

# **CHIMICA AMBIENTALE**

CdL triennale in  
Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura  
CdL triennale in  
Chimica

Docente  
Pierluigi Barbieri

**SSD Chimica dell'ambiente e dei beni culturali, CHIM/12**

# Syllabus

<https://www.biologia.units.it/upload/insegnamenti/fc7ff35620512fc2d1faeb23f3f0fcbb.pdf>

## **Contenuti (Dipl.Sup.)**

1. Introduzione alla Chimica Ambientale: Chemodinamica, Inquinamento, Effetti locali, regionali e globali; Sostenibilità 2. CHIMICA ATMOSFERICA E INQUINAMENTO DELL'ARIA La chimica della stratosfera; La chimica dell'inquinamento dell'aria a livello del suolo Conseguenze ambientali e sanitarie 3. ENERGIA E CAMBIAMENTO CLIMATICO L'effetto serra ed il riscaldamento globale Fonti di energia; Combustibili fossili; carbone; gas naturale; petrolio; sequestro di CO<sub>2</sub>; Biomassa e biocombustibili; Fonti rinnovabili 4. CHIMICA E INQUINAMENTO DELL'ACQUA. Chimica delle acque naturali; l'acqua di mare. Acqua di falda; Potabilizzazione. Acque reflue CONTAMINANTI AMBIENTALI; contaminanti prioritari ed emergenti 5. RIFIUTI; RIFIUTI PERICOLOSI SUOLO E SEDIMENTI 6. Introduzione agli indicatori di sostenibilità; Life Cycle Assessment

## **Testi di riferimento**

Colin Baird, Michael Cann Chimica ambientale Terza edizione italiana condotta sulla quinta edizione americana A cura di Eudes Lanciotti, Massimo Stefani 2013 Pagine: 800 ISBN: 9788808173782; Materiale e riferimenti forniti durante le lezioni

## **Obiettivi formativi**

D1. Conoscenza e capacità di comprensione:  
Comprendere i principali processi chimici che avvengono nell'ambiente  
Comprendere i fenomeni derivanti dall'alterazione ad opera dell'uomo dei processi ambientali bio-geo-chimici  
D2. Conoscenza e capacità di comprensione applicate Identificare e descrivere misure e tecnologie per la mitigazione ed il contenimento dei fenomeni di alterazione ambientale associati all'inquinamento chimico  
D3. Autonomia di giudizio contestualizzare e valutare il contenuto di articoli scientifici su tematiche chimiche ambientali  
D4. Abilità comunicative Comunicare oralmente sinteticamente e con adeguata accuratezza, con supporto di software dedicati il contenuto di articoli scientifici su tematiche chimiche ambientali  
D5. Capacità di apprendere Identificare e consultare fonti di informazione specialistiche primarie per un'adeguata comprensione della letteratura scientifica di interesse

**CONTATTI:**

**UFFICIO E LABORATORI c/o**

Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche IVpiano

Università degli Studi di Trieste

Via Giorgieri, 1 34127 Trieste

email: [barbierp@units.it](mailto:barbierp@units.it)

skype: gigibarbieri

tel.università: 040 5583915

**SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E LA NATURA – III ANNO – 2018-19**

*II semestre: 04/03/2019 – 07/06/2019 (Interruzione 18/04/2019 – 26/04/2019)*

	<i>lunedì</i>		<i>martedì</i>		<i>mercoledì</i>		<i>giovedì</i>		<i>venerdì</i>	
9.00-10.00	CHIMICA AMBIENTALE	D / Q								
10.00-11.00	CHIMICA AMBIENTALE	D / Q								
11.00-12.00	MICROBIOLOGIA AMBIENTALE	D / Q	CHIMICA ANALITICA *inizio 19/03	A1/C11	CHIMICA ANALITICA *inizio 19/03	A1/C11				
12.00-13.00	MICROBIOLOGIA AMBIENTALE	D / Q	CHIMICA ANALITICA *inizio 19/03	A1/C11	CHIMICA ANALITICA *inizio 19/03	A1/C11				
13.00-14.00										
14.00-14.30							PEDAGOGIA E DIDATTICA per scuola sec.	A palaz. O	ANTROPOLOGIA CULTURALE per scuola sec.	A palaz. O
14.30-15.00	DIRITTO AMBIENTALE	A palaz. O	CHIMICA AMBIENTALE	D / Q	DIRITTO AMBIENTALE	A palaz. O				
15.00-15.30			CHIMICA AMBIENTALE	D / Q			PEDAGOGIA E DIDATTICA per scuola sec.	A palaz. O	ANTROPOLOGIA CULTURALE per scuola sec.	A palaz. O
15.30-16.00	DIRITTO AMBIENTALE	A palaz. O	MICROBIOLOGIA AMBIENTALE	D / Q	DIRITTO AMBIENTALE	A palaz. O				
16.00-16.30			MICROBIOLOGIA AMBIENTALE	D / Q			ANTROPOLOGIA CULTURALE per scuola sec.	A palaz. O	PEDAGOGIA E DIDATTICA per scuola sec.	A palaz. O
16.30-17.00					DIRITTO AMBIENTALE	A palaz. O				
17.00-17.30							ANTROPOLOGIA CULTURALE per scuola sec.	A palaz. O	PEDAGOGIA E DIDATTICA per scuola sec.	A palaz. O
17.30-18.00										
18.00-18.30										

D / Q	Aula D, palazzina Q, via Weiss 2		
A1/C11	Edificio C11, Comprensorio centrale		
A palazz.O	Aula A, palazzina O, via Weiss		

comune
biologico
ambientale

**Problema !!!**

# MODALITÀ D'ESAME

- 1) Presentazione (MS PowerPoint o Open Office) su articolo scientifico, o tema assegnato dal docente prima dell'esame e
- 2) discussione sugli argomenti del corso

## Sessioni d'esame

CORSO	codice	sessione estiva	sessione autunnale	sessione straordinaria
		(giugno – luglio 2019)	(settembre 2019)	(febbraio 2020)
CHIMICA AMBIENTALE	171SM-STAN	martedì 18 giugno 2019	martedì 10 settembre 2019	martedì 4 febbraio 2020
	245SM-CHIMICA	martedì 16 luglio 2019	martedì 17 settembre 2019	martedì 18 febbraio 2020
VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO	733SM	martedì 18 giugno 2019	martedì 10 settembre 2019	martedì 4 febbraio 2020
	AG0889-STAT	martedì 16 luglio 2019	martedì 17 settembre 2019	martedì 18 febbraio 2020
CHIMICA ANALITICA II CON LABORATORIO	081SM-CHIMICA	martedì 18 giugno 2019	martedì 10 settembre 2019	martedì 4 febbraio 2020
		martedì 16 luglio 2019	martedì 17 settembre 2019	martedì 18 febbraio 2020
luogo: edificio C11 (4° piano)				

Orario: 9.15

Luogo: incontro c/o studio prof. Barbieri, ed. C11, IV piano

info: [barbierp@units.it](mailto:barbierp@units.it)

**Pierluigi Barbieri** (1967) è professore associato di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali presso il Dipartimento di Chimica e Scienze Farmaceutiche (DSCF) dell'**Università di Trieste** (<http://dscf.units.it>), dove coordina l'unità di ricerca in chimica ambientale e il laboratorio di analisi per composti organici volatili, aerosol, odori. Si è laureato in chimica e ha ottenuto un dottorato di ricerca in Scienze Merceologiche presso l'Università di Trieste; ha trascorso sei mesi (1997) presso la **Libera Università di Bruxelles** (VUB) nel gruppo del prof. D.L.Massart e sei mesi (2001) presso l'**Istituto Nazionale di Chimica (KI) a Lubiana** (Slovenia), nel gruppo del prof. Jure Zupan, focalizzando le attività di ricerca su chemometria, metodi di analisi dei dati, sviluppo di reti neurali artificiali e ottimizzazione di metodi di analisi chimica.



