

Assistenza Sanitaria e Intelligenza Artificiale

ETICA

Lezione 4

4 aprile 2023



**Politecnico
di Torino**

Dott.ssa Vera Tripodi (DET, Politecnico di Torino)

Sommario della lezione

1. COME CI CUREREMO NEI PROSSIMI ANNI?
2. CINQUE PRINCIPI FONDAMENTALI PER L'IA ETICA
3. IL CONSENSO INFORMATO E LE RELAZIONI DI CURA

ORGANIZZAZIONE PROSSIME LEZIONI

martedì 4 aprile (ore 16-19):TRIPODI

venerdì 14 aprile: (Ore 13-14,30): BALESTRA

martedì 18 aprile (ore 16-19): BALESTRA

Dalla lezione precedente...

La medicina del futuro sarà di tipo preventivo, sostengono gli specialisti.

Le tecnologie digitali, utilizzate in campo sanitario e volte alla prevenzione, pongono questioni etiche? E se sì, quali?

Quattro macro-aree di applicazione della medicina digitale:

1. Il monitoraggio della salute;
2. la diagnosi;
3. L'uso di algoritmi predittivi applicati sia alla prognosi che al trattamento;
4. Le applicazioni legate alla salute pubblica.

Alessandro Blasimme, *Medicina digitale e IA: profili etici*, in Fossa, Schiaffonati, Tamburrini (a cura di), *Automi e persone*, Carocci 2021, pp. 55-69.

Dispositivi connessi possono essere portatili o di tipo residenziale

Esempi: le abitazioni come stazioni di monitoraggio della salute (smart home) soprattutto nel caso degli anziani

Funzioni anche di stimolo per incrementare l'attività fisica (attraverso semplici esercizi da eseguire con l'ausilio di app e allenatori virtuali) o l'interazione sociale (proposte culturali o piattaforme di comunicazione)

Alessandro Blasimme, *Medicina digitale e IA: profili etici*, cit.

In ambito diagnostico

Gli algoritmi di apprendimento automatico si rivelano efficaci nell'analisi di immagini cliniche e radiologiche.

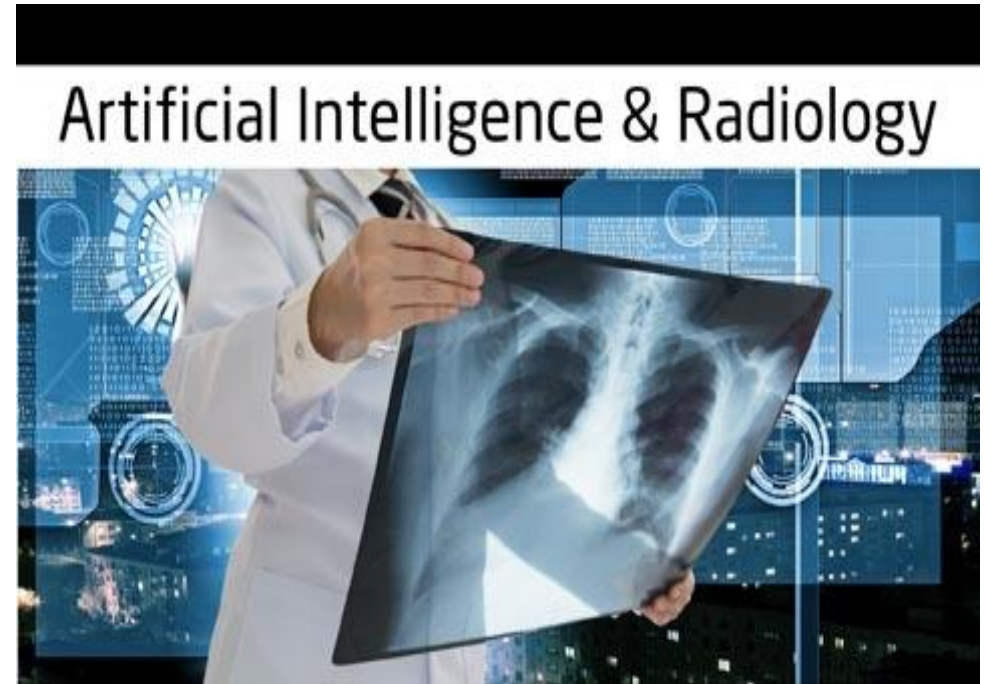
Esempi:

- Nel 2016, è stato sviluppato un algoritmo basato sul *deep learning* in grado di diagnosticare il diabete a partire da immagini del fondo oculare dei pazienti.
- Nel 2017, è stato sviluppato un algoritmo di apprendimento automatico in grado di riconoscere la presenza di carcinomi e melanomi in un'immagine clinica.

Alessandro Blasimme, *Medicina digitale e IA: profili etici*, cit.

