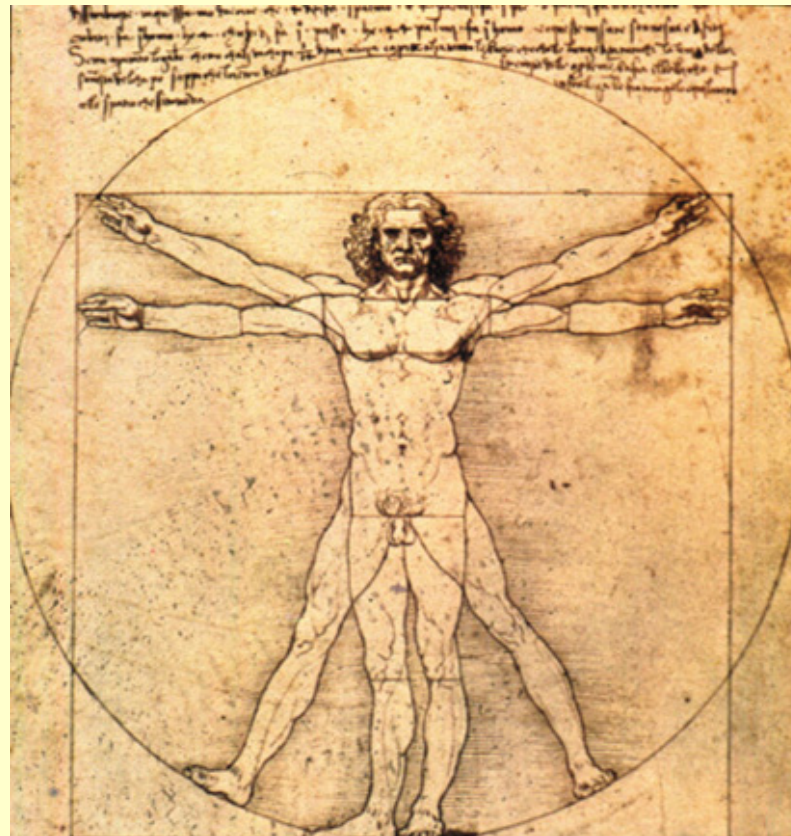


# Espressione del risultato



Lecco 15-16 dicembre 2005

Eleonora Masala  
Laboratorio di Sanità Pubblica  
Asl della Provincia di Lecco

# VALUTAZIONE DEL RISULTATO NELLE PROVE MICROBIOLOGICHE

**INCERTEZZA** = "parametro che caratterizza la dispersione dei valori che potrebbero essere ragionevolmente attribuiti al misurando"

**INCERTEZZA ANALITICA DIPENDE DA:**

- fattori naturali: comportamento delle cellule, caratteristiche dei terreni colturali....
- campionamento: deve essere effettuato in maniera che risulti rappresentativo della massa
- manipolazione ed applicazione del metodo di prova da parte dell'operatore: formazione ed addestramento del personale

Lecco 15-16 dicembre 2005



# PRECISIONE

Grado di accordo tra misure indipendenti della stessa variabile analitica.

In funzione delle modalità con cui vengono replicate le prove può essere definita come ripetibilità o come riproducibilità



# ESATTEZZA

Differenza tra il valore medio ottenuto da un sufficiente numero di prove indipendenti e il valore di riferimento accettato come reale



# ERRORE E INCERTEZZA

- L'errore è la differenza tra il risultato di una misurazione e il valore vero del misurando
- L'incertezza definisce un intervallo che contiene il valore vero
- L'errore è un valore singolo. Per conoscere l'errore dovremmo conoscere il valore vero
- La valutazione dell'incertezza non richiede la conoscenza pregressa del valore vero



# INCERTEZZA DI MISURA

Parametro associato al risultato di una misurazione, che caratterizza la dispersione dei valori ragionevolmente attribuibili al misurando

ISO, VIM1993 UNI CEI 13005:2000

Stima legata ad un risultato di prova che caratterizza l'escursione dei valori entro cui si suppone che cada il valore vero del misurando

