



**Dott.ssa Nunzia DIAFERIA**

**ARPA Puglia**

**Dipartimento di BARI**

***UOS Chimica delle Matrici Ambientali***

***n.diaferia@arpa.puglia.it***



**DIPARTIMENTO DI CHIMICA**

**Bari, 10 Maggio 2024**



## Direzione Generale – Bari

### n. 6 Dipartimenti

- BARI - Valenzano
- BAT (Barletta, solo Servizio Territoriale)
- FOGGIA
- BRINDISI
- TARANTO
- LECCE



*Dipartimento di Bari - Valenzano*

## **Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione dell'Ambiente della Puglia**

Organo Tecnico della Regione Puglia,

istituito e disciplinato con Legge Regionale 22 gennaio 1999, n. 6,

così come modificata dalla Legge Regionale 4 ottobre 2006, n. 27,

*Legge Istitutiva*

**Oltre l'80% delle attività riguardano aspetti legati alla**

**CHIMICA**



## Legge istitutiva SNPA n. 132/2016

**21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) + ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale): 22 componenti**

### Compiti fondamentali

- attività ispettive nell'ambito delle funzioni di controllo ambientale
- monitoraggio dello stato dell'ambiente
- controllo delle fonti e dei fattori di inquinamento
- supporto tecnico-scientifico alle attività degli enti statali, regionali e locali
- raccolta, organizzazione e diffusione dei dati ambientali
- esprime il proprio **parere vincolante sui provvedimenti** del Governo di natura tecnica in materia ambientale
- favorire la cooperazione, la collaborazione e lo sviluppo omogeneo dei temi di interesse comune dei ventidue soggetti che lo compongono
- **sono istituiti i LEPTA, i Livelli essenziali delle prestazioni tecniche ambientali**

**costituiscono il livello minimo omogeneo su tutto il territorio nazionale delle attività che il Sistema nazionale è tenuto a garantire, anche ai fini del perseguimento degli obiettivi di prevenzione collettiva previsti dai livelli essenziali di assistenza sanitaria.**



## Controllo e Monitoraggio

Matrici Ambientali: aria, sedimenti marino-costieri, biota, suolo  
acque sotterranee, reflue, superficiali, di balneazione



Matrici sanitarie: Acque potabili, di piscina e di dialisi  
Alimenti di origine vegetale



**Analisi chimiche** degli inquinanti in esse presenti





- **Fino agli anni '70 - fase della *non significatività***  
le risorse sono considerate illimitate e non sono tutelate
- **Anni '80 - fase della *regolamentazione***  
la tutela è esclusivamente affidata alla legislazione che reprime gli abusi
- **Anni '90 - fase del *miglioramento continuo***



- **Direttive Europee**/ Decreti Legislativi/Decreti Ministeriali
- **Regolamenti Europei**



## TESTO UNICO AMBIENTALE T.U.A.

Decreto Legislativo n.1522006 e ss.mm.ii.  
"Norme in materia ambientale"

### MATRICI AMBIENTALI

(rifiuti, scarichi idrici, emissioni in atmosfera, ...)

## REGOLAMENTO UE 2023/915 TENORI MASSIMI DI ALCUNI CONTAMINANTI NEGLI ALIMENTI

## D.Lgs. 18/2023 ACQUE POTABILI

**ET CETERA....**



1. Acque superficiali (CIS) (fiumi, laghi, mare, canali,etc...)

2. Acque sotterranee

3. Acque di balneazione

4. Acque reflue (riutilizzo DECRETO 12 giugno 2003, n.185)

---

**Matrici ambientali:**  
Evitare il deterioramento a lungo termine, sia per gli aspetti quantitativi che per qualitativi

5. Acque destinate al consumo umano (potabili)

6. Acque minerali

7. Acque di piscina

8. Acque di dialisi

**Matrici sanitarie**  
Garantire la qualità e il rispetto dei limiti della normativa vigente

fiumi, torrenti, laghi, mare, laghi costieri, produzione acqua potabile, allevamento pesci e molluschi  
sedimenti, biota

Direttiva Europea 2000/60/CE (mod. 2013/39/CE recepita con Dlgs 172/2015)

Puglia: 167 CIS

Sono direttamente accessibili e visibili ai nostri occhi

Possono venire “compromessi” da inquinanti derivanti dall’attività antropica:  
scarichi urbani o industriali, uso di fitofarmaci e fertilizzanti in agricoltura, ...



