



Istituto di Istruzione Superiore  
**Blaise Pascal**  
Giaveno

Sofia Maragò - Classe 5^K

# **Presentazione attività svolte formazione scuola lavoro**

# Progetto di ricerca a Google

Grazie alla borsa di studio offerta da Banca d'Italia per i migliori cinque studenti delle olimpiadi di informatica, ho avuto modo di svolgere uno stage di ricerca nella sede di Google LLC a Zurigo, assieme a quattro altri studenti delle scuole superiori in Italia e cinque studenti svizzeri.



**Quando?** 11-22/08/2025

**Dove?** Zurigo (CH)

**N° ore:** 80



Durante la durata delle due settimane ho lavorato al progetto **circuits**, lo sviluppo di un prototipo di rete neurale con architettura di gate logici con obiettivo la risoluzione di problemi di classificazione immagini (ad esempio MNIST).

Durante il progetto abbiamo preso spunto dalle idee dei professionisti del settore, concludendo con una presentazione della ricerca di fronte alla squadra di lavoro **Paradigms of Intelligence**.

Practical Implementation of Deep Differentiable Logic Gate Networks: Design and Benchmarks

CS Olympiad Projects

Sofia Maragò, Andrea Coato, Zeno Orglmeister, Jonathan Braun

Google Zurich, August 21, 2025 1/12

### Project Overview

`circuit` is a small experimental framework for generating, training, converting and evaluating boolean-gate style neural networks for classification tasks (such as MNIST). The repository contains generator components that write a network architecture, a training engine built on JAX + Optax, helpers to convert the trained network into an AIG-like binary format, and evaluators for both the original 16-gate representation and a converted 2-gate/AIG representation.

### Repo layout

```
circuit
├── config.py           # global parameters
├── converter
│   ├── convert_abc.py  # converts 16-gate binary -> 2-gate AIG-like file
│   └── converter.py    # (other converter into a different and-inverter format)
├── data
│   ├── extractor.py   # build training/test .txt files from MNIST gz
│   ├── *.gz          # raw MNIST images and labels
│   └── training.txt / testdata.txt
├── evaluator
│   ├── evaluator_abc.py # evaluates the 2-gate/AIG file
│   └── evaluator.py    # (analogous to the standard converter)
├── generator
│   └── generator.py    # creates the network architecture
├── network
│   └── network.py      # training & inference engine
├── exec
│   └── (runtime files, outputs)
├── run_network.py
└── README.md          # this file
```

In seguito ai buoni risultati di ricerca ottenuti, ci è stata offerta la continuazione del progetto che stiamo attivando proprio ora, in vista di una possibile pubblicazione su rivista.

Il **codice** da noi prodotto è disponibile su questo [link](#).  
La **presentazione** si può invece consultare al seguente [link](#).

Questa esperienza è stata formativa per più motivi, in primo luogo mi ha permesso di effettuare in prima persona il lavoro di ricerca che ho sempre sognato per il mio futuro, per di più anche il contesto di studio è stato quello matematico/informatico che vorrei approfondire.

Oltre a questo, ho collaborato in un ambiente molto internazionale, sia a livello della nostra squadra di lavoro che degli esperti che ci hanno seguito lungo il percorso.



Durante le due settimane ho imparato skills pratiche come l'utilizzo di svariati strumenti del linguaggio di programmazione python, ad esempio le librerie Jax e Numpy, e la gestione di risorse informatiche condivise tramite sistema Git.

Ho quindi studiato il funzionamento delle reti neurali con un approccio "hands on" focalizzandomi sulla trasformazione delle conoscenze teoriche in innovativi risultati pratici.



# Le mie altre esperienze

<b>Attività</b>	<b>Corso di primo soccorso</b>	<b>EGMO Camp</b>	<b>Stage Mathesis</b>	<b>Open day scolastico</b>	<b>Stage AIF</b>
<b>Quando?</b>	30/01-10/02/2025	14-17/11/2024	14-16/05/2025	30/11/2024-18/01/2025	23-25/03/2026
<b>Dove?</b>	Giaveno (TO)	Pisa (PI)	Bardonecchia (TO)	Giaveno (TO)	Gressoney-Saint-Jean (VC)
<b>Ambito</b>	Sicurezza - Sanitario	Scientifico - Matematico	Scientifico - Matematico	Sociale - Scolastico	Scientifico - Fisico
<b>N° ore</b>	12	22	18	15	24

Per un totale di 171 ore svolte.

**Grazie per l'attenzione!**