

Robotica e inclusione: Robot umanoidi come assistenti e collaboratori

21-27 Aprile 2022



Scuola di Robotica

Scuola di robotica è un'associazione no profit, Ente formatore MIUR.

Sviluppa progetti di robotica per:

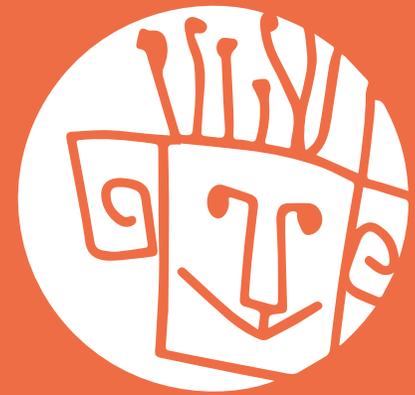
- Design e robotica per l'utenza debole
- Autismo e robotica educativa
- Utilizzo della stampa 3D per realizzare progetti ad impatto sociale
- Disabilità cognitive e robotica
- Impiego della robotica umanoide in progetti educativi

Agenda

- ✓ Introduzione alla robotica umanoide
- ✓ Alcuni esempi di robot umanoidi
- ✓ Esempi di applicazioni di robot umanoidi in contesti ospedalieri
- ✓ Progetto didattico Nao To Know



Robotica Umanoide



Scuola di Robotica

Robot Umanoidi

Un robot umanoide è una macchina autonoma che ha un aspetto simile a quello umano ed è in grado di interagire con l'ambiente che lo circonda.

Possiamo anche parlare di androide, qualsiasi robot con aspetto umano ma con un certo livello di intelligenza artificiale.

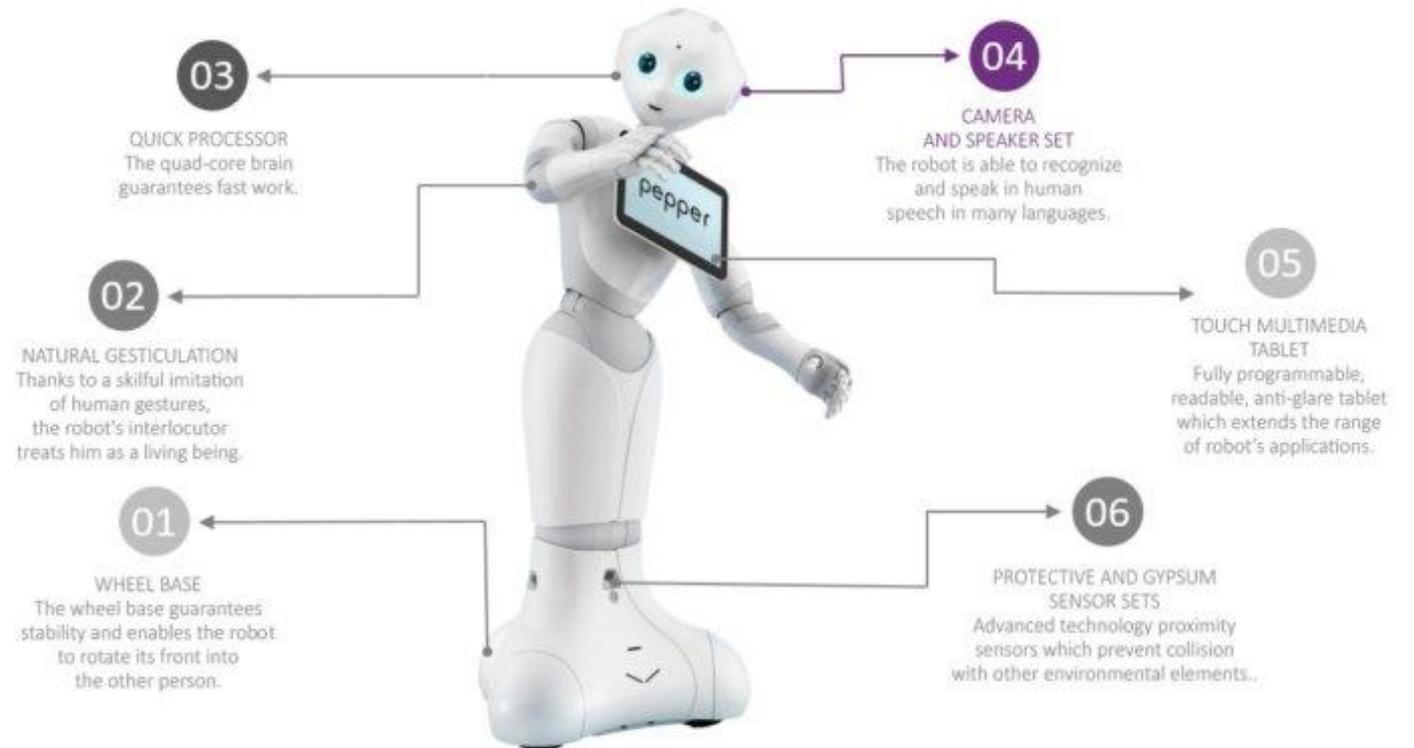


Pepper

Pepper è il robot umanoide più empatico sul mercato, è prodotto dalla società giapponese

SoftBank Robotics:

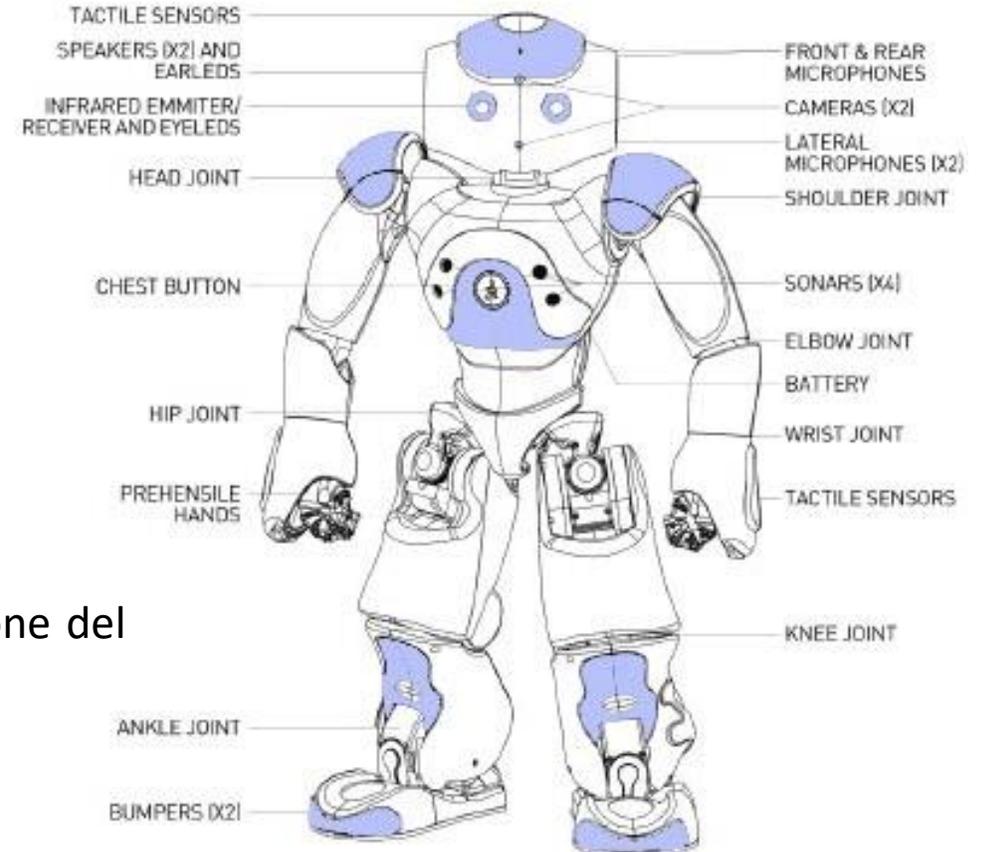
- Altezza: 1,20 metri (4 ft)
- Profondità: 425 millimetri (17 in)
- Larghezza: 485 millimetri (19 in)
- Peso: 28 chilogrammi (62 lb)
- 20 gradi di libertà
- 1 tablet
- 7 sensori tattili
- 4 microfoni direzionali
- 2 telecamere RGB sulla testa e 1 telecamera 3D sulla testa
- piattaforma con tre ruote multidirezionali



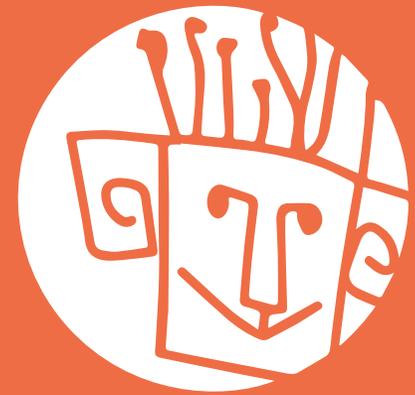
Nao

Come Pepper, è prodotto da SoftBank Robotics.

- Altezza: 58 cm
- Peso: 4,3 kg
- 25 gradi di libertà
- 7 sensori tattili situati su testa, mani e piedi
- LED e microfoni per le interazioni
- 4 microfoni direzionali situati sulla testa (15 lingue)
- Identifica la posizione dell'interlocutore, capendo la direzione del suono
- Altoparlanti come "orecchie "
- Due telecamere RGB 2D posizionate sulla bocca
- Due sensori a infrarossi



PROGETTO NAO TO KNOW



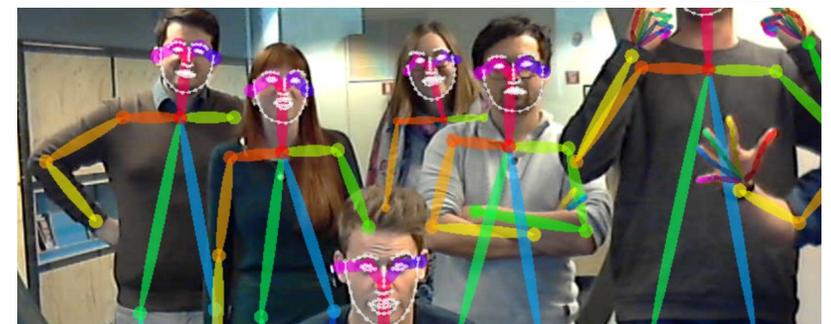
Scuola di Robotica

Progetto didattico e di ricerca

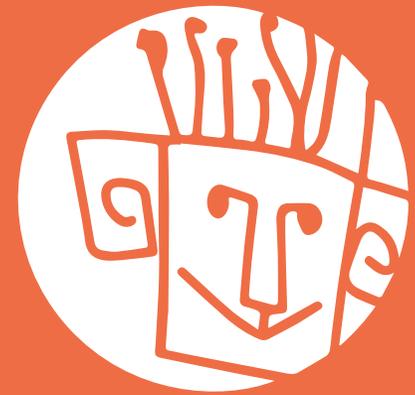
Il **progetto NAO TO KNOW**, finanziato dal Ministero dell'Istruzione e per quanto riguarda la formazione **coordinato da Scuola di Robotica** offre ai **docenti aderenti** le competenze per utilizzare la robotica umanoide in contesti didattici inclusivi e disciplinari.



**FORMAZIONE
DOCENTI E STUDENTI**



Casi studio



Scuola di Robotica

3 casi studio

- Pepper caregiver, controllore e dimostratore di esercizi per anziani con Sarcopenia: Ospedale Galliera Genova (2019-2020)
- Nao per assistenza ed edutainment ad anziani con problemi di Alzheimer: Paese Ritrovato Monza (2021)
- Nao in sessioni di gioco e riabilitazione con bambini presso l'Ospedale Pediatrico Giannina Gaslini (2018-2020)



Un robot umanoide per prevenire la Sarcopenia



Scuola di Robotica

La nostra soluzione

Piattaforma robotica per far fare esercizio alle persone per prevenire e contrastare la Sarcopenia (perdita di massa e tono muscolare):

