



UNIONE EUROPEA
Fondo europeo
di sviluppo regionale



P
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

Robot Assisted Therapy





Daniele Lombardo
Ceo e founder
Behaviour Labs



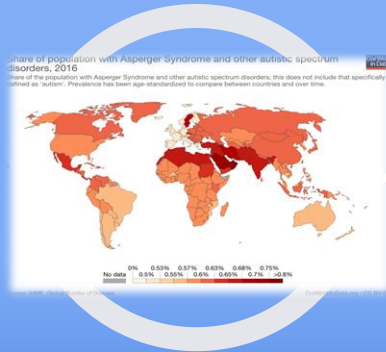
Robot Assisted Therapy the easy way



Marco Lombardo
Cto e founder
Behaviour Labs

Digital Therapy tramite robot umanoidi

Il nostro percorso



Analisi contesto



Esigenza

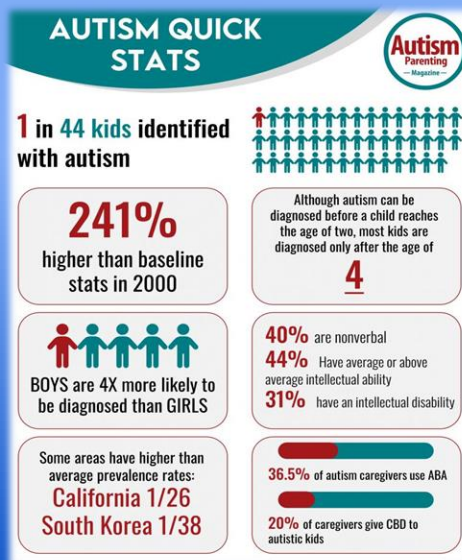
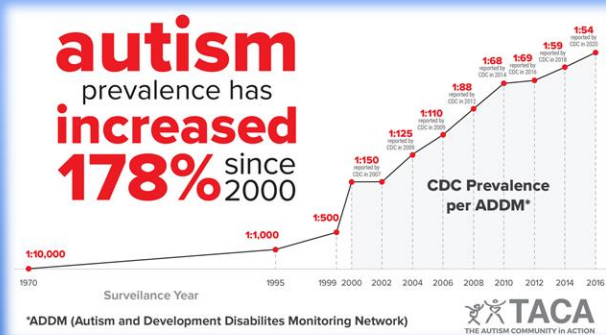


Soluzione

1. Analisi contesto : Emergenza sociale e sanitaria

Neuro developmental disorder therapy:

Children with neuro developmental disorder need new innovative therapy for the treatment of autism, so their parents are involved in this new kind of therapy to get better results. In USA 1 children of 44 have autism diagnosis.



Demenza senile.

Il numero di adulti (over-40) con demenza in tutto il mondo dovrebbe quasi triplicare, dai circa 57 milioni del 2019 ai 152 milioni del 2050, a causa principalmente della crescita della popolazione e del suo invecchiamento.



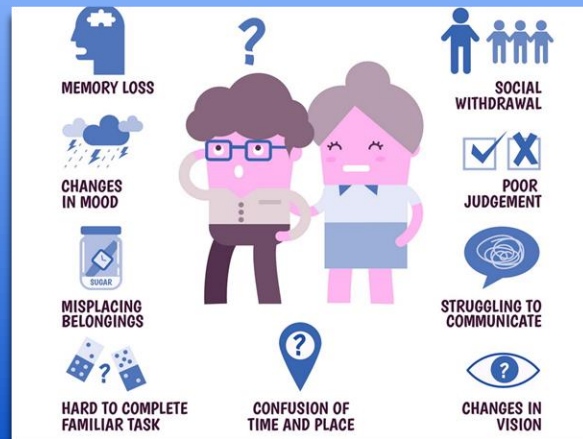
1. Analisi contesto : Alzheimer e demenza senile

Demenza senile.

In Italia gli over 65 sono 13,8 milioni.

Con una popolazione anziana che aumenta vi è la necessità del trattamento mirato della salute fisica e mentale: sono oltre un milione le persone con demenza senile, circa 3 milioni i caregiver. Rete, paziente, famiglia, integrazione sono le 4 parole chiave per la creazione di servizi e buone pratiche che mirano alla massima capacità di autogestione

Sulla base delle proiezioni, nel mondo il numero di persone con demenza senile aumenterà dai 57 milioni del 2019, a 83 milioni nel 2030, fino a 152 milioni nel 2050.



1. Analisi contesto : Autismo

COS'È L'AUTISMO? NON UNA MALATTIA MA UNA CONDIZIONE

In Italia mezzo milione di persone vive questa condizione e le garanzie per loro sono davvero poche.

