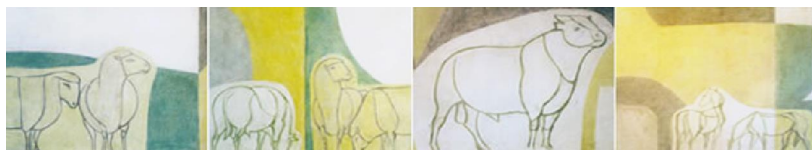


Analisi di contaminanti ambientali negli alimenti per l'uomo e per gli animali di origine animale e vegetale



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



INDIVIDUATA DALLE ANALISI L'AREA CONTAMINATA

Diossina e bufale, il cerchio si stringe

LE TRACCE TROVATE NEL TERRITORIO DELLA ASL CASERTA 2. SI STUDIA PER CAPIRE L'ORIGINE.

Latte alla diossina, sequestri nei caseifici

Mozzarella di bufala a rischio: in azione 400 carabinieri del Nas e del Noe, al setaccio anche gli allevamenti



Il Sole 24 ORE .com

Allarme diossina: Seul blocca l'import di



IL MATTINO

20-MAR-2008

Quotidiano Napoli

Diffusione: 86.480

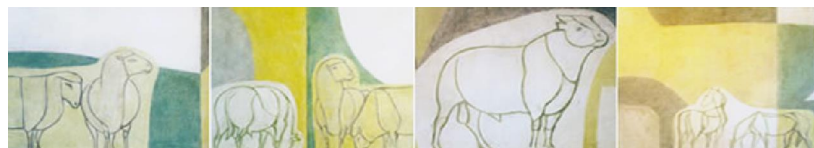
Lettori: 718.000

Direttore: Mario Orfeo

da pag. 39

L'esperto: tolleranza zero. Consumi crollati del 45% per brucellosi e crisi dell'immondizia

Allarme diossina, blitz nei caseifici



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



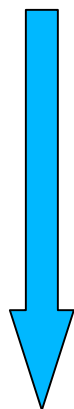
Limiti normativi POPs negli alimenti per l'uomo

REGOLAMENTO (CE) N. 1881/2006 DELLA COMMISSIONE

del 19 dicembre 2006

che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari

(Testo rilevante ai fini del SEE)



REGOLAMENTO (UE) N. 835/2011 DELLA COMMISSIONE

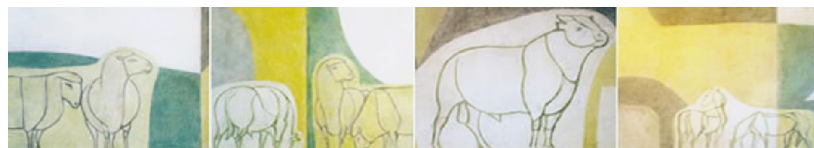
del 19 agosto 2011

che modifica il regolamento (CE) n. 1881/2006 per quanto riguarda i tenori massimi di idrocarburi policiclici aromatici nei prodotti alimentari

REGOLAMENTO (UE) N. 1259/2011 DELLA COMMISSIONE

del 2 dicembre 2011

che modifica il regolamento (CE) n. 1881/2006 per quanto riguarda i tenori massimi per i PCB diossina-simili e i PCB non diossina-simili nei prodotti alimentari



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014

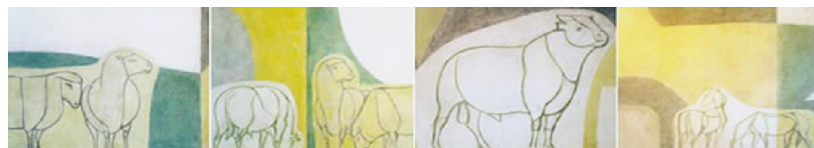


ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



I limiti (regolamento UE 1259/2011)

Prodotti alimentari		Tenori massimi		
		Somma di diossine (OMS-PCDD/F-TEQ) ⁽³²⁾	Somma di diossine e PCB diossina-simili (OMS-PCDD/F-PCB-TEQ) ⁽³²⁾	Somma di PCB 28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 e PCB180 (ICES - 6) ⁽³²⁾
5.1	Carne e prodotti a base di carne (escluse le frattaglie commestibili) dei seguenti animali ⁽⁶⁾ : — bovini e ovini — pollame — suini	2,5 pg/g di grasso ⁽³³⁾ 1,75 pg/g di grasso ⁽³³⁾ 1,0 pg/g di grasso ⁽³³⁾	4,0 pg/g di grasso ⁽³³⁾ 3,0 pg/g di grasso ⁽³³⁾ 1,25 pg/g di grasso ⁽³³⁾	40 ng/g di grasso ⁽³³⁾ 40 ng/g di grasso ⁽³³⁾ 40 ng/g di grasso ⁽³³⁾
5.7	Oli di organismi marini (olio estratto dal corpo del pesce, dal suo fegato e oli di altri organismi marini destinati al consumo umano)	1,75 pg/g di grasso	6,0 pg/g di grasso	200 ng/g di grasso
5.8	Latte crudo ⁽⁶⁾ e prodotti lattiero caseari ⁽⁶⁾ , compreso il grasso del burro	2,5 pg/g di grasso ⁽³³⁾	5,5 pg/g di grasso ⁽³³⁾	40 ng/g di grasso ⁽³³⁾
5.9	Uova di galline e ovoprodotti ⁽⁶⁾	2,5 pg/g di grasso ⁽³³⁾	5,0 pg/g di grasso ⁽³³⁾	40 ng/g di grasso ⁽³³⁾
5.3	Muscolo di pesce, prodotti della pesca e prodotti derivati ⁽²⁵⁾ ⁽³⁴⁾ , ad eccezione:	3,5 pg/g di peso umido	6,5 pg/g di peso umido	75 ng/g di peso umido



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



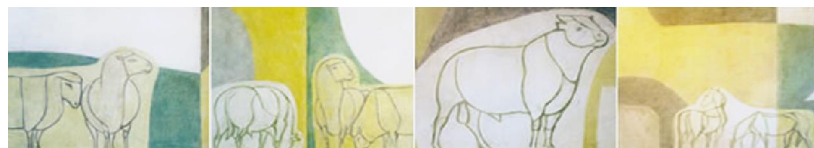
Limiti normativi POPs negli alimenti per gli animali

REGOLAMENTO (UE) N. 277/2012 DELLA COMMISSIONE

del 28 marzo 2012

che modifica gli allegati I e II della direttiva 2002/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i livelli massimi e le soglie d'intervento relativi alle diossine e ai policlorobifenili

Sostanza indesiderabile	Prodotti destinati all'alimentazione degli animali	Contenuto massimo in ng OMS-PCDD/F-TEQ/kg (ppt) (¹) di mangime con un tasso d'umidità del 12 %
1. Diossine [somma di policlorodibenzo-para-diossine (PCDD) e policlorodibenzofurani (PCDF)] espressi in equivalenti di tossicità dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS), utilizzando gli OMS-TEF [fattori di tossicità equivalente, 2005 (²)]	Materie prime per mangimi di origine vegetale, ad eccezione di:	0,75
	— oli vegetali e loro sottoprodotti	0,75
	Materie prime per mangimi di origine minerale	0,75
	Materie prime per mangimi di origine animale:	
	— grassi animali, compresi i grassi del latte e delle uova	1,50
	— altri prodotti di animali terrestri, compresi il latte ed i prodotti lattiero-caseari, nonché le uova e gli ovoprodotti	0,75



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014

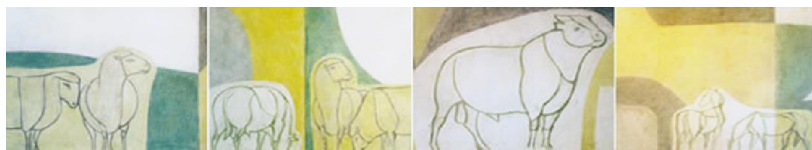


ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Deroghe MAR BALTICO

Svezia e Finlandia, sono autorizzate ad immettere sul proprio mercato pesce del Baltico con livelli di diossine superiori a quelli stabiliti dal Regolamento, comunicando alla Commissione i risultati del relativo monitoraggio entro il 31 dicembre di ogni anno ed a condizione che i consumatori vengano informati sulle raccomandazioni alimentari riguardo le restrizioni al consumo di pesce di queste regioni da parte di gruppi di popolazione identificati come maggiormente vulnerabili.



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



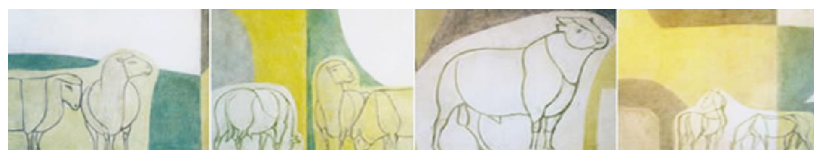
ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Unità di concentrazione

Prefix	Symbol	Factor	Fraction	
centi	c	10^{-2}	= 1/100	part per hundred
milli	m	10^{-3}	= 1/1,000	part per thousand
micro	μ	10^{-6}	= 1/1,000,000	part per million (ppm)
nano	n	10^{-9}	= 1/1,000,000,000	part per billion (ppb)
pico	p	10^{-12}	= 1/1,000,000,000,000	part per trillion (ppt)
femto	f	10^{-15}	= 1/1,000,000,000,000,000	part per quadrillion (ppq)
atto	a	10^{-18}	= 1/1,000,000,000,000,000,000	part per quintillion
zepto	z	10^{-21}	= 1/1,000,000,000,000,000,000,000	part per sextillion
yocto	y	10^{-24}	= 1/1,000,000,000,000,000,000,000,000	part per septillion

wt/wt basis				wt/vol basis			
ppm	mg/kg	$\mu\text{g/g}$	ng/mg	ppm	mg/l	$\mu\text{g/ml}$	ng/ μl
ppb	$\mu\text{g/kg}$	ng/g	pg/mg	ppb	$\mu\text{g/l}$	ng/ml	pg/ μl
ppt	ng/kg	pg/g	fg/mg	ppt	ng/l	pg/ml	fg/ μl
ppq	pg/kg	fg/g	ag/mg	ppq	pg/l	fg/ml	ag/ μl



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"