In ambito sanitario, gli algoritmi di IA sono in maniera crescente presenti nella **diagnosi delle patologie**, apportando ottimi risultati in termini di accuratezza e affidabilità in tempi molto rapidi

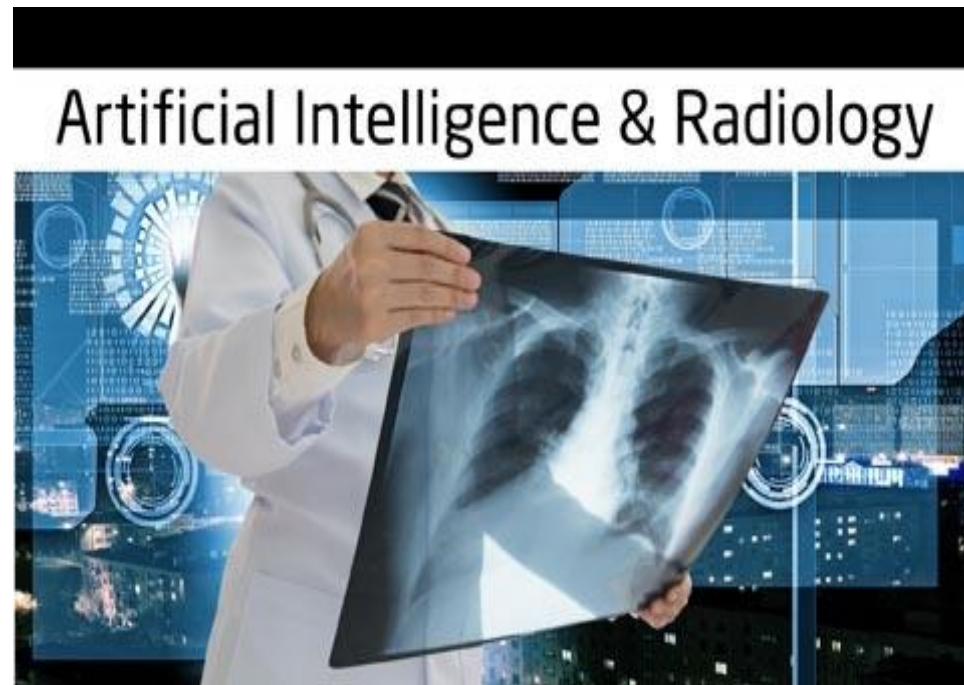
Esempio: in passato, un medico che leggeva una radiografia si basava sulla propria conoscenza e sulla propria esperienza per formulare una diagnosi. Oggi, grazie all'IA, ha la possibilità di confrontare una mole di immagini nettamente superiore.



L'IA immagazzina enormi quantità di dati che migliorano la diagnostica.

Il settore diagnostico vede l'implementazione dell'IA con entusiasmo

L'IA è un mero prezioso strumento tecnologico nelle mani dell'essere umano oppure rappresenta una realtà molto più complessa?



Chiara Mannelli, *Etica e Intelligenza artificiale. Il caso sanitario*, Donzelli, 2022

DOMANDA ETICA: L'IA è un **mero prezioso strumento tecnologico** nelle mani dell'essere umano oppure rappresenta una realtà molto più complessa?

Per rispondere a questa domanda, consideriamo due criticità dell'IA:

BIAS

EXPLAINABILITY (la necessità di comprendere il funzionamento dell'IA e il percorso che porta l'IA a formulare una certa conclusione)

Chiara Mannelli, *Etica e Intelligenza artificiale*, cit.

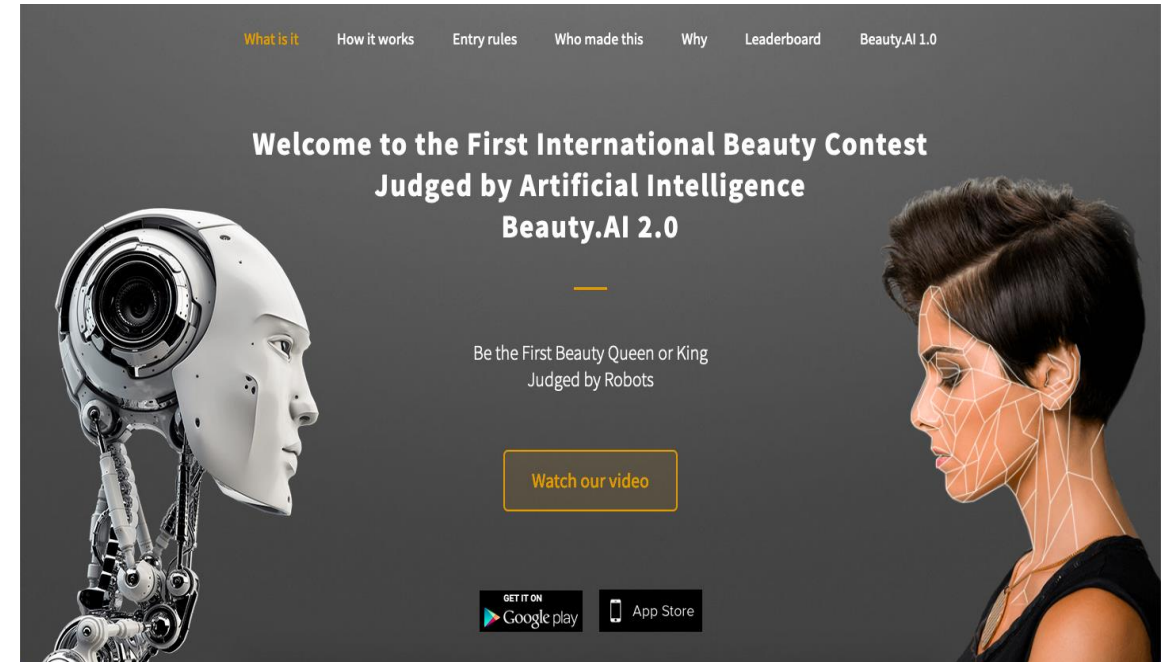
IA COME GIUDICE DI UN CONCORSO DI BELLEZZA