## MONITORAGGIO CIS

ogni regione predispone un piano di monitoraggio - classificazione in funzione degli obiettivi di Qualità

**SQA: Standard di Qualità Ambientale**

***la concentrazione di un particolare inquinante che non deve essere superata per tutelare la salute umana e l'ambiente***

Stato di qualità ambientale

elevato



buono



sufficiente



scarso



cattivo



## 2. LE ACQUE SOTTERRANEE

sono nascoste e si muovono nel sottosuolo compiendo un percorso governato dalla gravità e dalle caratteristiche geologiche delle rocce e dei terreni da esse attraversate

Inquinamento da sorgenti diffuse o puntuali:

- siti industriali
- discariche di rifiuti
- serbatoi interrati per lo stoccaggio di idrocarburi
- agricoltura (uso di sostanze fertilizzanti e di fitofarmaci)

**Monitoraggio delle falde** obbligo di legge (Dlgs 30/2009).  
Prelievi da pozzi e piezometri e successive analisi chimiche



**BUONO STATO QUANTITATIVO E QUALITATIVO**



# 3. LE ACQUE DI BALNEAZIONE



Controllo durante la stagione estiva per assicurare ai cittadini che non vi siano rischi per la loro salute.

**Solo parametri microbiologici (Enterococchi e E. Coli)**

**dal 1 Aprile al 30 Settembre**

In caso di esiti sfavorevoli per situazioni anomale viene data comunicazione al Sindaco che dispone il **divieto di balneazione**



**Divieto di  
balneazione**

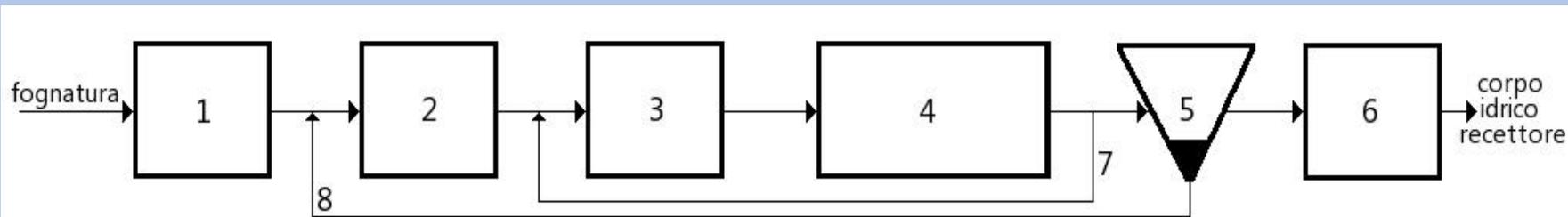


# 4. LE ACQUE REFLUE

Le attività antropiche utilizzano acqua di buona qualità e la restituiscono (**acque reflue**) con caratteristiche qualitative peggiorate (con sostanze tossiche)



Prima di essere restituite all'ambiente (corpi idrici, fognatura, suolo, riutilizzate in aziende), devono essere sottoposte a **processi di depurazione** in grado di renderle compatibili con la capacità autodepurativa dei mari, dei laghi, dei fiumi, e comunque nel rispetto dei limiti tabellari della normativa cogente (TUA)



## IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE

- 1: filtrazione, disoleazione, desabbiatura (trattamento primario)
- 2: vasca anossica di rilascio del fosforo
- 3: vasca anossica di denitrificazione
- 4: vasca di aerazione

- 5: sedimentatore
- 6: disinfezione e abbattimento inquinanti particolari
- 7: ricircolo miscela aerata nitrificata
- 8: liquame e fango di ricircolo

**controlli sistematici dopo il trattamento di depurazione**

# 5. LE ACQUE POTABILI

## DEFINIZIONE

- tutte le acque trattate o non trattate, **destinate a uso potabile**, per la preparazione di cibi, bevande o per altri usi domestici, in locali sia pubblici che privati, **a prescindere dalla loro origine**, siano esse fornite tramite una rete di distribuzione, mediante cisterne o in bottiglie o contenitori, comprese le acque di sorgente di cui al decreto legislativo 8 ottobre 2011, n. 176;
- tutte le acque utilizzate in un'impresa alimentare e incorporate negli alimenti o prodotti destinati al consumo umano nel corso della loro produzione, preparazione, trattamento, conservazione o immissione sul mercato



Gli obiettivi del decreto sono la protezione della salute umana dagli effetti negativi derivanti dalla contaminazione delle acque destinate al consumo umano, assicurando che le acque siano **salubri e pulite**, nonché il miglioramento dell'accesso alle acque destinate al consumo umano.



