



# INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Intelligenza artificiale – macchine che pensano. È davvero possibile o l'intelligenza è qualcosa che possiedono solo gli esseri umani? Come individuare un computer intelligente? Come costruirne uno? E, in ogni caso, cos'è l'intelligenza? Apri per trovare qualche possibile risposta e attività divertenti da provare!

# UN PEZZO DI CARTA INTELLIGENTE

Questo pezzo di carta che hai in mano è veramente intelligente. Ci credi? Che ragione potrebbe esserci per affermare che un pezzo di carta è intelligente?

Questo pezzo di carta, in un certo senso, è molto ingegnoso: è molto bravo a giocare a tris. Gioca molto con gli esseri umani e non ha mai perso una partita. E molto spesso addirittura vince, nonostante il fatto che, normalmente, se entrambi gli sfidanti giocano bene, la partita dovrebbe finire con un pareggio. Prova a giocare e vedi come va.

## Le istruzioni per il pezzo di carta intelligente

■ Io sono X e comincio io. Ora, per piacere, fai quanto segue.

### Per la mia prima mossa:

Disegna una X in un angolo per me.

### Per la mia seconda mossa:

Se non hai già occupato la casella, allora disegna una X all'angolo opposto rispetto alla mia prima mossa.

Altrimenti metti una X in un angolo libero al posto mio.

### Per la mia terza mossa:

Se ci sono due X e uno spazio libero in una riga (in qualsiasi ordine) allora metti una X in quello spazio e ho vinto! Altrimenti se ci sono due O e uno spazio in una riga, allora metti una X in quello spazio. Ah! Altrimenti metti una X in un angolo libero per me.

### Per la mia quarta mossa:

Se ci sono due X e uno spazio in una riga (in qualsiasi ordine) allora metti una X in quello spazio e ho vinto!

Altrimenti se ci sono due O e uno spazio in una riga allora metti una X in quello spazio per me.

Oppure metti una X in un angolo libero.

### Per la mia quinta mossa:

Metti una X nello spazio vuoto al posto mio.

# È INTELLIGENTE SEGUIRE LE REGOLE?

Abbiamo detto che questo pezzo di carta è intelligente. Quest'affermazione si basa su ciò che il pezzo di carta può fare, ma ciò che sta facendo è seguire ciecamente le regole. È quello che fanno tutti i computer. Seguono delle istruzioni, un po' come quelle per giocare a tris. Tutto ciò che hai visto fare a qualsiasi computer è fatto in questo modo.

La maggior parte delle persone direbbe che la carta non è intelligente. È la persona, il programmatore, chi ha scritto le regole ad essere intelligente. Si è vero, ma anche ammettendo questo presupposto, è pur vero che i computer possono fare molte cose brillanti semplicemente seguendo delle regole.

Spesso possono anche fare qualcosa meglio dei programmatori che hanno scritto le regole per loro, come ad esempio i computer che giocano a scacchi. Nel 1997 un computer chiamato Deep Blue è stato il primo computer a battere un campione del mondo di scacchi, anche se nessuno dei suoi programmatori era un grande giocatore di scacchi!



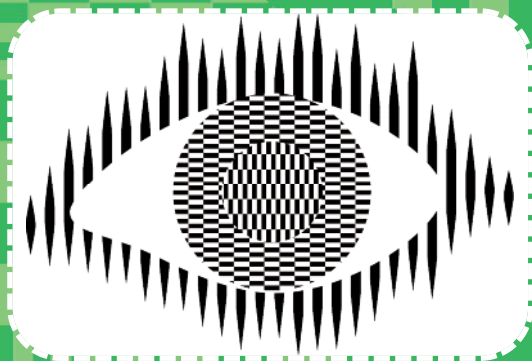
# È SOLO UN'ILLUSIONE

Uno dei metodi utilizzati dal nostro cervello per seguire le regole è l'illusione ottica, come dimostrato dagli scienziati. Un'illusione ottica si verifica quando le regole seguite dal nostro cervello non riescono a spiegare la situazione in atto. Guarda fisso quest'occhio. Magari muovi un po' la pagina.

Per caso ti sembra che la parte centrale stia galleggiando e oscillando? Ovviamente non è vero! Si tratta solo di un'immagine su un pezzo di carta piatto. Lo schema infrange regole che il cervello usa per capire se un oggetto è staccato dallo sfondo, e quindi sei ingannato da questa illusione!

