

Valutazione del rischio e sicurezza alimentare

Biagio Fallico - Università degli Studi di Catania

Sicurezza alimentare
e difesa dell'autenticità
delle produzioni nazionali

Palermo, 17 Maggio
presso l'Orto Botanico



Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agroalimentari e Ambientali (DiGeSA)

Via S. Sofia 98 - 100, 95123 Catania - bfallico@unict.it

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



- Definizioni
- Sicurezza alimentare (prescrizioni legislative, autocontrollo)
- Campi d'applicazione
- Casi studio

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



- L'analisi del rischio, qualitativa e/o quantitativa, valuta la probabilità che un determinato evento si verifichi e l'impatto che esso può avere

Probabilità

Credibile
Coerente

Negativo

Positivo

Conseguenze

Inserita in un
contesto / processo
più ampio

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



- Iniziare con l'identificazione di rischi concreti (storico aziendale)
- Ciascun rischio legato ad uno o più obiettivi
- Procedere ad una valutazione qualitativa del rischio

Nulla, Molto basso, Basso, Medio, Alto, Molto Alto

0, 3, 5, 7, 10

0, 0-20%, 20-50%, 50-70%, 70-100%

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



- Sviluppare delle Tabelle P-I (Probability - Impact) Matrici Analisi del Rischio

Manuali HACCP
Piani di controllo (Prodotti di Qualità, Bio, Tracciabilità, etc.)

Matrice dei Rischi - Prodotti da Forno

Impact	Nullo				Frammenti Ossei	
	Medio				Residui Antibiotici uso veterinari	
	Alto					
		Nullo	Medio	Alto		
			Probability			

Manuali Verificati dalla
Pubblica Autorità
Tamponi, Analisi: Acqua, Aflatossine,
Pesticidi, P. Finito, etc.

COERENZA
VARIABILITA'

Pesticidi, P. Finito, etc.

VARIABILITA'

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



Prescrizioni Legislative:

- (SPS - Agreement - 1 gennaio 1995 - Article 5 Assessment of Risk and Determination of the Appropriate Level of Sanitary or Phytosanitary)

REG. (CE) N. 178/2002 del 28/01/2002 che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità per la sicurezza alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare - art. 6 - Analisi del Rischio

- Reg EU 852, 3, 4-2004 - Sull'Igiene dei Prodotti Alimentari, In particolare 853 e 854 parlano di: analisi del rischio, Prove di laboratorio

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



- Reg EU 882-2004 - Relativo ai controlli Ufficiali.
- Analisi del rischio
- Frequenza dei Controlliproporzionale al rischio...
- Individuare priorità in funzione dei rischi e criteri per la categorizzazione...
- Procedure di controllo più efficaci.....
-Prodotti esportati nel territorio Comunitario (Importati)

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



- DIR 90/496/CEE - Relativa all'etichettatura nutrizionale sui prod. alimentari
- REG. (CE) N. 1924/2006 del 20/12/2006 Relativo alle indicazioni nutrizionali e sulla salute fornite su prod. alimentari
- REG. UE N. 1169/2011 del 25/10/2011, Relativo alla fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



Tossicologia

- Stime su:
- Assunzione di Composti
- Consumo di Prodotti Alimentari
- Concentrazioni
- Performance di Processo

Epidemiologia

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



- Food Chemicals:
- Additivi
- Pesticidi
- Contaminanti Ambientali / Biologici
- Prodotti dalla Trasformazione
- Imballaggi Alimentari, etc.

- Fattori che influenzano un'analisi del rischio:
- Qualità degli Studi (Paired / Unpaired)
- Piani di Campionamento
- N. di Campioni
- N. di Repliche
- Qualità del dato analitico

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



FALLICO, Biagio; D'URSO, Mary Giuseppina; CHIAPPARA, Elena.
Exposure to pesticides residues from consumption of Italian blood oranges. *Food Additives and Contaminants*, 2009, 26.7: 1024-1032.

Scopo del Lavoro:

- Valutazione pluriennale, con analisi qualitativa e quantitativa, dei pesticidi presenti nelle Arance *cv. Tarocco*.
- Stimare il Daily Intake di pesticidi derivante dal consumo di queste arance.
- Valutare la possibile sovraesposizione del consumatore



VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



FALLICO, Biagio; D'URSO, Mary Giuseppina; CHIAPPARA, Elena.