UNI ISO 3534-1:2000



# INCERTEZZA DI MISURA NEI METODI MICROBIOLOGICI

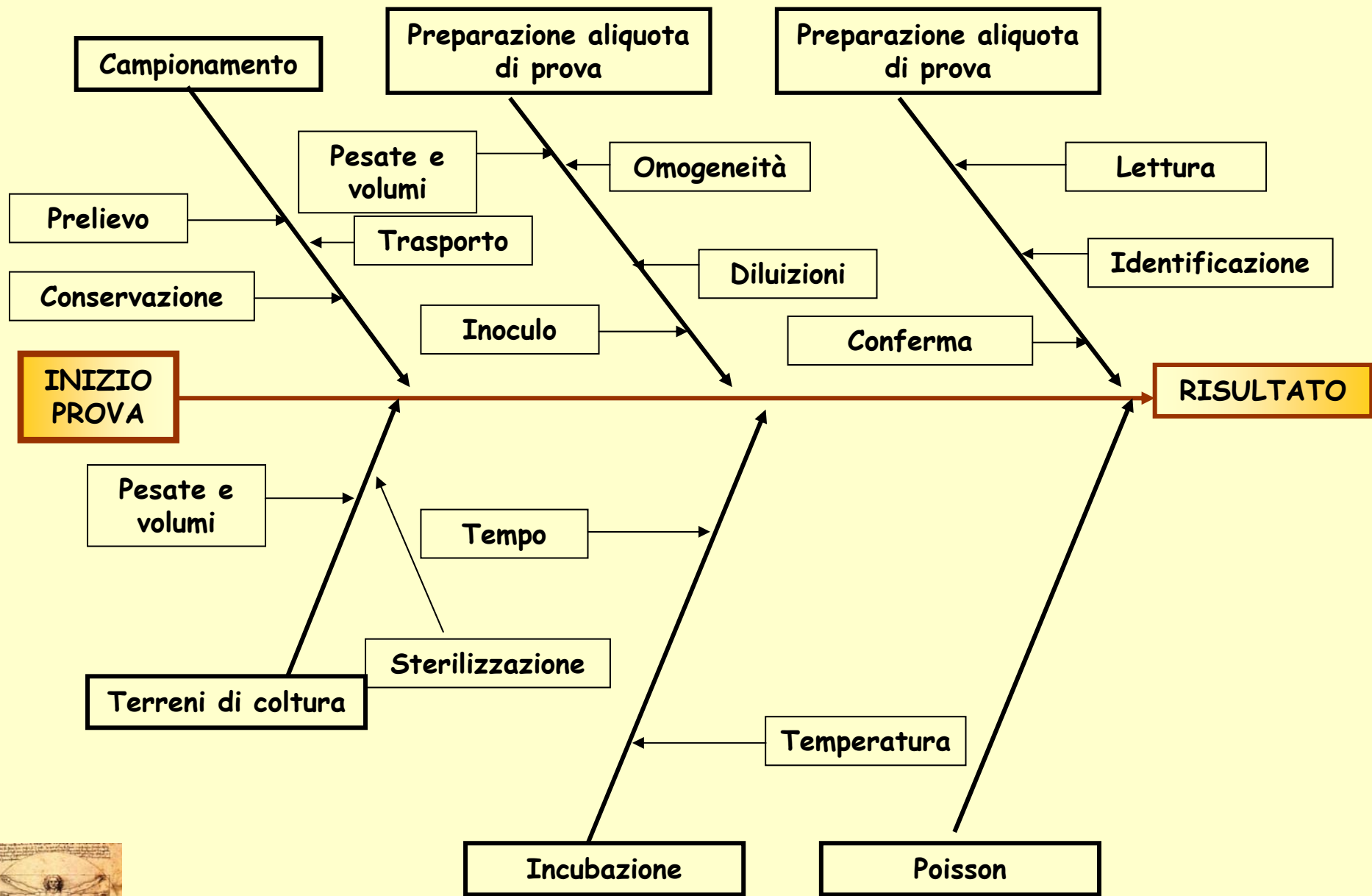
- Le prove microbiologiche rientrano nella categoria di quelle che precludono il calcolo rigoroso, metrologicamente e statisticamente corretto, dell'incertezza di misura. EA 4/10 punto 5.2
- L'apporto dell'incertezza composta di operazioni quali la pipettatura, la predisposizione di diluizioni, la pesatura dell'aliquota di prova dovrebbe essere valutato EA 4/10 punto 5.2
- Di norma il loro effetto è trascurabile .....???