Aggirare le regole del cervello può essere molto utile. Per esempio la televisione ti dà l'impressione che le persone, le auto e gli animali sullo schermo si stiano realmente muovendo. Ma in realtà ciò che vedi sullo schermo è solo una serie di immagini fisse mostrate in rapida successione l'una dopo l'altra. Ma le immagini si succedono ad una velocità talmente elevata tanto che il cervello non riesce a starci dietro, e quindi le unifica dando l'illusione del movimento.

Allora, come funziona il nostro cervello? A quanto pare anche il nostro cervello segue delle regole!



# IL TEST DI TURING

Come stabilisci se un oggetto merita di essere definito intelligente? Deve passare degli esami per provarlo? Che tipo di domanda metteresti in un esame per verificare se un computer è intelligente?

Alan Turing, un matematico e uno dei primi ricercatori di informatica, ha scoperto un metodo per stabilire se un computer è intelligente. Diventato famoso con il nome di Test di Turing, questo metodo è utilizzato ancora oggi, più di 50 anni dopo essere stato inventato.

## Come funziona il Test di Turing

Metti un computer e una persona in una stanza, mentre tu vai in un'altra. Ora fai a entrambi delle domande digitando dei messaggi. Le loro risposte appariranno sul tuo schermo e tu dovrai capire chi è l'essere umano. Se, dopo molte domande, non sei in grado di distinguerli, allora, secondo il test, dovresti ammettere che il computer è intelligente quanto l'essere umano!

Esiste un premio di un milione di dollari in palio per il primo computer chatbot che passi il test di Turing. Il concorso si tiene ogni anno.

Finora nessun computer si è lontanamente avvicinato a superarlo. Ma forse un animale potrebbe passare il test di Turing?

Se la risposta è negativa, allora si deve dedurre che nessun animale è 'intelligente'?

## Giochi di società

Alan Turing sviluppò l'idea del test partendo da un gioco di società dell'epoca vittoriana. Un uomo e una donna andavano in un'altra stanza e tutti dovevano indovinare chi era l'uomo.

All'epoca potevano solo scrivere delle domande su dei fogli di carta. Un arbitro portava le domande scritte ai due concorrenti e riportava indietro il foglio con le risposte. La donna aveva l'obbligo di dire la verità. L'uomo poteva mentire e far finta di essere una donna.

Durante l'epoca vittoriana i videogiochi non esistevano e quindi dovevano ingegnarsi per trovare nuovi modi per divertirsi!

Il primo chatbot era un programma chiamato ELIZA sviluppato nel 1966. ELIZA aveva assunto il ruolo di psicoterapeuta che conversava con te, il paziente. Alcune persone ci sono cascate!



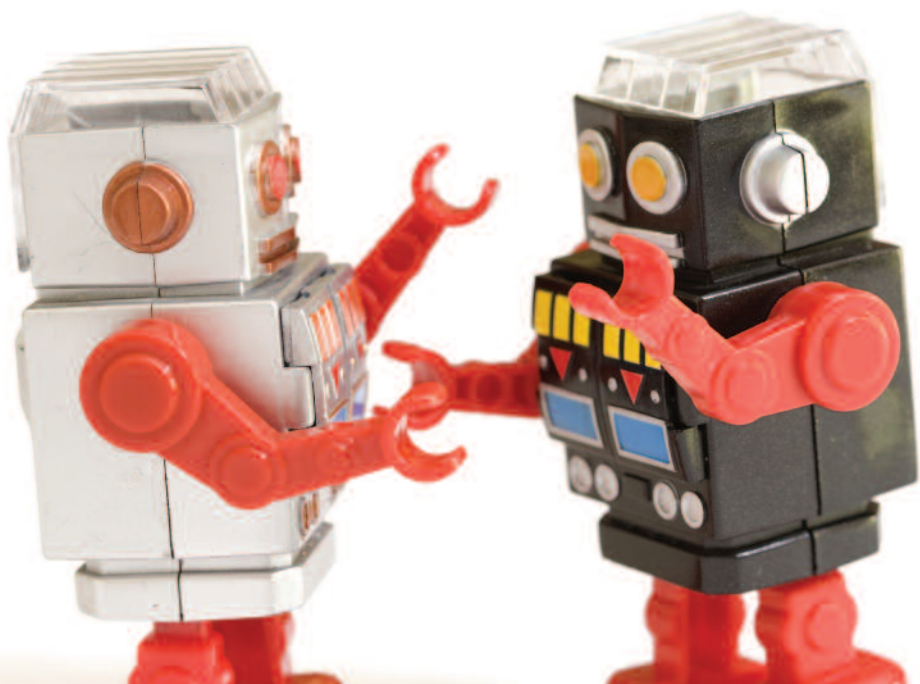
# L'INTELLIGENZA DEI ROBOT E LE EMOZIONI

