



CENTRO NEUROLESI
BONINO PULEJO
IRCCS MESSINA

APPLICAZIONI CLINICHE E MANAGERIALI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEI PERCORSI NEURORIABILITATIVI DELL'IRCCS CENTRO NEUROLESI «BONINO PULEJO» DI MESSINA

Codroipo 11 Giugno 2026

Dott. Maurizio Lanza

*Direttore Generale
IRCCS Bonino Pulejo
Messina*



L'IRCCS Centro Neurolesi «Bonino Pulejo» di Messina



Storia

- L'IRCCS Centro Neurolesi «Bonino di Pulejo» di Messina è una tra le realtà più importanti del Paese in tema di neuroriabilitazione e può vantare rilevanti risorse tecnologiche che vanno dalla robotica alla realtà virtuale.
- Il Centro nato nel **1992** da un consorzio universitario frutto di un'intesa tra l'Ateneo e la Fondazione Bonino Pulejo, viene identificato nel **1997** come Istituto pubblico con personalità giuridica.
- Nel **2006** il Ministero della Salute attribuisce il riconoscimento di Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS) Pubblico (D.M. 4 marzo 2006) divenendo punto di riferimento nazionale nel settore della Neuroscienze riabilitative sia per l'attività sanitaria che di ricerca.
- Nel **2016** accorpamento tra la sede storica di Contrada Casazza e l'Ospedale Piemonte, nosocomio che sorge in pieno centro nella città di Messina.
- Per effetto di quanto stabilito dall'Allegato 2 «Focus per Presidio Ospedaliero» del D.A. n.22/19, l'IRCCS Bonino Pulejo è classificato DEA di I livello.
- Il recente rinnovo del riconoscimento ministeriale di IRCCS e l'approvazione di un programma di investimenti da 91 milioni di euro testimoniano il percorso di crescita e di eccellenza dell'IRCCS Centro Neurolesi Bonino Pulejo, quale punto di riferimento nazionale nel campo della neuroriabilitazione e della ricerca neuroscientifica.

Mission

- L'Istituto persegue l'obiettivo di coniugare assistenza, ricerca scientifica e innovazione tecnologica per garantire percorsi diagnostico-terapeutici e riabilitativi altamente specializzati. La mission è migliorare la qualità di vita delle persone affette da patologie neurologiche attraverso un modello integrato di cura, ricerca traslazionale e trasferimento dell'innovazione nella pratica clinica.
- Il contesto nel quale si collocano queste realtà è di tipo multidisciplinare con approccio multimodale ed è inserito in un contesto che mette al centro il Paziente, con l'obiettivo del suo ritorno alla quotidianità vissuta attivamente e non subita a causa della disabilità.

L'IRCCS Centro Neurolesi «Bonino Pulejo» di Messina



Presidi

L'IRCCS opera attraverso una rete articolata di strutture sanitarie distribuite sul territorio della Città Metropolitana di Messina, garantendo un'offerta integrata di servizi sanitari, riabilitativi e di ricerca.

In particolare, l'attività assistenziale si sviluppa attraverso:

- Il Presidio Ospedaliero «Piemonte», sito in Viale Europa a Messina;
- Il Presidio «Casazza», storico riferimento per la neuroriabilitazione specialistica

Reparti

Area Riabilitativa:

Riabilitazione Funzionale P.O. Casazza

Neuroriabilitazione P.O. Casazza

Neuroriabilitazione P.O. Piemonte

Unità Spinale

Area Acuti:

Cardiologia

Chirurgia generale

Neurologia

Ortopedia

Urologia

Terapia Intensiva e Rianimazione

MCAU

Dermatologia Hansen

Posti Letto

Totali posti letto n. 201 di cui **n.123 posti letto per la Riabilitazione** (n. 107 ordinari + n. 16 di DH) e **n.78 posti letto per acuti** (68 ordinari + 10 DH).

Bilancio

Il bilancio 2025 presenta valori di produzione pari a circa 95 milioni di Euro

Obiettivo e sintesi dell'intervento



L'obiettivo dell'intervento è quello di trattare temi inerenti l'intelligenza artificiale di interesse per chi occupa posizioni strategiche in Aziende Sanitarie, con un focus finale e specifico relativo all'utilizzo della robotica in ambito riabilitativo

Dopo aver fatto alcuni cenni al quadro normativo e alle implicazioni gestionali collegate, si tratterà dell'impatto dell'intelligenza artificiale in ambito sanitario sia per chi produce attrezzature, sia per chi opera e sia per chi ha responsabilità gestionali

Con riferimento alla esperienza specifica del Bonino Pulejo, dopo aver evidenziato gli alert in ambito applicativo, verranno trattati infine i vantaggi clinici e gestionali dell'utilizzo dell'IA in ambito riabilitativo

La rivoluzione dell'Intelligenza Artificiale (IA)



L'IA rappresenta una delle principali trasformazioni tecnologiche della sanità moderna, con impatti su:

- Pratica Clinica
- Ricerca
- Processi organizzativi
- Medicina di precisione
- Supporto decisionale

L'esigenza di una normativa. Il Regolamento UE del 2024



Il Regolamento (UE) 2024/1689 è il primo quadro normativo completo al mondo sull'intelligenza artificiale, con l'obiettivo di:

- garantire che i sistemi di IA immessi sul mercato dell'UE siano **sicuri, affidabili e antropocentrici**;
- tutelare **salute, sicurezza, diritti fondamentali**, democrazia e Stato di diritto;
- promuovere **innovazione**, competitività e libera circolazione dei sistemi di IA nel mercato unico;
- **prevenire** rischi come discriminazioni, opacità decisionale, manipolazione e sorveglianza indebita.

