

INDICE

Prefazione	v
Capitolo 1 – Introduzione	1
Architettura funzionale del sistema nervoso centrale	1
Il midollo spinale	5
Il sistema nervoso periferico e il collegamento con il corpo	8
Il controllo motorio e sensoriale	10
Il sistema visivo: dai fotoni alla percezione	11
Il sistema uditivo	12
La neuroingegneria	13
Bibliografia	15
Capitolo 2 – Usare il “pensiero” per ricollegarsi al mondo esterno	17
Interfacce cervello-computer bidirezionali	18
Decodifica delle intenzioni motorie	19
Stimolazione intracorticale per il feedback sensoriale	23
Integrazione sensomotoria per le BBCI	25
Interfacce cervello-corpo	27
Tecniche per il ripristino delle funzioni motorie	27
BBI assistive	29
Conclusioni	31
Bibliografia	32
Capitolo 3 – Tornare a interagire con il mondo	37
Classificazione delle protesi di mano	37
Strategie di controllo: dai segnali EMG ai magneti impiantati	39
Il recupero del feedback sensoriale	42
Ripristino della percezione tattile	42
Ripristino della percezione di posizione	48
Ripristino della percezione termica	49

Conclusioni	51
Bibliografia	52
Capitolo 4 – Camminare di nuovo grazie alle neurotecnologie	55
Ricerca di base: meccanismi fisiologici e studi preclinici	56
Ricerca clinica: dalla prova di concetto alla traslazione	57
Aspetti tecnologici e prospettive future	64
Limiti attuali	69
Conclusioni	70
Bibliografia	70
Capitolo 5 – Vedere e sentire di nuovo	73
Le neuroprotesi uditive	74
Impianti cocleari	76
Impianti sul tronco dell'encefalo	82
Le neuroprotesi visive	85
Neuroprotesi retiniche	85
Neuroprotesi visive corticali	87
Neuroprotesi basate su stimolazione del nervo ottico	88
Sviluppi futuri	91
Conclusioni	92
Bibliografia	93
Capitolo 6 – Potenziamento robotico	97
Controllo di arti sovrannumerari	98
Controllo di dita sovrannumerarie	103
Apprendimento, adattamento e plasticità neurale	105
Robotica di potenziamento per la riabilitazione	106
Considerazioni etiche e prospettive future	109
Conclusioni	110
Bibliografia	110
Capitolo 7 – Problematiche etiche, economiche e sociali delle neurotecnologie	113
Bibliografia	120
Capitolo 8 – La neuroingegneria tra presente e futuro: prospettive e sfide emergenti	121
Bibliografia	127
Conclusioni	129