

HIGH PERFORMANCE COMPUTING

BIRD'S EYE VIEW
PROGETTO DI CORSO

DI BLASI FABRIZIO
A.A. 2018/2019

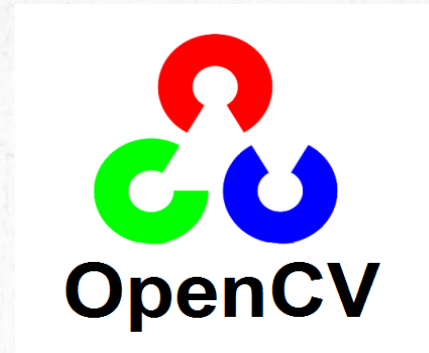
SCOPO PROGETTUALE

- Trasformazione omografica dei punti di un'immagine in un piano orientato a piacere. Tale tipologia di proiezione è molto utilizzata nel campo della visione artificiale, in particolare in ambito automotive per la misura della distanza dagli ostacoli
- Ricerca delle zone soggette a più carico computazionale e fornire una parallelizzazione
- Benchmarking dell'algoritmo e calcolo dello speedup in dispositivi diversi general purpose
- Benchmarking su Nvidia Jetson Nano



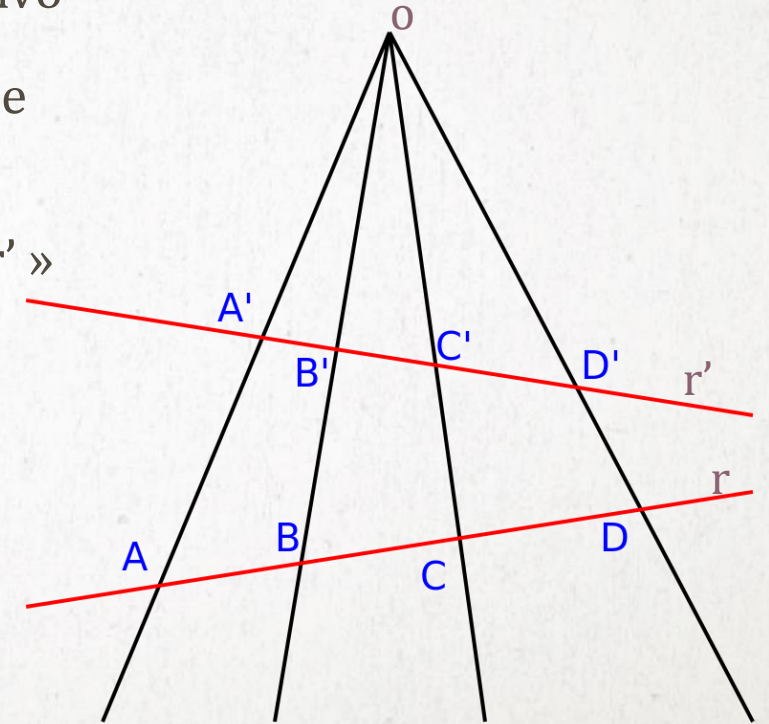
LIBRERIE UTILIZZATE

- OpenCV
- CUDA
- FFmpeg

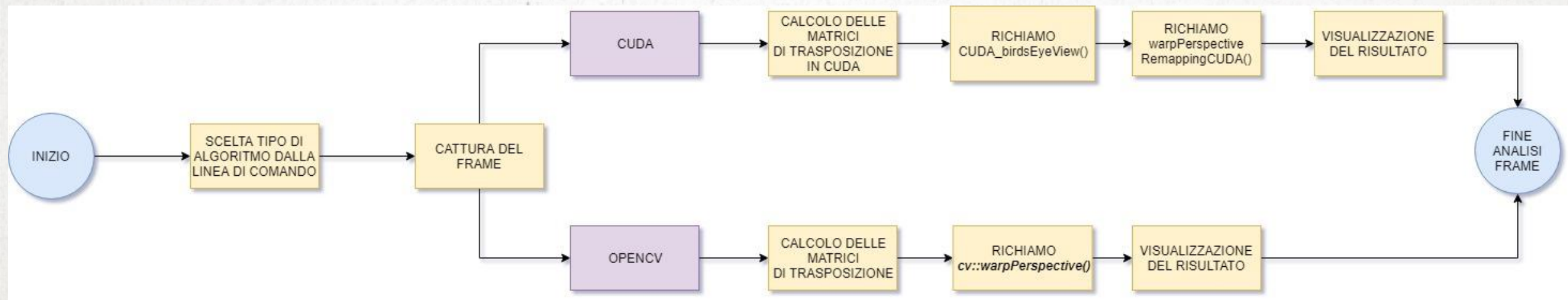


CENNI MATEMATICI

- L'omografia è una particolare trasformazione lineare in cui a ciascun punto dello spazio di partenza corrisponde un solo punto in quello di arrivo
- Ai fini di scopi progettuali, si suppone il punto di osservazione in posizione fissate
- L'utente ha la possibilità di variare l'inclinazione del piano « r' » a suo piacimento, e la distanza tra il punto di osservazione « o » ed il piano « r »