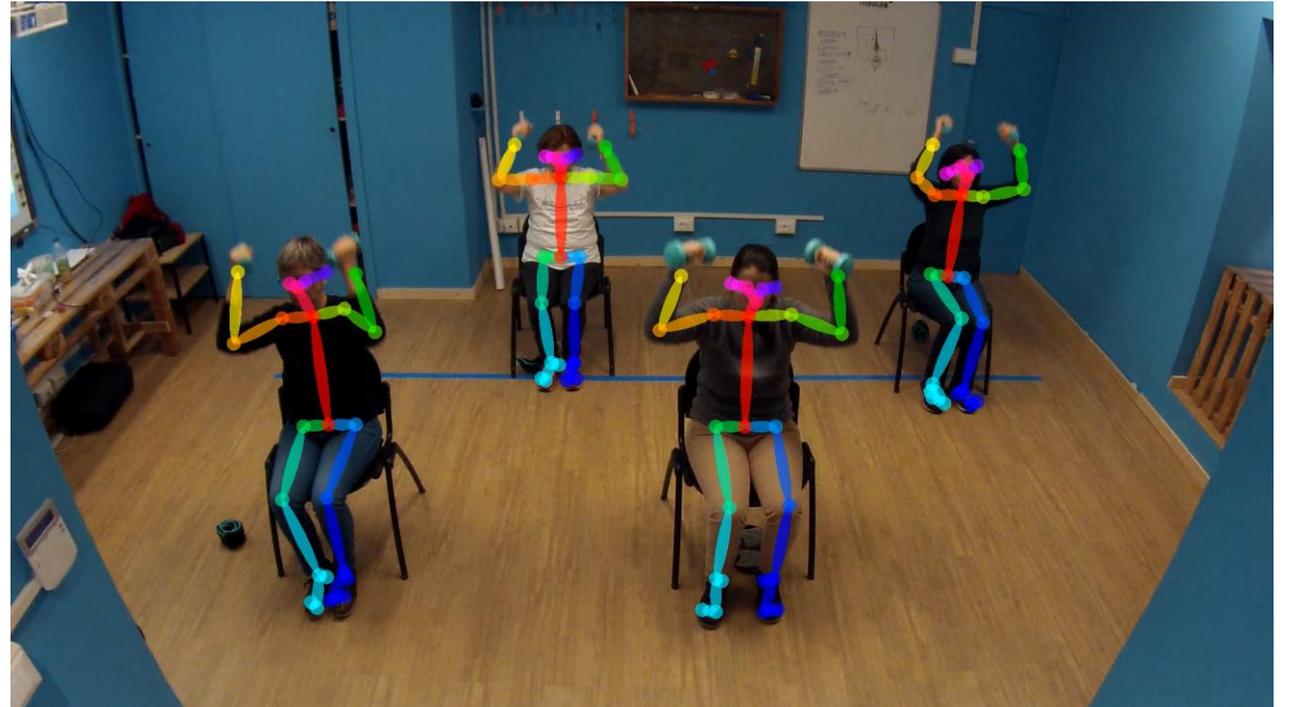
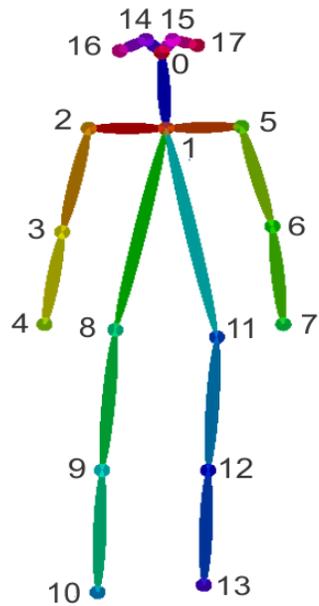
1. Pepper illustra, dimostra ed esegue gli esercizi contemporaneamente ad un gruppo di pazienti
2. Pepper monitora i partecipanti e fornisce feedback in tempo reale agli utenti
3. Raccolta e condivisione dei dati
4. Conoscenza della performance del singolo partecipante



Bogliolo, M., Marchesi, G., Germinario, A., Micheli, E., Canessa, A., Burlando, F., ... & Casadio, M. (2020). A robot instructor for the prevention and treatment of Sarcopenia in the aging population: A pilot study. In *2020 29th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)* (pp. 1075-1080). IEEE.

Software di tracking

Primo sistema in grado di rilevare il corpo umano, identificando mani viso, piedi per un totale di 135 punti. L'identificazione e la costruzione di uno scheletro umano si basa sull'uso di diverse reti neurali (rete neurale convoluzionale), attraverso le quali si effettuano stime più sofisticate per la corretta localizzazione di ogni parte del corpo.



Z. Cao, T. Simon, S.-E. Wei, and Y. Sheikh, "Realtime multiperson 2d pose estimation using part affinity fields," in Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2017, pp. 7291–7299

Cu.Ro.Ge presenta

progetto rosa



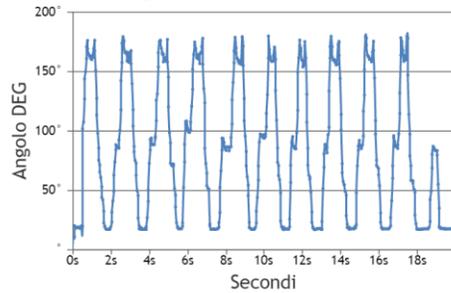
Online report



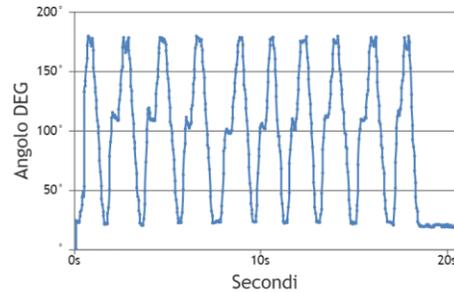
Sessione: 06-12-2019 12:23:24 Esercizio: 6

Persona	Valore Min	Valore Max	Range	Ripetizioni									
Persona 0	179.96°	5.77°	174.19°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Persona 1	179.93°	0.37°	179.56°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Persona 2	179.32°	17.9°	161.43°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Persona 3	179.8°	15.96°	163.83°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

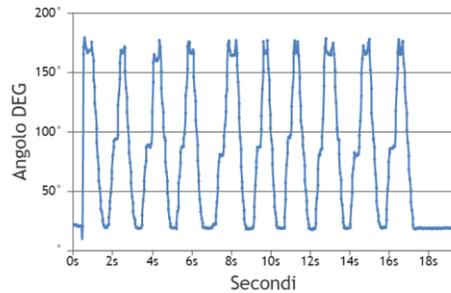
Persona 0 - Angolo elevazione spalla Esercizio 6