I campionamenti vengono effettuati dalle Aziende Sanitarie Locali



I controlli analitici vengono effettuati da ARPA



# 5. LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO di acqua potabile

**SUPERFICIALI 86%**

**Sorgente 29%**

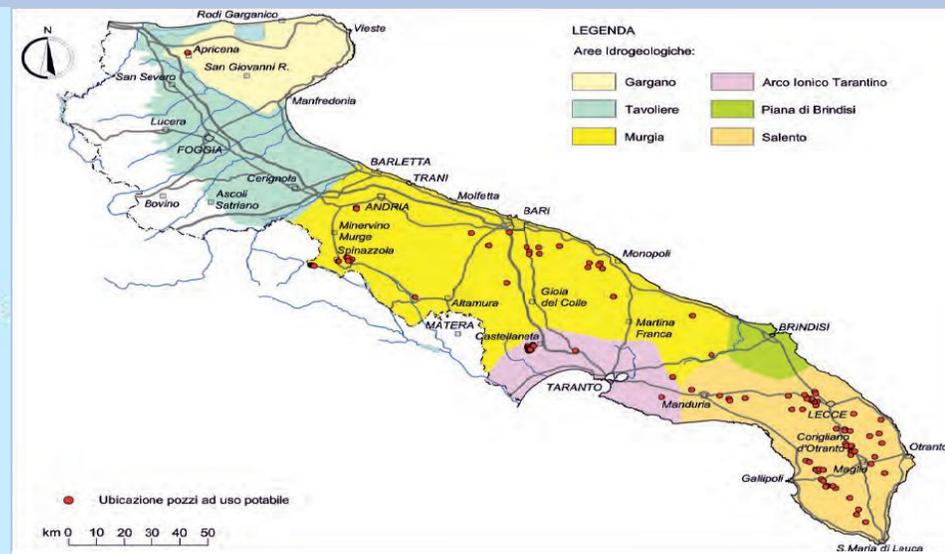
*Sele - Calore*

**Invasi 57%**

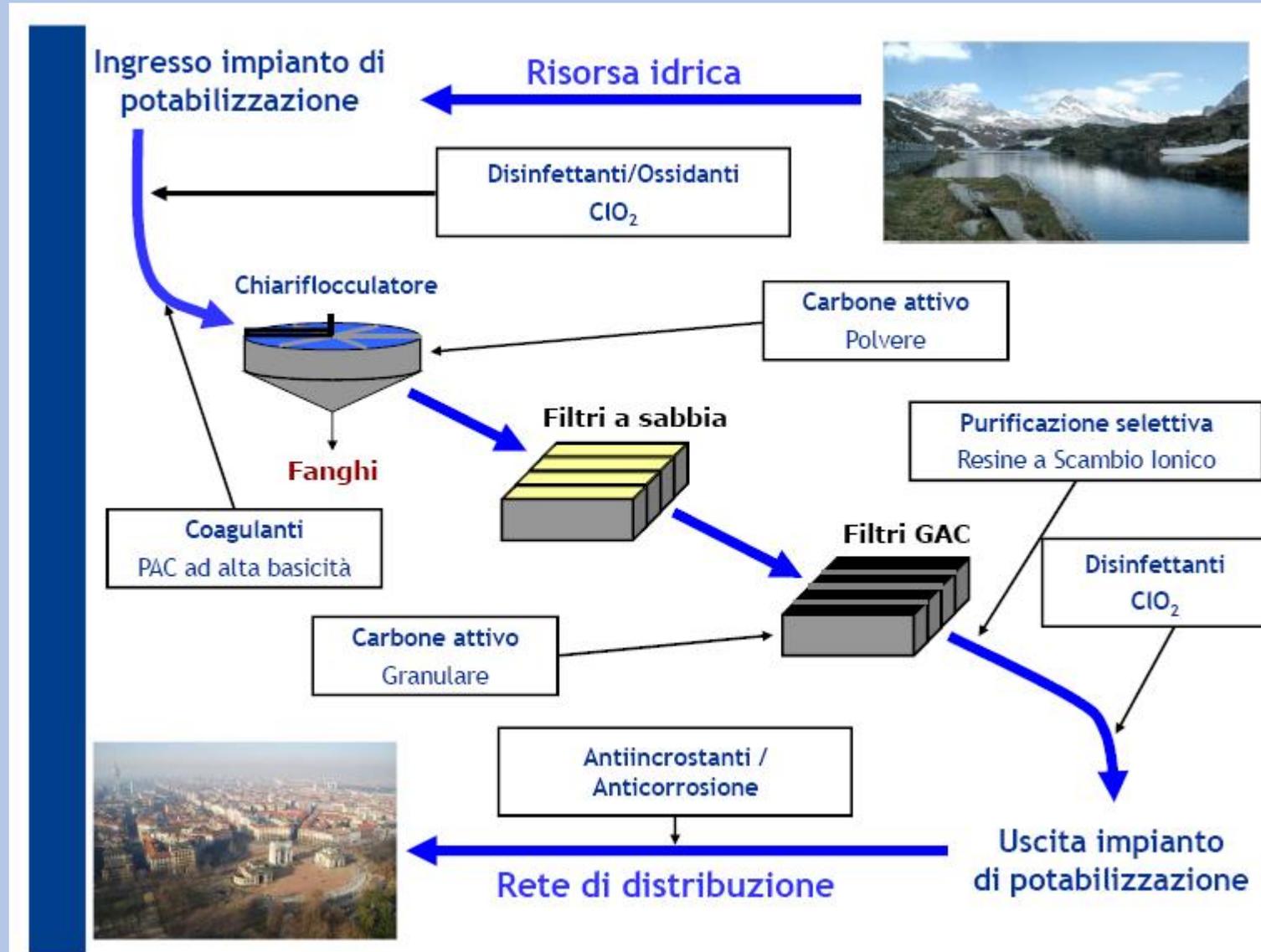
*Occhito – Locone – Pertusillo  
Sinni - Conza*

