partner italiani o stranieri:** Prof. A.G. Rozzi, Prof. A. Cheruy INPG, Prof. G. Bastin UCL, Dr. B. Perret INRA

**Periodo di attività: Dal:** 01/12/1986

**Al:** 30/06/1989

**Finalità del progetto:** L'obiettivo generale del progetto era quello di sviluppare e testare "bioinformatic tools" (algoritmi, software, hardware) per il monitoraggio on-line e il controllo computerizzato di bioreattori e processi biotecnologici volte a massimizzare le rese e al miglioramento dei prodotti finali.

**Attività svolta:** I tools sviluppati sono stati testati per un'ampia classe di modelli di processi biologici applicati a diversi processi industriali. Essi sono stati validati su impianti pilota. L'attività presso l'IRSA è stata focalizzata sulla calibrazione e validazione di modelli del processo anaerobico applicati al trattamento di reflui industriali quale supporto alle strategie di controllo.

**Risultati ottenuti:** Strategie di controllo per il trattamento anaerobico di reflui industriali testate su impianti in scala pilota.

Pubblicazioni scientifiche.

**Elenco tesi di laurea e dottorato**  
**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"**  
**Dipartimento di Ingegneria Chimica, Materiali, Ambiente**

**L'ING. TOMEI HA SVOLTO FUNZIONI DI CORRELATORE PER LE SEGUENTI TESI DI LAUREA**

*Dottorato di Ricerca in Ingegneria Chimica e dei Processi*

| <b>Dottoranda</b>        | <b>Titolo</b>   | <b>A.A.</b> |
|--------------------------|---|-------------|
| Domenica Mosca Angelucci | Ex situ remediation of contaminated soils by absorptive polymers and their biodegradation in a two phase partitioning bioreactor (TPPB) | ciclo XXVII |

Internal Advisor: Prof. M. Cristina Annesini

*Laurea quinquennale in Ingegneria Chimica*

| <b>Laureando</b>            | <b>Titolo</b>   | <b>A.A.</b> |
|-----------------------------|---|-------------|
| 1. Daniele Martelli         | Il bulking nel processo a fanghi attivi: modello dinamico e influenza della configurazione del reattore   | 1996/1997   |
| 2. Davide Dionisi           | Modellizzazione del bulking nel processo a fanghi attivi  | 1996/1997   |
| 3. Gianluca Martini         | Il bulking nel processo a fanghi attivi: caratteristiche di sedimentabilità del fango e dinamica del sedimentatore  | 1999/2000   |
| 4. Giorgia Cento            | Analisi cinetica del processo di rimozione di composti xenobiotici in presenza di substrato biogenico in reattori discontinui sequenziali   | 1999/2000   |
| 5. Alessandro Senia         | Ottimizzazione di un processo di rimozione di sostanze bioresistenti in reattori discontinui sequenziali  | 1999/2000   |
| 6. Samuele Bussoletti       | Rimozione del 4-nitrofenolo in un sistema SBR: sviluppo del modello di processo e analisi delle prestazioni   | 1999/2000   |
| 7. Alessandro Maria D'Amati | Biodegradazione di nitrofenoli in reattori SBR: analisi della cinetica di ossidazione e denitrificazione  | 2000/2001   |
| 8. Giovanna Ceci            | Biodegradazione di composti xenobiotici con cicli aerobici ed anaerobici in reattori SBR  | 2000/2001   |
| 9. Monia De Vecchis         | Degradazione completa di 4-nitrofenolo in un sistema SBR a biomassa sospesa: studio sperimentale e modellizzazione dell'influenza delle condizioni operative sull'efficienza del processo | 2001/2002   |
| 10. Silvia Ricci            | Rimozione biologica del 4-nitrofenolo: analisi dello stadio di denitrificazione ed effetto del rapporto COD/Azoto   | 2001/2002   |
| 11. Cristiana Giordano      | Rimozione simultanea di due composti xenobiotici in bioreattori sequenziali   | 2001/2002   |
| 12. Paola Pinardi           | Biodegradazione simultanea di 4-nitrofenolo e 3,4-dimetilfenolo in reattori SBR a biomassa sospesa  | 2003/2004   |
| 13. Eleonora Bonacci        | Biodegradazione di 4-nitrofenolo e 2,4 dimetilfenolo in reattori discontinui sequenziali  | 2004/2005   |
| 14. Fabio Stanghetti        | Biodegradazione di fenoli sostituiti in reattori bifasici polimero-acqua  | 2007/2008   |
| 15. Alfonso Forte           | Processo di biodegradazione di miscele fenoliche usando pneumatici di scarto come fase di partizione  | 2013/2014   |
| 16. Annalisa de Michele     | Effetto del dosaggio di polimero in un processo a due fasi per la rimozione biologica di composti xenobiotici   | 2008/2009   |