Metti un computer intelligente in un corpo meccanico e avrai un robot. I film di fantascienza sono pieni, ma esisteranno davvero, un giorno, i robot intelligenti?

Se noi esseri umani dovessimo un giorno convivere con i robot, avremmo bisogno di capirci a vicenda. Le espressioni del volto ci aiutano a comunicare. Un sorriso o un broncio nell'espressione dell'altro ci fanno capire come si sentono e come potrebbero reagire. Alcuni scienziati pensano sia possibile anche per i robot esprimere in questo modo il loro sentire interiore.

Le espressioni facciali ci possono aiutare a fare amicizia. Quando ti senti in un certo modo, spesso i tuoi amici provano gli stessi sentimenti. Tu e i tuoi amici probabilmente assumete le stesse espressioni facciali, un fattore che rassicura tutti nel gruppo perché dimostra che provate le stesse emozioni. Se i robot potessero imparare a riprodurre le espressioni e le emozioni dei loro utilizzatori umani, questo potrebbe aiutarli a stabilire un legame emotivo.

Scarica il pdf della nostra Macchina delle Emozioni e costruisci un robot che possa assumere diverse espressioni facciali! Lo trovi all'indirizzo [www.cs4fn.org/italiano/xxxx](http://www.cs4fn.org/italiano/xxxx)



# COPIA IL MECCANISMO!

Un modo per donare l'intelligenza alle macchine è cercare di stabilire cosa possiamo fare e poi provare a creare programmi informatici che possano riprodurre le stesse azioni. Questo è il modo in cui funzionano sia il test di Turing che il nostro pezzo di carta intelligente. Un altro modo per creare macchine intelligenti è capire come funzionano realmente i nostri cervelli e copiarne i meccanismi. Un computer che lavora in un modo simile dovrebbe quindi essere in grado di riprodurre quello che fa il cervello umano.

Ma in realtà come funziona il cervello? È composto di miliardi di cellule nervose chiamate neuroni. Questi funzionano trasferendo segnali chimici tra di loro. Ogni neurone è connesso a molti altri neuroni, e possono inviarsi dei segnali a vicenda. Quando un neurone manda un impulso si dice che sta 'trasmettendo'. I segnali che inviano dicono: "Voglio che trasmetta anche tu".

Come fa un neurone a sapere quando inviare un segnale? Segue una regola semplice. Quando ha ricevuto impulsi in misura sufficiente da altri neuroni invierà esso stesso un segnale. Ciascun neurone ha una "soglia" leggermente diversa. Questo significa che un neurone potrebbe inviare un impulso anche dopo aver ricevuto un solo segnale. Altri invece potrebbero aver bisogno di molti impulsi prima di trasmettere. Gli scienziati credono che esistano sei diversi strati di

neuroni nel nostro cervello, tutti connessi tra loro in modi molto particolari.

Nelle prossime pagine faremo un gioco che mostra come gli strati di neuroni si connettono. Tutto il nostro cervello funziona in questo modo. Tutto ciò che percepisci e senti e pensi è il risultato dei neuroni che si trasmettono segnali chimici ed elettrici.



# COSTRUISCI UN CERVELLO PER FARE UN GIOCO DI ABBINAMENTO!

Puoi costruire un cervello funzionante tutto tuo semplicemente utilizzando della corda e dei rotoli di carta igienica. Avrai bisogno di sette amici per farlo funzionare. Oppure puoi farne una versione in miniatura con fili e perline e farlo funzionare tu da solo.