# INCERTEZZA DI MISURA NEI METODI MICROBIOLOGICI

- L'effetto della stabilità del campione sull'incertezza di misura non può essere previsto e considerato.  
EA 4/10 punto 5.2
- L'incertezza di misura dipende inoltre dalla distribuzione non omogenea dei batteri all'interno delle matrici EA 4/10 punto 5.3
- Il concetto di incertezza non può essere applicato ai metodi qualitativi EA 4/10 punto 5.4





# INCERTEZZA DI MISURA NEI METODI MICROBIOLOGICI

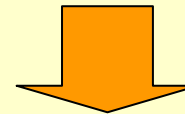
Esempio : processo di preparazione dell'aliquota di prova

Fasi del processo	Incertezza
Pesate	a
Misurazione volumi	b
Omogeneizzazione	c
Diluizioni	d
Inoculo	e

Applicando la legge di propagazione degli errori l'incertezza della preparazione dell'aliquota di prova l'incertezza diventa:

$$u = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + e^2}$$

Applicando il medesimo criterio a tutti i contributi l'incertezza composta risulterà essere



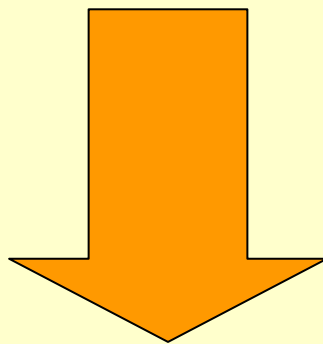
$$U = \sqrt{\sum (u_i)^2}$$

con i fra 1 e n



L'approccio metrologico all'incertezza di misura in microbiologia è molto impegnativo

Il problema può essere affrontato con il metodo **OLISTICO** (ad oggi non ancora riconosciuto da documenti ufficiali ma che offre un approccio molto più semplice)



**LA NOVITA' SI BASA SUL FATTO CHE SI CONTEMPLA LA  
POSSIBILITA' DI ASSOCIARE L'INCERTEZZA AL METODO  
E NON ALLA SINGOLA PROVA**



Lecco 15-16 dicembre 2005

# VALUTAZIONE DEL RISULTATO NELLE PROVE MICROBIOLOGICHE

La conoscenza dell'incertezza di misura da associare al risultato analitico risulta sempre importante quando si devono effettuare confronti tra valori

Per chi deve esprimere un giudizio che implichi una decisione di sanità pubblica diventa importante conoscere l'incertezza di misura da associare al risultato analitico ottenuto, soprattutto quando i valori analitici sono vicini ai limiti di accettabilità



ESECUZIONE ANALISI

CONTEGGIO  
COLONIE

VALUTAZIONE RISULTATO

non accettabile

accettabile

RIESECUZIONE  
DELL'ANALISI

CALCOLO INTERVALLO DI MISURA

ESPRESSIONE DEL RISULTATO



# CONTEGGIO COLONIE

Nello svolgimento quotidiano del proprio lavoro, in riferimento al numero di Unità Formanti Colonie (UFC) conteggiate su una capsula Petri da 90 mm, il microbiologo può imbattersi in situazioni abbastanza diverse tra di loro che si possono classificare nelle seguenti:

**CONTEGGIO DI UFC**

sino a circa 15

**CONTEGGIO DI UFC**

maggiori di 15 e sino a 300

**CONTEGGIO DI UFC**

superiore a 300

**VALUTAZIONE  
RISULTATO**

**RIESECUZIONE  
ANALISI**

con opportune diluizioni

Lecco 15-16 dicembre 2005



### 3. VALUTAZIONE RISULTATI

La distribuzione dei risultati delle prove microbiologiche può essere rappresentata attraverso la **DISTRIBUZIONE DI POISSON (ISO/TR 13843)**



$$\mu = \sigma^2$$

Ovvero la media è numericamente uguale alla varianza



Non ha utilità pratica fare misure sulla dispersione dei risultati per determinare scarti tipo di ripetibilità poiché le informazioni sulla dispersione dei dati le possiamo ottenere dalla media dei risultati (o dai risultati stesso)



