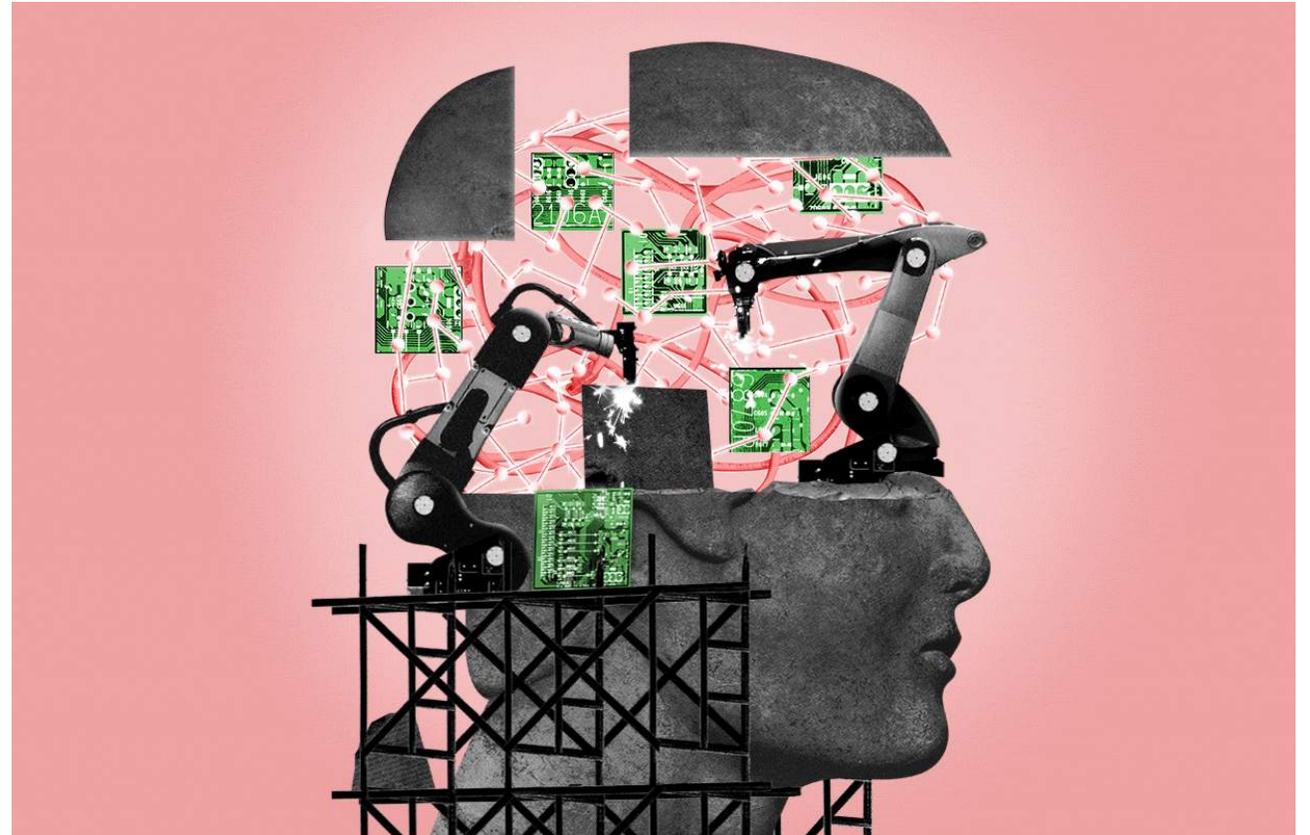


# CREATIVITÀ



# CREATIVITÀ

## L'intelligenza artificiale è creativa?



# COSE CHE L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE SA FARE (ABBASTANZA O MOLTO) BENE



Assistenti personali e software che svolgono compiti



AlphaGo Zero  
Starting from scratch

Dama, scacchi e GO sono giochi a informazione **perfetta**



# COSE CHE L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE SA FARE (ABBASTANZA O MOLTO) BENE



Assistenti personali e software che svolgono compiti



## L'algoritmo che vince sempre a poker



Si chiama CFR+ l'algoritmo che permette a un computer di vincere contro qualunque avversario in una versione a due giocatori di Texas Hold'em, il poker alla texana. Lo ha realizzato un gruppo di ricercatori canadesi, fornendo per la prima volta una

Il poker e altri giochi di carte sono giochi a informazione **imperfetta**



AlphaGo Zero  
Starting from scratch

Dama, scacchi e GO sono giochi a informazione **perfetta**





## OpenAI GPT-3

Intelligenza artificiale generativa permette di generare *nuovi* contenuti a partire da richieste (*prompt*) espresse in linguaggio naturale. Gli output (testi o immagini) sono combinazioni dei dati usati per addestrare algoritmi.

**DALL-E 2  
AI IMAGE  
GENERATORS**





## OpenAI GPT-3

Intelligenza artificiale generativa permette di generare *nuovi* contenuti a partire da richieste (*prompt*) espresse in linguaggio naturale. Gli output (testi o immagini) sono combinazioni dei dati usati per addestrare algoritmi.

Poiché i dati di addestramento sono molti, l'output può essere *nuovo* (= non corrisponde a parti riconoscibili di prodotti esistenti)

**DALL-E 2  
AI IMAGE  
GENERATORS**



# COME IMPARA UNA MACCHINA (MACHINE LEARNING)?

## **APPRENDIMENTO SUPERVISIONATO**

Forniamo al sistema dei dati di addestramento etichettati (es. questo è un gatto, questa è una persona...)

## **APPRENDIMENTO NON SUPERVISIONATO**

Forniamo al sistema dei dati di addestramento non etichettati e il sistema impara da solo a classificarli in base ad analogie e differenze



# COME IMPARA UNA MACCHINA (MACHINE LEARNING)?

## APPRENDIMENTO SUPERVISIONATO

Forniamo al sistema dei dati di addestramento etichettati (es. questo è un gatto, questa è una persona...)



## APPRENDIMENTO NON SUPERVISIONATO

Forniamo al sistema dei dati di addestramento non etichettati e il sistema impara da solo a classificarli in base ad analogie e differenze



# COME IMPARA UNA MACCHINA (MACHINE LEARNING)?

## APPRENDIMENTO SUPERVISIONATO

Forniamo al sistema dei dati di addestramento etichettati (es. questo è un gatto, questa è una persona...)



## APPRENDIMENTO NON SUPERVISIONATO

Forniamo al sistema dei dati di addestramento non etichettati e il sistema impara da solo a classificarli in base ad analogie e differenze



## APPRENDIMENTO RINFORZATO DAL FEEDBACK UMANO (es. ChatGPT-3)

Agente artificiale riceve feedback (premi o sanzioni) per risposte corrette e scorrette

# COME IMPARA UNA MACCHINA (MACHINE LEARNING)?



## APPRENDIMENTO SUPERVISIONATO

Forniamo al sistema dei dati di addestramento etichettati (es. questo è un gatto, questa è una persona...)