L'autismo, o meglio denominato “**disturbi dello spettro autistico**“, è un disturbo del neuro-sviluppo che coinvolge principalmente linguaggio e comunicazione, interazione sociale, interessi ristretti, stereotipati e comportamenti ripetitivi.

In Italia è coinvolto un bambino su 77.

Il Covid ha dato il colpo di grazia

Il lockdown ha reso ancora più difficili i percorsi ad hoc per questi ragazzi



ROBOMATE

1. Analisi contesto: ABA

Che cos'è l'analisi comportamentale applicata?

ABA è l'acronimo di Applied Behaviour Analysis (tradotto in italiano con analisi comportamentale applicata) ed è la scienza applicata che deriva dalla scienza di base conosciuta come Analisi del Comportamento (Skinner, 1953).

Analisi comportamentale applicata e autismo sono un binomio da almeno trent'anni anche se non nasce proprio con l'autismo ma come metodologia per il recupero delle disabilità intellettive ed evolutive in genere.

L'attenzione dell'ABA è rivolta ai comportamenti socialmente significativi (abilità scolastiche, sociali, comunicative, adattive), questo la rende adatta ad essere applicata a qualsiasi ambito di intervento e non, come comunemente (e erroneamente) si pensa, solo all'autismo



1. Analisi contesto : Doll therapy nella letteratura scientifica

Gli studi sulla terapia della bambola come cura per la demenza e l'Alzheimer si ispirano alla *teoria dell'attaccamento* formulata negli anni '60 dallo psicologo John Bowlby.

La ricerca di costante contatto reciproco da parte del bambino e del genitore fosse la conseguenza di un istinto primordiale.

Questo desiderio, tendente ad evolversi in una forma di accadimento dell'altro, può anche avvalersi di un oggetto transizionale grazie al quale l'interazione con gli altri può essere intensificata. Da questa teoria prendono avvio tutti gli studi inerenti alla terapia della bambola.



1. Analisi contesto : i robot nella letteratura scientifica

“More social interactions and better verbal communication (30% increase) have been observed when a robot was present in the same room. The improvement was not only noticeable in interactions with the robot, but in subsequent interactions with their parents and therapists”

(M.Stanton, National Autistic society, 2008).



1. Analisi contesto : Letteratura scientifica

Diversi percorsi di ricerca sono stati intrapresi per valutare i social robot, in particolare :

Per lo sviluppo di abilità sociali (Gillesen, Boere e Barakova, 2010), (Carey e Markoff, 2010)

Per lo sviluppo di espressioni posturali (Erden e Tapus, 2010)

Per la diagnosi di DSA (Bekele, Lahiri, Davidson, Warren e Sarkar, 2011)



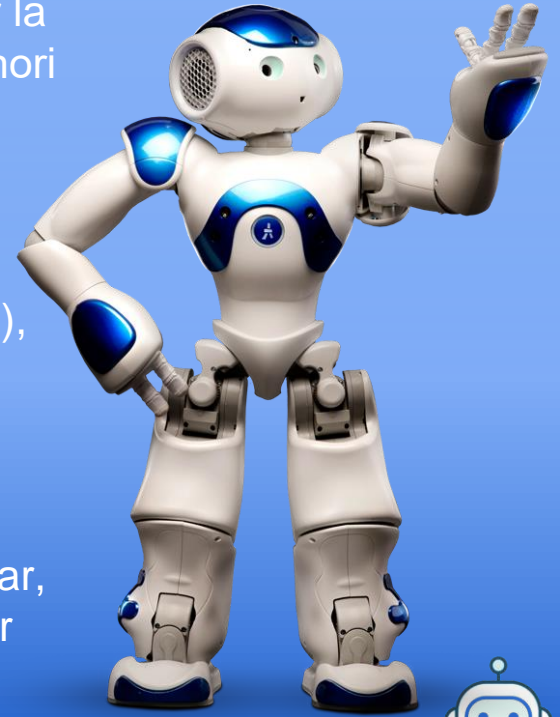
1. Analisi contesto : Letteratura scientifica

Il robot NAO si adatta alle esigenze di progettazione dei robot per la terapia dell'autismo che richiede dimensioni dei robot uguali o minori a quelle di un bambino umano
(Giullian, Ricks, Atherton, Colton, Goodrich e Brinton, 2010).