# VALUTAZIONE RISULTATI

Nelle prove microbiologiche la componente di ripetibilità è preponderante rispetto agli altri esigui contributi che possono influire sull'incertezza del metodo analitico



Si utilizza *l'INTERVALLO DI CONFIDENZA* per esprimere l'incertezza di misura (ISO 7218)



Incertezza di misura per le prove microbiologiche può essere correttamente stimata attraverso:

***INTERVALLO DI CONFIDENZA al 95% di probabilità***



# a. conteggio UFC sino a 15

## 1.a. Valutazione dei risultati di prove singole:

Riportare i risultati e il loro intervallo di confidenza riferendosi al prospetto A1 ripreso dalla norma ISO 7218:1996

Numero di microrganismi (1)	Limiti di confidenza con probabilità al 95%	
	Inferiore	superiore
1	<1	6
2	<1	7
3	<1	9
4	<	10
5	2	12
6	2	13
7	3	14
8	3	16
9	4	17
10	5	18
11	6	20
12	6	21
13	7	22
14	8	24
15	8	25

Lecco 15-16 dicembre 2005



# a. conteggio UFC sino a 15

## 2.a. Valutazione dei risultati di prove in doppio:

Riportare il numero di microrganismi e il loro intervallo di confidenza riferendosi al prospetto A2 ripreso dalla norma ISO 7218:1996

Numero di colonie(1)	Numero di microrganismi	Limiti di confidenza con probabilità 95%	
		Inferiore	superiore
1	1	<1	3
2	1	<1	4
3	2	<1	4
4	2	1	5
5	2	1	6
6	3	1	6
7	4	2	7
8	4	2	8
9	4	2	9
10	5	2	9
11	6	3	10
12	6	3	10
13	6	3	11
14 ecc.	7	4	12

(1) Conte totale su due capsule Petri per lo stesso campione



# VALUTAZIONE RISULTATI E CALCOLO DELL'INTERVALLO DI MISURA

## b. conteggio UFC maggiori di 15

Quando i valori di conteggio sono superiore a 15 UFC per ogni capsula Petri, allora si tenga presente che il modello di Poisson tende ad avvicinarsi a quello normale o di Gauss.

### *b.1. Valutazione dei risultati di prove singole:*

E' possibile esprimere il risultato e il suo intervallo di confidenza nel modo seguente:

$$C = C_i \pm K_p \sqrt{C_i}$$

Dove:

$C_i$  è il conteggio delle colonie presenti nella capsula Petri

$K_p$  è il fattore di copertura adottato che può essere approssimato a 2

$$C = C_i \pm 2\sqrt{C_i}$$



Sez. B1: Conteggi di UFC superiori a 15

Valutazione dei risultati di routine-prove singole

	NRGA	Risultato conteggio	Intervallo con 95% di probabilità (da C- a C+) [1]	
			Ci	C-
	3473AP060904	720	666	774
	3585AP	42	29	55
	3241PI	36	24	48
	3598PI	73	56	90
	3598PI	45	32	58
	3603PI	82	64	100
	3603PI	30	19	41
	3602PI	71	54	88
	3602PI	18	10	26
	3488AP	62	46	78
	3488AP	56	41	71
	3552AS	1900	1813	1987
	3681AL	46	32	60
	3575AL	37	25	49
	3611AL	52	38	66
	3589MV	100	80	120



Lecco 15-16 dicembre 2005

## b. conteggio UFC maggiori di 15

### *b.2. Valutazione dei risultati di prove in doppio:*

Per controllare la qualità dei risultati, il laboratorio deve essere in grado di dimostrare che essi cadono entro i limiti della dispersione naturale. A tale scopo si ritiene di dover effettuare periodicamente una verifica della naturale dispersione dei risultati stessi su un campione in esame, liquido tal quale o diluito.