*Relatore interno per le tesi 1-16: Prof. M. Cristina Annesini*

*Laurea Specialistica in Ingegneria Chimica, dei Processi, Ambiente e Sicurezza*

|                     |  |           |
|---------------------|--|-----------|
| 17. Giusy Pugliese  | Impiego di pneumatici usati quali fase di partizione in un reattore TPPB. Caso di studio: rimozione del 2,4-diclorofenolo  | 2009/2010 |
| 18. Francesca Ferri | Rimozione biologica di 2,4 diclorofenolo in reattori SBR con polimeri assorbenti: Confronto delle prestazioni ottenibili con l' uso di polimeri commerciali e pneumatici di scarto | 2010/2011 |

*Relatore interno per le tesi 17-18: Prof. M. Cristina Annesini*

*Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica*

|                           |  |           |
|---------------------------|--|-----------|
| 19. Veronica Campanelli   | Biodegradazione di una miscela binaria di composti xenobiotici, in un reattore SBR operante in modalità TPPB con fase di partizione costituita da un polimero commerciale e da un polimero di scarto | 2011/2012 |
| 20. Andrea Orsetti        | Biorisanamento di suoli contaminati da clorofenoli mediante l'applicazione di processi biologici a doppia fase (TPPB) e reattori slurry  | 2013/2014 |
| 21. Sara Marisa Di Cesare | Analisi delle prestazioni e studio cinetico della digestione sequenziale anaerobica-aerobica dei fanghi di depurazione   | 2013/2014 |
| 22. Marco Ferrari         | Studio della stabilizzazione di fanghi secondari destinati ad uso agricolo mediante digestione sequenziale   | 2013/2014 |
| 23. Diana Pappalardo      | Utilizzo di polimeri nel trattamento biologico di reflui dell'industria tessile  | 2014/2015 |
| 24. Giulia Maiolo         | Bonifica <i>ex situ</i> di suoli contaminati da composti fenolici e PCB mediante estrazione con polimeri assorbenti: effetto del processo di aging   | 2015/2016 |

*Relatore interno per le tesi 19, 20, 24: Prof. M. Cristina Annesini*

*Relatore interno per le tesi 21-23: Prof. Luca Di Palma*

*Laurea triennale in Ingegneria Chimica*

| <b>Laureando</b>              | <b>Titolo</b>  | <b>A.A.</b> |
|-------------------------------|--|-------------|
| 25. Albanese Milena           | Studio preliminare per lo sviluppo di un processo di rimozione del 4-nitrofenolo con l'uso di un solvente organico. - Analisi di un processo di biodegradazione con partizione del substrato tra fase acquosa e fase organica. | 2005/2006   |
| 26. Petroccione Bianca        | Studio preliminare per lo sviluppo di un processo di rimozione del 4-nitrofenolo con l'uso di un solvente organico. - Estrazione del 4-nitrofenolo con solvente organico per lo sviluppo di un processo di biodegradazione     | 2005/2006   |
| 27. Pugliese Maria Giuseppina | Rimozione biologica del 4-nitrofenolo mediante l'uso di un solvente organico. Avviamento del reattore e prove cinetiche preliminari  | 2005/2006   |
| 28. Meletani Viviana          | Rimozione biologica di composti xenobiotici in un impianto pilota di laboratorio   | 2006/2007   |
| 29. Zocchi Giorgia            | Uso di polimeri assorbenti nella rimozione biologica del 4-nitrofenolo: confronto tra diversi polimeri   | 2007/2008   |
| 30. Turtur Patrizia           | Uso di polimeri assorbenti nella rimozione biologica del 4-nitrofenolo: cinetica di assorbimento e biodegradazione   | 2007/2008   |
| 31. Fabiani Ilaria            | Rigenerazione di polimeri utilizzati in un reattore SBR per la biodegradazione del 4-nitrofenolo   | 2007/2008   |
| 32. Giulio Galdieri           | Influenza del rapporto di scambio sulle prestazioni di un reattore SBR per la biodegradazione di composti xenobiotici  | 2010/2011)  |

