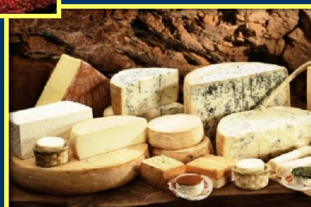




# *La microbiologia degli alimenti: modello di elaborazione dati qualitativi e quantitativi*



**Roberto Condoleo**

**Roma, 7 Giugno 2016**

# QUANDO ELABORIAMO I DATI RIGUARDANTI GLI ALIMENTI?

**Rendicontazione dei piani ufficiali**  
(es. PRIC, Piano Molluschi...)



**Rendicontazione «interna»**

(es. monitorare attività di reparto: numero campioni pervenuti per prova, tempi di risposta, risultati, ecc..)

**Ricerca e Progetti**



**La microbiologia degli alimenti: modello di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**



# CHE TIPO DI ANALISI ESEGUIAMO?

## **Analisi descrittive**

**(Tabelle; grafici; statistiche descrittive come media, percentili...)**



## **Analisi dell'associazione/relazione tra variabili**

**(Test di associazione statistica come Chi-quadro, Odd ratio, ecc..; test parametrici/non parametrici per variabili continue...)**

## **Modelli statistici predittivi**

**(Modelli di regressione uni/multivariati; Microbiologia predittiva...)**



**La microbiologia degli alimenti: modello di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**



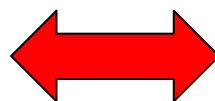


# DA DOVE PARTIAMO?

## DATASET



**Estratto da  
Business Object**



**Dataset creato  
«ad hoc»**



Business Objects

Benvenuto in: CentroStudi

Cartelle

Organizza

Filtro: Tutti i tipi

	Titolo	Ultima esecuzione	Tipo	Proprietario	Istanze
<input type="checkbox"/>	Estrazioni per DATA PRELIEVO, BRANCA, SEDE, REPARTO e LABORATORIO PROVE (Filtro4) Planifica   Storico   Proprietà Report contenente la lista di analisi con relativo esito in base alla selezione per Data Prelievo, Branca, Sede, Reparto e Laboratorio Prove	Mai eseguito	Documenti Web Intelligence	enassi	0
<input type="checkbox"/>	Estrazioni per DATA PRELIEVO, BRANCA, SEDE, REPARTO, LABORATORIO PROVE e PROVA (Filtro6) Planifica   Storico   Proprietà Report contenente la lista di analisi con relativo esito in base alla selezione per Data Prelievo, Branca, Sede, Reparto, Laboratorio Prove e PROVA	Mai eseguito	Documenti Web Intelligence	enassi	0
<input type="checkbox"/>	Estrazioni per DATA PRELIEVO, BRANCA, TIPO RICHIESTA, SEDE, REPARTO e LABORATORIO PROVE (Filtro5) Planifica   Storico   Proprietà Report contenente la lista di analisi con relativo esito in base alla selezione per Data Prelievo, Branca, Tipo Richiesta, Sede, Reparto e Laboratorio Prove	Mai eseguito	Documenti Web Intelligence	enassi	0
<input type="checkbox"/>	Estrazioni per DATA PRELIEVO, CODICE ENTE RIF. PRELEVATORE, BRANCA e TIPO RICHIESTA (Filtro7) Planifica   Storico   Proprietà Report contenente la lista di analisi con relativo esito in base alla selezione per Data Prelievo, Codice Ente Rif. Prelevatore, Branca e Tipo Richiesta	Mai eseguito	Documenti Web Intelligence	enassi	0
<input type="checkbox"/>	Estrazioni per DATA PRELIEVO, SEDE ACCETTAZIONE, SEDE PROVE e BRANCA (Filtro1) Planifica   Storico   Proprietà Report contenente la lista di analisi con relativo esito in base alla selezione per Data Prelievo, Sede Accettazione, Sede Prove e BRANCA	Mai eseguito	Documenti Web Intelligence	enassi	0
<input type="checkbox"/>	Estrazioni per DATA PRELIEVO, SEDE ACCETTAZIONE, SEDE PROVE, BRANCA e PROVA (Filtro3) Planifica   Storico   Proprietà Report contenente la lista di analisi con relativo esito in base alla selezione per Data Prelievo, Sede Accettazione, Sede Prove, Branca e Prova	Mai eseguito	Documenti Web Intelligence	enassi	0
<input type="checkbox"/>	Estrazioni per DATA PRELIEVO, SEDE ACCETTAZIONE, SEDE PROVE, BRANCA e TIPO RICHIESTA (Filtro2) Planifica   Storico   Proprietà Report contenente la lista di analisi con relativo esito in base alla selezione per Data Prelievo, Sede Accettazione, Sede Prove, Branca e Tipo Richiesta	Mai eseguito	Documenti Web Intelligence	enassi	0

A  
L



# ALCUNE REGOLE DI BASE PRIMA DI INZIARE UNA RICERCA...

## 1. Definire obiettivo/i ben precisi

**Quale è la mia ipotesi?**

**Cosa voglio verificare tramite la mia ricerca?**

### **Esempi**

**Valutare la prevalenza/contaminazione di un microrganismo**



**Valutare se un fattore influenza la contaminazione**



**Stimare il comportamento di un microrganismo/challenge test**



**La microbiologia degli alimenti: modello di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**



# **ALCUNE REGOLE DI BASE PRIMA DI INZIARE UNA RICERCA...**



## **2. Disegno del piano ben strutturato**

- Quali errori di campionamento/raccolta dati devo evitare?
- Come ottenere un campione rappresentativo?
- Quali fattori sono da considerare perché in grado di rendere non rappresentativo? (es. stagionalità)

## **3. Considera le variabili fondamentali da studiare**

**Approfondita ricerca bibliografica prima di iniziare:**

- Quali variabili hanno considerato gli altri autori?
- Quali possono essere significative interessanti?
- Quindi quali dati devo raccogliere?