SCHEMA A BLOCCHI



INTERFACCIA UTENTE

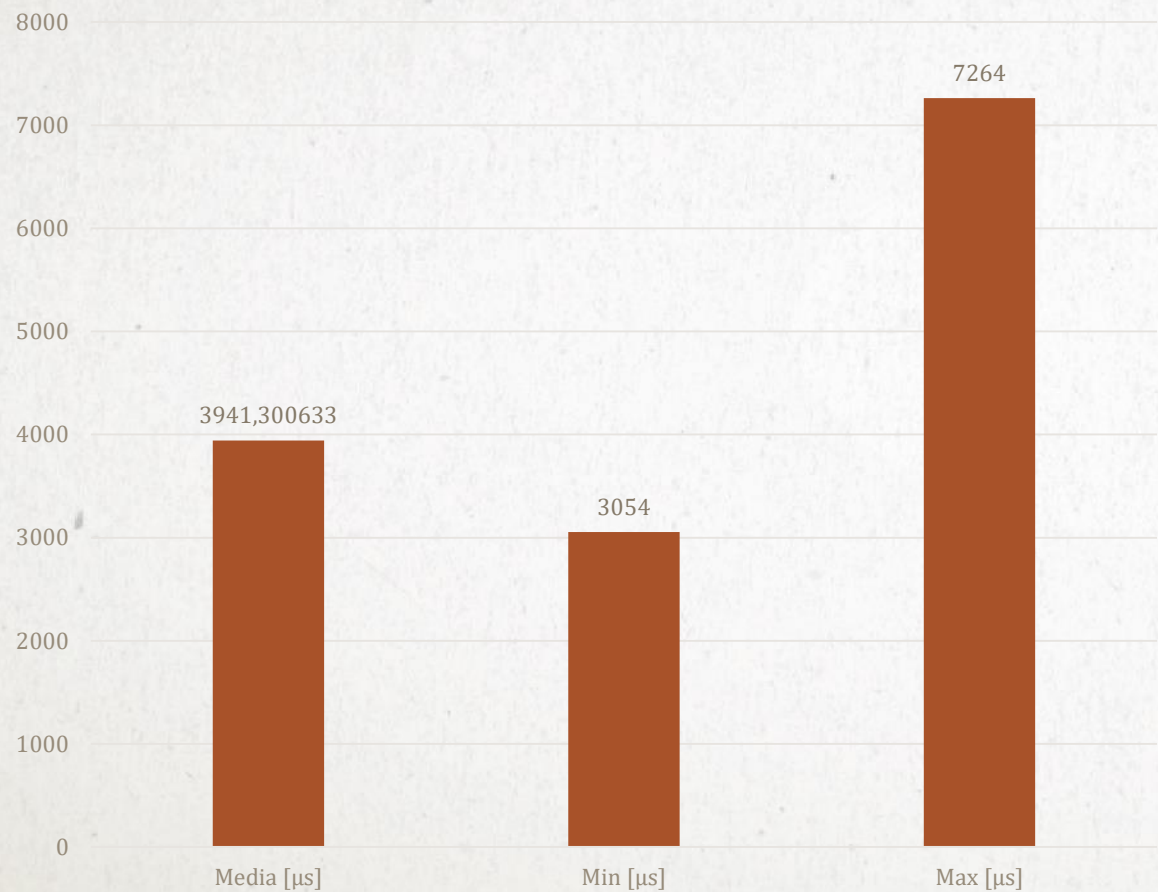
- L'utente ha a disposizione 5 diverse regolazioni
- Le prime tre impostano l'inclinazione del nuovo piano
- f : apertura focale della fotocamera
- Distance : distanza del punto di osservazione
- Esecuzione con soli kernel CUDA
\$./app y
\$./app y <video path>
- Esecuzione con solo chiamate ad OpenCV:
\$./app n
\$./app n <video path>