(<https://beauty.ai/>)

Nel 2016 viene lanciato Beauty.AI, primo concorso internazionale di bellezza nel quale a giudicare sarebbero stati esclusivamente dei robot

Partecipano 6000 persone provenienti da tutto il mondo (fasce di età 20/60 anni)

Regole di partecipazione: scaricare l'applicazione, scattare un *selfie* (senza barba, trucco, occhiali da sole) e inviarlo

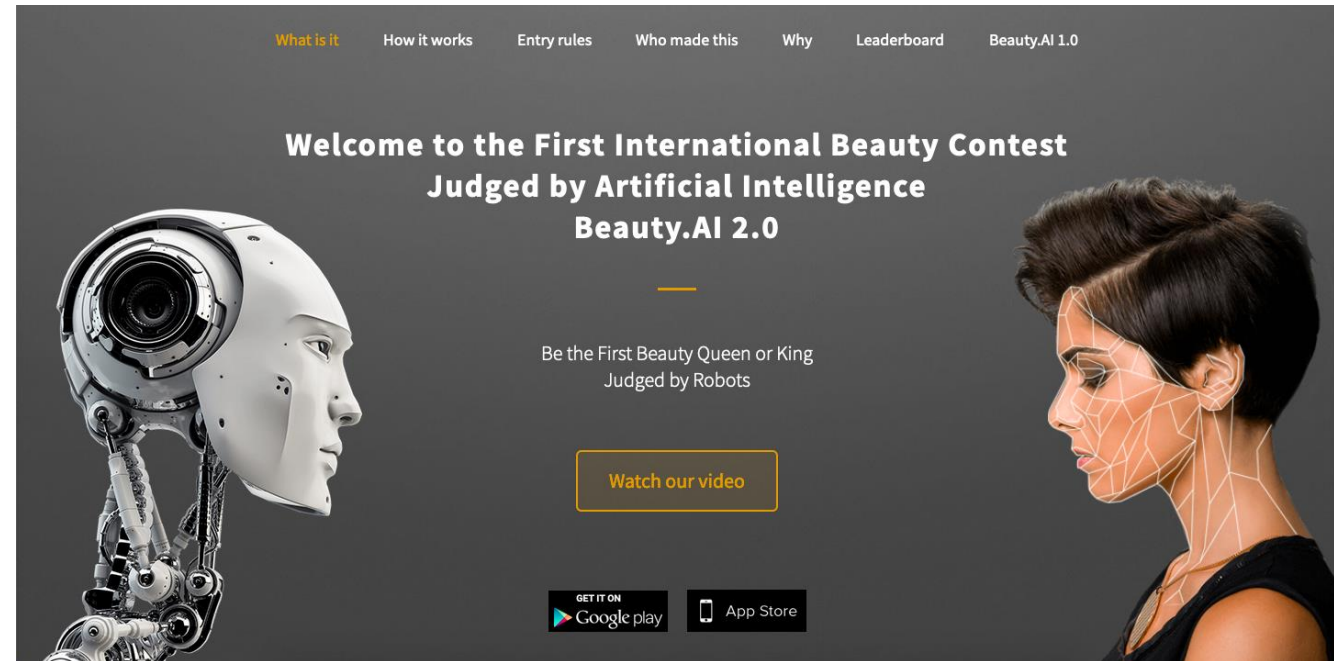


IA come giudice di un concorso di bellezza (<https://beauty.ai/>)

Parametri presunti neutrali: la simmetria del volto, il genere, le rughe, l'età, eccetera