**La microbiologia degli alimenti: modello  
di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**



# ALCUNE REGOLE DI BASE PRIMA DI INIZIARE UNA RICERCA...

## 4. Strutturare il dataset prima di iniziare

### 5. A dat

Raccogliere tutti i dati alla fine della ricerca significa:

- C'era un problema e l'ho ripetuto per tutto il periodo di ricerca

- Mi accorgo che mancano dei dati e non li recupero più dopo mesi...

- Non ci capisco più nulla... E' difficile capire dopo mesi o anni cosa è successo = non sempre tutto è lineare!

- Potevo fare delle correzioni/miglioramenti in corsa: troppo tardi ormai!

**OGNI VOLTA CHE PERDO DEI DATI HO SPRECATO DENARO!**

FASE RACCOLTA DATI	VARIABILE	TIPO VARIABILE	FORMATO
Mattatoio	Numero progressivo carcassa	Stringa	Da definire
	Data di prelievo	Data	GG/MM/AAAA
	Specie	Categorica	Ovina Caprina Bovina
	Tipologia di carcassa	Categorica	Agnello Capretto; caprino adulto Caviale
	Provenienza del capo macellato	Categorica	Nazionale; estera
	Identificazione partita di provenienza	Stringa	Da definire
	Codice aziendale	Stringa	nnnXXnnn
	Carica Mesofila	Numerica	Log cfu/cm <sup>2</sup>
	Enterobatteri	Numerica	Log cfu/cm <sup>2</sup>
	Presenza/assenza di <i>Campylobacter</i> spp.	Categorica	Presente; assente
Laboratorio	Carica batterica per <i>Campylobacter</i> spp.	Numerica	Log cfu/cm <sup>2</sup>
	Tipizzazione biomolecolare <i>Campylobacter</i>	Categorica	coli; jejuni; lari; diverso da coli, jejuni e lari
	Presenza/assenza di <i>Salmonella</i> spp.	Categorica	Presente; assente
	Tipizzazione sierologia <i>Salmonella</i>	Stringa	Sierotipo salmonella
	Presenza/assenza di <i>Escherichia coli</i> VTEC	Categorica	Presente; assente
	Presenza gene di virulenza VTEC eae	Categorica	Presenza/assenza
	Presenza gene di virulenza VTEC vt1	Categorica	Presenza/assenza
	Presenza gene di virulenza VTEC vt2	Categorica	Presenza/assenza
	Carica batterica <i>Clostridium perfringens</i>	Numerica	Log cfu/cm <sup>2</sup>
	Tossina prodotta dal ceppo di <i>Clostridium perfringens</i> isolato	Stringa	Tipo tossina isolata





# VARIABILI ASSOCIATE A CAMPIONI ALIMENTARI

## Struttura del campione

Num_Reg	Progr_Campione	Codice_Aliquota	Progr_UC
14000125		1 1	1
14000125		1 1	2
14000125		1 1	3
14000125		1 1	4
14000125		1 1	5

**Numero Registrazione**

**Campione 1**

**Campione 2**

**Campione N..**

**Aliquota 1 o A**

**Aliquota 2 o B**

**Unità  
campionaria 1**

**Unità  
campionaria N**

**Unità  
campionaria 2**



**La microbiologia degli alimenti: modello  
di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**





# VARIABILI ASSOCIATE A CAMPIONI ALIMENTARI

## Struttura del campione

Num_Reg	Progr_Campione	Codice_Aliquota	<del>Progr_UC</del>	Numero UC
14000125		1 1	<del>1</del>	5

**1 riga = 1 campione**



**La microbiologia degli alimenti: modello di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**



# LE VARIABILI MATRICE

Catalogare la matrice in classi

**3 Livelli gerarchici**

**1 campo a  
testo libero**

**Campo  
codificato**

Classificazione Materiale	Classificazione Materiale Estesa Liv Sup	Classificazione Materiale Estesa	Descrizione Materiale	Matrice_PRIC
FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	CLASSIFICAZIONE ALIMENTI FOODEX2	FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGIO DI PECORA A LATTE CRUDO	Formaggio a latte crudo
FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGIO A PASTA MOLLE	STRACCHINO	STRACCHINO	Formaggio a breve stagionatura
FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGIO A PASTA DURA	CASTELMAGNO	FORMAGGIO A LATTE CRUDO CASTELMAGNO	Formaggio a latte crudo
FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGIO A PASTA MOLLE	GORGONZOLA	GORGONZOLA DOP PICCANTE	Formaggio erborinato
FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	PASTA FILATA	MOZZARELLA	MOZZARELLA DI BUFALA	Formaggio a breve stagionatura
FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	CLASSIFICAZIONE ALIMENTI FOODEX2	FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGIO PRIMO SALE	Formaggio a breve stagionatura
FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGIO A PASTA MOLLE	STRACCHINO	STRACCHINO FRESCO	Formaggio a breve stagionatura
FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGIO A PASTA MOLLE	FORMAGGIO ERBORINATO	Formaggio erborinato
FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGIO A PASTA DURA	FORMAGGIO A LATTE CRUDO A PASTA DURA	Formaggio a latte crudo
FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGIO A PASTA MOLLE	ROQUEFORT	ROQUEFORT	Formaggio erborinato
FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGIO A PASTA SEMIDURA	CACIOTTA	FORMAGGIO DI LATTE CRUDO OVINO LOTTO 25/03/2015 PARI A 22KG	Formaggio a latte crudo
FORMAGGI, DERIVATI DEL LATTE E PRODOTTI PER LA CASEIFICAZIONE	FORMAGGIO A PASTA MOLLE	CANESTRATO	CANESTRATO DI PECORA	Formaggio a breve stagionatura



