

## INDICE

<i>Ringraziamenti</i> . . . . .	v
<i>Presentazione</i> . . . . .	xI

### 1.

#### LA BASE BIOLOGICA DELLA PROVA DEL DNA

1.1. Il DNA . . . . .	1
1.2. Le dimensioni del genoma umano . . . . .	3
1.3. La funzione del DNA . . . . .	5
1.4. La variabilità genetica . . . . .	5
1.4.1. Gli SNP . . . . .	6
1.4.2. Gli STR . . . . .	7
1.4.3. La mutazione genetica . . . . .	8
1.5. Le frequenze alleliche . . . . .	10
1.6. Il futuro (già attuale) della genetica forense . . . . .	11
1.6.1. SNP <i>versus</i> STR . . . . .	11
1.6.2. L'identikit estrapolato dal DNA . . . . .	12
1.6.3. Il laboratorio del DNA in uno strumento tascabile . . . . .	12

### 2.

#### VERO E FALSO

2.1. Espressioni dichiarative . . . . .	15
2.1.1. Le “proposizioni” nella genetica forense . . . . .	17
2.2. Il gioco del “vero o falso” . . . . .	18
2.3. Chi decide ciò che è vero e ciò che è falso? . . . . .	21
2.4. Il metodo scientifico nelle scienze biologiche. . . . .	23

### 3.

#### L'APPROCCIO CLASSICO AL TEST DELLE IPOTESI

3.1. Il test di significatività di Fisher . . . . .	27
3.1.1. L'ipotesi nulla . . . . .	28
3.2. Il <i>P-value</i> . . . . .	29
3.3. Un esempio: il caso del dado truccato . . . . .	30
3.3.1. Il <i>P-value</i> di un <i>P-value</i> . . . . .	31

3.4.	Il <i>P-value</i> e il senso comune . . . . .	33
3.5.	Il primo <i>locus</i> forense . . . . .	34
3.6.	Il paradigma di Neyman e Pearson . . . . .	36
3.6.1.	I martini di James Bond. . . . .	38
3.6.2.	Gli studi di associazione a livello genomico . . . . .	39

## 4.

## L'APPROCCIO CLASSICO NEI CASI GIUDIZIARI

4.1.	Il caso della bistecca taroccata . . . . .	41
4.1.1.	Il rinvenimento di "miseri resti" . . . . .	44
4.2.	L'approccio per esclusione nella genetica forense . . . . .	44
4.2.1.	Lattes e l'esclusione del sospettato. . . . .	45
4.3.	L'uomo a caso non escluso (RMNE) . . . . .	48
4.3.1.	<i>Mater semper certa est, pater numquam</i> . . . . .	48
4.3.2.	L'indagine e la traccia . . . . .	49

## 5.

LA CRISI DELL'APPROCCIO CLASSICO  
E L'ASCESA DEL NEO-BAYESIANESIMO

5.1.	Fraintendimenti del significato del <i>P-value</i> . . . . .	53
5.2.	La tardiva rivincita del reverendo Bayes . . . . .	55
5.3.	Che cosa c'è di sbagliato nel concetto di <i>P-value</i> ? . . . . .	58
5.4.	Alla radice della contrapposizione . . . . .	59
5.4.1.	Razionalisti <i>versus</i> empiristi . . . . .	59
5.4.2.	Il problema dell'induzione . . . . .	60
5.4.3.	La soluzione bayesiana . . . . .	61
5.4.4.	La soluzione fisheriana . . . . .	63
5.4.4.1.	Il villaggio cinese dagli occhi verdi . . . . .	65

## 6.

## PROBABILITÀ E VEROSIMIGLIANZA

6.1.	Tre diverse definizioni di probabilità . . . . .	69
6.2.	Che cosa è la probabilità? . . . . .	70
6.3.	La probabilità come estensione della logica . . . . .	71
6.4.	La probabilità come proprietà fisica dei sistemi aleatori . . . . .	73
6.5.	La probabilità condizionata . . . . .	75
6.5.1.	Il caso del perito incauto . . . . .	78
6.6.	Il concetto matematico di verosimiglianza . . . . .	79

## 7.

## IL TEOREMA DI BAYES E IL “RAPPORTO DI VEROSIMIGLIANZA”

7.1.	La probabilità inversa e il teorema di Bayes . . . . .	83
7.1.1.	Test di analisi clinica . . . . .	84
7.2.	La forma odds del teorema di Bayes . . . . .	85
7.3.	Il rapporto di verosimiglianza . . . . .	86
7.4.	Il rapporto di verosimiglianza e il ragionamento scientifico . . . . .	87
7.5.	Il rapporto di verosimiglianza e il <i>P-value</i> . . . . .	90
7.6.	Il rapporto di verosimiglianza nell’analisi bayesiana forense . . . . .	91

## 8.

## IL RAPPORTO DI VEROSIMIGLIANZA NELLA GENETICA FORENSE

8.1.	Il caso della bistecca taroccata rivisto . . . . .	93
8.2.	Da dove proviene l’aggressore? . . . . .	94
8.2.1.	Dalle verosimiglianze alle probabilità . . . . .	95
8.2.2.	Due casi reali di attribuzione etnica del DNA di un criminale . . . . .	96
8.3.	La traccia e l’indagato . . . . .	97
8.3.1.	Analisi di una traccia mista . . . . .	99
8.4.	Espressioni verbali che riportano il valore di un LR . . . . .	101
8.5.	La fallacia del condizionale trasposto . . . . .	104

## 9.

## IL TEOREMA DI BAYES NELLE AULE DEI TRIBUNALI

9.1.	L’accertamento di paternità. . . . .	107
9.1.1.	La questione della probabilità a priori . . . . .	108
9.1.2.	Neyman-Pearson, dopo tutto . . . . .	109
9.1.3.	I casi “deficitari” . . . . .	111
9.2.	L’inferenza scientifica e i diversi protagonisti del processo penale . . . . .	112
9.2.1.	Perché l’Investigatore è “naturalmente” bayesiano . . . . .	113
9.2.2.	Perché il Perito può essere bayesiano (se gli pare) . . . . .	115
9.2.3.	Perché il Giudice è “naturalmente” fisheriano . . . . .	116

<i>Testi originali e riferimenti bibliografici</i> . . . . .	121
<i>Indice dei nomi</i> . . . . .	135

## Nota sulle note

- La numerazione progressiva fra parentesi quadre rimanda agli originali dei testi citati e al relativo riferimento bibliografico, mentre le note a piè di pagina sono contrassegnate da numeri agli apici. Nei riquadri, le note sono contrassegnate da lettere agli apici.
- Quando viene introdotto un termine tecnico, esso è scritto in *corsivo sottolineato*, e se ne dà la definizione o nel testo o in una nota a piè di pagina.