Ciò significa che l'operatore deve eseguire almeno due prove in parallelo. I risultati vengono opportunamente memorizzati per dimostrare, anche a distanza di tempo, la qualità operativa del laboratorio.

Se il valore medio del conteggio è maggiore di 15 usare il seguente criterio di accettazione della prove.



## b. conteggio UFC maggiori di 15

### *b.2. Valutazione dei risultati di prove in doppio:*

Sulla base dei valori reali riscontrati è possibile valutare immediatamente il limite di ripetibilità attraverso il calcolo del fattore di copertura sperimentale,  $K_p$ , mediante la seguente equazione:

$$K_p = \frac{|C_1 - C_2|}{\sqrt{C_1 + C_2}}$$

Dove:

$C_1$  e  $C_2$  sono i valori due conteggi riscontrati sulle prove condotte in parallelo



## b. conteggio UFC maggiori di 15

### *b.2. Valutazione dei risultati di prove in doppio:*

Occorre valutare il  $K_p$  ottenuto attraverso i criteri riportati nella tabella:

#### **Criteri di valutazione del fattore di copertura sperimentale.**

1	$K_p \leq 2.0$	I conteggi sono accettabili ed è possibile esprimere il risultato come media delle due prove.
2	$2.0 < K_p \leq 2.6$	La differenza fra i conteggi viene considerata critica e meritevole di approfondimento prima di esprimere il risultato come media delle due prove.
3	$K_p > 2.6$	La differenza fra i conteggi deve essere considerata anomala e le prove in parallelo non si possono considerare valide; esse devono essere ripetute.



## b. conteggio UFC maggiori di 15

### *b.2. Valutazione dei risultati di prove in doppio:*

Nel caso in cui il  $K_p$  sia minore o uguale a 2.0, si calcola il valor medio e il relativo intervallo di confidenza con la seguente formula:

$$C = C_m \pm \sqrt{\frac{C_m}{2}}$$

Dove:

$C_m$  è la media dei conteggi delle colonie presenti nelle due capsule Petri



## Sez B1: Conteggi di UFC superiori a 15

### Valutazione dei risultati di routine-prove in parallelo

NRGA	nome operatore	Piastra 1	Piastra 2	Kp sperimentale [2]	ACCETTABILITA'	Media	Intervallo con 95% di probabilità (da C- a C+) [3]	
		C1 (UFC/...)	C2 (UFC/...)			conteggi	C-	C+
3248AM0	AB	18	23	0,781	ACCETTABILE	21	14	27
3455AL	AB	92	89	0,223	ACCETTABILE	91	77	104
3456AL	AB	91	82	0,684	ACCETTABILE	87	73	100
3457AI	AB	85	92	0,526	ACCETTABILE	89	75	102
3458AL	AB	145	151	0,349	ACCETTABILE	148	131	165
3459AL	AB	80	77	0,239	ACCETTABILE	79	66	91
3497AL	SV	48	40	0,853	ACCETTABILE	44	35	53
3498AL	AB	63	55	0,736	ACCETTABILE	59	48	70
3499AL	SV	74	65	0,763	ACCETTABILE	70	58	81
3500AL	AB	58	65	0,631	ACCETTABILE	62	51	72
3501AL	SV	62	57	0,458	ACCETTABILE	60	49	70
3678AL	AB	240	203	1,758	ACCETTABILE	222	201	242
3679AL	AB	129	110	1,229	ACCETTABILE	120	104	135



## c. conteggi ottenuti da diverse diluizioni

### c.1. Verifica della proporzionalità dei conteggi:

Nel caso in cui si effettuano conteggi su diverse diluizioni occorre verificare la proporzionalità dei conteggi effettuati applicando la seguente formula:

$$G_{n-1}^2 = 2 * \left( C_1 \ln \frac{C_1}{R_1} + C_2 \ln \frac{C_2}{R_2} + \dots + C_n \ln \frac{C_n}{R_n} - (\sum C) \ln \left( \frac{\sum C}{\sum R} \right) \right) \leq \chi_{p;n-1}^2$$