**SOTTERRANEE 14%**

circa 200 pozzi



# 5. LE ACQUE POTABILI - potabilizzazione



Tanti tipi di  
ACQUA

H<sub>2</sub>O

IL BERE RAPPRESENTA  
UN IMPORTANTE COMPLEMENTO  
NUTRIZIONALE

Tipo di Acqua	Residuo Fisso
Acque minimamente mineralizzate	residuo fisso inferiore a 50 mg/L
Acque oligominerali	residuo fisso compreso tra 50-500 mg/L
Acque minerali propriamente dette	residuo fisso compreso tra 500-1500 mg/L
Acque fortemente mineralizzate	residuo fisso superiore a 1500 mg/L

Residuo Fisso: contenuto totale di Sali minerali in un'acqua. Si determina pesando il residuo rimasto dopo aver fatto evaporare 1 L di acqua.  
LEGGILO SULL'ETICHETTA!



## Limiti diversi dalle acque potabili

D.M. 10 FEBBRAIO 2015

Criteria di valutazione delle caratteristiche delle acque minerali naturali

DECRETO LEGISLATIVO N. 176/2011

ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2009/54/CE, SULL'UTILIZZAZIONE E LA COMMERCIALIZZAZIONE DELLE ACQUE MINERALI NATURALI.

DECRETO 29 DICEMBRE 2003

ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA N. 2003/40/CE DELLA COMMISSIONE NELLA PARTE RELATIVA AI CRITERI DEI VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLE ACQUE MINERALI NATURALI DI CUI AL DECRETO MINISTERIALE 12 NOVEMBRE 1992, N. 542, E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI, NONCHE' ALLE CONDIZIONI DI UTILIZZAZIONE DEI TRATTAMENTI DELLE ACQUE MINERALI NATURALI E DELLE ACQUE DI SORGENTE.

CIRCOLARE N° 19 MINISTERO DELLA SANITÀ 12/05/1993

VIGILANZA SULLA UTILIZZAZIONE E LA COMMERCIALIZZAZIONE DELLE ACQUE MINERALI CONFORMITÀ ETICHETTA

D.M. 12 NOVEMBRE 1992, N. 542

REGOLAMENTO RECANTE I CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLE ACQUE MINERALI NATURALI.

**Monitoraggio solo microbiologico**

**Analisi Chimiche solo per segnalazioni**

**Campionamento a cura della ASL**

# 7. LE ACQUE di PISCINA – 8. LE ACQUE DI DIALISI

ACCORDO STATO REGIONI del 16/01/2003

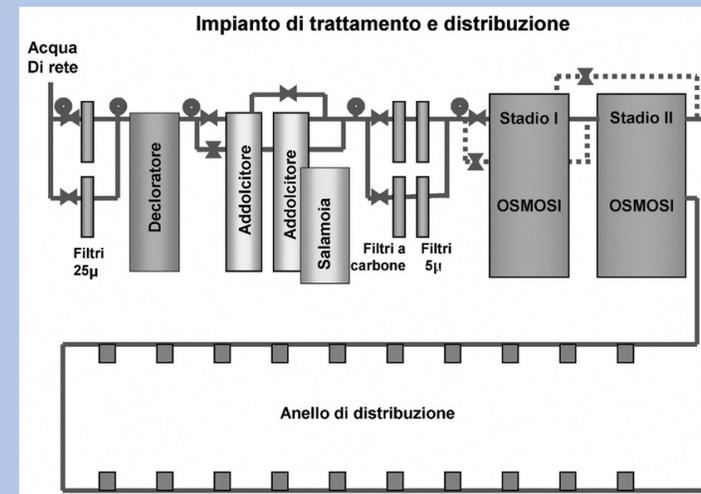
"Linee Guida su acque e soluzioni per dialisi" - Giornale italiano di Nefrologia/ anno 22 n.3 2005

**Acqua di approvvigionamento**  
**Acqua di immissione**  
**Acqua di vasca**

**Acqua di approvvigionamento**  
**Acqua inizio e fine anello (osmosi)**

Campionamento a cura della ASL - SISP

Strutture ospedaliere: autocontrollo



## ACQUA veicolo di inquinamento ecologico



L'uomo ha sempre utilizzato il mare come un grande scarico naturale

Le sostanze organiche venivano rapidamente riutilizzate come nutrimento dagli organismi del plancton

I rifiuti erano relativamente poco dannosi essendo costituiti quasi esclusivamente da sostanze biodegradabili e da pochi elementi metallici

**La capacità inquinante delle sostanze immesse non superava capacità depurativa del mare**

**Autodepurazione: ossigeno disciolto**

Batteri aerobi ossidano e trasformano le sostanze organiche in composti più semplici non inquinanti (es. anidride carbonica, nitrati, fosfati, solfati).

IERI ...