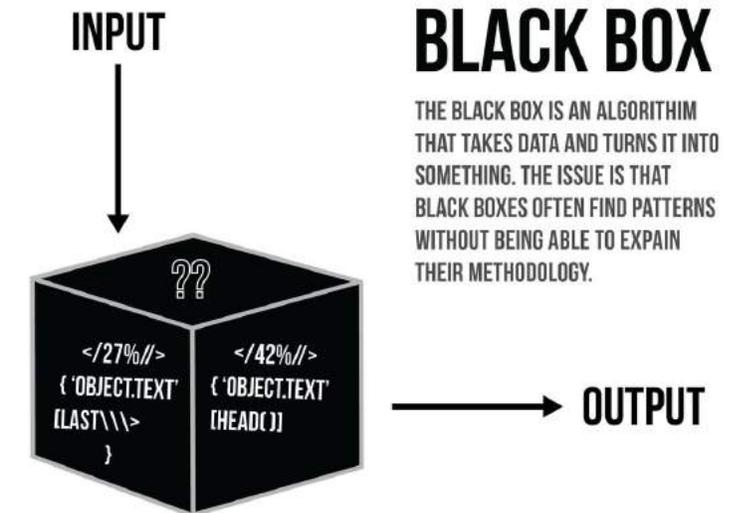
## APPRENDIMENTO NON SUPERVISIONATO

Forniamo al sistema dei dati di addestramento non etichettati e il sistema impara da solo a classificarli in base ad analogie e differenze

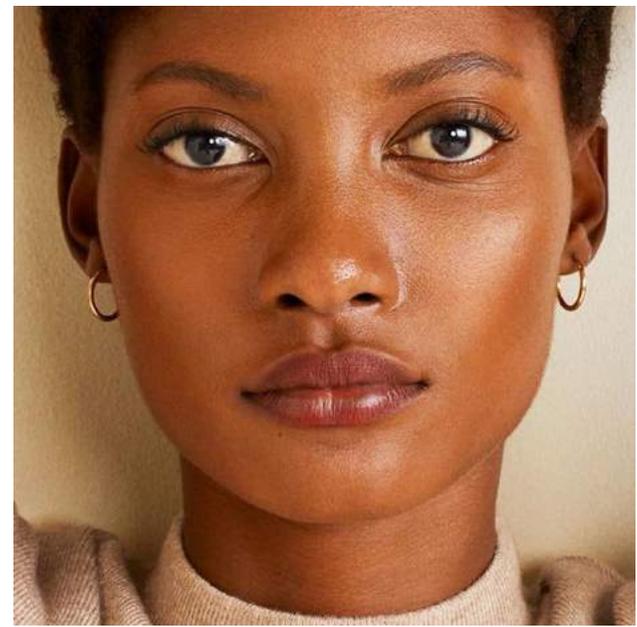
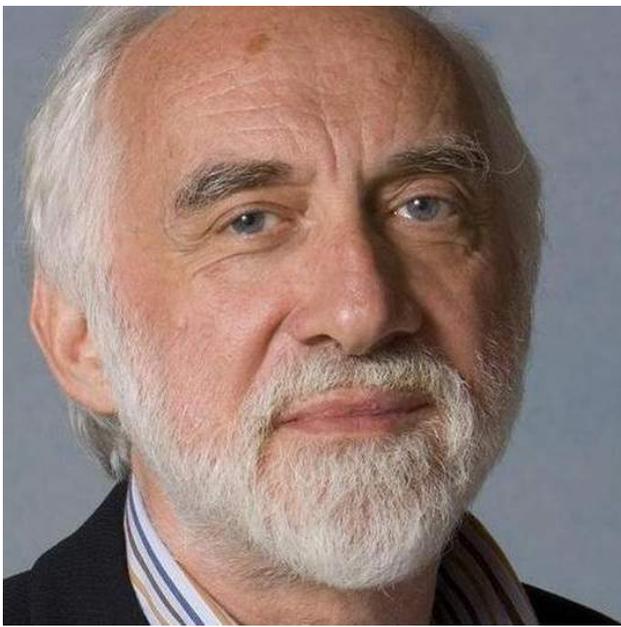


## APPRENDIMENTO RINFORZATO DAL FEEDBACK UMANO (es. ChatGPT-3)

Agente artificiale riceve feedback (premi o sanzioni) per risposte corrette e scorrette

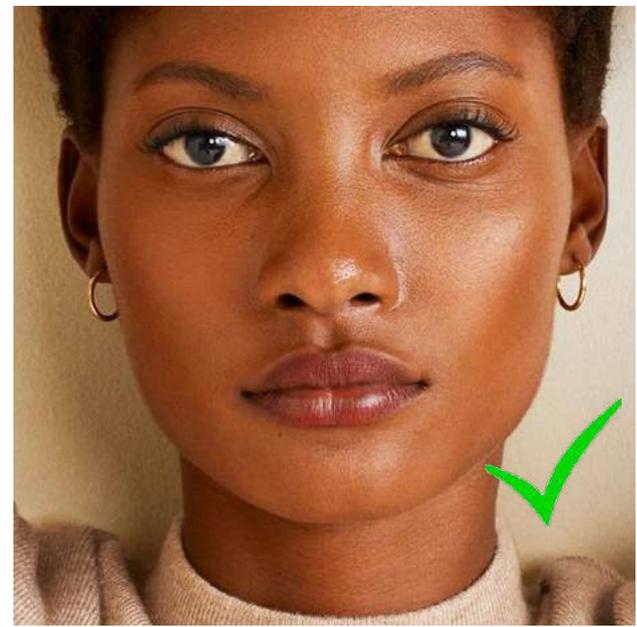
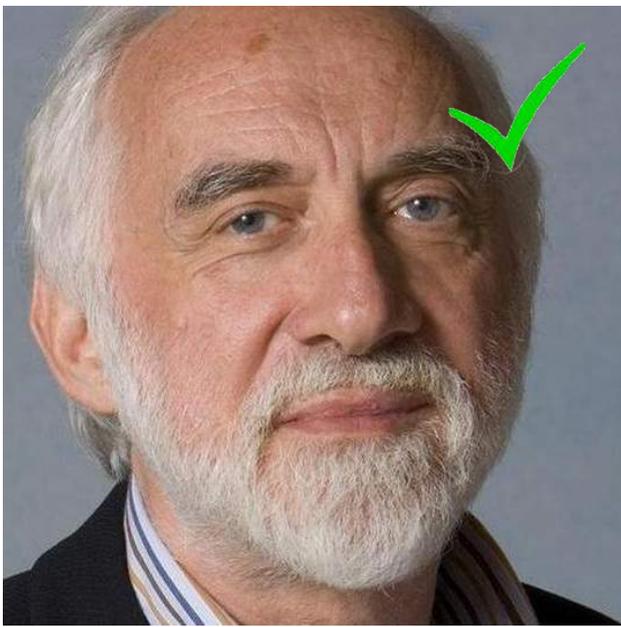


PENSIAMO DI SAPER DISTINGUERE IMMAGINI  
GENERATE DALL'AI (SISTEMA GENERATIVO) E  
IMMAGINI DI PERSONE REALI?



QUALI DI QUESTE PERSONE ESISTONO REALMENTE?





QUALI DI QUESTE PERSONE ESISTONO REALMENTE?



