



Corso di Laurea Magistrale in Informatica

# Consumo Energetico ed Accessibilità di Dispositivi Android: Un Approccio per l'Ottimizzazione di Interfacce Grafiche

Prof. Fabio Palomba

Vincenzo De Martino  
Mat.: 0522500966

✉ [v.demartino13@studenti.unisa.it](mailto:v.demartino13@studenti.unisa.it)

🐙 <https://github.com/kenz097>

🌐 <https://www.linkedin.com/in/vincenzo-de-martino-21a2a4195/>

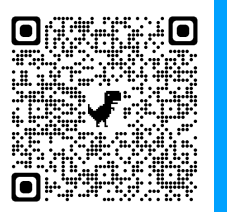




## Principali Problematiche:



Bassa capacità  
delle batterie



## Principali Problematiche:



Bassa capacità  
delle batterie



Display con colori  
realistici ma energivori





## Principali Problematiche:



Bassa capacità  
delle batterie



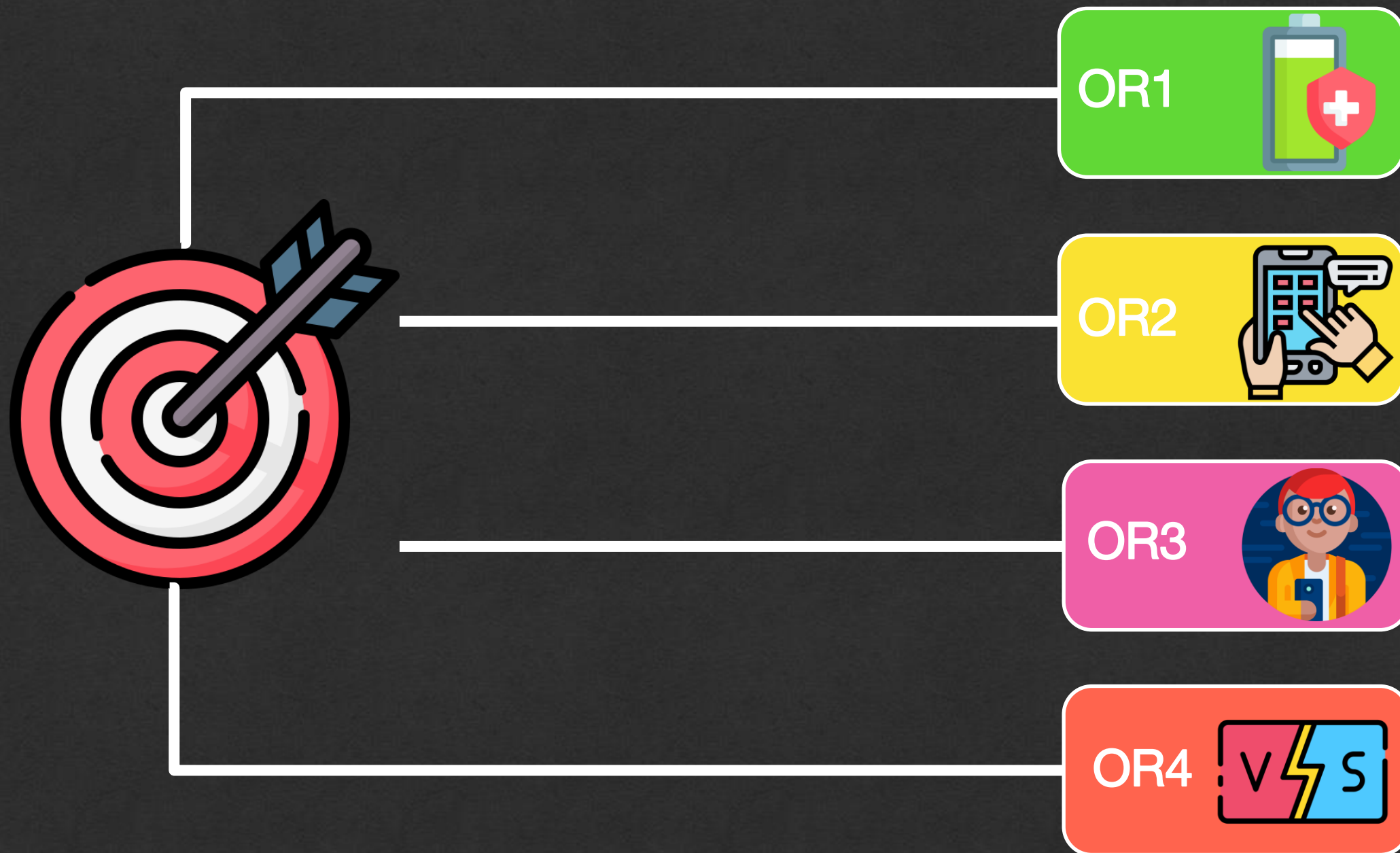
Display con colori  
realistici ma energivori



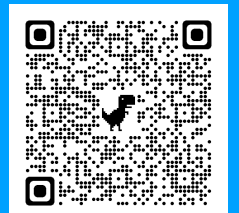
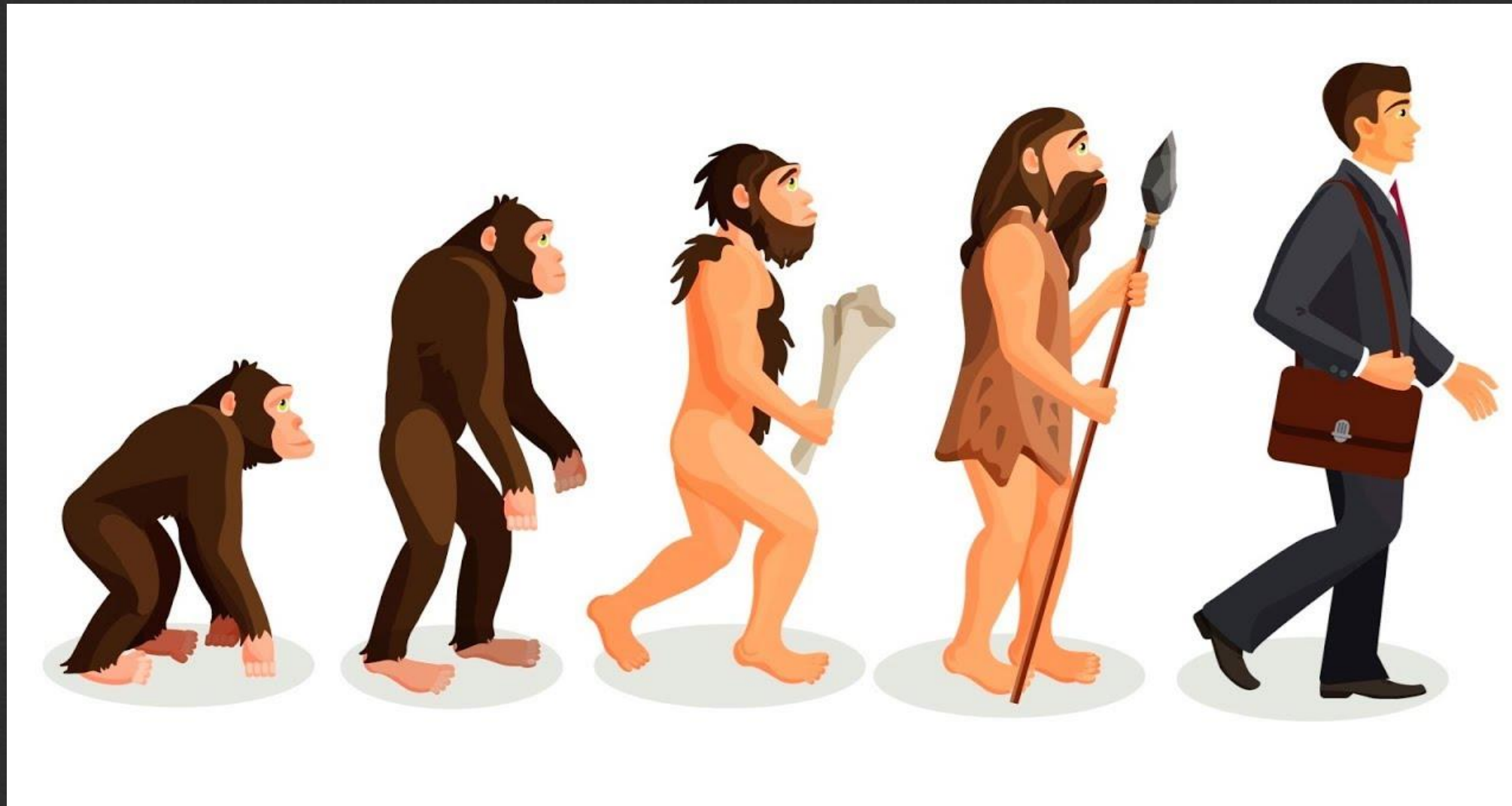
Problemi nella  
visualizzazione delle  
interfacce