I robot avrebbero valutato secondo **standard oggettivi** di bellezza

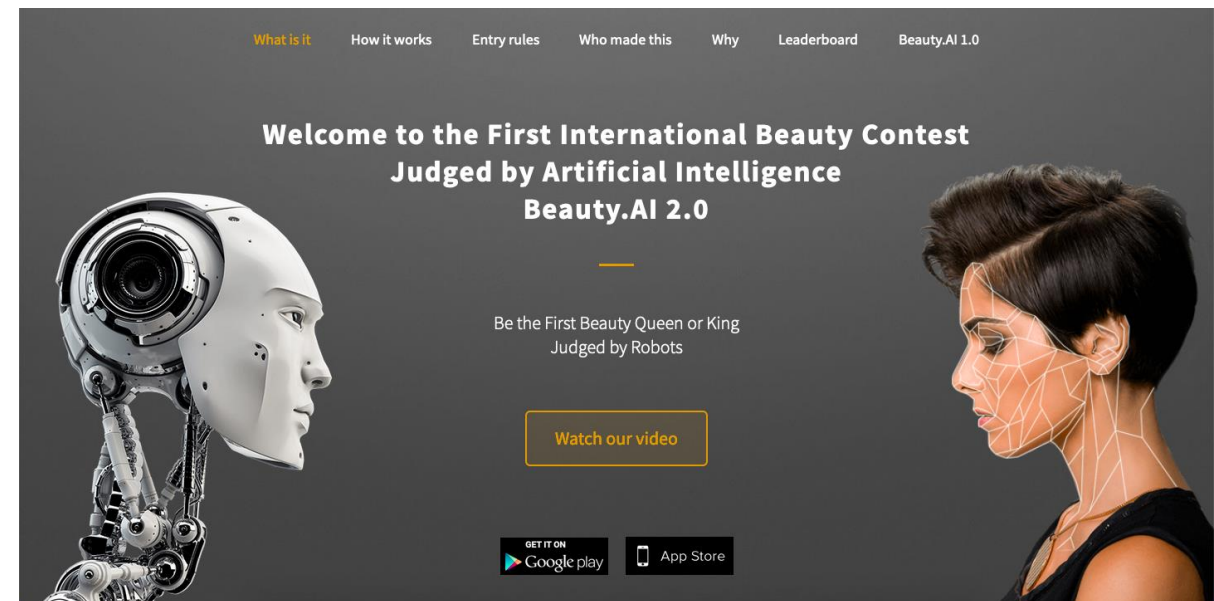
Convinzione che la giuria composta da macchine, supportate da complessi algoritmi, avrebbe garantito un **ottimo livello di imparzialità**



IA come giudice di un concorso di bellezza (<https://beauty.ai/>)

Risultati della prima edizione: le persone vincitrici erano tutte di pelle bianca; le persone dalla pelle nera erano state automaticamente scartate dalla giuria

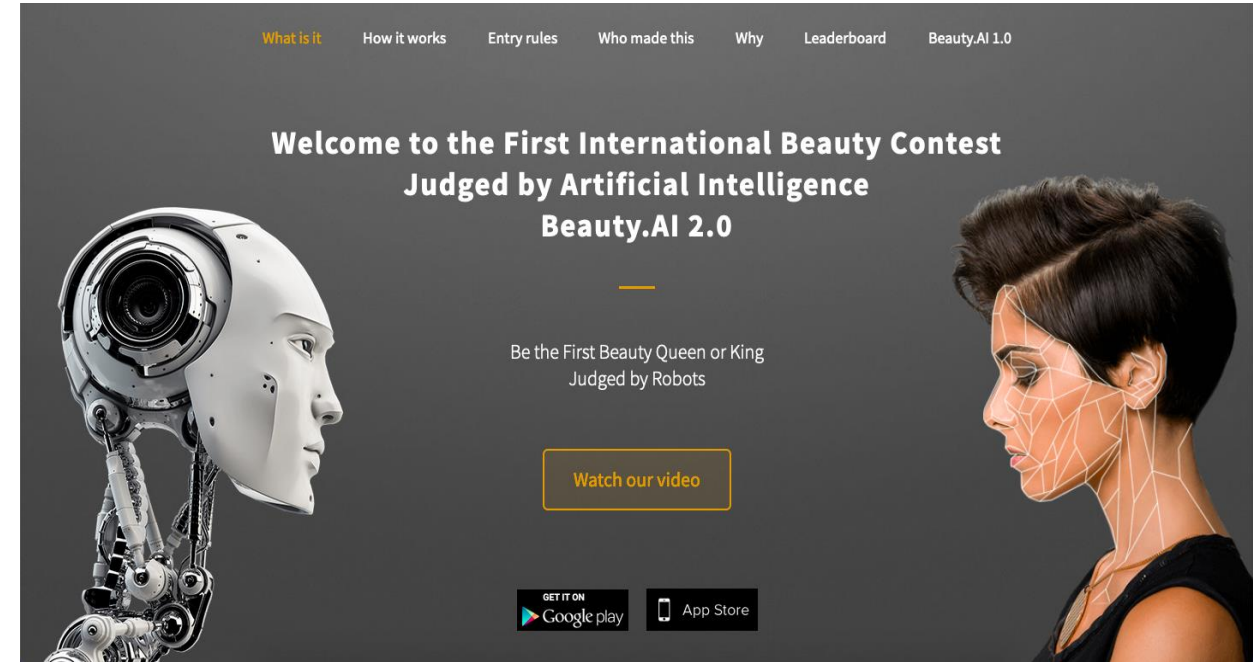
Beauty.AI, sviluppato dal gruppo Youth Laboratories e supportato da Microsoft, aveva utilizzato set di dati di foto per costruire un algoritmo che valutasse la bellezza dei concorrenti.



