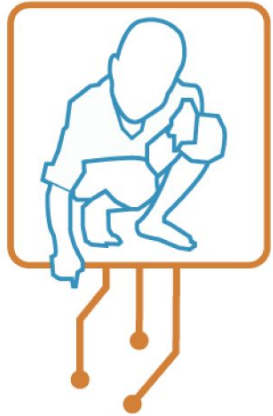
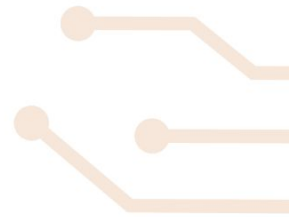


BUTH

AI Building Trust in
Human Centric
Artificial Intelligence



L'algoritmo Rivoluzionario per la Diagnosi Precoce del Parkinson



La Biografia Di Caligari

Uno studente italiano di robotica ed elettronica appassionato di tecnologia, programmazione, costruzione di dispositivi elettronici e robot. Tommaso è un ragazzo riflessivo, determinato e creativo che sa trasformare le proprie emozioni in azioni concrete, ha ideato a 17 anni il progetto “Parkinson detector”: un sistema basato sull’intelligenza artificiale e analisi del movimento per supportare la diagnosi precoce del morbo di Parkinson.

Motivazione Personale Di Caligari

Il progetto nasce dalla perdita del nonno Sergio, questa esperienza ha dato a Tommaso una forte spinta emotiva per realizzare qualcosa di significativo. L'obiettivo è realizzare qualcosa di funzionale ma anche simbolico, che rifletta la memoria del nonno. Includere componenti tecnologiche come sensori, automazioni o dispositivi interattivi, a seconda delle competenze e dell'idea che vuole sviluppare. Il progetto ha anche un valore emotivo e personale perché nasce da un'esperienza significativa della sua vita.

Diagnosi Parkinson limiti degli approcci tradizionali

Diagnosi basata soprattutto su **segni motori clinici** (molte volte notati difficilmente)

Assenza di biomarcatori precoci validati

Elevata **soggettività** della valutazione clinica

Imaging **non specifico** per il Parkinson

Difficoltà nel distinguere il Parkinson da **parkinsonismi atipici**

Diagnosi Parkinson limiti degli approcci tradizionali

I sintomi iniziali sono **lievi e non specifici** (disturbi del sonno, olfatto, umore)

La diagnosi avviene quando **gran parte dei neuroni dopaminergici è già persa**

Ritardo nell'avvio delle terapie → **minore efficacia clinica**

Maggiore disabilità e **peggior qualità di vita**

Aumento dei sintomi non motori (cognitivi, autonomici, psichiatrici)

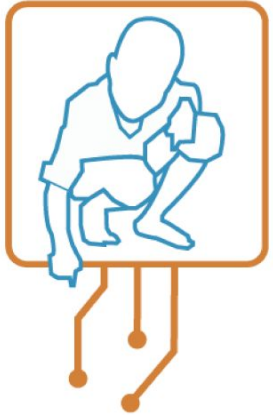
Obiettivo del progetto

Il *Parkinson Detector* è stato concepito come **strumento non invasivo, economico e scalabile** per **identificare segnali motori precoci** della **malattia di Parkinson**.

Principalmente quelli *impercettibili all'occhio umano* ma potenzialmente presenti nelle fasi iniziali della malattia, prima dei classici sintomi motori evidenti.

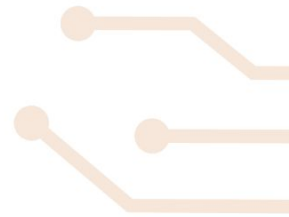
BUTH

AI Building Trust in
Human Centric
Artificial Intelligence



Il Parkinson Detector

Cos'è e come funziona



Il Parkinson Detector

Cos'è il progetto

Sistema basato sull'Intelligenza **Artificiale** per individuare segnali precoci del Parkinson

Utilizza **due telecamere** per analizzare i movimenti del corpo mentre la persona cammina

Non invasivo: **nessun sensore da indossare**

Analizza i movimenti che l'occhio umano spesso non riesce a notare

Obiettivo: **aiutare i medici nella diagnosi precoce**



Oscillazione delle **spalle** durante il cammino

Movimento dei **gomiti e delle braccia**

Simmetria tra lato destro e sinistro del corpo

Ampiezza e fluidità dei movimenti

Nel Parkinson questi movimenti diventano:

- Più rigidi
- Più ridotti
- Più asimmetrici

Come funziona il sistema

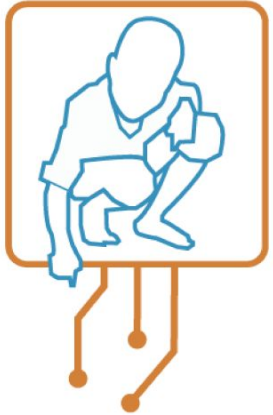
(in modo semplice)

1. La persona cammina davanti alle **telecamere**
2. Il video viene analizzato da un software di **Computer Vision**
3. L'IA ricostruisce lo **scheletro digitale** del corpo (spalle, gomiti, articolazioni)
4. Il sistema misura angoli, velocità e simmetria dei movimenti
5. Un algoritmo di **Machine Learning** confronta i dati con modelli di persone sane e malate
6. Output finale: **segnalazione di possibili anomalie**



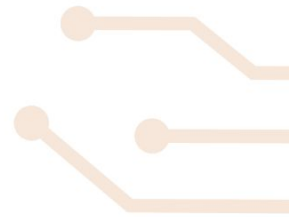
BUTH

AI Building Trust in
Human Centric
Artificial Intelligence



La Diagnosi Precoce del Parkinson

Studio pilota



La sperimentazione inizia con uno **studio pilota**, cioè una prima prova fatta su un **numero limitato di partecipanti**.