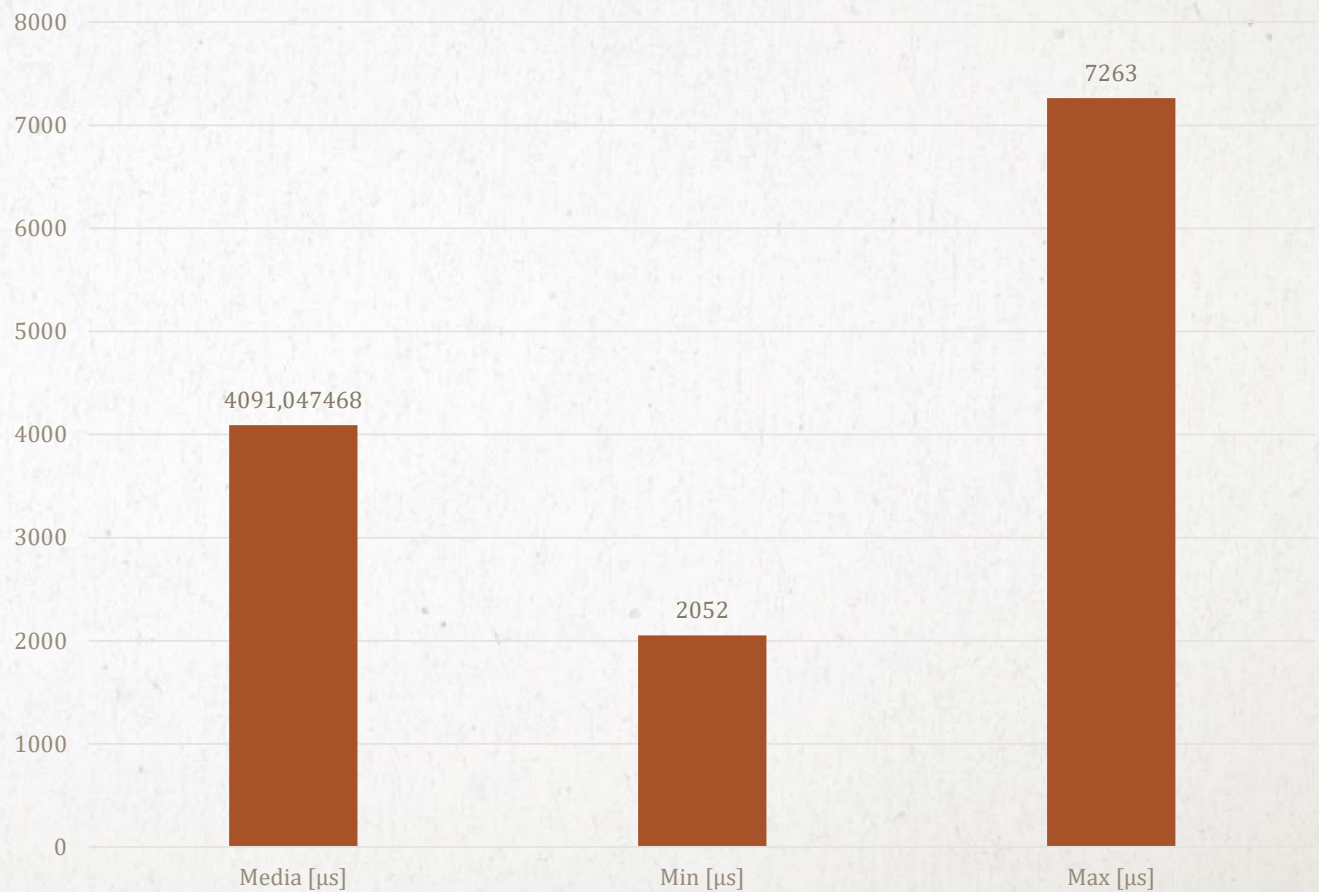
CONFRONTO DEI BENCHMARK (1)

*WORKSTATION : AMD® RYZEN 7 2700X EIGHT-CORE PROCESSOR × 16 THREAD @ 4.3GHZ
GEFORCE GTX 750 2GB TI/PCIE/SSE2
16 GB RAM 3200MHZ DUAL CHANNEL*