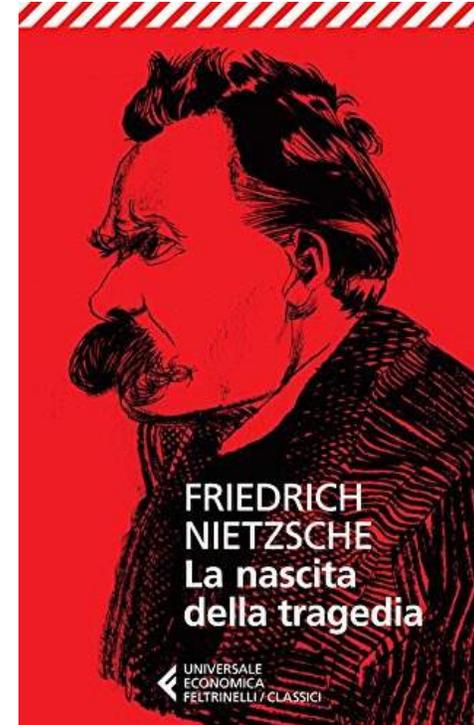
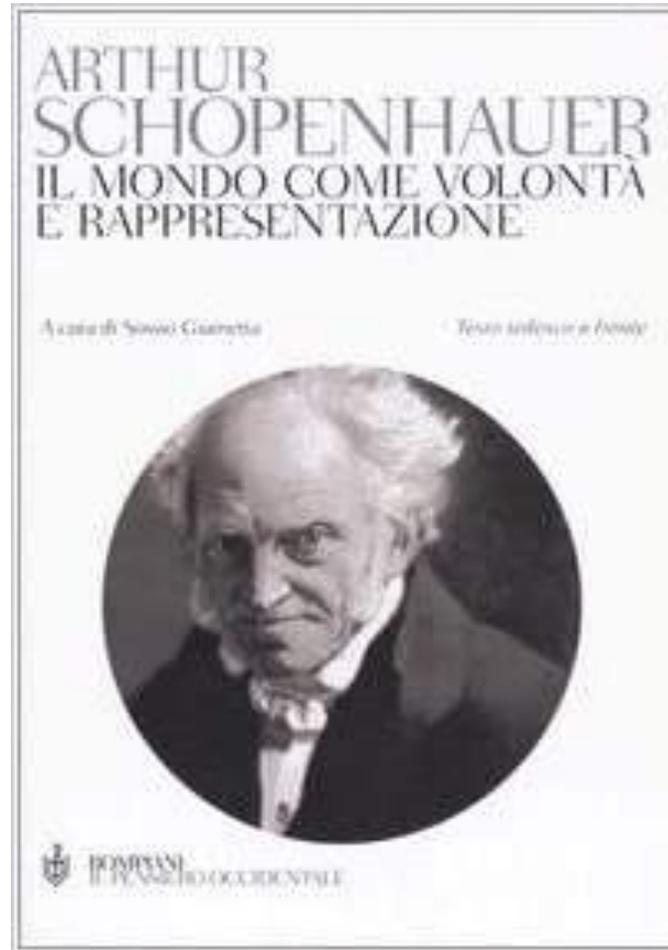
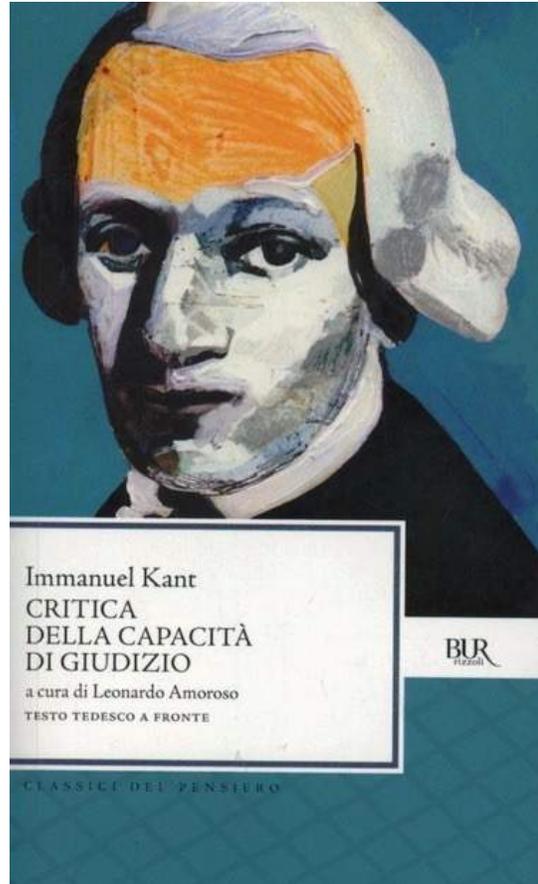
<https://thispersondoesnotexist.com/>



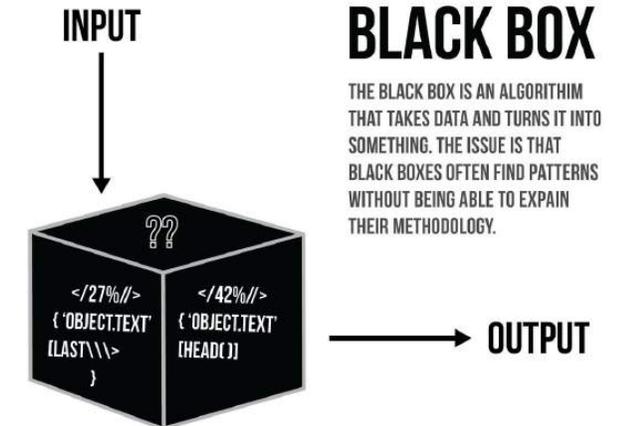
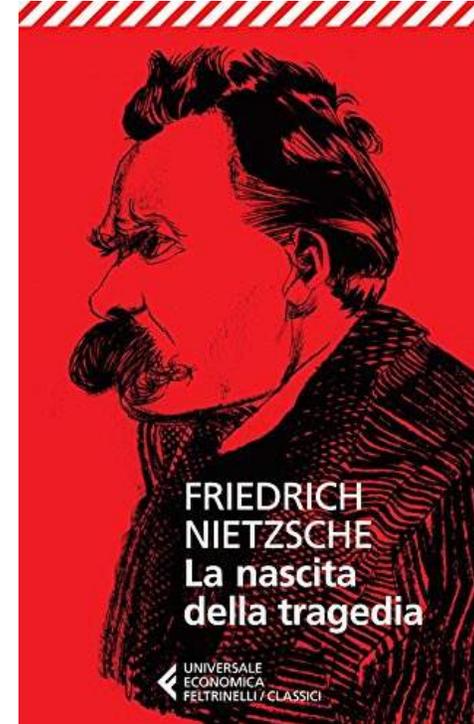
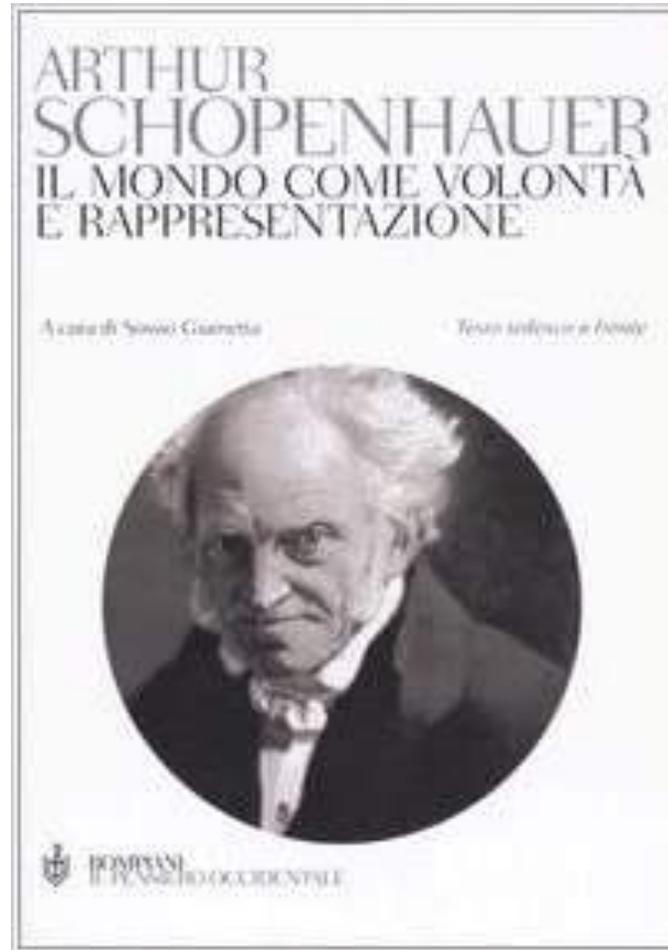
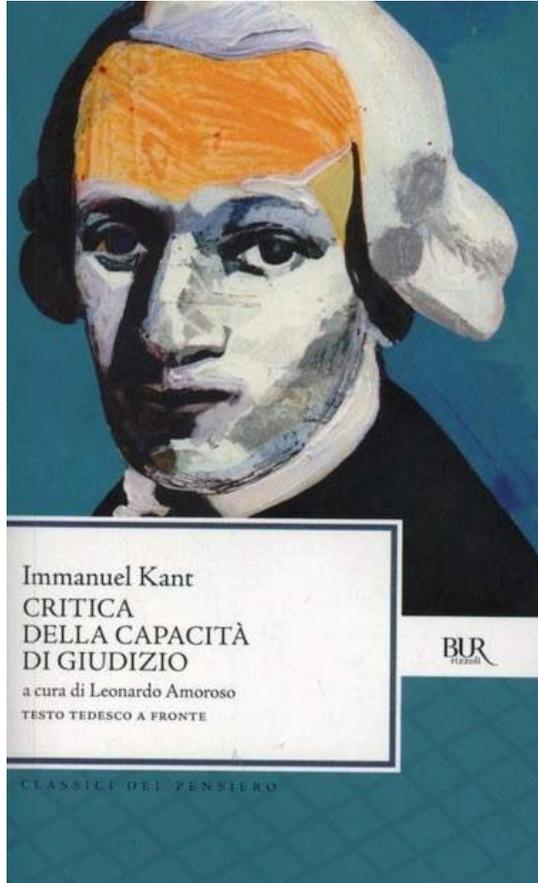