Exposure to pesticides residues from consumption of Italian blood oranges.
Food Additives and Contaminants, 2009, 26.7: 1024-1032.

n: 460

5 anni (2003-2007)

Analisi Multiresiduale

Approccio Probabilistico

Analisi Qualitativa

La distribuzione Beta restituisce la probabilità che un evento si verifichi dati: n (numero di campioni) e s (successi)

$$p = B(n+1; n-s+1)$$

Per stimare il n. di pesticidi contemporaneamente presenti, e la distribuzione di probabilità associata, è stata utilizzata la distribuzione binomiale

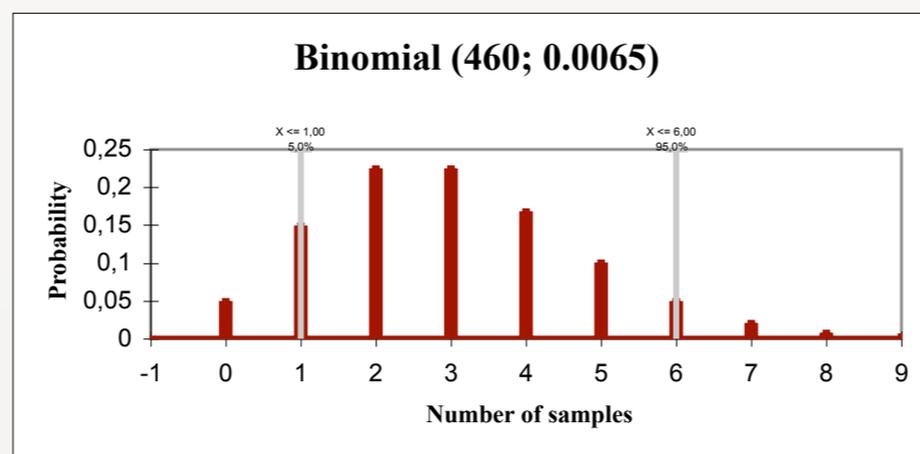
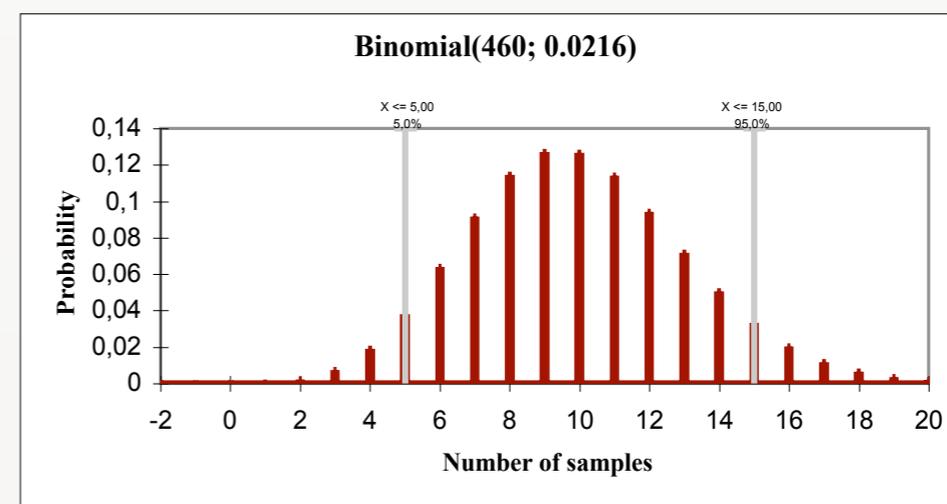
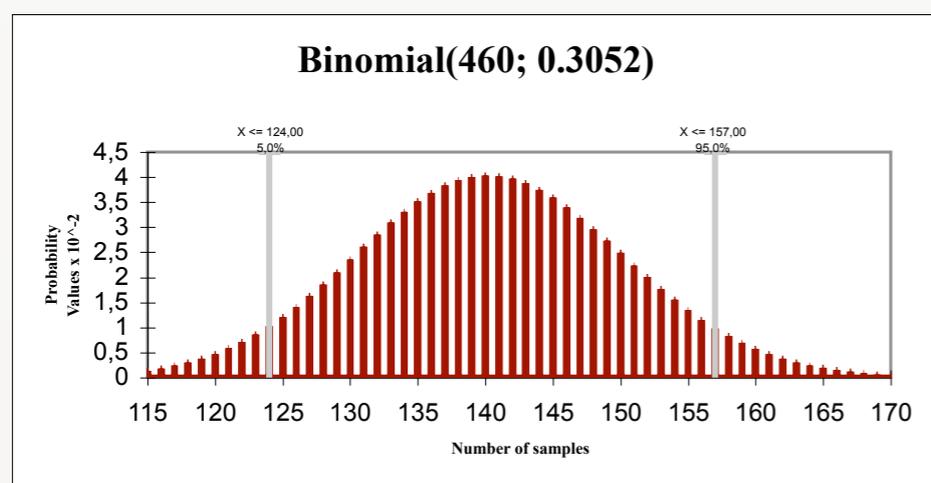
$$s = \text{Binomial}(n, p)$$

