

CHIMICA AMBIENTALE

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

Docente
Pierluigi Barbieri

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

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 CO₂

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;

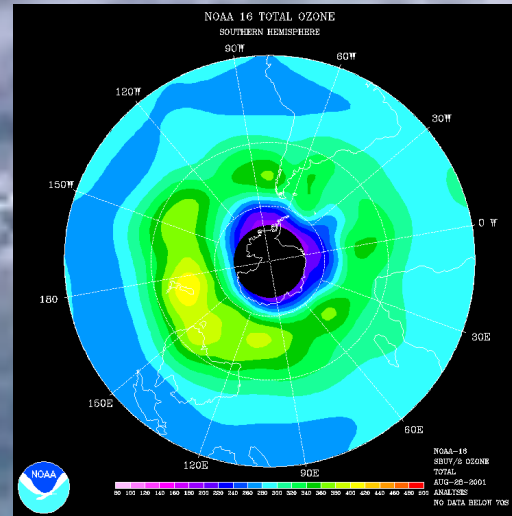
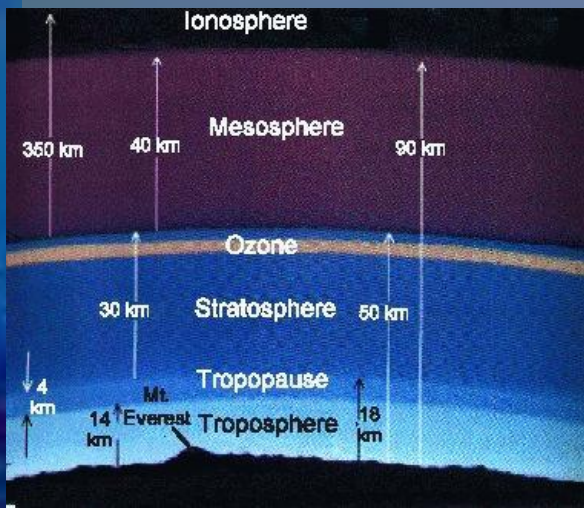
interferenti endocrini; LRTAP; ritardanti di fiamma; inquinanti emergenti

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								

Chimica dell'atmosfera



CHIMICA AMBIENTALE

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

Docente
Pierluigi Barbieri

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

MODALITÀ D'ESAME

Modalità di verifica dell'apprendimento: Esame orale, con *presentazione di un articolo scientifico* (punteggio fino a 10/30) assegnato dal docente. Questa parte potrà esser sostituita da *ricerca con relazione scritta e breve presentazione seminariale*, svolta durante l'anno. All'orale in genere oltre alla presentazione vengono proposte altre due domande su argomenti correlati ad articolo od elaborato (punteggio fino a 20/30). Viene valutata la conoscenza degli argomenti specifici, proprietà di linguaggio, efficacia di comunicazione, e la capacità di identificare correlazioni tra tematiche ambientali.

Appelli ufficiali d'esame

Descrizione Appello	Data ora aula
Il appello sessione autunnale	 28/09/2020
L appello sessione autunnale	 07/09/2020
Il appello sessione estiva	 09/07/2020
L appello sessione estiva	 18/06/2020

Orario: 9.15

Luogo: incontro c/o studio prof. Barbieri, ed. C11, IV piano
(o in via telematica in caso di restrizioni di legge)

Programma (preliminare) del corso (1)

- CHIMICA ATMOSFERICA E INQUINAMENTO DELL'ARIA
- **La chimica della stratosfera**; Regioni dell'atmosfera ; unità di concentrazione ambientali usate per i gas atmosferici; fisica, chimica e biologia dei raggi UV; Assorbimento della luce da parte delle molecole; ossigeno (O_2) e ozono (O_3) atmosferici; i filtri solari.
- Lo strato dell'ozono: Processi naturali: variazioni dell'energia della luce in funzione della lunghezza d'onda: formazione e distruzione dell'ozono nella stratosfera; meccanismi, velocità; cloro e bromo atomici come catalizzatori. Alterazioni antropiche
- Il buco nell'ozono e l'esaurimento dell'ozono alle latitudini temperate; le unità Dobson; l'«evoluzione» del buco nell'ozono al di sopra dell'Antartide; la riduzione dell'ozono in zone temperate; le reazioni responsabili della formazione del buco nell'ozono; aumento delle radiazioni UV a livello del terreno; agenti chimici che causano la distruzione dell'ozono (CFC e altre sostanze contenenti cloro e fluoro)

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI
"PARTHENOPE"



DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE

CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN
ENVIRONMENT, RESOURCES AND SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
XXIX CICLO

**Impact of the Antarctic ozone hole on Southern Hemisphere
climate and global ocean at different time scales as simulated
by models with differently-resolved stratosphere**

A.A. 2015-2016

TUTOR
Prof. Angelo Riccio

AUTORE
Gloria Rea

COTUTOR
Dott.ssa Chiara Cagnazzo

COORDINATORE
Prof. Stefano Dumontet

Programma (preliminare) del corso (2)

CHIMICA ATMOSFERICA E INQUINAMENTO DELL'ARIA

La chimica dell'inquinamento dell'aria a livello del suolo; Unità di misura della concentrazione degli inquinanti atmosferici; destino chimico dei gas presenti nell'aria in tracce; ozono urbano e lo smog fotochimico; produzione di ossido di azoto durante la combustione; COV, NO e ozono troposferico; I convertitori catalitici dei motori a combustione interna; standard di qualità dell'aria; controllo delle emissioni di ossido di azoto dalle centrali elettriche; chimica verde: strategie per ridurre i COV in varie applicazioni. Le emissioni di composti solforati: fonti e riduzione del biossido di zolfo e del solfuro di idrogeno; emissioni dalle centrali elettriche; ossidazione del biossido di zolfo in goccioline d'acqua in sospensione.

Particolati nell'inquinamento dell'aria; dimensioni del particolato; fonti e composizione delle particelle grossolane e delle particelle fini; neutralizzazione degli acidi nell'aria; fumo delle stufe a legna; indici di qualità dell'aria e APM

Programma (preliminare) del corso (3)

CHIMICA ATMOSFERICA E INQUINAMENTO DELL'ARIA

- **Conseguenze ambientali e sanitarie** dell'inquinamento dell'aria outdoor e indoor
- Foschie; Piogge acide naturali e antropogeniche; neutralizzazione della pioggia acida da parte del terreno e delle attività antropiche; effetti delle piogge acide sull'*ambiente*; effetti dell'inquinamento dell'aria su alberi e coltivazioni
- Effetti *sanitari* degli inquinanti atmosferici; effetti di smog da fuliggine e anidride solforosa ; smog fotochimico, Rischi per la salute legati al particolato; Inquinamento dell'aria indoor; formaldeide; benzene e altri idrocarburi correlati alla benzina; biossido di azoto; monossido di carbonio; fumo emesso dai fornelli in cucina; fumo di tabacco nell'ambiente; asbesto

Programma (preliminare) del corso (4)