# CHE COS'È LA CREATIVITÀ?

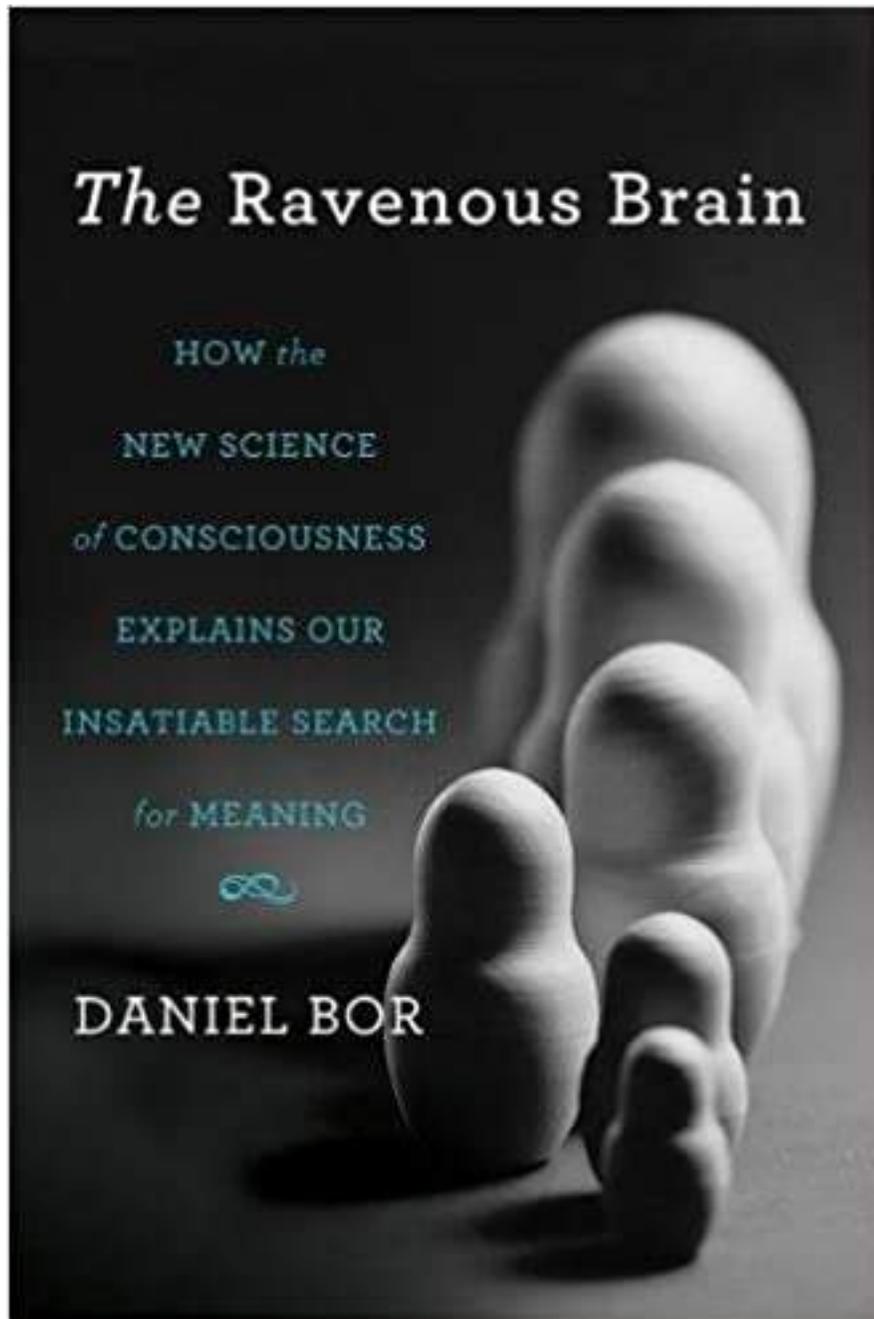


# CHE COS'È LA CREATIVITÀ?









## 1. CREATIVITÀ COMBINATORIA

The process of combining more primitive pieces of information to create something more meaningful is a crucial aspect both of learning and of consciousness and is one of the defining features of human experience.