L'esigenza di una normativa. Regolamento UE La classificazione dei livelli di rischio



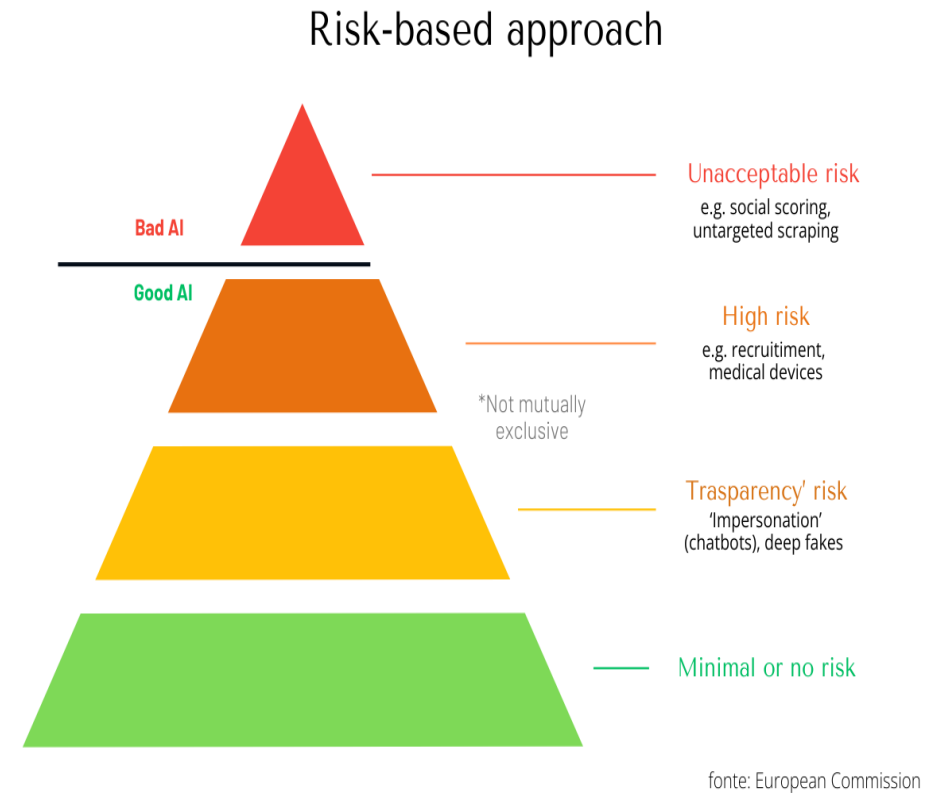
Il cuore dell'AI Act è la classificazione dei sistemi in **quattro livelli di rischio**, con obblighi crescenti. I sistemi operanti in ambito **sanitario** sono classificati tra quelli a rischio elevato.

Rischio elevato (high-risk)

Comprende sistemi che incidono su diritti fondamentali, sicurezza e infrastrutture critiche, tra cui:

- **componenti di sicurezza di prodotti regolamentati (auto, dispositivi medici, aviazione);**
- identificazione biometrica e classificazione di persone;
- infrastrutture critiche (energia, trasporti, acqua);
- istruzione e formazione (valutazione studenti, accesso a percorsi formativi);
- **occupazione e gestione del personale (screening CV, promozioni);**
- **accesso a servizi essenziali (credito, assistenza sanitaria, welfare);**
- applicazioni in ambito giudiziario e di polizia.

L'esigenza di una normativa. Regolamento UE La classificazione dei livelli di rischio



Rischio inaccettabile:

- sistemi vietati

Alto rischio:

- dispositivi medici
- sistemi sanitari

Rischio limitato:

- obblighi di trasparenza

Rischio minimo:

Utilizzi ordinari

L'ambito sanitario rientra frequentemente tra i sistemi ad alto rischio

L'esigenza di una normativa. Il Regolamento UE Obblighi per i sistemi ad alto rischio



PER IL PRODUTTORE

I sistemi high-risk devono rispettare requisiti stringenti prima dell'immissione sul mercato:

Sistema di gestione del rischio

Valutazione continua dei rischi, mitigazione e monitoraggio.

Qualità dei dati

Dataset di addestramento, validazione e test devono essere pertinenti, rappresentativi, privi di bias, documentati e tracciabili.

Documentazione tecnica

Deve consentire alle autorità di verificare conformità e funzionamento.

Registrazione e tracciabilità

Registrazione automatica degli eventi (logging).

Trasparenza e informazione agli utenti

Gli utenti devono comprendere capacità e limiti del sistema; condizioni d'uso.

Supervisione umana

Il sistema deve essere progettato per permettere intervento e controllo umano.

Robustezza, sicurezza e cyber-resilience

Il sistema deve essere resistente a errori, attacchi e manipolazioni.

Valutazione di conformità

Prima dell'immissione sul mercato è richiesta una valutazione (spesso da terza parte notificata)

PER LE P.A.

Obblighi stringenti nell'uso di IA ad alto rischio.