ENERGIA E CAMBIAMENTO CLIMATICO

L'effetto serra: Il meccanismo; Fluttuazioni della temperatura nelle epoche storiche; Le emissioni di energia della Terra; L'equilibrio energetico della Terra; assorbimento di energia da parte dei gas serra; **Diossido di carbonio:** l'assorbimento della radiazione infrarossa, concentrazioni nel passato e tendenza delle emissioni; il tempo di vita nell'atmosfera. **Il vapore acqueo:** assorbimento dell'IR e ruolo nei processi di retroazione. **Il metano:** assorbimento e pozzi; fonti di emissione; possibili aumenti futuri. **L'ossido nitroso; CFC e loro sostituti; L'esfluoruro di zolfo. L'ozono della troposfera. Gli aerosol** provocano effetti che modificano il clima. **L'interazione della luce con le particelle; Aerosol e riscaldamento globale; Il riscaldamento globale; Contributi di fattori naturali e di origine antropica al riscaldamento; Modelli di circolazione globale; Ipotesi di Solar Radiation Management: l'uso delle superfici metalliche riflettenti nello spazio; l'aumento degli aerosol di solfato nella stratosfera; Analisi dei tempi di residenza atmosferici**

Programma (preliminare) del corso (5)

ENERGIA E CAMBIAMENTO CLIMATICO

- L'uso dell'energia a livello globale; I fattori che determinano il consumo energetico di un paese; **Le fonti di energia**; I combustibili **fossili**; **Il carbone**; **Il gas naturale** e il propano (GPL); gas di scisto; **Il petrolio**: composizione e raffinazione del petrolio (Il disastro della Deepwater Horizon); Chimica verde: La produzione di polimeri biodegradabili da fonti rinnovabili. **Il sequestro del CO₂**, La cattura reversibile del CO₂; L'ossicombustione; L'immagazzinamento del biossido di carbonio; Gli stati fisici del CO₂; La rimozione del CO₂ dall'atmosfera; Riduzione delle emissioni di metano; L'intensità di carbonio; Le emissioni di biossido di carbonio pro capite; Gli scenari disegnati dall'IPCC per le emissioni e le concentrazioni di CO₂; Le previsioni dei cambiamenti climatici entro il 2100; Previsioni sugli effetti del cambiamento climatico sulla salute umana

Programma (preliminare) del corso (6)

ENERGIA E CAMBIAMENTO CLIMATICO

- **Biomassa e biocombustibili:** problemi; Biocombustibili: i principali problemi Combustione della biomassa; L'etanolo come carburante e inquinamento; La produzione di bioetanolo; Bioetanolo dalla cellulosa; Il biobutanolo; Il biodiesel da oli vegetali e da alghe; Gli oli vegetali come combustibili per veicoli; Chimica verde: combustibili liquidi e sostanze chimiche su base biologica; La produzione termochimica di combustibili, fra i quali il metanolo; Produzione pirolitica di bio-olio; Il gas di sintesi Produzione di metanolo a partire dal gas di sintesi; Il metanolo come combustibile alternativo; **L'idrogeno:** Produzione; L'immagazzinamento dell'idrogeno; La combustione dell'idrogeno; Generazione di elettricità attraverso l'alimentazione con idrogeno di celle a combustibile; usi delle celle a combustibile

Programma (preliminare) del corso (7)

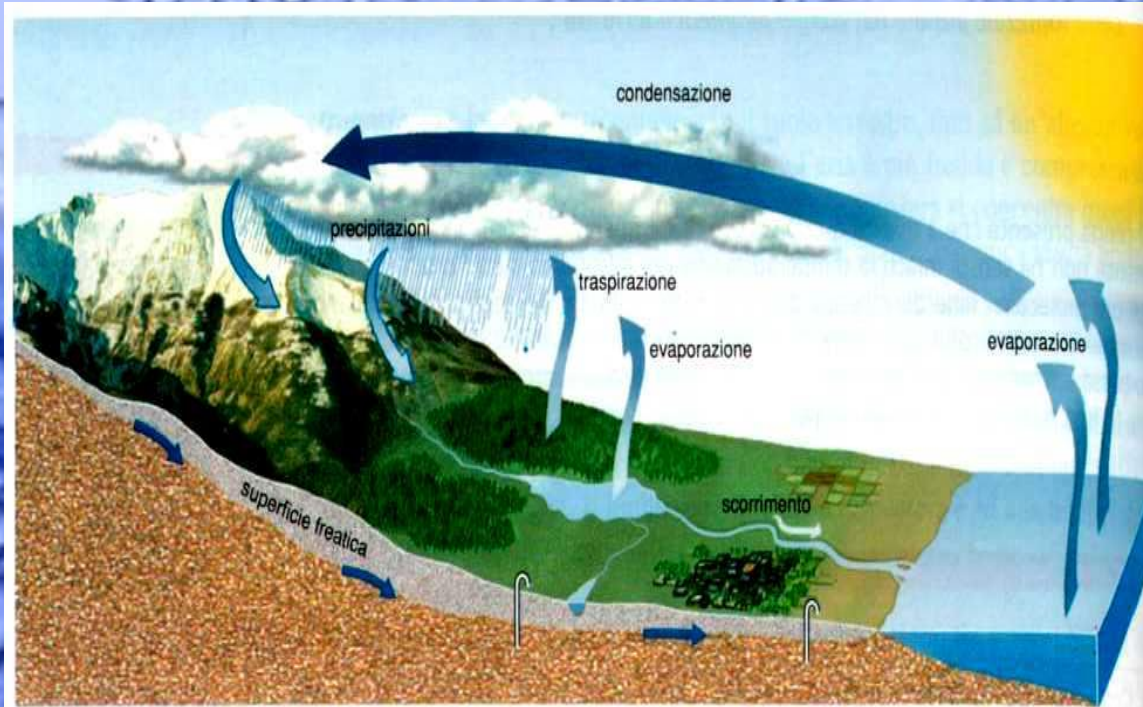
ENERGIA E CAMBIAMENTO CLIMATICO

- **L'energia idroelettrica;** Uso potenziale e impiego; Problemi ambientali; **L'energia eolica;** Velocità del vento e dimensioni de mulini a vento; Siti potenziali per l'energia eolica; L'energia marina: le onde e l'energia delle maree; **L'energia geotermica:** La produzione di elettricità; Il riscaldamento di edifici e gli usi dell'acqua calda; Aspetti ambientali; **L'energia solare** diretta; L'energia solare a bassa temperatura; L'energia solare termica concentrata; Applicazioni termochimiche dell'energia solare concentrata; Limitazioni nella conversione di energia: la seconda legge della termodinamica; Celle solari (PV): vantaggi e svantaggi; Celle solari sensibilizzate da colore; Stoccaggio delle energie rinnovabili. Elettricità e calore; Batterie come depositi di elettricità

Programma (preliminare) del corso (8)

- **Radioattività** e gas radon; Effetti sulla salute delle radiazioni ionizzanti; Misura della quantità di energia da radiazioni assorbita; Decadimento radioattivo del nucleo ; Il radon prodotto dalla serie radioattiva del decadimento dell'uranio-238; Le unità di misura delle dosi di radiazione; rischi sanitari legati alla presenza di radon in ambienti chiusi
- **L'energia nucleare**; I reattori a fissione; I prodotti attinidi della fissione; La radioattività emessa dai prodotti di fissione; Problemi ambientali legati all'uso dell'uranio come combustibile; L'uranio minerale; Deuterio, trizio e reattori ad acqua pesante; L'uranio impoverito; Bombe nucleari sporche; Il plutonio e il riprocessamento delle barre di combustibile nucleare; La contaminazione radioattiva dovuta alla produzione di plutonio; I reattori autofertilizzanti; Stoccaggio degli scarti dei reattori nucleari in siti geologici; Gli incidenti e il futuro dell'energia nucleare; Chernobyl; Fukushima; Three Mile Island: La fusione nucleare