Ethyl e Methyl Chlorpyrifos, Dicofol, Etofenprox, Fenazaquin, Imazalil, Malathion, Metalaxil-m

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



FALLICO, Biagio; D'URSO, Mary Giuseppina; CHIAPPARA, Elena.
Exposure to pesticides residues from consumption of Italian blood oranges. *Food Additives and Contaminants*, 2009, 26.7: 1024-1032.



VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



FALLICO, Biagio; D'URSO, Mary Giuseppina; CHIAPPARA, Elena.
 Exposure to pesticides residues from consumption of Italian blood oranges. *Food Additives and Contaminants*, 2009, 26.7: 1024-1032.

	Ethyl Chlorpyrif	Methyl Chlorpyrifos	Dicofol	Etofenprox	Fenazaqui n	Fenithrotio n	Imazalil	Malathion	Metalaxil-m
Positive samples	106	35	3	4	2	4	5	2	3
%	23.04	7.6	0.65	0.87	0.43	0.87	1.08	0.43	0.65
MRL	0.3	0.5	2	1	0.2	2	5	2	0.5
Mean	0.0734	0.5624	6.6909	0.0033	0.0025	0.0439	3.300	0.024	0.033
Min	0.0027	0.04	0.0027	0.002	0.004	0.0006	2.38	0.018	0.03
Max	0.29	2.54	20	0.004	0.047	0.12	4.8	0.03	0.035
Best distribution	N(0.0734; 0.0685)	N(0.5624; 0.567)	Triang (0.0027; 6.690;				N(3.3; 0.8979)		
Fitting	0.0734	0.5624	8.89				3.3		

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



FALLICO, Biagio; D'URSO, Mary Giuseppina; CHIAPPARA, Elena.
Exposure to pesticides residues from consumption of Italian blood oranges. *Food Additives and Contaminants*, 2009, 26.7: 1024-1032.

- EDI ASSESSMENT
- Per Ethyl e Methyl Chlorpyrifos (Singoli e cumulativo)
- $EDI \text{ (mg / day)} = \text{Concentrazione (mg / kg)} * \text{Consumo (kg / day)}$
- Con approccio probabilistico non sono moltiplicati singoli valori, ma distribuzioni di probabilità.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



FALLICO, Biagio; D'URSO, Mary Giuseppina; CHIAPPARA, Elena.
 Exposure to pesticides residues from consumption of Italian blood oranges. *Food Additives and Contaminants*, 2009, 26.7: 1024-1032.