Dove:

$C_1, C_2, \dots, C_n$  sono i conteggi ottenuti sullo stesso campione ai rispettivi rapporti di diluizione  $R_1, R_2, \dots, R_n$



# c. conteggi ottenuti da diverse diluizioni

## c.1. Verifica della proporzionalità dei conteggi:

Il  $G^2_{n-1}$  ottenuto viene confrontato con quello tabulato  $\chi^2_{p;n-1}$

Valori di  $\chi^2_{p;n-1}$  per i gradi di libertà sino a  $n-1=7$  e per i livelli di probabilità  $p$ , più utilizzati (0,95 e 0,99)

		n-1						
		1	2	3	4	5	6	7
p	0,95	3,841	5,991	7,815	9,488	11,071	12,592	14,067
	0,99	6,635	9,210	11,345	13,277	15,086	16,812	18,475



Sez. B2: Conteggi di UFC superiori a 15

ottenuti su diverse diluizioni

Valutazione proporzionalità dei conteggi

$G^2_{n-1}$  sper teorico= 3,841

NRGA	operatore	DIL	valori	Media	Somma	rapporto	$G^2_{n-1}$ [4]	accettabilità
3455AL02	AB	dil 1	227	227	227	10	2,025756	ACCETTABILE
		dil 2	16	16	16	1		
3456AL	AB	dil 1	190	190	190	10	0,457522	ACCETTABILE
		dil 2	16	16	16	1		
3457AL	AB	dil 1	230	230	230	10	0,040165	ACCETTABILE
		dil 2	22	22	22	1		
3458AL	AB	dil 1	400	400	400	10	4,38777	NON ACCETTABILE
		dil 2	27	27	27	1		

Lecco 15-16 dicembre 2005



## c. conteggi ottenuti da diverse diluizioni

### *Calcolo risultato e intervallo di confidenza*

Nel caso in cui i conteggi effettuati sulle diverse diluizioni risultino proporzionali applicare la seguente formula per l'attribuzione del risultato:

$$N = \frac{\sum C}{V(n_1 + 0,5n_2)d} \pm \frac{1,96\sqrt{\sum C}}{V(n_1 + 0,5o0,1n_2)d}$$

Dove:

$\sum C$  = somma delle colonie caratteristiche contate su tutte le piastre valide

V= volume inoculato in ogni piastra, espresso in ml

n1= numero delle piastre valide alla prima diluizione

n2= numero delle piastre valide alla prima diluizione

d= il fattore di diluizione corrispondente alla prima diluizione considerata

Lecco 15-16 dicembre 2005



Sez B2: Conteggi di **UFC superiori a 15**

Valore da assegnare e rispettivi limiti di confidenza

NRGA	Operatore	Dil	numero di microrganismi per piastra	somma del numero di microrganismi di tutte le piastre	numero di piastre valide alle rispettive diluizioni	Volume inoculato in ogni piastra espresso in ml	B=V(n1+0,1n2)	fattore di diluizione della prima diluizione considerata	Numero di microrganismi /ml o g [5]	LIMITI DI CONFIDENZA(δ) [6]	
										SUPERIORE	INFERIORE
			C	ΣC	n	V	B	d	N		
3455AL02	AB	dil1	215	471	2	1	2,1	100	22520	24546	20494
			240								
			16								
		dil2			1						
3456AL	AB	dil1	196	396	2	1	2,1	100	18949	20806	17091
			184								
			16								
		dil2			1						
3457AL	AB	dil1	220	482	2	1	2,1	100	23044	25093	20995
			240								
			22								
		dil2			1						



## d. conteggio con prove di identificazione

### d.1. *Attribuzione del risultato*

Nel caso in cui il metodo richiede un'identificazione, un determinato numero di colonie, tipiche e non tipiche, scelte secondo il criterio riportato nel metodo di prova, vengono sottoposti ai test di conferma opportuni.