Possibilità di utilizzare sandbox per innovare in sicurezza

L'esigenza di una normativa



Il Regolamento (UE) 2024/1689 ha rappresentato un **punto di svolta globale**: stabilisce un quadro giuridico unico, basato sul rischio, che bilancia **innovazione e protezione dei diritti**.

Come il GDPR per i dati personali, l'AI Act potrebbe diventare lo **standard internazionale** per la regolamentazione dell'intelligenza artificiale.

L'esigenza di una normativa.

La normativa italiana del 2025



L'Italia ha emanato una normativa nazionale sull'intelligenza artificiale, approvata nel 2025, che si affianca e si coordina con il Regolamento europeo sull'IA (AI Act 2024).

La Legge 23 settembre 2025, n. 132 – “Disposizioni e deleghe al Governo in materia di intelligenza artificiale” è entrata in vigore il 10 ottobre 2025 e ha i seguenti punti chiave:

- Stabilisce principi generali per ricerca, sviluppo, sperimentazione e uso dell'IA.
- Promuove un utilizzo corretto, trasparente, responsabile e antropocentrico dell'IA.
- Richiede che l'IA rispetti:
 - diritti fondamentali
 - sicurezza
 - trasparenza
 - protezione dei dati
 - non discriminazione
 - proporzionalità
- Prevede vigilanza sui rischi economici e sociali e sull'impatto sui diritti fondamentali.

L'esigenza di una normativa. La normativa italiana del 2025



Alla Sanità e alla disabilità sono dedicati gli articoli da 7 a 10

La legge mira a garantire che l'IA in sanità sia: **sicura** per i pazienti
clinicamente valida trasparente e spiegabile sotto controllo umano
integrata nei percorsi di cura senza sostituire il professionista

Implicazioni per ospedali, ASL e centri di riabilitazione

Le strutture devono:

- adottare **policy interne** sull'uso dell'IA
- formare il personale
- valutare l'impatto sui diritti fondamentali
- monitorare incidenti e near-miss
- garantire trasparenza verso i pazienti
- aggiornare i sistemi informativi per integrare l'IA

Impatto sulla riabilitazione robotica

Anche per la normativa italiana la riabilitazione robotica rientra tra i
sistemi ad alto rischio e pertanto

- richiede validazione clinica rigorosa
- deve garantire controllo umano costante
- deve registrare ogni adattamento del robot
- i dati devono essere tracciabili e auditabili
- i pazienti devono essere informati sulle logiche del sistema

IA in sanità: opportunità

1) Diagnosi precoce

2) Medicina personalizzata

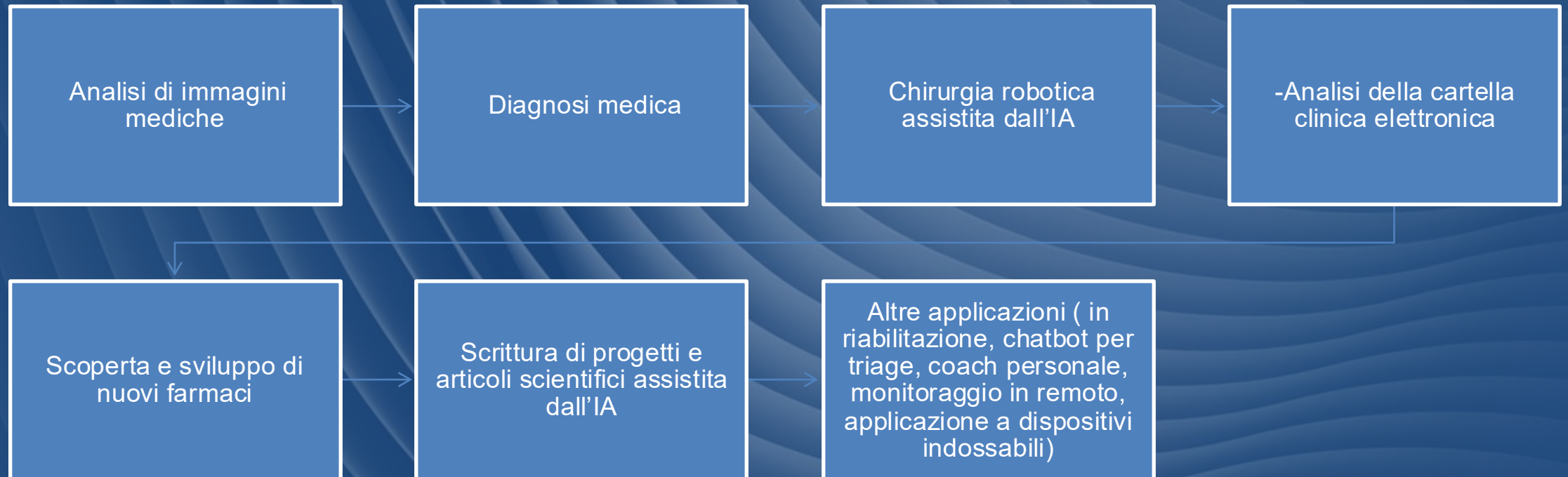
3) Riduzione errori

4) Supporto decisionale

5)
Miglioramento efficienza

6) Riduzione tempi

Applicazioni dell'IA in Medicina



Intelligenza Artificiale e Medicina



PERCHÉ LA SANITÀ È AL CENTRO DELL'AI ACT

Nel Regolamento UE, tutto ciò che può incidere su salute, sicurezza e diritti fondamentali è trattato come alto rischio. La sanità è quindi uno dei settori più sensibili, perché: le decisioni supportate dall'IA possono influenzare

- **diagnosi,**
- **terapie,**
- **triage,**
- **accesso a cure**
- **prestazioni;**

Esiste un rischio concreto di **danno fisico** (errore diagnostico, ritardo terapeutico) e **danno non fisico** (discriminazioni, violazione della privacy, perdita di fiducia).