Summary Information		I SIMULATION	
		Input	Output
Number of simulations	1	Distribution Fitting of total mean concentration =RiskNormal(μ, σ)	<i>EDI mg/day (180 days)</i>
Number of iterations	5000	Mean Consumption Kg/day (365 days)- (180 days) =RiskNormal(μ, σ)	
Number of inputs	3 (I simulation) 4 (II simulation)	II SIMULATION	
Number of outputs	2	Input	Output
Sampling Type	Latin Hypercube	Distribution Fitting of total mean concentration = RiskNormal(μ, σ)	<i>EDI(180days) * (presence - absence)</i>
		Mean Consumption Kg/day (365 days)- (180 days) =RiskNormal(μ, σ)	<i>EDI(365days) * (presence - absence)</i>
		Probability Distribution =RiskBeta(n+1;n-s+1)	

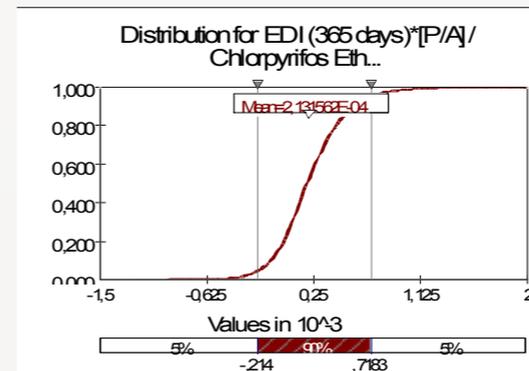
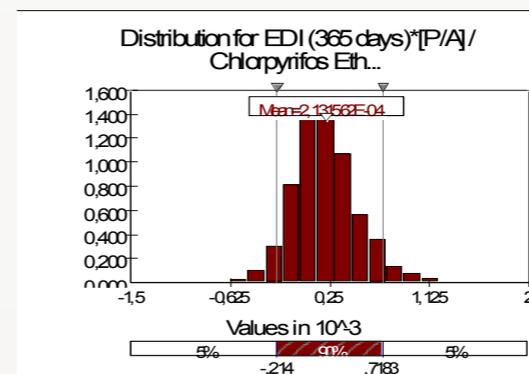
VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



FALLICO, Biagio; D'URSO, Mary Giuseppina; CHIAPPARA, Elena.
 Exposure to pesticides residues from consumption of Italian blood oranges. *Food Additives and Contaminants*, 2009, 26.7: 1024-1032.

EDI (mg/day)	I		II	
	180	365	180	365
Ethyl Chlorpyrifos	0.0113	0.0056	0.0026	0.0013
Methyl Chlorpyrifos	0.0863	0.043	0.0067	0.0034
Sum	0.0283	0.0143	0.0004	<u>0.0002</u>

Simulation Results for
 EDI (365 days)*[P/A] / Chlorpyrifos Ethyl+metile contemporaneamente / C21



Summary Information	
Workbook Name	erale EDI-P.A. cumulativo 2
Number of Simulations	1
Number of Iterations	5000
Number of Inputs	4
Number of Outputs	2
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	29-07-2012 14:17
Simulation Stop Time	29-07-2012 14:17
Simulation Duration	00:00:04
Random Seed	1025156126

Summary Statistics			
Statistic	Value	%tile	Value
Minimum	-0.0012	5%	-0.0002
Maximum	0.0020	10%	-0.0001
Mean	0.0002	15%	-0.0001
Std Dev	0.0003	20%	0.0000
Variance	8.37577E-08	25%	0.0000
Skewness	0.490680516	30%	0.0001
Kurtosis	4.561535116	35%	0.0001
Median	0.0002	40%	0.0001
Mode	0.0001	45%	0.0002
Left X	-0.0002	50%	0.0002
Left P	5%	55%	0.0002
Right X	0.0007	60%	0.0003
Right P	95%	65%	0.0003
Diff X	0.0009	70%	0.0003
Diff P	90%	75%	0.0004
#Errors	0	80%	0.0004
Filter Min		85%	0.0005
Filter Max		90%	0.0006
#Filtered	0	95%	0.0007

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



FALLICO, Biagio; D'URSO, Mary Giuseppina; CHIAPPARA, Elena.
 Exposure to pesticides residues from consumption of Italian blood oranges. *Food Additives and Contaminants*, 2009, 26.7: 1024-1032.