Dopo l'identificazione si calcola, per ogni piastra il numero di microrganismi,  $a$ , seguendo la seguente equazione:

Dove:

$$a = \frac{b_c}{A_c} \times C_c + \frac{b_{nc}}{A_{nc}} \times C_{nc}$$

$A_c$  è il numero delle colonie tipiche sottoposte alle prove di conferma

$A_{nc}$  è il numero delle colonie atipiche sottoposte alle prove di conferma

$b_c$  è il numero di colonie tipiche risultate positive alle prove di conferma

$b_{nc}$  è il numero di colonie atipiche risultate positive alle prove di conferma

$C_c$  è il numero totale di colonie tipiche contate sulla piastra

$C_{nc}$  è il numero totale di colonie atipiche contate sulla piastra

Lecco 15-16 dicembre 2005



Valutazione dei risultati di routine-**metodi che richiedono identificazione di conferma caso a**

(presenza di colonie tipiche e non tipiche)

NRGA	n° colonie tipiche sottoposte a conferma	n° colonie atipiche sottoposte a conferma	n° colonie tipiche positive alla conferma	n° colonie atipiche positive alla conferma	n° colonie tipiche contaminate su piastra	n° colonie atipiche contaminate su piastra	Risultato conteggio n° microrganismi <u>per piastra</u> [7]
	$A_c$	$A_{nc}$	$b_c$	$b_{nc}$	$C_c$	$C_{nc}$	$a$
Esempio	2	3	1	2	10	20	18
3182AL	1	1	1	0	1	1	1
							#DIV/0!

Valutazione dei risultati di routine-**metodi che richiedono identificazione di conferma caso b**

(presenza di sole colonie tipiche positive ai test di conferma)

NRGA	n° colonie tipiche sottoposte a conferma	n° colonie tipiche positive alla conferma	n° colonie tipiche contaminate su piastra	Risultato conteggio n° microrganismi <u>per piastra</u> [7]
	$A_c$	$b_c$	$C_c$	$a$
Esempio	2	1	10	5
2303AL	5	4	6	5
				#DIV/0!



## d. conteggio con prove di identificazione

Nel caso in cui siano state individuate e sottoposte a test di conferma solo colonie tipiche applicare l'equazione limitatamente al primo addendo

$$a = \frac{b_c}{A_c} \times C_c + \cancel{\frac{b_{nc}}{A_{nc}} \times C_{nc}}$$

L'intervallo di confidenza  $\delta$  che caratterizza la dispersione microbiologica del campione con una probabilità del 95% è calcolata grazie alla seguente equazione:

$$N = \frac{\sum a}{V(n_1 + 0,5n_2)d} \pm \frac{1,96\sqrt{\sum a}}{V(n_1 + 0,5n_2)d}$$



Valori da assegnare e rispettivi limiti di confidenza metodi che richiedono identificazione di conferma

NRGA	Dil	numero di microrganismi per piastra	somma del numero di microrganismi di tutte le piastre	numero di piastre valide alle rispettive diluizioni	Volume inoculato in ogni piastra espresso in ml	$B=V(n1+0,1n2)$	fattore di diluizione della prima diluizione considerata	Numero di microrganismi /ml o g [5]	LIMITI DI CONFIDENZA(8) [6]	
		a	$\Sigma a$	n	V	B	d	N	SUPERIORE	INFERIORE
4515al	dil1	150	165	1	1	1,1	10	1517	1746	1289
	dil2	15		1						
4625AL	dil1	25	47	2	0,1	0,21	10	2330	2969	1690
	dil2	2		1						
3182AL	dil1	0	2	2	1	2	10	20	33	6
	dil2									



Lecco 15-16 dicembre 2005

# Incertezza e rapporto di prova

Si deve riportare:

- a) Una descrizione completa di come è definito il misurando;
- b) Il risultato della misurazione nella forma  $Y = y \pm U$ ; le cifre significative espresse non dovrebbero essere più di due
- c) Quando opportuno l'incertezza estesa relativa  $U(y)/y$
- d) Il valore del fattore di copertura usato ( $k$ )
- e) Il livello di fiducia approssimato associato all'intervallo  $y \pm U$
- f) La descrizione della valutazione dell'incertezza dichiarata o il riferimento ad un documento pubblicato che la contenga

UNI CEI ISO 31-0:1996 APPENDICE B Guida all'arrotondamento dei numeri



Lecco 15-16 dicembre 2005

# Incertezza e rapporto di prova

Quando si deve riportare?