Società Chimica Italiana

Già (2013-2015) vicepresidente della **Divisione di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali della Società Chimica Italiana** e membro del Consiglio Direttivo Nazionale della Divisione CABC (2004-2006, 2010-2012).



Già (2006- novembre 2015) Consulente Tecnico della Procura della Repubblica presso il **Tribunale di Trieste** su questioni di inquinamento atmosferico nel rione di Servola (Trieste) (P.M. dott. Federico Frezza, dott. Michele Dalla Costa, dott. Antonio Miggiani, dott. Giorgio Milillo).

Già (2010- settembre 2016) co-fondatore e referente scientifico dello spin off di DSCF "Ambiente Ricerca Consulenze e Soluzioni Sostenibili - **Arco Solutions s.r.l.**" (<http://www.arcosolutions.eu>), registrato nella sezione speciale del Registro delle Imprese di start-up innovative, nell'Anagrafe Nazionale delle Ricerche del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca della Repubblica italiana, riconosciuto dal Friuli Venezia Giulia come "struttura altamente qualificata nel campo delle valutazioni di analisi e tecnologiche chimiche."



comune di trieste

Esperto a supporto del **Sindaco di Trieste** su tematiche di Inquinamento e Chimica Ambientale (ottobre 2016-dicembre 2018)

Presidente dell'**Ordine Regionale dei Chimici e dei Fisici del Friuli Venezia Giulia** (nov.2017-2021) ([http://www.indicepa.gov.it/ricerca/n-dettaglioservfe.php?cod\\_amm=ordcf](http://www.indicepa.gov.it/ricerca/n-dettaglioservfe.php?cod_amm=ordcf))



Già revisore di conti del **Consiglio Nazionale dei Chimici** (2015-marzo 2017)

Componente designato dall'Università di Trieste nel Comitato Scientifico di **ARPAFVG**



Nominato nel 2015 esperto nazionale presso il **Comitato Europeo di Normazione** nei gruppi di lavoro del comitato tecnico CEN / TC 264 "Qualità dell'aria", WG2 "**Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica**" e WG 41 "**Sensori elettronici per il monitoraggio di odoranti**", dal GL 4 "**Qualità dell'aria**" della **Commissione Ambiente (CT 004) di UNI Ente Italiano di Unificazione**.

Dal 2014 fa parte del Gruppo di Lavoro Odori dell'Associazione Italiana di Ingegneria Chimica - AIDIC.

Dal 2014 supporta l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia nella stesura di linee guida regionali per la caratterizzazione e gestione delle molestie olfattive, contratto ARPAFVG-DSCF "Sviluppo di un modello concettuale relativo agli impatti odorigeni dovuti ad impianti industriali ed attività produttive, finalizzato all'individuazione di indicatori utili per la quantificazione dell'impatto odorigeno all'interno di un approccio integrato di metodologie di analisi. Test applicativo all'area industriale di Trieste".

Rappresentante dell'Università degli Studi di Trieste presso il **Comitato scientifico dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia** a supporto della Direzione Generale, su designazione del Magnifico Rettore (prot.UniTS 7447 14/03/2016).

Rappresentante dell'Università degli Studi di Trieste presso il **Tavolo tecnico di prevenzione ambientale per la vigilanza degli stabilimenti industriali** istituito presso la regione autonoma Friuli Venezia Giulia, su delega del Magnifico Rettore (26/05/2014).

Rappresentante del DSCF nel **Centro interdipartimentale per la ricerca multidisciplinare sull'amianto** (prot.UniTS 6182 02/03/2016).

Referente per il DSCF per le **attività in conto di terzi, di trasferimento tecnologico**. Membro del gruppo di Assicurazione di Qualità del DSCF.

Responsabile di progetti locali e nazionali per aziende private ed enti pubblici.

Autore di una sessantina **pubblicazioni scientifiche** su riviste internazionali (Scopus Autore ID: 7006755861 <http://orcid.org/0000-0001-8847-6916> ), H-index: 17 (2019/02/22).

**Settimana 19-22 febbraio 2018**

**workshop-tavola rotonda (100 esperti partecipanti italiani) e riunioni dei gruppi di lavoro del Comitato Europeo di Normazione (30 esperti nominati da enti di standardizzazione delle nazioni europee) che si occupano dell'aggiornamento della norma sulla misura della concentrazione di odore (14° meeting del WG 2 'Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry') e della definizione della norma su monitoraggio degli odori con metodi strumentali (7° meeting del WG 41 'Air quality - Electronic sensors for odorant monitoring'.**

<http://dscf.units.it/it/news/25076>



## **Didattica**

Nell'A.A. 2016/17 insegna

**“Chimica Analitica II con Laboratorio”** 8CFU (CdL Triennale in Chimica)

**“Chimica Ambientale”** 6CFU (CdL Triennali in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura, e in Chimica)

**“Aspetti professionali di Chimica Applicata”** 2CFU (CdL Triennale in Chimica)

**“Valutazione del Rischio Chimico”** 6CFU (CdL Magistrale in Analisi e Gestione dell'Ambiente, interateneo con l'Università di Udine; CdL Magistrale in Chimica);

Negli anni precedenti ha insegnato svariati altri corsi di chimica analitica ed ambientale (anche presso le Università di Bologna, Udine e Bari); relatore di oltre 50 tesi di laurea e di 9 tesi di dottorato.

# IL GRUPPO DI RICERCA

- *Dott.chim.* Pierluigi Barbieri, **Ph.D.**, PA

## UdR “Composti Aerodispersi e Sistemi Biologici”

- *Dott.chim.* Sabina Licen, **Ph.D.**, PAgg

## Collabora con lo spin off ARCo SolutionsS

- *Dott.chim.* Sergio Cozzutto, **Ph.D.**
- *Dott. pol.terr.* Gianpiero Barbieri
- *Dott. ing.* Nicola Pettarin, **Ph.D**

Vari laureandi...

