

Contaminanti nell'acqua destinata al consumo umano

Paolo Morelli



www.labelab.it/ravenna2019

Fare i conti
con l'ambiente
Rifiuti acqua energia

>Rave
nna
8·9·10
maggio 2019



Definizione di un CONTAMINANTE !



contaminante

Vocabolario on line

Crea un ebook con questa voce | Scaricalo ora (0)

Condividi    

contaminante agg. [part. pres. di *contaminare*]. – Di sostanza che immessa nell'acqua, negli alimenti e sim., risulta nociva o comunque dannosa (sono tali, per es., l'anidride carbonica dei gas di scarico, i residui di pesticidi che rimangono nei frutti e negli ortaggi, ecc.).

Contaminazione o presenza?

www.labelab.it/ravenna2019

SOSTANZA IMMESSA



La differente fonte di immissione non fa differenza per i possibili risvolti sanitari.

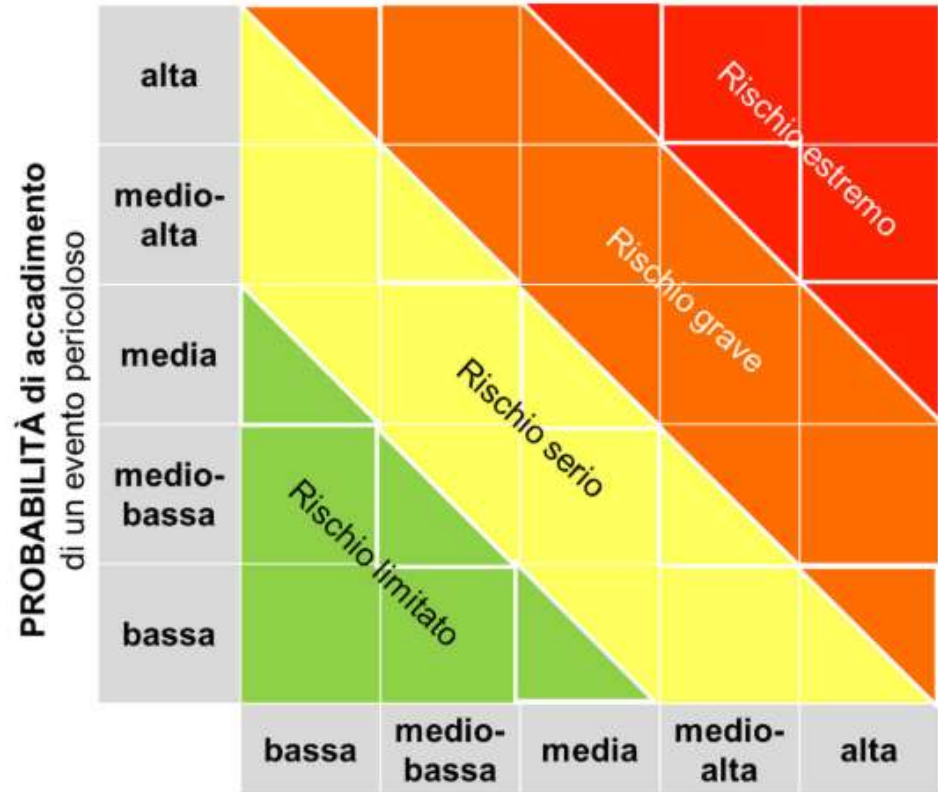
L'effetto è proporzionale alla concentrazione della sostanza qualunque sia la sua origine

Esempi: Arsenico, tallio, amianto, radioattività, legionella, ecc ecc

Danno x Probabilità

Cambia però l'approccio sul possibile trattamento necessario alla potabilizzazione dell'acqua

VALUTAZIONE DEL RISCHIO



Riduzione del RISCHIO

WSP : Water Safety Plan → PSA

Obiettivo avvio completo entro 2025

Corsi presidiati da Ministero della Salute per redazione PSA

Strumento dinamico



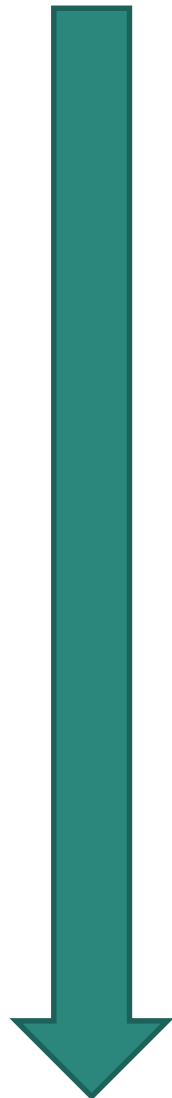
RAPPORTI ISTISAN 14|21

ISSN: 1123-3117 (cartaceo) • 2384-8936 (online)

Linee guida per la valutazione
e gestione del rischio nella filiera
delle acque destinate al consumo umano
secondo il modello dei *Water Safety Plan*

w.labelab.it/ravenna2019

Processo di analisi del rischio del PSA



Analisi del sistema idropotabile e valutazione della capacità del sistema a fornire acque conformi agli obiettivi di qualità attesi

Identificazione delle potenziali cause di contaminazione nella filiera idropotabile e di criteri per tenere sotto controllo i pericoli

Validazione delle misure per tenere sotto controllo i diversi pericoli

Implementazione di sistemi di monitoraggio per assicurare il corretto funzionamento delle misure per tenere sotto controllo i pericoli

Azioni correttive pronte ed efficaci per gestire situazioni di fuori controllo

Verifica periodica del WSP per verificarne l'efficacia rispetto agli obiettivi

IDENTIFICAZIONE DELLE POTENZIALI CAUSE DI CONTAMINAZIONE tramite approccio «olistico»...