QUANDO UN SISTEMA DI IA IN SANITÀ È “AD ALTO RISCHIO”

In pratica, un sistema di IA è ad alto rischio in sanità quando:

- è **un componente di sicurezza o una funzione essenziale** di un dispositivo medico o dispositivo medico-diagnostico in vitro;
- supporta o influenza in modo significativo:
 - ✓ **diagnosi** (es. algoritmi di lettura radiologica, istopatologia digitale);
 - ✓ **decisioni terapeutiche** (es. suggerimento di schema chemioterapico, dosaggio farmaci ad alto rischio);
 - ✓ **monitoraggio di pazienti critici** (es. predizione di deterioramento clinico in terapia intensiva);
 - ✓ **prioritizzazione/triage** (es. sistemi che decidono chi vedere prima in PS);
 - ✓ **accesso a prestazioni sanitarie** (es. sistemi che valutano eleggibilità a programmi di cura o rimborsi).

Se l'IA è solo di supporto marginale, senza impatto reale su diagnosi/terapia/sicurezza, può ricadere in rischio minore, ma nella pratica clinica “vera” questo è **raro**.

Intelligenza Artificiale e Medicina MDR-IVDR-AI



RAPPORTO CON MDR/IVDR: DOPPIO BINARIO, MA INTEGRATO

Per i dispositivi medici, l'AI Act non sostituisce il MDR/IVDR, ma ci si "aggancia":

Il dispositivo medico con IA deve:

- essere conforme al MDR (Medical Device Regulation) / IVDR (In Vitro Diagnostic Medical Device Regulation) (sicurezza, prestazione clinica, marcatura CE);
- rispettare anche i requisiti AI Act (gestione del rischio, dati, trasparenza, supervisione umana, ecc.);
- la valutazione di conformità spesso passa da un organismo notificato, che dovrà considerare entrambi i quadri normativi.

In pratica è un produttore che vende un software di supporto alla diagnosi, non deve solo uniformarsi al MDR, ma deve dimostrare anche la conformità ai requisiti specifici per l'IA.

Intelligenza Artificiale e Medicina



OBBLIGHI CHIAVE DEI PRODUTTORI DI SISTEMI DI IA IN AMBITO MEDICO

Gestione del rischio clinico e tecnico

- Identificazione dei rischi: errori diagnostici, falsi positivi/negativi, bias verso certi gruppi di pazienti, dipendenza eccessiva del medico dal sistema.
- Mitigazione: soglie conservative, alert chiari, possibilità di override umano, protocolli di escalation.
- Monitoraggio post-market: raccolta sistematica di incidenti, near-miss, performance nel mondo reale.

Documentazione tecnica e informazione agli utilizzatori

Per il medico/ospedale devono essere chiari:

- a cosa serve il sistema (e a cosa *non* serve);
- prestazioni dichiarate (sensibilità, specificità, AUC, ecc.) e contesto di validazione;
- limiti (es. non validato in pediatria, in gravidanza, in pazienti con certe comorbidità);
- requisiti di integrazione nel workflow (chi lo usa, quando, come si documenta in cartella).

Supervisione umana “reale”, non solo formale

- il sistema deve essere progettato in modo che il medico possa capire e intervenire;
- possibilità di non seguire il suggerimento dell'IA;
- spiegazioni almeno di alto livello (perché è stata proposta una certa decisione);
- interfacce che non inducano “automation bias” (fidarsi ciecamente della macchina).
- in pratica, l'IA deve essere un supporto, non un sostituto del giudizio clinico.

Intelligenza Artificiale e Medicina



RUOLI E RESPONSABILITÀ PER OSPEDALI E MEDICI

Deployer (ospedali, ASL, cliniche, studi associati)

Non sono “solo utenti”: hanno obblighi propri, tra cui:

- usare il sistema conforme e per lo scopo previsto;
- fare una valutazione d'impatto sui diritti fondamentali quando l'IA incide in modo significativo su persone (es. triage, accesso a cure, priorità in liste d'attesa);
- formare il personale sanitario;
- monitorare performance e incidenti, e riferirli al fornitore/autorità quando necessario.

Medici e professionisti sanitari

Non sono direttamente regolati dall'AI Act come singoli, ma diventano parte essenziale della supervisione umana e devono:

- conoscere limiti e condizioni d'uso del sistema;
- documentare in cartella quando una decisione è stata influenzata dall'IA (almeno nei casi critici);
- mantenere il proprio giudizio clinico autonomo.

Intelligenza Artificiale e Medicina



COSA CAMBIA, A SEGUITO DELLA NORMATIVA , PER CHI LAVORA IN SANITÀ

Per un medico, un direttore sanitario, un responsabile IT/innovazione, l'AI Act significa:

- **più trasparenza:** niente “black box” totale; bisogna sapere cosa fa il sistema e con quali limiti.
- **più governance:** l'IA non è un gadget, ma una tecnologia che richiede:
 - policy interne,
 - formazione,
 - monitoraggio.
- **più responsabilità condivisa:** produttore, struttura sanitaria e clinici sono tutti parte della catena di responsabilità.
- **più opportunità:** chi saprà integrare l'IA in modo sicuro e documentato avrà un vantaggio enorme in termini di qualità, efficienza e attrattività.