**La microbiologia degli alimenti: modello  
di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**



# LE VARIABILI MATRICE

Estrapolare le informazioni a matrice in classi

Descrizione Materiale	Tipologia latte	Consistenza pasta	Periodo di stagionatura (gg)	Specie
FORMAGGIO DI PECORA A LATTE CRUDO	CRUDO	ND	ND	Ovina
STRACCHINO	ND	ND	Nessuna stagionatura	Bovina
FORMAGGIO A LATTE CRUDO CASTELMAGNO	CRUDO	Semimolle	ND	
GORGONZOLA DOP PICCANTE	ND	ND	Media	
MOZZARELLA DI BUFALA	ND	Pasta filata	Nessuna stagionatura	
FORMAGGIO PRIMO SALE	ND	Molle	Breve	Bovina
STRACCHINO FRESCO	ND	Molle	Nessuna stagionatura	Bovina
FORMAGGIO ERBORINATO	ND	ND		Bovina
FORMAGGIO A LATTE CRUDO A PASTA DURA	CRUDO	Dura	Lunga	
ROQUEFORT	ND	Molle	Breve	Bovina
FORMAGGIO DI LATTE CRUDO OVINO_x000D_ LOTTO 25/03/2015 PARI A 22KG	CRUDO	ND	ND	Ovina
CANESTRATO DI PECORA	ND	Semimolle	ND	Ovina
CACIOTTA DI PECORA	ND	ND	ND	Ovina
FORMAGGIO PRIMO SALE MISTO	ND	Molle	Breve	
CRESCENZA	ND	Molle	Nessuna stagionatura	Bovina
GORGONZOLA	ND	Molle	Media	Bovina
GORGONZOLA DOP	ND	Molle	Media	Bovina
FORMAGGIO MARZOLINE FRESCHE PRIMO SALE	ND	Molle	Breve	
CACIOTTA FRESCA DI VARI FORMATI PROVENIENTE DA LATTE OVINO CRUDO_x000D_ LOTTO 11/04/2015	CRUDO	Molle	Breve	Ovina
FORMAGGIO A PASTA FILATA MOZZARELLA	ND	Pasta filata	Nessuna stagionatura	
FORMAGGIO A PASTA FILATA MOZZARELLA PER PIZZA	ND	Pasta filata	Nessuna stagionatura	Bovina
FORMAGGIO A PASTA MOLLE ERBORINATO	ND	Pasta filata	ND	
FORMAGGIO A PASTA FILATA FIOR DI LATTE	ND	Pasta filata	Nessuna stagionatura	Bovina
MOZZARELLA	ND	Pasta filata	Nessuna stagionatura	ND



# LE VARIABILI MATRICE

**E' utile sempre mantenere il campo «Descrizione materiale» nel dataset: I campi a testo libero contengono molte informazioni anche se sono meno standardizzati**



**Problema: basso dettaglio dell'informazione matrice o attributi mancanti**



wiseGEEK

DescrizioneMateriale	Matrice ricodificata
ALETTE DI POLLO	Ali
ALI DI POLLO	Ali
ALI DI TACCHINO	Ali
ALI DI TACCHINO DISOSSATE	Ali
ALI DI TACCHINO SELEZIONATA	Ali
BUSTO DI POLLO	Busto
COSCE DI POLLO	Coscia
COSCE DI POLLO GRATINATE	Coscia
COSCE DI TACCHINO	Coscia
COSCIA DI POLLO	Coscia
COSCIO DI POLLO	Coscia
COSCIOTTO DI POLLO	Coscia
COTOLETTE PETTO DI POLLO	Petto
FESA A FETTE DI TACCHINO	Coscia
FESA DI TACCHINO	Coscia
FESA DI TACCHINO A FETTE	Coscia
FINISSIME DI FESA DI TACCHINO	Coscia
GALLETTO FRESCO	Busto
HAMBURGER CON TACCHINO	Hamburger
HAMBURGER DI POLLO	Hamburger
HAMBURGER di pollo AIA CHIKEN BURGER	Hamburger
LUGANICA DI POLLO/TACCHINO	Salsiccia
MUSCOLO DI POLLO	
SOVRACOSCIA DI POLLO, LOTTO N. 362	Coscia
PETTI DI POLLO	Petto
PETTO DI POLLO	Petto
PETTO DI POLLO	Petto



**La microbiologia degli alimenti: modello di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**





# LE VARIABILI

## STATO DELLA PROVA

**Attenzione alle prove eliminate!**

Prova	Stato prova
E 162 (BETANINA/ROSSO DI BARBA	Refertata
COLIFORMI	Eliminata
COLIFORMI	Refertata
E. COLI B-GLUCURONIDASI POS.	Eseguita
CARICA BATTERICA TOTALE	Refertata
CELLULE SOMATICHE	Refertata
PSEUDOMONAS SPP.	Refertata
CAMPYLOBACTER SPP.	Non eseguita
E. COLI B-GLUCURONIDASI POS.	Non eseguita
ENTEROBATTERI	Non eseguita
ENTEROTOSSINE STAFILOCOCCICHI	Non eseguita
ESCHERICHIA COLI O:157	Non eseguita
ESCHERICHIA COLI STEC	Non eseguita