**Grandi quantità di sostanze organiche**

**L'ossigeno disciolto in acqua non è più sufficiente per ossidare tutte le sostanze inquinanti presenti, si formano quelle sostanze nocive (metano, ammoniaca, fosfina- $\text{PH}_3$ -acido solfidrico) che fanno scomparire ogni forma di vita nell'acqua**



**OGGI ...**

**Scarichi urbani**



**Scarichi industriali**



sostanze chimiche artificiali non trasformabili, derivate dalla lavorazione delle materie plastiche, delle fibre sintetiche, pesticidi

**Inquinamento da agricoltura**

pesticidi, fosfati, nitrati



## Composizione

**Ossigeno**

**Azoto**

**Anidride carbonica**

**Altri gas**

## *Controlli e monitoraggio ARPA*

**- Aria ambiente** – centraline D. Lgs.155/2010

**- Emissioni** - TUA

## Fonti di inquinamento

- trasporti
- industria
- agricoltura



Principali inquinanti: anidride carbonica, anidride solforosa, ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>), benzene, ozono, polveri sottili (PM<sub>10</sub>)

## Conseguenze

✓ **EFFETTO SERRA** - CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC (Protocollo di Kyoto – 1997)

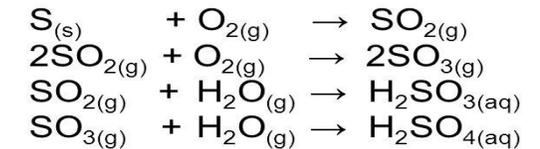
✓ **PIOGGE ACIDE** →

✓ **BUCO NELL'OZONO**



✓ **SMOG**

## Le piogge acide



Statua marmo del 1700

- **Corrosione di monumenti storici**  
 $\text{CaCO}_{3(aq)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{CaSO}_{4(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{CO}_{2(g)}$
- **Moria di pesci e altre forme di vita animale e vegetale**
- **Danni alla salute umana**  
 (a Londra nel 1952., sono morte ~ 4000 persone)



## Composizione: sistema eterogeneo

Gas (N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>)

15%-35%

Fraz. Organica

5%-12%

- componenti organiche viventi, batteri
- radici
- componenti organiche morte

Acqua:

15%-35%

Fraz. Minerale (inorganica, silicati)

38%-45%

L'inquinamento del suolo è un fenomeno **meno conosciuto**, meno evidente

E meno studiato rispetto all'inquinamento delle acque e dell'aria

### Cause inquinamento

- **RIFIUTI SOLIDI** - biodegradabili e non
- **RIFIUTI LIQUIDI** - insetticidi, fertilizzanti, mercurio, medicinali liquidi scaduti, liquidi di pile usate
- **RIFIUTI GASSOSI** – CFC bombolette

**ARPA: controllo siti  
contaminati - TUA**



## Alimenti di origine vegetale: analisi merceologica/frodi/controllo contaminanti

- OLI
- CEREALI
- ORTOFRUTTA
- VINI – BIRRE – SUCCHI DI FRUTTA
- BABY FOOD
- FRUTTA SECCA
- MOCA (Materiali a contatto con gli alimenti): vetro, plastica, ceramica, acciaio



Chi campiona?

- ASL
- NAS
- PCF (*posti di controllo frontaliere*)

# IL CHIMICO ANALITICO



## Linee analitiche principali

- **METALLI:** ICP-MS, ICP-OES
- **ANIONI e CATIONI:** cromatografia ionica
- **VOC/SOLVENTI:** P&T GC-MS o HS GC-MS
- **SVOC (pesticidi, PCB, IPA...)** GC-MS/MS o LC/MSMS
- **DIOSSINE:** Massa ad alta risoluzione
- **IDROCARBURI:** GC-FID
- **ANALISI DA BANCO:** pHmetro-conduttimetro, SPETTROFOTOMETRI portatili
- **PICCOLA STRUMENTAZIONE:** spettroscopia IR, chemiluminescenza, spettrofotometria a flusso continuo per parametri quali TOC, Ntot, CIANURI, etc...

## Fasi di un'analisi chimica

- A) Estrazione/Digestione (non serve nel caso di acque pulite)**
- B) Purificazione**
- C) Lettura strumentale**

