

# Indice generale

<b>Introduzione .....</b>	<b>xiii</b>
Organizzazione del libro .....	xiv
Struttura del libro e convenzioni .....	xv
Codice sorgente .....	xvi
Il nuovo sistema di rilasci della piattaforma Java .....	xvii
Da Java 10 a Java 21: tutte le modifiche del linguaggio .....	xix
<b>Parte I      Concetti e costrutti fondamentali .....</b>	<b>1</b>
<b>Capitolo 1    Introduzione al linguaggio .....</b>	<b>3</b>
Cenni sull'architettura di un elaboratore .....	6
Il modello di von Neumann .....	7
La CPU .....	8
La memoria centrale .....	10
Paradigmi di programmazione .....	13
Il paradigma procedurale .....	13
Il paradigma a oggetti .....	14
Concetti introduttivi allo sviluppo in Java .....	16
Fasi di sviluppo di un programma in Java .....	16
Elementi di un ambiente Java .....	17
Il primo programma in Java .....	19
Un "assaggio" dei metodi printf, println e print .....	25
Elementi strutturali di un programma in Java .....	27
Compilazione ed esecuzione del codice .....	31
La Java Virtual Machine: un breve dettaglio .....	34
<b>Capitolo 2    Variabili, costanti, letterali e tipi .....</b>	<b>37</b>
Variabili .....	37
Dichiarazione .....	38
Inizializzazione .....	42
Costanti .....	44
Tipi di dato fondamentali o primitivi .....	47
Tipi interi .....	47

Tipi in virgola mobile.....	51
Tipi carattere.....	55
Tipi booleani.....	60
Categorizzazione completa dei tipi.....	62
Wrapper class.....	63
Autoboxing e auto-unboxing.....	64
Caratteristiche fondamentali dei tipi primitivi.....	67
Tipi riferimento.....	68
Che cosa sono esattamente i riferimenti?.....	68
Tipo nullo.....	72
Dimensione dei tipi di dato.....	73
Conversioni di tipo.....	75
Conversioni implicite.....	75
Promozioni numeriche.....	77
Conversioni esplicite.....	79
Variabili locali, “globali” e scope.....	81
Categorizzazione delle variabili.....	84
Valori di default delle variabili.....	86
La keyword var.....	86

### **Capitolo 3    Array .....93**

Array monodimensionali.....	94
Dichiarazione.....	94
Inizializzazione.....	96
Subscripting.....	99
Array multidimensionali.....	104
Array bidimensionali.....	104
Array tridimensionali.....	114
La classe Random: un cenno.....	122
Costanti di tipo array.....	123

### **Capitolo 4    Operatori .....125**

Operatore di assegnamento semplice.....	127
Operatori aritmetici.....	129
Operatore di addizione.....	130
Operatore di sottrazione.....	130
Operatore di moltiplicazione.....	131
Operatore di divisione.....	132
Operatore modulo.....	133
Operatori unari più e meno.....	133
Operatori unari di incremento e decremento.....	134
Operatore postfixo di incremento e decremento.....	134
Operatore prefixo di incremento e decremento.....	135
Operatori relazionali.....	136
Operatore maggiore di.....	136
Operatore maggiore di o uguale a.....	137

Operatore minore di .....	137
Operatore minore di o uguale a .....	137
Operatori di uguaglianza .....	139
Operatore uguale a .....	140
Operatore non uguale a .....	141
Operatori logici .....	142
Operatore AND logico condizionale .....	143
Operatore OR logico condizionale .....	143
Operatore NOT logico .....	144
Operatore condizionale .....	144
Operatori bit per bit e operatori logici booleani .....	146
Operatore di complemento bit per bit .....	148
Operatore AND bit per bit .....	149
Operatore OR bit per bit inclusivo .....	149
Operatore OR bit per bit esclusivo .....	150
Operatore di scorrimento a sinistra bit per bit .....	151
Operatore di scorrimento a destra bit per bit con segno .....	151
Operatore di scorrimento a destra bit per bit senza segno .....	153
Comuni casi di utilizzo .....	153
Operatori di assegnamento composti .....	157
Tabella di precedenza degli operatori .....	160