Benchmark Workstation - CUDA



Benchmark Workstation - OpenCV



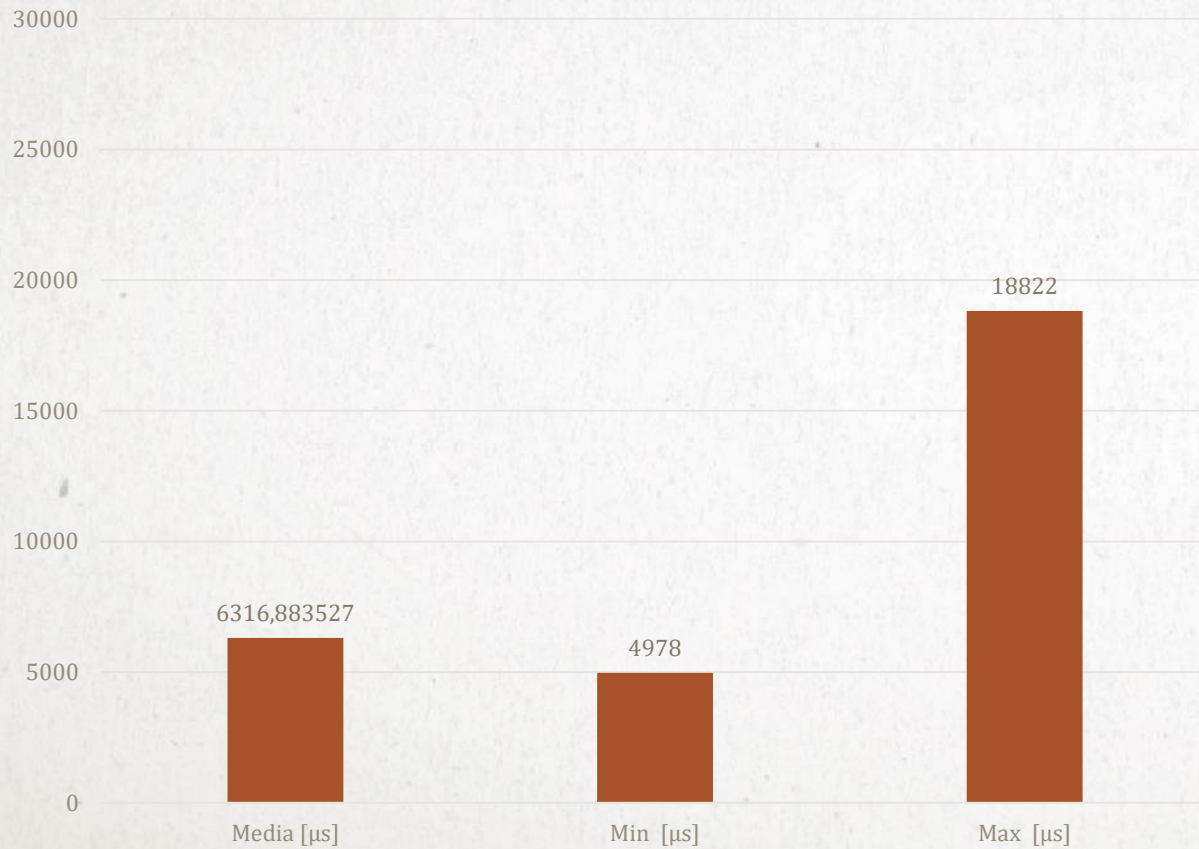
CONFRONTO DEI BENCHMARK (2)

