

INDICE GENERALE

<i>Prefazione</i>	<i>XI</i>
-------------------------	-----------

1 - I DATI: DESCRIZIONE, PRESENTAZIONE, FONTI	1
1.1 Definizioni	1
1.2 Scale di misura	4
1.2.1 Scale qualitative nominali	4
1.2.2 Scale qualitative ordinali	4
1.2.3 Scale quantitative (o numeriche)	5
1.3 Rappresentazione dei valori assunti da una variabile in una serie di osservazioni	6
1.3.1 Caso di una variabile quantitativa	6
1.3.2 Caso di una variabile qualitativa	12
1.4 Rappresentazione dei valori assunti da due variabili in una serie di osservazioni	13
1.4.1 Variabili qualitative	14
1.4.2 Variabili quantitative	17
1.5 Fonti dei dati: gli studi epidemiologici	19
1.5.1 Epidemiologia osservazionale	21
1.5.2 Epidemiologia sperimentale	27
1.6 Popolazioni e campioni	28
1.6.1 Universo dei campioni	29
1.6.2 Metodi di campionamento casuale	30

2 - LA SINTESI DEI DATI	35
2.1 Introduzione	35
2.2 Misure di tendenza centrale	35
2.2.1 Media aritmetica	35
2.2.2 Media geometrica	38
2.2.3 Media armonica	41
2.2.4 Considerazioni sulle medie di calcolo	43
2.2.5 Mediana	43
2.2.6 Moda	44
2.3 Misure di dispersione	45
2.3.1 Range	45
2.3.2 Deviazione standard	45
2.3.3 Coefficiente di variazione	48
2.3.4 Quantili	50

2.4 Misure per dati nominali.	51
2.4.1 Proporzioni.	51
2.4.2 Tassi.	52
2.4.3 Rapporti.	52
2.5 Misure di frequenza in epidemiologia.	53
2.5.1 Misure di mortalità.	53
2.5.2 Misure di frequenza di malattia.	56
2.5.3 Standardizzazione dei tassi.	59
2.5.4 Relazione tra misure di frequenza: il rischio.	63
3 - LA PROBABILITÀ.	69
3.1 Significato della probabilità.	69
3.2 Principi fondamentali delle probabilità.	72
3.2.1 Eventi mutuamente esclusivi: regola additiva.	72
3.2.2 Eventi non-mutuamente esclusivi: regola additiva modificata.	73
3.2.3 Eventi indipendenti: regola moltiplicativa.	74
3.2.4 Eventi non-indipendenti o condizionali: regola moltiplicativa modificata.	75
3.2.5 Teorema di Bayes.	76
3.2.6 Regole di conteggio.	77
3.3 Distribuzioni di probabilità.	79
3.3.1 Distribuzione binomiale.	80
3.3.2 Distribuzione di Poisson.	84
4 - LA DISTRIBUZIONE NORMALE.	87
4.1 Punteggi standard.	87
4.2 Distribuzione normale.	89
4.3 Area sotto la curva normale.	92
4.4 Applicazioni della distribuzione normale.	100
5 - INFERENZA DA DATI CAMPIONARI.	103
5.1 Distribuzione campionaria delle medie ed errore standard.	103
5.2 Stima della media di una popolazione.	108
5.2.1 Grandi campioni ($n > 30$), σ nota.	109
5.2.2 Grandi campioni ($n > 30$), σ non nota.	111
5.2.3 Piccoli campioni ($n < 30$): distribuzione t di Student.	111
5.3 Dimensione del campione per la stima della media.	113
5.4 Test di significatività.	115
5.4.1 Formulazione delle ipotesi.	116
5.4.2 Scelta della distribuzione campionaria (cioè del test statistico).	116
5.4.3 Livello di significatività.	117
5.4.4 Calcolo del test e verifica delle ipotesi.	119
5.5.5 I due tipi di errore e potenza del test.	119
6 - STIMA E CONFRONTO DI MEDIE.	123
6.1 Introduzione.	123
6.2 Test sulla media di un campione.	124
6.2.1 Test per la media con σ nota e $n > 30$	124
6.2.2 Test per la media con σ non nota e $n > 30$	126
6.2.3 Test per la media con σ non nota e $n < 30$	127
6.2.4 Dati distribuiti non normalmente in un campione con $n < 30$	129
6.2.5 Dimensione del campione per testare una media.	130