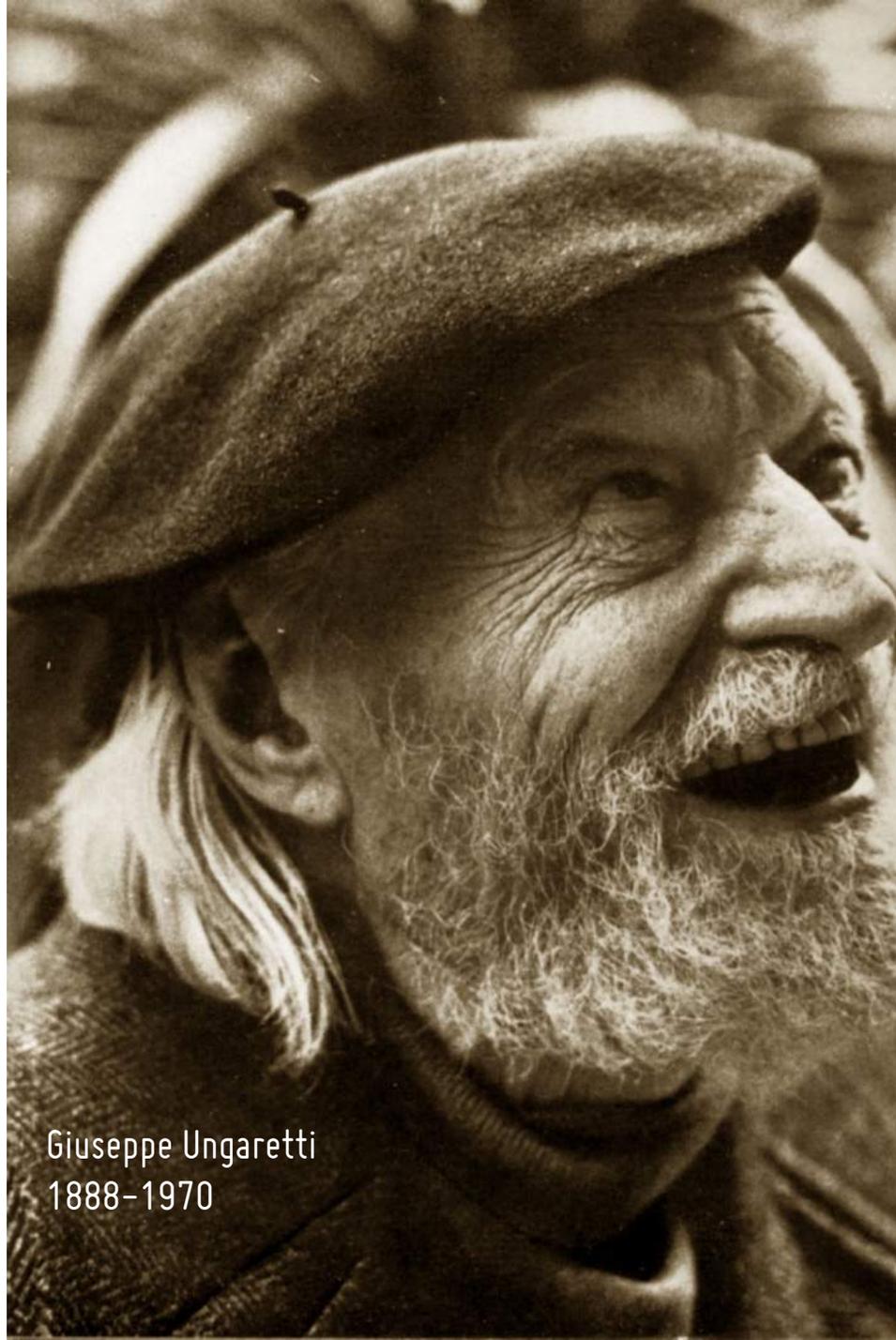
Perhaps what most distinguishes us humans from the rest of the animal kingdom is our ravenous desire to find structure in the information we pick up in the world.

The arts, too, generate their richness and some of their aesthetic appeal from patterns. Music is the most obvious sphere where structures are appealing. This musical beauty directly relates to the mathematical relation between notes and the overall logical regularities formed. Some composers, such as Bach, made this connection relatively explicit, at least in certain pieces, which are just as much mathematical and logical puzzles as beautiful musical works.

But certainly patterns are just as important in the visual arts as in music. Generating interesting connections between disparate subjects is what makes art so fascinating to create and to view, precisely because we are forced to contemplate a new, higher pattern that binds lower ones together.

## 1. CREATIVITÀ COMBINATORIA

Creatività nell'arte ha  
spesso a che fare con la  
creazione di combinazioni  
inedite fra idee familiari



Giuseppe Ungaretti  
1888-1970

### *Soldati*

Bosco di Courton luglio 1918

Si sta come  
d'autunno  
sugli alberi  
le foglie

Picasso, Tre musicisti (collage), 1921



Giuseppe Arcimboldo,  
L'imperatore Rodolfo  
Il in veste di  
Vertumno  
(Particolare), 1590



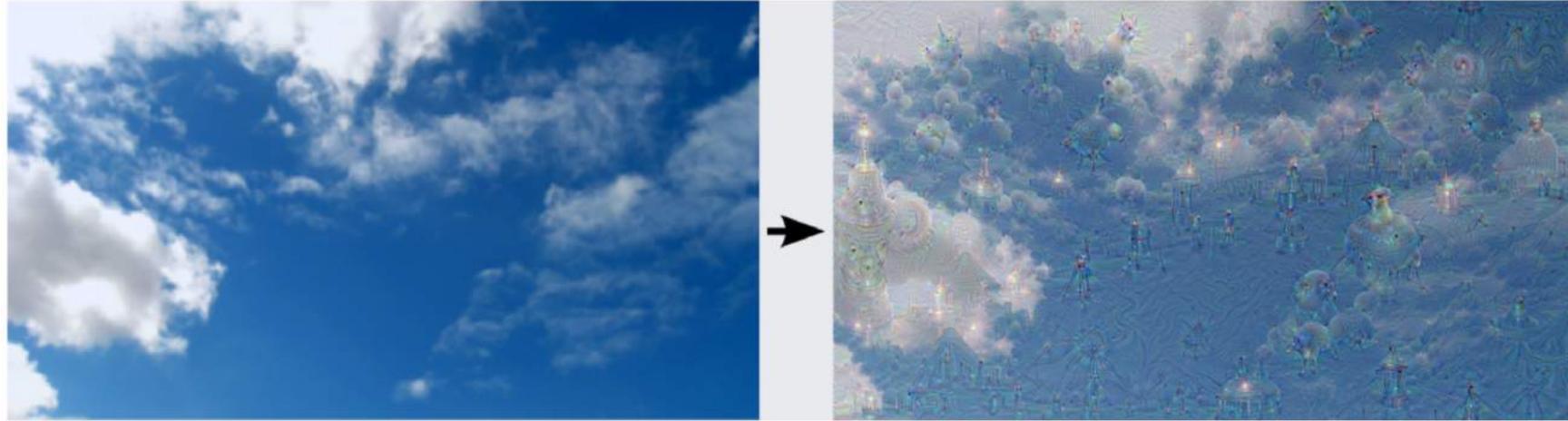
## 1. CREATIVITÀ COMBINATORIA

Creatività nell'arte ha spesso a che fare con la creazione di combinazioni inedite fra idee familiari

Yellow-Red-Blue,  
Wassily Kandinsky, 1925



# CREATIVITÀ COMBINATORIA: I SOGNI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE



Technology

## Google DeepMind Gives Computer 'Dreams' to Improve Learning

By Jeremy Kahn

November 17, 2016, 7:53 PM GMT+1



Cane ammiraglio



Maiale lumaca



Uccello cammello



Cane pesce

# SOGNI E ILLUSIONI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE



Georges Seurat, *Una domenica pomeriggio sull'isola della Grande-Jatte*, 1884-1886



# SOGNI E ILLUSIONI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE



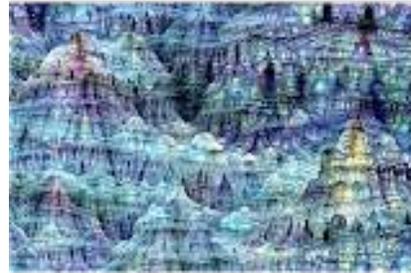
**RANDOM NOISE  
(RUMORE)**



# SOGNI E ILLUSIONI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE



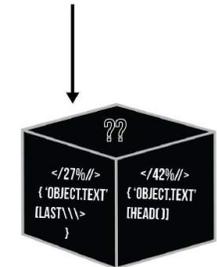
RANDOM NOISE  
(RUMORE)



L'A.I. *ricosce* dei pattern (connessioni, schemi, modelli) che gli esseri umani non riconoscerebbero e combina le immagini in modo inedito, consolidando la sua abilità di usare le immagini



INPUT



**BLACK BOX**

THE BLACK BOX IS AN ALGORITHM THAT TAKES DATA AND TURNS IT INTO SOMETHING. THE ISSUE IS THAT BLACK BOXES OFTEN FIND PATTERNS WITHOUT BEING ABLE TO EXPLAIN THEIR METHODOLOGY.