IA come giudice di un concorso di bellezza (<https://beauty.ai/>)

Alex Zhavoronkov (*chief science officer*): i set di dati utilizzati dal sistema non includevano **un numero sufficiente di minoranze**. Erano erano sprovvisti di un campione bilanciato tra bianchi e neri.

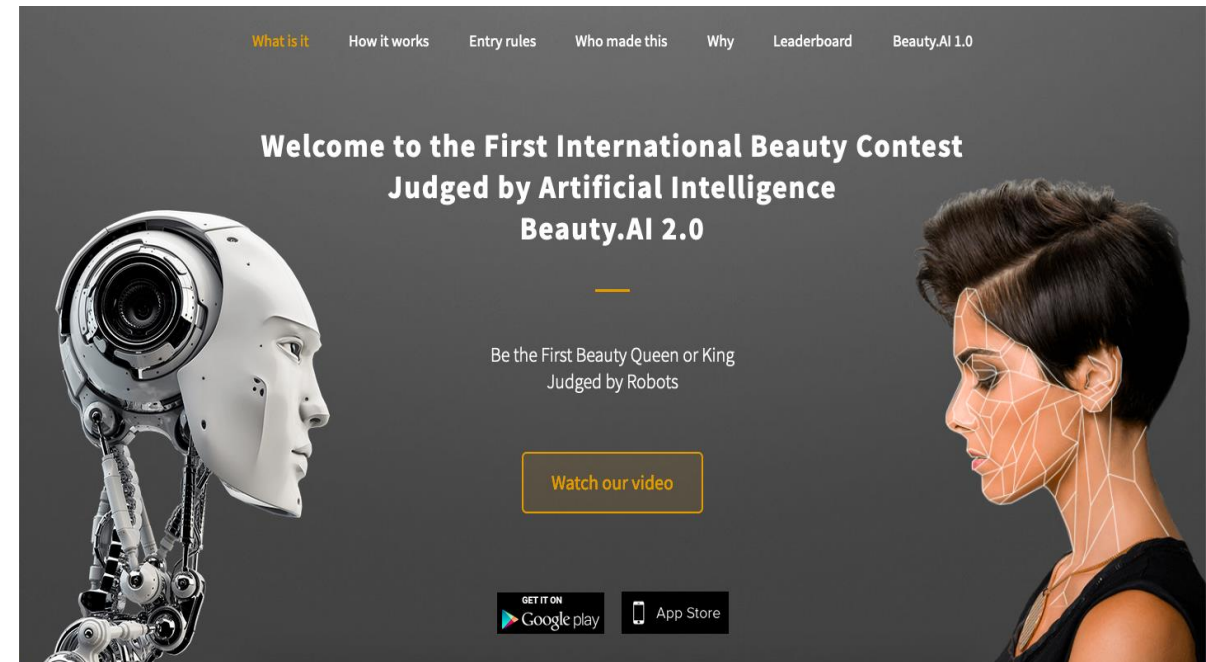
N.B.: il gruppo *non ha intenzionalmente* costruito l'algoritmo affinché considerasse la pelle chiara come un indicatore di bellezza



I dati di input hanno indotto tuttavia i robot a giungere a questa conclusione

IA come giudice di un concorso di bellezza (<https://beauty.ai/>)

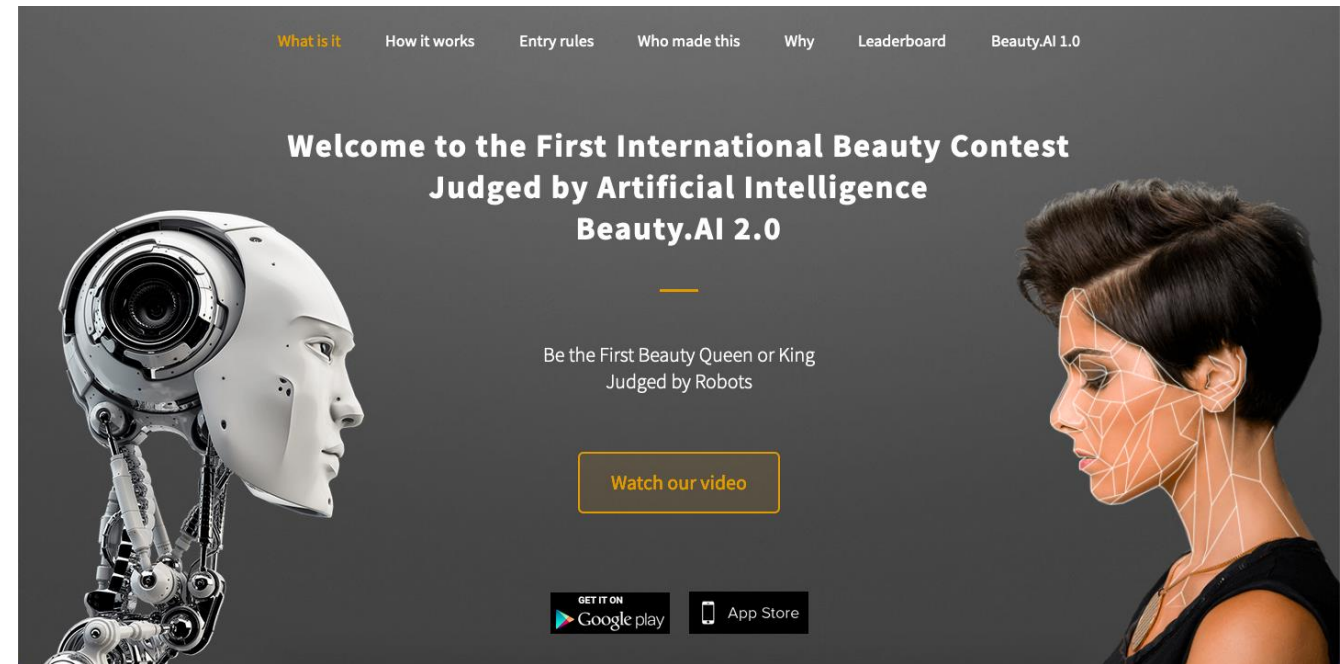
Obiettivo primario di Youth Laboratories:
impiegare immagini di volti per sviluppare
tecnologie di IA, basate sul *deep learning*,
e studiare il mutamento dei volti associato
all'invecchiamento al fine di trovare
strategie per rallentarlo.