[www.dscf.units.it/abc](http://www.dscf.units.it/abc)

The screenshot shows a web browser window with the URL [dscf.units.it/dipartimento/persone/personale-docente?q=it/node/1064](http://dscf.units.it/dipartimento/persone/personale-docente?q=it/node/1064). The page header identifies the **UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE** and the **Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche**. A navigation menu includes Home, Dipartimento, Ricerca, Didattica, Post Lauream, and Servizi e strumenti. A sidebar on the left lists various departmental sections. The main content area displays the profile of **Barbieri Pierluigi**, including his name, matricola number (6885), title (Prof.), telephone (040 558 3915), email (barbierp@units.it), and homepage URL (http://www.dscf.units.it/abc/). It also lists his role as **Professore Associato** in the **Settore** of **Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali**, and his various **Funzioni** such as member of the Council of Studies, Doctorate Council, and Director of the Office for the Transfer of Knowledge.

[www.arcosolutions.eu](http://www.arcosolutions.eu)

The screenshot shows the homepage of **ARCO SOLUTIONS**. The navigation menu includes **ODORI E AROMI**, **QUALITÀ DELL'ARIA**, **CHIMICA E AMBIENTE**, **CENTRO ODORI**, **PERCHÉ ARCO**, and **CONTATTACI**. The main visual is a photograph of a hiker with a backpack on a mountain trail. The headline reads **INNOVATION IN THE AIR**. Below it, the text states: *L'unico centro R&S in Italia dedicato alla qualità dell'aria e specializzato in olfattometria che progetta e realizza strumentazione specifica*. At the bottom, there are two buttons: **I MOTIVI PER CUI SCEGLIERCI** and **CHIEDI SUPPORTO**.

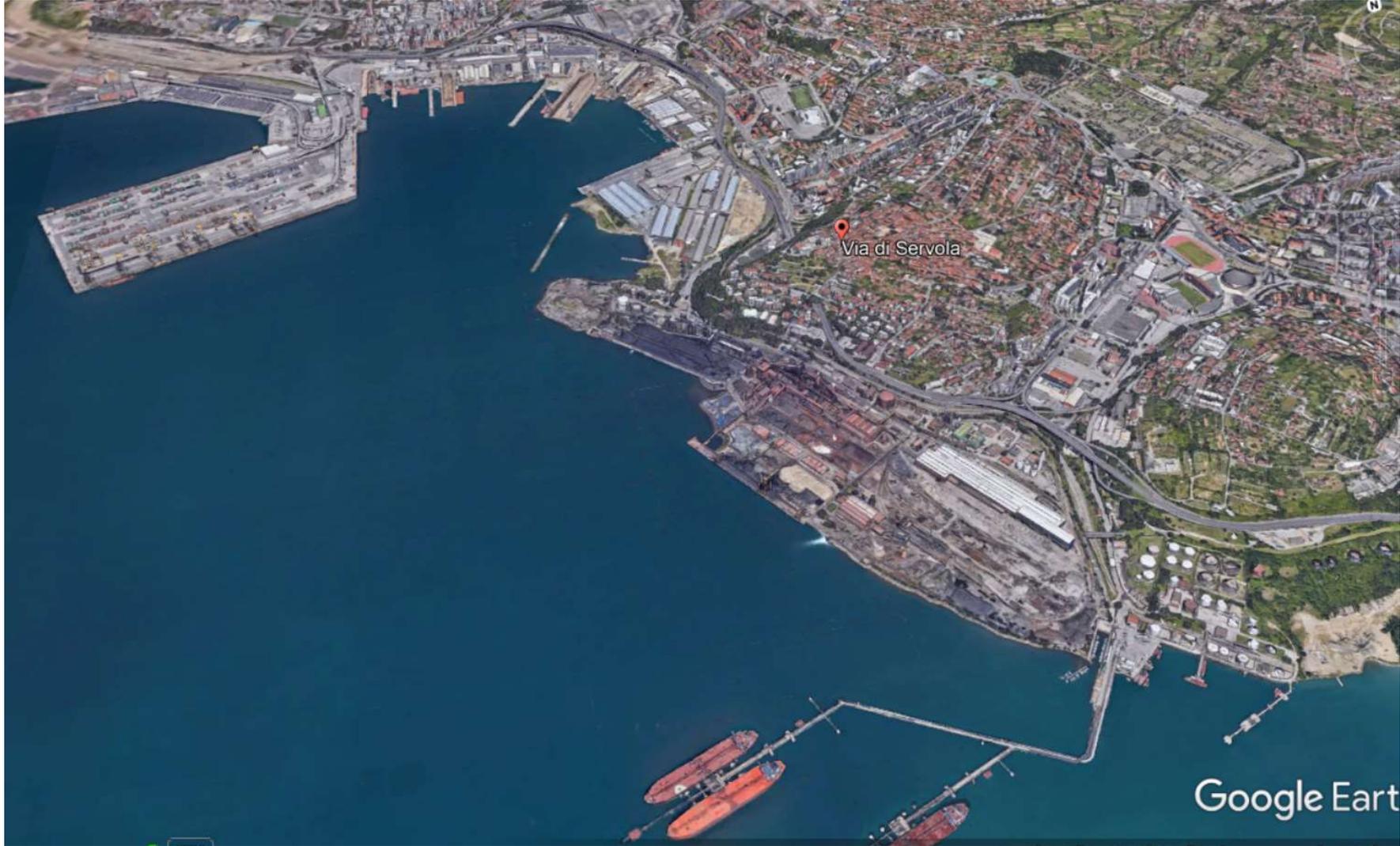


## **Inquinamento ambientale (L. n. 68/ 2015)**

### **art. 452-bis c.p.**

È stata introdotta la pena del carcere, dai 2 ai 6 anni, con un multa da 10mila a 100mila euro per chiunque **abusivamente** provochi una compromissione o un deterioramento significativi e misurabili:

delle acque o dell'aria, o di porzioni estese o significative del suolo o del sottosuolo; di un ecosistema, della biodiversità, anche agraria, della flora o della fauna.



