



UNIONE EUROPEA  
Fondo europeo  
di sviluppo regionale



PO FESR  
SICILIA 2014-2020



Progetto TRAIT  
Therapeutic Robot and Artificial Intelligence  
in experimental Therapy

Progetto finanziato nell'ambito del PO FESR Sicilia 2014-2020  
Azione 1.1.5 CUP n. G39J18000660007

# Obiettivi ed architettura tecnologica della piattaforma TRAIT

Prof. Orazio Tomarchio

*Dipartimento di Ingegneria Elettrica Elettronica e Informatica*  
Università degli Studi di Catania



# Sommario

---

- Il progetto TRAIT
  - Alcuni dati di sintesi
  - I partners di progetto
- Contesto ed obiettivi progettuali
- Articolazione delle fasi di progetto
- L'architettura della piattaforma tecnologica
- Principali risultati ottenuti

# Il progetto TRAIT

---

## Therapeutic Robot and Artificial Intelligence in experimental Therapy

*Alcuni dati di sintesi*

- Progetto finanziato nell'ambito del PO FESR Sicilia 2014/2020
  - Azione 1.1.5
  - CUP G39J18000660007
- Durata:
  - Dal 22/01/2020 al 22/07/2022 (durata estesa al 30/06/2023)
- Budget totale progetto
  - € 2.650.000

# Il progetto TRAIT: i partner



Mix tra PMI operanti nel settore delle tecnologie ICT medico-sanitarie, TLC e sviluppo software, e settore robotico, e tre Enti di Ricerca

- Globalcom s.r.l. (Capofila)
- Technoray s.r.l.
- HTC s.r.l.
- Behaviour Labs S.r.l.
- Università degli Studi di Catania,
  - Dipartimento di Ingegneria Elettrica Elettronica ed Informatica (DIEEI)
- IRCCS - Centro neurolesi Bonino Pulejo

# Il progetto TRAIT: il contesto di riferimento

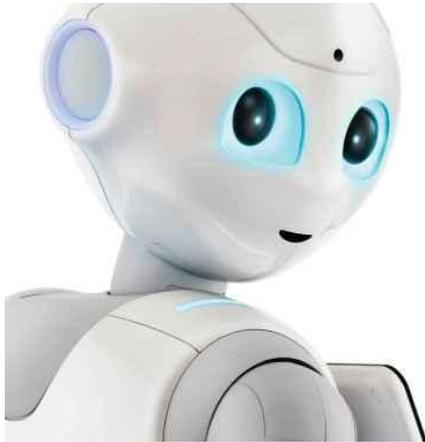
---

## Monitoraggio e riabilitazione di pazienti con deficit cognitivi

- Necessità di poter **misurare e raccogliere in modo automatizzato dati oggettivi** circa le condizioni dei pazienti col passare del tempo
- Valutare l'efficacia di **approcci terapeutici innovativi** basati su robot antropomorfi
- Disporre di uno strumento in grado di fornire un **quadro di overview dei pazienti sotto terapia**, delle loro condizioni (misurate dai diversi test condotti nel tempo), dell'andamento delle terapie riabilitative
- Strumenti avanzati basati su algoritmi di machine learning per poter *"predire"* alcuni degli indicatori legati all'andamento delle patologie dei pazienti.