## **Capitolo 5 Istruzioni e strutture di controllo .....163**

Istruzioni di selezione .....	165
Istruzione di selezione singola if .....	165
Istruzione di selezione doppia if/else .....	166
Struttura di selezione multipla switch .....	170
Istruzioni di iterazione .....	184
Istruzione di iterazione while .....	184
Istruzione di iterazione do/while .....	186
Istruzione di iterazione for .....	188
Istruzioni di salto .....	195
Istruzione break .....	195
Istruzione continue .....	200
Istruzione return .....	203
Istruzione throw .....	203
Istruzione yield .....	204
Ulteriori istruzioni .....	205
Istruzione assert .....	205
Istruzione synchronized .....	205
Istruzione try .....	206

## **Capitolo 6 Metodi.....207**

Dichiarazione di un metodo .....	208
Utilizzo di un metodo .....	212
Parametri di un metodo: dettaglio .....	216

Argomenti di lunghezza variabile .....	223
Conversione, promozione e ordine di valutazione degli argomenti.....	225
Parametri di tipo array .....	227
Parametri come array monodimensionali .....	227
Parametri come array multidimensionali .....	228
L'istruzione return: dettaglio.....	230
Ricorsione.....	232
La funzione main: nozioni conclusive .....	237
Elaborare gli argomenti dalla riga di comando.....	238
Elaborare il codice di terminazione di un programma .....	239
Overloading dei metodi .....	241

## **Parte II    Paradigmi di programmazione e gestione degli errori .....245**

### **Capitolo 7    Programmazione basata sugli oggetti.....247**

Classi.....	248
Costruttori di istanza .....	253
Finalizzatori di istanza.....	257
La keyword this .....	260
Visibilità e controllo di accesso.....	268
Metodi get e set.....	270
Membri statici .....	272
Inizializzatori statici .....	276
Membri costanti .....	278
Oggetti come elementi di array.....	281
Oggetti come membri di una classe .....	282
Oggetti come parametri.....	283
Classi interne.....	284
Enumerazioni .....	289
Costanti di enumerazione .....	291
Il body di un'enumerazione .....	291
Esempi pratici.....	292
Il tipo Enum<E> .....	296
Record .....	297
Costruttori .....	303
Aggiunta di altri membri .....	308

### **Capitolo 8    Programmazione orientata agli oggetti .....311**

Gerarchie di classi ed ereditarietà.....	312
Polimorfismo e binding dinamico .....	319
Come definire un sistema polimorfo .....	322
Risoluzione del metodo da invocare .....	323
L'operatore instanceof.....	323
Eccezioni all'ereditarietà .....	325

Controllo dell'ereditarietà .....	327
La classe Object .....	329
Classi astratte .....	331
Interfacce.....	337
Ereditarietà multipla con le interfacce .....	342
Controllo dei sottotipi .....	343
Classi anonime.....	347
Utilizzo dell'identificatore var .....	349
Pattern matching .....	352
instanceof“avanzato”: utilizzo di un type pattern.....	353
instanceof“avanzato”: utilizzo di un record pattern .....	357
switch “avanzato” .....	361

## **Capitolo 9 Programmazione generica.....371**

Terminologia essenziale.....	374
Metodi generici.....	375
Classi generiche .....	383
Diamond operator e classi anonime.....	386
Metodi statici .....	388
Interfacce generiche.....	389
Ereditarietà e generici.....	392
Vincoli sui parametri di tipo .....	393
Covarianza, controvarianza e invarianza.....	395
Annotazioni di varianza e wildcard .....	397
Covarianza degli array .....	403
Tipi raw .....	405
Caso 1 .....	406
Caso 2.....	406
Caso 3.....	407
Rappresentazione low-level dei generici .....	408
Limiti e restrizioni dei generici .....	413
I Restrizione: utilizzo degli array .....	413
II Restrizione: utilizzo nei contesti static .....	414
III Restrizione: utilizzo delle variabili di tipo .....	415
IV Restrizione: utilizzo di cast e instanceof.....	416
V Restrizione: utilizzo dei tipi primitivi.....	417
VI Restrizione: utilizzo con le eccezioni .....	417
VII Restrizione: utilizzo dell'overloading .....	418
Utilizzo dell'identificatore var .....	419
I tipi intersezione.....	420
I tipi wildcard.....	421
Record generici.....	423