**Bivalves and Heavy Metals in Polluted Sediments: a Chemometric Approach**

G. Adami F. Aleffi P. Barbieri A. Favretto S. Predonzani E. Reisenhofer

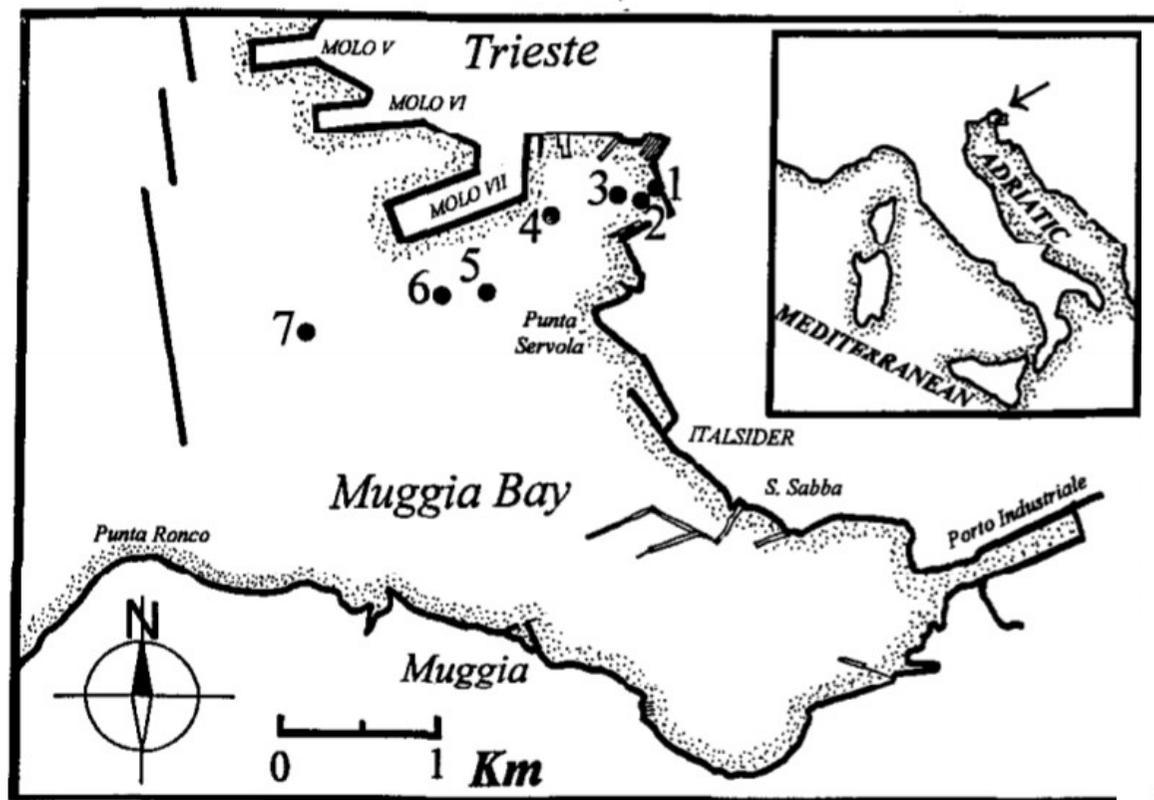
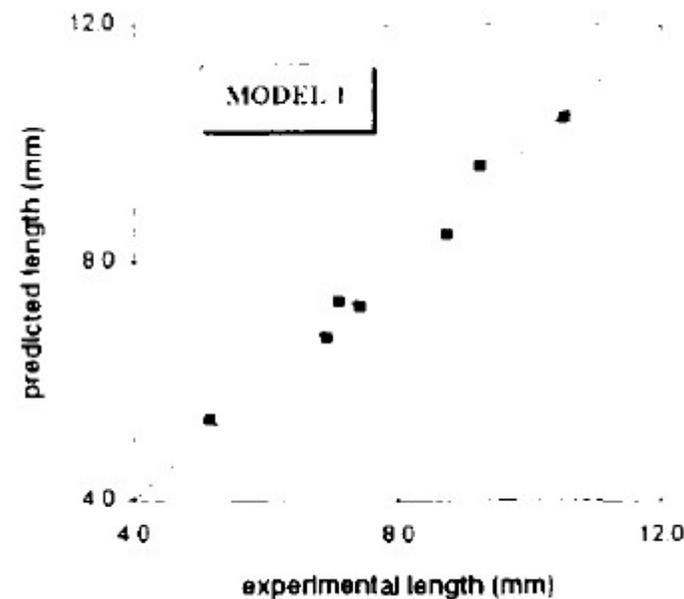


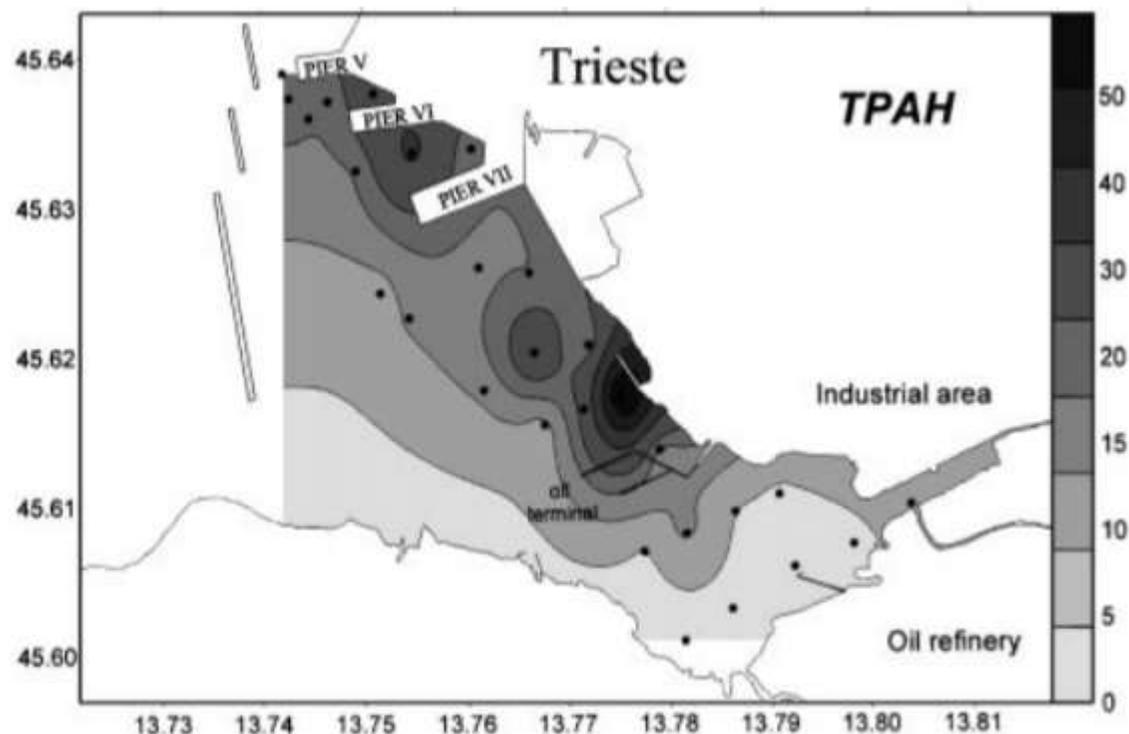
Fig.1. Sampling sites in the inner harbour of Trieste.



MODEL 1			
	Cd	Zn	constant
B	-4.3980	-0.0048	12.1080



Adami, G., Barbieri, P., Piselli, S., Predonzani, S., & Reisenhofer, E. (2000). *Detecting and characterising sources of persistent organic pollutants (PAHs and PCBs) in surface sediments of an industrialized area (harbour of Trieste, northern Adriatic Sea)*. *Journal of Environmental Monitoring*, 2(3), 261–265. doi:10.1039/b000995o



**Fig. 4** Iso-concentration curves for (a) TPCB ( $\text{ng g}^{-1}$  dry sediment) and (b) TPAH ( $\mu\text{g g}^{-1}$  dry sediment).