Per lo sviluppo delle abilità comunicative
(Boccanfuso e O'Kane, 2011; Kozima, Nakagawa e Yasuda 2005),

Per lo sviluppo dei comportamenti esplorativi
(Costa, Santos, Soares, Ferreira e Moreira, 2010)

Per la diagnosi precoce (Bekele, Lahiri, Davidson, Warren e Sarkar, 2011; Dickstein-Fischer, Alexander, Yan, Su, Harrington e Fischer 2011) nei bambini con autismo.





Esigenza : Innovazione

[2/3]



ROBOMATE

2. Esigenza : innovativi strumenti e metodi terapeutici

Terapia tramite una interfaccia uomo-macchina che semplifichi l'utilizzo anche di più robot e che consenta:

Profilazione dei pazienti, identificando diagnosi e obiettivi formativi/terapeutici

Impostazione della sessione educativa/terapeutica secondo gli obiettivi di apprendimento

Gestione e controllo completo del robot, sia in teleoperazione che in autonomia

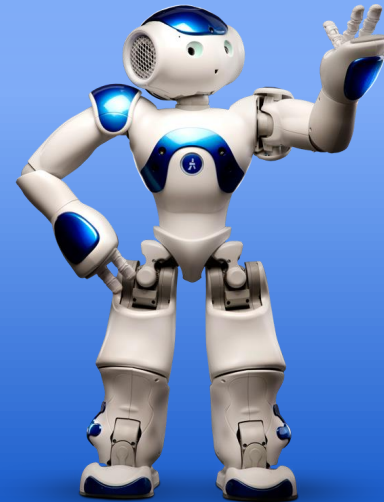
Acquisizione dati strutturati e non strutturati

Elaborazione dati anche attraverso modelli di machine learning (data classification e computing vision)

Rappresentazione statistica dei dati e delle curve di apprendimento

Valutazione piano del piano educativo, utile per verificare l'efficacia dell'intervento

Ma soprattutto informatizzare il processo terapeutico attraverso il tracciamento dei pazienti, dei loro progressi e del lavoro svolto dagli educatori.





Soluzione : Tecnologia per la Terapia

[3/3]



ROBOMATE

3. Soluzione : Terapia digitale

Le Terapie Digitali (DTx) possono essere definite come tecnologie che *“offrono interventi terapeutici che sono guidati da programmi software di alta qualità, basati su evidenza scientifica ottenuta attraverso sperimentazione clinica metodologicamente rigorosa e confermatória, per prevenire, gestire o trattare un ampio spettro di condizioni fisiche, mentali e comportamentali”*.

Le DTx sono pertanto soggette alle norme previste dal Regolamento UE per i dispositivi medici 2017/745, con entrata in vigore a Maggio 2021.

Fonte : Tendenze nuove, numero speciale 1/2021, Fondazione Smith Kline.



3. La soluzione : RoboMate[©] engagement approach

TELE OPERAZIONE ROBOT

RC - RAT



ROBOT AUTONOMO

A - RAT



MODALITÀ MISTA

MM - RAT



Work with your patient instantly using **RC-RAT**



Remote Controlled
Robot Assisted Therapy

- Robot remote control
- Real time reinforcement
- Social stimulation
- Interaction data recording
- Robot video streaming



Leave your robot execute therapy alone with **A-RAT**



Autonomous
Robot Assisted Therapy

- No remote control needed
- Start and execute exercises
- Patient data profiling
- Exercise data recording
- ABA based approach



Combine **RC-RAT** and **A-RAT** together with **MM-RAT**



Mixed Mode
Robot Assisted Therapy

- Robot respond in real time with structured and not structured behaviors
- Extend and update the patient's expectation during therapy
- Interaction and task data recording
- Full control over robot and task execution



3. La soluzione : RoboMate[©] Telepresence

Remote Control Robot Therapy and Telemedicine

Doctor @Home



Control your Robot to patient's room
(Robot video/audio streaming)



Engage and execute on Robot
therapy and exercises



Monitor executed therapy and patient's
e-Health data in real-time

Robot @Hospital



Remote control for
indoor navigation



Remote dialogue with
the patient through Robot



Remote execution of therapy
and data collecting



INTERNET VPN
Wireless LAN



INTERNET VPN
Wireless LAN



eHealth, telepresence and telemedicine

The **RoboMate** platform together with humanoid robots makes it possible to monitor patients hospitalized, significantly limiting the risks for medical and healthcare personnel, and reducing costs in protection material. **RoboMate** supports and replaces healthcare personnel, and psychologist, in assisting patients, one robot for two to three patients in remote telepresence.

Also RoboMate can measure biodata from the patients such as heart rate, blood pressure and temperature using a contactless vital signs monitoring based on advanced machine learning and deep learning computing vision algorithms, patient's emotional state and level of stress can also be measured real-time during the engagement session by pre-trained machine learning models.