Prima devi costruire l'hardware – anche se nel caso del cervello dovremmo parlare di 'polpa' ('squishyware'), vista la consistenza. Procurati della corda o dello spago e taglia due pezzi lunghi un metro ciascuno e poi altri due pezzi lunghi due metri ciascuno. Annoda un pezzo corto al centro di un pezzo lungo, ripeti l'operazione per gli altri pezzi tagliati e disponili sul pavimento a forma di Y.

Ogni tuo amico gestirà un neurone nel tuo cervello artificiale e fornirà l'energia che gli permetterà di funzionare. I tuoi amici si devono mettere in piedi e prendere la corda nel seguente modo: una persona deve tenere in mano ciascun nodo centrale e gli altri tengono le estremità. Una persona dovrebbe tenere le estremità inferiori di entrambe le Y. Tirate bene la struttura che avete creato in modo da renderla ferma.

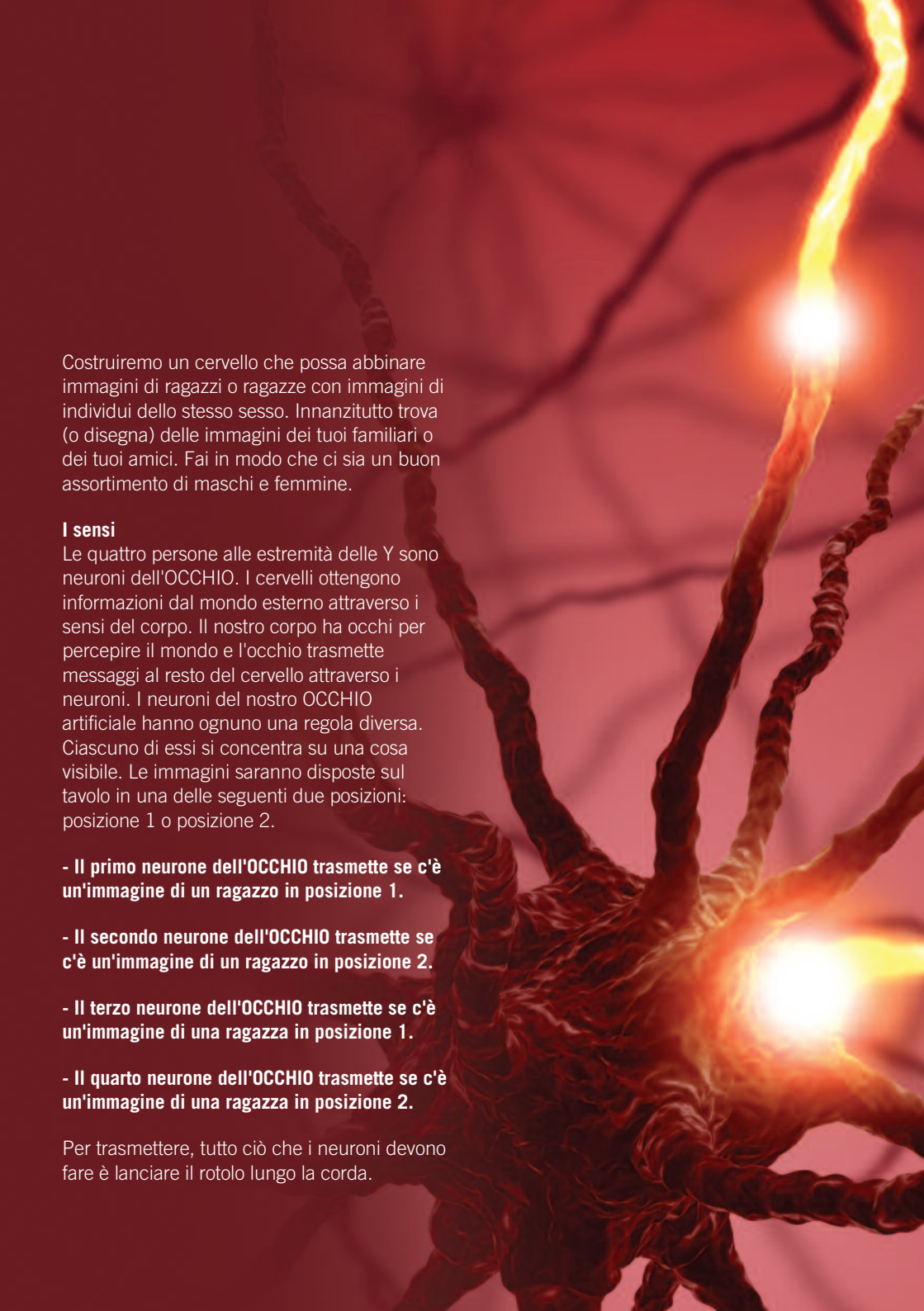
Bene, avete appena creato dei neuroni artificiali connessi tra di loro, ma i neuroni possono trasmettere solo se hanno delle sostanze chimiche con cui recapitare dei messaggi. Le nostre sostanze chimiche