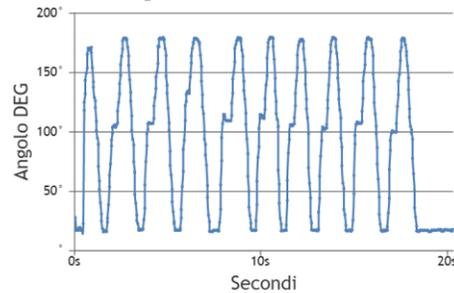
Persona 1 - Angolo elevazione spalla Esercizio 6



Persona 2 - Angolo elevazione spalla Esercizio 6



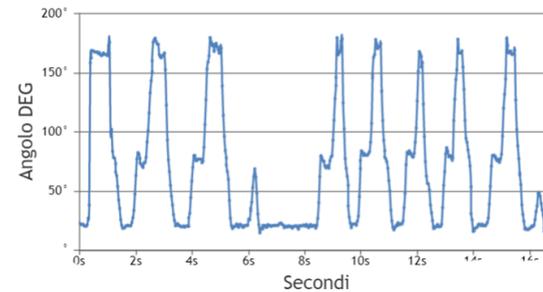
Persona 3 - Angolo elevazione spalla Esercizio 6



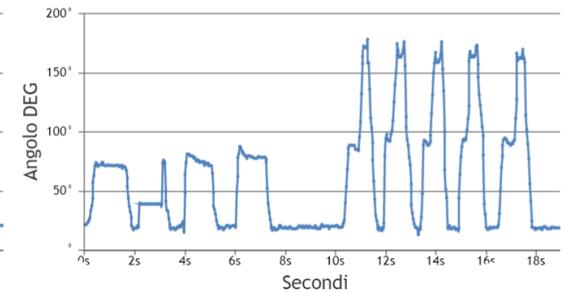
Sessione: 17-12-2019 12:42:37 Esercizio: Esercizio 6

Persona	Valore Min	Valore Max	Range	Ripetizioni									
Persona 0	179.81°	14.93°	164.88°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Persona 1	178.3°	13.29°	165.01°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Persona 2	179.83°	16.65°	163.18°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Persona 3	178.92°	17.58°	161.34°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

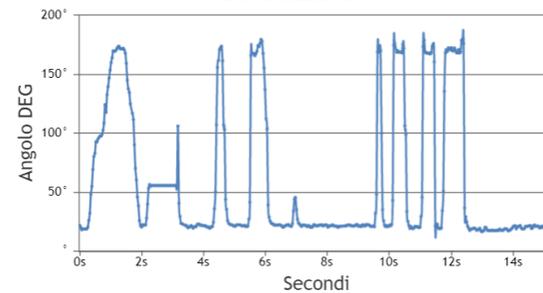
Persona 0 - Angolo elevazione spalla Esercizio 6



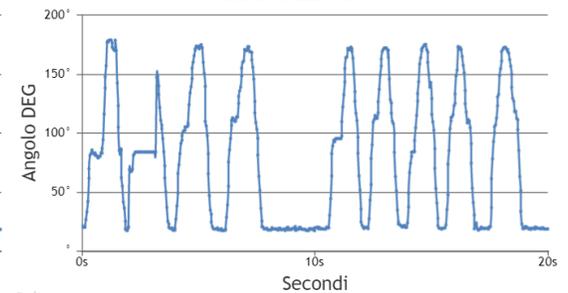
Persona 1 - Angolo elevazione spalla Esercizio 6



Persona 2 - Angolo elevazione spalla Esercizio 6



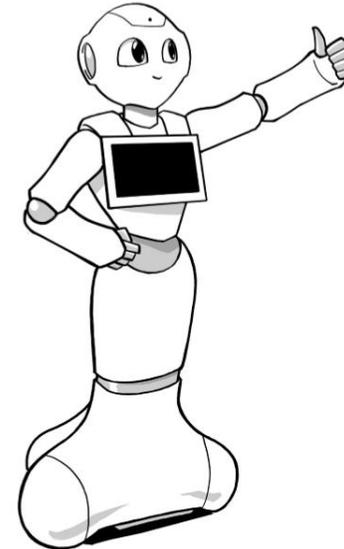
Persona 3 - Angolo elevazione spalla Esercizio 6