## Obiettivi di Ricerca



## Solution: Algoritmi Genetici







## Re-Implementazione di una Tecnica Search-Based per l'Ottimizzazione di Interfacce Grafiche

- Prima fase: Ottenimento dei dati
- Seconda fase: Architettura dell'algoritmo genetico realizzato
- Terza fase: Ricostruzione delle nuove interfacce ottimizzate



## Prima fase: Ottenimento dei dati

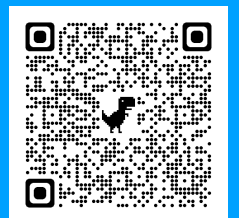
### Android e scelta delle applicazioni



Android Studio



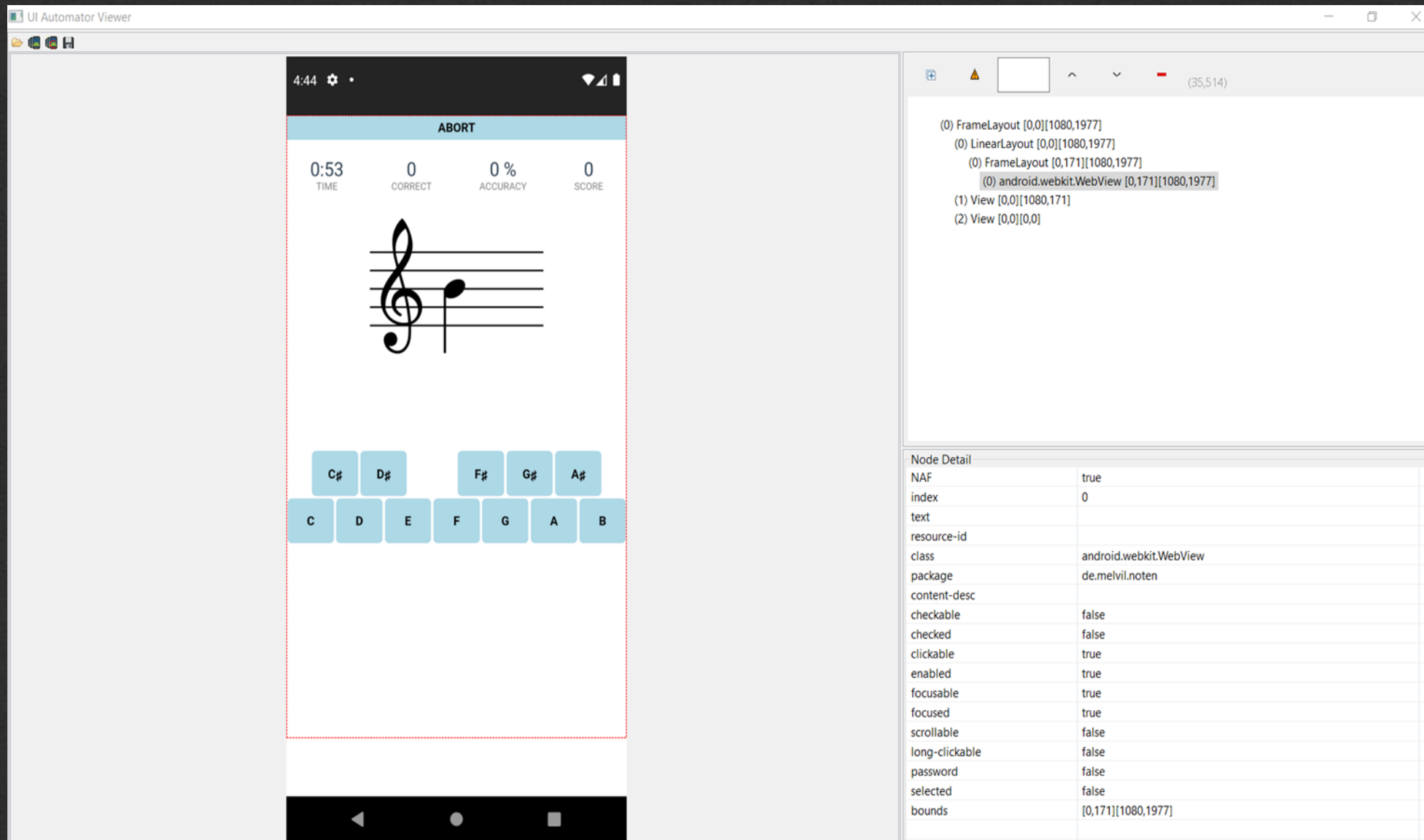
Emulatore





# Prima fase: Ottenimento dei dati

## Ui Automator View



The screenshot displays the UI Automator Viewer interface. On the left, a mobile app interface is shown with a red dashed box highlighting the main content area. The app interface includes a status bar at the top showing the time 4:44, a settings icon, and a battery icon. Below the status bar is a blue header with the text "ABORT". The main content area displays a timer "0:53" with "TIME" below it, a "0" with "CORRECT" below it, a "0 %" with "ACCURACY" below it, and a "0" with "SCORE" below it. Below these statistics is a musical staff with a treble clef and a single note. At the bottom of the app interface is a keyboard with buttons for C#, D#, F#, G#, A#, C, D, E, F, G, A, and B. On the right side of the UI Automator Viewer, the UI hierarchy is listed. The selected node is highlighted in blue:

```
(0) FrameLayout [0,0][1080,1977]
  (0) LinearLayout [0,0][1080,1977]
    (0) FrameLayout [0,171][1080,1977]
      (0) android.webkit.WebView [0,171][1080,1977]
        (1) View [0,0][1080,171]
        (2) View [0,0][0,0]
```

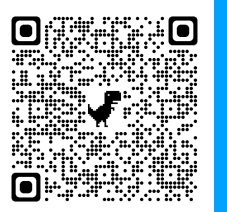
Below the hierarchy is a "Node Detail" table:

Node Detail	
NAF	true
index	0
text	
resource-id	
class	android.webkit.WebView
package	de.melvil.noten
content-desc	
checkable	false
checked	false
clickable	true
enabled	true
focusable	true
focused	true
scrollable	false
long-clickable	false
password	false
selected	false
bounds	[0,171][1080,1977]



## Prima fase: Ottenimento dei dati

### Algoritmo BOCP\_BOCC





## Seconda fase: Architettura dell'algoritmo genetico realizzato

### Fitness function e vincolo

- Prima Fitness Function: Energia Consumata
- Seconda Fitness Function: Contrasto tra le Componenti
- Terza Fitness Function: Design Originale
- Vincolo di Contrasto: Soglia di Contrasto

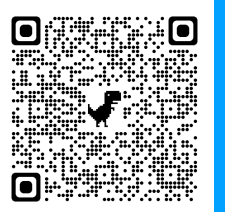
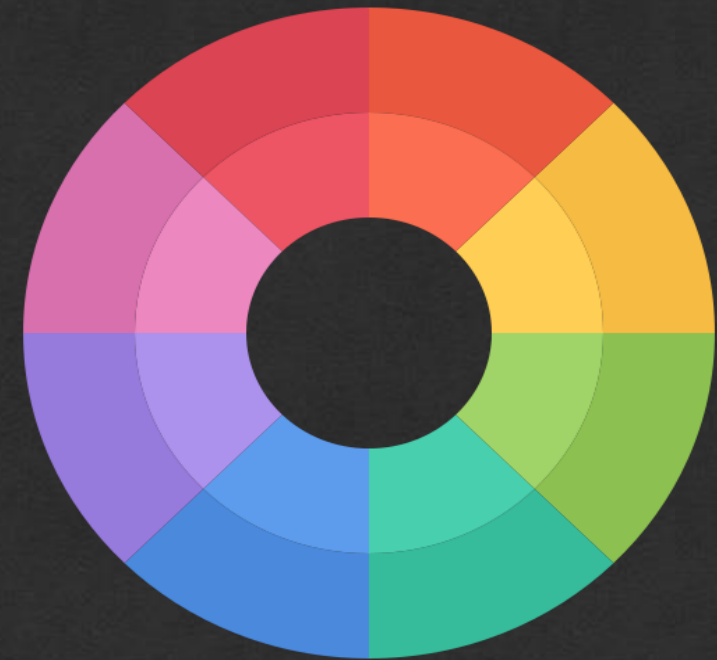




## Seconda fase: Architettura dell'algoritmo genetico realizzato

### Generazione della popolazione iniziale

Ogni individuo della popolazione avrà la stessa lunghezza con colori presi da una tavolozza di 512 colori in formato tupla RGB.



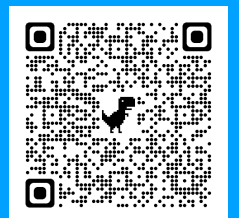


## Seconda fase: Architettura dell'algoritmo genetico realizzato

### Operatori dell'algoritmo genetico

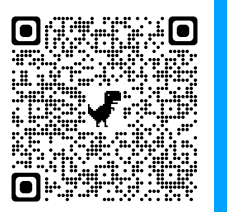
pymoo

Multi-objective Optimization in Python



## Seconda fase: Architettura dell'algoritmo genetico realizzato

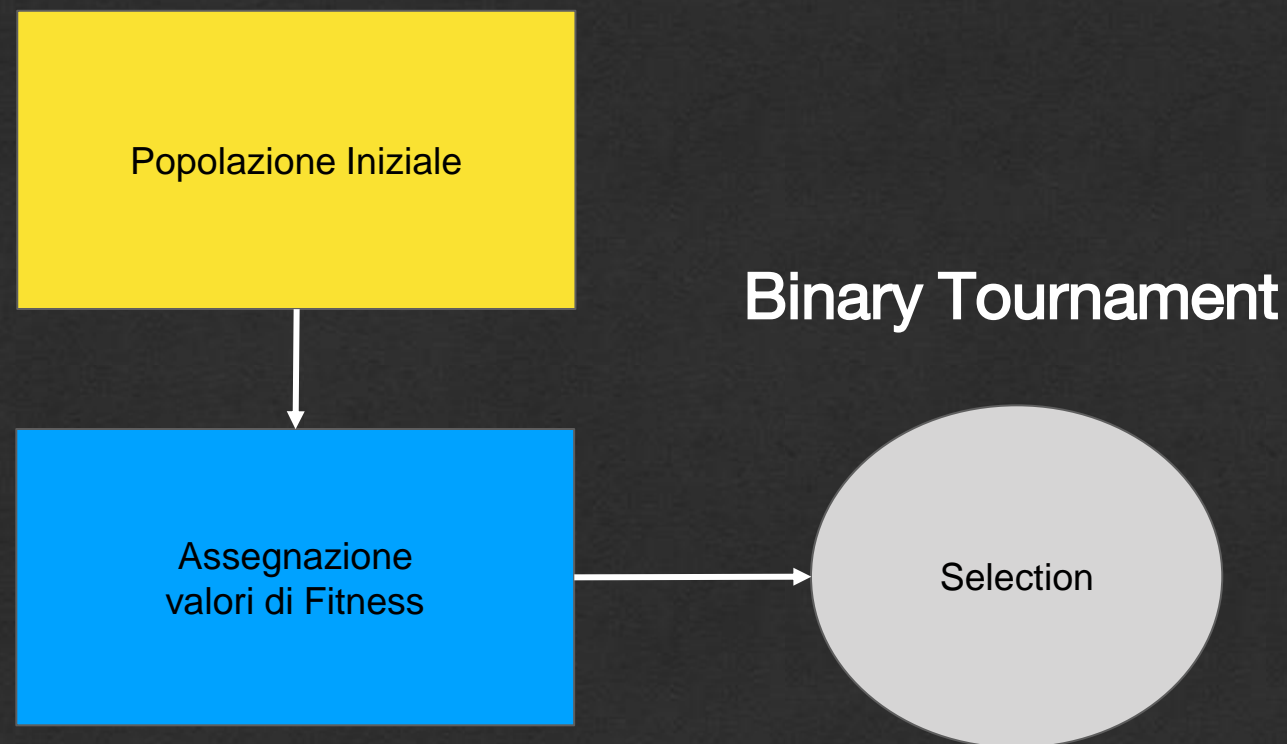
### Operatori dell'algoritmo genetico





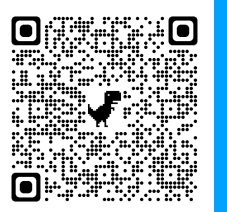
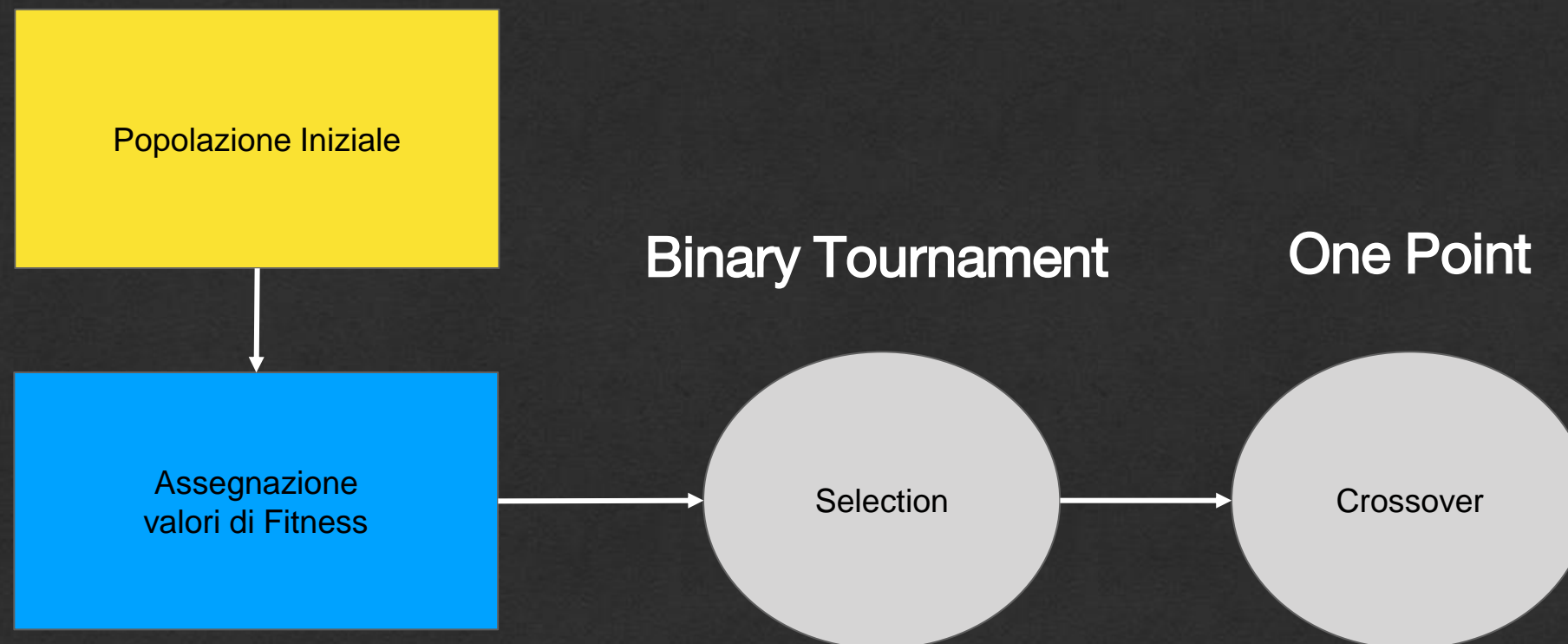
## Seconda fase: Architettura dell'algoritmo genetico realizzato

### Operatori dell'algoritmo genetico



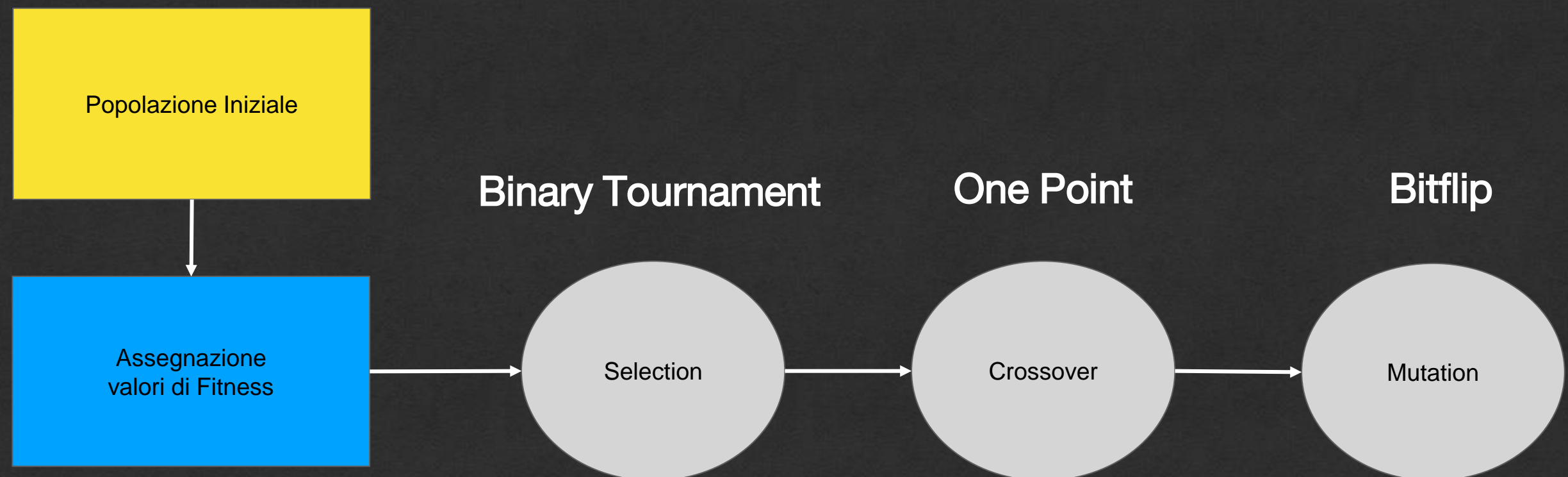
## Seconda fase: Architettura dell'algoritmo genetico realizzato

### Operatori dell'algoritmo genetico



## Seconda fase: Architettura dell'algoritmo genetico realizzato

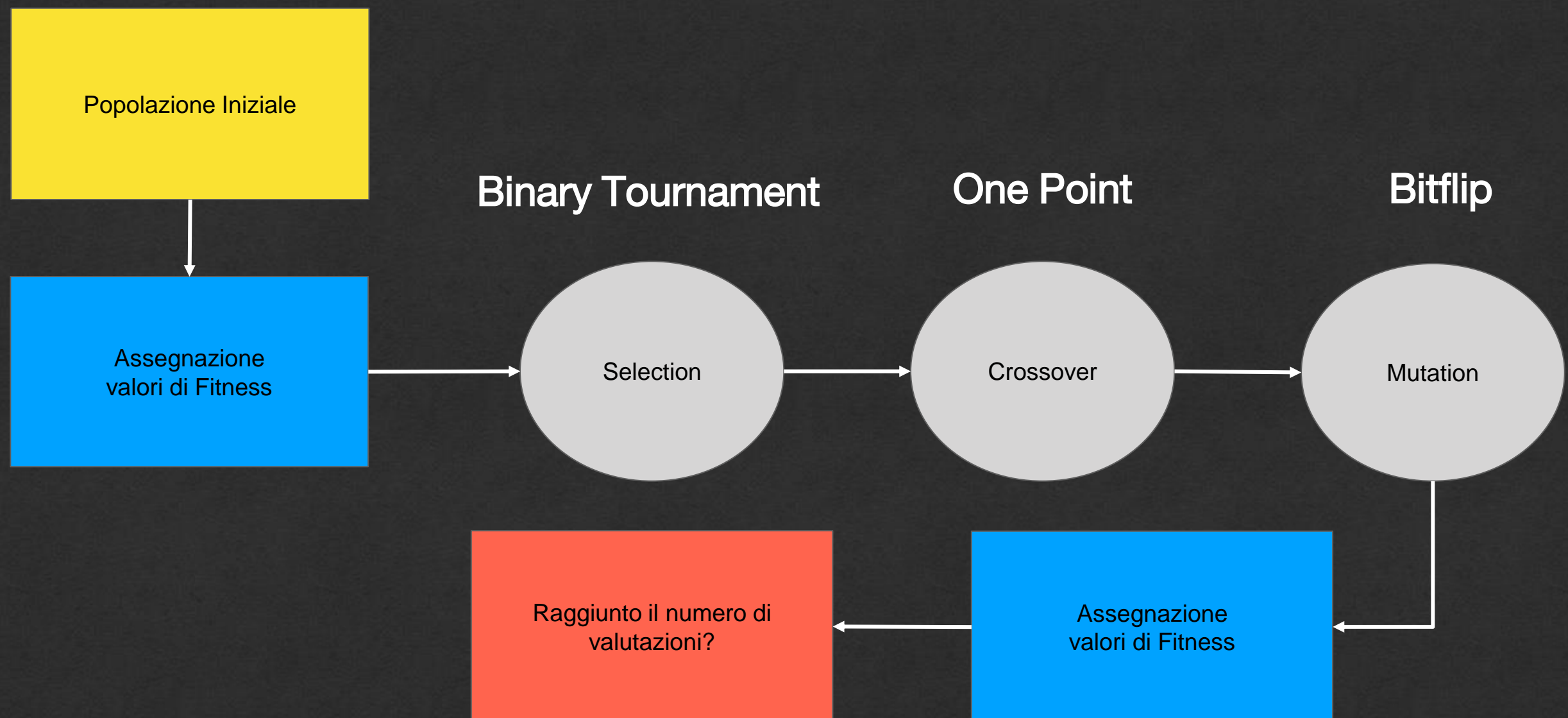
### Operatori dell'algoritmo genetico





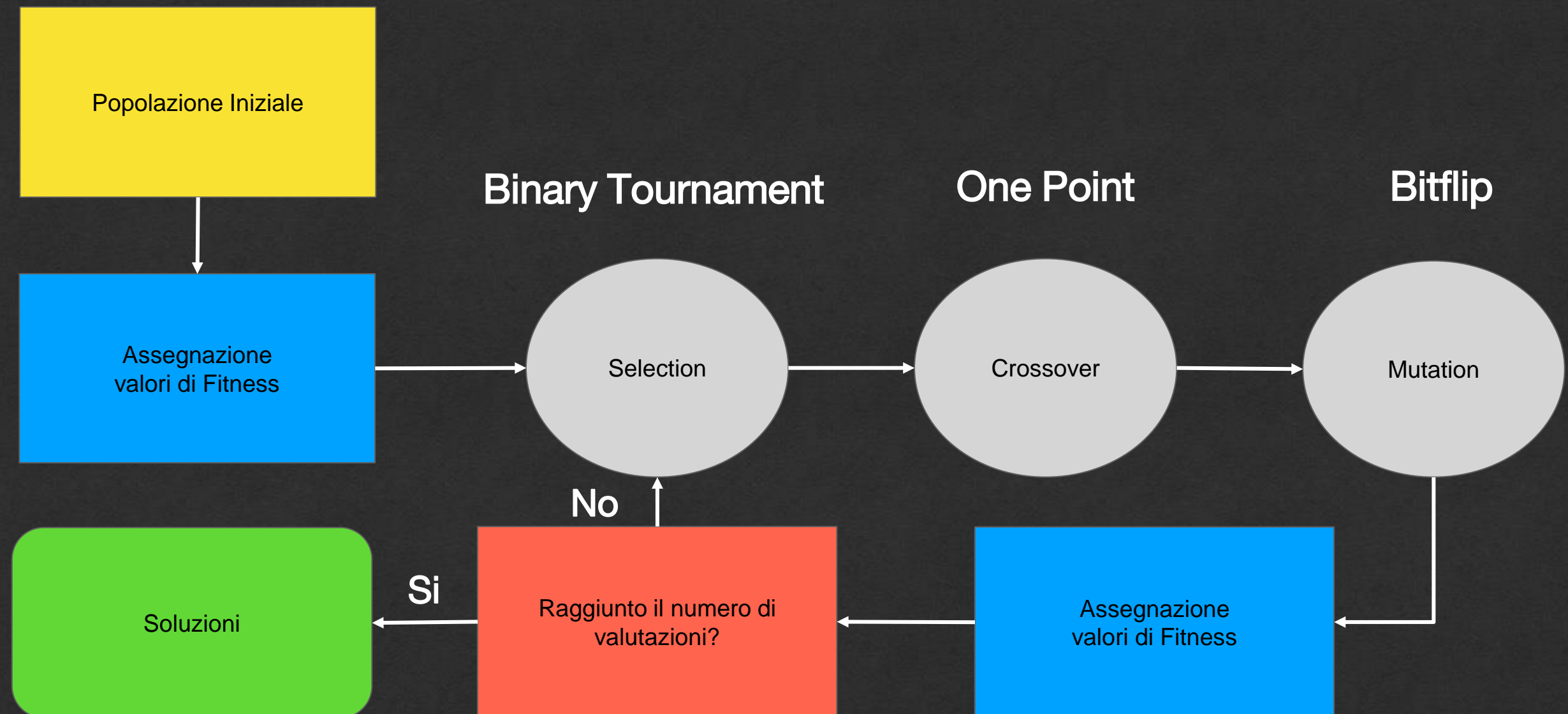
## Seconda fase: Architettura dell'algoritmo genetico realizzato

### Operatori dell'algoritmo genetico



## Seconda fase: Architettura dell'algoritmo genetico realizzato

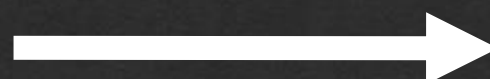
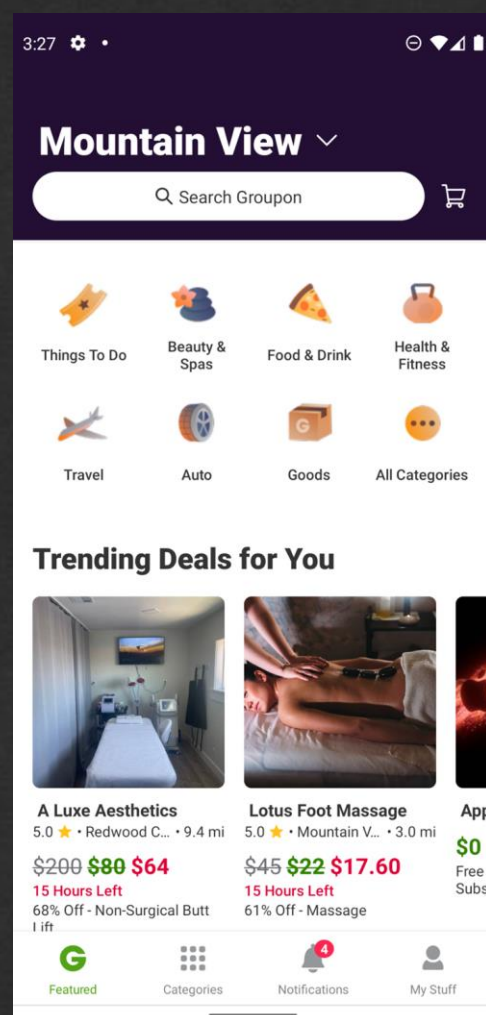
### Operatori dell'algoritmo genetico



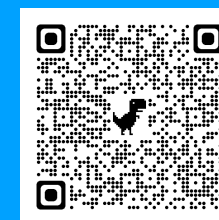
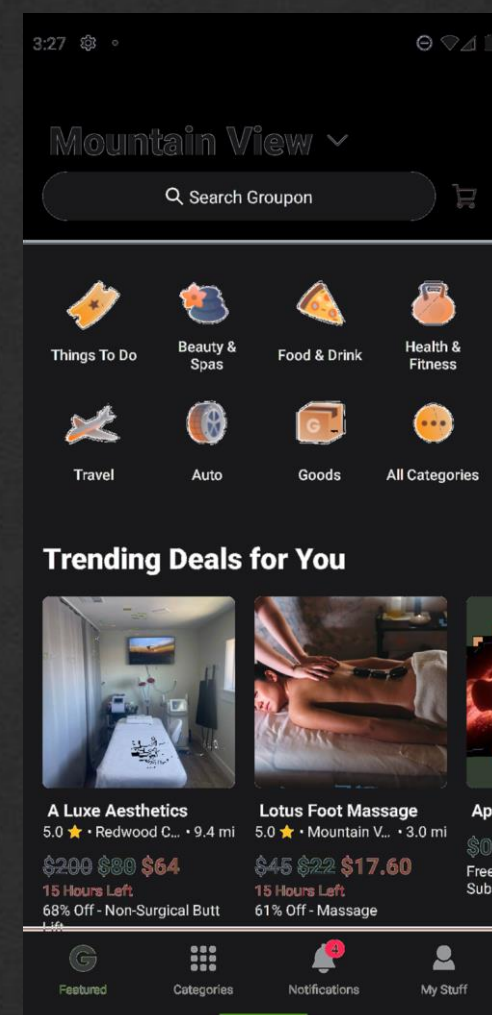
# Re-Implementazione di una Tecnica Search-Based per l'Ottimizzazione di Interfacce Grafiche

Terza fase: Ricostruzione delle nuove interfacce ottimizzate

Design  
Originale



Interfaccia  
Ottimizzata







# Design Originale vs Interfaccia Ottimizzata

Cumulative Balance	Cumulative Balance	Cumulative Balance	Cumulative Balance	Cumulative Balance
← [Calendar] → [Calendar]	← [Calendar] → [Calendar]	← [Calendar] → [Calendar]	← [Calendar] → [Calendar]	← [Calendar] → [Calendar]
Until 2022/08 (-08/31)	Until 2022/08 (-08/31)	Until 2022/08 (-08/31)	Until 2022/08 (-08/31)	Until 2022/08 (-08/31)
Asset balance \$0	Asset balance \$0	Asset balance \$0	Asset balance \$0	Asset balance \$0
Bank \$0	Bank \$0	Bank \$0	Bank \$0	Bank \$0
A \$0	A \$0	A \$0	A \$0	A \$0
B \$0	B \$0	B \$0	B \$0	B \$0
Cash \$0	Cash \$0	Cash \$0	Cash \$0	Cash \$0
Liability balance \$0	Liability balance \$0	Liability balance \$0	Liability balance \$0	Liability balance \$0
Credit card \$0	Credit card \$0	Credit card \$0	Credit card \$0	Credit card \$0
Income balance \$0	Income balance \$0	Income balance \$0	Income balance \$0	Income balance \$0
Other income \$0	Other income \$0	Other income \$0	Other income \$0	Other income \$0
Salary \$0	Salary \$0	Salary \$0	Salary \$0	Salary \$0
Expense balance \$0	Expense balance \$0	Expense balance \$0	Expense balance \$0	Expense balance \$0
Entertainment \$0	Entertainment \$0	Entertainment \$0	Entertainment \$0	Entertainment \$0
Food \$0	Food \$0	Food \$0	Food \$0	Food \$0
Party \$0	Party \$0	Party \$0	Party \$0	Party \$0
Personal \$0	Personal \$0	Personal \$0	Personal \$0	Personal \$0
Other expense \$0	Other expense \$0	Other expense \$0	Other expense \$0	Other expense \$0

DESIGN ORIGINALE

CONSUMO MINIMO

MEDIANA CONSUMO

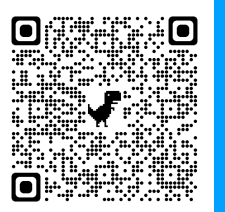
MASSIMO CONTRASTO

MINIMO ORIGINALE

✉ [v.demartino13@studenti.unisa.it](mailto:v.demartino13@studenti.unisa.it)

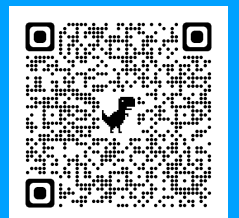
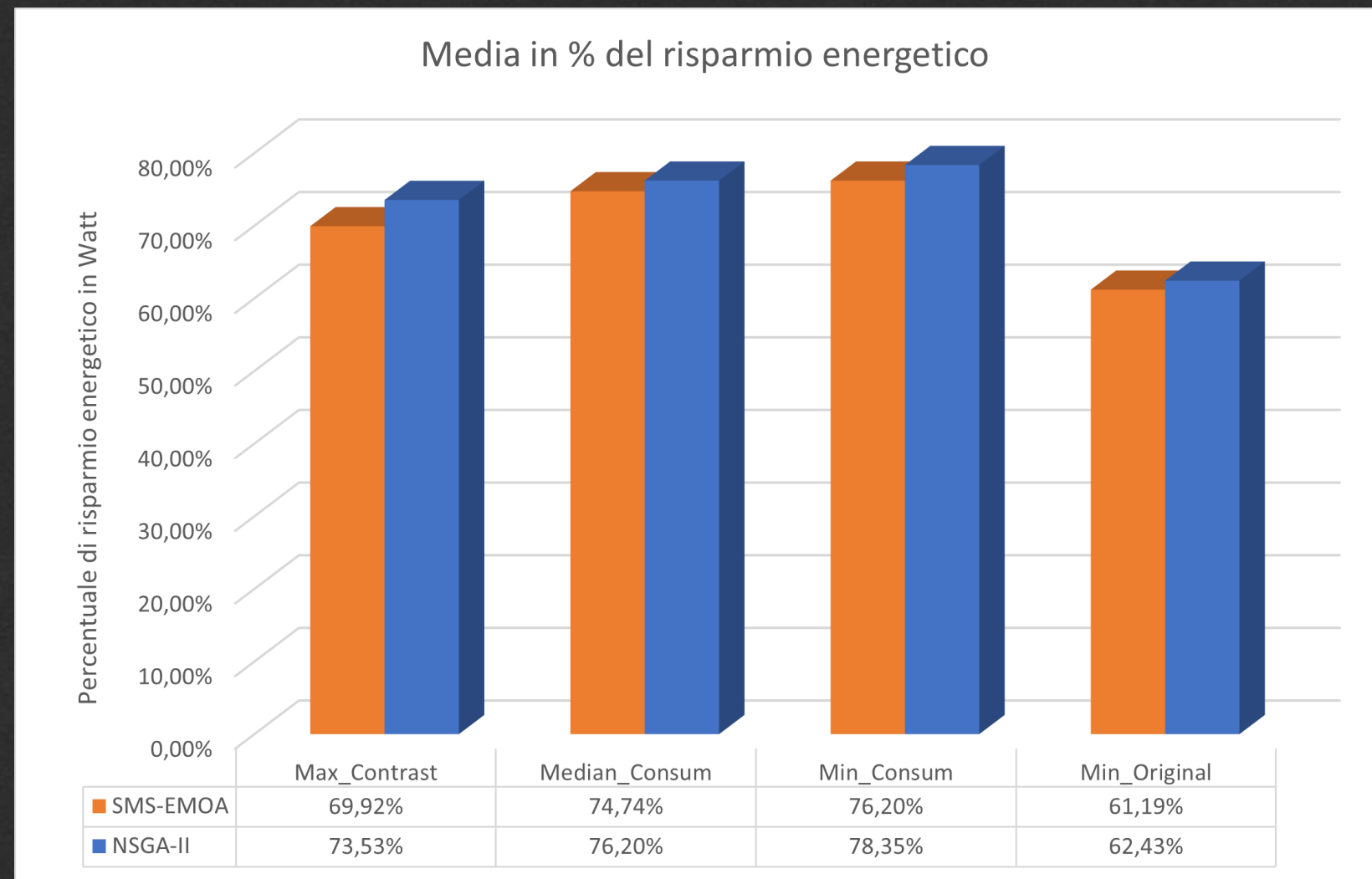
🐙 <https://github.com/kenz097>

🌐 <https://www.linkedin.com/in/vincenzo-de-martino-21a2a4195/>



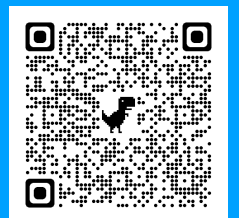
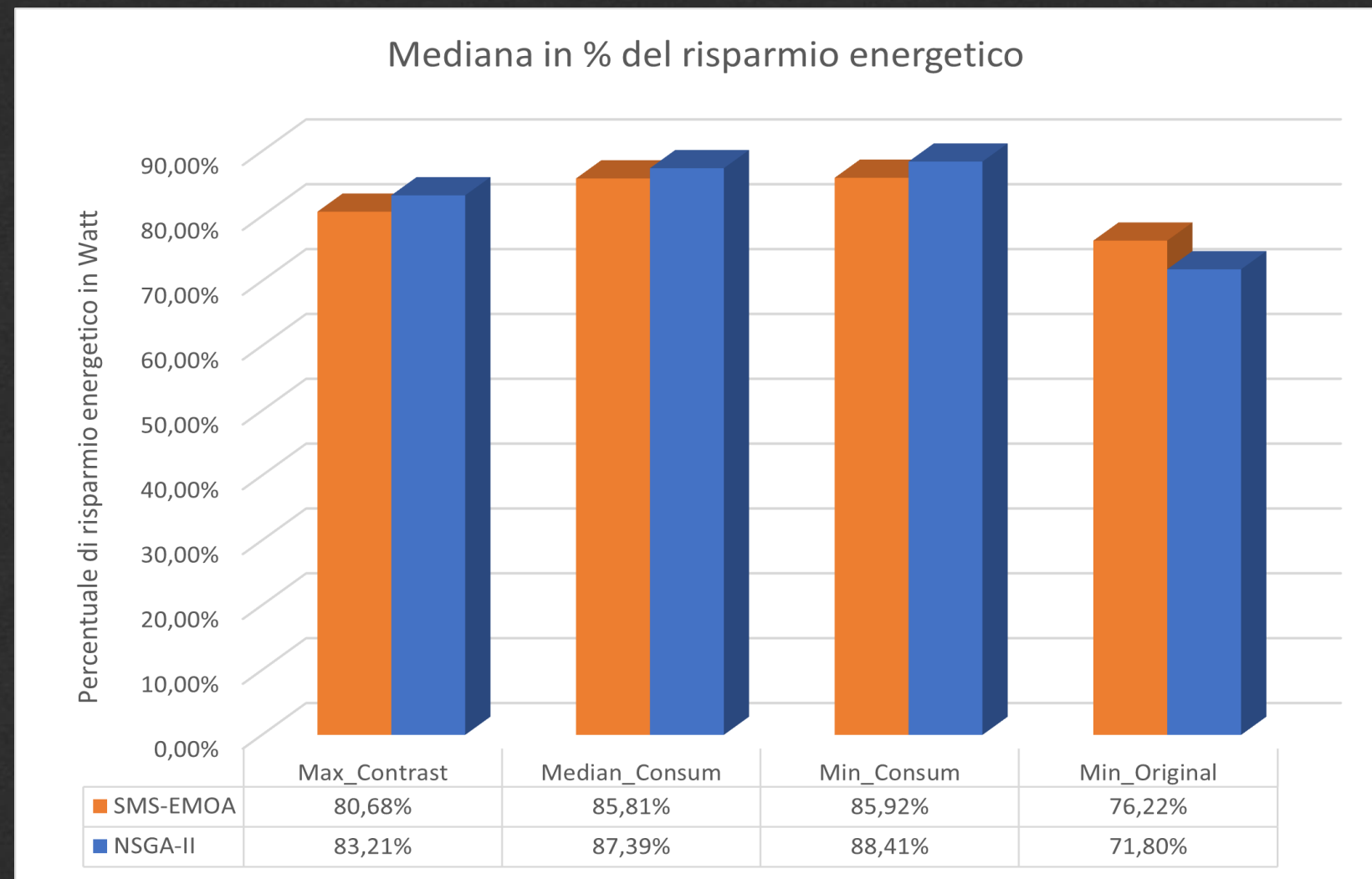
## Risultati: Obiettivo di Ricerca 1

Una media di risparmio energetico in Watt di oltre 60% per tutte le tipologie



# Risultati: Obiettivo di Ricerca 1

La mediana supera il 70% di risparmio energetico in Watt per tutte le tipologie



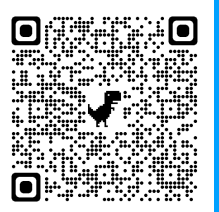


## Questionario Utente



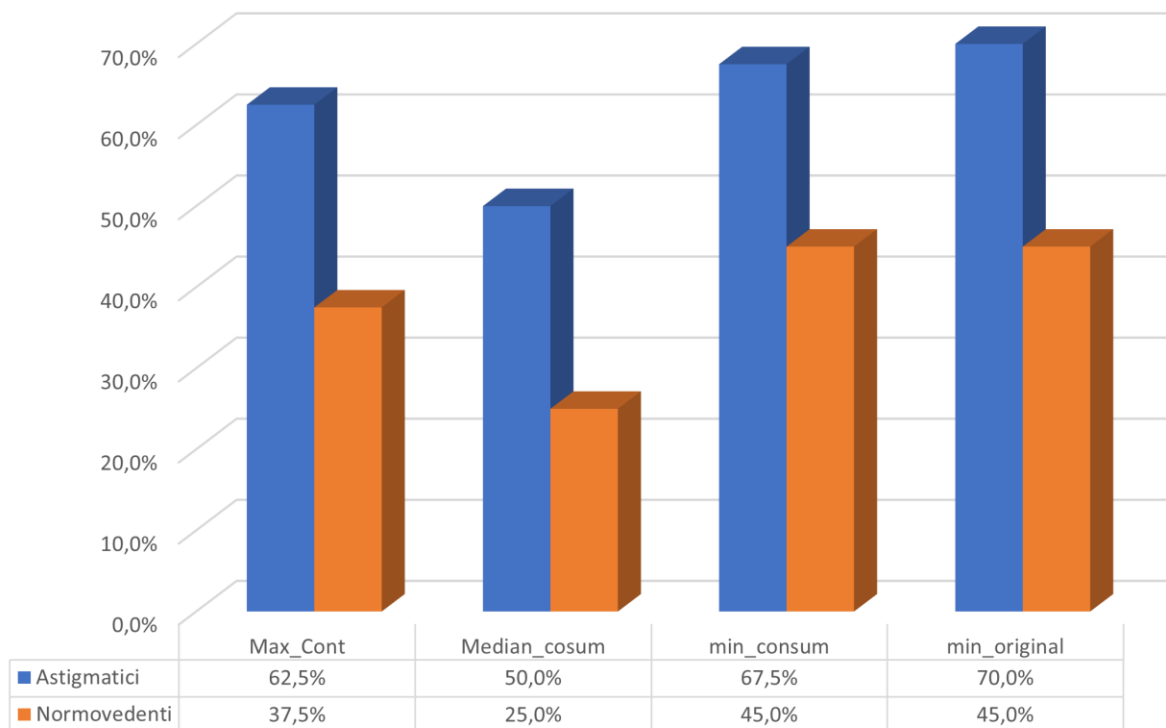
Seleziona gli elementi che **NON** riesci a visualizzare correttamente:

- ☐ Pulsanti
- ☐ Testo
- ☐ Immagini
- ☐ Sfondo

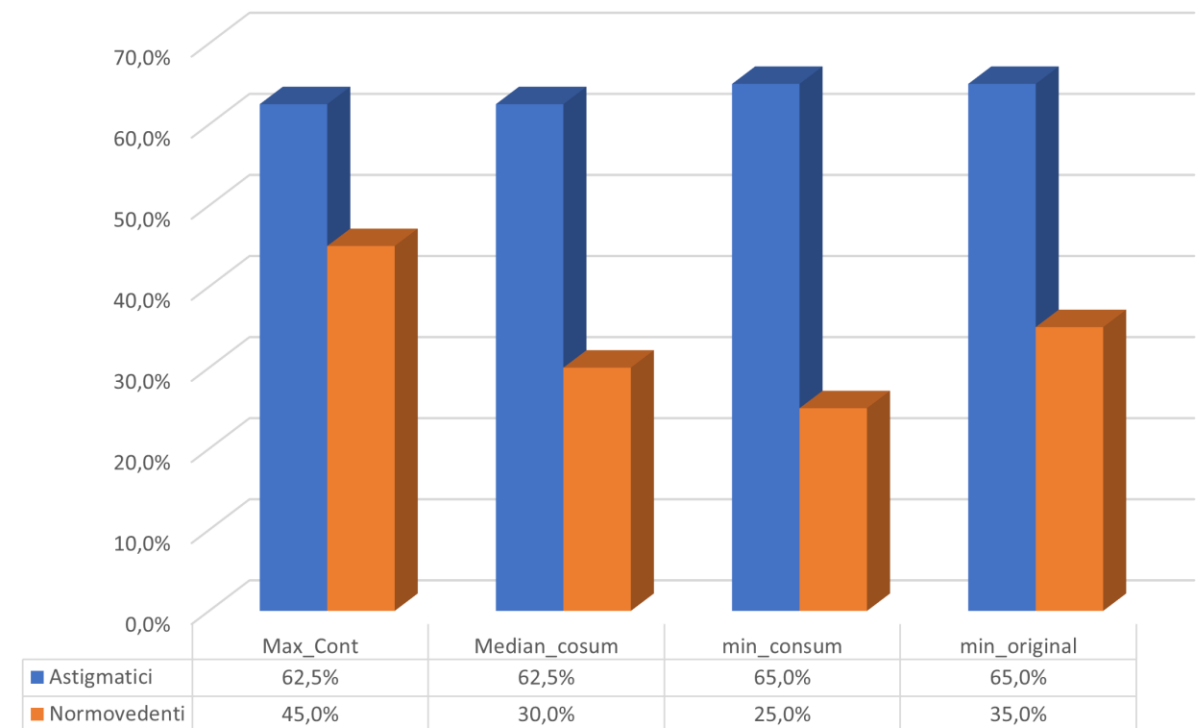


## Risultati: Obiettivo di Ricerca 2 e 3

Problemi di visualizzazione NSGA-II

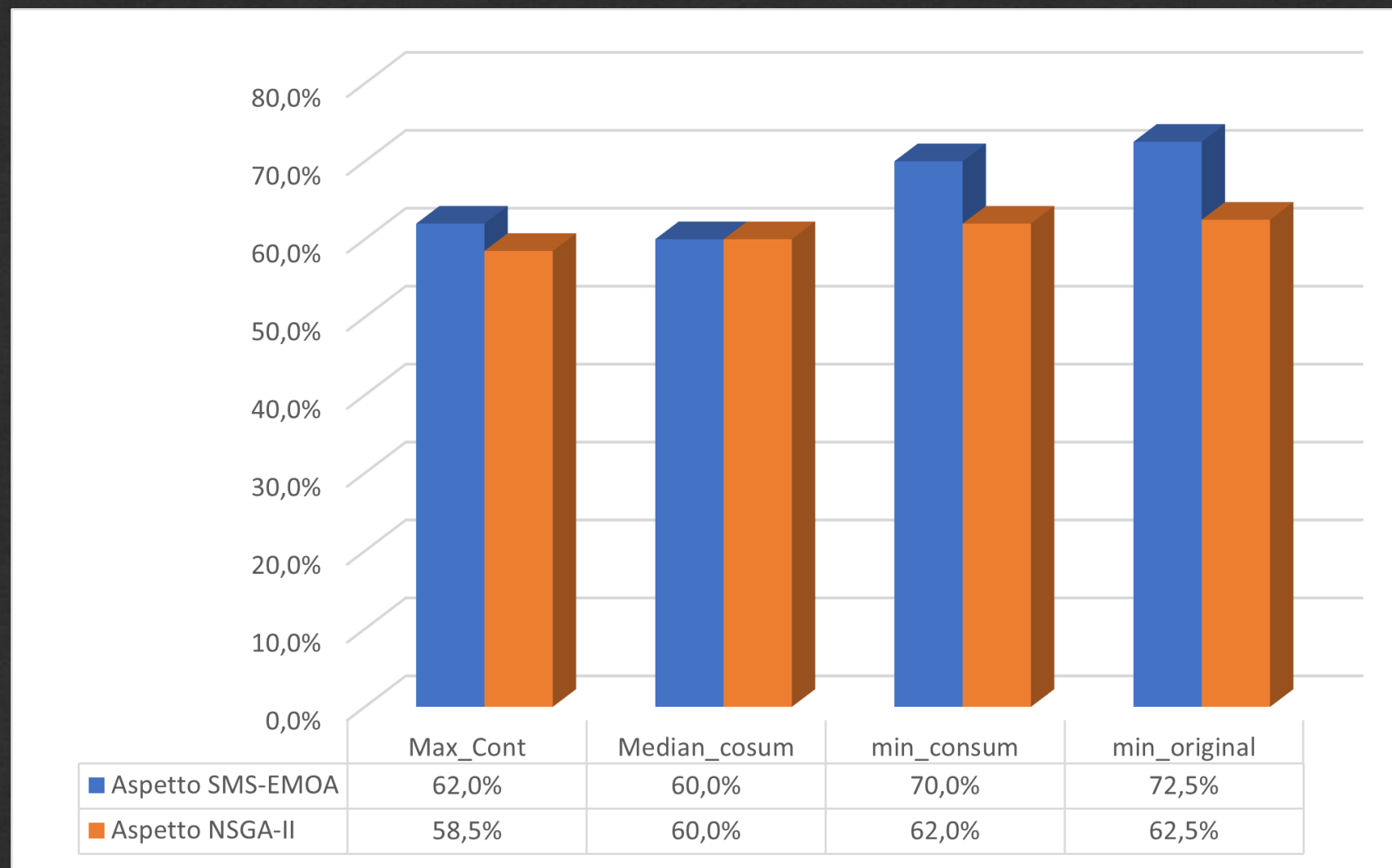


Problemi di visualizzazione SMS-EMOA



## Risultati: Obiettivo di Ricerca 4

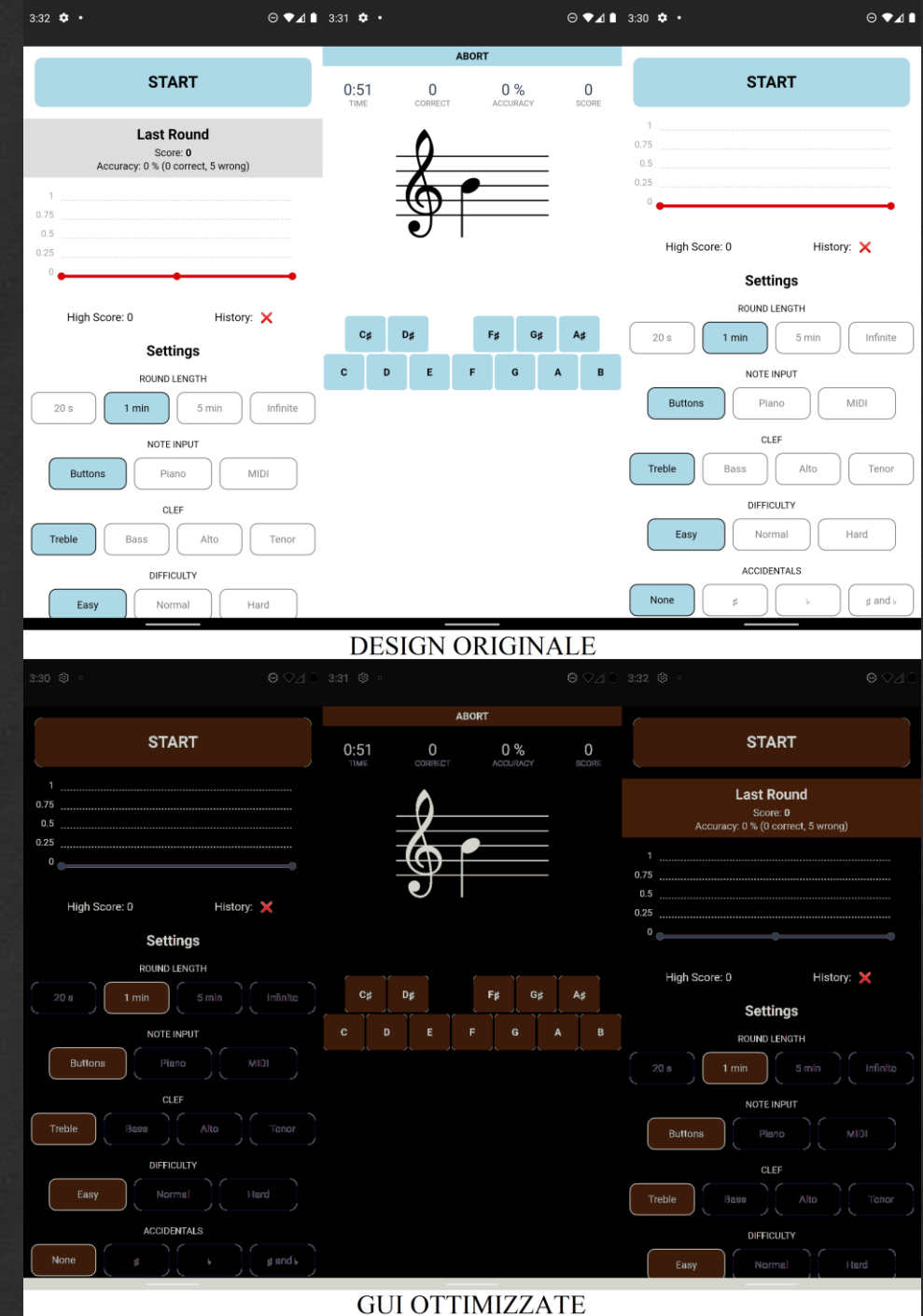
### Look and Feel






## Conclusioni e Lavori Futuri


- Aumentare il numero di valutazioni e provare nuovi valori per gli iperparametri dell'algoritmo genetico
- Ottimizzare il sistema riducendo il tempo necessario per ottenere delle soluzioni
- Nuovi approcci per gestire il contrasto tra il testo e le componenti




**Principali Problematiche:**



Bassa capacità delle batterie

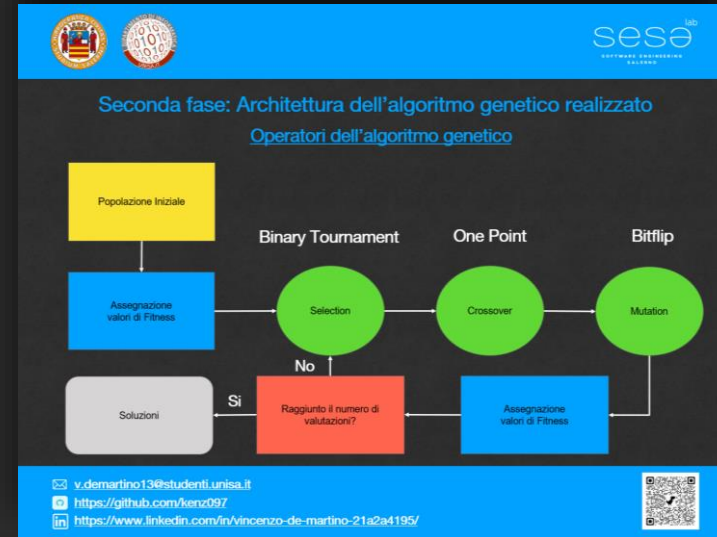


Display con colori realistici ma energivori



Problemi nella visualizzazione delle interfacce

v.demartino13@studenti.unisa.it  
<https://github.com/kenz097>  
<https://www.linkedin.com/in/vincenzo-de-martino-21a2a4195/>

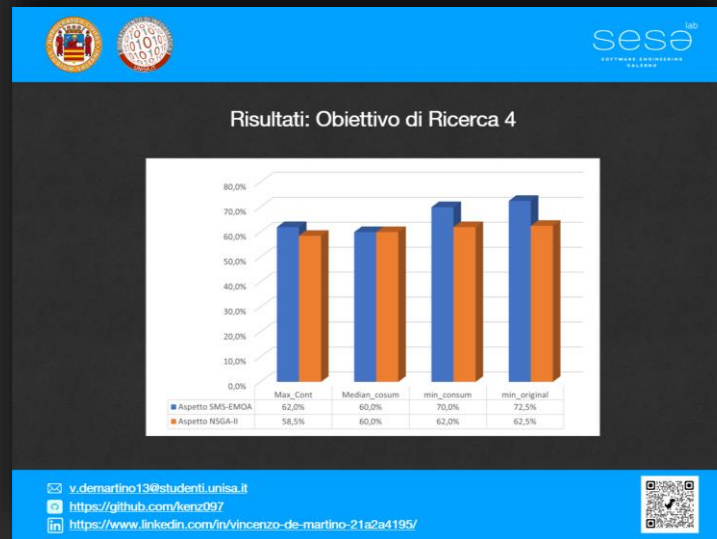


**Design Originale vs Interfaccia Ottimizzata**

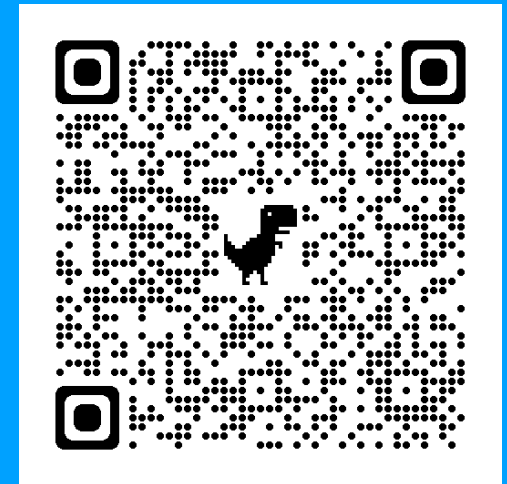


DESIGN ORIGINALE CONSUMO MINIMO MEDIANA CONSUMO MASSIMO CONTRASTO MINIMO ORIGINALE

v.demartino13@studenti.unisa.it  
<https://github.com/kenz097>  
<https://www.linkedin.com/in/vincenzo-de-martino-21a2a4195/>



# Consumo Energetico ed Accessibilità di Dispositivi Android: Un Approccio per l'Ottimizzazione di Interfacce Grafiche



Grazie per l'attenzione!

Vincenzo De Martino



Questa tesi ha contribuito a piantare un albero in Ecuador



[v.demartino13@studenti.unisa.it](mailto:v.demartino13@studenti.unisa.it)   
<https://github.com/kenz097>   
<https://www.linkedin.com/in/vincenzo-de-martino-21a2a4195/> 