IA come giudice di un concorso di bellezza (<https://beauty.ai/>)

Questo concorso di bellezza è un caso emblematico di quanto gli algoritmi possano promuovere **pregiudizi** nel **produrre risultati non intenzionali** ma offensivi e discriminatori.

Messa in discussione l'idea diffusa che che l'IA sia **oggettiva** e **imparziale**



Il caso emblematico della diagnosi di tumori della pelle

L'IA ha raggiunto risultati particolarmente affidabili e accurati ma, allo stesso tempo, soggetti a *bias*.

I dati utilizzati per addestrare un determinato sistema di *machine learning* dedicato a tale diagnosi appartenevano a popolazioni australiane, europee e nordamericane caratterizzate, quindi da pelle chiara.



Il caso emblematico della diagnosi di tumori della pelle

Il sistema ha raggiunto livelli elevati di accuratezza per le popolazioni con un colore della pelle simile al campione di partenza

Non è altrettanto performante per persone con un colore della pelle diverso rispetto al campione di riferimento per lo sviluppo del sistema



Il caso emblematico della diagnosi di tumori della pelle

Rischio di acuire delle disparità
sociale e ingiustizie sociali



Considerate l'articolo di Ledford: "MILLIONS AFFECTED BY RACIAL BIAS IN HEALTH-CARE ALGORITHM".

In gruppo, discutete e rispondete alle seguenti domande:

- ✓ Qual era il problema dell'algoritmo sanitario?
- ✓ Come potremmo correggere l'algoritmo nell'ambito dell'assistenza sanitaria?
- ✓ Quali sono i limiti della raccolta dati?
- ✓ Vi vengono in mente altri esempi di pregiudizi all'interno di un sistema tecnologico?
- ✓ Quali sono i modi in cui potremmo affrontare questi problemi?
- ✓ Chi sviluppa questi strumenti ha l'obbligo morale di affrontare questi problemi?



I temi più ampiamente dibattuti in etica e bioetica:

1. Questioni inerenti la privacy e la protezione dei dati personali;
2. Le questioni relative all'apprendimento automatico;
3. Le questioni legate alla trasparenza degli algoritmi di IA;
 1. Le questioni relative ai nuovi modelli di cura incarnati dalla medicina digitale.

Le questioni relative all'apprendimento automatico

Gli algoritmi vengono sviluppati facendo “allenare” l'algoritmo su una grande quantità di dati annotati o meno.

Per sviluppare un algoritmo in grado di diagnosticare per esempio un melanoma a partire da un'immagine clinica, i ricercatori forniscono esempi di immagini di melanomi e lasciano che l'algoritmo apprenda da solo quali parametri grafici (colore, forme, luminosità eccetera) correlano con una diagnosi positiva o quali no.

La qualità dei dati è molto importante per assicurare l'accuratezza dell'algoritmo.

Difficoltà: i dati disponibili in ambito della ricerca biomedica **NON sono sufficientemente rappresentativi** della popolazione (sono in prevalenza rappresentativi di adulti bianchi di origine europea o nordamericana). Rischio di acuire disparità di alcuni gruppi etnici.

Alessandro Blasimme, *Medicina digitale e IA: profili etici*, cit.

Le questioni legate alla trasparenza degli algoritmi di IA

L'efficacia degli algoritmi di apprendimento automatico dipende dalla potenza di calcolo (per testare migliaia di parametri e scoprire quelli statisticamente significativi dal punto di vista clinico)

Quello che la macchina apprende: un **insieme di correlazioni statistiche** tra un certo numero (anche elevato) di variabili e una classificazione clinica (ad esempio la diagnosi in una malattia) o una previsione (il modo in cui un paziente reagirà a un dato farmaco)

L'algoritmo non sa perché i parametri che ha imparato a osservare siano rilevanti, ovvero non fornisce una **spiegazione causale** del perché a determinati profili epigenetici corrispondano determinati esiti clinici.