LAPTOP : INTEL® CORE™ I5-6200U CPU @ 2.30GHZ × 4

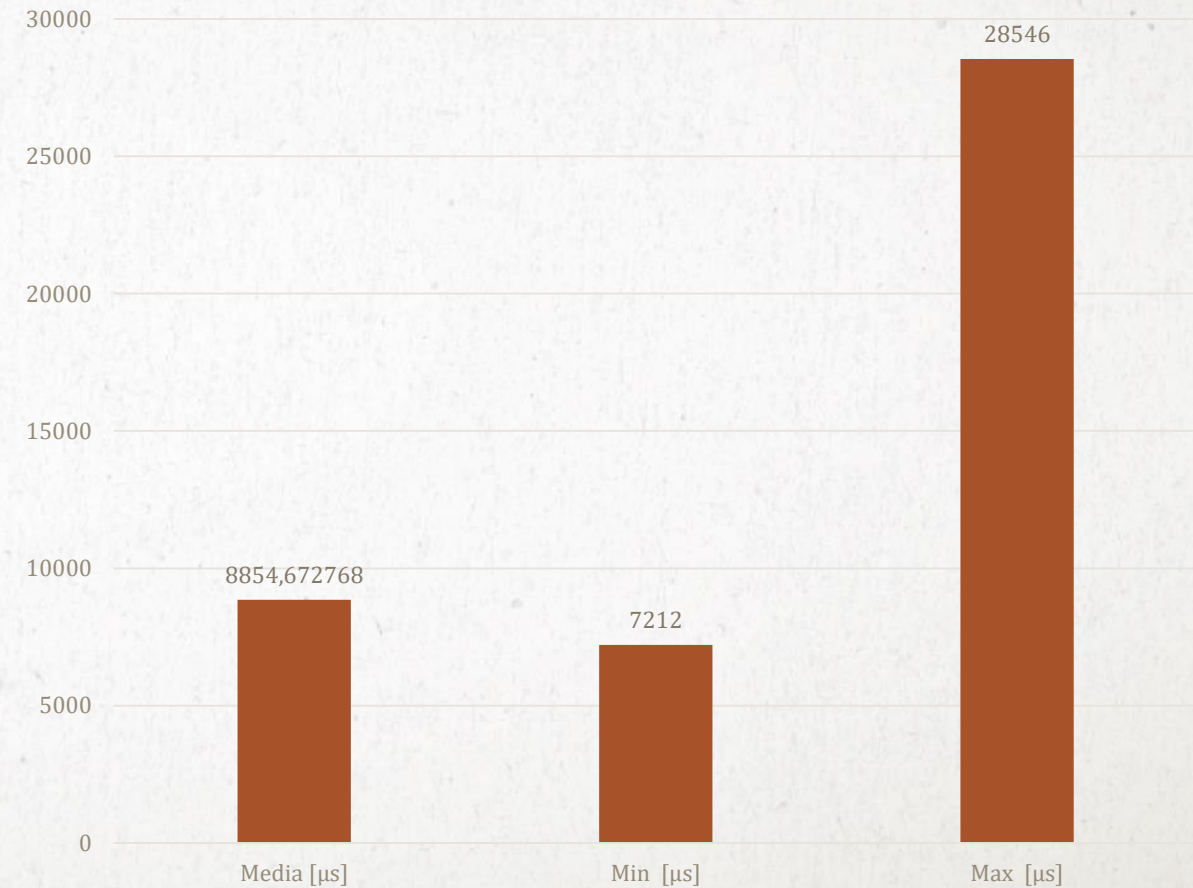
GEFORCE 920M 2GB /PCIE/SSE2

8 GB RAM 1600MHZ DUAL CHANNELL

Benchmark Laptop - CUDA



Benchmark Laptop - OpenCV



CONFRONTO DEI BENCHMARK (2)

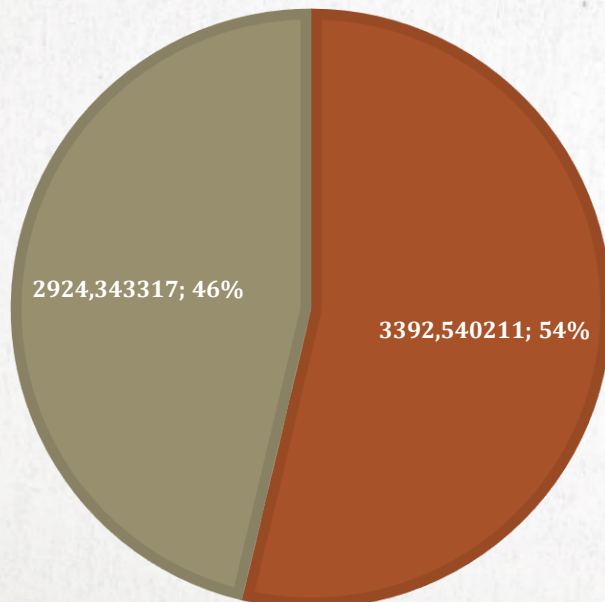
LAPTOP : INTEL® CORE™ I5-6200U CPU @ 2.30GHZ × 4

GEFORCE 920M 2GB /PCIE/SSE2

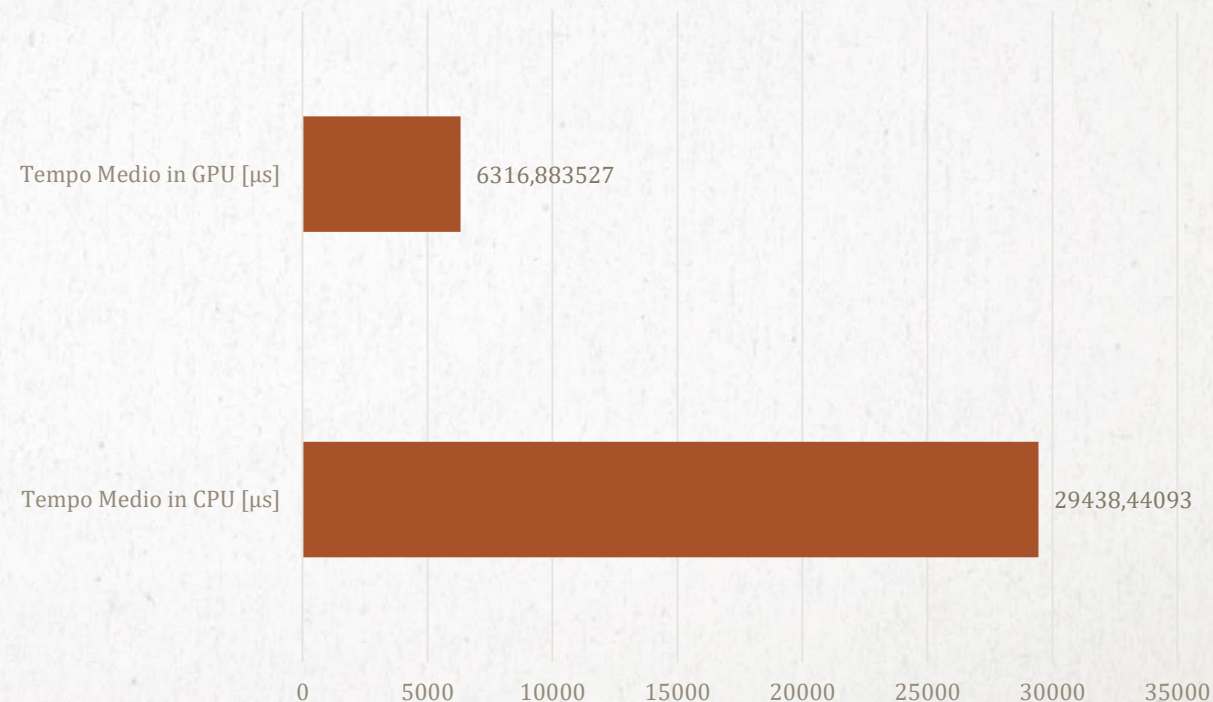
8 GB RAM 1600MHZ DUAL CHANNELL

COMPOSIZIONE TEMPO MEDIO ANALISI FRAME CUDA

■ tempo warping medio [μs] ■ Restante parte computazione [μs]