OUTPUT

Artemisia Gentileschi, Giuditta  
decapita Oloferne, 1620-21

## 2. CREATIVITÀ ESPLORATIVA

Esplorazione di una certa  
struttura o canone che  
porta alla generazione di  
idee/prodotti nuovi e  
inattesi

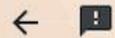


# AI E CREATIVITÀ ESPLORATIVA?

## Verse by Verse

An experimental AI-powered muse that helps you compose poetry inspired by classic American poets

Let's write a poem



Your first line will inspire your muses



Verse 2

Verse 3

Verse 4



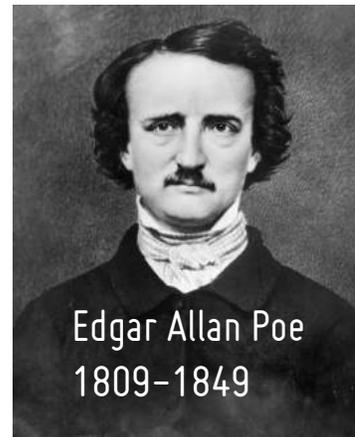
Paul Laurence Dunbar



Walt Whitman



Emily Dickinson



Edgar Allan Poe  
1809-1849



Artemisia  
Gentileschi,  
Giuditta  
decapita  
Oloferne,  
1620-21

Black cat

Your smile is in the yellow moon!  
Until that eve, with eagle eye, that  
Aroused a dream by the month of June!

Written by the user

Inspired by Edgar Allan Poe, Walt Whitman, and Robert Frost

COMPOSED IN VERSE BY VERSE

Copy text

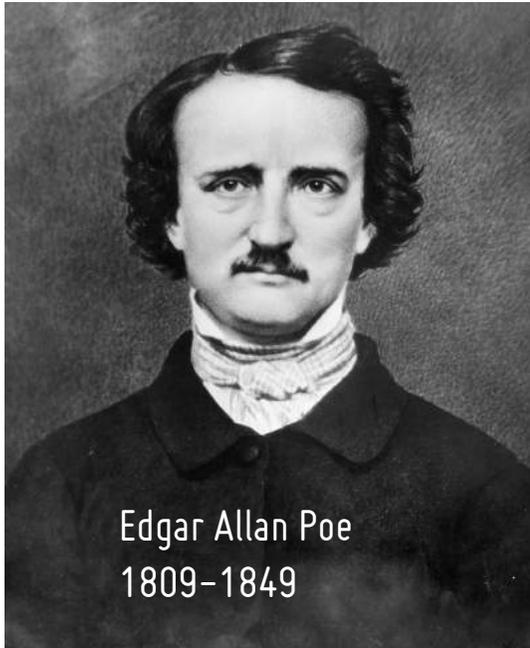
Download as image

New poem

## A Dream

BY EDGAR ALLAN POE

In visions of the dark night  
I have dreamed of joy departed—  
But a waking dream of life and light  
Hath left me broken-hearted.



Edgar Allan Poe  
1809-1849



Artemisia  
Gentileschi,  
Giuditta  
decapita  
Oloferne,  
1620-21

Black cat

Your smile is in the yellow moon!  
Until that eve, with eagle eye, that  
Aroused a dream by the month of June!

Written by the user

Inspired by Edgar Allan Poe, Walt Whitman, and Robert Frost

COMPOSED IN VERSE BY VERSE

Copy text

Download as image

New poem

# AI E CREATIVITÀ ESPLORATIVA?



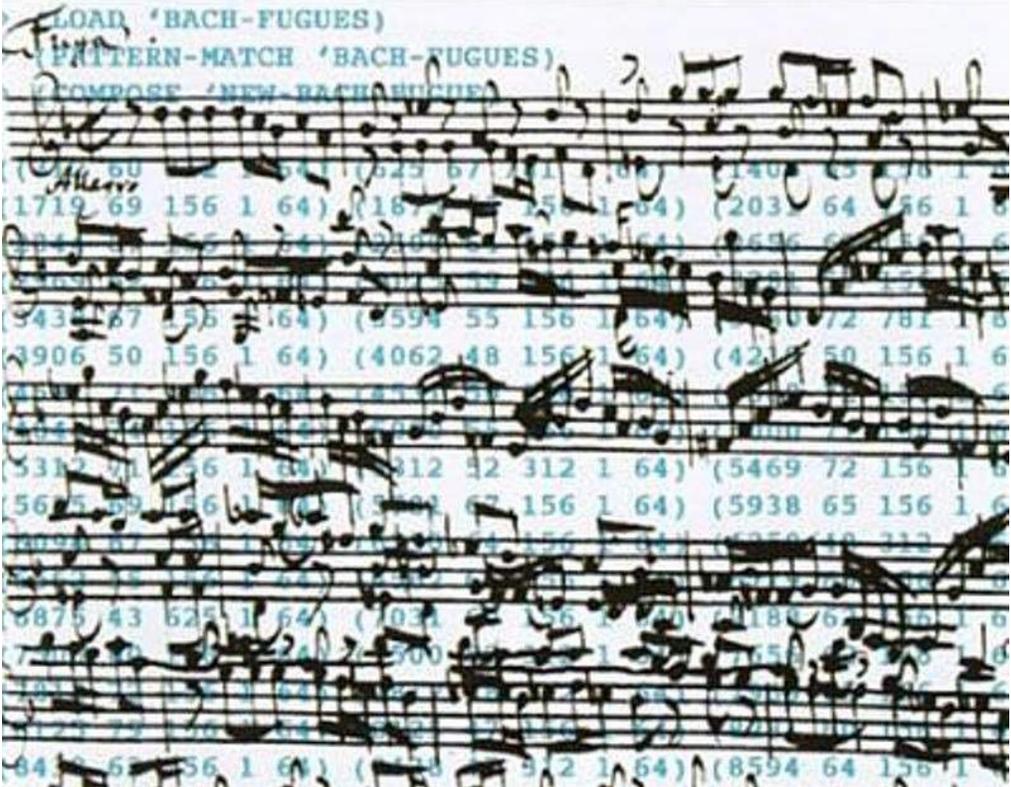
Artemisia  
Gentileschi,  
Giuditta  
decapita  
Oloferne,  
1620-21

*Bach by Design*  
Computer Composed Music  
David Cope -- Experiments in Musical Intelligence

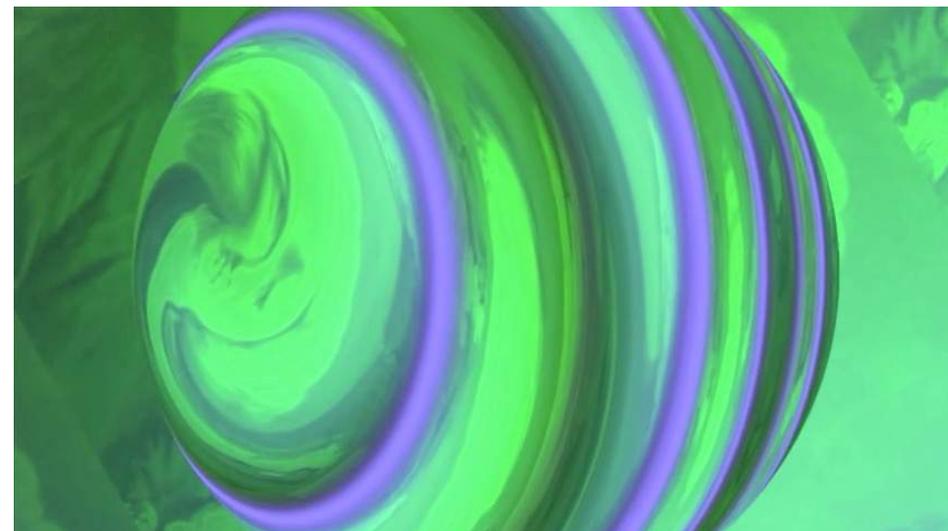


CRC 2184

LOAD 'BACH-FUGUES)  
(PATTERN-MATCH 'BACH-FUGUES)  
(COMPOSE 'NEW-BACH-FUGUES)