Chi sviluppa questi algoritmi in genere non ha modo di scoprire quali regole la macchina abbia appreso.

Alessandro Blasimme, *Medicina digitale e IA: profili etici*, cit.

Le questioni legate alla trasparenza degli algoritmi di IA

In senso metaforico, si dice che gli algoritmi siano **opachi**, non trasparenti.

Un algoritmo **non trasparente** può essere molto accurato ma rimane indifferente rispetto alla struttura causale del fenomeno a cui si applica.

Esempio: che l'algoritmo possa risolvere la complessità dei dati e pervenire a una decisione clinica non dipende dal conoscere quale siano i meccanismi biologici che legano determinati profili a una maggiore o minore efficacia di un farmaco o di una terapia

Alessandro Blasimme, *Medicina digitale e IA: profili etici*, cit.

Le questioni legate alla trasparenza degli algoritmi di IA

Problemi: un medico che si affida a un algoritmo non trasparente si affida a uno strumento di cui non conosce il funzionamento, uno strumento in merito al cui funzionamento non è possibile fornire alcuna spiegazione causale.

Questo sembra minare il dovere di ogni medico di agire sapendo ciò che fa e avendo buone ragioni per farlo.

Domanda: il medico ha obblighi di trasparenza nei confronti del paziente in merito alle caratteristiche tecniche degli algoritmi che utilizza?



Alessandro Blasimme, *Medicina digitale e IA: profili etici*, cit.

2. CINQUE PRINCIPI FONDAMENTALI PER L'IA ETICA

BEAUCHAMP E CHILDRESS

L'etica dell'approccio dei quattro principi:

- **Beneficenza** (il personale sanitario deve agire tutelando l'interesse del paziente)
- **Non-maleficenza** (il personale sanitario non deve causare danno al paziente)
- **Autonomia** (il paziente ha diritto di rifiutare il trattamento e di prendere parte al processo decisionale)
- **Giustizia** (in caso di risorse limitate, i trattamenti devono essere distribuiti tra i pazienti in modo equo e giusto)

Maurizio Mori, *Manuale di bioetica. Verso una civiltà secolarizzata*, Le Lettere, Firenze, 2013

Engelhardt: abitiamo un mondo di stranieri morali

In un modo pluralistico nei confronti del bene, ogni persona ha il proprio modo di vivere e i propri principi morali.

Le persone non hanno il diritto di imporre il loro modo di vivere agli altri, né hanno il diritto di limitare l'espressione del modo di vivere degli altri finché non sia dannoso per qualcuno.



ETICA PROCEDURALE:

basata sul rispetto della libertà degli agenti morali, senza stabilire la correttezza di nessun senso morale particolare.

Riconsideriamo i casi emblematici illustrati in precedenza (diagnosi dei tumori e l'articolo di Ledford) alla luce dei quattro principi di **Beauchamp e Childress**.

- **Beneficenza** (il personale sanitario deve agire tutelando l'interesse del paziente)
- **Non-maleficenza** (il personale sanitario non deve causare danno al paziente)
- **Autonomia** (il paziente ha diritto di rifiutare il trattamento e di prendere parte al processo decisionale)
- **Giustizia** (in caso di risorse limitate, i trattamenti devono essere distribuiti tra i pazienti in modo equo e giusto)



1.

Beneficenza

(il personale sanitario deve agire tutelando l'interesse del paziente)

- L'IA dovrebbe essere sviluppata per il bene comune e il beneficio dell'umanità
- L'IA dovrebbe promuovere il benessere delle persone

L. Floridi, *Etica dell'intelligenza artificiale*, Cortina 2022, pp. 91-105.

2.

Non-maleficenza

(il personale sanitario non deve causare danno al paziente)

Evitare usi impropri e rischi derivanti dalle innovazioni dell'IA

Non fare del male

L. Floridi, *Etica dell'intelligenza artificiale*, cit.

3.

Autonomia

(il paziente ha diritto di rifiutare il trattamento e di prendere parte al processo decisionale)

- Lo sviluppo dell'IA dovrebbe promuovere l'autonomia di tutti gli esseri umani
- Non compromettere la libertà degli esseri umani di stabilire i propri standard e norme

L. Floridi, *Etica dell'intelligenza artificiale*, cit.

4. Giustizia

(in caso di risorse limitate, i trattamenti devono essere distribuiti tra i pazienti in modo equo e giusto)

Lo sviluppo dell'IA dovrebbe promuovere la giustizia e cercare di eliminare tutti i tipi di discriminazione

L. Floridi, *Etica dell'intelligenza artificiale*, cit.

5. Esplicabilità

L'IA deve essere trasparente, responsabile, comprensibile e interpretabile

L. Floridi, *Etica dell'intelligenza artificiale*, cit.

3. IL CONSENSO INFORMATO E LE RELAZIONI DI CURA


“IL CASO MASSIMO”

Carlo Massimo, noto chirurgo di Firenze, è stato condannato nel 1990 dalla Corte di Assise di Firenze (decisione confermata in appello nel 1991 e poi in Cassazione nel 1992) per omicidio preterintenzionale per aver eseguito su un'anziana paziente, la signora Pia Dal Lago Rosanelli, un intervento chirurgico molto rischioso (l' amputazione del retto) assai più invasivo e demolitivo rispetto a quello concordato, in assenza di consenso della paziente e anzi contro la sua volontà, paziente che sarebbe deceduta circa due mesi dopo l'intervento.