Intelligenza Artificiale e Riabilitazione con la robotica



PERCHÉ LA RIABILITAZIONE ROBOTICA È UN CASO SPECIALE NELL'AI ACT

La riabilitazione robotica combina robotica medica e intelligenza artificiale adattiva.

Questo la colloca in una delle aree più sensibili del regolamento:

- è un dispositivo medico (MDR);
- integra IA ad alto rischio (AI Act);
- interagisce fisicamente con il paziente;
- modifica il comportamento motorio e neuromuscolare.

Per questo, quasi tutti i sistemi di riabilitazione robotica rientrano nella categoria high-risk.

Intelligenza Artificiale e Riabilitazione con la robotica



COME L'IA VIENE USATA NELLA RIABILITAZIONE ROBOTICA

Adattamento in tempo reale

L'IA analizza continuamente:

- forza residua del paziente
- range articolare
- qualità del movimento
- segnali EMG
- equilibrio e postura

e modifica:

- livello di assistenza
- rigidità del robot
- traiettorie
- velocità
- feedback sensoriali

Questo è chiamato **assist-as-needed**, un paradigma che massimizza il recupero neuroplastico.

Personalizzazione del percorso riabilitativo

L'IA costruisce un **modello predittivo** del paziente:

- stima tempi di recupero
- identifica pattern di miglioramento
- suggerisce esercizi ottimali
- individua precocemente plateau o regressioni

APPLICAZIONI
CLINICHE
NELL'IRCCS
NEUROLESI
BONINO PULEJO

Ambiti:

- Ictus

- Trauma cranico

- Parkinson

- Alzheimer

- Sclerosi Multipla

- Lesioni midollari

Intelligenza Artificiale e Riabilitazione con la robotica



COSA RICHIEDE L'AI ACT PER LA RIABILITAZIONE ROBOTICA

Requisiti di sicurezza specifici

Il sistema deve garantire:

- prevenzione di movimenti pericolosi
- limiti di forza e coppia
- arresto automatico in caso di anomalie
- ridondanza dei sensori

Supervisione umana clinica

Il terapeuta deve poter:

- modificare parametri in tempo reale
- interrompere l'esercizio
- verificare perché l'IA ha preso una decisione
- accedere ai log degli eventi

Qualità dei dati

I dati di training devono essere:

- rappresentativi della popolazione clinica
- privi di bias (es. età, genere, patologie)
- documentati e tracciabili

Trasparenza verso pazienti e operatori

Il sistema deve comunicare:

- cosa sta facendo
- perché modifica l'assistenza
- quali limiti ha
- quali rischi residui esistono

Monitoraggio post-market

Le strutture devono:

- registrare incidenti e near-miss
- monitorare performance reali
- segnalare anomalie al produttore

Intelligenza Artificiale e Riabilitazione con la robotica



ESEMPI CONCRETI DI IA NELLA RIABILITAZIONE ROBOTICA

Riabilitazione del cammino

Robot come esoscheletri o treadmill robotizzati usano IA per:

- adattare la spinta in base alla forza residua
- correggere asimmetrie del passo
- prevenire cadute

Riabilitazione dell'arto superiore

Bracci robotici intelligenti:

- rilevano compensi scapolari
- modulano la resistenza
- creano esercizi "gamificati" personalizzati

Applicazioni con VRRS

- Riabilitazione motoria e neuromotoria
- Riabilitazione cognitiva e neuropsicologica
- Riabilitazione logopedica
- Equilibrio, postura e training del cammino
- Tele-riabilitazione