## **Capitolo 10 Programmazione funzionale .....425**

Concetti propedeutici.....	427
Lo stile dichiarativo: un esempio .....	437

Immutabilità dello stato: un esempio .....	440
First-class values e closure: un esempio .....	445
La programmazione funzionale con Java .....	446
Estensione delle interfacce .....	448
Interfacce funzionali .....	449
Metodi di default .....	450
Metodi statici .....	451
Metodi privati .....	453
Ereditarietà e problemi di ambiguità .....	455
Lambda expression .....	458
Regole di scope rivisitate .....	462
Le keyword this e super .....	465
Riferimenti a metodi .....	467
Riferimenti ai costruttori .....	470
this e i riferimenti a metodi .....	471
super e i riferimenti a metodi .....	471
Target typing .....	471
Il package java.util.function .....	473

## **Capitolo 11 Eccezioni e asserzioni .....475**

Eccezioni .....	476
Sintassi di base .....	477
Rilancio delle eccezioni .....	482
Eccezioni controllate e non controllate .....	487
Eccezioni a catena .....	490
Eccezioni nei costruttori e nei finalizzatori di istanza .....	492
La clausola finally .....	494
Classi eccezione della libreria standard .....	496
Asserzioni .....	497
Abilitazione delle asserzioni .....	497
Disabilitazione delle asserzioni .....	497
Comuni casi di utilizzo .....	498
Rappresentazione low-level delle asserzioni .....	502

## **Parte III Concetti e costrutti supplementari e avanzati .....505**

### **Capitolo 12 Package .....507**

Una panoramica concettuale .....	508
Dichiarazione dei package .....	508
Package senza nome .....	510
Dichiarazioni di importazione .....	510
Importazione di tipo singolo .....	511
Importazione su richiesta .....	512
Importazione statica .....	513
Importazione statica su richiesta .....	514
Visibilità e disponibilità dei package .....	515

L'opzione --class-path (o -cp o -classpath).....	516
La variabile di ambiente CLASSPATH.....	519
Archiviazione dei package.....	520
Accesso di tipo package .....	524
Riepilogo delle modalità di accesso ai tipi e ai membri.....	525
<b>Capitolo 13 Moduli.....</b>	<b>529</b>
Senza un sistema a moduli: prima di Java 9 .....	531
Con un sistema a moduli: a partire da Java 9 .....	536
Moduli .....	538
Dichiarazione .....	540
Dipendenza .....	541
Esportazione.....	542
Apertura .....	543
Accessibilità .....	544
Descrittori.....	544
Packaging.....	546
Path.....	547
Risoluzione.....	547
Osservabilità.....	548
Compatibilità .....	549
Servizi.....	550
Moduli: un esempio pratico .....	551
Interazione tra i moduli: un esempio pratico.....	554
Creazione e utilizzo dei servizi: un esempio pratico .....	562
Compatibilità e migrazione: un esempio pratico .....	568
File DOT .....	572
Immagini di runtime custom: un esempio pratico.....	574
<b>Capitolo 14 Annotazioni.....</b>	<b>577</b>
Il tipo annotazione.....	578
Membri di un tipo annotazione .....	579
Annotazioni.....	581
Annotazioni normali.....	581
Annotazioni a singolo elemento.....	582
Annotazioni marcatore.....	583
Applicabilità delle annotazioni.....	583
Tipi annotazione predefiniti.....	586
@Deprecated.....	586
@FunctionalInterface .....	587
@Inherited.....	588
@Override.....	589
@Repeatable.....	590
@Retention .....	591
@SafeVarargs .....	593
@SuppressWarnings.....	597

@Target .....	600
Elaborazione delle annotazioni .....	601
Elaborazione a livello di codice sorgente .....	602
Elaborazione a livello di file .class .....	604
Elaborazione a runtime .....	605

## Capitolo 15 Documentazione del codice sorgente.....607

Generare la documentazione .....	609
Tag standard .....	609
@author .....	610
{@code} .....	611
@deprecated .....	612
{@docRoot} .....	613
@exception .....	614
@hidden .....	615
{@index} .....	616
{@inheritDoc} .....	616
{@link} .....	617
{@linkplain} .....	619
{@literal} .....	619
@param .....	620
@provides .....	621
@return .....	623
{@return} .....	624
@see .....	624
@serial .....	626
@serialData .....	628
@serialField .....	630
@since .....	631
{@snippet} .....	632
@spec .....	633
{@summary} .....	634
{@systemProperty} .....	635
@throws .....	636
@uses .....	637
{@value} .....	639
@version .....	640