# LE VARIABILI

## PROVA E TECNICA

**Campione analizzato con più tecniche (es. Risultato ELFA, Risultato Culturale)**

Prova	Tecnica
LISTERIA MONOCYTOGENES	ELFA
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME CULTURALE
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME CULTURALE (UFC)
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME CULTURALE (MPN)
SALMONELLA SPP.	ELFA/ESAME CULTURALE
SALMONELLA SPP.	ESAME CULTURALE
SALMONELLA SPP.	PCR REAL TIME
YERSINIA ENTEROCOLITICA PRESUNTA	ESAME CULTURALE

**Trasformare ogni «tecnica» in una variabile del dataset**

Prova	RISULTATO_ELFA	ESAME CULTURALE	ESAME CULTURALE (UFC/Gr)
LISTERIA MONOCYTOGENES	POSITIVO	POSITIVO	10 <sup>2</sup>

# LE VARIABILI

## PROVA E TECNICA

**Attenzione a come interpretare i risultati... per esempio in caso di prove di screening!**

Prova	Tecnica
LISTERIA MONOCYTOGENES	ELFA
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME CULTURALE
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME CULTURALE (UFC)

**Esempio: L'esame colturale viene eseguito quando il campione è positivo alla tecnica ELFA**

**Valorizzare le singole tecniche e poi dare giudizio complessivo del campione**

Prova	RISULTATO_ELFA	RISULTATO_COLTURALE	GIUDIZIO CAMPIONE
LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	NON ESEGUITA	ASSENTE
LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	NON ESEGUITA	ASSENTE
LISTERIA MONOCYTOGENES	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	NON ESEGUITA	ASSENTE



**La microbiologia degli alimenti: modello di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**



# LE VARIABILI

## ESITI

**Dalle estrazioni SIL esistono 3 campi diversi**

PROVA	Tecnica	Esito	Esito2	Esito3
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE	25 g	ASSENTE	25 g
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE	25 g	PRESENTE	25 g
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE	25 g	ASSENTE	25 g
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE	25 g	PRESENTE	25 g
LISTERIA MONOCYTOGENES	ELFA	ASSENTE	ASSENTE	
LISTERIA MONOCYTOGENES	ELFA	ASSENTE	ASSENTE	
LISTERIA MONOCYTOGENES	ELFA	ASSENTE	ASSENTE	
LISTERIA MONOCYTOGENES	ELFA	ASSENTE	ASSENTE	
LISTERIA MONOCYTOGENES	ELFA	ASSENTE	ASSENTE	
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE	25 g	ASSENTE	25 g
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE	25 g	ASSENTE	25 g
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE	25 g	ASSENTE	25 g
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE	25 g	ASSENTE	25 g
LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE	25 g	ASSENTE	25 g
LISTERIA MONOCYTOGENES	ELFA	25 g	ASSENTE	25 g
LISTERIA MONOCYTOGENES	ELFA	25 g	ASSENTE	25 g



**La microbiologia degli alimenti: modello  
di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**





# LE VARIABILI

## ESITI QUALITATIVI

- Aggregare gli esiti in maniera **DICOTOMICA**

PROGRESSIVO_ CAMPIONE	PROVA	Esito	Esito2	Esito3	GIUDIZIO CAMPIONE
1	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE
2	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	PRESENTE	25 g	PRESENTE
3	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE
4	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	PRESENTE	25 g	PRESENTE
5	LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	ASSENTE		ASSENTE
6	LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	ASSENTE		ASSENTE
7	LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	ASSENTE		ASSENTE
8	LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	ASSENTE		ASSENTE
9	LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	ASSENTE		ASSENTE
10	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE
11	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE
12	LISTERIA MONOCYTOGENES				NON DISPONIBILE
13	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE
14	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE
15	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE
16	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE

**Segnalare i *missing* (Dati mancanti) (prova non eseguita, esito «perso», ecc..) utilizzando una singola dizione: es. «Non disponibile»**



**La microbiologia degli alimenti: modello di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**



# LE VARIABILI

## ESITI QUALITATIVI

- Il risultato deve essere riferito al campione, non alle singole Unità Campionarie!
- Definizione di «caso»: quando il mio campione è positivo?

PROGRESSIVO_CAMPIONE	PROVA	Esito	Esito2	Esito3	GIUDIZIO_CAMPIONE	NUMERO_UC_POSITIVE
1	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE	0
2	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	PRESENTE	25 g	PRESENTE	1
3	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE	0
4	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	PRESENTE	25 g	PRESENTE	2
5	LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	ASSENTE		ASSENTE	0
6	LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	ASSENTE		ASSENTE	0
7	LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	ASSENTE		ASSENTE	0
8	LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	ASSENTE		ASSENTE	0
9	LISTERIA MONOCYTOGENES	ASSENTE	ASSENTE		ASSENTE	0
10	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE	0
11	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE	0
12	LISTERIA MONOCYTOGENES				NON DISPONIBILE	NON DISPONIBILE
13	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE	0
14	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE	0
15	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE	0
16	LISTERIA MONOCYTOGENES	25 g	ASSENTE	25 g	ASSENTE	0