# Il progetto TRAIT: obiettivo principale

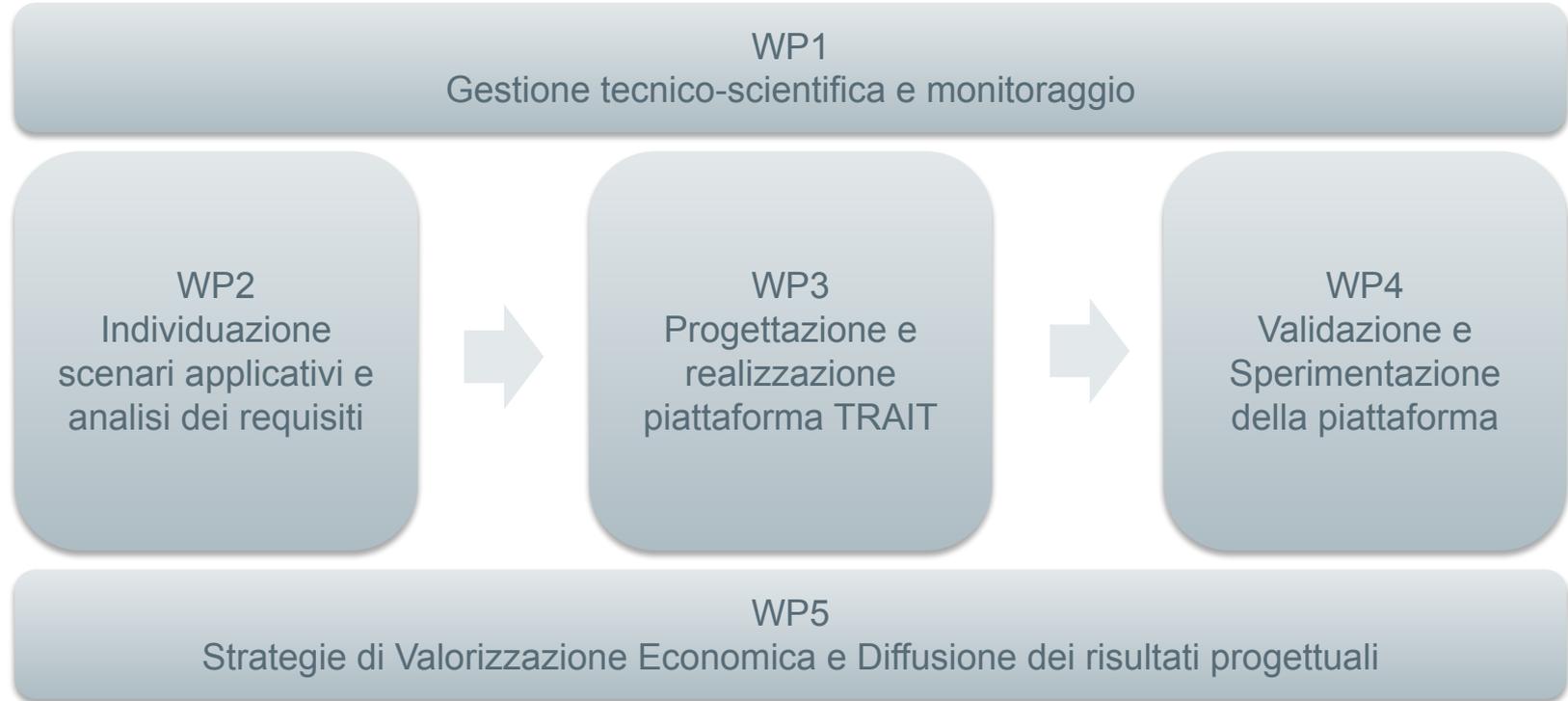
---



Progettazione, realizzazione, sperimentazione e validazione di una **piattaforma tecnologica** che integra un **sistema robotico umanoide** e componenti software, a supporto della **gestione medica** di patologie che limitano le capacità cognitive e intellettive del paziente

# Il progetto TRAIT: articolazione delle fasi di progetto

---



# WP2 Individuazione scenari applicativi e analisi dei requisiti

---

La prima fase si è articolata in due attività principali:

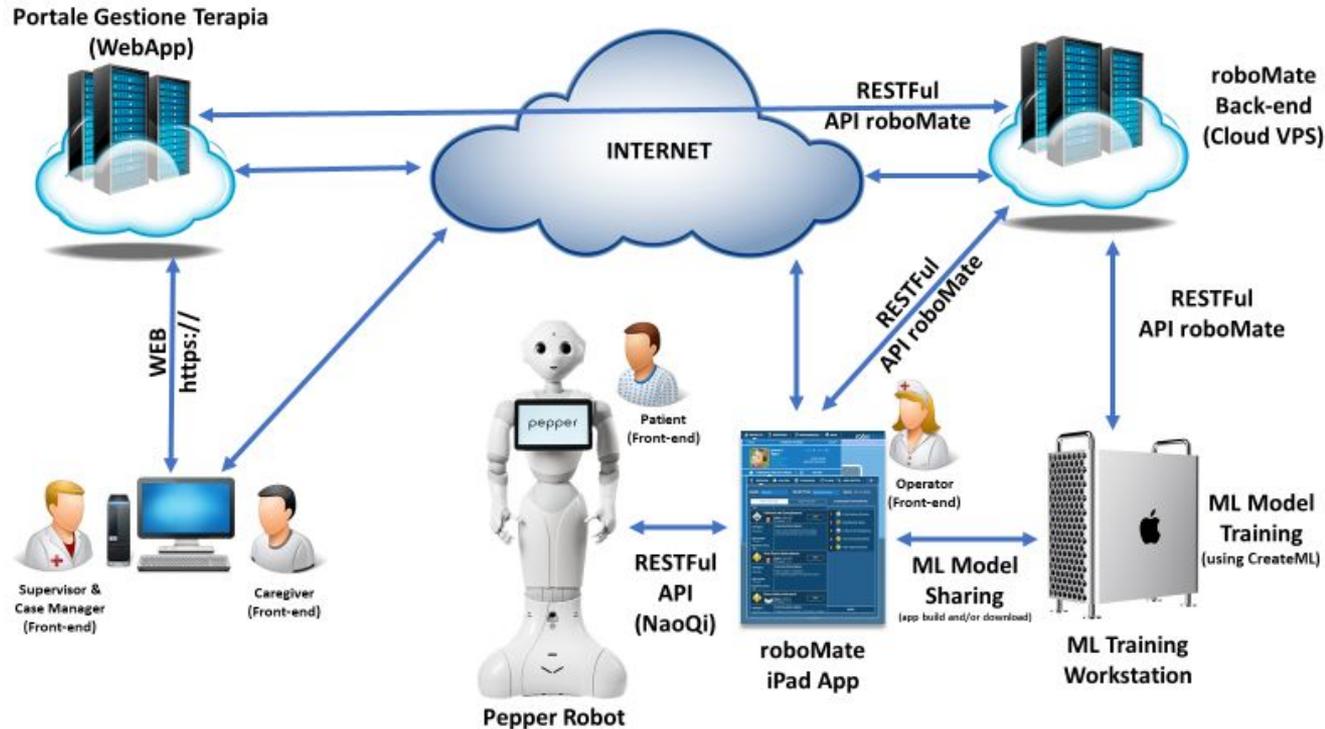
- **Individuazione scenari applicativi**
  - Attività di analisi volta a definire nel dettaglio gli ambiti terapeutici maggiormente indicati ad essere utilizzati nella sperimentazione individuati nell'ambito delle patologie legate a deficit cognitivi
  - Attività di analisi dell'utilizzo di robot (antropomorfi) nella valutazione, riabilitazione ed assistenza a pazienti MCI (Mild Cognitive Impairment)
- **Analisi dei requisiti (tecnologici)**
  - Per la piattaforma robotica
  - Per la base di conoscenza del sistema
  - Per l'applicazione web di interazione col medico

# WP3 Progettazione e realizzazione piattaforma TRAIT

---

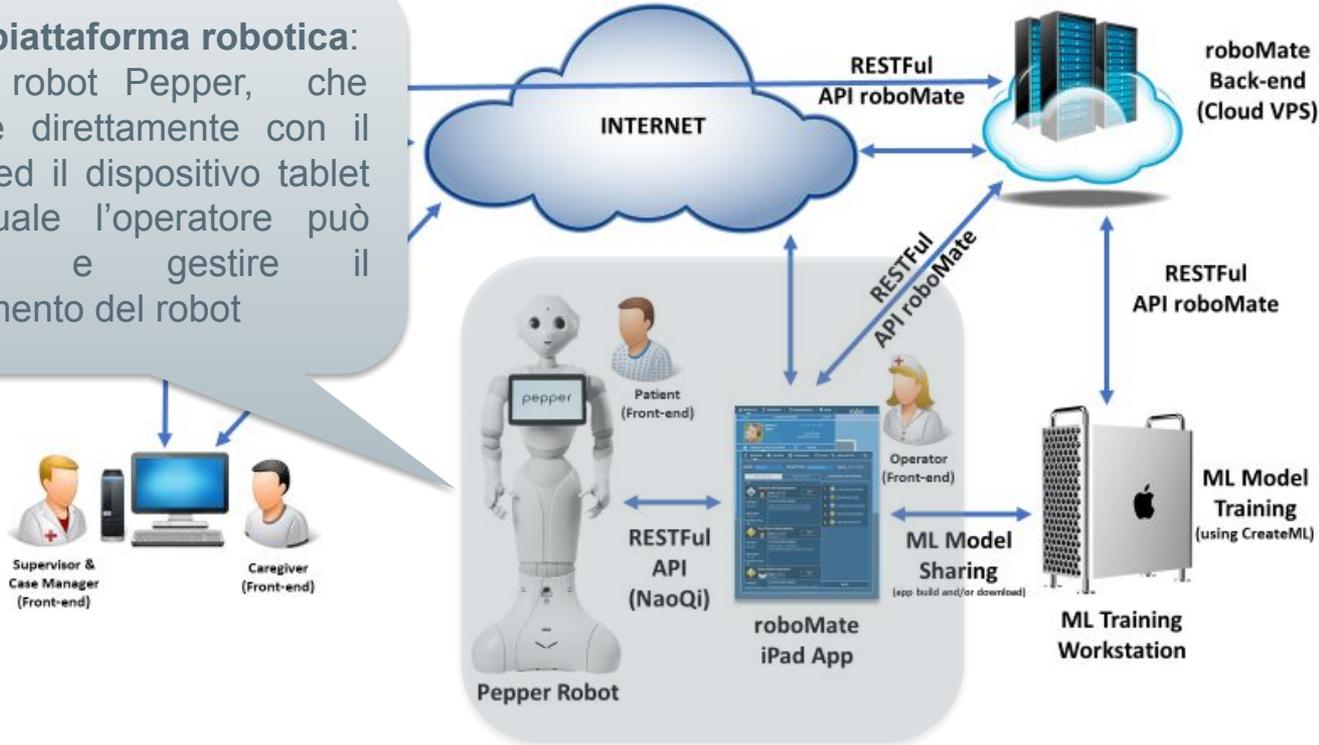
- Tale fase è stata articolata in diverse attività di progettazione e sviluppo riconducibili ai componenti fondamentali presenti nella piattaforma:
  - 1) La piattaforma robotica
  - 2) Il modello di apprendimento con la relativa base di conoscenza
  - 3) L'applicazione web per l'interazione da parte dei medici