>Rave
nna
8·9·10
maggio 2019

GESTORE

- INDIVIDUAZIONE POSSIBILI RISCHI
- PREVENZIONE E PROTEZIONE

LABORATORIO

- NUOVE TIPOLOGIE DI INDAGINI
- RICERCA DI NUOVI CONTAMINANTI



Dati Storici

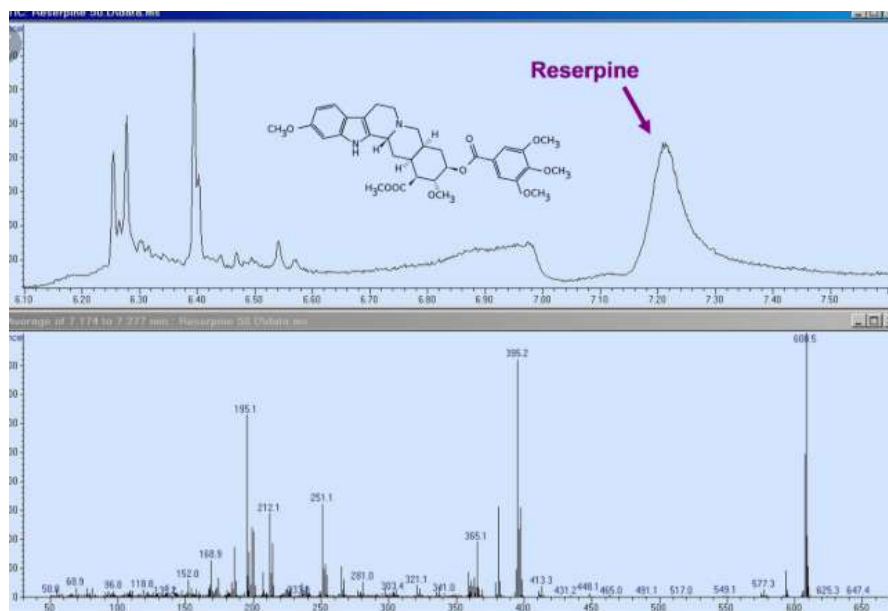
Analisi del territorio

www.labelab.it/ravenna2019

LA NUOVA SFIDA DEI LABORATORI in aiuto alla ricerca di possibili contaminanti

Analisi specifiche e mirate + Analisi di screening ad ampio spettro

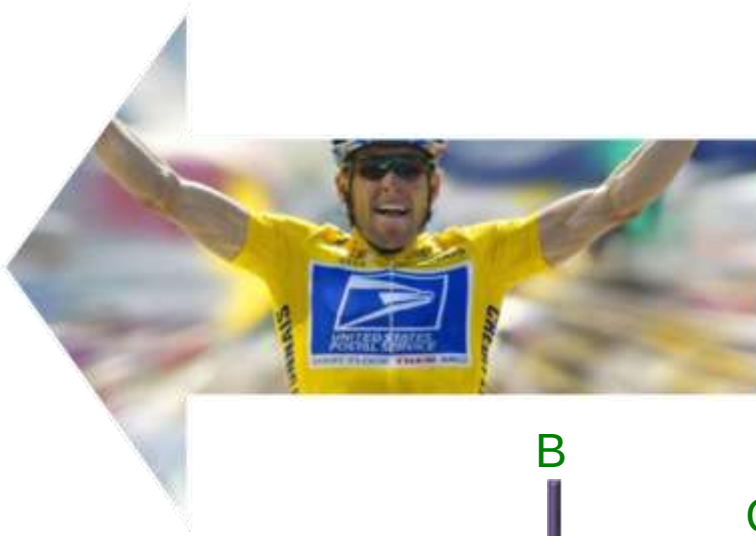
Screening qualitativo GCMS
(contaminanti organici)



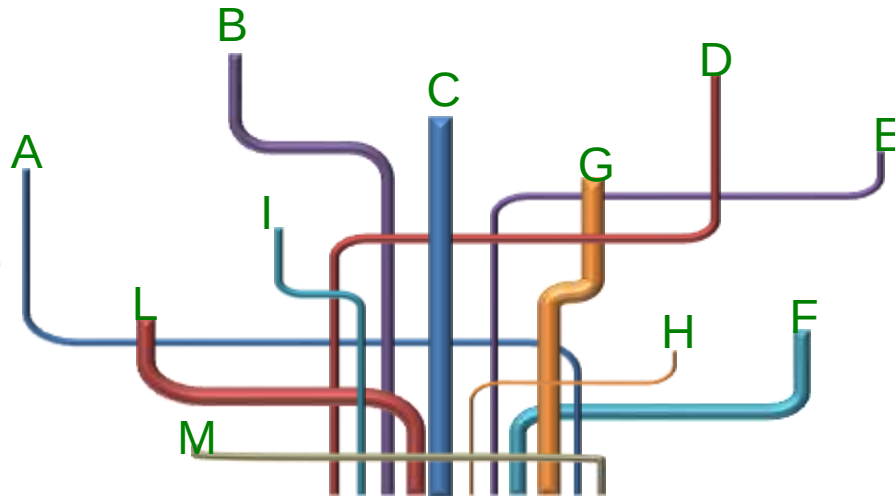
Screening semi/quant metalli
(nuovo metodo ISS di prossima pubblicazione)

1																	2				
H																	He				
3	4															5	6	7	8	9	10
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne
11	12															13	14	15	16	17	18
Na	Mg															Al	Si	P	S	Cl	Ar
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
55	56	*	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86				
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
87	88	**	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118				
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og				
			57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71				
		*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu				
		**	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103				
			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr				

Contaminanti vs Ricerca



Oltre 1000000 di
sostanze brevettate
ogni anno contro le
400 sostanze circa
ricercate



Elenco praticamente
infinito dei possibili
contaminanti ☹

RICERCA

Oggi Dlgs 31/2001

Allegato I

Parametri e valori di parametro *

PARTE A

Parte A: Parametri Microbiologici

Parte B: Parametri Chimici

Parte C: Parametri Indicatori

Radioattività

Parametri accessori

Parametri microbiologici

<i>Parametro</i>	<i>Valore di parametro (numero/100 ml)</i>
Escherichia coli (E. coli)	0
Enterococchi	0

Per le acque messe in vendita in bottiglie o contenitori sono applicati i seguenti valori:

<i>Parametro</i>	<i>Valore del parametro</i>
Escherichia coli (E. coli)	0/250 ml
Enterococchi	0/250 ml
Pseudomonas aeruginosa	0/250 mlo
Conteggio delle colonie a 22° C	100/ml
Conteggio delle colonie a 37° C	20/ml