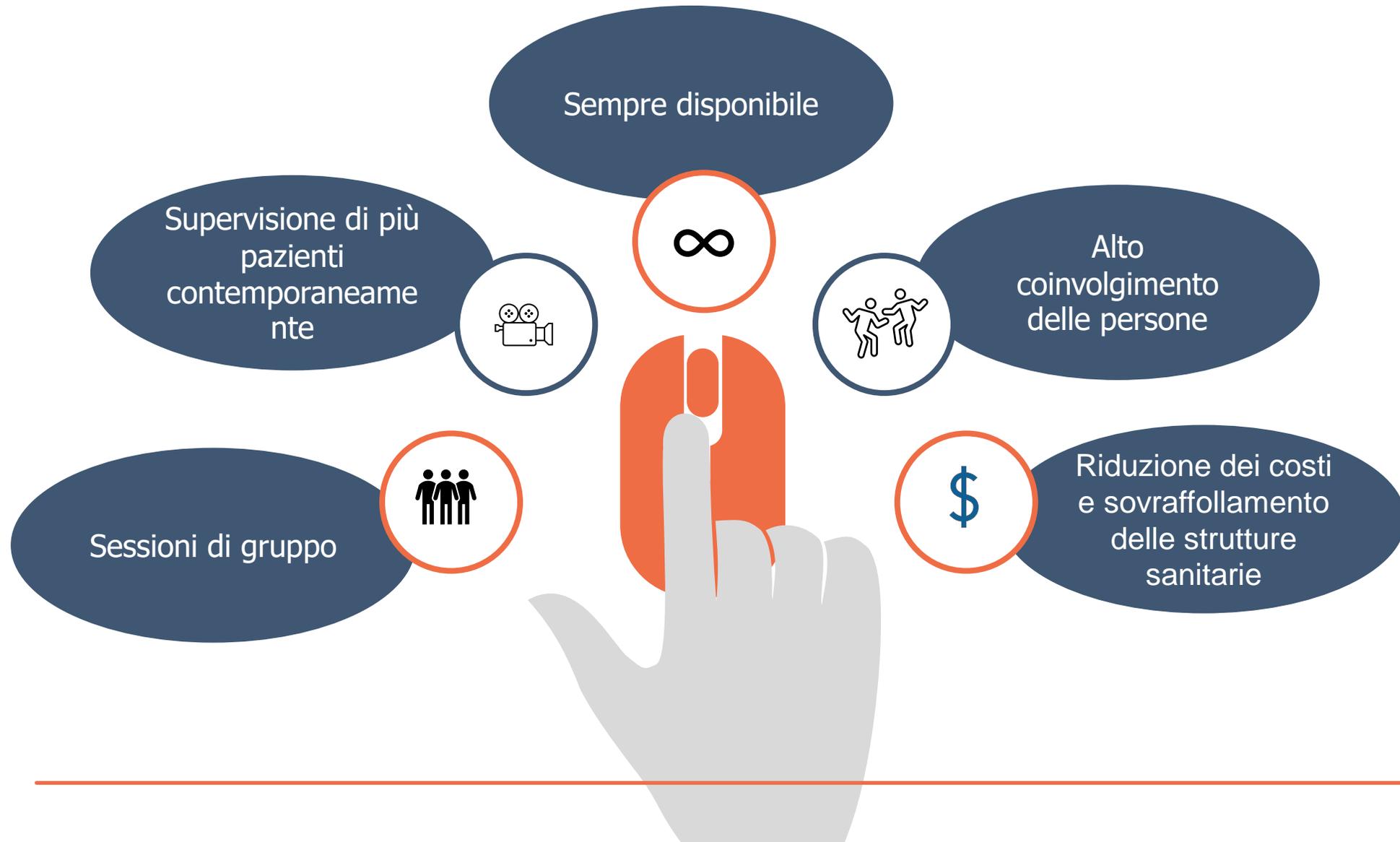
Partecipazione

La soddisfazione dei partecipanti è stata valutata con un **questionario a scelta multipla**.

Tutti i partecipanti all'unanimità (100%, 8/8) hanno valutato il training guidato dal robot come utile e soddisfacente, si sono sentiti tutti meglio subito dopo e tutti hanno apprezzato il protocollo proposto.



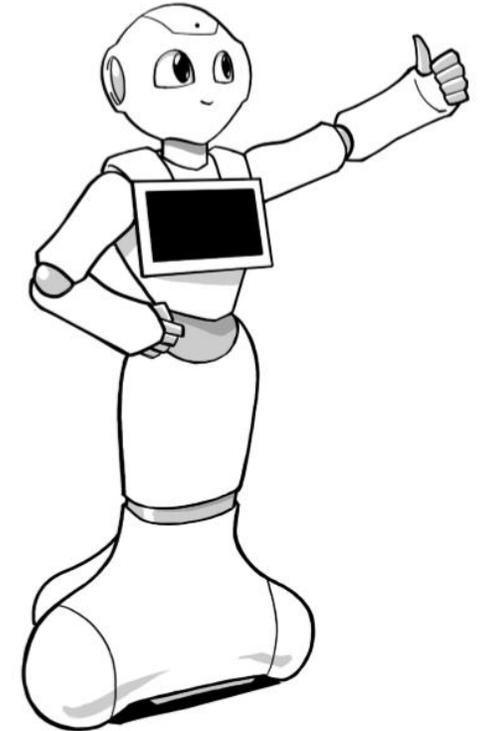
Punti di forza



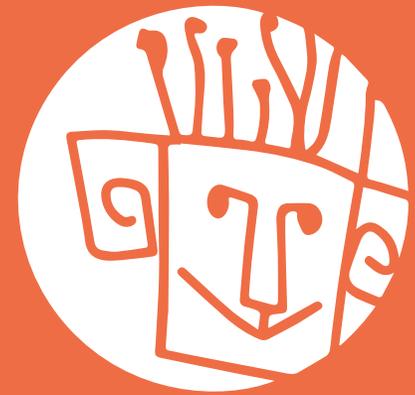
Sviluppi futuri

Dal punto di vista commerciale, lo sviluppo di questo progetto permetterà a ospedali, case di cura, palestre di fornire un servizio che non sostituisce l'assistenza umana ma è aggiuntivo e può essere svolto per molte ore al giorno con diversi utenti, permettendo un forte ammortamento dei costi.

In futuro si potrebbero prevedere robot formatori in diversi contesti che saranno in grado di monitorare e incoraggiare gli esseri umani di tutte le età ad essere più sani e attivi.



Assistenza ed edutainment



Scuola di Robotica

Perchè un robot?

Recentemente in molti casi sono stati adottati robot umanoidi che, per le loro caratteristiche di interazione, possono essere utilizzati sia per **diminuire l'apatia** che per **scopi ricreativi** e anche per supportare alcune attività di apprendimento e rinforzo della memoria.

Il robot NAO sarà uno **strumento di intrattenimento e un veicolo per giochi e supporto alla cognizione.**

PINO, Olimpia, et al. The humanoid robot NAO as trainer in a memory program for elderly people with mild cognitive impairment. *International Journal of Social Robotics*, 2020, 12.1: 21-33.

Dove?

Il Paese Ritrovato di Monza è un piccolo paese, dove le persone conducono una vita normale, sentendosi come a casa e ricevendo nel contempo le attenzioni necessarie.

"Un luogo reale che vuole rallentare il decadimento cognitivo e ridurre al minimo le disabilità nella vita quotidiana, offrendo alla persona residente l'opportunità di continuare a vivere una vita ricca ed adeguata alle sue capacità, ai suoi desideri e ai suoi bisogni."



Obiettivi

Obiettivo del progetto è offrire ai residenti del Paese Ritrovato delle attività ludiche, laboratori di sostegno alla cognizione e giochi intelligenti realizzati con il robot umanoide NAO.



Attività

1. Conoscenza: dialogo verbale tra i residenti e Nao
2. Indovina l'animale
3. Termina il proverbio
4. Esercizi fisici
5. Canto
6. Ricordiamo alcune ricette

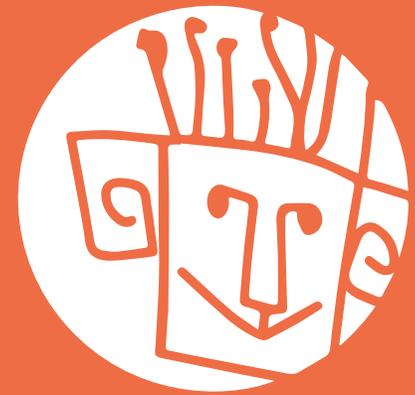


Risultati attesi



- Miglioramento del benessere e della qualità della vita degli ospiti del Paese Ritrovato
- Miglioramento di capacità di memoria e cognitive. Queste saranno valutate su una scala definita con gli operatori
- Possibile sospensione di terapie farmacologiche
- Formazione degli operatori del Centro

Applicazioni neuroriabilitative e ludiche



Scuola di Robotica

Perchè usare un robot con i bambini?