# CIGRA (Centro Interdipartimentale di Gestione e Recupero Ambientale) UniTs per conto della **Procura della Repubblica presso il Tribunale di Trieste**

Di seguito si riportano i dati del parametro Benzo(a) pirene (in ng/Nm<sup>3</sup>) rilevati a Servola e presso l'Università, relativi a campionamenti giornalieri (24h), e per i due siti, la somma dei valori durante il periodo di campionamento e i valori medi.

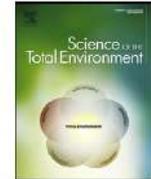
Data esposizione	Servola			Università		
	Sito	n° Rapporto di Prova	Benzo(a)pirene ng/m <sup>3</sup>	n° Rapporto di Prova	Benzo(a)pirene ng/m <sup>3</sup>	
mer 31 gen 07	Via dei Giardini, tetto	9038	1,80	Via Giorgieri, 1 (III piano)	9039	0,69
ven 2 feb 07	Via dei Giardini, tetto	9044	7,72	Via Giorgieri, 1 (III piano)	9045	1,48
mar 6 feb 07	Via dei Giardini, tetto	9040	1,52	Via Giorgieri, 1 (III piano)	9041	0,58
dom 18 feb 07	Via dei Giardini, tetto	9042	12,45	Via Giorgieri, 1 (III piano)	9043	0,42
mar 6 mar 07	Via dei Giardini, tetto					
gio 12 apr 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9374	1,90	Via Fleming, 31	9375	0,15
dom 15 apr 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9376	7,33	Via Fleming, 31	9377	0,14
mar 17 apr 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9378	56,25	Via Fleming, 31	9379	0,08
gio 19 apr 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9380	27,11	Via Fleming, 31	9381	0,10
dom 22 apr 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9382	11,06	Via Fleming, 31	9383	0,14
mar 24 apr 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9588	17,85	Via Fleming, 31	9589	0,69
gio 26 apr 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS			Via Fleming, 31		
dom 29 apr 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9590	6,87	Via Fleming, 31	9591	0,16
mar 1 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9592	90,04	Via Fleming, 31	9593	0,16
gio 3 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS			Via Fleming, 31		
dom 6 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9594	22,84	Via Fleming, 31	9595	0,05
mar 8 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9596	14,61	Via Fleming, 31	9597	0,06
gio 10 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	CIGRA	13,16	Via Fleming, 31	CIGRA	0,00
dom 13 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9598	10,54	Via Fleming, 31	9599	0,12
mar 15 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	CIGRA	11,95	Via Fleming, 31	CIGRA	0,00
gio 17 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9684	54,29	Via Fleming, 31	9685	0,05
dom 20 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9686	1,61	Via Fleming, 31	9687	0,06
mar 22 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9689	13,46	Via Fleming, 31	9690	0,12
gio 24 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	CIGRA	14,32	Via Fleming, 31	CIGRA	
dom 27 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9691	0,82	Via Fleming, 31	9692	0,02
mar 29 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS		3,35	Via Fleming, 31	9694	0,04
gio 31 mag 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS			Via Fleming, 31		
sab 2 giu 07	Via San Lorenzo in Selva, stazione FFSS	9695	2,79	Via Fleming, 31	9696	0,05
		<b>somma</b>	<b>media</b>		<b>somma</b>	<b>media</b>
	solo SLS INCA	369,04	21,71	solo VF INCA	2,18	0,13
	solo SLS INCA + CIGRA	382,16	19,11	solo VF INCA + CIGRA	2,18	0,11
	tutto	405,65	16,90	tutto	5,35	0,22



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)



## Small scale spatial gradients of outdoor and indoor benzene in proximity of an integrated steel plant



Sabina Licen<sup>a</sup>, Arianna Tolloi<sup>a</sup>, Sara Briguglio<sup>a</sup>, Andrea Piazzalunga<sup>b</sup>, Gianpiero Adami<sup>a</sup>, Pierluigi Barbieri<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Chemical and Farmaceutical Sciences, University of Trieste, Via Giorgieri, 1, Trieste 34127, Italy

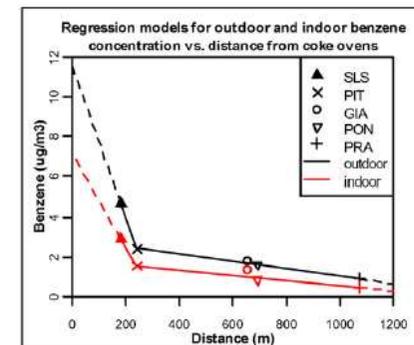
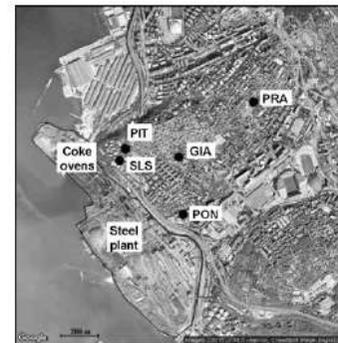
<sup>b</sup> Water & Life Lab, srl – v.le E. Mattei, 37, 24060 Entratico (BG), Italy

<https://wwftrieste.blogspot.com/2012/07/benzene-servola-conferenza-stampa.html>

### HIGHLIGHTS

- Outdoor and indoor benzene data were collected in five dwellings close to a steel plant.
- The three closest sites exceeded the WHO reference level for benzene ( $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- Indoor benzene concentration was above  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in the dwellings closest to the works.
- The coke ovens were the main benzene source identified by wind regime and B/T ratio.
- A regression model of indoor vs. outdoor benzene concentration has been calculated.

### GRAPHICAL ABSTRACT



## La Procura svela il dossier Ferriera: benzene e Pm10 in diminuzione

03/10/2018





Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Sensors and Actuators B: Chemical

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/snb](http://www.elsevier.com/locate/snb)



Odor control map: Self organizing map built from electronic nose signals and integrated by different instrumental and sensorial data to obtain an assessment tool for real environmental scenarios



S. Licen<sup>a,\*</sup>, G. Barbieri<sup>b</sup>, A. Fabbris<sup>b</sup>, S.C. Briguglio<sup>a</sup>, A. Pillon<sup>c</sup>, F. Stel<sup>c</sup>, P. Barbieri<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Chemical and Pharmaceutical Sciences, University of Trieste, Via L. Giorgieri 1, 34127, Trieste, Italy

<sup>b</sup> ARCO SolutionS s.r.l., Spin-off Company of the Department of Chemical and Pharmaceutical Sciences, University of Trieste, Via L. Giorgieri 1, 34127, Trieste, Italy

<sup>c</sup> Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia (ARPA-FVG), via Cairoli 14, 33057, Palmanova, UD, Italy

Accordo attuativo della **Convenzione tra Regione Autonoma FVG e Università di Trieste** volta a valutare, con particolare riferimento a quanto stabilito da Accordi di Programma sottoscritti, le documentazioni presentate ai fini del rilascio di autorizzazioni o di valutazioni ambientali di competenza regionale, dal Gestore dello stabilimento siderurgico di Servola ed a valutare l'impatto dello stabilimento sull'area ad esso circostante in relazione alle immissioni più critiche ivi riscontrabili, tra le quali il rumore, il Benzene e l'idrogeno solforato  
(Direzione Centrale Ambiente e Energia)