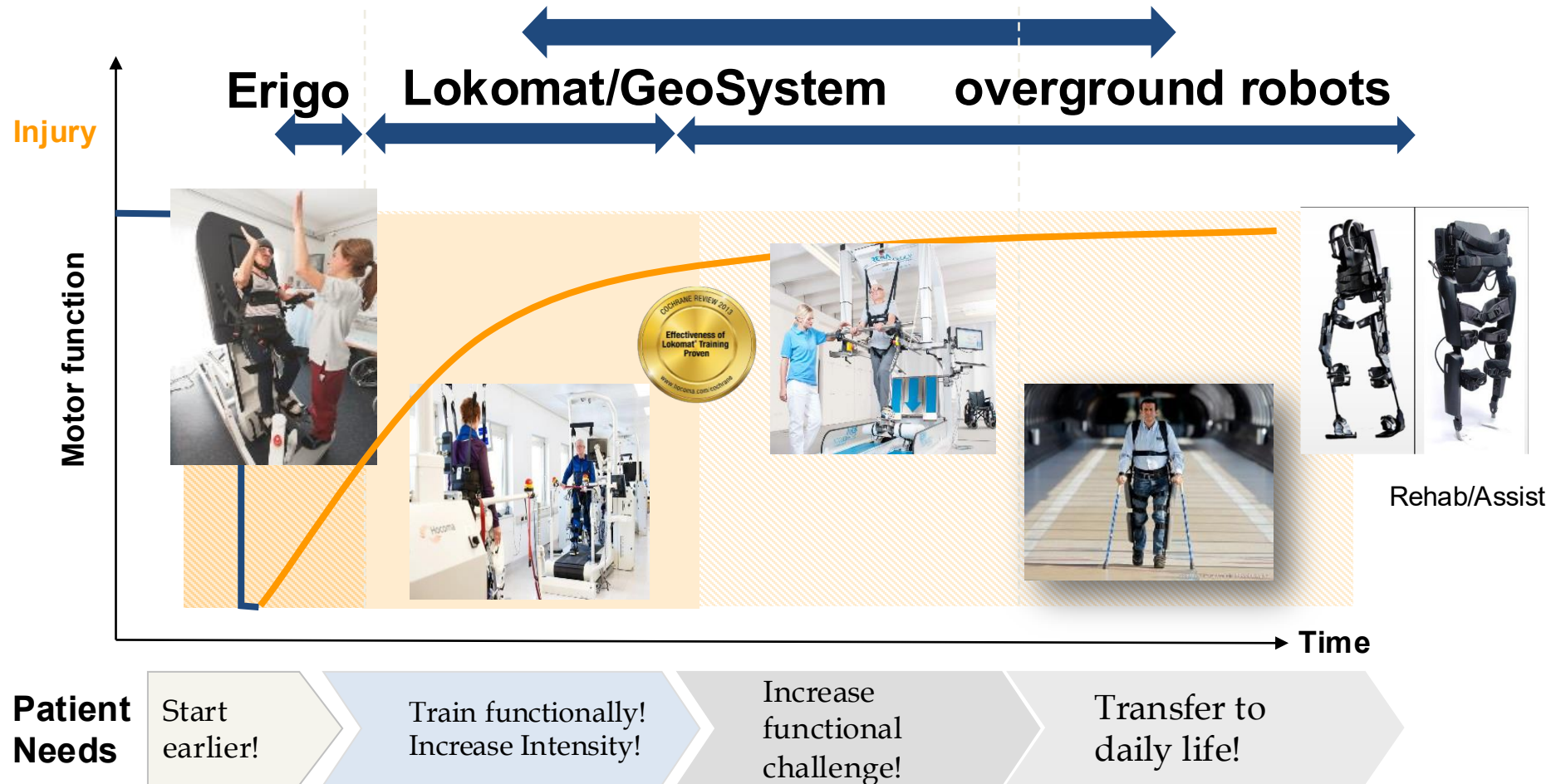
CONTINUUM ANDATURA



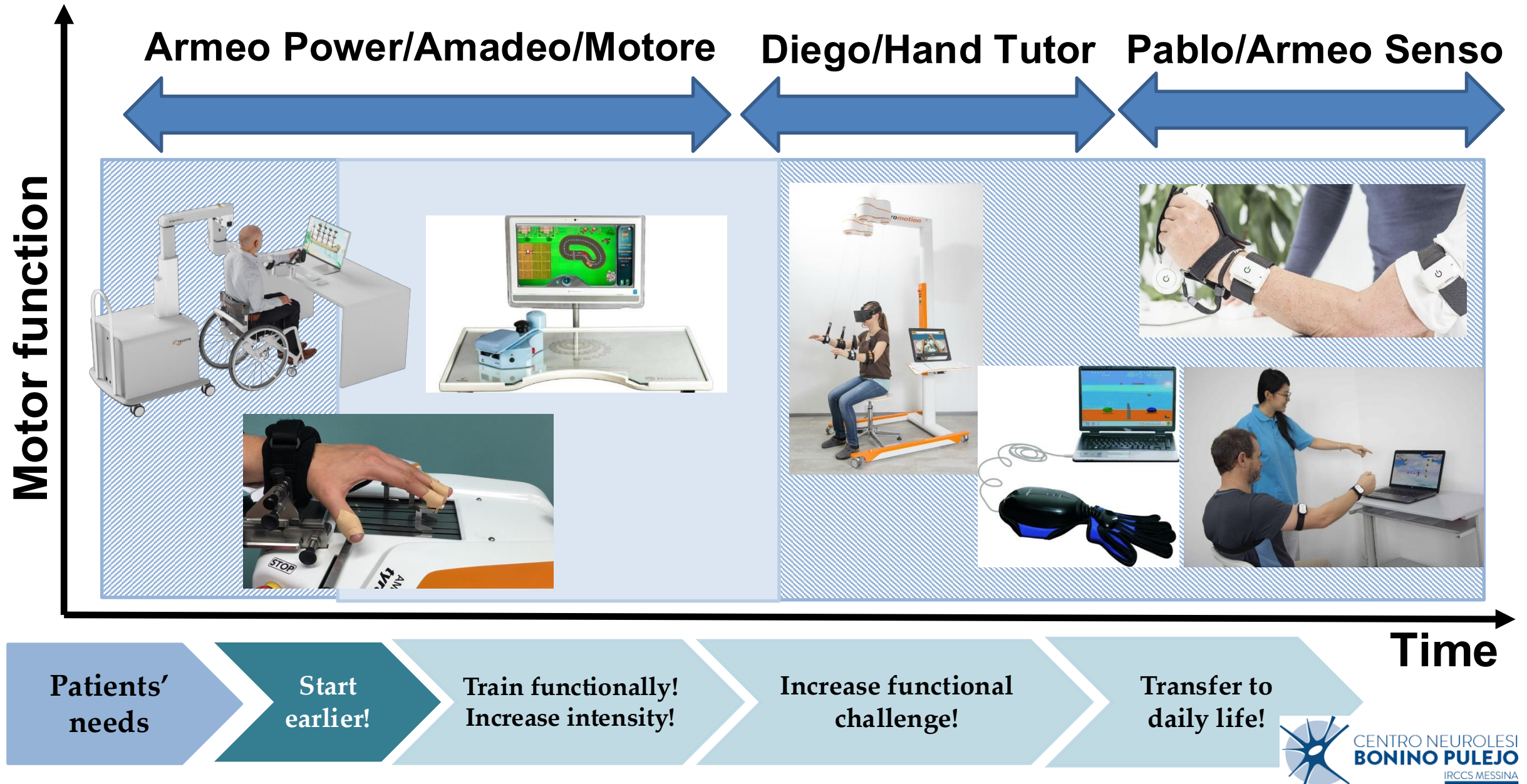
END-EFFECTORS



EXOSKELETONS



CONTINUUM ARTO SUPERIORE



Intelligenza Artificiale e Realtà virtuale: applicazione con VRRS

VRRS (Virtual Reality Rehabilitation System) integra realtà virtuale, sensori di movimento, biofeedback e sistemi intelligenti per supportare percorsi di neuro-riabilitazione personalizzati. Il sistema permette la raccolta continua di dati clinici e l'adattamento degli esercizi alle esigenze del paziente. La potenziale integrazione futura con sistemi di IA potrebbe consentire una maggiore personalizzazione dei percorsi riabilitativi.

Applicazioni presso l'IRCCS Neurolesi Bonino-Pulejo

- Riabilitazione motoria e neuromotoria
- Riabilitazione cognitiva e neuropsicologica
- Riabilitazione logopedica
- Equilibrio, postura e training del cammino
- Tele-riabilitazione



IL CAREN

Il CAREN è una piattaforma immersiva di realtà virtuale avanzata che, integrata con algoritmi di intelligenza artificiale e analisi dei dati, consente una riabilitazione personalizzata, adattiva e basata su misure oggettive.



Intelligenza Artificiale e Riabilitazione con la robotica



COSA CAMBIA PER OSPEDALI E CENTRI DI RIABILITAZIONE

- serve una valutazione d'impatto sui diritti fondamentali
- occorre definire policy interne sull'uso dell'IA
- il personale deve essere formato
- i sistemi devono essere monitorati e documentati
- i fornitori devono fornire manuali trasparenti e completi

Intelligenza Artificiale e Riabilitazione con la robotica

VANTAGGI CLINICI



VANTAGGI CLINICI DELL'IA NELLA RIABILITAZIONE ROBOTICA

Migliore personalizzazione terapeutica

L'IA analizza in tempo reale parametri biomeccanici, forza, postura, EMG e andamento del recupero. Questo permette:

- esercizi calibrati sul singolo paziente
- adattamento continuo dell'assistenza (assist-as-needed)
- riduzione dei compensi patologici
- maggiore efficacia neuroplastica

È un salto rispetto ai protocolli “standardizzati”.