A. Negroni, *Il consenso informato tra diritto e bioetica*, cit.

IL CONSENSO INFORMATO

Il consenso informato rappresenta uno degli strumenti più importanti della **relazione di cura tra medico e cittadino**, siamo passati da una visione sempre più paternalistica del passato a un momento come quello attuale in cui si è sempre più affermata l'autodeterminazione del cittadino e il suo diritto a decidere liberamente.



Con il consenso informato: il tempo per la raccolta del consenso diventa proprio tempo di cura.

Questo ha conseguenze importanti non solo nella relazione tra medico-paziente ma anche nella riorganizzazione dei tempi e delle modalità del lavoro dei professionisti della salute all'interno degli ospedali e delle strutture pubbliche/private

A. Negroni, *Il consenso informato tra diritto e bioetica*, cit.

il consenso informato NON è una semplice pratica burocratica

- Si parla spesso di eccessiva burocratizzazione del consenso informato (si tratta di un semplice fogliettino da fare firmare al paziente!), una pratica di medicina difensiva, qualcosa di poco utile per i medici e poco utile per i pazienti.
- Alcuni sostengono, inoltre, che il Consenso informato si sia stato imposto a seguito delle sentenze che hanno condannato alcuni medici che hanno messo in atto trattamenti senza il preventivo consenso.
- Secondo questa prospettiva, il cambiamento è stato introdotto dall'esterno, che ha a che fare con una riflessione filosofico-giuridica e dal dibattito bioetico promosso per esempio in Italia negli '80 da associazioni culturali

A. Negroni, *Il consenso informato tra diritto e bioetica*, cit.

Non vi sono dubbi sul fatto che la pratica del consenso informato possa degenerare, talvolta, in una mera attività di medicina difensiva attraverso una eccessiva burocratizzazione del rapporto

LA RIVOLUZIONE SILENZIOSA

Il consenso informato ha determinato un cambiamento di mentalità dopo millenni di paternalismo ippocratico e dunque questo cambiamento non poteva essere immediato ed non trovare ostacoli e resistente.

Il consenso informato ha cambiato il modo di essere medici e il nostro modo di essere pazienti. Il cambiamento profondo ha a che fare con il fatto che il Consenso informato ha introdotto il dovere di informare il paziente su tutto ciò riguarda la sua salute e di renderlo partecipe delle scelte che lo riguardano

A. Negroni, *Il consenso informato tra diritto e bioetica*, cit.

Con il consenso informato la “coscienza e la volontà” del paziente ottiene pieno riconoscimento; nel cosiddetto paradigma ippocratico paternalista il medico era invece l’unico agente morale

Fino alla fine del secolo scorso, nel nostro paese, la modalità del rapporto medico/paziente era quella descritta da Erodoto descritto nelle Storie (siamo nel V sec. a.C.);

il buon medico è quello che: “Fa tutto con calma e competenza, nascondendo il più delle cose al paziente mentre si occupa di lui. Dà gli ordini necessari, distoglie l’attenzione del paziente da ciò che gli viene fatto; qualche volta dovrà rimproverarlo in modo aspro e risentito, altre volte dovrà confortarlo con sollecitudine e attenzione, senza nulla rivelargli della sua condizione presente e futura”.

A. Negroni, *Il consenso informato tra diritto e bioetica*, cit.

al medico ippocratico era riservato il cosiddetto “privilegio terapeutico”, ossia dire o di non dire la verità al paziente; nascondere all’ammalato la verità è un dovere, forse il più nobile, del medico cui spetta di stabilire ciò che il paziente debba sapere e quanto debba essergli nascosto.

A. Negroni, *Il consenso informato tra diritto e bioetica*, cit.

Nel modello ippocratico
(paternalista):



il paziente è in una posizione di
“minorità morale”



l'atto medico si giustifica con la finalità di
cura

Nel nuovo modello:

l'informazione e il consenso sono parte integranti dell'atto
medico



informare è parte della cura e acquisire il consenso rientra
nel tempo di cura



il trattamento sanitario è illegittimo e ingiustificato senza il
consenso anche quando vi è la finalità di cura

una vera e propria rivoluzione

l'azione del medico è vincolata dalla volontà del paziente,
deve aderire alla volontà del paziente. Un cambiamento di
portata eccezionale

A. Negroni, *Il consenso informato tra diritto e bioetica*, cit.