Confronto tempi CPU / GPU



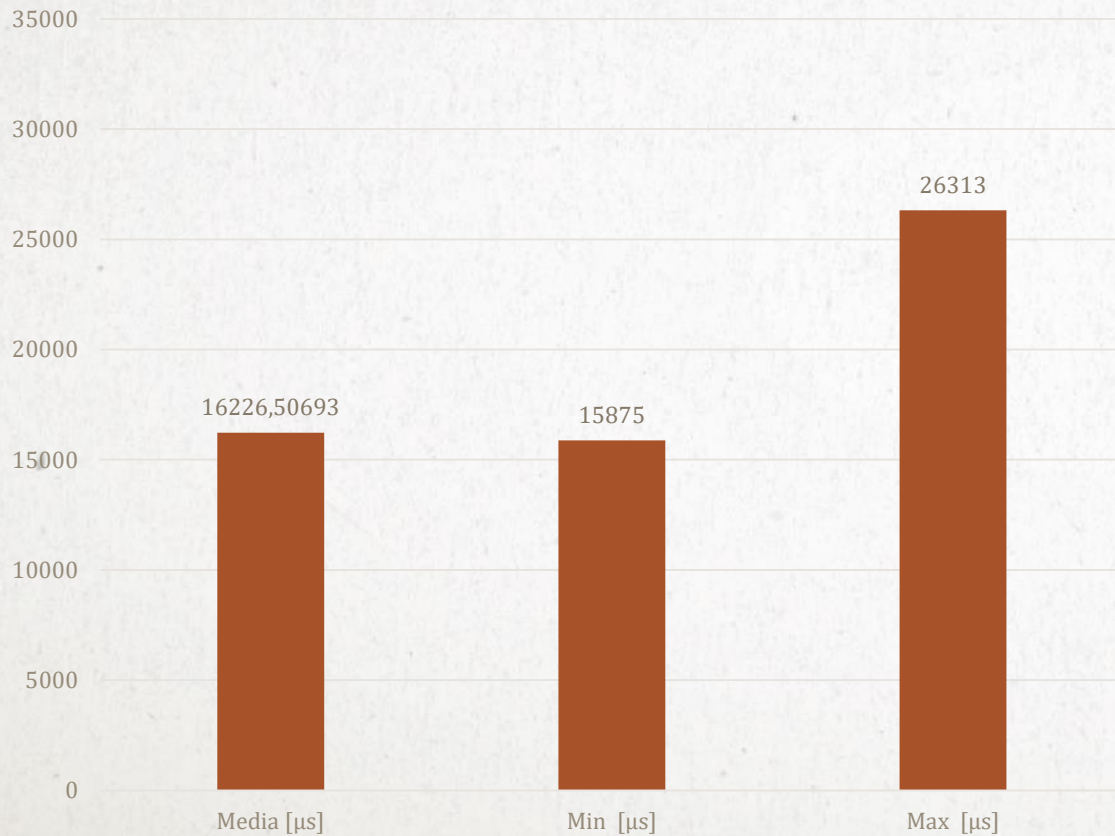
CONFRONTO DEI BENCHMARK (3)