- a) Quando il cliente lo richiede;
- b) Quando l'incertezza influisce sulla validità o sull'applicazione dei risultati di prova :quando anche in assenza di limite di legge, il risultato dissociato dall'incertezza di misura condiziona un iter decisionale
- c) Quando l'incertezza ha influenza sulla conformità con un limite specificato: quando il risultato di prova con l'incertezza di misura associata include il limite

L'interpretazione del dato analitico associato all'incertezza in relazione ad un limite di legge dovrebbe essere il risultato di un accordo tra laboratori e cliente, nel caso di controlli ufficiali: accordo fra autorità competente e laboratori



# Incertezza e rapporto di prova

## Decisione 657/2002/CE

**IL LIMITE DI DECISIONE ( $CC\alpha$ )**= limite al quale e oltre il quale è possibile concludere con una probabilità d'errore paria ad  $\alpha$  che un campione è **NON CONFORME**

**CAPACITÀ DI RILEVAZIONE ( $CC\beta$ )**= contenuto più piccolo della sostanza che è possibile rilevare, identificare e/o quantificare in un campione con una probabilità d'errore  $\beta$

Se per una sostanza non è stato stabilito un limite consentito, la capacità di rilevazione è il livello di concentrazione più basso al quale un metodo è in grado di rilevare campioni effettivamente contaminati con una certezza statistica di  $1 - \beta$

Se per una sostanza è stato stabilito un limite consentito, la capacità di rilevazione è la concentrazione alla quale il metodo è in grado di rilevare le concentrazioni limite consentite con una certezza statistica di  $1 - \beta$



# Espressione del risultato

Se il laboratorio non è responsabile del campionamento, il risultato va espresso in termini di grandezza misurata

L'estensione alla grandezza campionata può essere inclusa come informazione, indicando la relazione tra quanto misurato e quanto campionato



# Espressione del risultato

ISO 17025:2000      5.10.3 Rapporti di prova

5.10.3.1...

Includere se necessario per l'interpretazione dei risultati:

- a) Scostamenti, aggiunte o esclusioni rispetto ai metodi di prova ed informazioni su specifiche condizioni di prova come le condizioni ambientali
- b) Conformità/non conformità ai requisiti e/o alle specifiche
- c) Incertezza di misura stimata
- d) Opinioni ed interpretazioni
- e) Informazioni aggiuntive per metodi specifici, clienti o gruppi di clienti



# Espressione del risultato

ISO 17025:2000      5.10.5 Pareri ed interpretazioni

Es.

- a) Conformità dei risultati con i requisiti
- b) Soddisfacimento dei requisiti contrattuali
- c) Raccomandazioni su come utilizzare i risultati
- d) Guida da utilizzare per i miglioramenti

Documentare come sono formulate opinioni ed interpretazioni

Evidenziare come tali opinioni ed interpretazioni nel rapporto di prova



# Interpretazione del risultato nelle analisi microbiologiche

## ILAC-G8:1996

Il dato microbiologico per sua natura offre la possibilità di adottare decisioni differenti tra laboratori nonché margini di sicurezza (SM) e criteri più restrittivi nell'interpretazione dei dati in relazione ai rischi da agenti biologici



Il documento EA- 4/10 "Accreditation in Microbiological Laboratories" relativamente all'incertezza di misura afferma:

"Ci si aspetta che i laboratori microbiologici accreditati possano avere una comprensione della distribuzione degli organismi target nella matrice da analizzare. Tuttavia non è raccomandato che questa componente dell'incertezza sia indicata nel risultato a meno che il cliente non lo richieda. La ragione principale è che l'incertezza dovuta alla distribuzione degli organismi nel prodotto non dipende dalle performances del laboratorio".



# Risultato e limite

Ci sono diversi elementi da considerare:

