



Corso di Laurea Magistrale in Informatica

# Machine Learning Fairness

## Analisi empirica dello stato della pratica

Prof. Fabio Palomba  
Dott.ssa. Giulia Sellitto

Carmine Ferrara  
Mat: 0522500990



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>

sesa<sup>lab</sup>  
SOFTWARE ENGINEERING  
SALERNO





*When you think of A.I., it's forward-looking.  
But A.I. is based on data, and data is a  
reflection of our history*

*Joy Buolamwini*

*Le soluzioni di Machine Learning sono progettate e sviluppate da umani,  
e naturalmente gli uomini riproducono il loro giudizio all'interno delle soluzioni di Machine Learning*



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

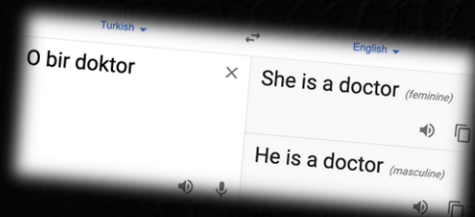
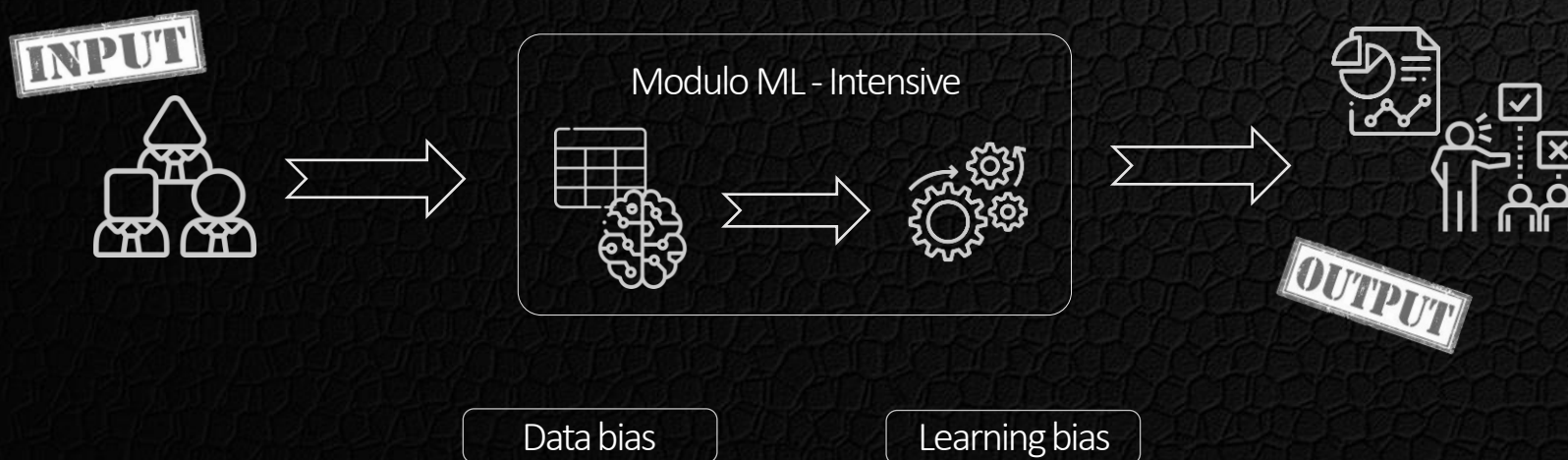
🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Introduzione e Background

Nuove tipologie di vulnerabilità nello sviluppo ML-Intensive



Per alcune professioni quali “Dottore o Dottoressa”, la traduzione dal turco di Google Translate non tengono conto del Gender del soggetto.



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Introduzione e Background

## Machine Learning Fairness

Un vero e proprio *Hot Topic* di ricerca

Con più di 20 differenti *definizioni e metriche*

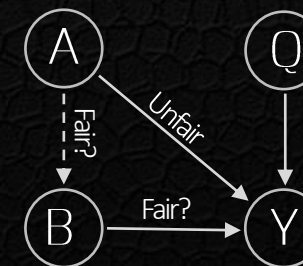
*Fairness*: Set di requisiti, metodi e tecniche che rendono una soluzione di intelligenza artificiale eticamente corretta.

Approcci Probabilistici



Approcci di Similarità

Approcci Causali



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

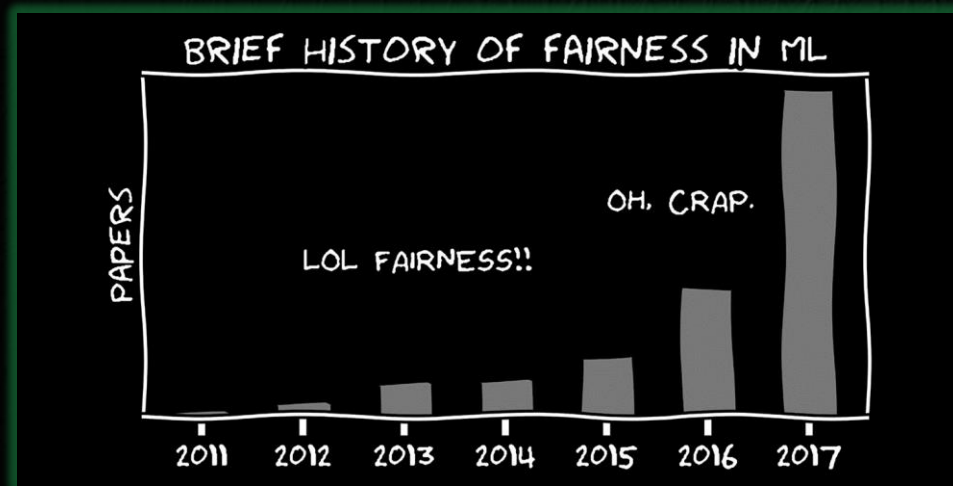
🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>

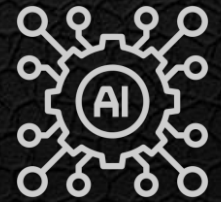


# Problema e Obiettivi

È osservabile come negli ultimi anni Fairness sia cresciuta considerevolmente come argomento di ricerca...



Dai numerosi studi di intelligenza artificiale atti a migliorare i livelli di fairness di un sistema ML-Intensive...



... Fino a quelli ingegneristici che trattano fairness come un vero aspetto di qualità nello sviluppo ML-Intensive



✉ c.ferrara49@studenti.unisa.it

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Problema e Obiettivi



Fairness è un concetto astratto

Fairness è difficile da trattare  
praticamente

Fairness è context-specific



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Problema e Obiettivi

Dalle fonti si nota quindi una vera e propria mancanza di fonti che documentino lo sviluppo ML fair-oriented...

... si rende quindi necessario indagare empiricamente circa le pratiche lavorative nel trattamento di Fairness

Quali sono le figure necessarie in un Team Fair-Oriented?

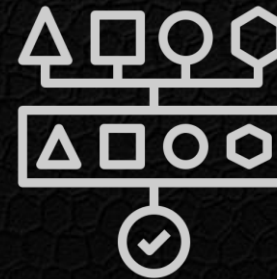


Quali sono le definizioni o gli approcci maggiormente utilizzati?



Quanto Fairness è rilevante rispetto altre specifiche?

In che fasi di sviluppo ML viene trattata Fairness?



Quanto mature sono le compagnie Fair-Oriented?



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Metodologia di Ricerca

Come rispondere ai quesiti?



Redazione di un **survey** atto a coinvolgere esperti del settore



Manager  
Data Scientists  
Ingegneri del Software

....