È stato dimostrato che i robot sono strumenti promettenti per la terapia del Disturbo dello Spetto Autistico e delle Malattie Neuromuscolari.

Secondo gli studiosi i bambini con autismo tendono a dirigere lo sguardo verso il robot per circa il doppio del tempo rispetto a quanto non facciano con un interlocutore umano.

Contesto

Il progetto è stato strutturato in sessioni ludiche e ricreative, organizzate nel contesto di un piccolo gruppo di pazienti. I bambini ospedalizzati hanno interagito con il robot NAO che ha offerto loro diverse attività ricreative.



Obiettivo

Attraverso la tecnica Wizard of Oz l'operatore ha utilizzato il robot per assegnare compiti ai bambini come:

1. Imitazione di modelli corporei e brevi balli
2. Riconoscimento e la memorizzazione di sequenze di colori
3. Ricerca nella sala giochi di carte speciali raffiguranti animali da mostrare al NAO

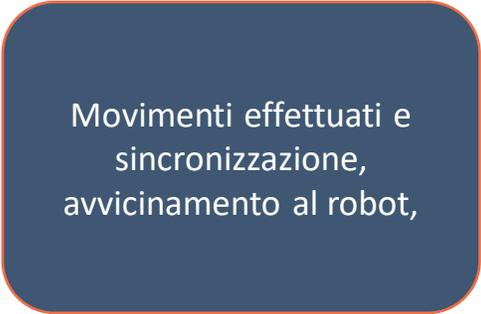


Valutazioni

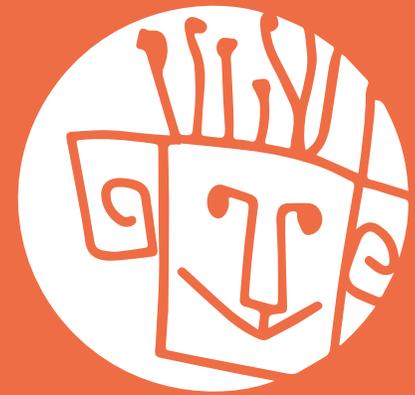


Scheda di Valutazione

Software di Tracking



Progetto didattico e di ricerca “Nao To Know”



Scuola di Robotica



Scuola di Robotica



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA

Progetto didattico Nao To Know

Prevede l'insegnamento della programmazione del Robot NAO a gruppi di studenti delle scuole primarie e secondarie di primo grado per un periodo di 12 mesi.

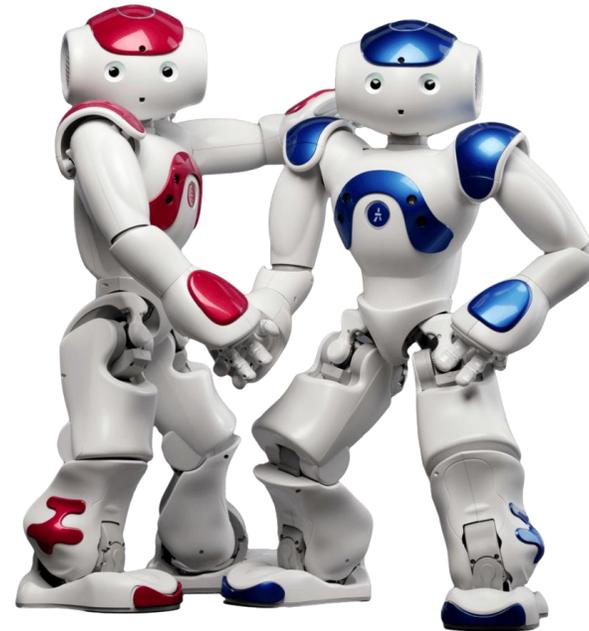
Il progetto didattico nasce dalla necessità di formare il personale docente nel settore della robotica educativa con l'obiettivo di utilizzare nelle scuole la robotica umanoide in classe attraverso l'utilizzo del robot NAO.

- 106 docenti appartenenti alle scuole dell'infanzia, primarie e secondarie di primo grado
- trenta ore di formazione online dedicata allo sviluppo di competenze per l'utilizzo della robotica umanoide in classe

Progetto di ricerca

Parallelamente al progetto didattico viene proposto il **progetto di ricerca NAO To Know**, che mira a studiare l'interazione uomo-robot nel contesto educativo, coinvolgendo docenti e studenti volontari tra coloro che aderiscono al progetto didattico

L'obiettivo principale del **progetto di ricerca NAO to Know** si inserisce nel contesto della **Human Robot Interaction**, in quanto il progetto e' volto a comprendere le modalità di interazione degli studenti e degli insegnanti con il robot e le loro impressioni sul robot ed il suo utilizzo



Progetto di ricerca

Si prevede la somministrazione di **questionari** ad insegnanti e studenti (a partire dai 9 anni di età).

Obiettivo: valutare le impressioni dei partecipanti relative al robot e al suo utilizzo, non la validità o l'efficacia del percorso formativo.

Seconda valutazione: osservazione di gruppi di studenti denominati NAO teams, durante attività di interazione con il robot umanoide NAO.



Attività di interazione con Nao

Le sedute di sperimentazione saranno registrate, utilizzando telecamere e microfoni, per permettere la successiva analisi delle sedute, ai fini del raggiungimento degli obiettivi scientifici dello Studio.



Perchè Nao To Know

- ✓ Secondo il World Economic Forum, nel 2025 saranno stati venduti già 65 milioni di robot
- ✓ Non solo in ambito industriale ma anche sociale: robot che interagiscono con gli esseri umani
- ✓ Studiare l'interazione tra studenti e robot per **migliorare la robotica educativa**
- ✓ La collaborazione con le scuole permette:
 - Studio sul campo, fuori dal laboratorio
 - Confronto diretto con i destinatari

Questionari

Chi?

Gli insegnanti e gli studenti dai 9 anni in su.

Perché?

Per raccogliere informazioni **fondamentali**, in modo da comprendere i cambiamenti di atteggiamento verso il robot.