6.3 Test sulle medie per dati appaiati	132
6.3.1 Dati appaiati distribuiti normalmente: test t	132
6.3.2 Dati appaiati distribuiti non normalmente: test di Wilcoxon (segno dei ranghi)	135
6.4 Test sulle medie di 2 campioni indipendenti	139
6.4.1 Campioni indipendenti con dati distribuiti normalmente:	
σ note o grandi campioni	139
6.4.2 Campioni indipendenti con dati distribuiti normalmente:	
piccoli campioni, varianze omogenee	141
6.4.3 Campioni indipendenti con dati distribuiti non normalmente:	
il test di Wilcoxon della somma dei ranghi (o test di Mann-Whitney)	145
6.4.4 Dimensione dei campioni per testare due medie	149
6.5 Test sulle medie di tre o più campioni	149
6.5.1 Il metodo di Bonferroni	150
6.5.2 L'analisi della varianza (ANOVA)	151
7 - STIMA E CONFRONTO DI PROPORZIONI	175
7.1 Analisi di proporzioni su un campione	175
7.2 Approssimazione alla normale della distribuzione binomiale e test di significatività	177
7.2.1 Test di significatività per una singola proporzione	177
7.2.2 Test di significatività per due proporzioni indipendenti	177
7.2.3 Dimensione campionaria per il confronto di proporzioni	179
7.3 Test del chi-quadrato (χ^2)	182
7.3.1 Distribuzione teorica χ^2	183
7.3.2 Tabelle di contingenza e statistica χ^2	185
7.3.3 Test χ^2 di omogeneità	190
7.3.4 Formule rapide per tabelle di contingenza 2x2 e 2xc	191
7.3.5 Test χ^2 per il trend	193
7.4 Test esatto per tabelle 2x2	195
7.5 Confronto di proporzioni in 2 campioni appaiati	197
7.6 Confronto di proporzioni in 3 o più campioni appaiati	198
7.7 Analisi statistica delle misure di rischio	201
7.7.1 Intervalli di confidenza del rischio relativo e dell'odds ratio	201
7.7.2 Distorsioni dell'odds ratio da variabili estranee	207
7.7.3 Controllo delle variabili estranee	212
7.7.4 Analisi stratificata per il controllo del confondimento:	
metodo di Mantel-Haenszel	217
7.7.5 Analisi per il controllo della modificazione di effetto	222
7.7.6 Stima dell'associazione negli studi con appaiamento	227
8 - LA CORRELAZIONE	231
8.1 Relazione tra variabili	231
8.2 Correlazione positiva e negativa di due variabili	234
8.3 Coefficiente di correlazione di Pearson	237
8.3.1 Calcolo del coefficiente di correlazione	237
8.3.2 Caratteristiche del coefficiente di correlazione di Pearson	248
8.3.3 Inferenza sul coefficiente di correlazione	242
8.4 Altri indici di correlazione	248
8.4.1 Coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman	248
8.4.2 Coefficiente di correlazione punto-biserial	250
8.4.3 Correlazione di due variabili nominali dicotomiche: coefficiente Φ	252
8.4.4 Correlazione di due variabili nominali policotomiche: coefficiente P	254
8.5 Correlazione parziale	254

9 - LA REGRESSIONE	257
9.1 Equazione di regressione lineare	257
9.2 Uso dell'equazione di regressione	263
9.3 Inferenza sull'equazione di regressione	265
9.4 Regressione multipla	266
9.4.1 Regressione multipla con variabili esplicative continue	267
9.4.2 Regressione multipla con variabili esplicative categoriche	269
9.5 Regressione logistica	270
9.6 Regressione di Poisson	277
10 - ANALISI DELLA SOPRAVVIVENZA	281
10.1 Funzione di sopravvivenza	281
10.2 Stima della probabilità di sopravvivenza	284
10.2.1 Metodo del prodotto limite (di Kaplan-Meier)	284
10.2.2 Metodo delle tavole di sopravvivenza	287
10.2.3 Funzione azzardo	290
10.2.4 Confronto tra curve di sopravvivenza: il log-rank test	292
10.2.5 Dimensione del campione	291
10.3 Regressione per dati di sopravvivenza: il modello di Cox	293
APPENDICE	
Tavole statistiche	299
Bibliografia di approfondimento	315
INDICE ANALITICO	319