# Architettura complessiva della piattaforma TRAIT

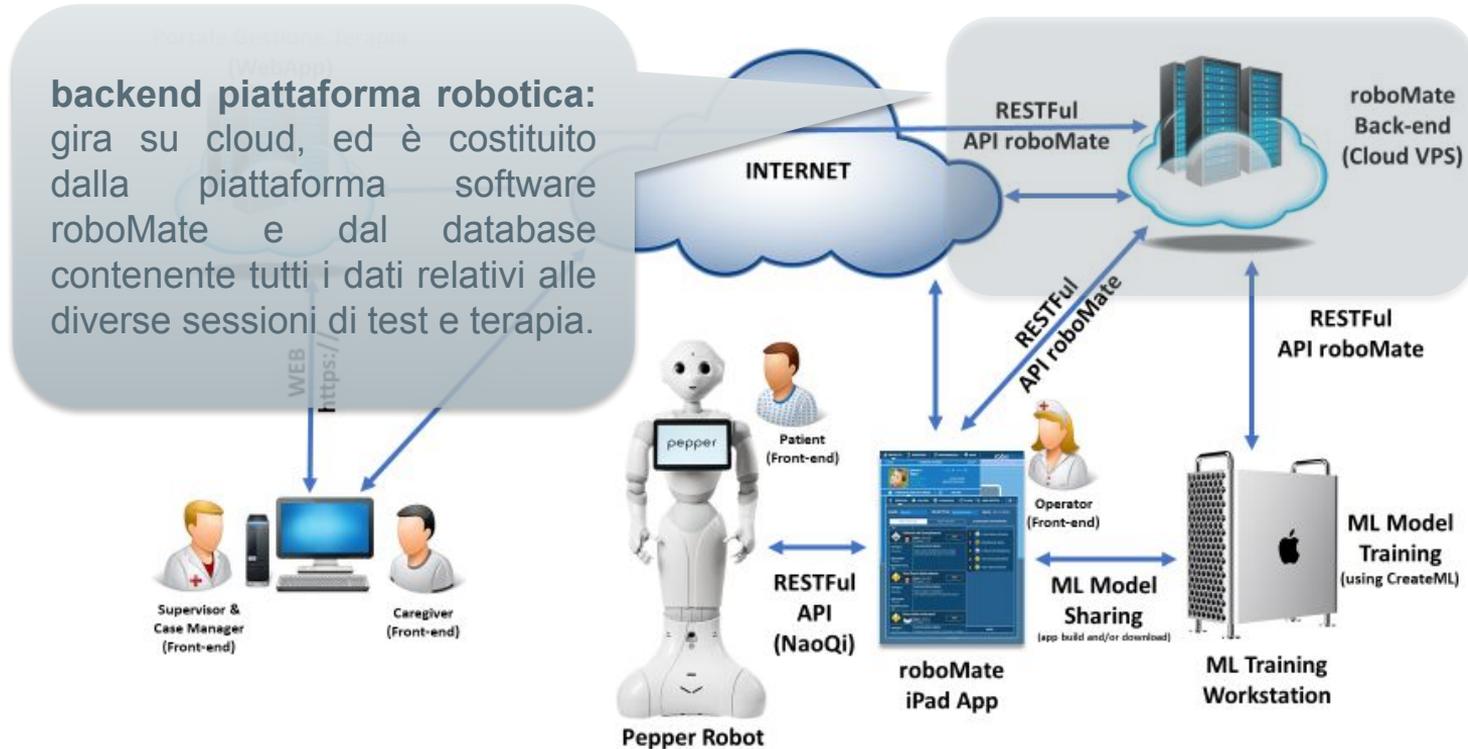


# Architettura complessiva della piattaforma TRAIT

**frontend piattaforma robotica:**  
include il robot Pepper, che interagisce direttamente con il paziente, ed il dispositivo tablet con il quale l'operatore può controllare e gestire il comportamento del robot