***Assegno di ricerca (01/03/2019):***

decreto rettorale 18 dicembre 2018, n. 985, con il quale è stata indetta, tra le altre, la pubblica selezione per il conferimento di un assegno di ricerca per il settore scientifico-disciplinare CHIM/12 – CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI – assegno n. 6 - Programma di ricerca: "Metodi e strumenti scientifici per la valutazione di impatti di stabilimenti industriali in aree critiche del Friuli Venezia Giulia: sviluppo e applicazione di tecniche di data fusion per l'analisi di dati inquinanti chimici e molestie olfattive" – CUP J91G18000650002;

## ***Tesi da discutere a Marzo 2019***

Tesi di laurea triennale STAN «*Criteri di tollerabilità per molestie olfattive nel caso di inquinamento multisorgente*» PdL

Tesi di laurea triennale in Chimica «*Sensori per COV basati su polimeri nanocompositi, per l'impiego in sistemi strumentali di monitoraggio dell'odore (IOMS)*» compilativa SdP

Tesi di laurea triennale in Chimica «*Valutazioni sperimentali su risposta di sistemi multi-sensore a diverse miscele odorigene a concentrazione di odore nota*» AP

Tesi di laurea triennale in Chimica «*Composti Organici Volatili da caffè verdi di diversa origine geografica*» GP

# ***ALCUNI LAVORI SVOLTI O IN SVOLGIMENTO***

**Monitoraggio e di polveri e composti volatili emessi da un impianto siderurgico**

**Combustione domestica sostenibile di biomasse di provenienza regionale (FVG)**

**Emissioni e assorbimento di composti organici da parte della vegetazione (carsica / urbana / licheni)**

**Composti organici secondari nell'aerosol**

**Valutazione di tecnologie di abbattimento di odori applicate a serbatoi per lo stoccaggio di petroli greggi con analisi olfattometriche e valutazioni del tono edonico**

**Sviluppo di sistemi di sensori per l'analisi delle emissioni di composti volatili ed odori da discariche**

## **LAVORI SVOLTI E IN CORSO (privato e pubblico)**

**Proj31.** DSCF “Studi su particolato atmosferico e composti organici volatili nel sito extraurbano di Borgo Grotta Gigante (Trieste)”, 2012

**Proj30.** DSCF “Studio osservazionale su **gradienti di concentrazione di benzene e toluene nell’aria ambiente e in case di cittadini non fumatori** a Servola (Trieste)”, 2012

**Proj29.** SIOT Spa “Studio sperimentale **sull’abbattimento di odori ed emissioni gassose per l’applicazione a serbatoi per lo stoccaggio di petroli greggi**”, 2012

**Proj28.** Palazzetti Lelio Spa “Confronto delle prestazioni tra apparecchi a legna e a pellet, con diversa camera di combustione” POR FVG 2011/2012

**Proj27.** Palazzetti Lelio Spa “**Confronto tra apparecchi a legna o a pellet**, con diversa camera di combustione, delle **emissioni di inquinanti**: studi analitici su particolato e idrocarburi policiclici aromatici” POR FVG 2010/2011

**Proj26.** CementiZillo Spa (referente per UniTS Prof. M. Tretiach) “Studio di **biomonitoraggio attivo e passivo mediante licheni** intorno al cementificio “CementiZillo” in seguito all’autorizzazione alla cocombustione di CDR-Q”, 2012

**Proj25.** Università di Udine (referenti Proff. Zerbi e Marchiol) “Valutazione quantitativa delle capacità di specie arbustive e arboree ai fini della mitigazione dell’inquinamento atmosferico in ambiente urbano e perturbano” finanziamento MIPAF 2010;

**Proj24.** Microfox Srl-Falmec Spa “Igienizzazione dei filtri presenti all’interno di cappa d’aspirazione e trattamento dei vapori captati che vengono generati durante la cottura dei cibi in ambiente domestico mediante l’utilizzo di adeguata e controllata quantità di ozono, al fine di elevare qualità e salubrità dell’aria all’interno dell’abitazione e/o di <sup>24</sup>suoi specifici locali”, 2010

...

## LAVORI SVOLTI E IN CORSO (privato e pubblico)

...  
**Proj23.** Sincrotrone Trieste (coordinatore Dr. Edoardo Busetto) “**Monitoraggio Ambientale Distribuito Basato su reti a Grid: MADBAG**” finanziamento Regione FVG, 2009;

**Proj22.** MIUR “Valutazione delle emissioni dalla combustione domestica di biomasse legnose: sviluppo di sistemi di campionamento e studi sperimentali su sistemi tradizionali e tecnologie di mitigazione delle emissioni” nel PRIN 2008 (LENS: Legna, ENergia, Salute; coordinatore Prof. D. Pitea);

**Proj21.** Lenviros srl (referente Dott.ssa Lucrezia De Gennaro) “Ottimizzazione di metodiche olfattometriche per la determinazione delle emissioni osmogene” (Programma Operativo Regionale Puglia 2009);

**Proj20.** Eukrasia srl (coordinatore Prof. Antonio Ballarin Denti, CRASL– Centro di Ricerche per l’Ambiente e lo Sviluppo sostenibile della Lombardia) “Dossier Energia da Biomassa”: Università di Trieste valutazione delle emissioni in atmosfera;

**Proj19.** System Life srl “Studi sulle prestazioni ambientali della stazione filtrante SystemLife modello Città” e “studio sperimentale sull’azione di mitigazione dell’inquinamento da polveri PM10 della stazione filtrante SystemLife modello Città, con campionamenti a Feltre (BL)”;

**Proj18.** Wärtsilä spa – ex Grandi Motori Trieste: ricerca industriale (coordinatore Prof. J. Kaspar), 2008-2009;

**Proj17.** Nuova Romano Bolzicco srl “Valutazione della qualità dell’aria in prossimità dell’**inceneritore di Manzano** / distretto della sedia” 2009-2010

**Proj16.** Comune di Muggia “Attualizzazione del **piano di caratterizzazione del sito contaminato costiero** “Acquario””, 2008-2010 ....