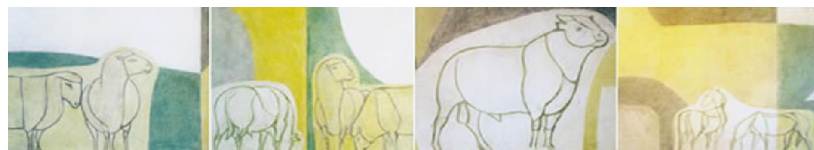


Quanto è grande 1 ppt



Nelson Mandela Bay Stadium (*Port Elizabeth*)

Una zolletta di zucchero
(≈ 5.0 g) disciolta
all'interno di uno stadio
olimpico pieno d'acqua,
determina una concen-
trazione di ≈ 3 ppt di
saccarosio



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



La normativa a proposito di metodi

Method 1613

Tetra- through Octa-Chlorinated Dioxins and Furans by Isotope
Dilution HRGC/HRMS

U.S. Environmental Protection Agency
Office of Water
Engineering and Analysis Division (4303)
401 M Street S.W.
Washington, D.C. 20460

REGOLAMENTO (UE) N. 589/2014 DELLA COMMISSIONE

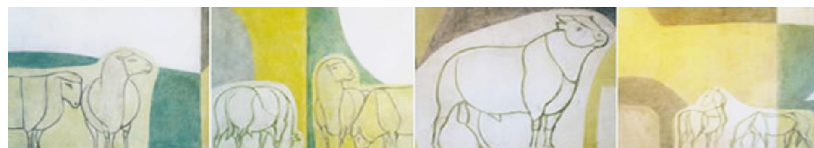
del 2 giugno 2014

che stabilisce i metodi di campionamento e di analisi per il controllo dei livelli di diossine, PCB diossina-simili e PCB non diossina-simili in alcuni prodotti alimentari e che abroga il regolamento (UE) n. 252/2012

REGOLAMENTO (UE) N. 709/2014 DELLA COMMISSIONE

del 20 giugno 2014

che modifica il regolamento (CE) n. 152/2009 per quanto riguarda la determinazione dei livelli di diossine e policlorobifenili



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014

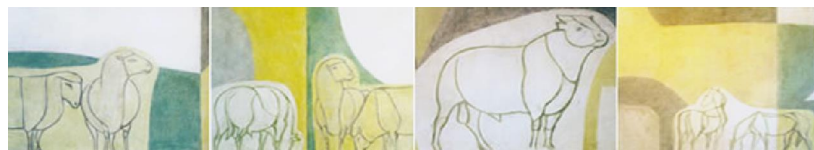


ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Prescrizione per i laboratori

- Come prescritto dal regolamento (CE) n. 882/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio (1), i laboratori devono essere accreditati da un organismo riconosciuto operante in conformità alla Guida ISO 58, per garantire che alle loro analisi sia applicata l'assicurazione qualità. I laboratori devono essere accreditati in base alla norma **EN ISO/IEC 17025**.
- La competenza del laboratorio è dimostrata dalla **partecipazione regolare ed efficace a studi condotti in collaborazione con altri laboratori** per la determinazione di PCDD/F e di PCB diossina-simili nelle matrici di alimenti e nei range di concentrazioni corrispondenti.



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



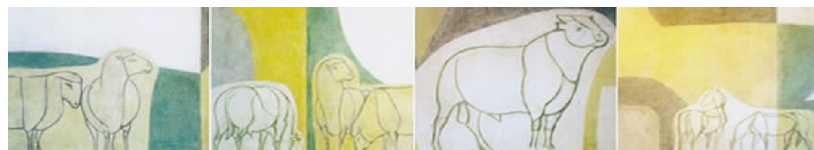
ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Il Metodo

b) Metodi di conferma

I metodi di conferma consentono di identificare e di quantificare in modo inequivoco i PCDD/F e i PCB diossina-simili presenti nel campione e forniscono informazioni complete in base ai congeneri. Questi metodi permettono pertanto di controllare i livelli massimi e di azione, compresa la conferma dei risultati ottenuti con i metodi di screening. I risultati possono inoltre essere utilizzati per altri scopi quali la determinazione dei livelli di background bassi nel controllo degli alimenti, il monitoraggio delle tendenze nel tempo, la valutazione dell'esposizione della popolazione e la creazione di una base di dati per l'eventuale ri-valutazione dei livelli di azione e massimi. Essi sono importanti anche per stabilire pattern di congeneri al fine di identificare la fonte di una eventuale contaminazione. Tali metodi impiegano la GC-HRMS. Al fine di confermare la conformità o la non conformità con il livello massimo può essere impiegata anche la GC-MS/MS.



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014

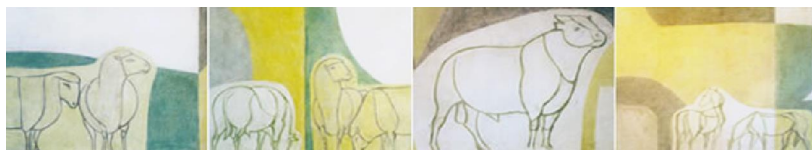


ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Requisiti minimi (prescrizioni di base)

- È.1 Intervallo di lavoro e limiti di quantificazione bassi
- È.2 Alta selettività (specificità)
- È.3 Alta accuratezza (esattezza e precisione)
- È.4 Validazione nel range del livello massimo e misure generali di controllo qualità.
- È.5 Limite di quantificazione (LOQ)



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



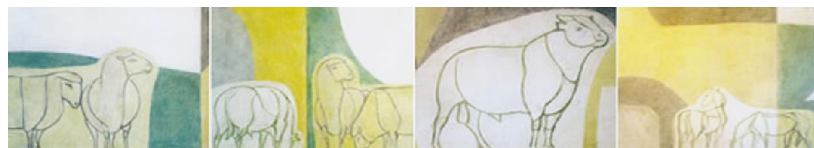
ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Requisiti minimi

5.6 Criteri analitici

	Screening con metodi bioanalitici o fisico-chimici	Metodi di conferma
Tasso di falsi conformi (*)	< 5 %	
Esattezza		da - 20 % a + 20 %
Ripetibilità (RSD _r)	< 20 %	
Riproducibilità in laboratorio (RSD _R)	< 25 %	< 15 %
(*) Rispetto ai livelli massimi.		



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014

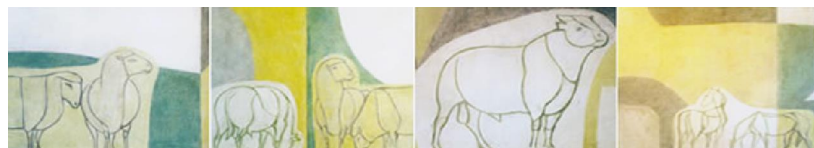


ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



...dalla norma UNI CEI EN 17025

- *I metodi analitici interni sviluppati dal laboratorio devono essere interamente validati indicando, ove possibile, tutti i parametri che descrivono le performance del metodo analitico (cap. 5.4.3 EN 17025).*
- *Tali parametri tornano utili anche nella stesura del rapporto di prova vista la necessità di indicare l'incertezza associata alla misura (cap. 5.4.6 EN 17025).*



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



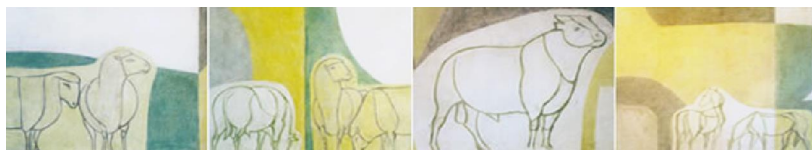
ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



La validazione del metodo è stata effettuata secondo la PG CHI 003 int e rispettando i valori delle prestazioni del metodo riportati nel Regolamento UE 589/2014.

- Specificità e selettività
- Limite di quantificazione (LOQ)
- Intervallo di lavoro ed intervallo di linearità
- Esattezza (recupero)
- Precisione (ripetibilità e riproducibilità?)
- Incertezza di misura

Foglio



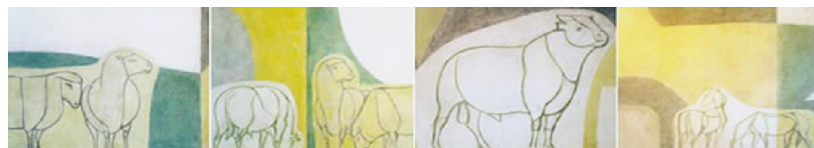
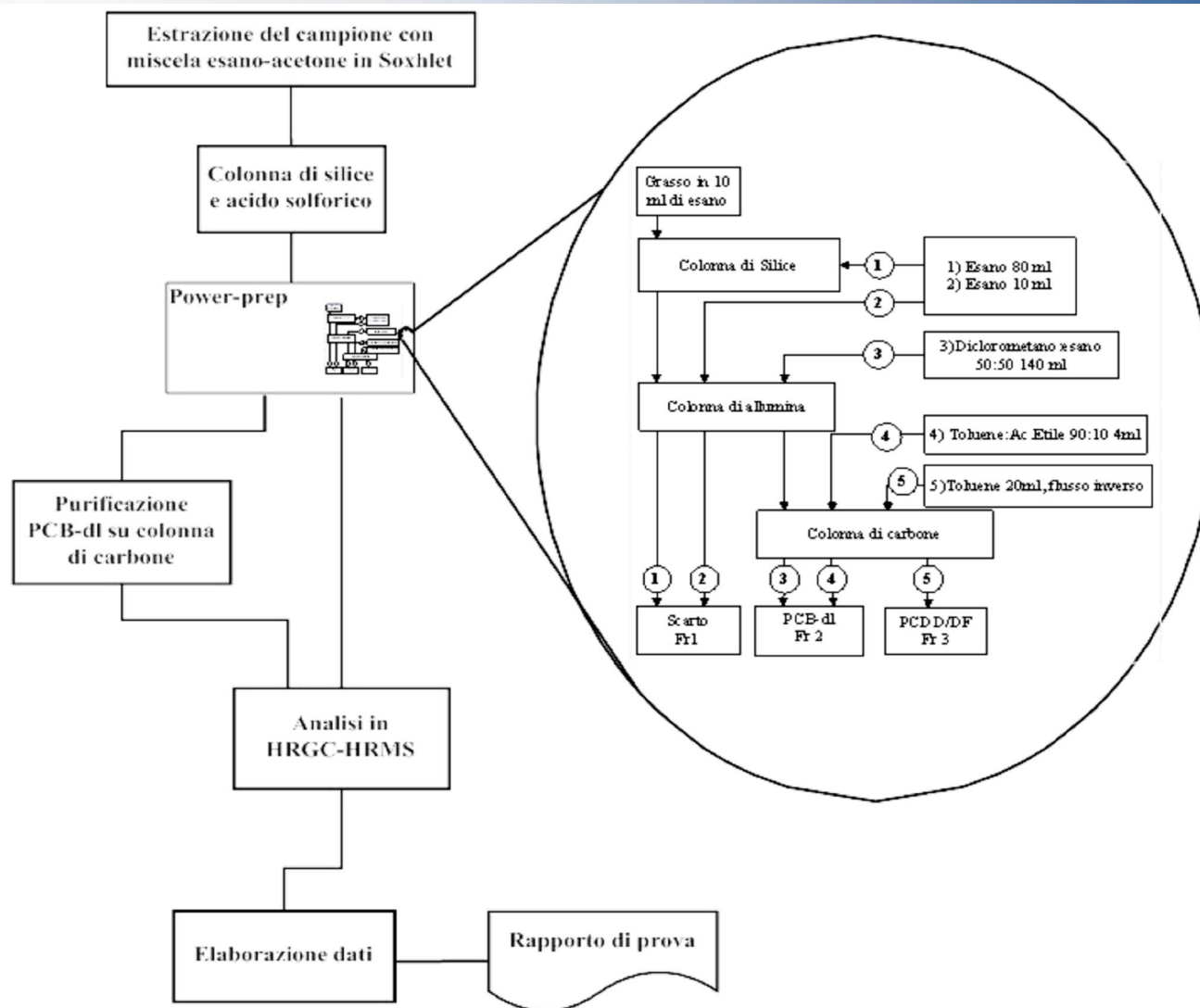
Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Il metodo