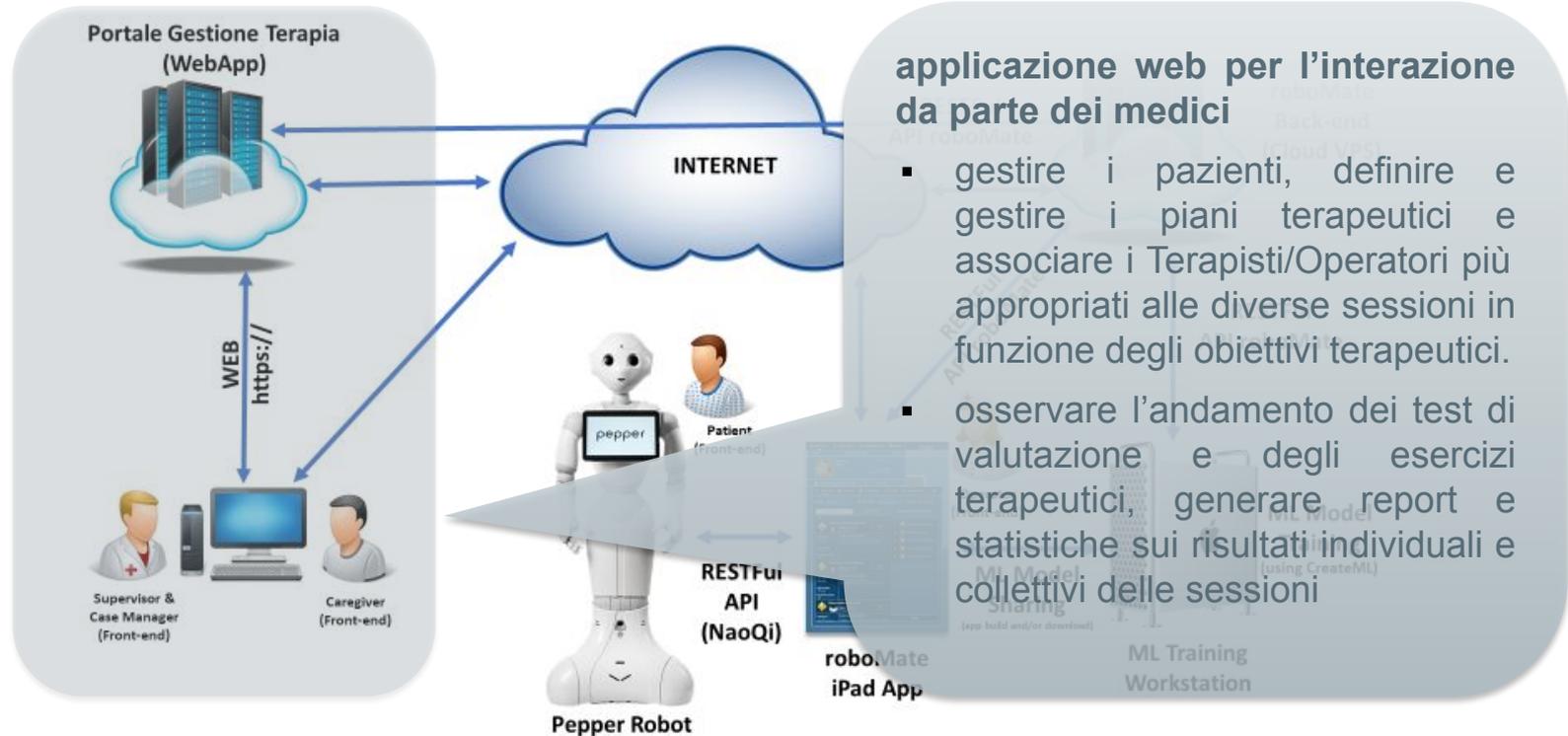
# Architettura complessiva della piattaforma TRAIT