*Perché un **survey**?*

Coinvolgere in modo mirato uno specifico gruppo di candidati

Integrare differenti culture e background

Ottenere rapidamente dati omogenei facili da analizzare



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

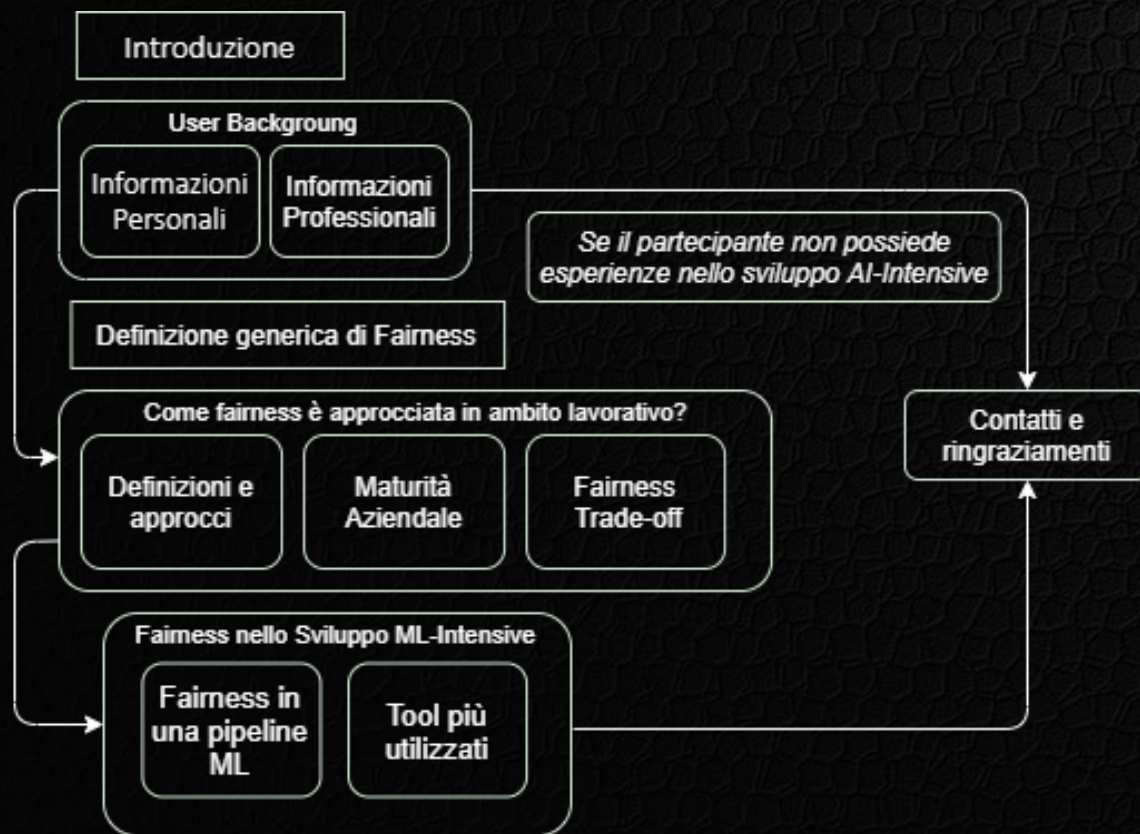
🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Metodologia di Ricerca

## Dettagli sulla fase di studio Empirico



Test pilota con studenti di SE4AI



Piattaforma nota nel mondo della ricerca  
per questa tipologia di studi

Pulizia dei dati

Abbiamo condotto un'attività di data quality prescreening per  
rimuovere risposte non rilevanti e/o ottenute da figure non  
adeguate ai nostri obiettivi

*203 risposte collezionate e 116 usate in analisi*



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

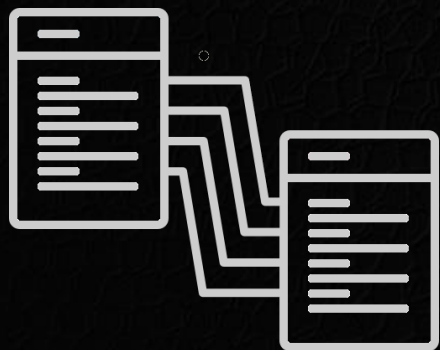
🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