JETSON NANO : 64-BIT QUAD-CORE ARM A57 @ 1.43GHZ

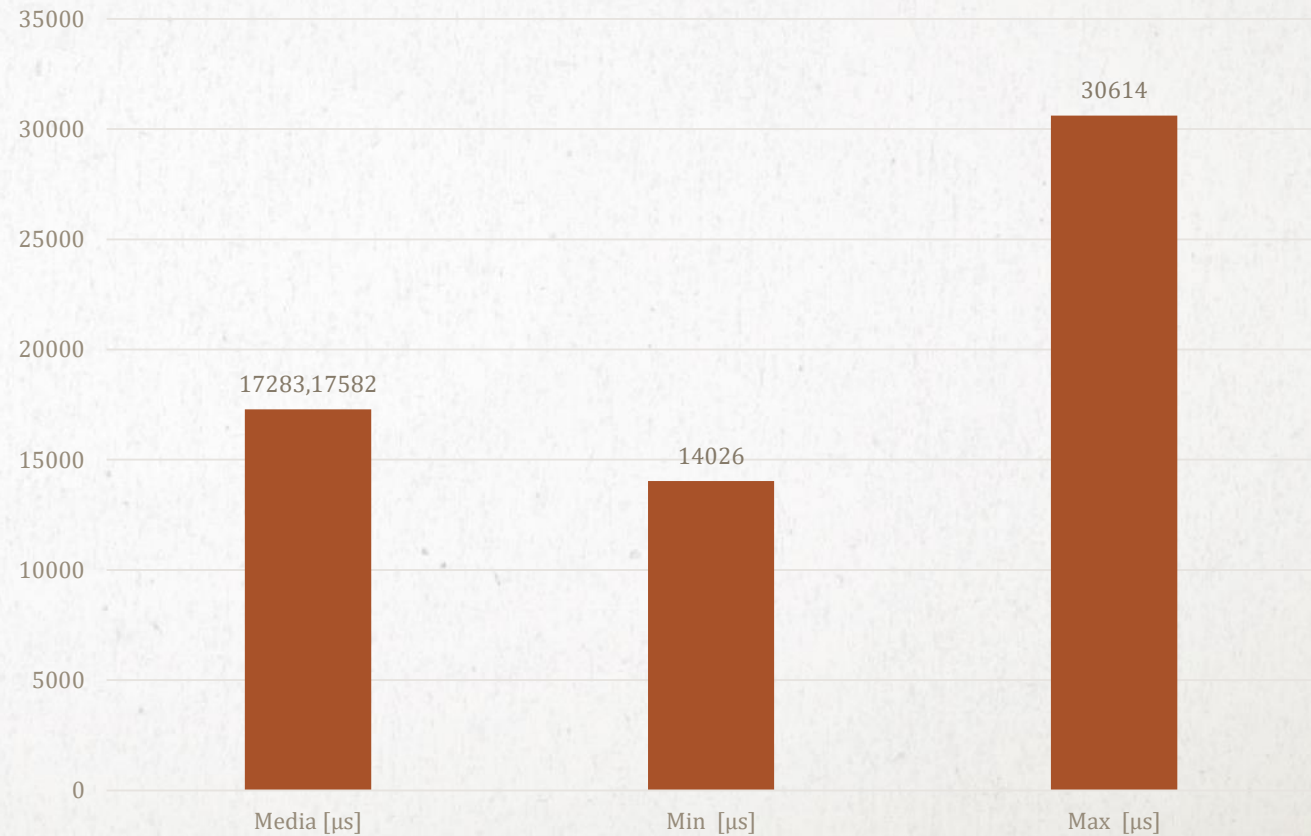
128-CORE NVIDIA MAXWELL @ 921MHZ

4GB 64-BIT LPDDR4 @ 1600MHZ | 25.6 GB/S

Jetson – Tempi Medi Per Singolo Frame - OpenCV



Jetson - Tempi Medi Per Singolo Frame - CUDA



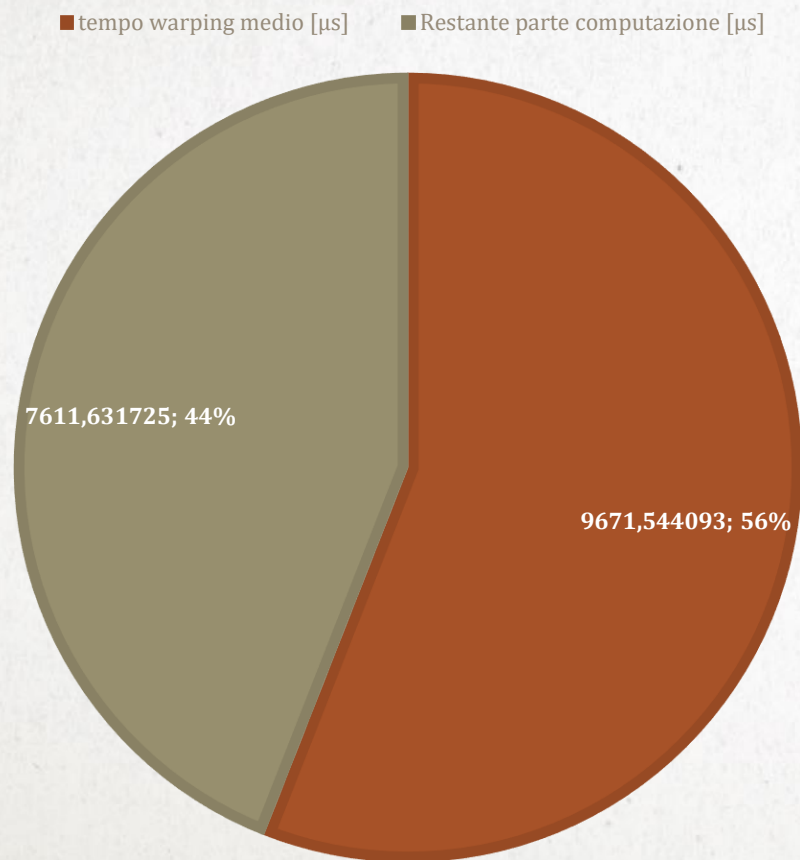
CONFRONTO DEI BENCHMARK (3)