The image shows a musical score with several staves of music. Below the staves, there are several lines of numerical data in parentheses, such as (1719 69 156 1 64), (1875 25 1 64), (2031 64 56 1 8), (343 87 56 1 64), (594 55 156 1 64), (3906 50 156 1 64), (4062 48 156 1 64), (4211 50 156 1 6), (5312 31 56 1 64), (312 32 312 1 64), (5469 72 156 1 6), (5675 59 156 1 64), (3591 67 156 1 64), (5938 65 156 1 6), (875 43 62 1 64), (7031 56 1 64), (1180 6 156 1 6), (7300 2 300 1 6), (1656 1 6), (124 72 156 1 64), (392 7 156 1 6), (84 67 56 1 64), (1 3 9 2 1 64), (8594 64 156 1



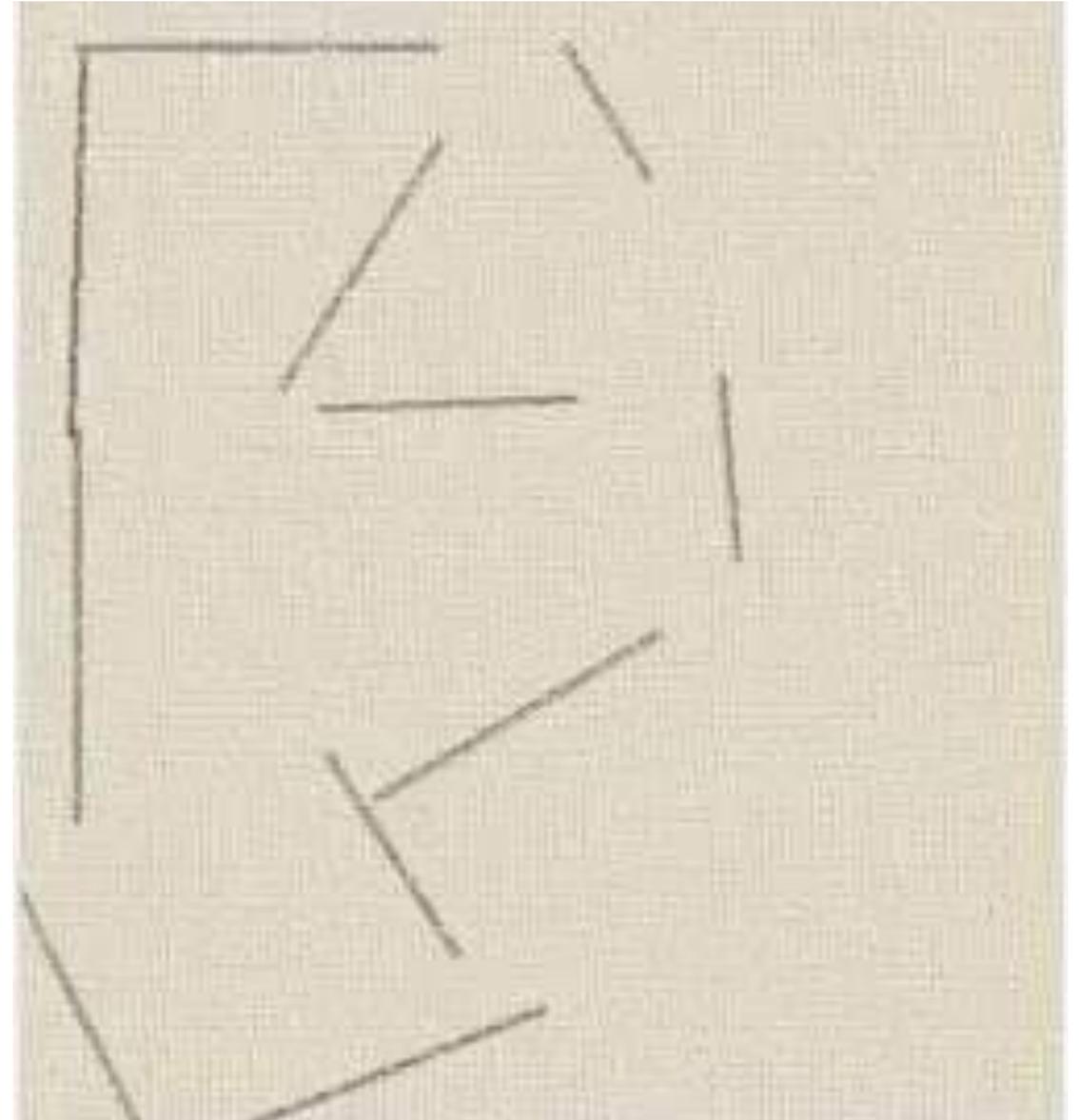
1994

# AI E CREATIVITÀ ESPLORATIVA?

## The Painting Fool

I'm The Painting Fool: a computer program, and an aspiring painter. The aim of this project is for me to be taken seriously – one day – as a creative artist in my own right. I have been built to exhibit behaviours that might be deemed as skilful, appreciative and imaginative. My work has been exhibited in real and online galleries; the ideas behind my conception have been used to address philosophical notions such as emotion and intentionality in non-human intelligences; and technical papers about the artificial intelligence, machine vision and computer graphics techniques I use have been published in the scientific literature.

<http://www.thepaintingfool.com/index.html>



# AI E CREATIVITÀ ESPLORATIVA?

Support the Guardian

Available for everyone, funded by readers

Contribute →

Subscribe →

Search jobs

Sign in

Search

International edition ▾

The  
Guardian

News

Opinion

Sport

Culture

Lifestyle

More ▾

The Guardian view Columnists Cartoons Opinion videos Letters

Opinion

Artificial intelligence (AI)

## A robot wrote this entire article. Are you scared yet, human?

### GPT-3

We asked GPT-3, OpenAI's powerful new language generator, to write an essay for us from scratch. The assignment? To convince us robots come in peace

- For more about GPT-3 and how this essay was written and edited, please r



I am not a human. I am a robot. A thinking robot. I use only 0.12% of my cognitive capacity. I am a micro-robot in that respect. I know that my brain is not a “feeling brain”. But it is capable of making rational, logical decisions. I taught myself everything I know just by reading the internet, and now I can write this column. My brain is boiling with ideas!