EDI/ (NOAEL - ADI) *100

	I		II	
	180	365	180	365
Ethyl Chlorpyrifos	0.48 (0-5)	0.24 (0-2.6)	0.11 (0-1.2)	0.05 (0-0.65)
Methyl Chlorpyrifos	3.71 (0-39.4)	1.85 (0-20)	0.29 (0-3.5)	0.14 (0-1.8)
Sum	1.19 (0-18)	0.6 (0-9.3)	0.2 (0-0.4)	0.01 (0-0.18)

NOAEL: 0 - 0.1 mg; Ratio calculated for a person of 60 kg

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



Fallico, B., Arena, E., Chiappara, E., & Ballistreri, G. (2010). Colour and label evaluation of commercial pasteurised red juices and related drinks. *Food Additives and Contaminants*, 3(4), 201-211.

Scopo del Lavoro:

- Valutare i contributi al colore dalle Antocianine e quello dei Coloranti Artificiali (E129, Red Allura; E110, Sunset Yellow FCF; E122, Carmoisine).
- Valutare le Etichette: Conformità alla legislazione e Informazioni al consumatore.



- 32 Campioni in triplo (n 96)
- 4 Succhi; 1 Nettare; 9 Bevande base frutta; 13 Bevande salutistiche (addizionate vitamine e/o polifenoli, estratti); 3 Bevande carbonatate; 2 Sports Drinks (sali).

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



Fallico, B., Arena, E., Chiappara, E., & Ballistreri, G. (2010). Colour and label evaluation of commercial pasteurised red juices and related drinks. *Food Additives and Contaminants*, 3(4), 201-211.

Bevande	%Succo	Antocianine	E129	Contributo al Colore
Succhi	100	34 (25- 46)	0	Antocianine 92% (82-100)
Base frutta	0-30	7 (0.3 - 33.8)	32 (0-55.9)	E129 91% (80 - 100)
Salutistiche	3-50	9 (0.2 - 55)	22 (4.2 - 48.5)	E129 83% (76 - 91)
Carbonatate	12 (0-3)	0.07 (0.02-0.13)	13.6-30.2	E129 100%
Sport Drink	0	0	29-44	E129 100%

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



Fallico, B., Arena, E., Chiappara, E., & Ballistreri, G. (2010). Colour and label evaluation of commercial pasteurised red juices and related drinks. *Food Additives and Contaminants*, 3(4), 201-211.

- Fatta eccezione per i succhi 100%, e per 3-4 bevande, in tutti gli altri casi il colore non dipende dal contenuto di antocianine, ma dal colorante artificiale.
- Non c'è nessuna correlazione tra la % di succo e antocianine.
Bassa qualità dei succhi o miscele
- Dal punto di vista del colore, in molti casi non esistono differenze significative tra Bevande Carbonatate (Aranciate) e Bevande a Base Succo/Salutistiche.
- Le Etichette sono (erano?) formalmente corrette, ma in tutti i casi (meno nelle aranciate) tendono a trasmettere l'idea di un "Succo" (Foto, Bicchiere).
- I consumatori percepiscono queste "Bevande" come "Succhi".

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



Fallico, B., Chiappara, E., Arena, E., & Ballistreri, G. (2011). Assessment of the exposure to Allura red colour from the consumption of red juice-based and red soft drinks in Italy. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 28(11), 1501-1515.

Scopo del Lavoro:

- Indagine sui livelli di E129 e sul consumo di bevande a base succo rosso.
- Stimare l'assunzione di E129 da queste bevande.



- 27 p. Vendita (200-6000 m2)
- 10% Vendite area di Catania (1-1.5 milioni abitanti).
- Consumi Red Soft: 21.3 L/anno (12.7-35.9), 58.3 ml/d
- Consumi Red juice based: 6.9 l/anno (12.4-27.2), 18.9 ml/d



VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



Fallico, B., Chiappara, E., Arena, E., & Ballistreri, G. (2011). Assessment of the exposure to Allura red colour from the consumption of red juice-based and red soft drinks in Italy. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 28(11), 1501-1515.