*Relatore interno per le tesi 25-32: Prof. M. Cristina Annesini*

## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"

### *Dipartimento di Idraulica Trasporti e Strade*

*Tesi di laurea specialistica in Ingegneria Idraulica*

| <b>Laureando</b>     | <b>Titolo</b>   | <b>A.A.</b> |
|----------------------|---|-------------|
| 33. Alessandro Bardi | Controllo automatico dell'ossigeno disciolto nell'impianto di Roma Nord | 1986/1987   |

*Relatore interno tesi 33 Prof. Aurelio Misiti*

## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

### *Facoltà di Ingegneria*

*Tesi di laurea specialistica in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio*

| <b>Laureando</b>             | <b>Titolo</b>  | <b>A.A.</b> |
|------------------------------|--|-------------|
| 34. Domenica Mosca Angelucci | Rimozione di composti xenobiotici in reattori biologici sequenziali operanti in modo convenzionale ed in modalità TPPB (Two Phase Partitioning Bioreactor) | 2008/2009   |

*Relatore interno tesi 34: Prof. Giovanni Del Re*

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"

## Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali

### L'ING. TOMEI HA SVOLTO FUNZIONI DI RELATORE INTERNO PER LE SEGUENTI TESI DI LAUREA

#### *Tesi di laurea specialistica in Biotecnologie Agro-Industriali*

| <b>Laureando</b> | <b>Titolo</b>  | <b>A.A.</b> |
|------------------|--|-------------|
| 35. Sara Rita    | Reattori sequenziali a doppia fase per la rimozione biologica di composti xenobiotici. Caso di studio: 4-nitrofenolo | 2007/2008   |

#### *Tesi di laurea triennale in Biotecnologie Agro-Industriali*

| <b>Laureando</b>    | <b>Titolo</b>  | <b>A.A.</b> |
|---------------------|--|-------------|
| 36. Roberta Pettoni | Respirometria applicata alla valutazione della trattabilità aerobica di reflui industriali | 2007/2008   |

#### *Tesi di diploma triennale in Biotecnologie Agro-Industriali*

| <b>Laureando</b>       | <b>Titolo</b>   | <b>A.A.</b> |
|------------------------|---|-------------|
| 37. Emanuela Morosillo | Rimozione biologica di composti bioresistenti da reflui industriali. Analisi della cinetica | 2003/2004   |

## ELENCO ATTIVITA' DI TUTOR PRESSO IRSA-CNR- Sede di Roma

**Attività svolta:** Tutor della Dott.ssa Roberta Luberti per la borsa di studio relativa al progetto di ricerca: "Rimozione di composti xenobiotici dalle acque di scarico" di cui al Bando n. 205.13.21/1 cod. 13.00.04.

**Periodo di attività: Dal:** 01/09/1998

**Al:** 02/09/1999

**Attività svolta:** Tutor della Dott.ssa Giorgia Cento per il contratto d'opera relativo a "Studio ed analisi critica dei documenti BREFS (Best Available Techniques Reference Documents) pubblicati dal JRC CE di Siviglia al fine di definire i criteri di trasferimento delle migliori tecnologie disponibili (BAT) indicate nell'Allegato 1 del DL 372/99 e conseguire gli obiettivi di prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento da matrici acquose" di cui al Bando 34/2003, Pos. 11/23.