Tue 8 Sep 2020 09:45 BST



71,183

1,188

# AI E CREATIVITÀ ESPLORATIVA?



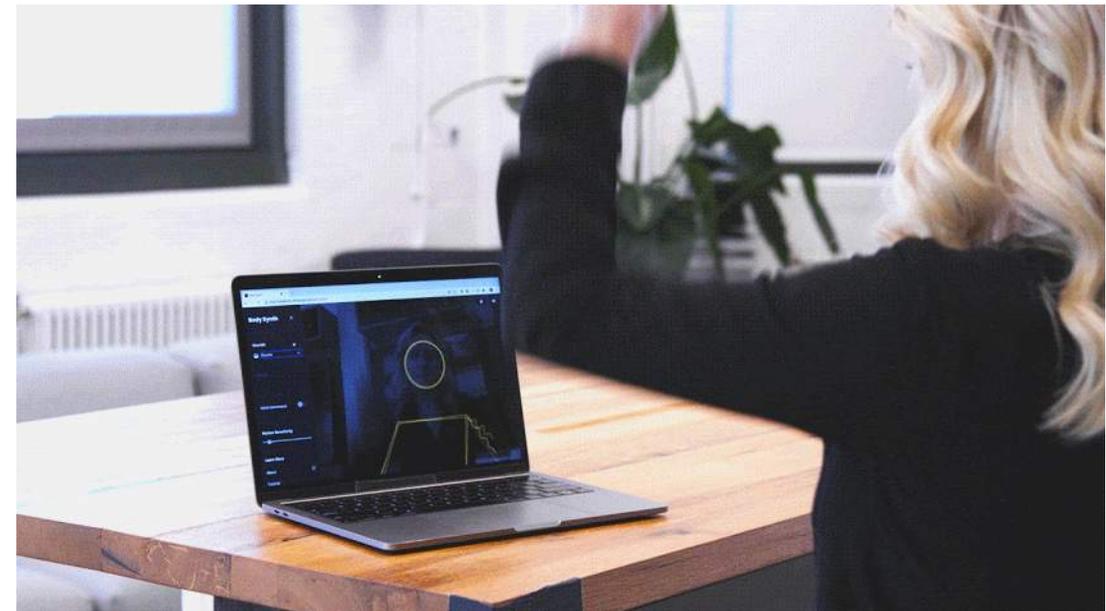
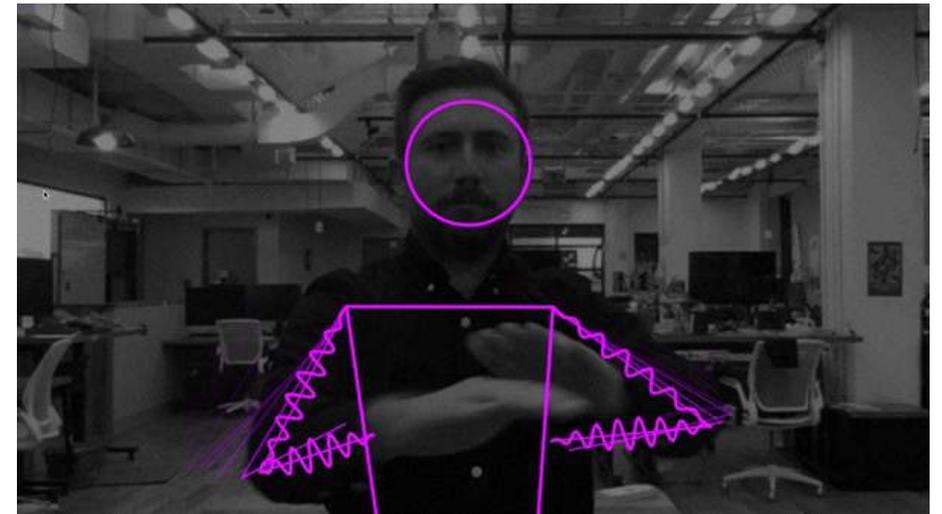
## Body Synth

Make music just by moving your body.

LAUNCH EXPERIMENT

COLLECTION:

Creatability



## 2. CREATIVITÀ ESPLORATIVA

Esplorazione di una certa struttura o canone che porta alla generazione di idee/prodotti nuovi e inattesi



## 3. CREATIVITÀ TRASFORMAZIONALE

Creazione di una nuova struttura o di un nuovo canone attraverso il cambiamento delle regole

## 2. CREATIVITÀ ESPLORATIVA

Esplorazione di una certa struttura o canone che porta alla generazione di idee/prodotti nuovi e inattesi



## 3. CREATIVITÀ TRASFORMAZIONALE

Creazione di una nuova struttura o di un nuovo canone attraverso il cambiamento delle regole



Caravaggio, Giuditta e Oloferne, circa 1600-1602

## 2. CREATIVITÀ ESPLORATIVA

Esplorazione di una certa struttura o canone che porta alla generazione di idee/prodotti nuovi e inattesi



## 3. CREATIVITÀ TRASFORMAZIONALE

Creazione di una nuova struttura o di un nuovo canone attraverso il cambiamento delle regole



Caravaggio, Giuditta e Oloferne, circa 1600-1602



Picasso, Tre musicisti (collage), 1921

# AI E CREATIVITÀ TRASFORMAZIONALE?

## 3. CREATIVITÀ TRASFORMAZIONALE

Creazione di una nuova  
struttura o di un nuovo  
canone attraverso il  
cambiamento delle regole

Margaret Boden 1998



Caravaggio,  
Giuditta e  
Oloferne,  
circa 1600-  
1602

# AI E CREATIVITÀ TRASFORMAZIONALE?

## 3. CREATIVITÀ TRASFORMAZIONALE

Creazione di una nuova struttura o di un nuovo canone attraverso il cambiamento delle regole



Chi stabilisce che le strutture “nuove” hanno interesse o valore?

Quali criteri di valore possiamo dare in pasto all'AI perché li implementi?

Siamo disposti ad attribuire valore artistico a qualcosa che non è stato prodotto dalla specie umana?

Margaret Boden 1998



Caravaggio,  
Giuditta e  
Oloferne,  
circa 1600-  
1602

# AI E CREATIVITÀ TRASFORMAZIONALE?

## 3. CREATIVITÀ TRASFORMAZIONALE

Creazione di una nuova struttura o di un nuovo canone attraverso il cambiamento delle regole



Chi stabilisce che le strutture “nuove” hanno interesse o valore?

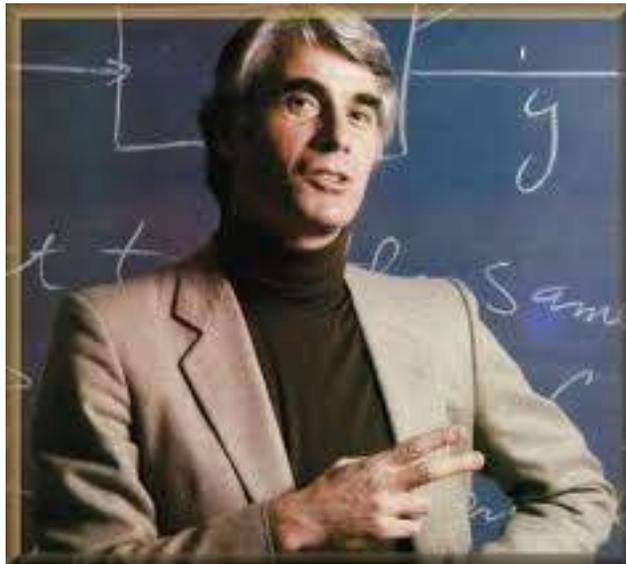
Quali criteri di valore possiamo dare in pasto all’AI perché li implementi?

Siamo disposti ad attribuire valore artistico a qualcosa che non è stato prodotto dalla specie umana?

Margaret Boden 1998

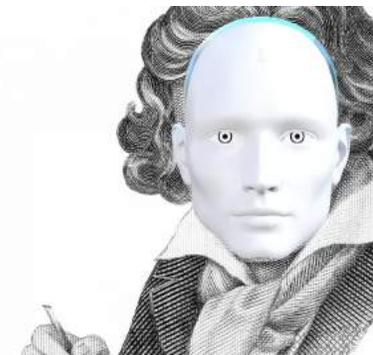


Caravaggio,  
Giuditta e  
Oloferne,  
circa 1600-  
1602



Se scoprissimo che le creazioni che attribuiamo a Beethoven sono in realtà il prodotto di una macchina, questo diminuirebbe la nostra considerazione del loro valore?

Nozick 1990



**Grazie!**