## Analisi dei Dati



### Statistica descrittiva e Grafici



In fase di analisi è stata ricostruita la mappatura tra quesiti del Survey e gli obiettivi di ricerca

Attività di pre-processing come trasformazioni di scala o uso di acronimi utili all'elaborazione dei dati



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

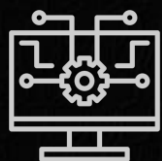
🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Risultati di Ricerca

## Composizione del Campione

68% dei partecipanti dichiara di essere di provenienza europea



Più della metà dei partecipanti dichiara di avere anni di esperienza in Ingegneria del software, ma anche ruoli come Data Scientists o Manager sono ampiamente rappresentati



Circa il 90% dei partecipanti all'indagine possiede un titolo di studi triennale o superiori



Tutti i 116 partecipanti hanno esperienza lavorativa con Machine Learning e Fairness



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Risultati di Ricerca

## Trattare Fairness in ambito aziendale

Definizioni e Metriche Formali

*Similarità degli Individui*

Over

*Metriche di predizione o Casual Reasoning*

Approcci Pratici

*Analisi di dipendenze dei Dati*

Over

*Configurazioni di Learning*

I professionisti suggeriscono altre tecniche specifiche per il trattamento di Fairness



*Metodologie empiriche o Correlazione statistica.*



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Risultati di Ricerca

Trattare Fairness in ambito aziendale

*Usability & Scalability* A little Bit Over *Fairness*

*Accuracy & Sicurezza* Over *Fairness*

Differenti risultati a seconda dell'ambito di lavoro...

*Sicurezza* Over *Fairness* in ambito governativo



*Fairness* Over *Sicurezza* nell'Intrattenimento



✉ c.ferrara49@studenti.unisa.it

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Risultati di Ricerca

## Trattare Fairness in ambito aziendale

Il trattamento di fairness è ancora poco maturo e standardizzato nelle pratiche aziendali ma questo aspetto è da considerarsi in costante miglioramento



Il 26% degli intervistati tratta Fairness in maniera sporadica senza standard precisi

Un ulteriore 24% afferma che la propria compagnia adotti standard di sviluppo Fair Oriented



Della restante parte oltre il 30% dichiara di trattare le specifiche etiche con standard definiti e volti all'ottimizzazione



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Risultati di ricerca

## Implicazioni e Studi Futuri

*... L'immatunità di Fairness fa sì che studi di ricerca mirati siano necessari*



Sistematizzazione di Definizioni e Approcci di Sviluppo  
per il trattamento di Fairness secondo le esigenze professionali e di dominio

Capire Fairness tramite l'ausilio di casi d'uso reali in  
ambito aziendale e accademico



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Risultati di Ricerca

## Team Ottimale per il trattamento di Fairness



Figure come **Manager e Esperti Specifici**  
sono di estrema rilevanza



**Data Scientists e Ingegneri del Software**

Figure trasversali con responsabilità equiparabili



### Implicazioni e Studi Futuri



Standard di Responsabilità in un Team Fair Oriented



✉ [c.ferrara49@studenti.unisa.it](mailto:c.ferrara49@studenti.unisa.it)

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>



# Risultati di Ricerca

## Fairness nello Sviluppo di Soluzioni ML-Intensive

Fairness matura man mano che il modello evolve e matura



Analisi di Bad & Best  
Practices Specifiche

*Implicazioni e Studi Futuri*

Protocolli Gestionali  
Evolutivi Fair Oriented



✉ c.ferrara49@studenti.unisa.it

🌐 <https://cferrara98.github.io/>

🌐 <https://tinyurl.com/27zbux8z>





*Grazie  
per l'attenzione!*

Crediti: Flaticon (icone), Storyset (illustrazioni)

Machine Learning Fairness  
Analisi empirica dello stato della pratica



lab  
sesa  
SOFTWARE ENGINEERING  
SALERNO



c.ferrara49@studenti.unisa.it



<https://cferrara98.github.io/>



<https://tinyurl.com/27zbux8z>