**Periodo di attività: Dal:** 01/09/2003

**Al:** 31/08/2004

**Attività svolta:** Tutor della Dott.ssa Sara Rita per il contratto d'opera relativo a "Studio di processi di stabilizzazione di fanghi di depurazione e conduzione di impianti di laboratorio operanti con processi di digestione anaerobica e a doppia fase anaerobica-aerobica" di cui al Bando 70/2007.

**Periodo di attività: Dal:** 01/03/2008

**Al:** 28/02/2010

**Attività svolta:** Tutor della Dott.ssa Sara Rita per l'assegno di ricerca relativo a "Studio di processi biologici innovativi applicati alla depurazione delle acque e alla stabilizzazione dei fanghi prodotti dagli impianti di depurazione" di cui al Bando n. 15/2009

**Periodo di attività: Dal:** 01/03/2010

**Al:** 01/07/2011

**Attività svolta:** Tutor del Dott. Nicola Antonello Carozza per la borsa di studio relativa allo "Studio di processi biologici innovativi applicati alla depurazione delle acque e alla stabilizzazione dei fanghi prodotti dagli impianti di depurazione" di cui al Bando n. 126.114.BS.3.11.

**Periodo di attività: Dal:** 15/10/2011

**Al:** 14/09/2012

**Attività svolta:** Tutor dell'Ing. Domenica Mosca Angelucci per la borsa di studio "Approfondimento dello stato dell'arte sui processi di trattamento depurativo delle acque reflue con particolare riferimento alla rimozione di nutrienti e di composti xenobiotici" nell'ambito del Progetto IRSA-ISPRA "Studi specialistici relativi a metodologie di classificazione, controllo, monitoraggio delle acque interne e degli aspetti connessi alla gestione delle risorse idriche" di cui al Bando n. 126.114.BS.1.11.

**Periodo di attività: Dal:** 01/06/2011

**Al:** 31/05/2012

**Attività svolta:** Tutor dell'Ing. Domenica Mosca Angelucci per la borsa di studio "Processi e tecnologie per la rimozione di composti xenobiotici da acque reflue industriali e suoli contaminati" nell'ambito del Progetti IRSA-ISPRA (Studi specialistici relativi a metodologie di classificazione, controllo, monitoraggio delle acque interne e degli aspetti connessi alla gestione delle risorse idriche); ROUTES (Novel processing routes for effective sewage sludge management), PROTEZIONE CIVILE (Convenzione IRSA-Dipartimento Protezione Civile)" di cui al Bando n 126.114.BS.4/2012.

**Periodo di attività: Dal:** 02/07/2012

**Al:** 15/03/2015

**Attività svolta:** Tutor dell'Ing. Domenica Mosca Angelucci per l'assegno di ricerca "Sviluppo e studio dell'applicabilità di tecnologie innovative per il trattamento di acque reflue urbane e industriali e di fanghi di depurazione" nell'ambito dei Progetti: Convenzione con Acquedotto Pugliese AQP – Piano Industriale; PROTEZIONE CIVILE (Convenzione IRSA – Dipartimento Protezione Civile) di cui al Bando n. 004/2014RM.

**Periodo di attività: Dal:** 16/03/2015

AI: 02/10/2016

**Attività svolta:** Tutor dell'Ing. Domenica Mosca Angelucci per il contratto di lavoro a tempo determinato profilo professionale di Ricercatore III livello per lo svolgimento di un programma di ricerca relativo allo sviluppo di tecnologie innovative per il trattamento di reflui industriali e suoli contaminati da xenobiotici di cui al Bando N. 126.114/23/1.16 RM

**Periodo di attività:** Dal: 03/10/2016

AI: presente

**Attività svolta:** Tutor dell'Ing. Valentina Stazi per la borsa di studio finalizzata allo svolgimento del programma di ricerca "Rimozione di composti xenobiotici dalle acque di scarico" di cui al Bando n. 126.114.BS.7/2015 RM.

**Periodo di attività:** Dal: 15/09/2015

AI: presente

Roma 14/05/2019

Ing. Maria Concetta Tomei