In questa fase si lavora spesso con associazioni locali di persone affette da Parkinson.

Lo scopo principale non è dimostrare l'efficacia del metodo, ma capire se il progetto è **realizzabile**, se le persone riescono a utilizzarlo e se i dati raccolti sono utili per la ricerca.

Dallo studio pilota si ottengono **risultati preliminari**, cioè prime informazioni sull'andamento del progetto.

I dati raccolti possono mostrare **miglioramenti o segnali positivi**.

Tuttavia, siccome il numero di partecipanti è ridotto, questi risultati **non possono essere considerati definitivi**.

Validazione richiesta

Trial Multicentrici

Per rendere un metodo davvero affidabile è necessaria una **validazione scientifica**. Questo avviene tramite **trial multicentrici**, cioè studi condotti in più ospedali o centri di ricerca, con **un numero elevato di pazienti**.

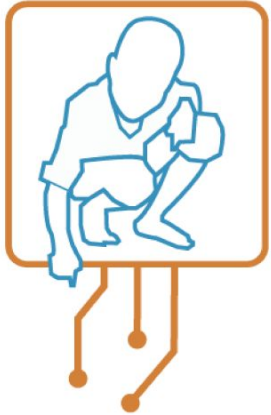
I risultati vengono analizzati con **metriche cliniche standard**, come la sensibilità e la specificità, che permettono di capire quanto il metodo sia accurato.

Solo dopo questa fase il metodo può essere considerato valido e utilizzabile in ambito medico.

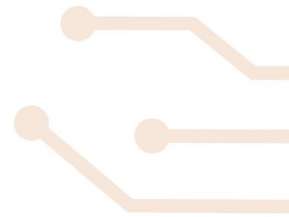


BUTH

AI Building Trust in
Human Centric
Artificial Intelligence



Criticità, Impatti Futuri ed Etica dell'Intelligenza Artificiale in Medicina



Accuratezza della pose estimation (occlusioni, abbigliamento, angoli di ripresa).

Condizioni ambientali: illuminazione e frame rate influenzano i risultati.

Campioni ridotti e overfitting: modelli addestrati su dataset piccoli non generalizzano.

Confondenti clinici: comorbidità, farmaci, età e stile di cammino.

Bias demografici: età, etnia e condizioni fisiche possono alterare le metriche.

Privacy e GDPR: dati video sensibili richiedono consenso e protezione.

Interpretabilità: complessità dei modelli può ostacolare l'adozione clinica.

Rischio di falsi allarmi o omissioni: impatto etico su pazienti e sistemi sanitari.

Screening di popolazione a basso costo (smartphone/telecamere comuni).

Monitoraggio remoto continuo e telemedicina per follow-up dei pazienti.

Supporto a trial clinici: identificazione precoce e arruolamento mirato.

Integrazione con wearable per dati multimodali (video + IMU).

Strumenti di supporto decisionale per clinici (dashboard con trend e alert).

Valore comunicativo: storia personale (e soprattutto grazie al progetto) aumenta l'attenzione pubblica.

Coinvolgimento di stakeholder: associazioni Parkinson, ospedali, università.

Trasparenza metodologica: pubblicare dati, pipeline e metriche per replicabilità.

Consenso informato e partecipazione pazienti: co-progettazione e test etici.

Riconoscimenti e visibilità: presentazioni a eventi (Innova, CNA, Senato) e copertura media.

Valore educativo e ispirazionale per studenti e giovani ricercatori.

FAST – Federazione Associazioni Scientifiche e Tecniche (edizione 2023 "I giovani e le scienze")

<https://fast.mi.it/i-giovani-e-le-scienze-edizione-2023/>

(Pagina ufficiale con l'elenco completo dei vincitori, tra cui Tommaso Caligari per EUCYS 2023)

Sky TG24 (27 ottobre 2023)

<https://tg24.sky.it/tecnologia/2023/10/27/parkinson-diagnosi-algoritmo-tommaso-caligari>

AGI (27 ottobre 2023)

<https://www.agi.it/scienza/news/2023-10-27/parkinson-diagnosi-precoce-algoritmo-creato-18enne-novara-23684532/>

https://torino.corriere.it/notizie/piemonte/24_gennaio_19/il-17enne-tommaso-caligari-inventa-un-detector-per-il-parkinson-aiuta-sulla-diagnosi-precoce-in-ricordo-di-nonno-sergio-356fc2a6-1b86-4c33-9f32-9fd6013b7xlk.shtml

StartupItalia (19 gennaio 2024)

<https://startupitalia.eu/tech/a-17-anni-in-senato-con-la-sua-idea-hi-tech-che-emozione-presentare-qui-il-mio-parkinson-detector/>

<https://www.open.online/2024/01/19/tommaso-caligari-parkinson-detector-diagnosi-precoce/>

<https://www.mondodigitale.org/notizie/la-diagnosi-precoce-del-parkinson>

TEDxMantova – Talk di Tommaso

<https://www.youtube.com/watch?v=qAftCe0AVGs>

Utilizzo dell'IA per sviluppare il discorso