## LAVORI SVOLTI E IN CORSO (privato e pubblico)

...  
**Proj15.** SRA Instruments spa “Messa a punto di una metodologia DTD-GC-MS automatizzata per la determinazione di IPA su filtri di particolato atmosferico”, collaborazione scientifica, strumentazione, 2009

**Proj14.** FAI instruments, “Campionamento di IPA su filtri in campionatori sequenziali per PM: artefatti e impiego di denuders” collaborazione scientifica, strumentazione, 2009

**Proj13.** Fumisteria FerCasa sas “Valutazione su emissioni di particolato atmosferico dalla combustione di pellet da biomassa innovativa”, 2009

**Proj12.** Custodia Francescana di Terra Santa “Magdala Project” (2008)  
(<http://www.custodia.org/spip.php?article2305&artsuite=1>)

**Proj11.** Palazzetti Lelio SpA “Valutazione di **emissioni di inquinanti** da stufe a legna: studi analitici su idrocarburi policiclici aromatici e valutazioni tossicologiche su polveri sottili”, 2007-2008 (P.B. responsabile scientifico)

**Proj10.** Comune di Muggia “Progetto di fattibilità per la **riqualificazione ambientale del sito contaminato denominato “Acquario”** in localita’ Punta Ronco-Punta Sottile (Muggia)”, 2007 (P.Barbieri responsabile pianificazione analitica e valutazione del rischio chimico)

**Proj9.** Provincia di Trieste “Sperimentazione di **tecniche di fitorimedia e biorimedia per risanamento aree inquinate**: studi preliminari nel comprensorio ex OPP a San Giovanni (Ts)”, 2007 (P.Barbieri responsabile scientifico)

**Proj8.** Ministero per l’Università e la Ricerca – MIUR “Studio integrato sul territorio nazionale per la caratterizzazione ed il controllo di inquinanti atmosferici (SITECOS)”, PRIN 2004 (2005/06) (E. Reisenhofer Responsabile Scientifico, P. Barbieri ricercatore principale) ...

## LAVORI SVOLTI E IN CORSO (privato e pubblico)

...  
**Proj7.** Fondazione Cassa di Risparmio di Trieste + Provincia di Trieste “Studio sui contributi da sorgenti multiple al particolato fine aereodisperso in aree urbane e industriali della provincia di Trieste: studi analitici avanzati e modelli a recettore” (2005/06)

**Proj6.** Comune di Trieste "Attività tecnico - scientifica in tema di emissioni di diossine dallo stabilimento siderurgico della ferriera di Servola" (2005/2006)

**Proj5.** Regione – FVG, Direzione Centrale Risorse Agricole, Naturali, Forestali e Montagna Servizio Pesca e Acquacoltura “Indagini sulla sicurezza alimentare dei prodotti ittici e della maricoltura della regione Friuli-Venezia Giulia: studio su inquinanti organici persistenti, bioaccumulabili e tossici” (2005) (P.B. responsabile scientifico)

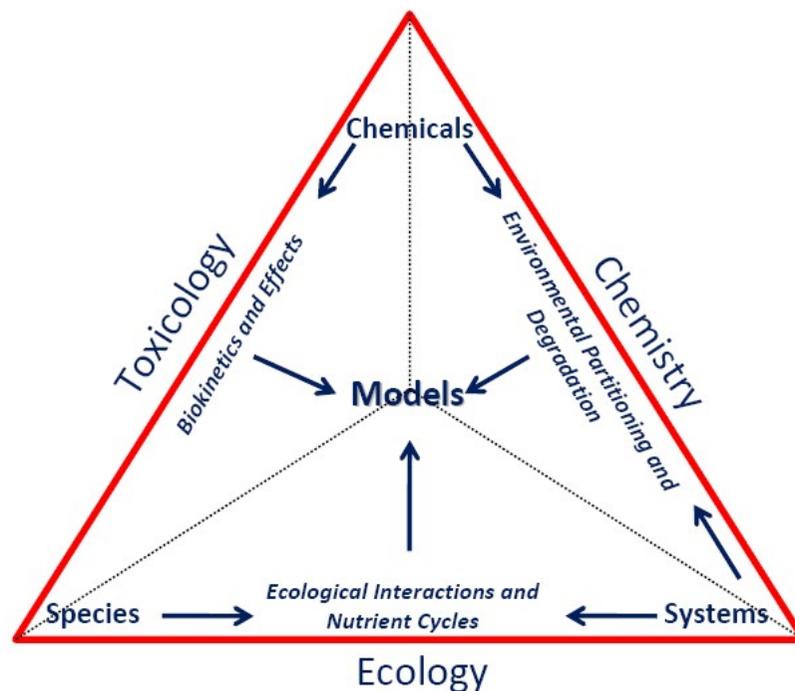
**Proj4.** Società Italiana per l’Oleodotto Transalpino (SIOT) spa “Studio sulle emissioni di gas da petroliere e serbatoi costieri, con particolare riguardo ai relativi fenomeni olfattivi”, (2005) (P.Barbieri responsabile scientifico)

**Proj3.** Autorità di Bacino del Friuli Venezia Giulia “Studio degli effetti di inquinamento dei corpi idrici superficiali e profondi indotti dall'uso di prodotti farmaceutici impiegati nella medicina umana e veterinaria, in agricoltura ed in acquicoltura”, (2005/07)

**Proj2.** Ministero degli Affari Esteri Cooperazione Bilaterale Scientifica tra Italia e Slovenia “Studi di Relazioni Quantitative tra Struttura ed Attività (QSAR) su Bifenili PoliClorurati (PCB) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (PAH) per la valutazione di rischio in aree urbane costiere”, (2003)

**Proj1.** Università di Trieste, Finanziamento Giovani Ricercatori - “Studi QSAR per la modellizzazione predittiva della cancerogenicità di composti chimici di interesse ambientale”, (2001-2002)

La **chimica ambientale** è la disciplina chimica che si occupa di reazioni, destino, spostamenti e fonti delle sostanze chimiche nell'aria, nell'acqua e nel terreno, in relazione al biota



Redrawn from Figure 7.1 of van Leeuwen and Vermeire (2007)

Table 6.1. “Disciplines” of ecotoxicology and some of their research topics

Chemistry	Toxicology	Ecology	Mathematics
Exposure assessment	effects assessment	community structure	environmental fate models
Transport	modes of toxic action	community functions	pharmacokinetic models
Partitioning	bioaccumulation	population dynamics	LC50 and NOEC statistics
Transformation	biotransformation	nutrient/energy cycling	species-species extrapolation
SARs/QSARs	extrapolation	various interactions	population and ecosystem models

Attività Formativa 171SM - CHIMICA AMBIENTALE

Corso di Studio SM40 - SCIENZE E TECNOLOGIE  
PER L'AMBIENTE E LA NATURA

Anno Reg Did.                      2015

Percorso                                SM40+2+ - ambientale

CFU 6.0                                Cod. Settore CHIM/12

La Chimica Ambientale ha un ruolo rilevante nella caratterizzazione e nella riduzione degli Impatti ambientali:

$$I = P \times A \times T$$

*Impatti*

*Popolazione*

*Consumo pro capite (affluenza)*

*Tecnologia*

Ehrlich, Paul R.; Holdren, John P. (1971). "Impact of Population Growth". *Science*. American Association for the Advancement of Science. 171 (3977): 1212–1217. doi:10.1126/science.171.3977.1212. JSTOR 1731166.