Come?

2 questionari per gli insegnanti, 2 per gli studenti.

Quando?

Prima e dopo il percorso educativo.

Interazione (NAO Team)

Chi?

Gli studenti dai 9 anni in su.

Perché?

Per verificare specifiche ipotesi sulle modalità di interazione con il robot.

Come?

2 attività di gioco con il robot, in gruppi di quattro bambini

+

Breve questionario sull'attività appena svolta per gli studenti e per gli insegnanti.



NAO Team Attività 1: Gioca jouer

Questa attività consiste in un gioco di imitazione di azioni, che si divide in due fasi:

Prima fase: il robot NAO indica verbalmente un movimento che i ragazzi devono imitare (ad es. salutare o guidare). Agli studenti viene lasciato qualche istante per decidere come compiere l'azione, dopodiché il robot mostra la sua interpretazione del movimento.

Seconda fase: con un motivo musicale di sottofondo, NAO dichiara una per una le azioni che tutti i partecipanti - Nao compreso - devono mimare a ritmo di musica.

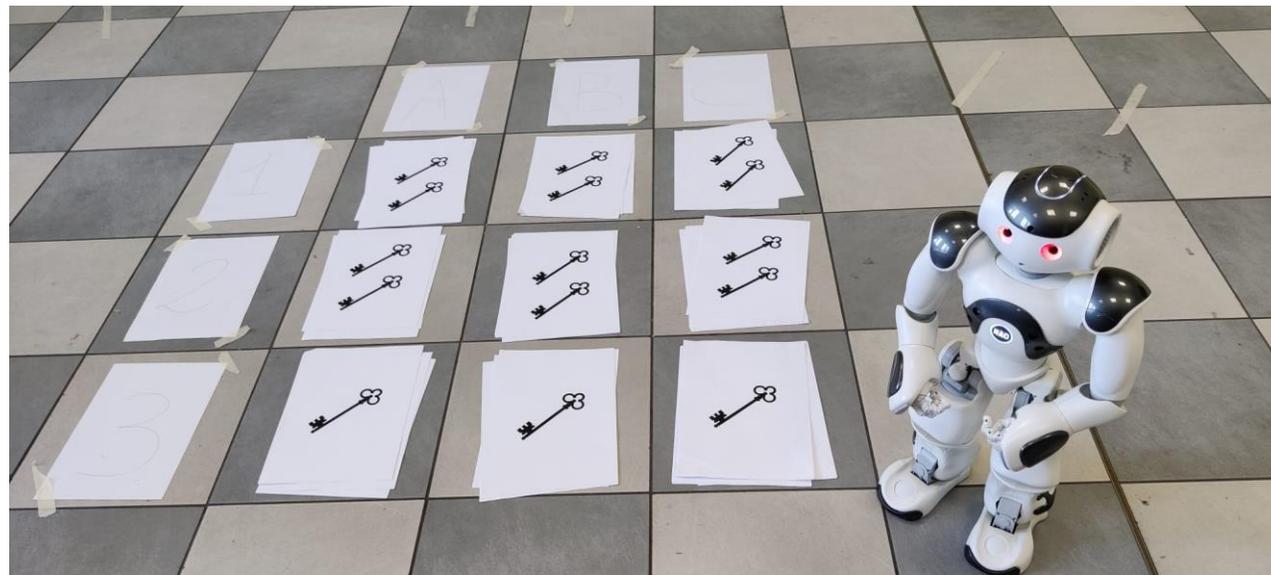


Esempio - Attività 1: Gioca jouer

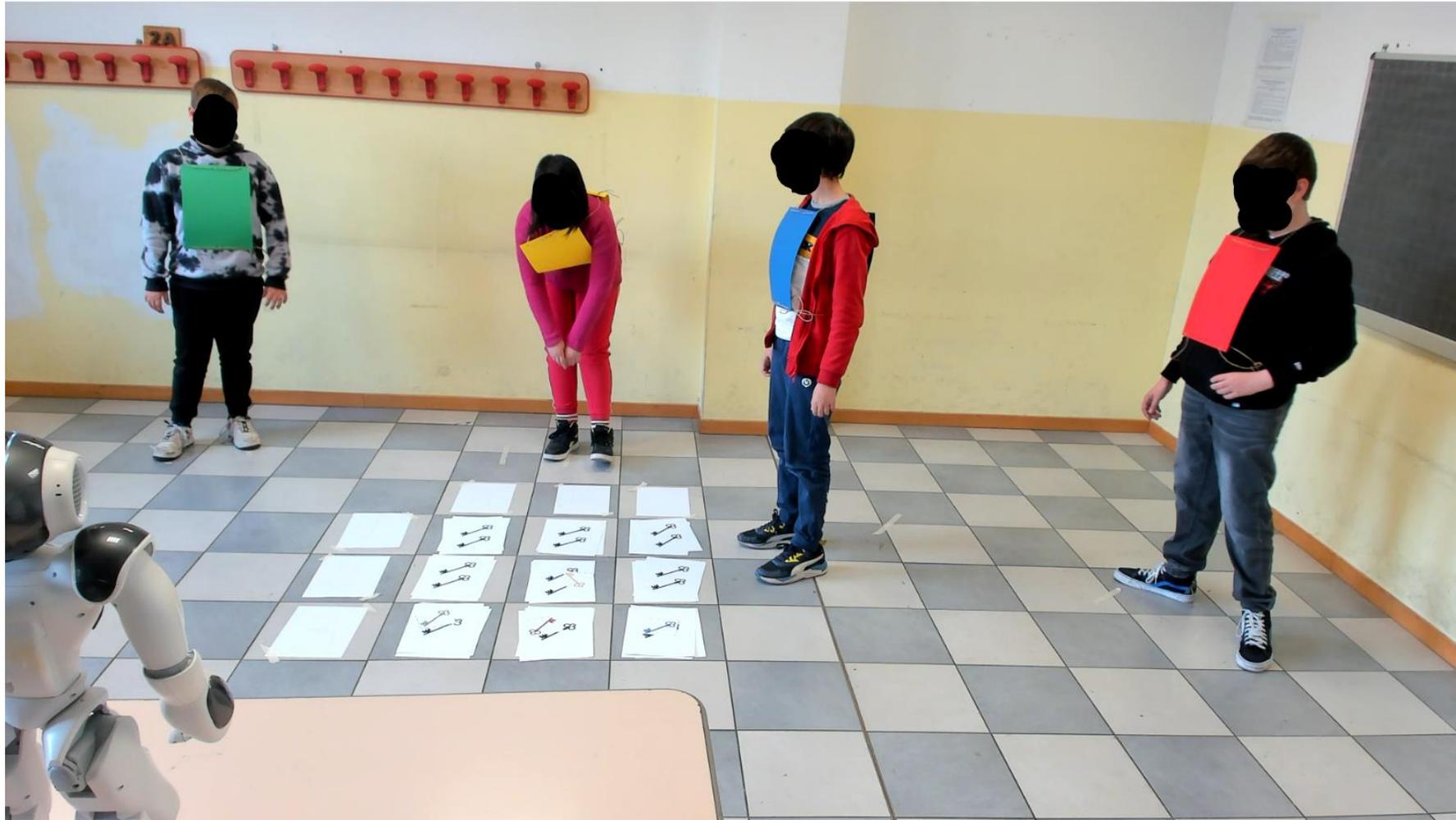


NAO Team Attività 2: Caccia alle stelle