ACCREDITED		Allegato al certificato di accreditamento n. 11191 rev. 8 del 28/08/2022	
ARPA Puglia - Laboratorio Multistato "Rete Laboratori" - DAP Bari		UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
Piano Scientifico Tecnologico Tecnopoli - Edificio "L" S.P. per Casamassima km 3 70010 Valenzano BA		Revisione: 23	Data: 31/05/2023
		Side A	pag. 1 di 12
<b>ELENCO PROVE ACCREDITATE - CON CAMPO FISSO IN CATEGORIA: 0</b>			
Acque destinate al consumo umano/Drinking waters			
Denominazione delle prove / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	UNI
1-2-dicloroetano/1-2-dicloroetano, Dibromodiorometano/Dibromodiorometano, Dibromodiorometano/Diclorodiorometano, Tetracloroetilene/Tetracloroetilene, Tribromometano (Bromoformio)/Tribromometano (Cloroformio), Tricloroetilene (Trisilano)/Tricloroetilene, Triclorometano (Cloroformio)/Triclorometano (Cloroformio) (0,2-50 ppb per i singoli composti; 0,2-100 ppb per Tricloroetilene+Tetracloroetilene, 0,2-200 ppb Triclorometano totali)	EPA 5030C 2003, EPA 8260D 2018	GC-MS	
Alluminio/Aluminium, Antimonio/Antimony, Arsenico/Arsenic, Boro/Boron, Cadmio/Cadmium, Cromo/Chromium, Ferro/Iron, Manganese/Manganese, Mercurio/Mercury, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper, Selenio/Selenium, Vanadio/Vanadium (10-1000 ppb Alluminio, 0,5-10 ppb Antimonio, 1-20 ppb Arsenico, 20-1000 ppb Boro, 0,5-1,0 ppb Cadmio, 1-100 ppb Cromo, 10-1000 ppb Ferro, 1-100 ppb Manganese, 0,1-1,5 ppb Mercurio, 1-100 ppb Nichel, 1-20 ppb Piombo, 10-1000 ppb Rame, 1-20 ppb Selenio, 1-100 ppb Vanadio)	UNI EN ISO 17294-2:2016	ICP-MS	
Anioni/Anions: Cloruri/Chloride, Fluoruri/Fluoride, Nitrati/Nitrate, Solfati/Sulfate (Cloruri 10-630 mg/L; Nitrati 3,0-130 mg/L; Solfati 10-500 mg/L; Fluoruri 0,2-2,0 mg/L)	UNI EN ISO 10304-1:2009	IC	
Anioni/Anions: Nitrati/Nitrate (0,10-1,0 mg/L)	UNI EN 26777:1994	Spettrofotometria UV-VIS	
Azoto ammoniacale/Ammonium nitrogen (0,1-1,0 mg/L NH4)	UNI 11669:2017	Spettrofotometria UV-VIS	
Benzene/Benzene (0,2-50 µg/l)	EPA 5030C 2003, EPA 8260D 2018	GC-MS	
Carbonio organico totale (TOC)/Total Organic Carbon (TOC) (1-5 mg/L)	UNI EN 1484:1999	Spettrofotometria IR	
Cianuri totali/Total cyanides (15-100 µg CN/L)	UNI EN ISO 14403-2:2013	Continuous flow analysis CFA	
Clostridium perfringens (spore compresse)/Clostridium perfringens (spores included)	UNI EN ISO 14189:2016	Metodo culturale-conta	
Conduttività elettrica/Electrical conductivity (130-2500 µS/cm)	UNI EN 27888:1995	Conduttimetria	
IPA/PAH: Benzo(a)pirene/Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluorantene/Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluorantene/Benzo(k)fluoranthene, Benzo(g,h,i)perilene/Benzo(g,h,i)perylene, Benzo(a)fluorantene/Benzo(a)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pirene/Indeno(1,2,3-cd)pyrene (Benzo(a)pirene 0,003-0,030 µg/L, Benzo(b)fluorantene 0,0075-0,120 µg/L, Benzo(k)fluorantene 0,0075-0,120 µg/L, Indeno(1,2,3-cd)pirene 0,0075-0,120 µg/L, Benzo(g,h,i)perilene 0,0075-0,120 µg/L, Idrocarburi Policiclici aromatici 0,0075-0,450 µg/L)	EPA 3510C 1996, EPA 8270E 2018	GC-MS	
Legionella spp./Legionella spp	ISO 11731:2017	Metodo culturale-conta-ricerca	
Pentaclorofenolo/Pentachlorophenol (0,030-0,600 ppb)	EPA 3510C 1996, EPA 8270E 2018	GC-MS	
Pesticidi/Pesticides: Clorpirifos/Chlorpyrifos (0,030-0,600 µg/L)	EPA 3510C 1996, EPA 8270E 2018	GC-MS	
Pesticidi/Pesticides: o-p'-DDE (Diclorodifenilcloroetilene)/o-p'-DDE (Diclorodifenilcloroetilene), p-p'-DDE (Diclorodifenilcloroetilene)/p-p'-DDE (Diclorodifenilcloroetilene) (0,010-0,600 µg/L)	EPA 3510C 1996, EPA 8270E 2018	GC-MS	
pH/pH (4,0-10,0 unità di pH)	UNI EN ISO 10523:2012	Potenziometria	
Sodio/Sodium (10-200 mg/L)	UNI EN ISO 14911:2001	IC	