**La microbiologia degli alimenti: modello di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**



# LE VARIABILI

## ESITI QUANTITATIVI

**Cercare di riportare tutto ad un numero**

PROG. CAMPIONE	UNITA CAMPIONARIA	PROVA	Tecnica	Esito	Esito2	Esito3	CARICA MAX (ufc/gr)
1	1	LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE (UFC)	< 10 ufc	< 10 ufc		0
2	1	LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE (UFC)	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g		0
3	1	LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE (UFC)	91			91
4	1	LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE (UFC)	Microrganismi presenti ma < 4 ufc	Microrganismi		0
5	1	LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE (UFC)	150			180
5	2	LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE (UFC)	180			180
5	3	LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE (UFC)	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g		180
5	4	LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE (UFC)	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g		180
5	5	LISTERIA MONOCYTOGENES	ESAME COLTURALE (UFC)	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g		180

**Attenzione a più unità campionarie... scegliere cosa riportare per il campione (es. valore massimo, valore medio, elenco dei valori, numero unità contaminate, ecc.)**

**Attenzione all'unità di misura**

# VARIABILI ASSOCIATE A CAMPIONI ALIMENTARI

**Filtrare un campo  
esito del vostro  
dataset e trovare  
questi valori è  
inaccettabile!!**

A ↓  
Z ↓  
Z ↓  
A ↓

Ordina dalla A alla Z  
Ordina dalla Z alla A  
Ordina per colore

Cancello filtro da "Esito"

Filtra per colore

Filtri per testo

Cerca

- ☒ 43
- ☒ 54
- ☒ 60
- ☒ 620
- ☒ 630
- ☒ 70
- ☒ 700
- ☒ 710
- ☒ 75
- ☒ 760
- ☒ 9.2
- ☒ 91
- ☒ ASSENTE
- ☒ Microrganismi presenti ma < 4 ufc
- ☒ Microrganismi presenti ma < 4 x 10 ufc/g
- ☒ PRESENTE
- ☒ Prova NON Eseguita - altro
- ☒ Prova NON Eseguita - motivi tecnici
- ☒ (Vuote)

OK Annulla



# VARIABILI DA CONSIDERARE IN CAMPO ALIMENTARE

## LUOGO PRELIEVO



Luogo Prelievo	Luogo Prelievo Classif
ALIMENTI: SUPERMERCATI	
CASEIFICIO	
CASEIFICIO AZIENDALE	
CENTRO MACELLAZIONE CARNI	
LA BOTTEGA DEI SAPORI DI ANGELO USAI- POGGIO MOIANO (RI)	
MACELLERIA E LAB LAVORAZIONI CARNI	
PIANSANO	
REPARTO GASTRONOMIA GESTITO DA VARO CARNI	
SALUMIFICIO	
STABILIMENTO	
STABILIMENTO PRODOTTI A BASE LATTE	
	ALIMENTI: AZIENDA AGRICOLA
	ALIMENTI: BAR, RISTORANTI, SOMMINISTRAZIONE
	ALIMENTI: COMMERCIO AL DETTAGLIO
	ALIMENTI: COMMERCIO AMBULANTE
	ALIMENTI: DETTAGLIO - RIVENDITA
	ALIMENTI: GROSSISTA - DEPOSITO
	ALIMENTI: MATTATOIO
	ALIMENTI: MENSA AZIENDALE - MENSA SCOLASTICA - ALTRE ISTITUZIONI
	ALIMENTI: PRODUTTORI E CONFEZIONATORI - VENDITA PREV. AL DETTAGLIO
	ALIMENTI: RISTORAZIONE: RISTORANTI
	ALIMENTI: STABILIMENTI DI TRASF.-LAVOR.-CONFEZ.
	ALIMENTI: STABILIMENTI DI TRASFORMAZIONE CARNI
	ALIMENTI: STABILIMENTO DI SEZIONAMENTO CARNI
	ALIMENTI: TRASFORMAZIONE LATTE - CASEIFICIO
	ALLEVAMENTO
	AZIENDA AGRICOLA
	PNA: STABILIMENTO DI PRODUZIONE
	STABILIMENTO DI PRODUZIONE

# VARIABILI DA CONSIDERARE IN CAMPO ALIMENTARE

## SPECIE ANIMALE per ALIMENTI

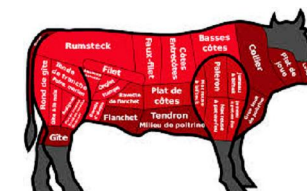
**Campi  
specie  
per la  
sanità  
animale**



Classificazione Animale	Classificazione Animale Estesa	Classificazione Animale_FMA	Classificazione Animale Estesa_FMA
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Aringa
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Bovino
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Gambero rosa
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Pecora
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Suino
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Mazzancolla
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Scampo
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Pesce spada
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Calamaro
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Pollo
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Merluzzo nordico
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Tonno a pinne gialle
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Tacchino
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Seppia
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Gambero indiano
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Cozza o Mitilo
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Alimento composto da più specie
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Platessa
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Gambero argentino
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Sgombro
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO		
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Misto solo Carne
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Acciuga o Alice
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Palamita
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Salmone
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Halibut
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Mazzancolla tropicale
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Bufalino
NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	SPECIE PER MATRICE ALIMENTARE	Polpo indopacifico