- I ragazzi dovranno svolgere un compito collaborativo
- Dovranno decidere come sfruttare al meglio delle risorse a loro disposizione (delle chiavi) per svelare il contenuto di alcune carte, al fine di massimizzare il proprio punteggio.
- Tale punteggio dipenderà dalla loro abilità di collaborare con gli altri componenti del gruppo.



Esempio - Attività 2: Caccia alle stelle



Ruolo dell'insegnante

IMPORTANTE!

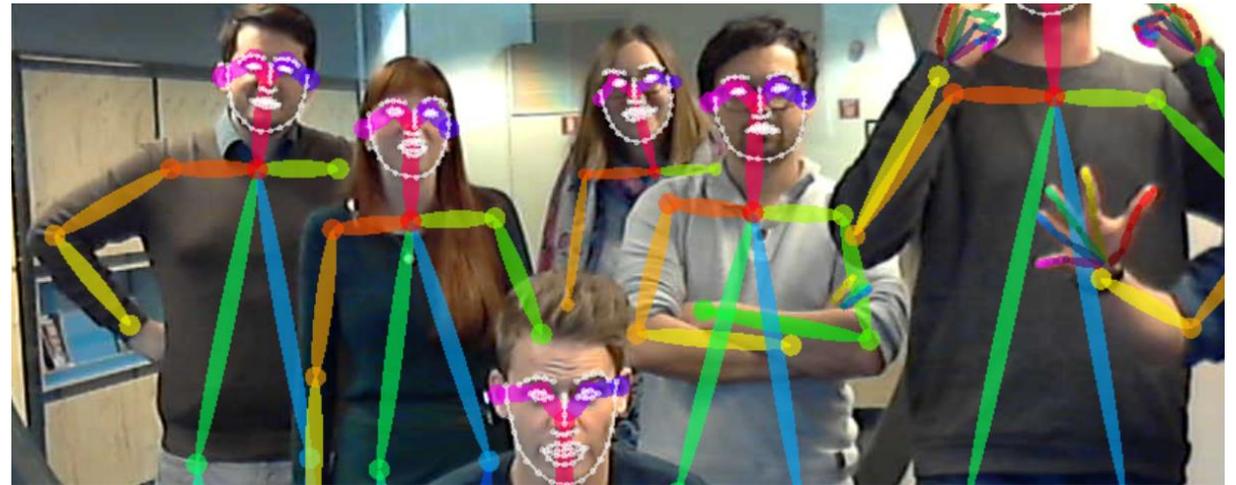
- Favorire la spontaneità delle interazioni (*fly on the wall*)
- Non improvvisare, ma seguire il protocollo sperimentale fornito
- Assicurarsi che gli studenti prestino attenzione durante la compilazione del questionario e lo svolgimento delle attività



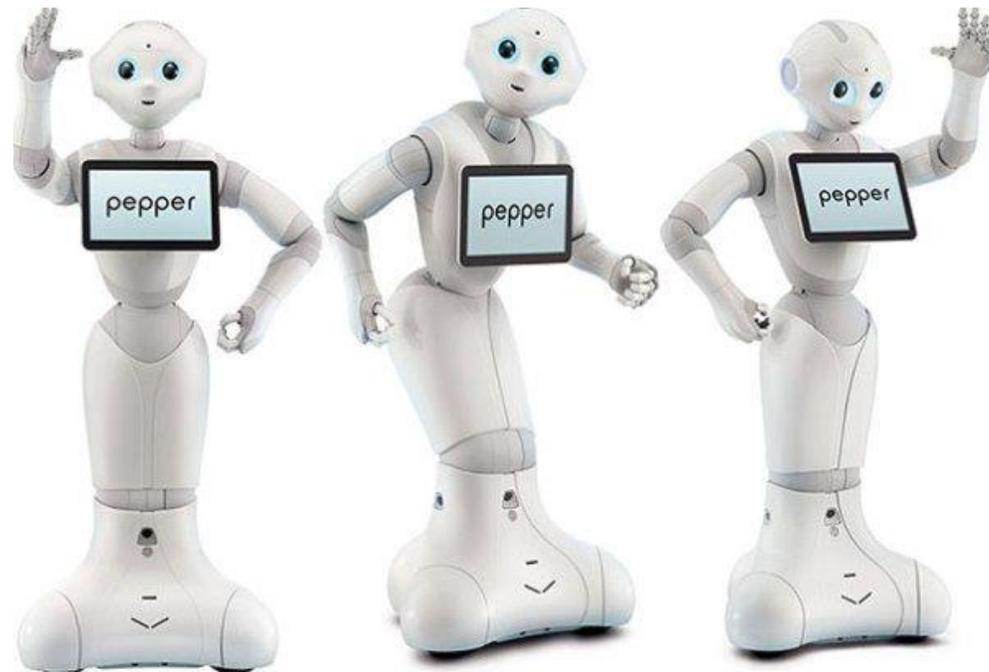
Analisi dei dati

Analisi statistica dei questionari per valutare un cambiamento dell'atteggiamento nei confronti del robot dovuto a un'interazione prolungata.

Analisi dei video con software di riconoscimento facciale e dello scheletro. Per capire atteggiamenti e movimenti durante le interazioni.



Grazie dell'attenzione



michelabogliolo@scuoladirobotica.it

www.scuoladirobotica.it