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Principi del metodo

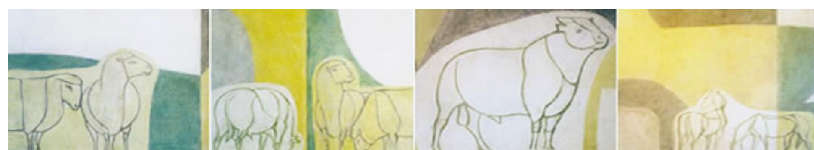


liofilizzazione



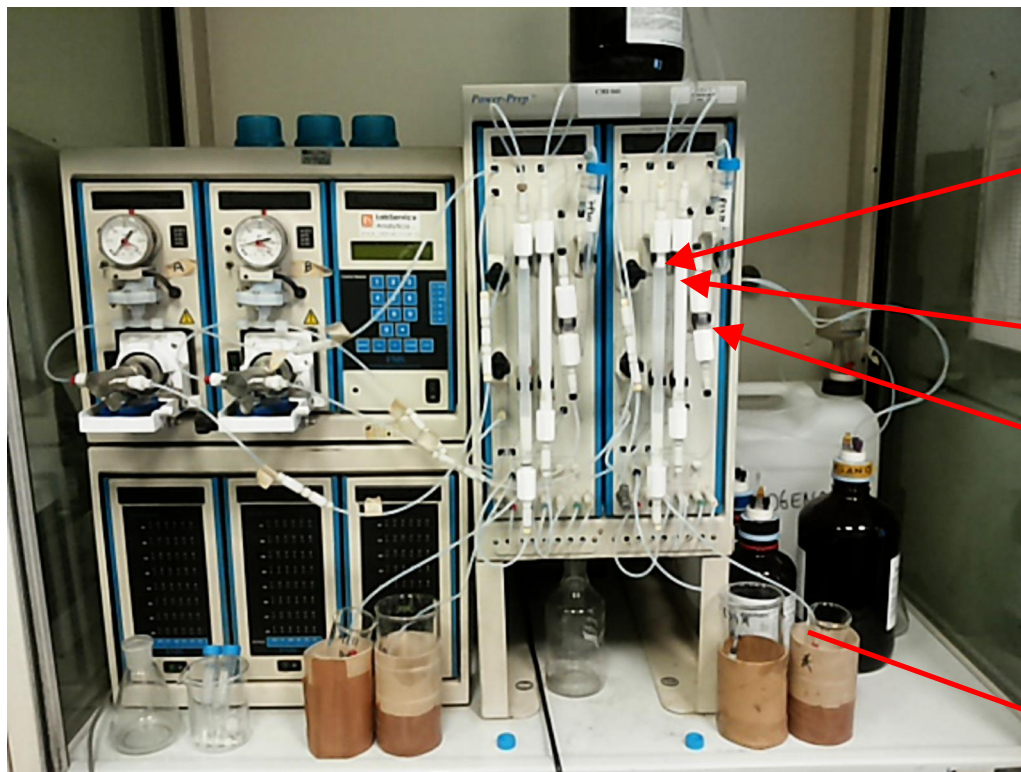
Estrazione con solventi del campione

Eliminazione dei lipidi



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014

POWER PREP



silice multistrato
(acida e basica) +
nitrato d'argento

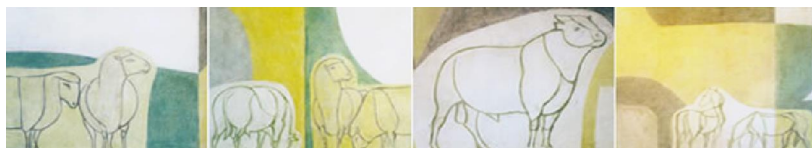
allumina

carbone

2 frazioni

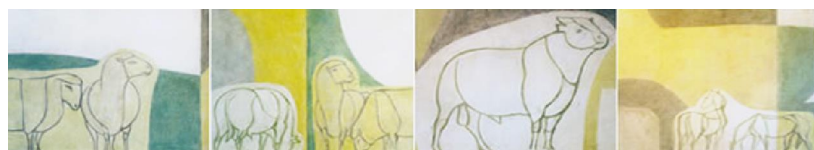
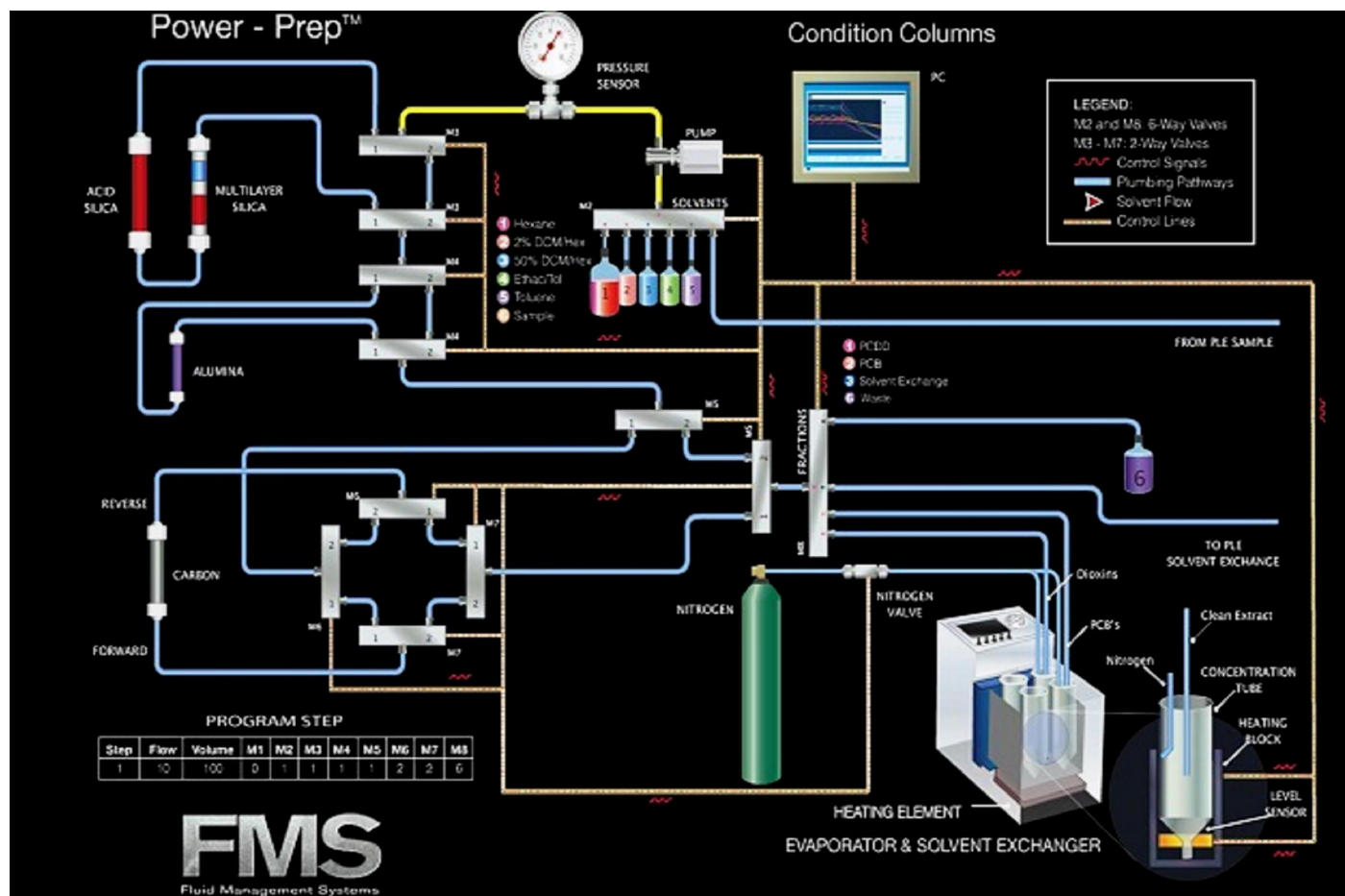
Frazione 1 : PCBndl + PCBdl mono orto

Frazione 2 : PCBdl non orto + "diossine"