saranno i rotoli di carta igienica. Infilare un rotolo all'estremità delle braccia di ciascuna Y. Poi infilarne uno all'estremità di ciascuna base. Fai scorrere questi ultimi fino al nodo.

## **Trasmetti quando sei pronto!**

Adesso dovrai dare vita al tuo cervello artificiale. I neuroni hanno bisogno di regole! Le regole dicono al neurone quando trasmettere. Per il nostro cervello artificiale questo significa dare una regola ai tuoi amici per dare il via quando devono compiere un'azione – solitamente facendo scivolare un rotolo di carta igienica lungo la corda verso la persona accanto.





Costruiremo un cervello che possa abbinare immagini di ragazzi o ragazze con immagini di individui dello stesso sesso. Innanzitutto trova (o disegna) delle immagini dei tuoi familiari o dei tuoi amici. Fai in modo che ci sia un buon assortimento di maschi e femmine.

### **I sensi**

Le quattro persone alle estremità delle Y sono neuroni dell'OCCHIO. I cervelli ottengono informazioni dal mondo esterno attraverso i sensi del corpo. Il nostro corpo ha occhi per percepire il mondo e l'occhio trasmette messaggi al resto del cervello attraverso i neuroni. I neuroni del nostro OCCHIO artificiale hanno ognuno una regola diversa. Ciascuno di essi si concentra su una cosa visibile. Le immagini saranno disposte sul tavolo in una delle seguenti due posizioni: posizione 1 o posizione 2.

**- Il primo neurone dell'OCCHIO trasmette se c'è un'immagine di un ragazzo in posizione 1.**

**- Il secondo neurone dell'OCCHIO trasmette se c'è un'immagine di un ragazzo in posizione 2.**

**- Il terzo neurone dell'OCCHIO trasmette se c'è un'immagine di una ragazza in posizione 1.**

**- Il quarto neurone dell'OCCHIO trasmette se c'è un'immagine di una ragazza in posizione 2.**

Per trasmettere, tutto ciò che i neuroni devono fare è lanciare il rotolo lungo la corda.

## **Dentro al cervello**

Le due persone che tengono i nodi sono INTERNEURONI. Gli interneuroni si trovano all'interno del cervello. Diversamente dai neuroni degli occhi, essi non sono connessi ai sensi del cervello, ma solo ad altri neuroni.

La regola creata per gli interneuroni nel nostro cervello artificiale consiste nel lanciare il proprio rotolo solo se ricevono due rotoli.

## **Grida!**

Alla base del circuito, la persona che ha in mano le due code delle due Y è il neurone di ABBINAMENTO. Un neurone di ABBINAMENTO è diverso dagli altri. Quando trasmette controlla la voce connessa al nostro cervello. Quando il neurone di ABBINAMENTO trasmette, la persona semplicemente grida "UGUALI" più forte che può. E quando trasmette? Il neurone di abbinamento trasmette se riceve un solo rotolo.