Oggi Dlgs 31/2001

Parametri chimici

Parte B

Parametro	Valore di parametro	Unità di misura
Acrilammide	0,10	µg/l
Antimonio	5,0	µg/l
Arsenico	10	µg/l
Benzene	1,0	µg/l
Benzo(a)pirene	0,010	µg/l
Boro	1,0	mg/l
Bromato	10	µg/l
Cadmio	5,0	µg/l
Cromo	50	µg/l
Rame	1,0	mg/l
Cianuro	50	µg/l
1,2 dicloroetano	3,0	µg/l
Epicloridrina	0,10	µg/l
Fluoruro	1,50	mg/l
Piombo	10	µg/l
Mercurio	1,0	µg/l
Nichel	20	µg/l
Nitrato (come NO ³)	50	mg/l
Nitrito (come NO ²)	0,50	mg/l
Antiparassitari	0,10	µg/l
Antiparassitari-Totale	0,50	µg/l
Idrocarburi policiclici aromatici	0,10	µg/l
Selenio	10	µg/l
Tetracloroetilene - Tricloroetilene	10	µg/l
Triometani-Totale	30	µg/l
Cloruro di vinile	0,5	µg/l
Clorito	200	µg/l
Vanadio	50	µg/l

Parametri indicatori

Parte C

Parametro	Valore di parametro	Unità di misura
Alluminio	200	µg/l
Ammonio	0,50	mg/l
Cloruro	250	mg/l
Clostridium perfringens (spore comprese)	0	Numero/100 ml
Colore	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale	
Conduttività	2500	µScm ⁻¹ a 20° C
Concentrazione ioni idrogeno	≥6,5 e ≤9,5	Unità pH
Ferro	200	µg/l
Manganese	50	µg/l
Odore	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale	
Ossidabilità	5,0	mg/l O ₂
Solfato	250	mg/l
Sodio	200	mg/l
Sapore	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale	
Conteggio delle colonie a 22° C	Senza variazioni anomale	
Batteri coliformi a 37° C	0	Numero/100 ml
Carbonio organico totale (TOC)	Senza variazioni anomale	
Torbidità	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale	
Durezza *		
Residuo secco a 180° C **		
Disinfettante residuo ***		

Oggi Dlgs 31/2001

RADIOATTIVITÀ

<i>Parametro</i>	<i>Valore di parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Note</i>
Trizio	100	Becquerel/l	Note 8 e 10
Dose totale indicativa	0,10	mSv/anno	Note 9 e 10



Radioattività contemplata in Dlgs specifico 28/2016

DECRETO LEGISLATIVO 15 febbraio 2016, n. 28.

Attuazione della direttiva 2013/51/EURATOM del Consiglio, del 22 ottobre 2013, che stabilisce requisiti per la tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano.

<i>Parametro</i>	<i>Valore di parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Note</i>
Concentrazione di attività di radon	100	Bq/l	Nota 1
Concentrazione di attività di trizio	100	Bq/l	
Dose Indicativa (DI)	0,10	mSv	

4. *Obblighi generali.*

3. L'applicazione delle disposizioni del presente decreto non può avere l'effetto di consentire un deterioramento del livello esistente della qualità delle acque destinate al consumo umano tale da avere ripercussione sulla tutela della salute umana, né l'aumento dell'inquinamento delle acque destinate alla produzione di acqua potabile.



Sottoprodotti da disinfezione

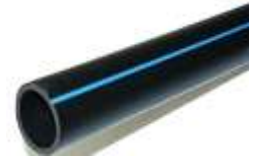
Disinfettante	Sottoprodotti di disinfezione Organoalogenici	Sottoprodotti di disinfezione inorganici	Sottoprodotti di disinfezione non-alogenici
<u>cloro</u> (Cl_2)/ <u>acido ipocloroso</u> ($HOCl$)	trialometani, acidi acetici alogenici, aloacetonitrili, cloro idrato, cloropicrina, clorofenoli, N-clorammine, alofuranoni, bromoidrine	clorati (soprattutto per applicazione di ipoclorito)	aldeidi, acidi alcanici, benzene, acidi carbossilici
<u>Diossido di cloro</u> (ClO_2)		clorito, clorato	non noto
<u>clorammine</u> (NH_3Cl etc.)	aloacetonitrili, ciano clorina, cloroammine organiche, cloramino acidi, cloroidrati, alochetoni,	nitrito, nitrato, clorato, idrazina	aldeidi, chetoni
<u>ozono</u> (O_3)	bromoformio, monobromina acido acetico, dibromina acido acetico, dibromina acetone, ciano bromina	clorato, iodato, bromato, perossido di idrogeno, acido ipobromoso, epossidi, ozonati	aldeidi, chetoni, chetoacidi, acidi carbossidilici

Oltre il D.Lgs 31/2001...

WORKING PROGRESS nuova Delibera 98/83/CE

Ultima bozza del 27/2/2019 che sarà ridiscussa a settembre con intenzione di chiudere i lavori per fine 2019

- Nuovi parametri da ricercare
- Vincoli sull'accreditamento. Inizialmente per gruppi di prove, raggruppate per tecniche analitiche. A tendere estensione dell'accreditamento a tutte le prove
- Articolo dedicato ai materiali e reagenti a contatto con acqua potabile
- Articolo dedicato alla valutazione del rischio sui punti di distribuzione (rete domestica = rubinetto o doccia)
- Articolo dedicato all'accesso all'acqua



Legionella, importante novità del 98/83/CE

Cos'è...

Batterio con 61 specie identificate e 70 sierogruppi diversi.

E' ubiquitario, principalmente associato alla presenza di acqua, presente in tutti gli ambienti acquatici naturali e artificiali.

La più importante per la patologia umana è la ***Legionella pneumophila***, responsabile del 90% dei casi di polmonite diagnosticata.

Tra questi il 79% dei casi è causato da ***L. pneumophila sierogruppo 1***



Pericolo Legionella

CONDIZIONI FAVOREVOLI ALLO SVILUPPO DI LEGIONELLA

Temperatura idonea:

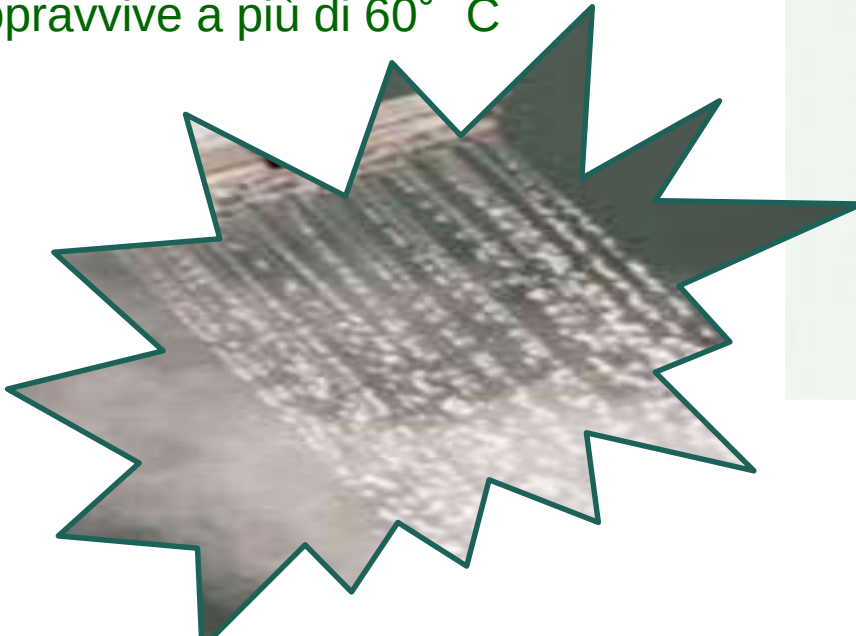
$5^{\circ} \text{C} < \text{sopravvivenza} < 60^{\circ} \text{C}$

$25^{\circ} \text{C} < \text{proliferazione} < 45^{\circ} \text{C}$

Ottimale = 37°C

Non cresce a temperature $< 20^{\circ} \text{C}$

Non sopravvive a più di 60°C



Possibile prescrizione del controllo al punto di prelievo maggiormente rappresentativo

«I campioni per il controllo della *Legionella* negli impianti di distribuzione domestici sono prelevati nei punti che rappresentano un rischio di proliferazione e/o nei punti che rappresentano un'esposizione sistemica alla *Legionella*. Gli Stati membri elaborano orientamenti per i metodi di campionamento relativi alla *Legionella*»



Antiparassitari DL31/2001

Antiparassitari	0,10	µg/l	Note 6 e 7
Antiparassitari-Totale	0,50	µg/l	Note 6 e 8

Per antiparassitari si intende:

- insetticidi organici
- erbicidi organici
- fungicidi organici
- nematocidi organici
- acaricidi organici
- alghicidi organici
- rodenticidi organici
- sostanze antimuffa organiche
- prodotti connessi (tra l'altro regolatori della crescita) e i pertinenti metaboliti, prodotti di degradazione e di reazione.

Il controllo è necessario solo per gli antiparassitari che hanno maggiore probabilità di trovarsi in un determinato approvvigionamento d'acqua.

Linee Guida SNPA 14/2018



FITOFARMACI: LINEA GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DEL MONITORAGGIO DI ACQUE, SEDIMENTI E BIOTA

Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 22.02.2018. Doc. n. 29/18

LISTA MINIMA DI SOSTANZE ATTIVE DA INSERIRE NEI PROGRAMMI DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE IN OGNI REGIONE

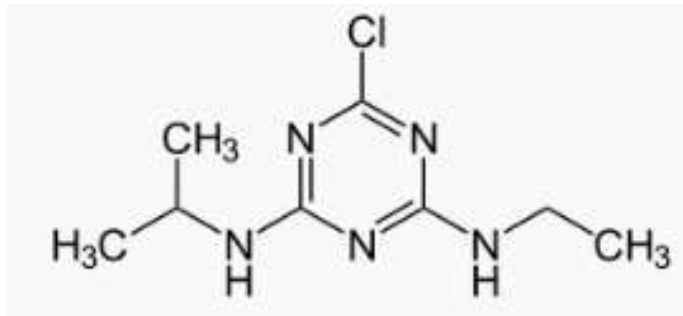
n°	SOSTANZA	CAS
1	2,4-D	94-75-7
2	Alaclor	15972-60-8
3	AMPA (metabolita)	1066-51-9
4	Atrazina	1912-24-9
5	Atrazina, desetil- (metabolita)	6190-65-4
6	Azoxistrobina	131860-33-8
7	Boscalid	188425-85-6
8	Clorpirifos	2921-88-2
9	Ciprodinil	121552-61-2
10	Dimethoate	60-51-5
11	Dimetomorf	110488-70-5
12	Fenexamid	126833-17-8
13	Fludioxonil	131341-86-1
14	Fluopicolide	239110-15-7
15	Glifosate	1071-83-6
16	Imidacloprid	105827-78-9
17	Linuron	330-55-2
18	MCPA	94-74-6
19	Metalaxil (metalaxil-M)	57837-19-1 (70630-17-0)
20	Metolachlor (s-metolachlor)	51218-45-2 (178961-20-1)
21	Metribuzin	21087-64-9
22	Penconazolo	66246-88-6
23	Pendimetalin	40487-42-1
24	Propamocarb	24579-73-5
25	Propizamide	23950-58-5
26	Pirimetanil	53112-28-0
27	Simazina	122-34-9
28	Spiroxamina	118134-30-8
29	Tebuconazolo	107534-96-3
30	Terbutilazina	5915-41-3
31	Terbutilazina, desetil- (metabolita)	30125-63-4
32	Tiofanate-metil (carbendazim)	23564-05-8 (10605-21-7)

www.labelab.it/ravenna2019

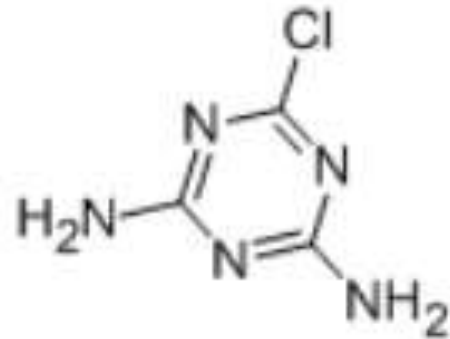
Atrazina e derivati

Atrazina bandita in Italia definitivamente dal 1992.

Se ne riscontra positività in Italia per mercato nero e per importazione di prodotti da altri paesi nel modo dove è ancora ampiamente diffusa



ATRAZINA



DACT (Desetil-desisopropil-atrazina)

Sostenibilità ambientale dell'uso dei pesticidi

>Ravenna
8-9-10 maggio 2019

Il bacino del fiume Po

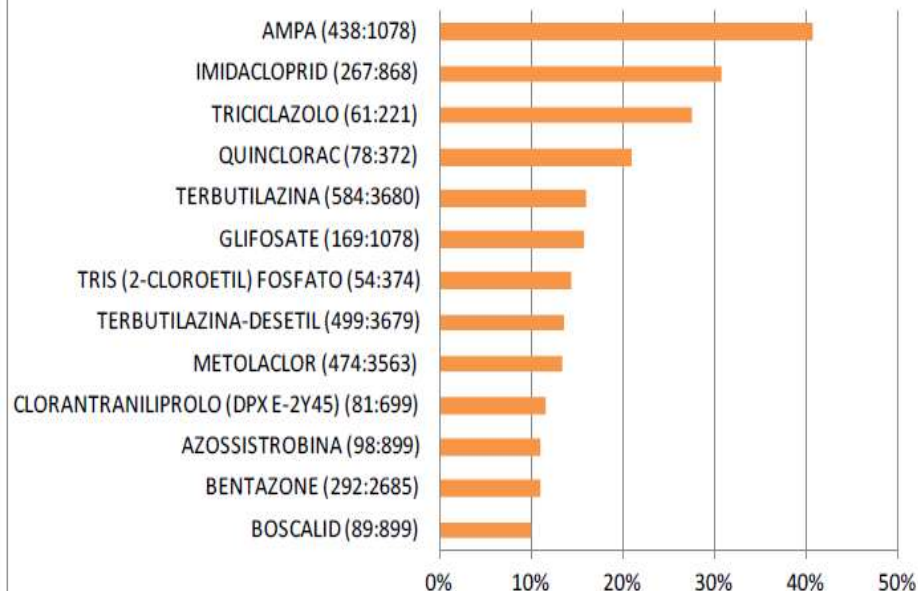
256 / 2017



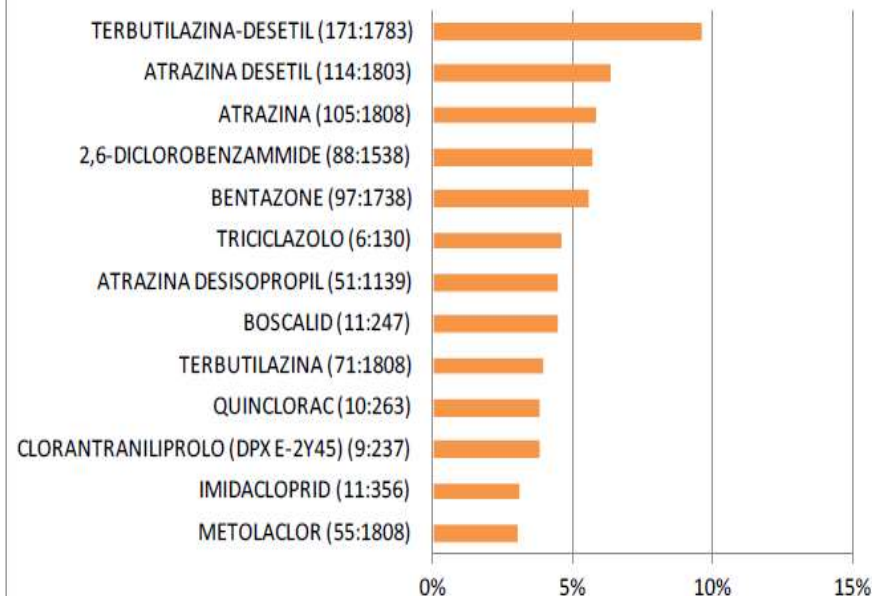
ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

BACINO DEL PO - ACQUE SUPERFICIALI
frequenza di rilevamento
anno 2014



BACINO DEL PO - ACQUE SOTTERRANEE
frequenza di rilevamento
anno 2014



www.labelab.it/ravenna2019

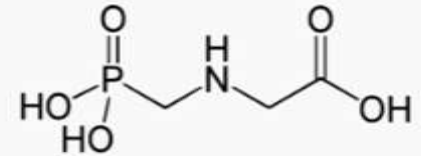
Glifosato e AMPA

Glifosato, l'Agenzia per l'ambiente Usa: "Non è cancerogeno". Ma l'Oms sostiene il contrario

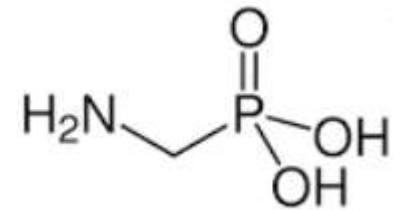


Per l'Epa il pesticida non provoca danni alla salute se "usato in accordo con le indicazioni presente sull'etichetta", ma negli Stati Uniti sono migliaia le cause contro la Monsanto. E a due agricoltori in California sono già stati riconosciuti 80 milioni di dollari di risarcimento

di F. Q. | 2 Maggio 2019



GLIFOSATO



AMPA

La tecnologia aiuta ma non è ancora sufficiente

Nuova generazione di robot DRONI con sensori multispettrali per lettura lunghezze d'onda specifiche (esempio per lettura clorofilla).

Utilizzo micro-dosaggi di fitofarmaci, regolazione dell'irrigazione e della concimazione in modo mirato



Amianto



Parametro non presente nel DL31/2001 e non dovrebbe essere integrato neppure nella nuova direttiva europea.

Il metodo normato per le acque potabili dovrebbe uscire a breve ma rimane un «tema caldo» per **l'assenza di un limite normativo.**

L'opinione pubblica molto attenta al tema amianto!