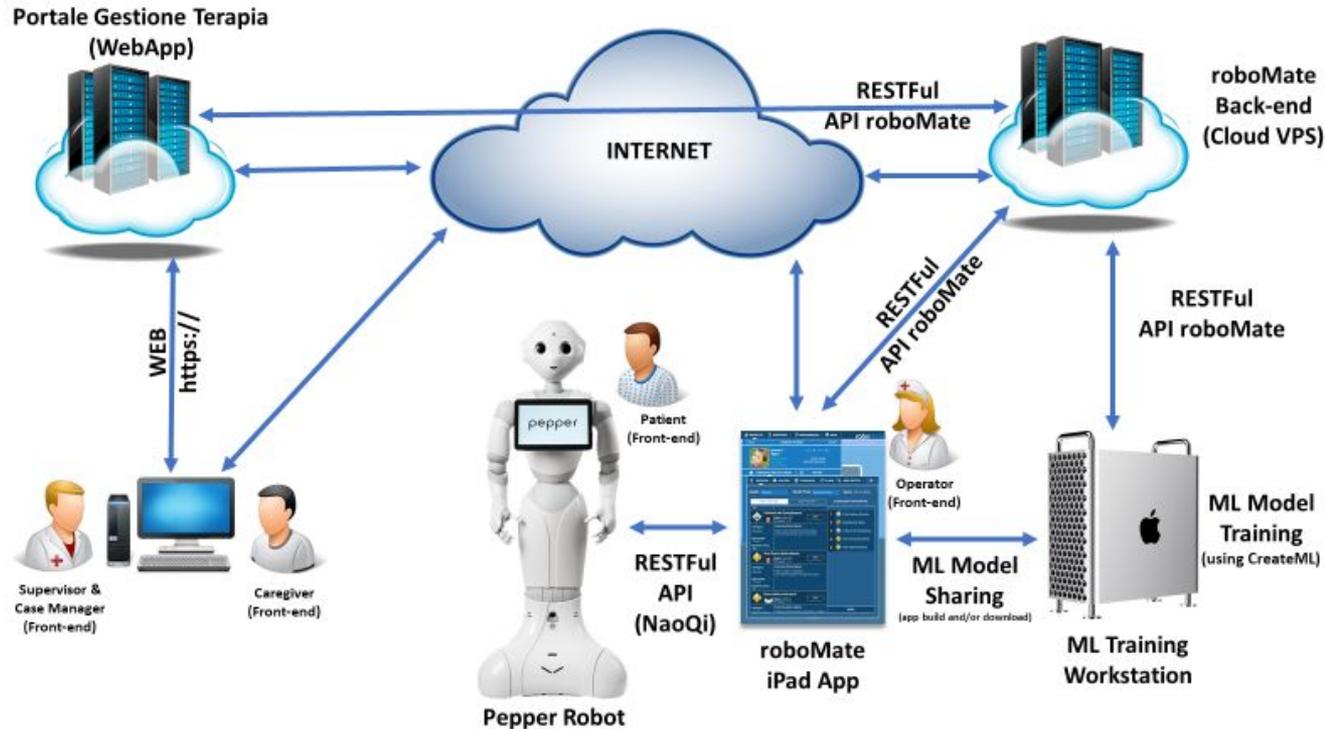
# Architettura complessiva della piattaforma TRAIT



# Architettura complessiva della piattaforma TRAIT

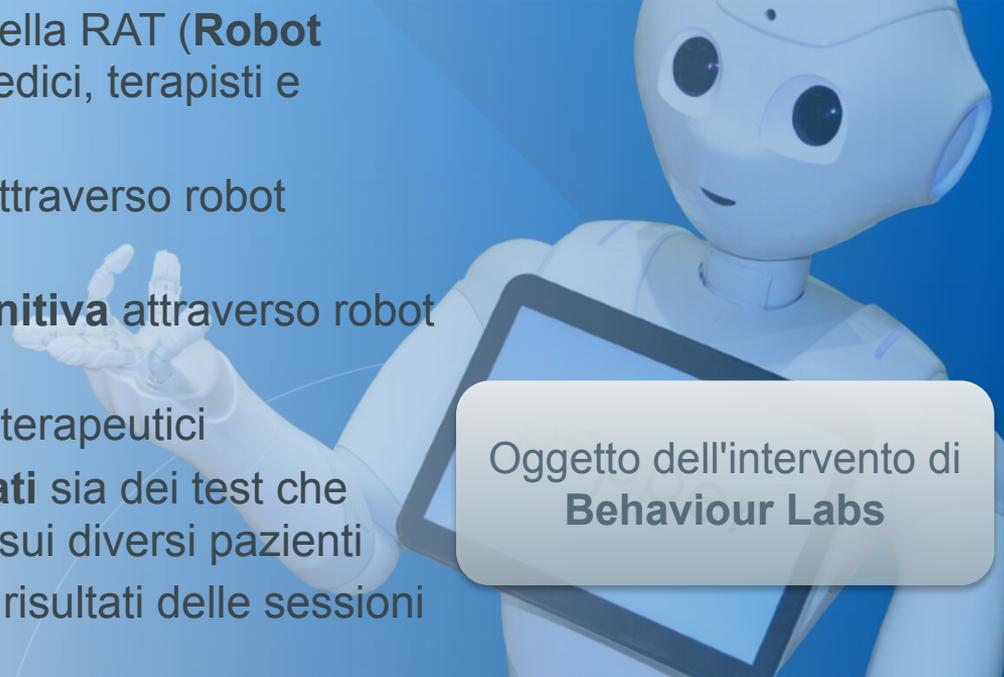


# Architettura complessiva della piattaforma TRAIT



# La piattaforma robotica: caratteristiche principali

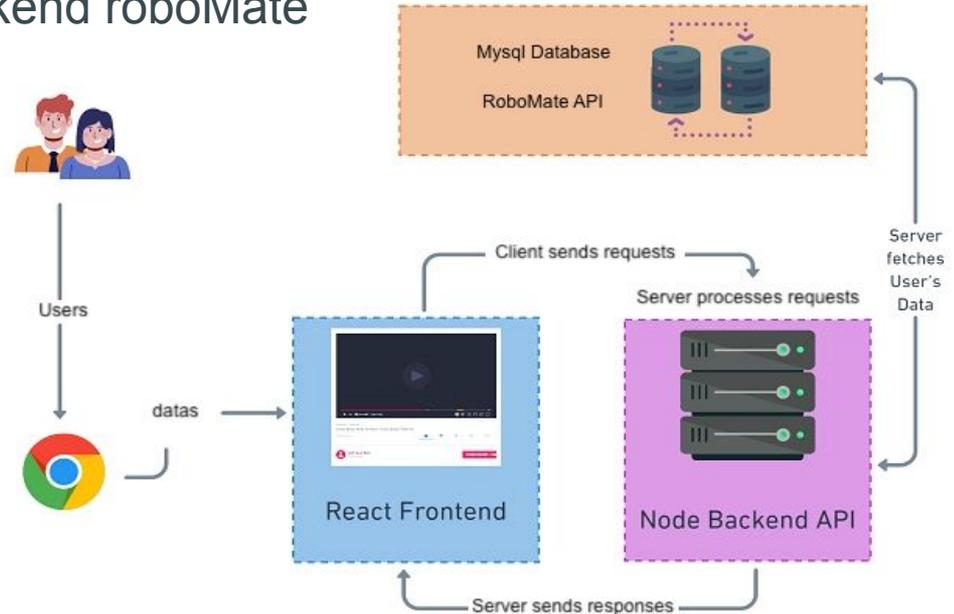
- semplificare l'utilizzo dei robot e della RAT (**Robot Assisted Therapy**) da parte di medici, terapisti e educatori
- veicolare **contenuti terapeutici** attraverso robot umanoidi
- eseguire **test di valutazione cognitiva** attraverso robot umanoidi
- amministrare e gestire i contenuti terapeutici
- **tracciare e memorizzare i risultati** sia dei test che delle sessioni terapeutiche svolte sui diversi pazienti
- generare **report e statistiche** sui risultati delle sessioni di terapia



Oggetto dell'intervento di  
**Behaviour Labs**

# L'applicazione Web per i medici supervisori

- Accessibile mediante un semplice browser Web
- Interagisce direttamente con il backend roboMate
- Funzionalità offerte
  - **Gestione pazienti**
  - **Gestione piani terapeutici**
  - **Visualizzazione report**



# L'applicazione Web per i medici supervisorori

## Gestione pazienti

Es: Lista pazienti

Dott.ssa Katia Formica Logout PAZIENTI PROFILO

### Lista Pazienti

Cerca  +

**Filtra**  **Malattia di Alzheimer (AD)**  **amnestic MCI (aMCI)**  **non-amnestic MCI (naMCI)**  **Demenza frontotemporale (FTD)**  **Gravi Cerebrolesioni Acquisite (GCA)**  
 **Demenza Vascolare (VaD)**