3. La soluzione: caso d'uso



ISTITUTO DI RICOVERO E CURA
A CARATTERE SCIENTIFICO
Istituto di Rilievo Nazionale con Personalità Giuridica di Diritto Pubblico - Messina



Patient's Profile
Name: Marco Lo Bello
Date of Birth: 10/07/1954
Tax Code: ABCDEFH1234
Last Session: 12-01-2023 05:53 PM

ATTENZIONE E CALCOLO
risposta "C"? 1/1
risposta "N"? 0/0
risposta "P"? 0/0
risposta "A"? 0/0
risposta "C"? 0/0

ORIENTAMENTO
In che anno? 1/1
In che stagione? 1/1
In che giorno del mese? 0/1
In che giorno settimana? 1/1
In che mese siamo? 0/1
In che nazione? 1/1
In che regione? 1/1
In che città? 1/1
In che edificio? 1/1
In che piano siamo? 1/1

REGISTRAZIONE
Ripetizione oggetto 1? 1/1
Ripetizione oggetto 2? 0/1
Ripetizione oggetto 3? 1/1

FRASSIA COSTRUTTIVA
Copia disegno? 0/3

Patient's Profile
Name: Marco Lo Bello
Date of Birth: 10/07/1954
Tax Code: ABCDEFH1234
Diagnosis: aMChid, YaD
Years of Schooling: 5

ULTIMO AGGIORNAMENTO
28-09-2022 03:46 PM

DATI CLINICI
Familiarità: Ipertensione: Fumatore: Dislipidemia:
Diabete: Cardiopatie: Fibrill. Atr.: Stenosi Carot. >50%:

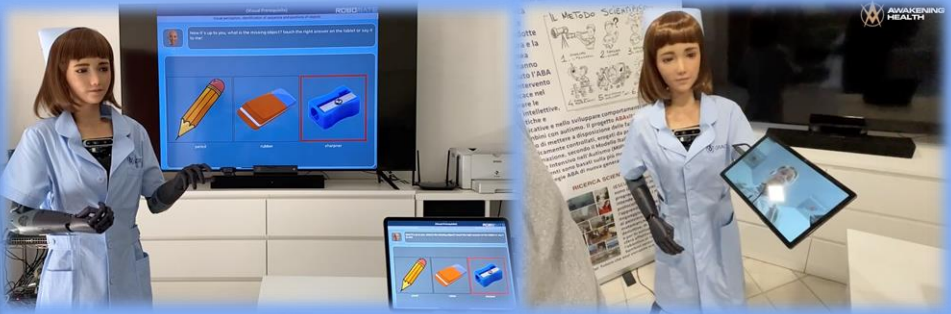
ESAMI STRUMENTALI
GDS: 0 (0-10 no depressione, 11-20 depressione lieve, 21-30 depressione moderata, >30 depressione grave)
EEG attività elettrica ritma alfa (normalità del ritmo 18-12 cicli/sec)

LIVELLO COGNITIVO GLOBALE
MMSE: 18,9/30 (94% confidence)
INDICE COGNITIVO (IC): 1,94 (94% confidence)

50+ Pazienti ingaggiati per la valutazione del degrado cognitivo attraverso Pepper e RoboMate

5000+ Pazienti inseriti nel modello ML per la predizione del degrado cognitivo confrontato con i dati real-time acquisiti da RoboMate e Pepper

3. Solution: RoboMate©, What's Next ?



ABA Agenda

- Learning conditions (DTT, NET etc)
- Verbal and non verbal operants
- Sequence in session
- Duration of phases
- Targets
- Learning



ROBOMATE

ABA OBSERVATION PROGRESS

PHASE: []

TARGET: []

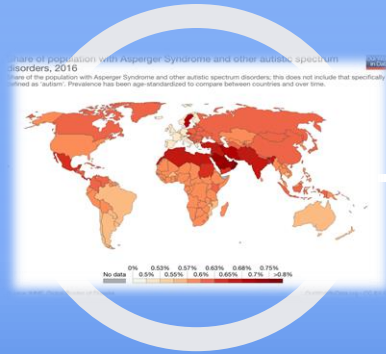
DATA RANGE FROM: 1 Jan 2021 TO: 31 Jan 2022

ABA OBSERVATION PROGRESS

Graph showing ABA observation progress over time with data points and trend lines.

Digital therapy tramite robot umanoidi

Cosa abbiamo visto



Analisi contesto



Esigenza



Soluzione





UNIONE EUROPEA
Fondo europeo
di sviluppo regionale



P
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

Grazie per l'attenzione