Metodo normato ISS.EAA.000:2015

Possibili tecniche analitiche: mofc, SEM, drx, molp, TEM

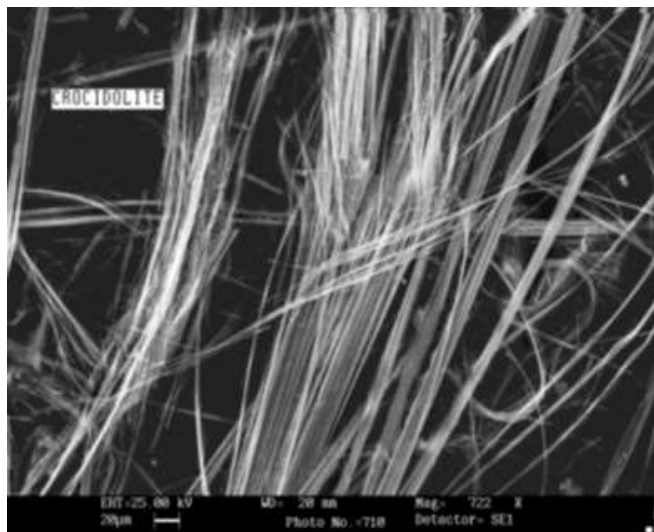
Tecnica di elezione per fibre di amianto in acqua:

Microscopia Elettronica a
Scansione (**SEM**) integrata da
microanalisi a raggi x a
dispersione di energia (**EDS**)

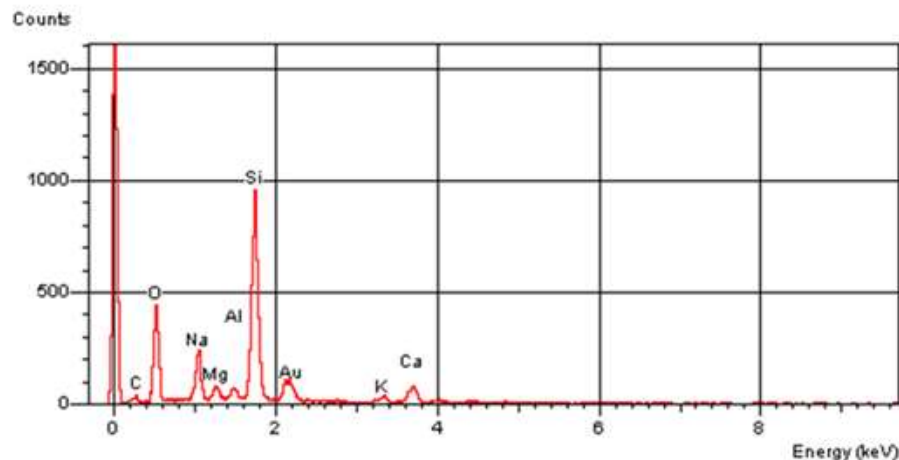


AMIANTO

SEM + EDS = quantificazione + riconoscimento



+



Microanalisi EDS per riconoscimento

Osservazione SEM per
quantificazione



Amianto di serpentino		
crisotilo	$Mg_3Si_2O_5(OH)_4$	n. CAS 12001-29-5
Amianto di anfibiolo		
crocidolite	$Na_2Fe^{2+}_3Fe^{3+}_2Si_8O_{22}(OH)_2$	n. CAS 12001-28-4
grunerite di amianto	$(Mg,Fe)_7Si_8O_{22}(OH)_2$	n. CAS 12172-73-5
tremolite di amianto	$Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$	n. CAS 77536-68-6
actinolite di amianto	$Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$	n. CAS 77536-66-4
antofillite di amianto	$(Mg,Fe)_7Si_8O_{22}(OH)_2$	n. CAS 77536-67-5

La ricerca di Fibre di amianto NON è un' analisi CHIMICA

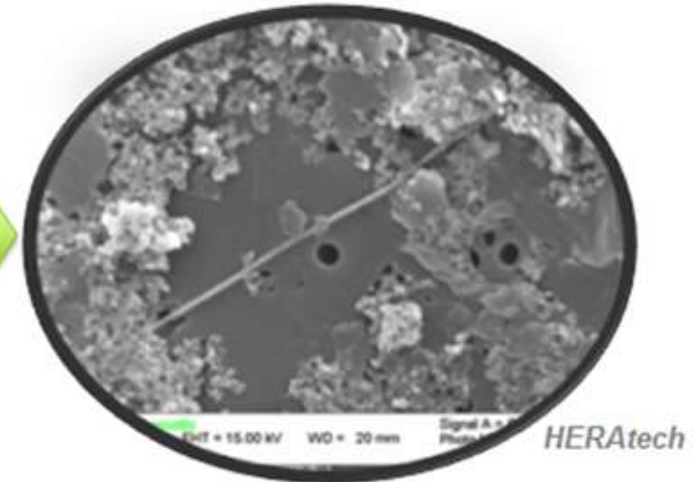
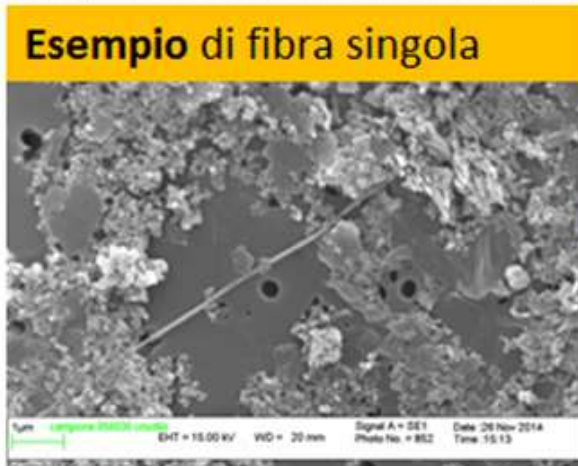
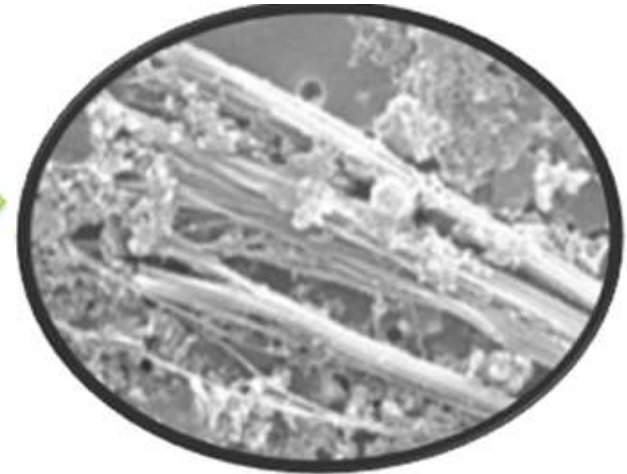
Strumentazione complessa ed esperienza
dell'operatore sono parte fondamentale dell'analisi



Adeguate formazione unita a molte
ore di osservazione sono elementi
necessari per garantire risultati
affidabili

Molto importante il confronto tra operatori esperti

Difficoltà nel conteggio

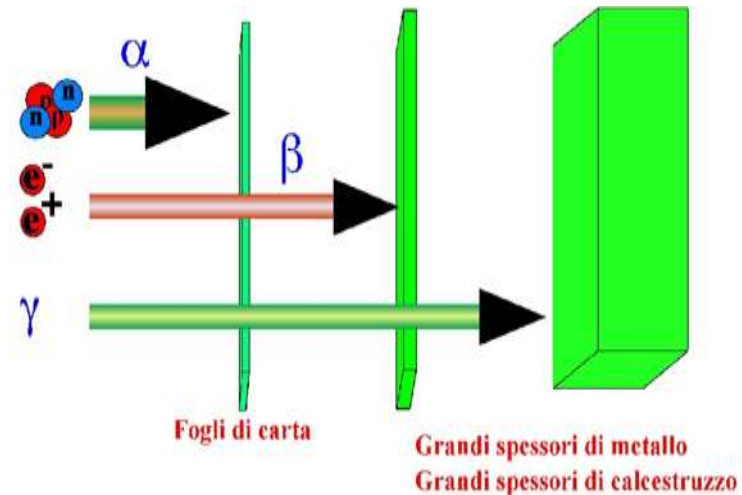
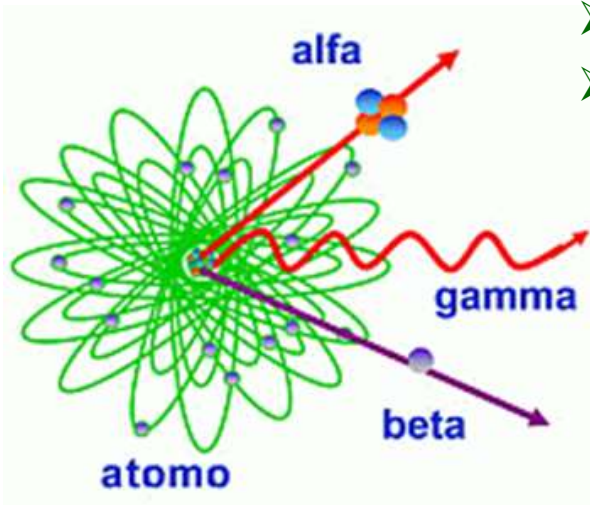


Radioattività

La radioattività, o decadimento dell'atomo, è quel fenomeno per cui atomi instabili, RADIOISOTOPI, si trasformano in altri stabili, emettendo particelle

I radioisotopi producono radiazioni di vario tipo (alfa, beta, gamma) le quali interagiscono con la materia producendo effetti irrilevanti o dannosi, a seconda di

- DOSE di radiazioni
- TIPO di radiazione



D.Lgs 15 febbraio 2016, n. 28



Parametro	Valore di parametro	Unità di misura	Note
Concentrazione di attività di radon	100	Bq/l	Nota 1
Concentrazione di attività di trizio	100	Bq/l	
Dose Indicativa (DI)	0,10	mSv	

- Trizio e Radon Scintillazione liquida
- Dose Indicativa screening alfa e beta emettitori totali sempre per scintillazione
Se $\alpha_{\text{tot}} < 0,1 \text{ bq/l}$ e $\beta < 0,5 \text{ bq/l}$ DI $< 0,10 \text{ mSv}$

In caso di superamento dei valori di soglia di screening si procede alla verifica dei singoli radionuclidi indicati nel D.Lgs 28/16

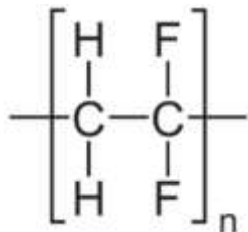
Origine	Radionuclide	Tipo di decadimento	Concentrazione derivata
Naturale	U-238 ⁽²⁾	Alfa	3,0 Bq/l
	U-234 ⁽²⁾	Alfa	2,8 Bq/l
	Ra-226	Alfa	0,5 Bq/l
	Ra-228	Beta	0,2 Bq/l
	Pb-210	Beta	0,2 Bq/l
	Po-210	Alfa	0,1 Bq/l
Artificiale	C-14	Beta	240 Bq/l
	Sr-90	Beta	4,9 Bq/l
	Pu-239/ Pu-240	Alfa	0,6 Bq/l
	Am-241	Alfa	0,7 Bq/l
	Co-60	Beta	40 Bq/l
	Cs-134	Beta	7,2 Bq/l
	Cs-137	Beta	11 Bq/l
	I-131	Beta	6,2 Bq/l

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i(\text{mis.})}{C_i(\text{der.})} \leq 1$$

Acidi Aloacetici introdotti nella delibera 98/83/CE

Acidi aloacetici (HAA5)	[...] 60	µg/l	Questo parametro è misurato esclusivamente se per la disinfezione delle acque destinate al consumo umano si utilizzano metodi di disinfezione suscettibili di generare acidi aloacetici. Somma delle seguenti cinque [...] sostanze rappresentative: acido monocloro-, dicloro-, e tricloro-acetico, acido mono- e dibromo-acetico [...].
-------------------------	----------	------	---

Iniezione diretta in LCMSMS con LQ 5µg/l



Contaminanti molto diffusi



Acido perfluorobutanoico (PFBA) A
Acido perfluoropentanoico (PFPeA)
Acido perfluoroesanoico (PFHxA)
Acido perfluoroeptanoico (PFHpA)



Acido perfluorooctanoico (PFOA)
Acido perfluorononanoico (PFNA)
Acido perfluorodecanoico (PFDA)
Acido perfluoroundecanoico (PFUnA)



Acido perfluorododecanoico (PFDoA)
Acido perfluorotridecanoico (PFPTTrDA)
Acido perfluorotetradecanoico (PFTA)
Perfluorobutano 1- sulfonato (PFBS)



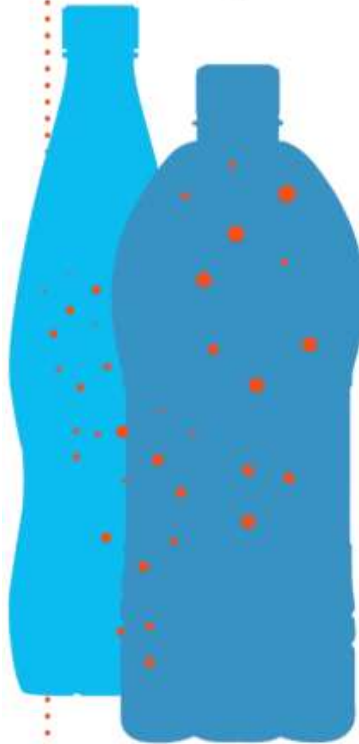
Perfluoroesano 1- sulfonato (PFHxS)
Perfluorooctano 1-sulfonato (PFOS)
GenX
C6O4

Iniezione diretta
in LCMSMS con
LQ 5µg/l

CHI CERCA TROVA...

La microplastica è servita

La mangiamo e la beviamo **senza accorgercene**, anche quando scegliamo un semplice **soft drink** in vendita al supermercato. Con **effetti** sul nostro organismo che cominciano ad apparire tutt'altro che trascurabili



Nelle 18 bottiglie testate la microplastica è sempre presente

Seven Up	18,89 mpp/l
San Benedetto Gazzosa	15,75 mpp/l
Esselunga Gazzosa	15,33 mpp/l
Schweppes acqua tonica	14,60 mpp/l
Pepsi	13,00 mpp/l
Guizza aranciata	11,33 mpp/l
Guizza gazzosa	10,00 mpp/l
San Benedetto Thè Limone	7,33 mpp/l
Schweppes Cedrata	7,00 mpp/l
Coop Thè limone	6,67 mpp/l
Beltè Limone	6,22 mpp/l
Fanta	4,57 mpp/l
Coca Cola	3,50 mpp/l
Sprite	3,33 mpp/l
Esselunga Thè Limone	2,22 mpp/l
San Benedetto Aranciata	1,11 mpp/l
Thè Limone PAM	1,11 mpp/l
Freeway Lidl - Thè al limone	0,89 mpp/l

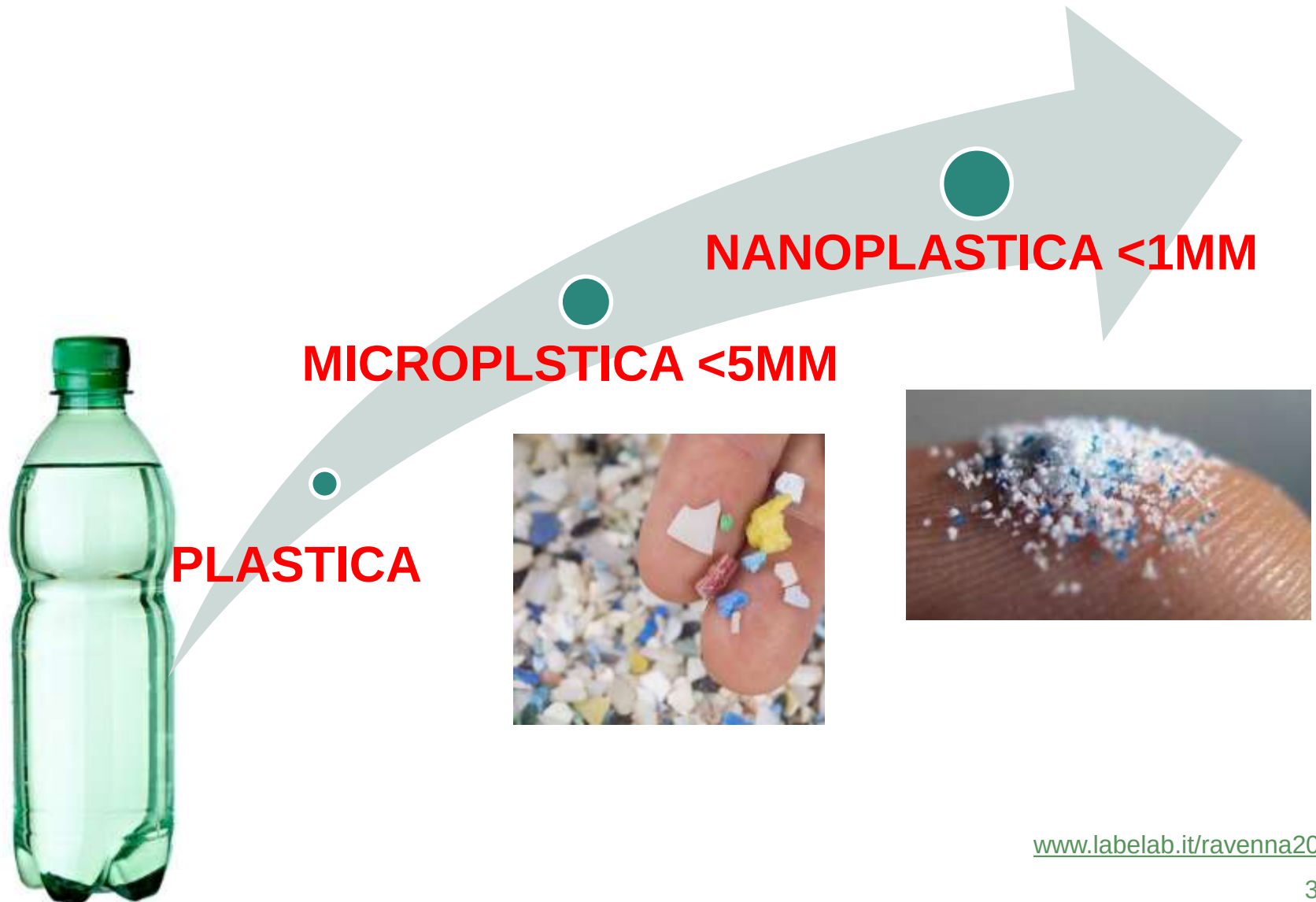
Microplastiche

Presenti nel 98/83/CE?

Utilizzo diffuso e forte immissione nel ciclo dell'acqua



Ma cosa si intende per microplastica?



Bozza delibera 98 lungimirante...

«Si presuppone che una migliore conoscenza e una maggiore trasparenza contribuiranno a rafforzare la fiducia dei cittadini nell'acqua loro fornita. Ciò, a sua volta, dovrebbe comportare un incremento dell'utilizzo di acqua del rubinetto, contribuendo in tal modo alla riduzione dei rifiuti di plastica»



Grazie per l'attenzione

>Rave
nna
8·9·10
maggio 2019