(+)	<input type="checkbox"/>	ID	Nome	Cognome	Età	Sesso	Diagnosi
(+)	<input type="checkbox"/>	334	[REDACTED]	[REDACTED]	84	F	AD Alzheimer
(+)	<input type="checkbox"/>	361	[REDACTED]	[REDACTED]	78	F	AD Alzheimer
(+)	<input type="checkbox"/>	363	[REDACTED]	[REDACTED]	88	M	AD Alzheimer
(+)	<input type="checkbox"/>	371	[REDACTED]	[REDACTED]	79	M	AD Alzheimer
(+)	<input type="checkbox"/>	372	[REDACTED]	[REDACTED]	80	F	AD Alzheimer
(+)	<input type="checkbox"/>	375	[REDACTED]	[REDACTED]	87	M	AD Alzheimer
(+)	<input type="checkbox"/>	376	[REDACTED]	[REDACTED]	80	F	AD Alzheimer

# L'applicazione Web per i medici supervisorori

## Gestione piani terapeutici

Es: Aggiunta di un esercizio alla sessione

Dott.ssa Katia Formica [Logout](#) PAZIENTI - PROFILO -

Lista Pazienti

Cerca  [+](#)

Filtra  Malattia di Alzheimer (AD)  amnestico MCI (aMCI)  non-amnestico MCI (naMCI)  Demenza frontotemporale (FTD)  Gravi Cerebrolesioni Acquisite (GCA)  Demenza Vascolare (VaD)

AGGIUNGI ESERCIZIO ALLA SESSIONE ✕

Comportamento

MMSE

[ANNULLA](#) [SALVA](#)

ID	Sessio	Operatore	Target robot
(-) 334			
(-) 0		generico	
(-) 843	valutazione	Katia	Pepper

ID	Test
(+) 3101	MMSE

# WP4 Validazione e Sperimentazione della piattaforma

---

L'ultima fase del progetto è consistita nella validazione e sperimentazione della piattaforma progettuale, articolata in diverse attività:

- Individuazione dei reparti del partner medico (IRCSS) presso cui effettuare la sperimentazione
- Individuazione e selezione dei pazienti
- Installazione e configurazione della piattaforma tecnologica TRAIT
- Training degli operatori
  
- Sperimentazione su pazienti
- Analisi dei risultati ottenuti



Oggetto dell'intervento della  
**dott.ssa Formica (IRCCS)**

---

# I risultati ottenuti

# I risultati: aspetti tecnologici e medici

---

## Aspetti tecnologici:

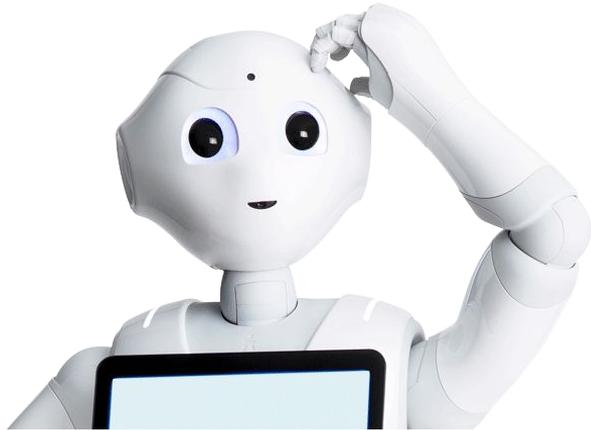
- realizzazione di piattaforma tecnologica, unica nel suo genere, che integra:
  - 1) un **sistema robotico umanoide** per coadiuvare il terapista nella somministrazione di test e terapie per pazienti con disturbi cognitivi
  - 2) un sistema informatico che registra e mette a disposizione con una **interfaccia web user-friendly** tutti i dati delle terapie somministrate ai pazienti ed i loro progressi nel tempo
  - 3) un **sistema di machine learning** che partendo da tali dati consente di predire alcuni degli indicatori legati all'andamento delle patologie dei pazienti.

# I risultati: aspetti tecnologici e medici

---

## Aspetti medici:

- implementazione di **percorsi cognitivi tecnologicamente avanzati** sia di **valutazione** che di **riabilitazione** nel processo integrato di continuità assistenziale del paziente con demenza e/o con gravi cerebrolesioni
- risultati della fase di sperimentazione che, sebbene condotti in un limitato arco temporale, hanno mostrato **risultati positivi**



## Grazie per l'attenzione!

Prof. Orazio Tomarchio

[orazio.tomarchio@unict.it](mailto:orazio.tomarchio@unict.it)

Uni  
**ct** INGEGNERIA ELETTRICA,  
ELETTRONICA  
E INFORMATICA