Lab. Cromatografia Ionica



Lab. Cianuri



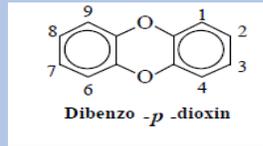
Lab. Metalli

## Inquinanti organici persistenti

### Persistent Organic Pollutants POPs - acque/terreni/alimenti

### BIOACCUMULO

Composti refrattari alla biodegradazione, lipofili



Negli inceneritori per combustione dei composti organoclorurati

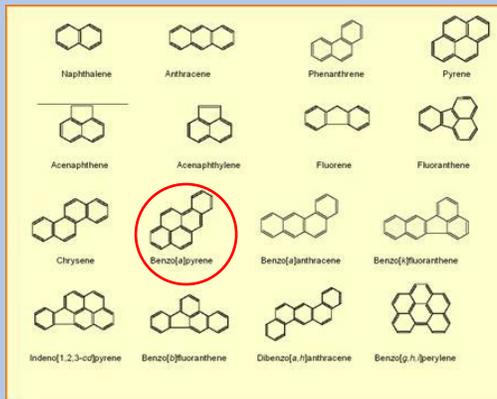


- PCB policlorobifenili
- PCDDs diossine
- PCDFs furani
- Pesticidi
- IPA idrocarburi policiclici aromatici



Da **combustioni incomplete**, rifiuti urbani, fumo di sigaretta  
 “possibili carcinogeni” o “probabili carcinogeni”

**Benzo(a)pirene:** cancerogeno per l'uomo



#### CLASSIFICAZIONE IN BASE AGLI EFFETTI

insetticidi  
 battericidi  
 acaricidi  
 erbicidi  
 fungicidi  
 algicidi  
 nematocidi  
 rodenticidi

#### CLASSE CHIMICA

organoclorurati organofosfati  
 triazine  
 carbammati  
 feniluree  
 fenossiacidi



Il **DDT** (dichlorodiphenyltrichloroethane) è il più famoso insetticida organoclorurato  
 Bioaccumulabile e possibile carcinogeno  
 Utilizzato in dosi massicce in zone malariche  
 Bandito negli USA dal 1972, in Italia dal 1978

**GLIFOSATO** tra i diserbanti più diffusi, polare e solubile in acqua. Sospetto cancerogeno??

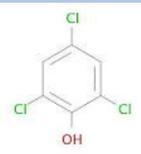
**10 luglio 1976**

In Brianza, dagli stabilimenti Givaudan-La Roche Icmesa si sviluppa la nube tossica di Seveso. Si produceva **triclorofenolo**, componente di erbicidi. Errore nel processo di produzione, la forte reazione esotermica non fu controllata per un guasto. Effetti sicuri: *la **cloracne***. Altri studi scongiurarono il pericolo di *effetti teratogeni gravi*, mentre *osservazioni di alterazioni ormonali sono state rilevate a distanza di anni*

eruzione cutanea causata da  
**idrocarburi aromatici alogenati**, che  
provoca cicatrici, anche permanenti



Edifici demoliti  
Rimosso terreno  
Consentiti aborti



## Metalli pesanti – acque/terreni/aria/alimenti

**Pb:** emissioni da veicoli, vernici, saldature.

Nelle acque potabili viene rilasciato dalle vecchie tubature in piombo

Effetti: saturnismo, grave patologia che causa problemi ai reni e al fegato e può produrre crisi nervose

**Cr:** tubature cromate o industrie che producono acciaio inox, vernici e tinture

la forma più pericolosa è il Cr VI, causa di anemia anche in bassissime concentrazioni

**Hg:** industria elettrolitica del cloro, nei pesticidi come composto organico, materiale odontoiatrico, batterie, prodotti farmaceutici.

Rientra nella catena alimentare attraverso il pesce e può arrecare danni neurologici, teratogeni, genetici

**Possono bloccare l'azione catalitica degli enzimi dell'organismo determinando avvelenamenti o la morte**

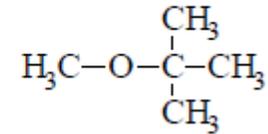
Le industrie che usano questi metalli nelle loro lavorazioni, prima di scaricare le acque, devono eliminarli con i loro impianti di depurazione

## MTBE (Metilterbutiletere) – acque sotterranee

Additivo nelle benzine

Utilizzato come antidetonante, per aumentare il numero di ottano, in sostituzione del piombo tetraetile, in quanto ha un basso costo e presenta una tossicità inferiore. Ma è molto solubile e quindi raggiunge facilmente le falde acquifere ed è scarsamente degradabile. Le operazioni di bonifica delle acque sotterranee hanno costi elevati e tempi lunghi.

Methyl *tert*-butyl ether (MTBE),



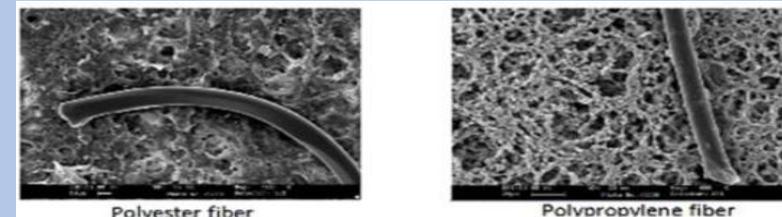
## OLI/IDROCARBURI – terreni/acque reflue/acque superficiali

Il petrolio che finisce nelle acque a seguito di incidenti o dei lavaggi illegali delle petroliere che non avvengono nei bacini predisposti dalla legge, ma nel mare aperto. Si va a costituire una vera e propria barriera impermeabile di strati di petrolio e altri idrocarburi sulla superficie dell'acqua, che non permette lo scioglimento dell'ossigeno atmosferico nell'acqua, causando una moria degli organismi viventi sommersi, per asfissia. Danni anche alle spiagge, alla vegetazione costiera, ma soprattutto alla fauna acquatica di superficie: molti uccelli marini ricolmi di queste patine oleose vanno incontro alla morte per avvelenamento.



## MICROPLASTICHE - acque marine/potabili/reflue/biota

1µm-5 mm



**OMS**, ancora incertezze: effetti diretti e indiretti (VETTORI di Metalli pesanti, POPs...microorganismi). Insolubili in acqua, si degradano molto lentamente.

### Problema analitico complesso

Molto eterogenee per natura, forma, dimensioni...

In attesa di un metodo standardizzato a livello europeo

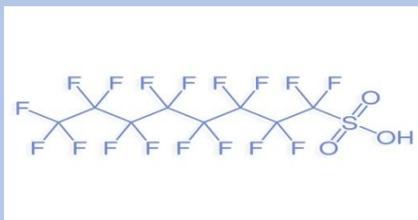
## PFAS – acque potabili/reflue/superficiali

Per e poli Fluoro alchilici o alchileteri **Acidi** carbossilici o **Solfonati** (c.ca 4700 composti)

Utilizzati in campo industriale dagli anni '50: rendono i prodotti impermeabili all'acqua e ai grassi

impermeabilizzanti per tessuti, tappeti, pelli

schiume antincendio, vernici, rivestimento dei contenitori per il cibo, cera per pavimenti e detersivi...



Danni al fegato, malattie della tiroide, obesità, problemi di fertilità e cancro



## Analisi sugli OLI (Reg. UE 2104/22 - Reg UE 915/2023)

### Parametri di Qualità (vergine, extravergine, etc...)

- acidità
- perossidi
- spettrofotometria U.V.

### Parametri di Genuinità

- **composizione acidica** (caratteristica per ogni tipologia di olio)
- **spettrofotometria UV-VIS** (eventuale colorazione dell'olio)
- **etil esteri** (materia prima scadente, processi di deodorazione blanda)
- **cere** (aggiunta di oli di sansa di oliva)

### Contaminanti ambientali

- IPA
- **Metalli pesanti**
- **Residui di fitofarmaci**

### Composti Polari negli oli di frittura

Utilizzo prolungato degli oli durante la frittura  
Ossidazione dei trigliceridi



## **FRODI**

La frode più comune e più semplice consiste nel **miscelare olio italiano** con olio o olive provenienti da altri paesi (Spagna, Grecia, Tunisia) di qualità e costo più basso, vendute come **olio extravergine di oliva italiano**.

- Olio di **semi colorato** con clorofilla e betacarotene e venduto come olio extravergine
- Olio di **semi miscelato con olio di oliva**.
- Olio di **sansa miscelato con olio di oliva**
- Olio di **oliva deodorato** e/o **deacidificato**

La figura del Chimico in ARPA è necessaria anche per attività non strettamente analitiche e che afferiscono ai Servizi Territoriali dei vari Dipartimenti:

***Piani di caratterizzazione***

***Bonifiche siti contaminati***

***Attività di validazione dei dati del laboratorio di parte***

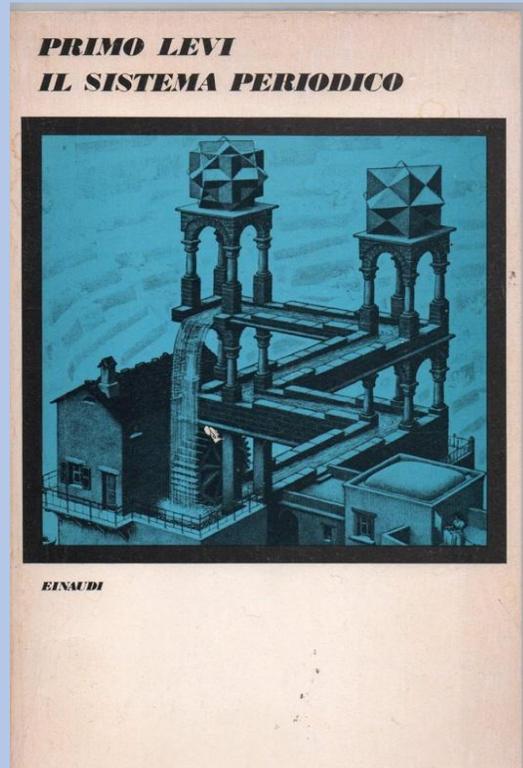
***AIA, etc...***

***Valutazione del rischio chimico***



*Acciaierie d'Italia - ILVA Taranto*

## GRAZIE PER L'ATTENZIONE



*'Se è verde o si muove, è biologia.  
Se puzza, è chimica.  
Se non funziona, è fisica.  
Se non si capisce, è matematica  
Se non ha senso, è economia'*

Arthur Bloch