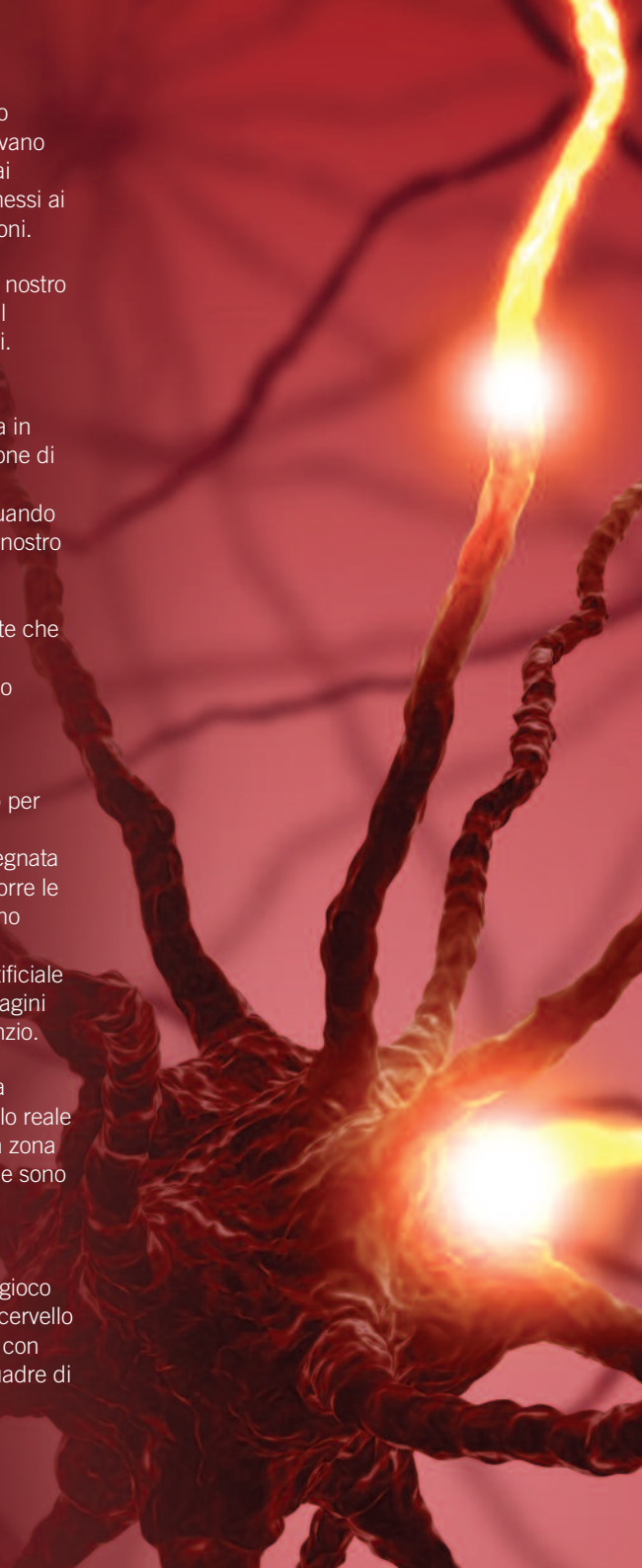
## **Partecipa al gioco**

Il tuo cervello artificiale è adesso pronto per iniziare il gioco! I neuroni dell'OCCHIO dovrebbero controllare la zona loro assegnata sul tavolo. Qualcun altro dovrebbe disporre le immagini a due a due. Se entrambe sono immagini di ragazze o entrambe sono immagini di ragazzi il nostro cervello artificiale dovrebbe gridare "UGUALI"! Se le immagini sono diverse dovrebbe rimanere in silenzio.

Dopo due giri di due carte, il cervello ha bisogno di essere riavviato. In un cervello reale i messaggeri chimici rifluiscono verso la zona di partenza. Nel nostro cervello artificiale sono i rotoli che devono tornare indietro.

## **Cambia il gioco!**

Abbiamo giocato a questa versione del gioco abbinando ragazzi e ragazze, ma il tuo cervello potrebbe fare il gioco dell'abbinamento con qualsiasi altro tipo di cose. Animali, squadre di calcio, colori... decidi tu!



# IL FUTURO

In passato, nei film di fantascienza, ogni qualvolta le intelligenze artificiali apparivano sullo schermo il loro obiettivo sembrava essere la conquista del mondo: storicamente sono i nemici dell'umanità. Al contrario nei film più recenti sono passate dalla parte dei buoni. Forse i diversi tipi di IA che vediamo nei film riflettono quello che la gente pensa dei computer in un preciso momento. Essere intelligente non significa voler distruggere le cose, e se i computer diventano più intelligenti di noi si spera che se ne renderanno conto!

Nel frattempo ci stanno aiutando sempre di più, rendendoci la vita più semplice e prendendosi cura di noi. Un giorno non troppo lontano è molto probabile che diventeranno nostri amici...



# INTELLIGENZA ARTIFICIALE



Per altri fatti divertenti e giochi di magia sull'informatica  
e matematica, visitate [www.cs4fn.org/italiano!](http://www.cs4fn.org/italiano!)