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014

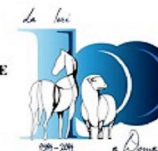
Schema



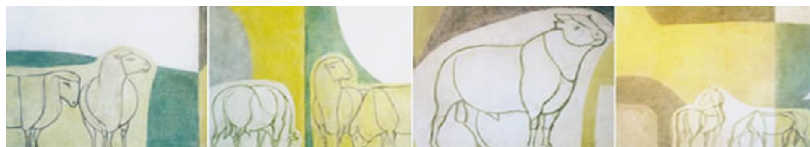
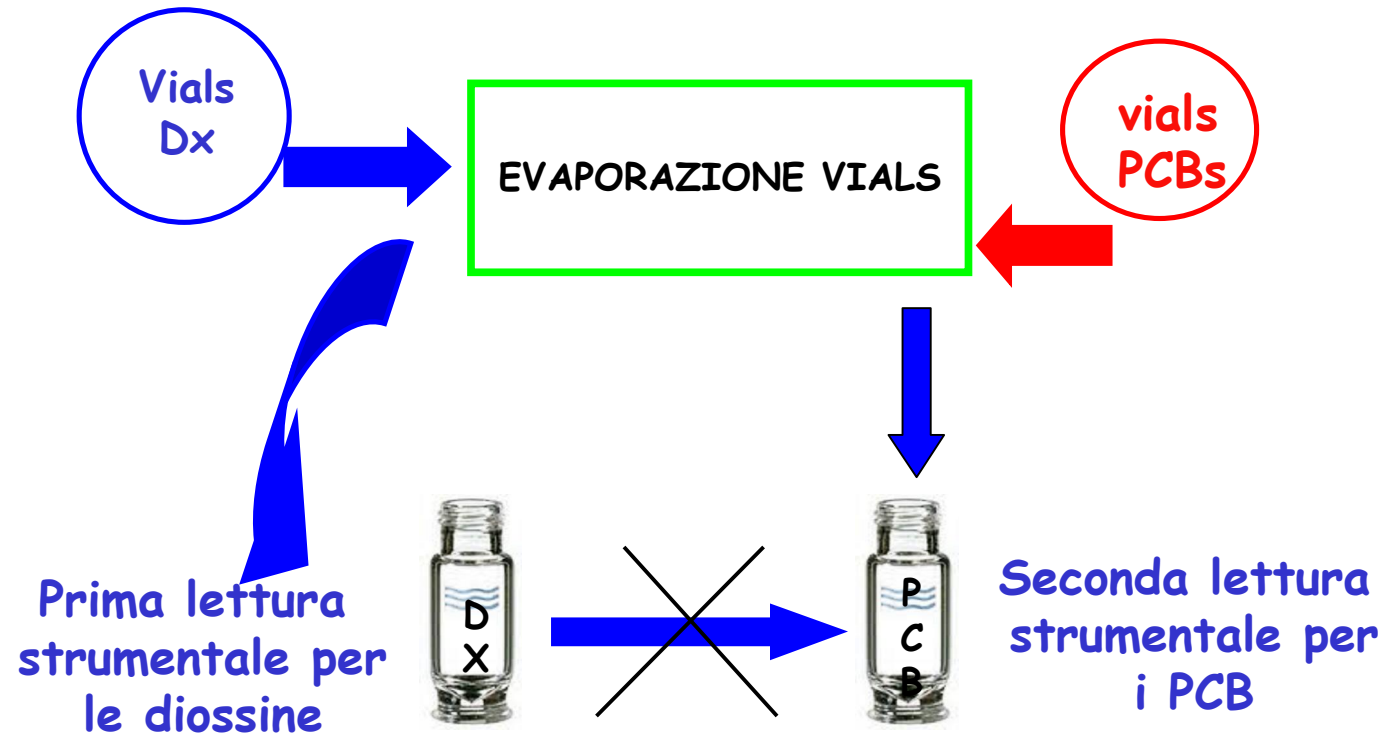
Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Evaporazione



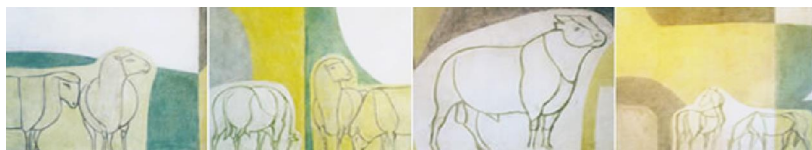
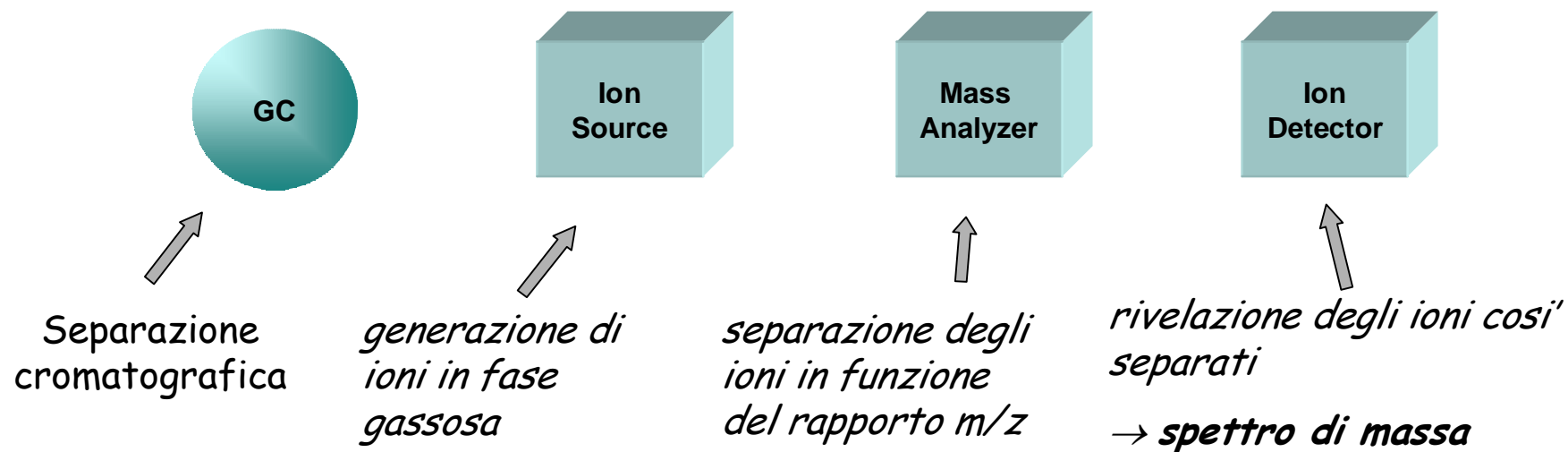
Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Strumentale



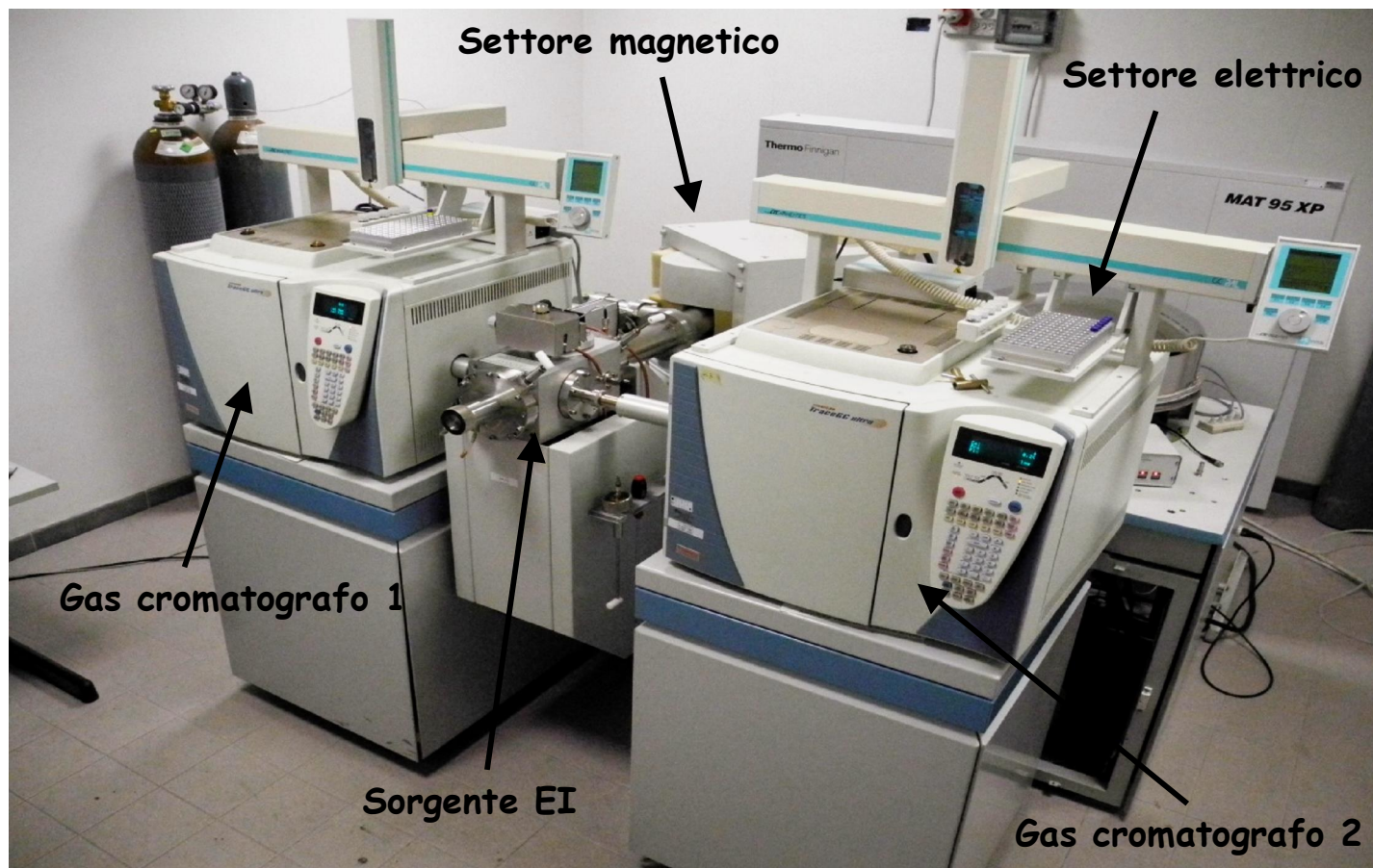
Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



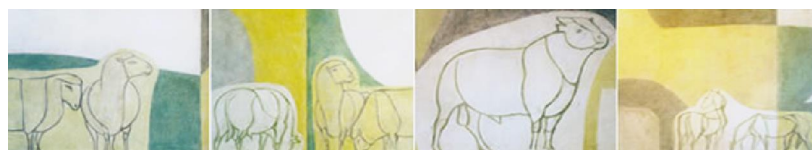
ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Strumentale