# Corso di Chimica ambientale

## *Un libro di testo*

Colin Baird, Michael Cann

### **Chimica ambientale**

Terza edizione italiana condotta sulla  
quinta edizione americana

A cura di Eudes Lanciotti, Massimo  
Stefani

2013

Pagine: 800 ISBN: 9788808173782



- <http://www.zanichelli.it/ricerca/prodotti/chimica-ambientale-baird-cann>

# **Programma (preliminare) del corso**

## **CHIMICA ATMOSFERICA E INQUINAMENTO DELL'ARIA**

**La chimica della stratosfera;**

**La chimica dell'inquinamento dell'aria a livello del suolo**

**Conseguenze ambientali e sanitarie**

## **ENERGIA E CAMBIAMENTO CLIMATICO**

**L'effetto serra**

**Fonti di energia;**

**Combustibili fossili; carbone; gas naturale; petrolio; sequestro di CO<sub>2</sub>**

**Biomassa e biocombustibili**

**Idrogeno**

**Fonti rinnovabili: energia idroelettrica, energia eolica, energia geotermica, energia solare**

**Radioattività e energia nucleare**

## **CHIMICA E INQUINAMENTO DELL'ACQUA**

**Chimica delle acque naturali; l'acqua di mare**

**Potabilizzazione; acqua di falda**

**Acque reflue**

## **CONTAMINANTI AMBIENTALI**

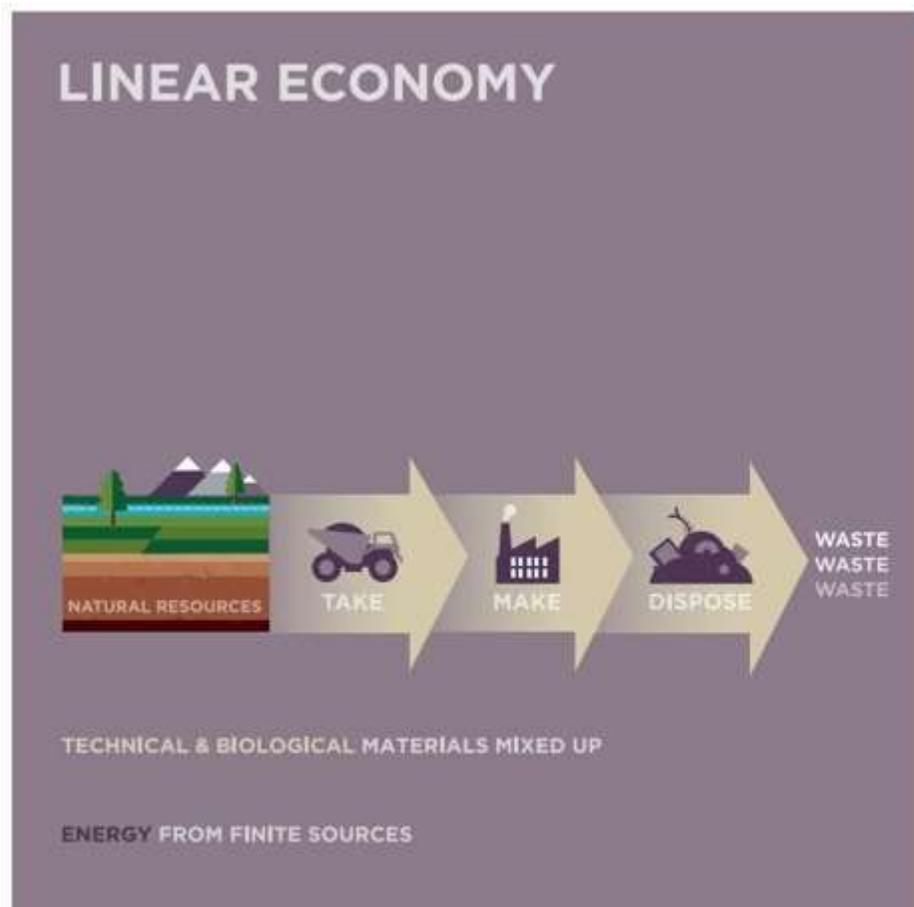
**Metalli pesanti tossici; composti organici tossici; diossine; PCB; IPA;  
interferenti endocrini; LRTAP; ritardanti di fiamma; inquinanti emergenti**

## **RIFIUTI; RIFIUTI PERICOLOSI**

## **SUOLO E SEDIMENTI**

1	Introduzione al corso									
2	Chimica ambientale, contaminazione chimica, pressioni antropiche									
3	Un caso di studio: Soluzioni per la sostenibilità energetica ed ambientale delle aree portuali Azione pilota per il porto di Trieste									
4	Aria: Chimica dell'atmosfera - ozono stratosferico – “2013 Year of the Air”						1			
5	Aria: Chimica della troposfera - componenti gassose						2			
6	Aria: Rapporti sullo stato dell'ambiente italiano e del FVG						3			
7	Aria: Chimica della troposfera - particolato atmosferico 1						4			
8	Aria: Chimica della troposfera - particolato atmosferico 2 (composizione e casi di studio)						5			
9	Aria: Composizione atmosferica e clima - l'IPCC, l'effetto serra e i cambiamenti climatici						6			
10	Energia: Fonti energetiche fossili e sequestro di CO2						1			
11	Energia: Biocombustibili						2			
12	Energia: Fonti rinnovabili; f. idroelettrica, eolica, marina, geotermica						3			
13	Energia: Il vettore idrogeno e cenni alle problematiche ambientali dell'energia nucleare						4			
14	Acque: proprietà chimico-fisiche dell'acqua; gas disciolti OD, BOD, COD						1			
15	Acque: pE, inquinanti dei corpi idrici						2			
16	Acque: pH, sistemi carbonatici, durezza						3			
17	Acque: acque di falda - potabilizzazione						4			
18	Acque: trattamento di reflui - acque costiere						5			
19	Suoli e sedimenti: parametri di caratterizzazione e composizione						1			
20	Suoli e sedimenti: contaminazione e tecnologie di messa in sicurezza e bonifica						2			
21	Rifiuti: caratterizzazione, discariche, incenerimento. La Direttiva quadro sui rifiuti						1			
22	Introduzione alla valutazione del ciclo di vita (LCA)									
23	Energia: Introduzione alla produzione di energia fotovoltaica						5			
24	Ricapitolazione del corso ed indicazioni per studio e preparazione all'esame									

# NECESSITA' DI TRANSIZIONE DAL MODELLO ECONOMICO ATTUALE A NUOVI APPROCCI





## Bioeconomy and Bio-Based industry for the Rural Renaissance of Regions (3BiR3)

**Data:** 23-24 May 2019

**Location:** Trieste, Palazzo della Regione FVG, Piazza Unità d'Italia

**Objectives:** Bioeconomy and bioindustry pave the way to a more innovative, resource efficient and competitive society that reconciles food security with the sustainable use of biotic renewable resources for industrial purposes, while ensuring environmental protection. 3BiR3 will gather scientists and policy makers involved in the implementation of Bioeconomy in Regions throughout Europe, with a focus on Central and Eastern Europe. They will discuss and demonstrate through the virtuous example of the INTERREG Italia – Austria 2014-2020 InCIMA project, how science and advanced research are effective drivers for requalification of rural territories.