**Campi  
specie  
per gli  
alimenti**



## VARIABILI DA CONSIDERARE IN CAMPO ALIMENTARE

**Fate sempre attenzione ai dati provenienti da SIL o altre fonti... l'errore più improbabile è sempre possibile...**



Num_Reg	Progr_Ca mpione	Codice_Al iquota	Classificazione Animale Estesa_FMA	Descrizione Materiale
15009330	1	1	Suino	FORMAGGIO DI PECORA A LATTE CRUDO
15015787	1	1	Suino	STRACCHINO
15019631	1	1	Suino	FORMAGGIO A LATTE CRUDO CASTELMAGI
15029300	1	1	Suino	FORMAGGIO A PASTA MOLLE ERBORINATO
15031447	1	1	Suino	FORMAGGIO
15050294	1	1	Suino	FORMAGGIO ERBORINATO GORGONZOLA
15050547	1	1	Suino	CACIOTTINA VALFIORITA

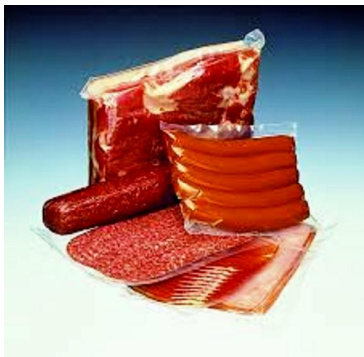
# VARIABILI DA CONSIDERARE IN CAMPO ALIMENTARE

## CONFEZIONAMENTO

Confezionamento
Non indicato
Originale Integra
Sfusa
Prefilmato
Confezione originale integra
Preincarto
Altro

**Se possibile aggiungere informazioni... es.:**

- Sottovuoto**
- Atmosfera Protettiva Modificata (e formula miscela)**





# VARIABILI DA CONSIDERARE IN CAMPO ALIMENTARE

## INGREDIENTI

Sul SIL non ci sono spesso informazioni a riguardo...  
I verbali di prelievo possono contenere gli ingredienti dell'alimento e quindi:

- Singoli ingredienti (utile per gli alimenti composti o miscugli)
- Quantità percentuali di un ingrediente particolare
- Additivi utilizzati

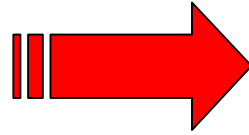


La microbiologia degli alimenti  
di elaborazione dati qualità



# ELABORAZIONE DEI DATI

**Dataset  
completato**



**Elaborazione  
dei risultati**



**Solitamente la maggior parte del tempo  
(75%?) di un elaborazione dati viene  
impiegato per creare/ripulire un dataset!!**



**Se il dataset è ben strutturato, tutto il  
resto sarà più semplice e veloce**

**Quali strumenti?**

- EXCEL**
- Programmi di elaborazione dati: SPSS, STATA, STATISTICA, «R»....**



**La microbiologia degli alimenti: modello  
di elaborazione dati qualitativi e quantitativi**



# ELABORAZIONE DEI DATI

## Rappresentazione dei dati- Tabelle e Grafici

Tabella 5 - Numero di campioni prelevati per la ricerca di *Listeria monocytogenes*

ASL	CARNE MACINATA	FORMAGGI	GASTRONOMIA ED ALIMENTI PRONTI	PREP. A BASE DI CARNE	PROD. A BASE DI CARNE	TOTALE	% SUL TOTALE
RMA	1	9	6	6	5	27	7.4%
RMB	3	11	8	2	3	27	7.4%
RMC	6	13	7	1	14	41	11.2%
RMD	5	10	5	0	6	26	7.1%
RME	5	11	2	3	8	29	7.9%
RMF	1	6	5	1	3	16	4.4%
RMG	1	10	4	4	5	24	6.6%
RMH	6	10	5	2	15	38	10.4%
VT	2	25	3	5	9	44	12.0%
RI	0	6	1	1	3	11	3.0%
LT	1	35	6	2	8	52	14.2%
FR	4	15	4	3	5	31	8.5%
<b>Totale</b>	<b>35</b>	<b>161</b>	<b>56</b>	<b>30</b>	<b>84</b>	<b>366</b>	<b>100.0%</b>
<b>%sul Tot.</b>	<b>9.6%</b>	<b>44.0%</b>	<b>15.3%</b>	<b>8.2%</b>	<b>23.0%</b>	<b>100.0%</b>	

Tabella 6 - Numero dei campioni risultati positivi in l aliquota (*L. monocytogenes*)

	ASSENTE		PRESENTE		TOTALE*
Tipologia alimento	N	%	N	%	N
CARNE MACINATA	26	74.3%	9	25.7%	35
FORMAGGI	160	99.4%	1	0.6%	161
GASTRONOMIA ED ALIMENTI PRONTI	49	87.5%	7	12.5%	56
PREPARAZIONI A BASE DI CARNE	16	55.2%	13	44.8%	29
PRODOTTI A BASE DI CARNE	75	91.4%	7	8.6%	82
<b>TOTALE</b>	<b>326</b>	<b>89.8%</b>	<b>37</b>	<b>10.2%</b>	<b>363</b>

\* 3 campioni sono risultati inidonei all'esecuzione delle prove di laboratorio

Grafico 2 - Numero di campioni prelevati per la ricerca di *Listeria monocytogenes* stratificati per categoria alimentare ed ASL

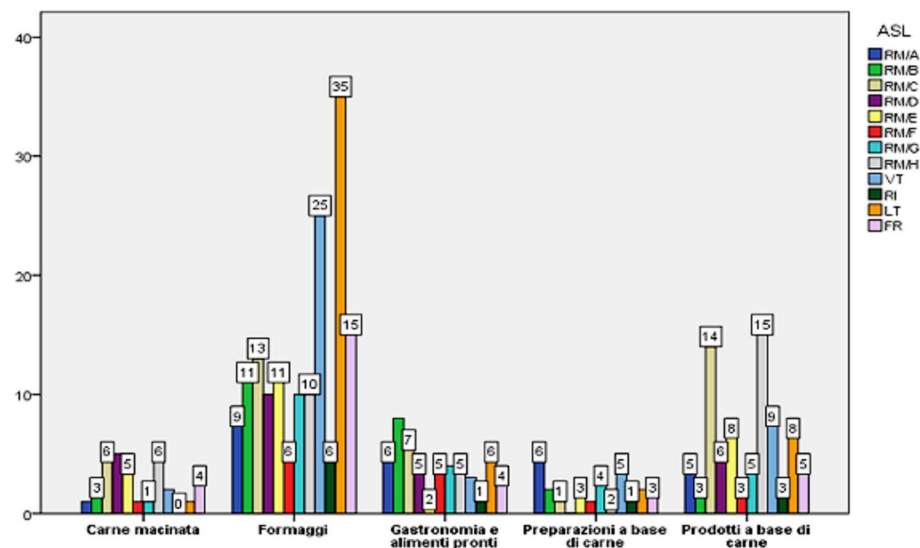


Table 1: distribution of poultry meat samples according to type of product

Matrix information	Sample type	Total units tested	Total units positive
<b>Whole carcass</b>		9	0
<b>Minced meat preparations</b>	Hamburger	27	1
	Fresh sausage	15	0
	Other	24	0
	<b>Total</b>	66	1
<b>Meat preparations</b>	Wings	9	0
	Thighs	51	6
	Breast	42	2
	Other	32	3
	<b>Total</b>	134	11
<b>Total</b>		<b>209</b>	<b>12</b>

# ELABORAZIONE DEI DATI

## Rappresentazione dei dati

### Misure di tendenza centrale

Media

Moda

Mediana

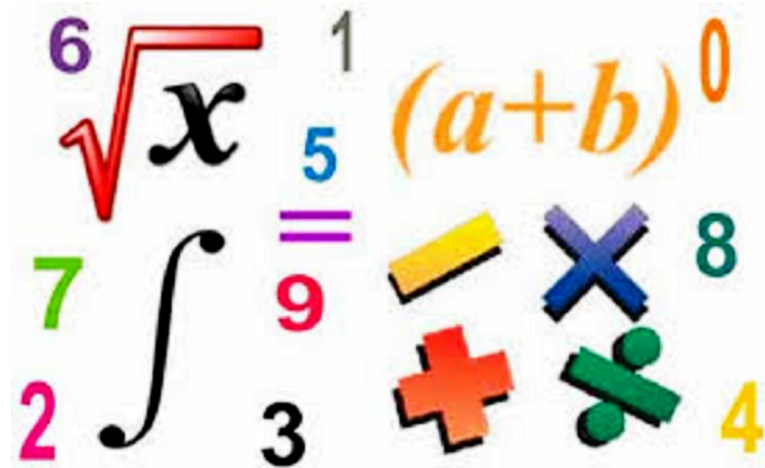
### Misure di dispersione

Range

Range interquartilico

Varianza e deviazione standard

Coefficiente di variazione



# ELABORAZIONE DEI DATI

## Misure di associazione

Chi quadro, Odds ratio, Rischio relativo, ecc...

*Ital. J. Food Sci., vol. 24 - 2012*

### PREVALENCE OF MAJOR PATHOGENS ON SHEEP CARCASSES SLAUGHTERED IN ITALY

S. BILEI, E.M. FLORES RODAS, R. TOLLI, P. DE SANTIS, I. DI DOMENICO,  
S. DEL FRATE, P. PALMIERI and R. CONDOLEO

Table 5 - Difference comparison between proportions in dissimilar groups.

	Number of carcasses	<i>Campylobacter</i> positive (%)	p-value	<i>E. coli</i> O157 positive (%)	p-value
<b>Animal provenience</b>					
Local farm	135	0	0.003*	1 (0.7)	0.01
Foreign farm	175	10 (5.4)		12 (6.5)	
<b>Carcass</b>					
Lamb	68	8 (11.8)	0.0000916*	7 (10.3)	0.0085*
Sheep	252	2 (0.8)		6 (2.4)	
Total	320	10 (3.1)		13 (4.1)	
* Fisher's exact test.					



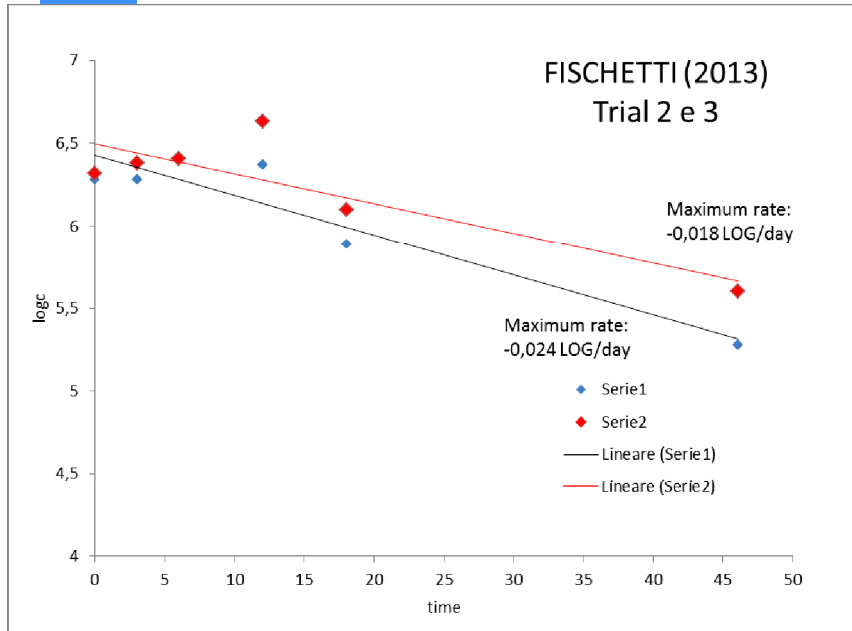
La microbiologia degli alimenti: modello  
di elaborazione dati qualitativi e quantitativi



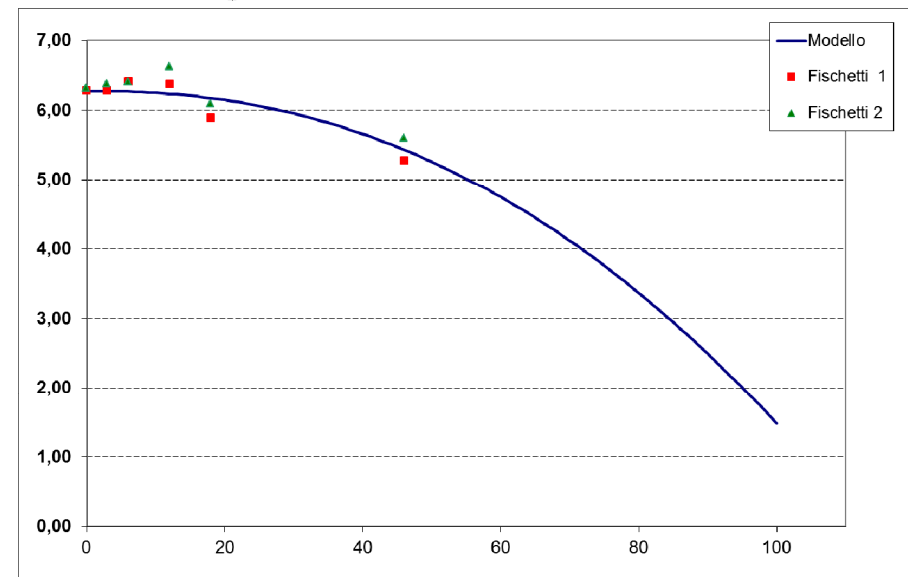


# ELABORAZIONE DEI DATI

## Modelli predittivi di crescita/sopravvivenza microbica



*Fischetti challenge data fitted with Arrhenius model*



Cheese making Module

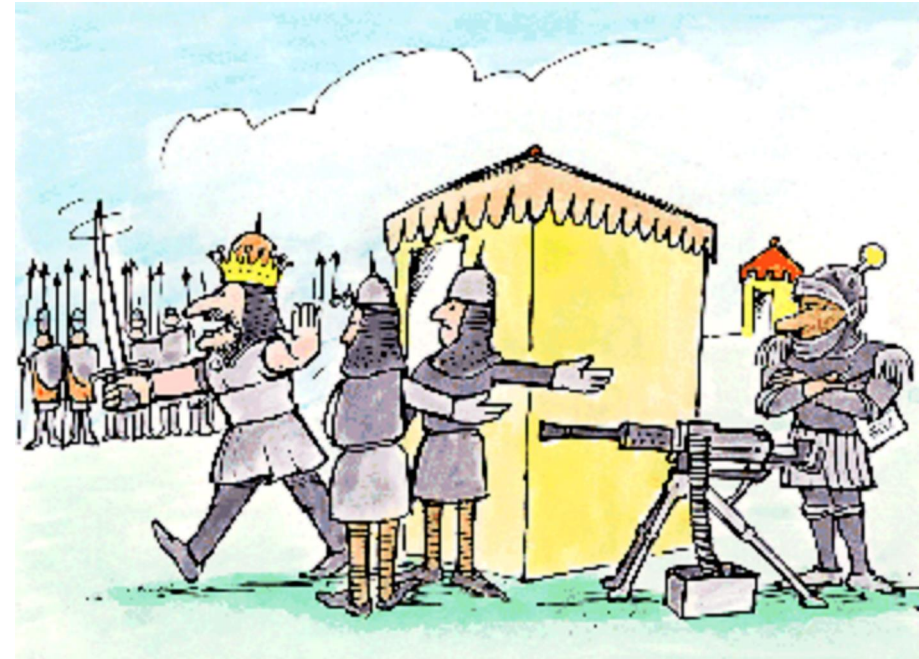


La microbiologia degli alimenti: modello  
di elaborazione dati qualitativi e quantitativi



# GRAZIE PER L'ATTENZIONE...

Are you too busy to improve?



**Dr. ROBERTO CONDOLEO**

ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLE REGIONI LAZIO E TOSCANA

- CENTRO STUDI REGIONALE PER LA SICUREZZA ALIMENTARE -

Via Appia Nuova 1411, Roma

Tel.06/7990360

[Roberto.condoleo@izslt.it](mailto:Roberto.condoleo@izslt.it)

[www.izslt.it/csr](http://www.izslt.it/csr)