Chimica dell'acqua



Programma (preliminare) del corso (9)

CHIMICA E INQUINAMENTO DELL'ACQUA

- La **chimica delle acque naturali**; Approvvigionamento e uso dell'acqua nel mondo; Aspetti e unità di concentrazione della chimica dell'acqua; Solubilità dei gas e dei COV nell'acqua; Chimica di ossido-riduzione nelle acque naturali; Ossigeno disciolto; BOD; COD; Chimica verde: preparazione enzimatica dei tessuti di cotone; Decomposizione della materia organica nell'acqua; Composti dello zolfo nelle acque naturali; Drenaggio acido delle miniere; Scala del pE; Diagrammi pE-pH; Composti azotati nelle acque naturali; Chimica acido-base e solubilità nelle acque naturali: Il sistema CO₂-carbonato; Concentrazione ionica nelle acque naturali e in quelle potabili; Ioni presenti in gran quantità nelle acque dolci; Lo ione fluoruro nell'acqua; **L'acqua di mare**; Indici di alcalinità delle acque naturali; Indice di durezza delle acque naturali; Alluminio nelle acque naturali

Programma (preliminare) del corso (10)

CHIMICA E INQUINAMENTO DELL'ACQUA

Inquinamento, **potabilizzazione** e depurazione delle acque; Disinfezione dell'acqua; Aerazione dell'acqua; Rimozione del calcio e del magnesio; Carbone attivo; Disinfezione per ridurre il rischio di malattie infettive; Filtrazione dell'acqua; particelle colloidali; Disinfezione dell'acqua mediante tecnologia delle membrane; Osmosi inversa; Dissalazione dell'acqua salata; Disinfezione mediante radiazione ultravioletta, mediante metodi chimici: ozono e biossido di cloro; Disinfezione mediante clorazione; vantaggi sugli altri metodi; Meccanismo di produzione del cloroformio nell'acqua potabile;

Acqua di falda: approvvigionamento, contaminazione chimica e risanamento Natura e rifornimento delle acque sotterranee; Contaminazione delle acque di falda; nitrati e rischi sanitari; Perclorati; sostanze organiche; Farmaci nelle acque; Decontaminazione delle acque di falda: procedimenti fisici e chimici. Decontaminazione delle acque di falda: biorisanamento e attenuazione naturale; risanamento in situ;

Contaminazione chimica e depurazione delle **acque reflue** e dei liquami; Trattamento delle acque reflue; ammoniaca; fosfato; salinità; Trattamento biologico delle acque reflue e dei liquami; cianuri presenti nelle acque reflue; Smaltimento dei fanghi degli impianti di depurazione; Moderne tecniche di decontaminazione dell'aria e delle acque reflue; Abbattimento dei composti organici volatili; Processi fotocatalitici; Altri metodi avanzati di ossidazione

Programma (preliminare) del corso (11)

Metalli pesanti tossici

- Speciazione e tossicità dei metalli pesanti
- Mercurio; Piombo; Cadmio; Arsenico; Composti organostannici ; Cromo

Composti organici tossici

Pesticidi; Categorie di pesticidi; Insetticidi tradizionali; Insetticidi organoclorurati; pesticidi presenti nelle acque; DDT;

Concentrazioni di DDT nei tempi odierni; Accumulo degli organoclorurati nei sistemi biologici; Bioconcentrazione ; Biomagnificazione Analoghi del DDT a persistenza minore

Principi di tossicologia: Tipi di tossicità; Relazioni dose-risposta;

Dosi e concentrazioni letali; Valutazione del rischio; Insetticidi organofosforici e carbammati; Insetticidi organofosforici; Malathion;

Insetticidi carbammati; Insetticidi naturali e verdi e controllo integrato delle infestazioni; Erbicidi; Atrazina e altre triazine;

Glifosato; Erbicidi fenossiacetici ;Degradazione dei pesticidi

Programma (preliminare) del corso (12)

Diossine

- Produzione di diossine nella preparazione del 2,4,5-T
- Sistema di numerazione della diossina
- Clorofenoli come pesticidi
- Rilevamento delle diossine negli alimenti e nell'acqua

PCB

- Struttura chimica delle molecole PCB; Impieghi commerciali; Ciclizzazione dei PCB fra aria, acqua e sedimenti; Contaminazione da furani dei PCB; Incendi e incenerimento come fonti di diossine e di furani; Effetti esercitati dalle diossine, dai furani e dai PCB sulla salute; Effetti dell'esposizione in utero ai PCB; Modelli di tossicità delle diossine, dei furani e dei PCB; La scala TEQ; Diossine, furani e PCB negli alimenti; Esposizione dell'uomo a diossine, furani e PCB

Programma (preliminare) del corso (13)

Idrocarburi policiclici aromatici: Struttura molecolare; IPA come inquinanti dell'aria; dell'acqua; Formazione degli IPA durante il processo di combustione incompleta; Proprietà cancerogene degli IPA ; meccanismo di cancerogenesi degli IPA; Livelli ambientali di IPA e cancro nell'uomo

Interferenti endocrini: Estrogeni ambientali; Meccanismo d'azione degli estrogeni ambientali;

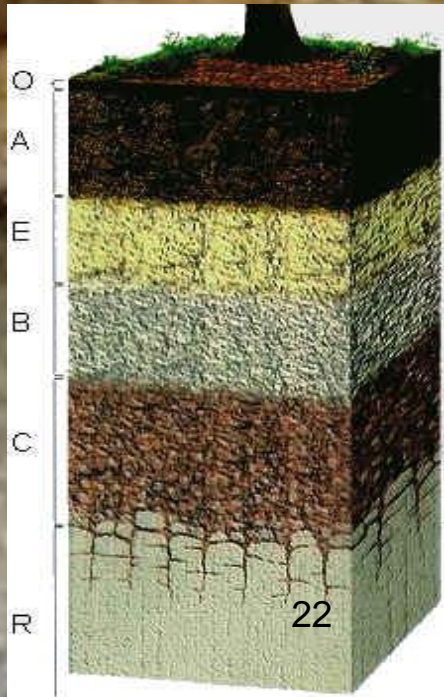
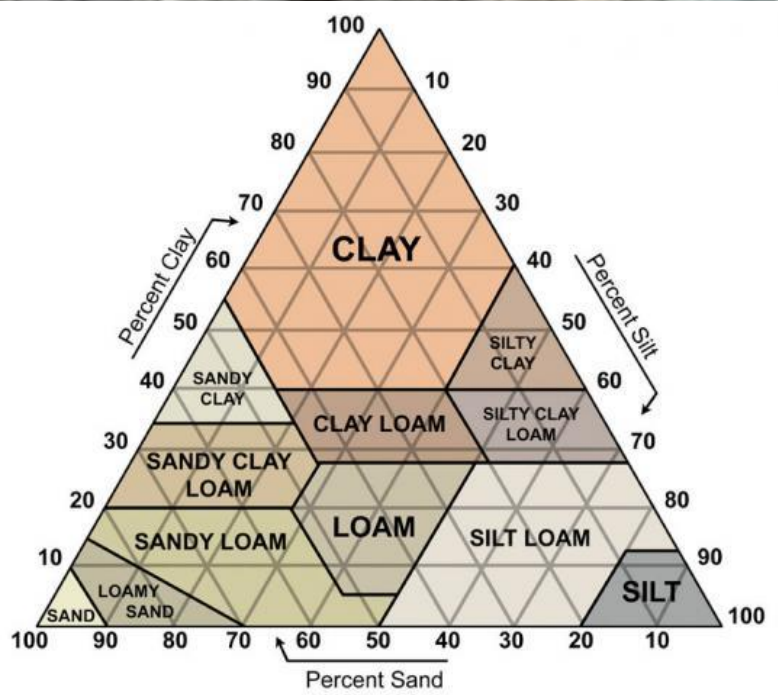
Sostanze chimiche che agiscono come estrogeni ambientali; Bisfenolo-A; Ftalati; Effetti degli estrogeni ambientali su animali e piante selvatici; Effetti degli estrogeni ambientali sull'uomo;

Inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza

Migrazione atmosferica degli inquinanti organici

Ritardanti di fiamma Meccanismo ignifugo dei composti bromurati; PBDE; Altri ignifughi bromurati; Ritardanti di fiamma non bromurati; Perfluorurati sulfonati e relativi composti; Acidi alchilici perfluorurati

Chimica del suolo



Programma (preliminare) del corso (13)

Rifiuti, suoli e sedimenti; Rifiuti domestici e commerciali: smaltimento e riduzione; Le componenti variabili dei rifiuti domestici; Interramento dei rifiuti nelle discariche; Fasi del processo di decomposizione dei rifiuti in una discarica; Percolato prodotto in una discarica; Incenerimento dei rifiuti; Riciclaggio dei rifiuti domestici e commerciali; Caratteristiche generali del riciclaggio; Riciclaggio dei metalli e del vetro; della carta; dei pneumatici; delle plastiche (struttura, problemi e costi, modelli biodegradabili, tecniche) Valutazione del ciclo vitale, LCA

Suolo e sedimenti; Chimica di base del suolo; Acidità e capacità di scambio cationico del suolo; Salinità del suolo; Sedimenti; Legame dei metalli pesanti al suolo e ai sedimenti; Residui di scarto della vagliatura nelle miniere; Bonifica del suolo contaminato; Analisi e bonifica dei sedimenti contaminati; Biorisanamento dei rifiuti e del suolo; Biorisanamento della contaminazione da organoclorurati; Fitorisanamento del suolo e dei sedimenti

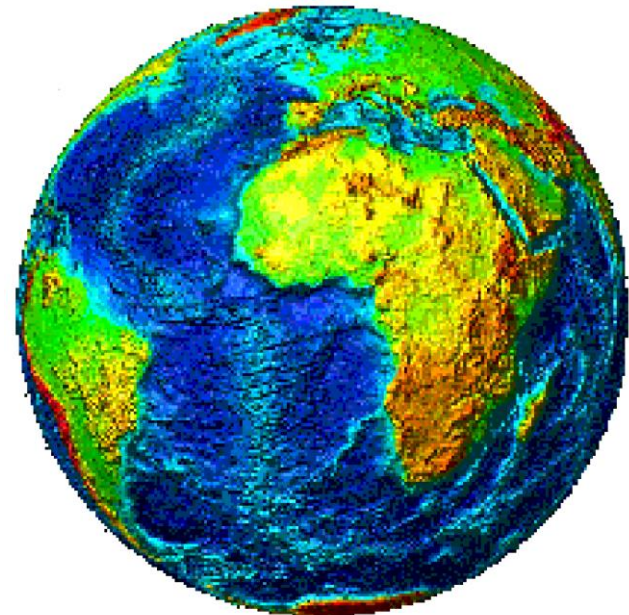
Rifiuti pericolosi; Natura dei rifiuti pericolosi; Gestione dei rifiuti pericolosi; Sostanze tossiche; Incenerimento dei rifiuti tossici; Emissioni aeree degli inceneritori; tecnologie innovative per demolire i rifiuti

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								

Qual'è la definizione di Chimica dell'Ambiente?

Ambiente: insieme delle condizioni fisiche (temperatura, pressione, ecc.), chimiche (concentrazioni di sali, ecc.) e biologiche in cui si svolge la vita. L'ambiente è un sistema aperto, capace di autoregolarsi e di mantenere un equilibrio dinamico, in cui si verificano scambi di energia e di informazioni. Esso include elementi non viventi (acqua, aria, minerali, energia) o abiotici ed elementi viventi o biotici

<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/glossario>



Si ringrazia Ivano Vassura (UniBO)
Per aver reso disponibili diapositive del suo corso

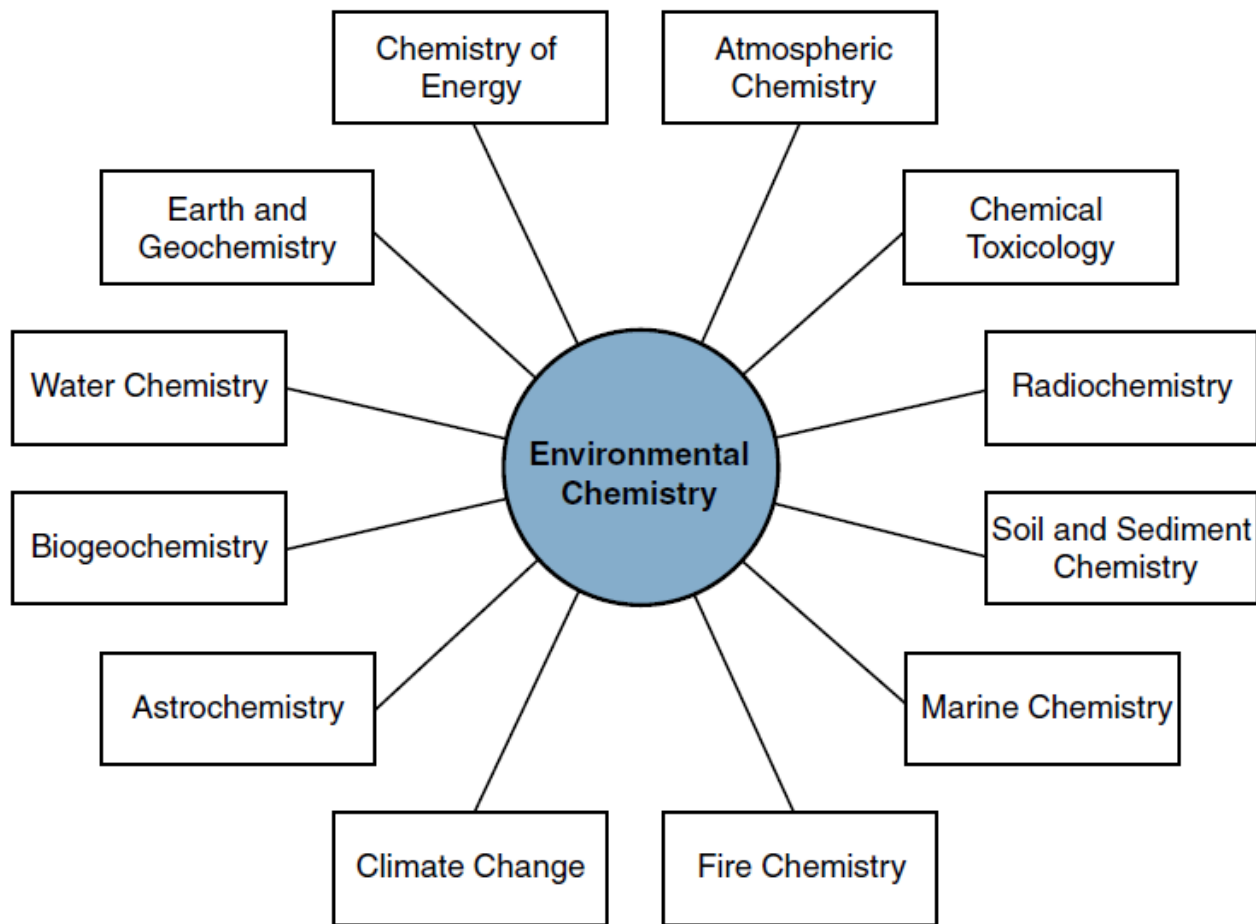
GENERALITA' ED IMPORTANZA DELLA CHIMICA AMBIENTALE

La chimica ambientale è uno studio multidisciplinare di processi chimici, biologici e integrati dell'ambiente in generale. L'ambiente naturale include componenti di aria, acqua, suolo e terra, così come il biota che si trova in quei compartimenti. L'ambiente creato dall'uomo è rappresentato da insediamenti umani costituiti da elementi fisici. Le **complesse interazioni che avvengono tra gli ambienti naturali e fisici** sono fondamentali per definire l'ampia definizione di chimica ambientale, e vitale per la comprensione del più ampio contesto delle scienze ambientali. Il suo campo d'azione è considerevole e comprende in ultima analisi aree di studio mirate tra cui **chimica atmosferica, biogeochimica, chimica tossicologica, chimica marina, chimica del suolo e dei sedimenti, chimica dell'acqua, chimica delle combustioni, chimica dell'energia, geochimica e cambiamenti climatici.**

Al fine di ottenere una vera comprensione dell'importanza della chimica ambientale e di promuovere le conoscenze su come gli organismi viventi interagiscono tra loro e l'ambiente circostante, è necessario adottare un **approccio integrato** per facilitare i collegamenti tra le aree interessate.

OVERVIEW AND IMPORTANCE OF ENVIRONMENTAL CHEMISTRY

Environmental chemistry encompasses many targeted areas of specialization with each requiring an integrated approach to study.



Key Concepts in Environmental Chemistry

[Grady Hanrahan](#) Academic Press, 2012 - 365 pagine

PANORAMICA ED IMPORTANZA DELLA CHIMICA AMBIENTALE

La chimica ambientale attinge a una miriade di concetti di chimica, biologia, statistica, geologia e scienze ambientali per aiutare a definire le fonti, le reazioni, i trasporti, gli effetti e i destini delle specie chimiche in varie matrici ambientali.

SORGENTE

puntuale, lineare o
areale

Emissione; Immissione; Cause contaminazione;
Conoscenza processo (tecnologie e condizioni di
esercizio)

TRASPORTO

Conoscenza del mezzo e delle condizioni di
trasporto nei vari comparti ambientali;-
Diffusione e Rimozione

REAZIONI

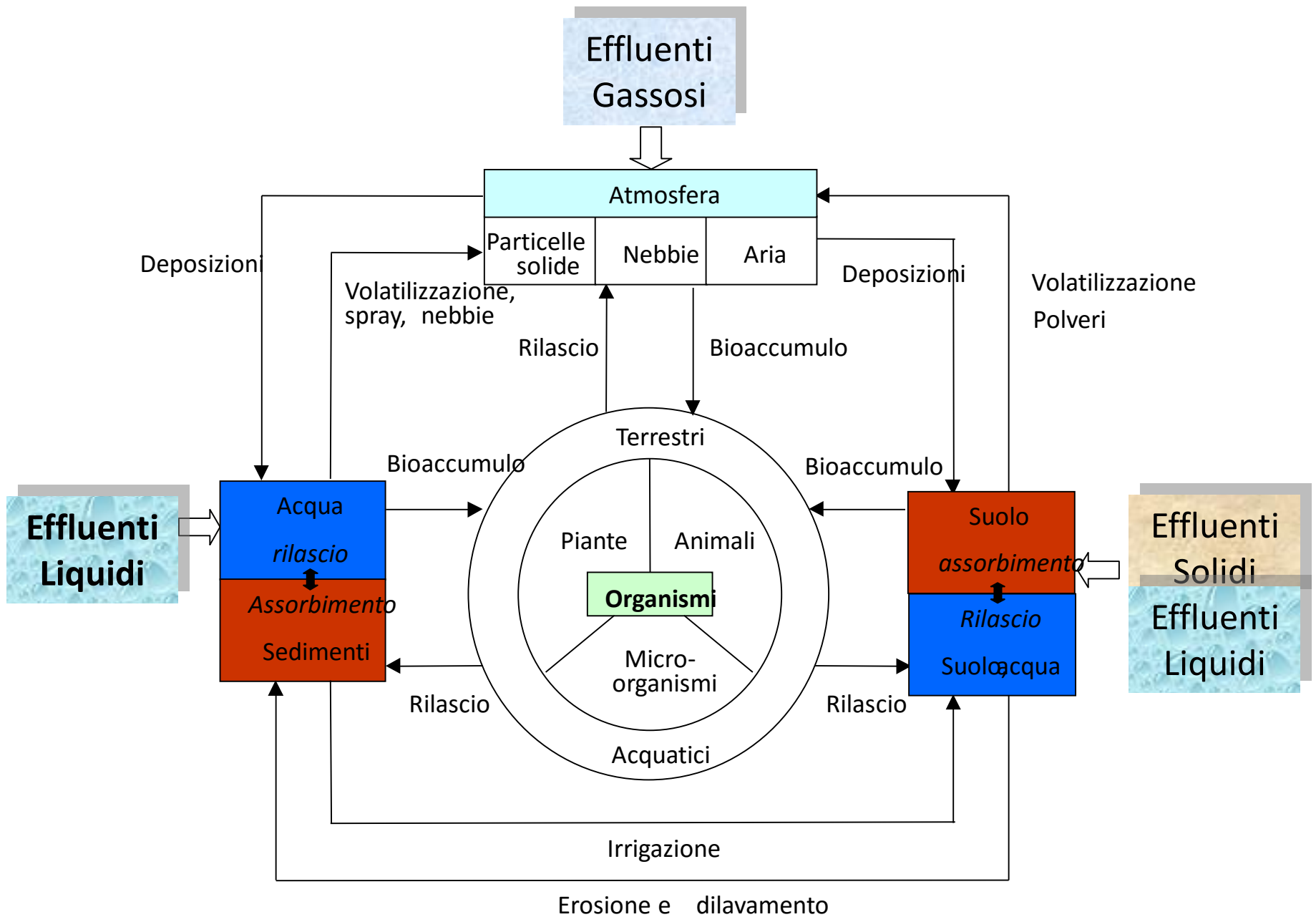
Caratteristiche chimico-fisiche;
contaminanti e loro comportamento;
Trasformazioni alle condizioni
ambientali; Studio interazioni con
altre specie chimiche

EFFETTI

Sulla biosfera; Sulla
caratteristiche di aria, acqua e
suolo; Tossicologia ambientale;
Sui materiali

DESTINO FINALE

Specie inquinanti rimaste inalterate; Specie
inquinanti trasformate; Possibili
trasformazioni future; Possibili effetti futuri.



Scenari di esposizione

L'esposizione umana a sostanze pericolose avviene **attraverso i vari compartimenti ambientali** per tre vie

Inalazione



Ingestione



Assorbimento
dermico



Inquinamento

La Direttiva 2010/75/UE

stabilisce norme riguardanti la **prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento** (INTEGRATED POLLUTION PREVENTION AND CONTROL (IPPC)) proveniente da attività industriali e fissa norme intese a evitare oppure, qualora non sia possibile, ridurre le emissioni delle suddette attività nell'aria, nell'acqua e nel terreno e ad impedire la produzione di rifiuti, per conseguire un livello elevato di protezione dell'ambiente nel suo complesso, definisce l'**inquinamento** come:

l'introduzione diretta o indiretta, a seguito di attività umana, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore nell'aria, nell'acqua o nel terreno, che potrebbero nuocere alla salute umana o alla qualità dell'ambiente, causare il deterioramento di beni materiali, oppure danni o perturbazioni a valori ricreativi dell'ambiente o ad altri suoi legittimi usi;

Contaminante: specie chimica che comporta una deviazione dalla normale composizione dell'ambiente, ma che non si classifica come inquinante fino a che non provoca un effetto dannoso.

Inquinante: una sostanza presente in grande quantità rispetto alla naturale concentrazione, come conseguenza di un'attività umana, e che ha un **effetto dannoso** per l'ambiente o verso qualcosa di valore in esso contenuto.

INQUINAMENTO ATMOSFERICO ART. 268 (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) (definizioni)

1. Ai fini del presente titolo si applicano le seguenti definizioni:

a) inquinamento atmosferico: ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente;

Inquinamento ambientale L 22/5/2015, n. 68 (Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente) 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.

Environment and health

[News](#)

[Events](#)

[European Environment and Health Process \(EHP\)](#)

Topics in this category

- Air quality
- Chemical safety
- Climate change
- Health impact assessment
- Housing and health
- Noise
- Occupational health
- Social inequalities in environment and health
- Transport and health
- Urban health
- Water and sanitation

Environment and health

The environment is a major determinant of health, estimated to account for almost 20% of all deaths in the WHO European Region. In 1989, concerned about the growing evidence of the impact of hazardous environments on human health, WHO/Europe initiated the first ever environment and health process, towards a broad primary prevention public health approach, and to facilitate intersectoral policy-making.

[Read more](#)

Topics in this category

	Air quality		Chemical safety		Climate change
	Health impact assessment		Housing and health		Noise
	Occupational health		Social inequalities in environment and health		Transport and health
	Urban health		Water and sanitation		

3% e il
ativo

R
st
20
pa
W

In Italia

www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1144_ulterioriallegati_ulterioreallegato_1_alleg.pdf

Un problema mondiale

<http://www.mapsofworld.com/around-the-world/pollution.html>

Ma anche localmente abbiamo il problema dell'inquinamento diffuso,

<https://www.youtube.com/watch?v=SzH3AZqhQ6o&feature=share> 6.00-7.40



II WORKSHOP

Ricerca e servizi: i siti inquinati nel Sistema Nazionale
per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)

ROMA, 22 febbraio 2017

Auditorium MATTM • via Capitan Bavastro, 180 - Roma

**ARPA FVG**Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia

aria

acqua

suolo

rifiuti

rumore

radiazioni

rischi industriali

OSMER

sei in: [home page](#) » [archivio news](#) » **Inquinamento diffuso a Trieste: azioni di risanamento presentate in Regione**

Inquinamento diffuso a Trieste: azioni di risanamento presentate in Regione

10/02/2017

Nel corso **dell'audizione** della IV Commissione del Consiglio Regionale, che si è tenuta ieri nel capoluogo regionale, è stato fatto il punto sul piano di gestione delle aree pubbliche di Trieste in cui è stato rilevato un **inquinamento diffuso (giardini)**. Sono stati ricordati i momenti principali della vicenda, che ha avuto origine nei primi mesi del 2016, quando l'Arpa, su richiesta dell'Assessore all'ambiente del Comune di Trieste e dell'Azienda Sanitaria, ha eseguito il prelievo di campioni di suolo in diverse aree cittadine, con l'obiettivo di valutare la presenza di alcuni inquinanti emessi dallo stabilimento siderurgico di Servola.

Sui campioni analizzati Arpa ha riscontrato alcuni **superamenti** delle Concentrazioni Soglia Contaminazioni (**CSC**) per gli Idrocarburi policiclici aromatici (**Ipa**), ipotizzando che la situazione rilevata a Trieste era compatibile con una contaminazione diffusa di origine antropica in ambito metropolitano, originata da molteplici concause quali le attività produttive, il riscaldamento domestico, il traffico veicolare e navale. Tale ipotesi è stata poi confermata nei successivi approfondimenti.

Per queste tipologie di inquinamento la normativa nazionale (D.lgs. 152/2006) delega alle Regioni la predisposizione di appositi **Piani di gestione**. La Giunta regionale ha pertanto approvato (giugno 2016) il "Protocollo operativo per l'elaborazione dei piani di gestione dell'inquinamento diffuso", predisposto sulla scorta dei criteri definiti da Ispra, ed ha istituito un Tavolo tecnico che riunisce tutti i soggetti a vario titolo coinvolti (ARPA, ASUITS, Provincia, Comune di Trieste). Sempre la Regione ha stanziato 350 mila euro a favore del Comune di Trieste per la realizzazione di un programma di interventi finalizzato all'adozione di misure di prevenzione nelle aree dove è stata riscontrata la contaminazione. Al primo stanziamento regionale, si è sommato un secondo finanziamento di ulteriori 100 mila euro da parte del Comune di Trieste. Gli interventi di risanamento definiti dal Tavolo tecnico regionale saranno sottoposti a verifica dall'Istituto Superiore di Sanità, a garanzia dell'efficacia degli interventi che si andranno ad attuare.

Cronaca / S. Vito - S. Andrea / Piazzale Antonio Rosmini

Giardino di piazzale Rosmini inquinato, il Comune gioca la carta del fitorimedia

L'annuncio questa mattina durante una conferenza stampa alla presenza dell'Assessore regionale Scoccimarro e l'Assessore ai Lavori Pubblici del Comune Elisa Lodi. Utilizzato il metodo che "cattura" determinate sostanze inquinanti. Scoccimarro: "La Ferriera non è l'unico soggetto responsabile"



Nicolò Giraldi

24 OTTOBRE 2018 13:06



I più letti di oggi



1

Carnevale a Trieste e Muggia: mascherine, coriandoli e carri (FOTO)



2

La Compagnia Brivido vince il 66esimo Carnevale di Muggia



3

Alcol a Carnevale: in 30 a Cattinara nel weekend



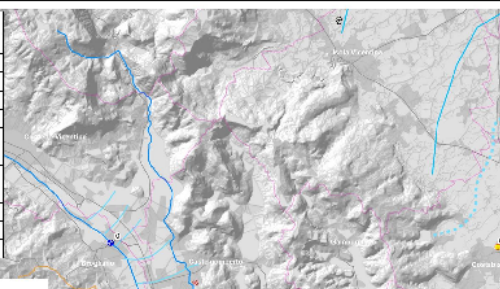
4

Trovato "direttore d'orchestra delle cellule staminali del cervello"

XII CONFERENZA DEL SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

Contaminazione diffusa da Sostanze Perfluoroalchiliche (PFAS) nel Veneto. Azioni di controllo integrato

PFAS
Acido PerfluoroButanoico - PFBA
Acido PerfluoroPentanoico - PFPeA
PerfluoroButanSolfonato - PFBS
Acido PerfluoroEsanoico - PFHxA
Acido PerfluoroEptanoico - PFHpA
PerfluoroEsaanSulfonato - PFHxS
Acido PerfluoroOttanoico - PFOA
Acido PerfluoroNonanoico - PFNA
Acido PerfluoroDocanoico - PFDoA
PerfluoroOttanSolfonato - PFOS
Acido PerfluoroDecanoico - PFUnA
Acido PerfluoroDodecanoico - PFDoA



LA FONTE DI PRESSIONE

L'EVIDENZA DEL PROBLEMA E LE AZIONI ARPAV

Da uno studio condotto da IRISA-CNR nel bacino del Po e nei principali bacini fluviali italiani, realizzato mediante tre campagne di monitoraggio (maggio 2011, ottobre 2012 e febbraio 2013) è emersa la presenza di sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) in diversi corpi idrici superficiali e nei punti di erogazione della acqua potabile della provincia di Vicenza e comuni limitrofi.

Tali sostanze organiche fluorurate risultano impiegate prevalentemente nella produzione di polimeri perfluorurati, primo tra questi il politetrafluoroetilene.

A fine maggio 2013 il Ministero dell'Ambiente ha chiesto ad ARPAV di effettuare gli accertamenti necessari all'individuazione dei fonti di pressione.

Da inizio luglio ARPAV ha messo a punto la metodica analitica e ha cominciato il monitoraggio d'indagine. Allo stato attuale risulta che la propagazione della contaminazione ha raggiunto un'area di estensione di circa 150 Km² ed interessa principalmente le province di Vicenza, Verona e Padova, con presenza in falda e nei corsi d'acqua superficiali e nei sistemi dei pozzi utilizzati per uso potabile nella zona di Lonigo, Sarego, Brendola e Vicenza.

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

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

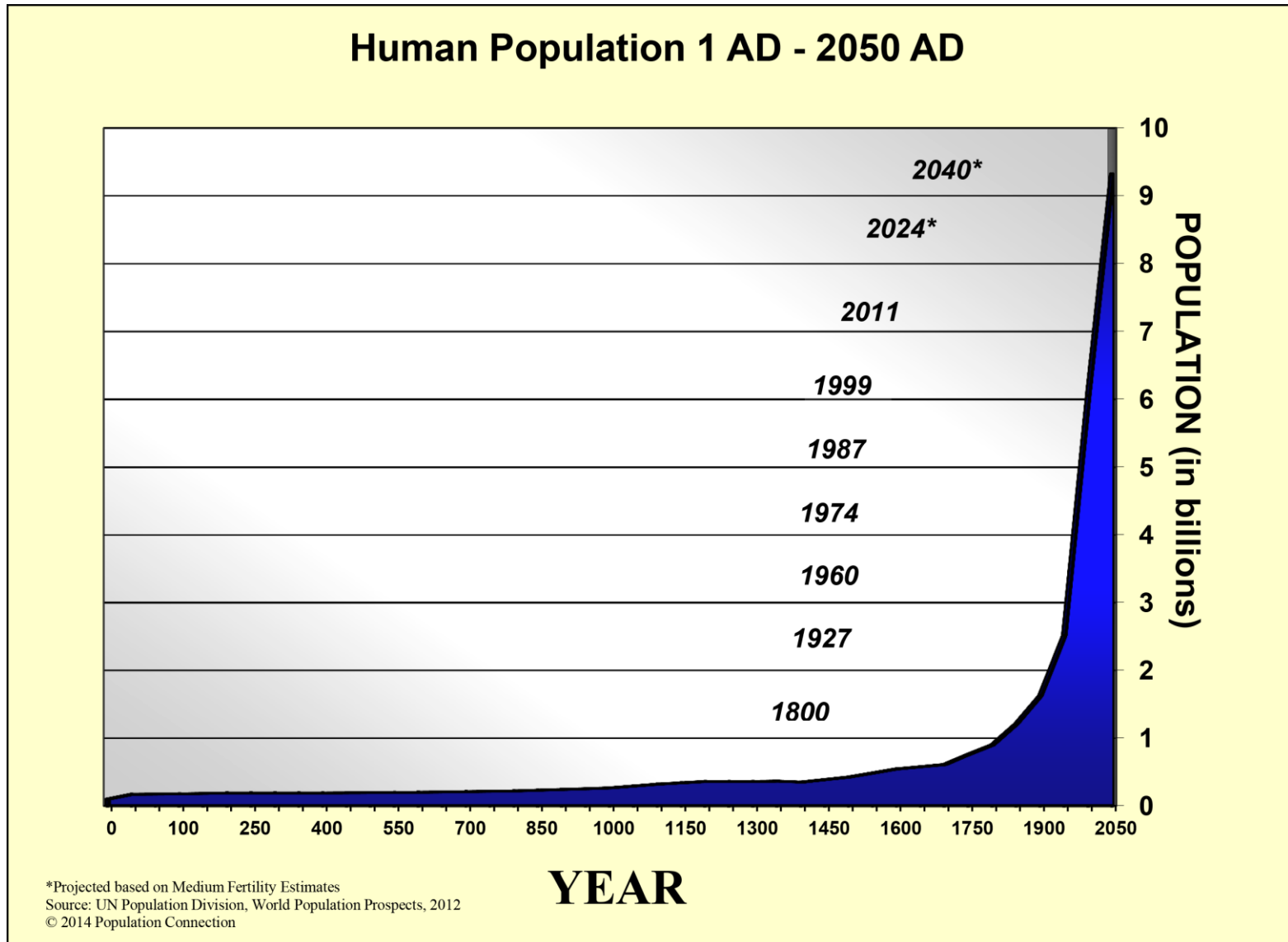
Impatti

Popolazione

Consumo pro capite (affluenza)

Tecnologia

«La tempesta ambientale perfetta»

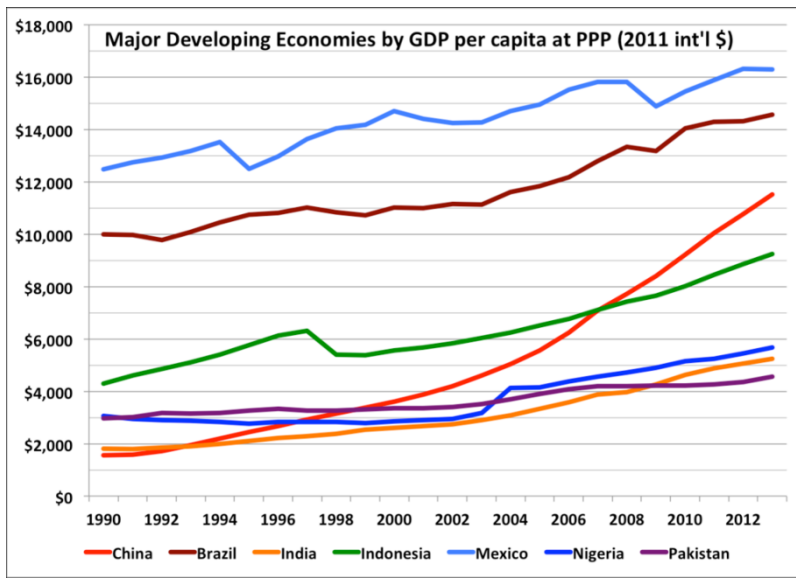


Ogni giorno nascono 200.000 persone da sfamare, vestire, accudire

<http://www.worldometers.info/world-population/population-by-country/>

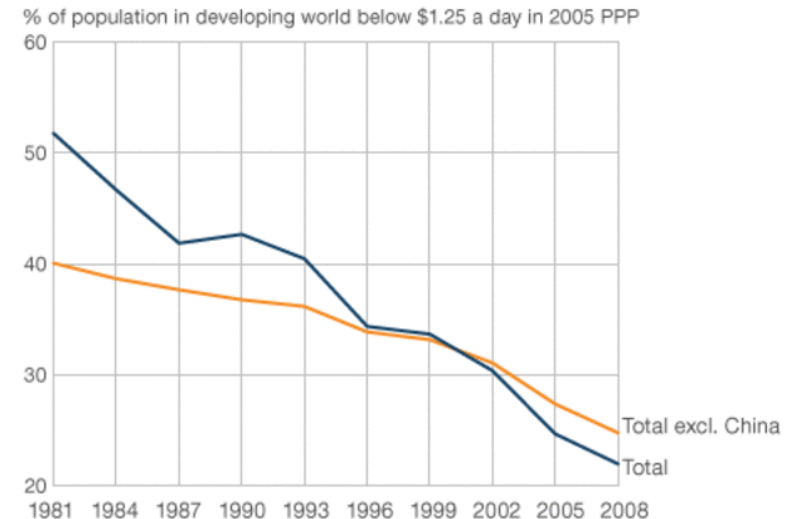
Molte persone terribili condizioni di povertà, ma mai nella storia tanti han vissuto così bene

<http://www.bbc.com/news/magazine-17312819>



Living below \$1.25 poverty line

	1981	2008
Developing countries	1.94 bn	1.29 bn
Developing countries excl. China	1.1 bn	1.12 bn



Source: World Bank

Consumi e Produzione rifiuti dei paesi «occidentali/occidentalizzati»

Portano a consumo di risorse rinnovabili e non,
e a produzione di inquinanti

NON sostenibili

Capacità portante dell'ambiente:... capacità di un [ambiente](#) e delle sue risorse di sostenere un certo numero di individui

- https://it.wikipedia.org/wiki/Capacit%C3%A0_portante_dell%27ambiente

Economic growth, carrying capacity, and the environment

- Arrow, Kenneth; Bolin, Bert; Costanza, Robert; Dasgupta, Partha; et al. **Science** 268.5210 (Apr 28, 1995): 520

http://www.sdu.dk/~media/Files/Om_SDU/Institutter/Miljo/fame/phd/jan11/Aarrow_etal_Science_1995/Arrow_etal_Science_1995.pdf

A safe operating space for humanity

Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F.S. Chapin, III, E.F. Lambin, T.M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H.J. Schellnhuber, B. Nykvist, C.A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P.K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R.W. Corell, V.J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, and J.A. Foley, 2009: *A safe operating space for humanity*. **Nature**, **461**, 472-475, doi:10.1038/461472a.

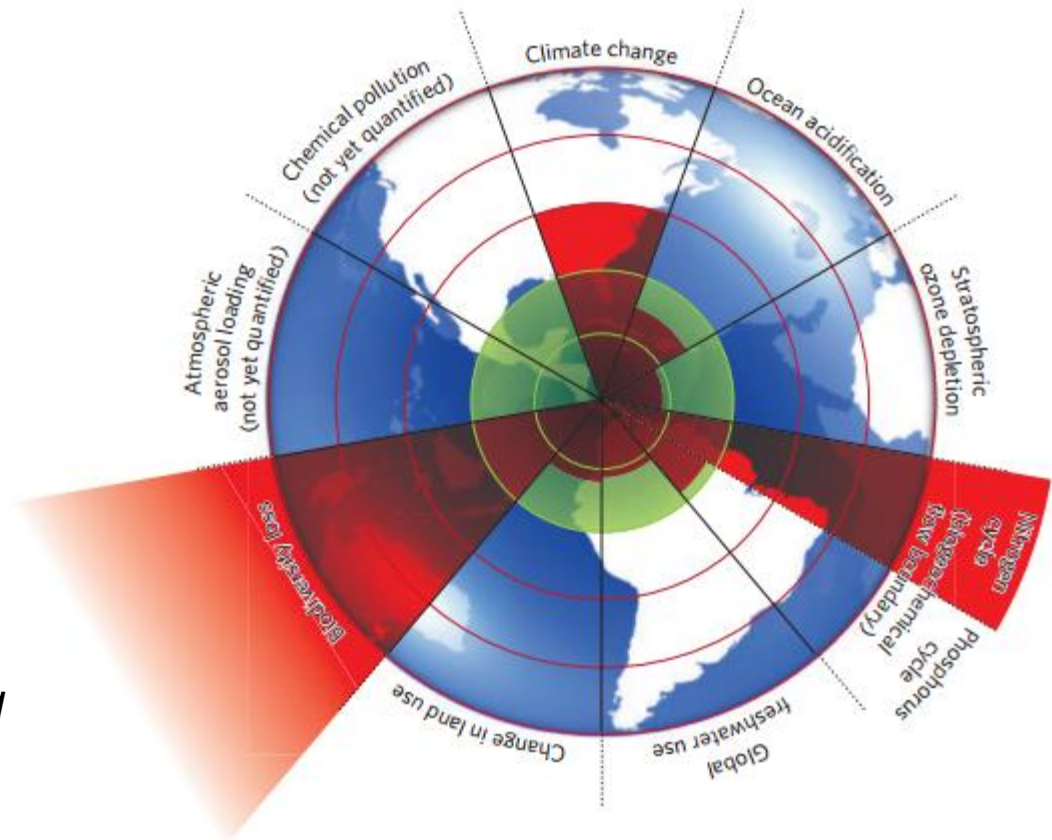
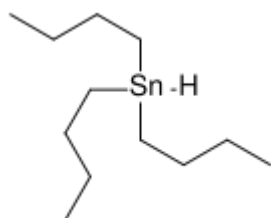


Figure 1 | Beyond the boundary. The inner green shading represents the proposed safe operating space for nine planetary systems. The red wedges represent an estimate of the current position for each variable. The boundaries in three systems (rate of biodiversity loss, climate change and human interference with the nitrogen cycle), have already been exceeded.

- http://steadystate.org/wp-content/uploads/2009/12/Rockstrom_Nature_Boundaries.pdf



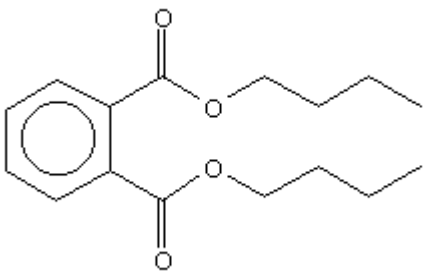
ILVA- Taranto 44



Imposex



Buco dell'Ozono



Interferenti endocrini



HF, Metalli pesanti



Fitotossicità,
accumulo nell'ambiente⁴⁸

Rifiuti





Calcolare l'impronta ecologica: http://urizen-geography.nsm.du.edu/~psutton/Sutton_Courses/Geog_3890_Ecological_Economics/SeminalEEpapers/Wackernagel_Dissertation.pdf

Anche criticata

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800908003376>

NECESSITA' DI TRANSIZIONE DAL MODELLO ECONOMICO ATTUALE A NUOVI APPROCCI

LINEAR ECONOMY



TECHNICAL & BIOLOGICAL MATERIALS MIXED UP

ENERGY FROM FINITE SOURCES

CIRCULAR ECONOMY



ENERGY FROM RENEWABLE SOURCES