Gas-Cromatografo e spettrometro ad alta risoluzione MAT 95 XP ("IL MASSONE")



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



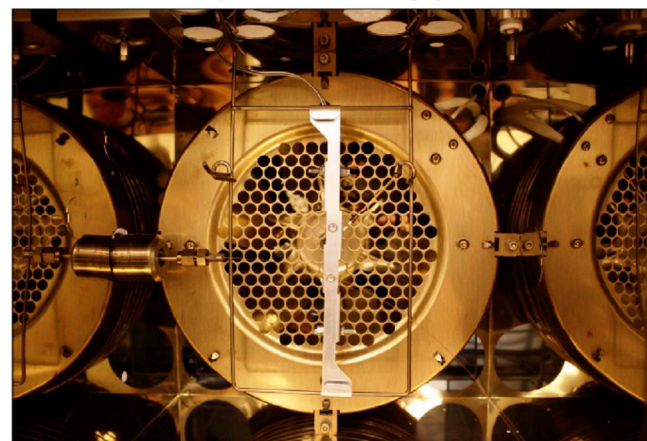
ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



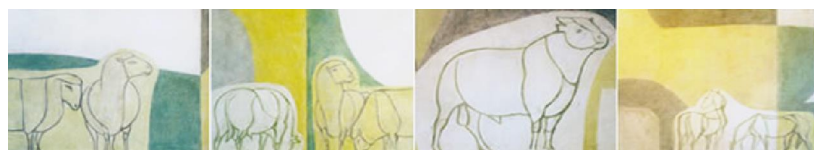
Gas Cromatografo



Esterno



Interno del forno



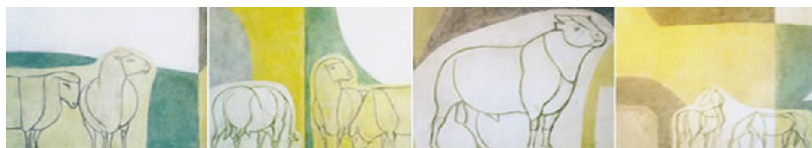
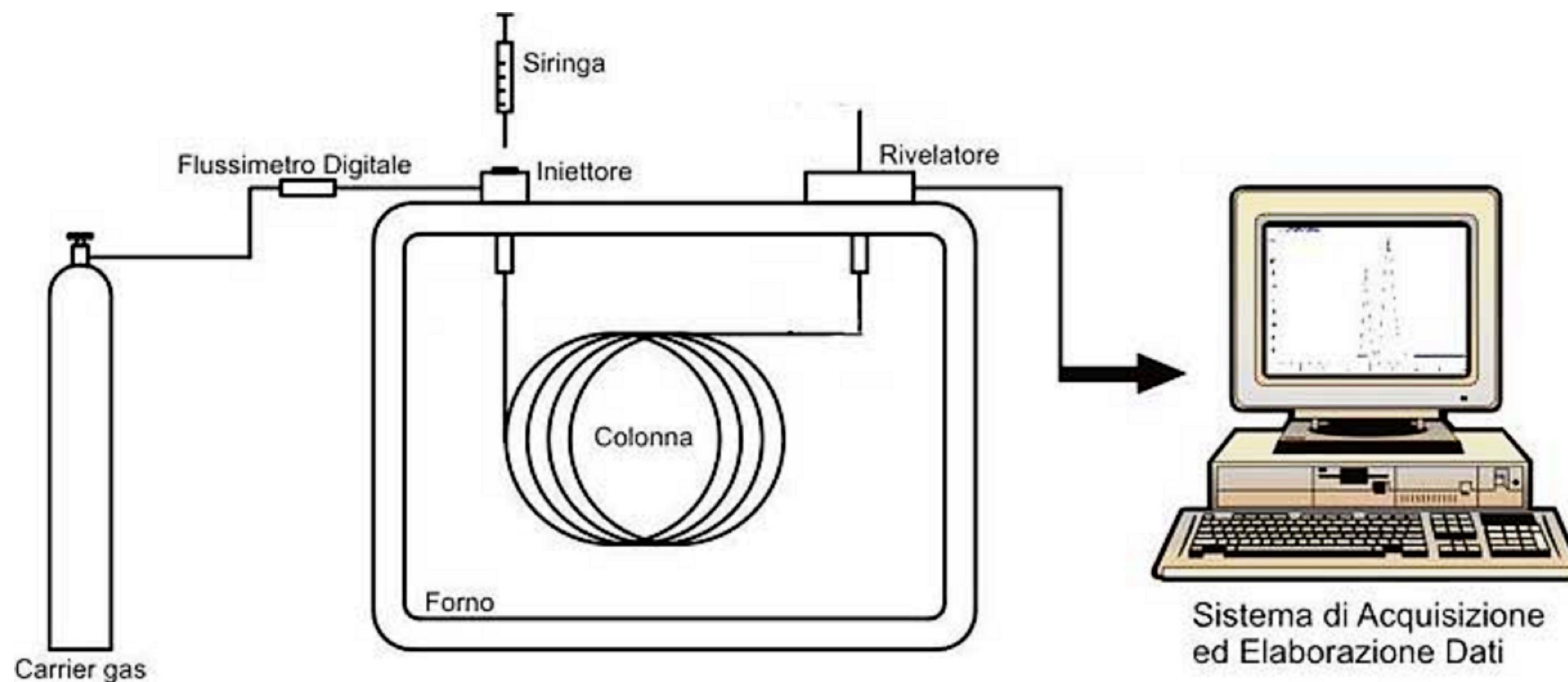
Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Gascromatografo



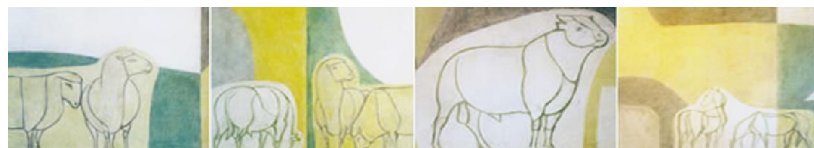
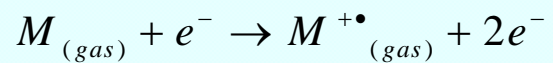
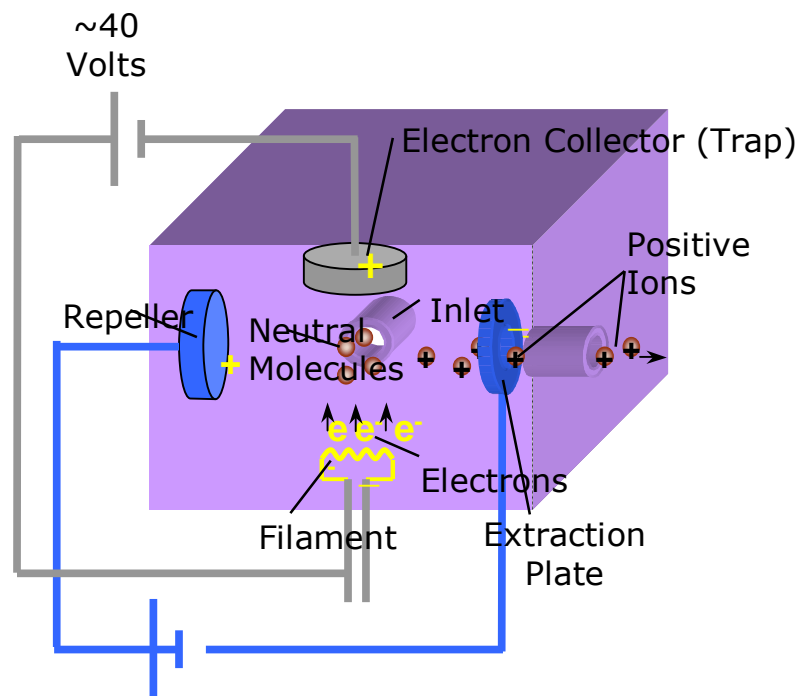
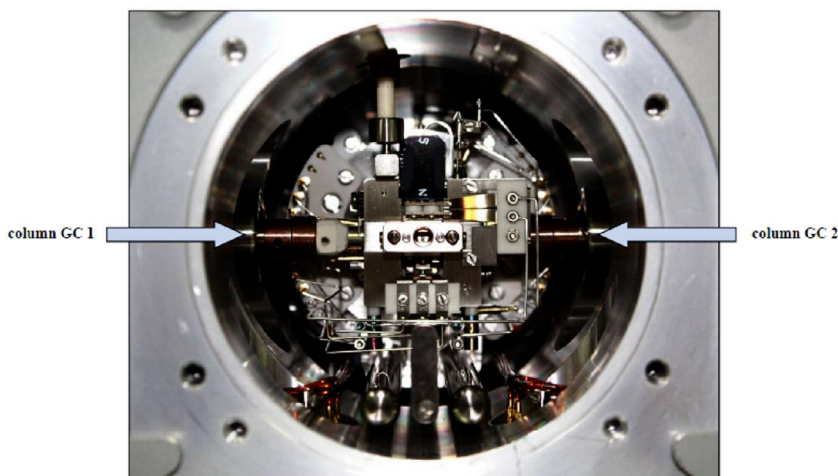
Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



La sorgente



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



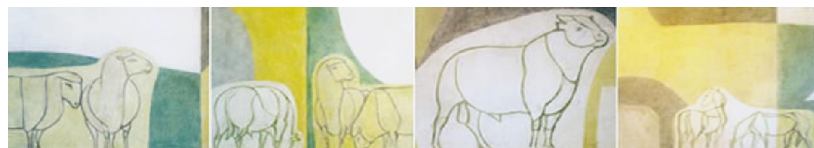
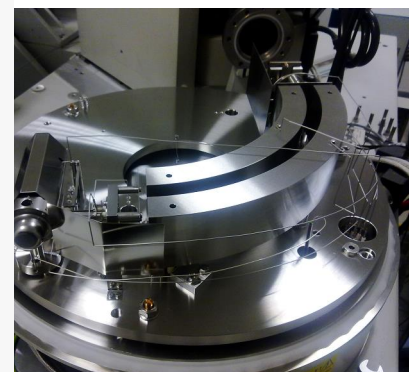
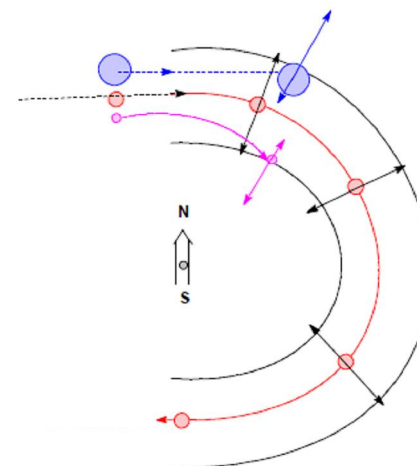
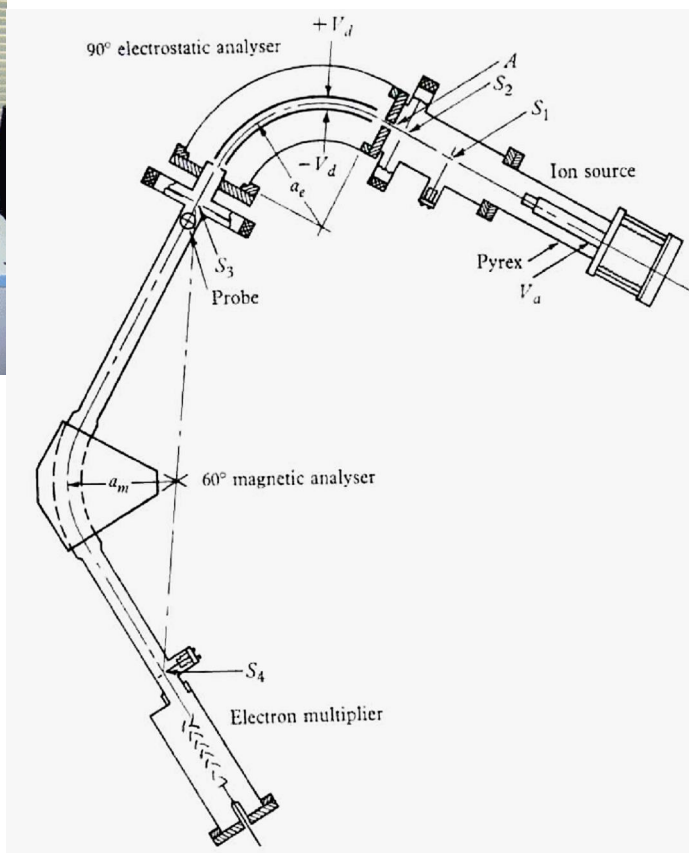
ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



L'analizzatore



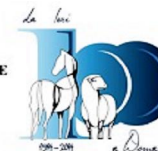
$$\frac{m}{e} = \frac{H^2 r^2}{2V}$$



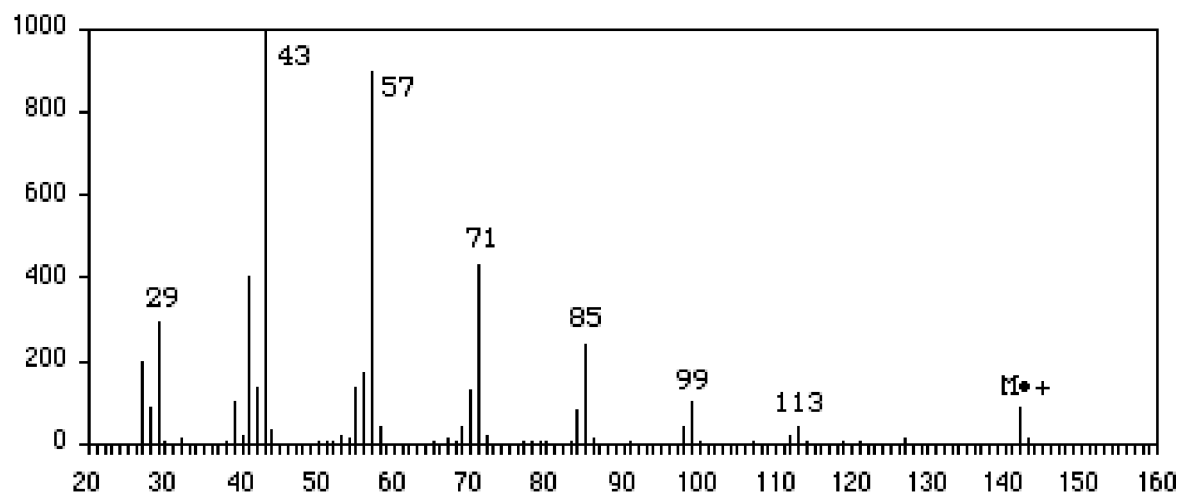
Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



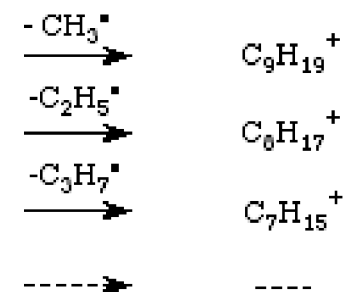
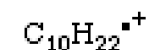
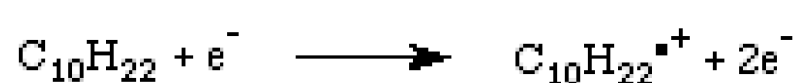
Lo spettro di massa



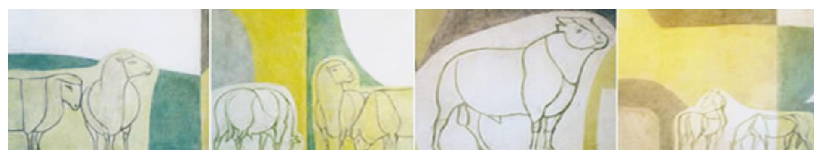
n.decano

PM 142

Spettro a 70 eV



In uno spettro di massa, l'asse delle x riporta valori di rapporto massa/carica e l'asse delle y valori di abbondanza relativa degli ioni analizzati.



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Alta risoluzione

Massa Nominale

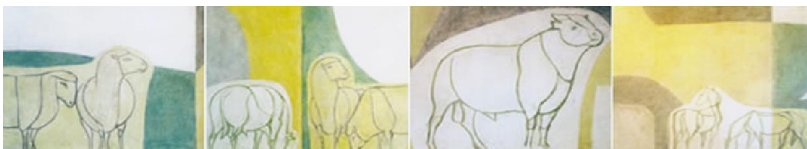
e' coincidente con il numero di protoni e neutroni che contiene l'isotopo. Lo spettrometro di massa misura il rapporto massa/carica degli ioni: e' quindi in grado di distinguere i singoli isotopi di ciascun elemento.

Massa Esatta

e' la massa "relativistica" dell'isotopo; non coincide quindi con la somma delle masse esatte dei protoni e neutroni contenuti, ma e' determinata anche dall'energia di legame (nucleare). L'unita' di misura e' ottenuta ponendo uguale a 12 esatto la massa dell'isotopo ^{12}C

Peso Atomico

(quello usato in stechiometria, per intendersi): e' la media ponderale delle masse esatte degli isotopi presenti in natura di quel particolare elemento.



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014

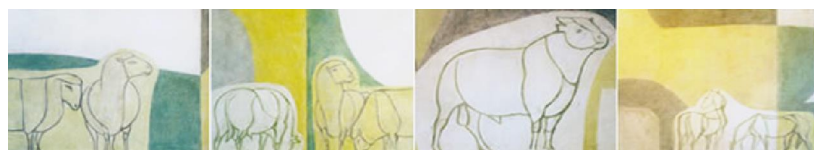


ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Tabella massa nominale- abbondanza naturale- massa esatta

Elemento	Massa nominale	Abbondanza naturale %	Massa esatta	Peso atomico
Idrogeno	1	99.985	1.008665	1.008
Carbonio	12	98.983	12.000000	12.011
	13	1.107	13.003355	
Azoto	14	99.633	14.003074	14.007
	15	0.366	15.000109	
Ossigeno	16	99.759	15.994915	15.999
	18	0.204	17.999160	
Fluoro	19	100.000	18.998405	18.998
Silicio	28	92.21	27.976929	28.086
	29	4.70	28.976497	
	30	3.09	29.973763	
Fosforo	31	100.00	30.973763	30.974
Zolfo	32	95.00	31.972073	32.064
	33	0.76	32.971459	
	34	4.22	33.967870	
Cloro	35	75.529	34.968854	35.453
	37	24.471	36.965903	
Bromo	79	50.537	78.918332	79.909
	81	49.463	80.916292	



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"

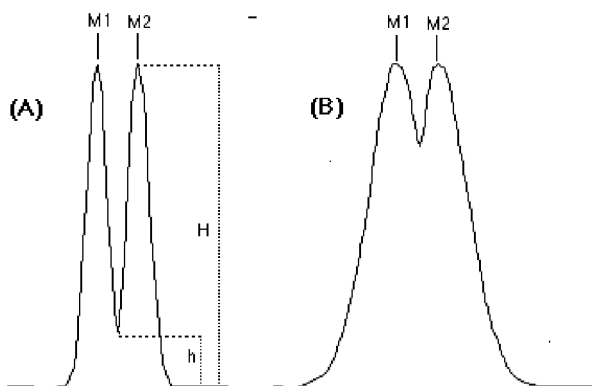


La risoluzione

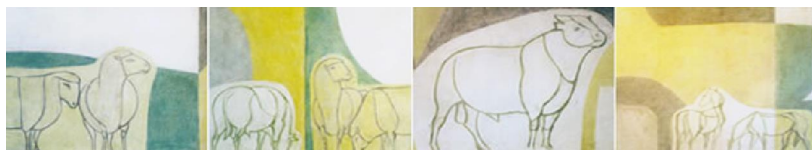
Il potere risolutivo è la capacità di separare due picchi con masse diverse (es. M_n e M_m).

$$R = \frac{M_n}{M_n - M_m}$$

Il potere risolutivo dello strumento determina la capacità di separare tra di loro ioni di uguale massa nominale ma diversa massa esatta



I dati di potere risolutivo sono per convenzione misurati su coppie di segnali separati tra di loro da una valle (h) alta il 10% dell'altezza (H).



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"

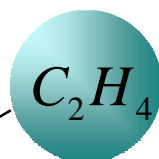


La risoluzione

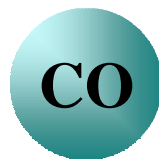
Massa nominale

Massa esatta

28



28,0532

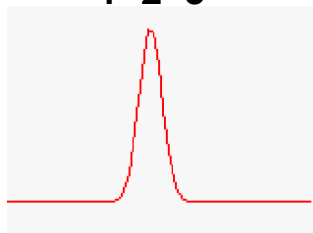


27.9949

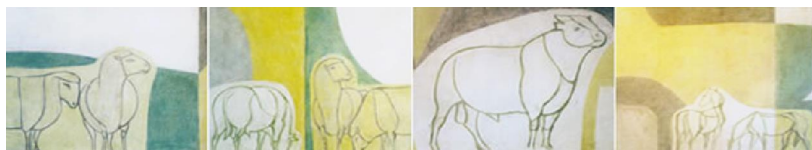
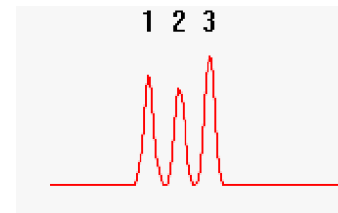


28,0134

1+2+3



1 2 3



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



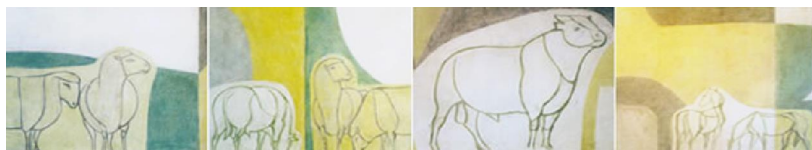
La risoluzione

$C_{16}H_{26}O_2$ Massa esatta 250,1933

$C_{15}H_{24}NO_2$ Massa esatta 250,1807

$$R = 250.1933 / 250.1807 = \text{circa } 20.000$$

Più sono simili le masse degli ioni da separare più grande deve essere la risoluzione dello strumento



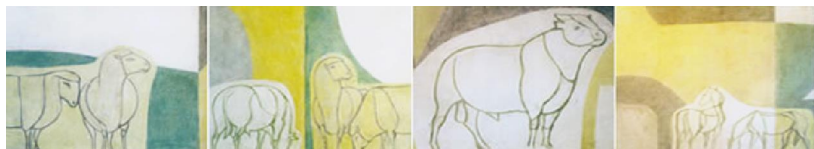
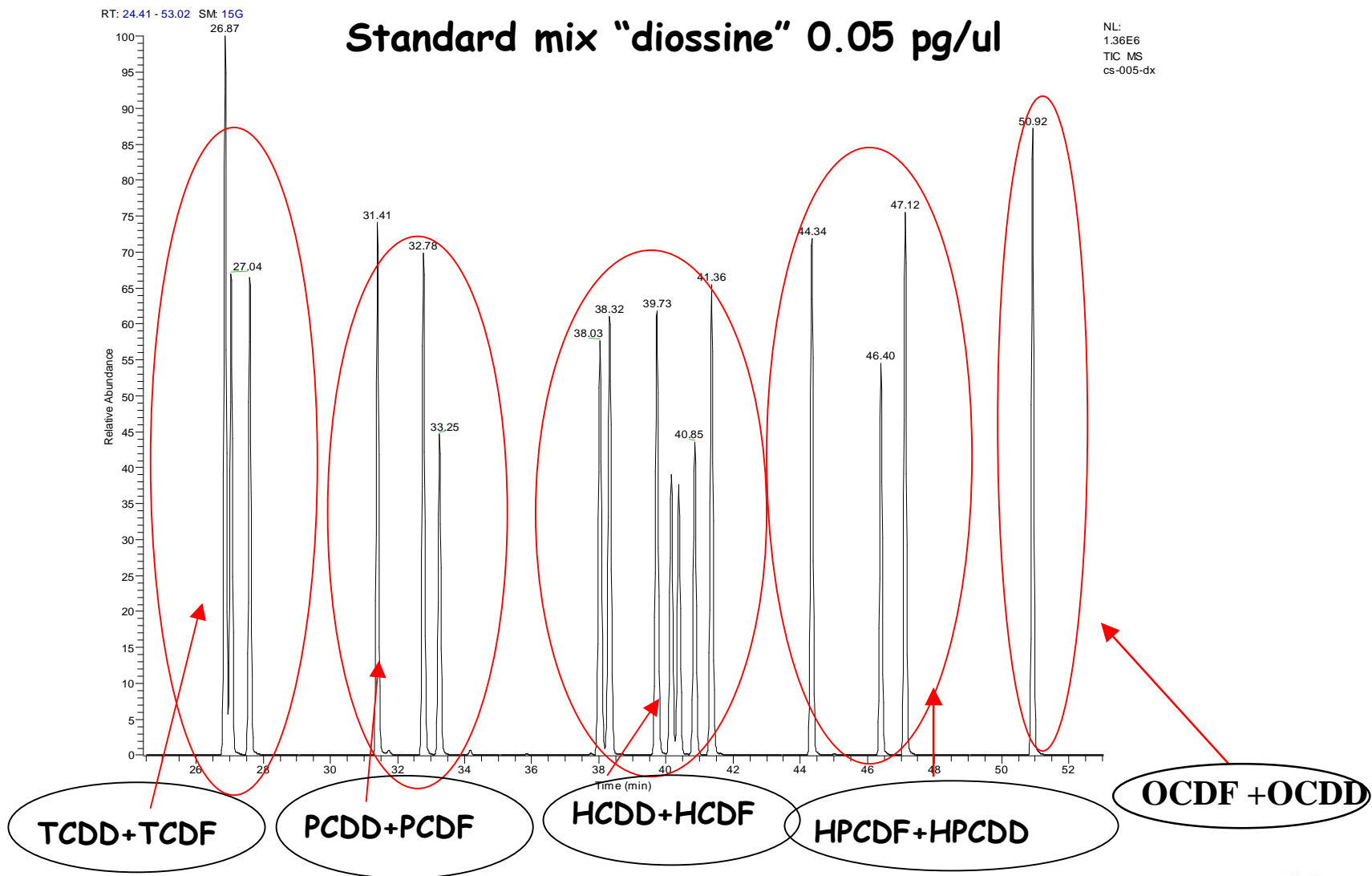
Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Il cromatogramma



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



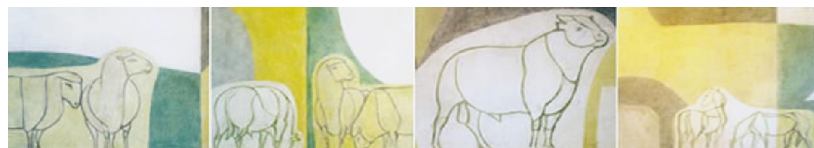
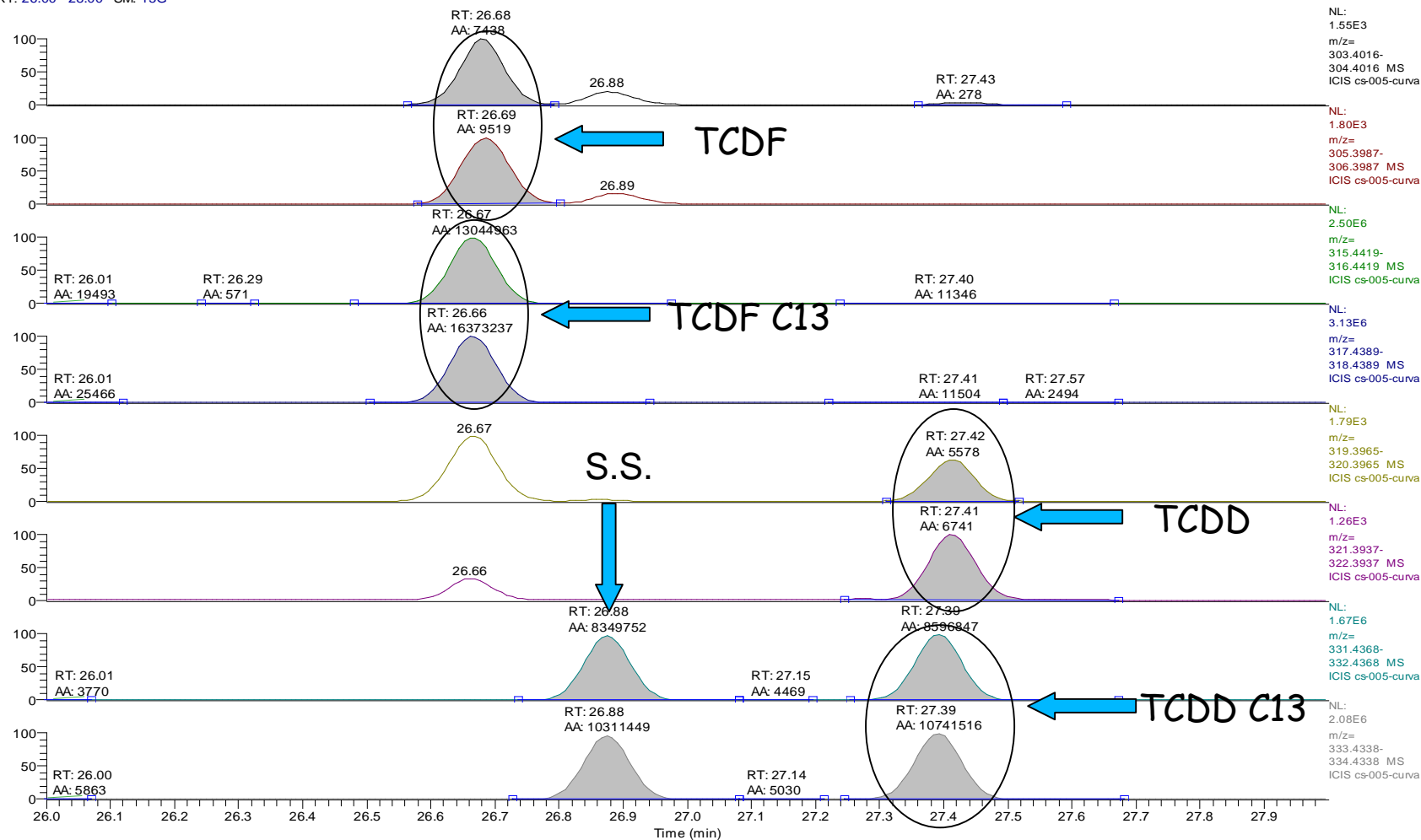
Il cromatogramma

D:\Xcalibur\...cs-005-curva

11/27/2014 04:35:09 PM

Vial 7 Tray 1

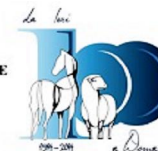
RT: 26.00 - 28.00 SM: 15G



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



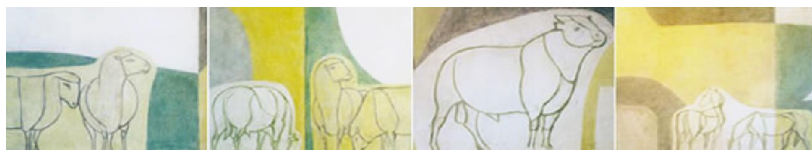
Diluizione isotopica

È Nella tecnica a diluizione isotopica si aggiungono gli stessi congeneri marcati al carbonio (C13).

È Essi hanno le medesime caratteristiche chimico-fisiche degli analiti non marcati ma **masse diverse**.

È Si aggiungono all'inizio dell'analisi e si usano come riferimento per l'analisi quantitativa.

$$C_i = \frac{A_x \times Q_{is}}{A_{is} \times M \times RRF_{(n)}} \quad TEQ(pg / g) = \sum_{i=1}^{17} (TEF)_i \times C_i$$



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Espressione del risultato

RISULTATI ANALITICI						
Numero di ripetizioni		1				
Analiti (PCDD e PCDF)	LOQ	pg/g grasso/prodotto	TEF**	Bianco	pg/g corretto	ncertezza relativa %
2.3.7.8-T4CDD	<input type="checkbox"/>	0	1	0,0000	<div></div>	34
1.2.3.7.8-P5CDD	<input type="checkbox"/>	0	1	0,0000		26
1.2.3.4.7.8-H6CDD	<input type="checkbox"/>	0	0,1	0,0000		27
1.2.3.6.7.8-H6CDD	<input type="checkbox"/>	0	0,1	0,0000		24
1.2.3.7.8.9-H6CDD	<input type="checkbox"/>	0	0,1	0,0000		24
1.2.3.4.6.7.8-H7CDD	<input type="checkbox"/>	0	0,01	0,0000		42
O8CDD	<input type="checkbox"/>	0	0,0003	0,0000		40
2.3.7.8-T4CDF	<input type="checkbox"/>	0	0,1	0,0000		36
1.2.3.7.8-P5CDF	<input type="checkbox"/>	0	0,03	0,0000		35
2.3.4.7.8-P5CDF	<input type="checkbox"/>	0	0,3	0,0000		35
1.2.3.4.7.8-H6CDF	<input type="checkbox"/>	0	0,1	0,0000		39
1.2.3.6.7.8-H6CDF	<input type="checkbox"/>	0	0,1	0,0000		47
1.2.3.7.8.9-H6CDF	<input type="checkbox"/>	0	0,1	0,0000		38
2.3.4.6.7.8-H6CDF	<input type="checkbox"/>	0	0,1	0,0000		44
1.2.3.4.6.7.8-H7CDF	<input type="checkbox"/>	0	0,01	0,0000		34
1.2.3.4.7.8.9-H7CDF	<input type="checkbox"/>	0	0,01	0,0000		31
O8CDF	<input type="checkbox"/>	0	0,0003	0,0000	41	
WHO-TEQ-Diossine Upperbound*			Incertezza	Differenza Upperbound/Lowerbound (%)***		
WHO-TEQ-Diossine Lowerbound*				0		
WHO-TEQ-Diossine Mediumbound*						
*ng OMS-PCDD/F-TEQ/Kg			Upperbound			
** fattori di tossicità equivalente World Health Organization 2005			LOQ			

$$TEQ(pg / g) = \sum_{i=1}^{17} (TEF)_i \times C_i$$

Upperbound

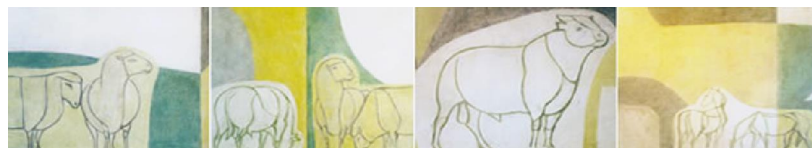
LOQ

Mediumbound

$\frac{1}{2}$ LOQ

Lowerbound

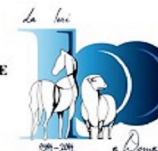
LOQ=0



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"

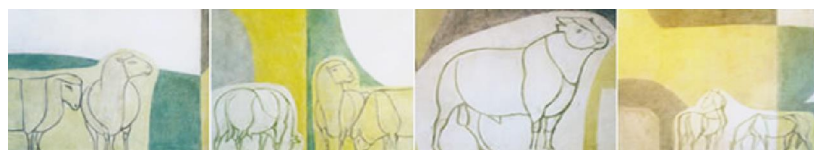


Espressione del risultato

RISULTATI ANALITICI						
Numero di ripetizioni	1					
Analiti (omissis PCB)	LOQ	pg/g grasso/prodotto	TEF**	Bianco	pg/g corretto	ncertezza relativa %
PCB 77	<input type="checkbox"/>	0	0,0001	0,0000		19
PCB 81	<input type="checkbox"/>	0	0,0003	0,0000		17
PCB 126	<input type="checkbox"/>	0	0,1	0,0000		18
PCB 169	<input type="checkbox"/>	0	0,03	0,0000		23
PCB 105	<input type="checkbox"/>	0	0,00003	0,0000		15
PCB 114	<input type="checkbox"/>	0	0,00003	0,0000		29
PCB 118	<input type="checkbox"/>	0	0,00003	0,0000		17
PCB 123	<input type="checkbox"/>	0	0,00003	0,0000		16
PCB 156	<input type="checkbox"/>	0	0,00003	0,0000		28
PCB 157	<input type="checkbox"/>	0	0,00003	0,0000		18
PCB 167	<input type="checkbox"/>	0	0,00003	0,0000		18
PCB 189	<input type="checkbox"/>	0	0,00003	0,0000		18
			Incertezza	Differenza	Upperbound/Lowerbound (%)***	
WHO-TE DL-Pcb Upperbound					0	
WHO-TE DL-Pcb Lowerbound						
WHO-TE DL-Pcb Mediumbound						
			Incertezza	Differenza	Upperbound/Lowerbound (%)***	
WHO-TE Totale Upperbound					0	
WHO-TE Totale Lowerbound						
WHO-TE Totale Mediumbound						

$$TEQ(pg / g) = \sum_{i=1}^{17} (TEF)_i \times C_i$$

Upperbound LOQ
Mediumbound $\frac{1}{2}$ LOQ
Lowerbound LOQ=0



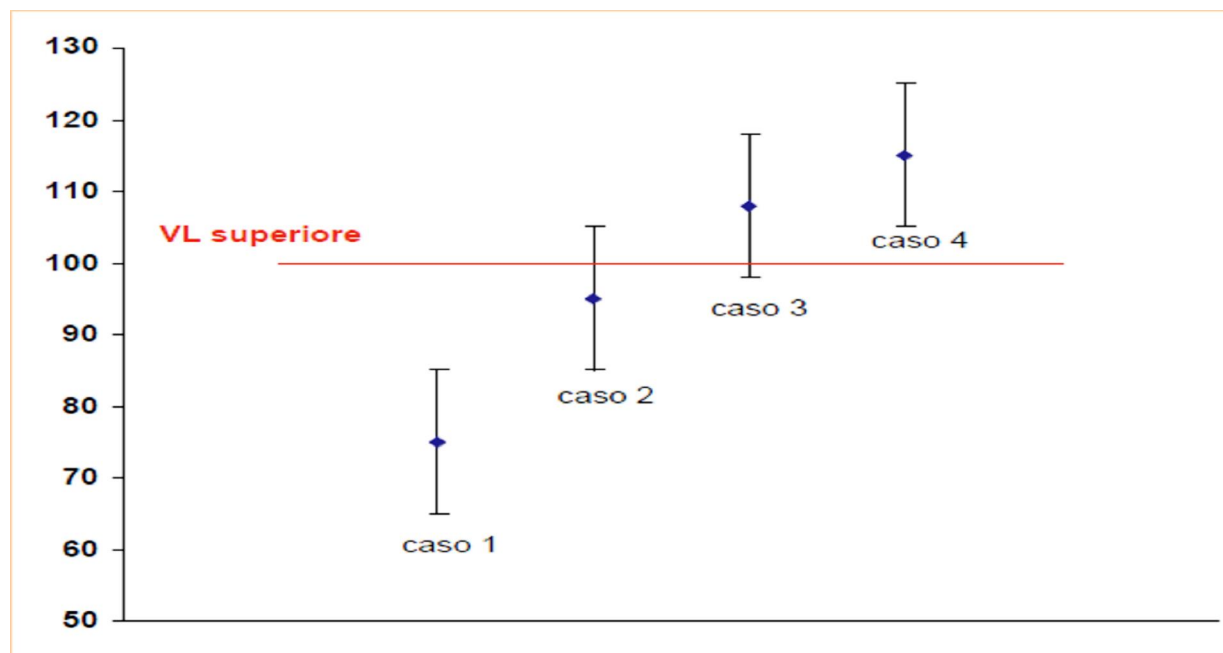
Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



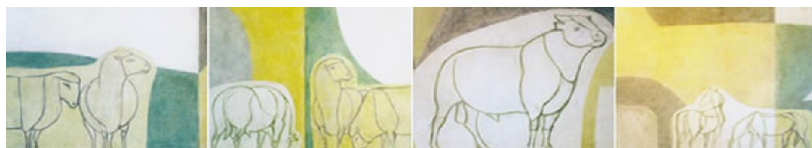
ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"



Incertezza di misura



L'incertezza di misura, calcolata in conformità ai principi generali della norma UNI-13005:2000, rappresenta l'intervallo, determinato con un livello di confidenza di circa il 95%, al cui interno ricade il "valore vero" della caratteristica d'interesse, mentre il risultato di misura costituisce la migliore stima di tale valore.



Fabio Busico
Roma - 10/12/2014



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DEL LAZIO E DELLA TOSCANA
"M. ALEANDRI"