Aumento dell'intensità e della ripetibilità

La riabilitazione robotica consente:

- molte più ripetizioni per sessione
- movimenti più precisi e costanti
- esercizi prolungati senza affaticare il terapista

L'intensità è uno dei principali predittori di recupero post-ictus e post-trauma.

Monitoraggio oggettivo dei progressi

L'IA fornisce misure quantitative:

- range articolare
- simmetria del passo
- forza residua
- qualità del movimento
- parametri EMG

Questo permette valutazioni cliniche più accurate e documentabili.

Intelligenza Artificiale e Riabilitazione con la robotica

VANTAGGI CLINICI



VANTAGGI CLINICI DELL'IA NELLA RIABILITAZIONE ROBOTICA

Riduzione del rischio clinico

Grazie a:

- limiti di forza e coppia
- arresto automatico in caso di anomalie
- rilevazione precoce di movimenti pericolosi
- adattamento immediato a dolore o fatica

L'AI Act rafforza questi requisiti, aumentando la sicurezza.

Maggiore motivazione del paziente

Gamification, feedback visivi e progressi misurabili:

- aumentano l'aderenza
- riducono l'abbandono
- migliorano l'esperienza terapeutica

Evoluzione della Riabilitazione

Un'analisi della storia della riabilitazione e dell'impatto trasformativo dell'Intelligenza Artificiale.

1940

Inizio dei primi programmi di riabilitazione fisica, con un focus su tecniche manuali e terapia occupazionale.

2000

Introduzione delle tecnologie di assistenza, come i dispositivi di mobilità elettronica e software di valutazione.

2020

Adozione dell'Intelligenza Artificiale per ottimizzare i programmi di riabilitazione, migliorare il monitoraggio del progresso e personalizzare i trattamenti.

Confronto: Tradizionale vs IA

Approccio Tradizionale

L'approccio tradizionale alla riabilitazione si basa su metodi convenzionali, come terapie fisiche e interventi manuali, che richiedono un'interazione diretta tra terapeuta e paziente. Questi metodi possono essere limitati dalla variabilità umana e dalla necessità di adattarsi a ogni singolo paziente, rendendo difficile una personalizzazione efficace del trattamento.