## Parte IV Introduzione ai tipi e alle librerie essenziali.....641

### Capitolo 16 Caratteri, stringhe e blocchi di testo .....643

Blocchi di testo .....	644
Sequenze di escape tradizionali .....	648
Nuove sequenze di escape .....	649
Processing degli spazi iniziali .....	651
Processing degli spazi finali .....	655



La classe Character.....	656
Alcuni metodi del tipo Character.....	657
La classe String.....	660
Alcuni metodi del tipo String.....	661
La classe StringBuilder.....	671
Alcuni metodi del tipo StringBuilder.....	673
La classe StringTokenizer.....	674
Alcuni metodi del tipo StringTokenizer.....	675
<b>Capitolo 17 Espressioni regolari.....</b>	<b>677</b>
Concetti propedeutici.....	677
Corrispondenza precisa con il carattere indicato.....	678
Corrispondenza con una classe di caratteri non predefinita.....	678
Corrispondenza con una classe di caratteri predefinita.....	679
Corrispondenze di limite.....	679
Corrispondenze con quantificatori greedy.....	680
Corrispondenze con gli operatori logici.....	681
Corrispondenze con costrutti speciali.....	681
Espressioni regolari con la classe String.....	682
Le classi Pattern e Matcher.....	683
Alcuni metodi del tipo Pattern.....	685
Alcuni metodi del tipo Matcher.....	687
<b>Capitolo 18 Collezioni.....</b>	<b>693</b>
Il framework di Java per le collezioni.....	696
L'interfaccia Collection.....	697
L'interfaccia SequencedCollection.....	699
L'interfaccia Set.....	699
L'interfaccia SequencedSet.....	700
L'interfaccia SortedSet.....	700
L'interfaccia NavigableSet.....	701
L'interfaccia List.....	701
L'interfaccia Queue.....	702
L'interfaccia Deque.....	703
L'interfaccia Map.....	704
L'interfaccia SequencedMap.....	705
L'interfaccia SortedMap.....	706
L'interfaccia NavigableMap.....	706
Implementazioni dell'interfaccia Set.....	707
Implementazioni dell'interfaccia List.....	712
Implementazioni delle interfacce Queue e Deque.....	714
Implementazioni dell'interfaccia Map.....	715
Le interfacce Comparable e Comparator.....	717
Le interfacce Iterator, ListIterator e Iterable.....	721
Algoritmi polimorfici sulle collezioni.....	726

Collezioni concorrenti.....	729
Stream .....	730
Il package java.util.stream.....	731
Concetti preliminari .....	731
Tipologie di iterazioni .....	736
Operazioni sugli stream .....	736
Parallelismo .....	737
Ordinamento.....	737
Riduzione .....	738
Alcuni metodi del tipo Stream .....	740
Alcuni metodi del tipo Collectors .....	741

## **Capitolo 19 Programmazione concorrente.....743**

Processi e thread .....	744
Stati di un thread .....	744
Priorità dei thread .....	745
La classe Thread e l'interfaccia Runnable.....	746
Alcuni metodi del tipo Thread .....	749
Sincronizzazione fra i thread .....	749
Un esempio di mutex .....	752
Un esempio di cooperazione .....	755
Liveness dei thread.....	761
Un esempio di deadlock .....	761
Un esempio di starvation .....	764
Un esempio di livelock.....	766
Concorrenza con le API ad alto livello .....	768
Il package java.util.concurrent.....	769
Il package java.util.concurrent.locks.....	772
Il package java.util.concurrent.atomic .....	776

## **Capitolo 20 Input/Output: stream e file .....779**

Utilizzo degli stream .....	779
Alcuni metodi del tipo BufferedReader .....	786
Alcuni metodi del tipo BufferedWriter .....	786
Scansione e formattazione del testo .....	786
Le nuove API per l'input e l'output (NIO.2) .....	789
L'interfaccia Path .....	790
La classe Files.....	793
L'interfaccia PathMatcher.....	799
L'interfaccia FileVisitor .....	800
L'interfaccia WatchService.....	803

## **Indice analitico.....807**