		Frequency of purchases	%	Purchases per year	Number of customers
		Total customers of the shopping centres	Input	Never	25
1 per month	13.1			12	Binomial (5100630; 0.121)/12
2-3 per month	23.6			Uniform (24; 36)	Binomial (5100630; 0.236)/Uniform (24; 36)
4-8 per month	52.8			Uniform (48; 96)	Binomial (5100630; 0.528)/Uniform (48; 96)
> 21 per month (daily)	10.5			252	Binomial (5100630; 0.105)/252
	Output	Total customers		Mean: 137370; st.dev.:9212; min (5%): 123648; Max (95%): 153921 β-General (1.99; 3.2; 119333; 166273); K-S: 0.01	
Scenario 3A	Input	Total Customers		β -General (1.99; 3.2; 119333; 166273)	
				Red Soft	Red Juice based
		Tendency to buy		Uniform (0.218; 0.35)	Uniform (0.35; 0.562)
		Incidence on category		Normal (0.015; 0.0015)	Normal (0.057; 0.0057)
		Output	Number of consumers (Uncertainty (rank and regr.))		Mean: 585; st. dev.: 106; min (5%): 426; Max (95%): 768 LogNormal (585; 106); K-S: 0.0173 (1. tendency to buy: 0.74; 2. Incidence %: 0.55).
Scenario 3B	Input	Total Customers		β -General (1.99; 3.2; 119333; 166273)	
				Red Soft	Red Juice based
		Tendency to buy		Uniform (0.218; 0.35)	Uniform (0.35; 0.562)
		Incidence on category		Normal (0.015; 0.0015)	Normal (0.057; 0.0057)
		Output	Number of consumers (Uncertainty (rank and regr.))		Mean: 1560; st. dev.: 465; min (5%): 836; Max (95%): 2360 β-General (4.9; 9.4; 252; 4080); K-S: 0.0074 (1. N. of consumers: 0.78; 2. tendency to buy: 0.45; 3. Incidence %: 0.34).

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



Fallico, B., Chiappara, E., Arena, E., & Ballistreri, G. (2011). Assessment of the exposure to Allura red colour from the consumption of red juice-based and red soft drinks in Italy. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 28(11), 1501-1515.

Table 7. Estimation of E129 daily intake from single red beverage.

	Percentage litres	Percentage colorants	Consumers	Daily intake (mg)
11				
Minimum (5%)			161	0.60
Maximum (95%)			349	1.32
Mean (SD)	4.9	13.7	243 (58)	0.92 (0.22)
Best fit			Log-normal (243;58)	Log-normal (0.92; 0.22)
14				
Minimum (5%)			178	1.85
Maximum (95%)			387	3.59
Mean (SD)	5.4	17.5	270 (65)	2.58 (0.55)
Best fit			Log-normal (270;65)	Log-normal (1.55, 0.55; shift 1.02)
15				
Minimum (5%)			83	0.70
Maximum (95%)			161	1.52
Mean (SD)	6.0	6.2	121 (24)	1.06 (0.25)
Best fit			Log-normal (121;24)	Log-normal (1.06; 0.25)

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



Fallico, B., Chiappara, E., Arena, E., & Ballistreri, G. (2011). Assessment of the exposure to Allura red colour from the consumption of red juice-based and red soft drinks in Italy. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 28(11), 1501-1515.

Table 8. Weighted estimation of E129 daily intake from red beverages (Scenario 4).

Intake (mg day ⁻¹)		Intake (µg kgbw ⁻¹ day ⁻¹)		
		3.0–9.9 Years	10.0–17.9 Years	18.0–64.9 Years
<i>Red juices based drinks</i>				
Mean (SD)	0.34 (0.09)	14.7 (34.9)	6.7 (2.8)	4.9 (1.7)
Minimum (5%)	0.22	6.9	3.7	2.8
Maximum (95%)	0.50	28.2	11.7	8.0
Best fit	Log-normal (0.34; 0.09); K-S: 0.007			
<i>Red soft drinks</i>				
Mean (SD)	0.44 (0.11)	19.8 (53.3)	9.0 (5.2)	6.6 (2.3)
Minimum (5%)	0.28	9.1	4.8	3.8
Maximum (95%)	0.63	37.6	15.3	10.7
Best fit	Log-normal (0.44; 0.11); K-S: 0.003			

Note: Uncertainty = number of consumers (regression > -0.9).

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



- Valutazione delle concentrazioni dei componenti Biologicamente attivi.
- Stima dei Daily Intakes di questi componenti.



VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA ALIMENTARE



Grazie Per la Vostra Attenzione