Approccio con IA

L'approccio supportato dall'Intelligenza Artificiale integra tecnologie avanzate come algoritmi predittivi e analisi dei dati per fornire piani di trattamento personalizzati. Con l'IA, è possibile monitorare in tempo reale i progressi del paziente, ottimizzare le terapie e migliorare i risultati clinici attraverso un'analisi più accurata e tempestiva.

Statistiche sull'IA nella Riabilitazione

Le statistiche evidenziano come l'Intelligenza Artificiale stia trasformando il processo riabilitativo, migliorando i risultati e l'esperienza dei pazienti.

Statistiche sull'IA nella Riabilitazione

Le statistiche evidenziano come l'Intelligenza Artificiale stia trasformando il processo riabilitativo, migliorando i risultati e l'esperienza dei pazienti.

85%

Percentuale di successo delle terapie assistite da IA.

30%

Riduzione media dei tempi di recupero grazie all'adozione dell'IA.

70%

Aumento dell'utilizzo di piattaforme di IA nella riabilitazione negli ultimi 5 anni.

90%

Soddisfazione dei pazienti che utilizzano soluzioni di IA durante il recupero.

40%

Incremento della compliance dei pazienti nelle terapie supportate da IA.

Intelligenza Artificiale e Riabilitazione con la robotica

VANTAGGI GESTIONALI



VANTAGGI GESTIONALI PER CENTRI DI RIABILITAZIONE E OSPEDALI

Ottimizzazione del lavoro dei terapeuti

La robotica permette:

- di trattare più pazienti in parallelo
- di ridurre il carico fisico del terapeuta
- di concentrare il tempo clinico su valutazione e decisione, non sulla mera esecuzione

Il terapeuta diventa un “supervisore clinico” più che un “esecutore fisico”.

Aumento della produttività del centro

Grazie a:

- sessioni più lunghe senza affaticamento del personale
- maggiore turnover dei pazienti
- possibilità di trattare casi più complessi

Questo si traduce in un miglior rapporto costo/beneficio.

Documentazione automatizzata e tracciabilità

L'IA registra automaticamente:

- parametri clinici
- progressi
- anomalie
- aderenza al protocollo

Riduce errori, migliora audit e facilita la conformità all'AI Act.

Intelligenza Artificiale e Riabilitazione con la robotica

VANTAGGI GESTIONALI



VANTAGGI GESTIONALI PER CENTRI DI RIABILITAZIONE E OSPEDALI

Supporto alle decisioni cliniche e gestionali

I modelli predittivi possono:

- stimare tempi di recupero
- suggerire modifiche al piano terapeutico
- identificare pazienti a rischio di plateau
- ottimizzare la distribuzione delle risorse

Maggiore attrattività del centro

Un centro che integra IA e robotica:

- attira più pazienti
- migliora la reputazione
- facilita collaborazioni con università e aziende
- accede più facilmente a bandi e finanziamenti

Intelligenza Artificiale e Riabilitazione con la robotica

VANTAGGI GESTIONALI



VANTAGGI GESTIONALI PER CENTRI DI RIABILITAZIONE E OSPEDALI

Vantaggi in termini di conformità normativa e accreditamento (AI Act + MDR)

Maggiore sicurezza e riduzione del rischio legale

L'AI Act impone:

- supervisione umana
- trasparenza
- gestione del rischio
- monitoraggio post-market

Questo riduce incidenti, contenziosi e responsabilità.

Standardizzazione dei processi

L'IA aiuta a:

- uniformare i protocolli
- ridurre la variabilità tra operatori
- garantire qualità costante

Facilità di audit e accreditamento

Grazie alla tracciabilità digitale, i centri sono più pronti per:

- audit interni
- certificazioni
- accreditamenti regionali
- controlli di qualità

Who Will Pay for Robotic Rehabilitation? The Growing Need for a Cost-effectiveness Analysis

by ROCCO SALVATORE CALABRÒ, MD, PhD; CLAUDIA MÜLLER-EISING, Dr. jur.; MARIA LETIZIA DILIBERTI; ALFREDO MANULI, MSc; FRANCESCA PARRINELLO, MD; GIUSEPPE RAO, MD; VINCENZO BARONE, Dr. jur.; and TAMARA CIVELLO

Il principale ostacolo all'introduzione della tecnologia robotica nella riabilitazione riguarda le considerazioni economiche.

La tecnologia robotica per la riabilitazione richiede investimenti elevati, mentre manutenzione e gestione ordinaria comportano costi relativamente elevati.

Dal punto di vista economico, la terapia robotica basata sull'uso della RAGT (Robot-Assisted Gait Training) si è dimostrata costosa, con un divario significativo rispetto ai costi delle terapie convenzionali. **Tuttavia, i costi tendono a ridursi con l'aumento delle ore di utilizzo del robot.**

Nel contesto riabilitativo italiano, il rimborso per i ricoveri è legato al codice assegnato al paziente in base al danno neurologico, **indipendentemente dal fatto che vengano utilizzate terapie convenzionali o innovative.** In molti Paesi europei e negli Stati Uniti, i sistemi di assicurazione sanitaria pubblica non forniscono risorse sufficienti per sostenere un numero adeguato di cliniche o centri riabilitativi, soprattutto per i pazienti ambulatoriali.



CONCLUSIONI



VADEMECUM



«Qualsiasi tecnologia sufficientemente avanzata, è indistinguibile dalla magia»

Terza legge di A. Clarke



Grazie per l'attenzione !