JETSON NANO : 64-BIT QUAD-CORE ARM A57 @ 1.43GHZ

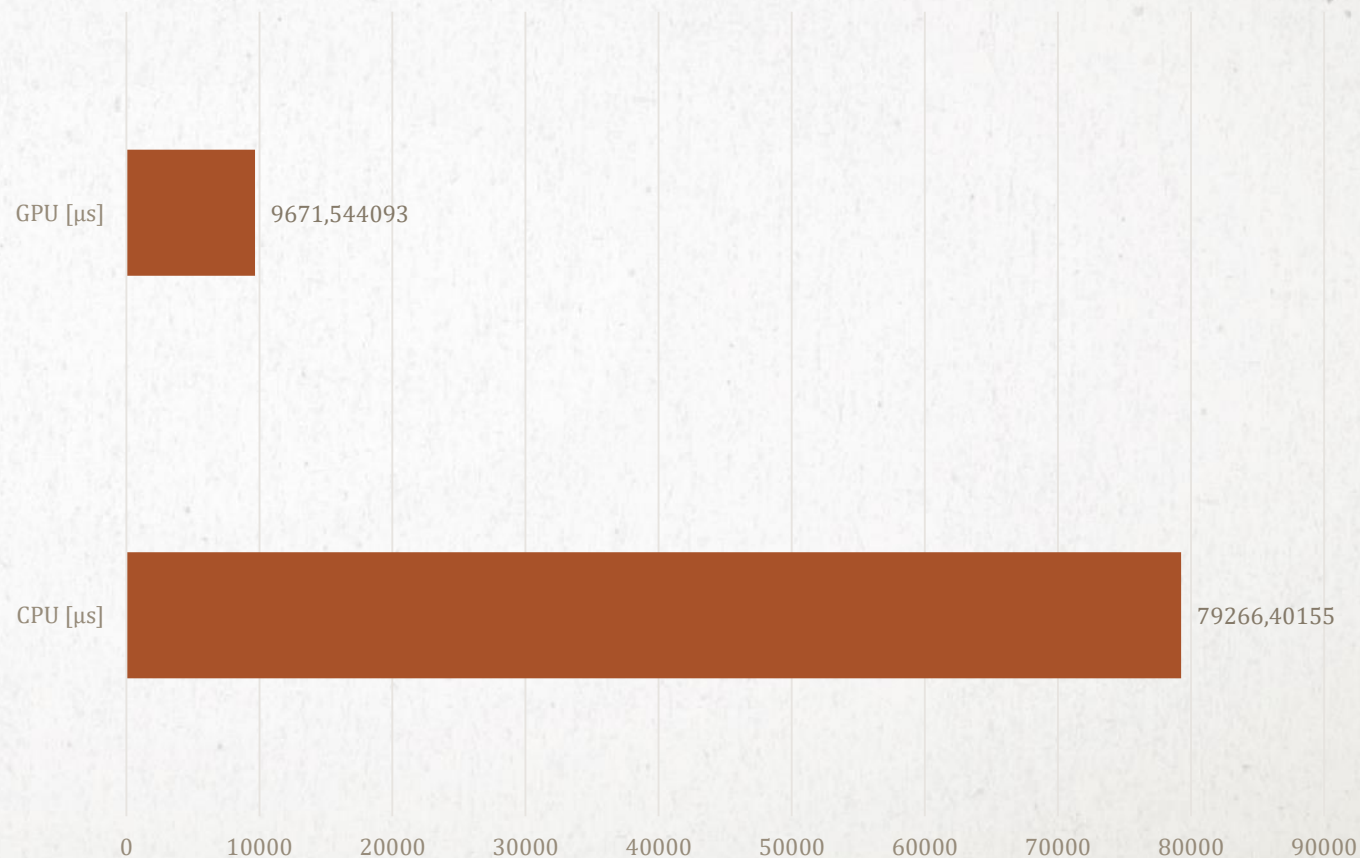
128-CORE NVIDIA MAXWELL @ 921MHZ

4GB 64-BIT LPDDR4 @ 1600MHZ | 25.6 GB/S

COMPOSIZIONE TEMPO MEDIO ANALISI FRAME CUDA



CONFRONTO TRA CPU / GPU



CONCLUSIONI SUI BENCHMARK

- Definendo lo *SpeedUp* come $\frac{\text{Media tempi algoritmo OpenCV}}{\text{Media tempi algoritmo CUDA}}$ si ottiene che:
- Nella workstation risulta un rapporto di 0.98, ciò significa che le due versioni quasi si equivalgono, ma quella utilizzando solo OpenCV è leggermente più veloce
- Nel laptop, invece, si ottiene un rapporto di 1,40, il che è un ottimo risultato, ma calcolando invece il rapporto tra $\frac{\text{Media tempi algoritmo CPU}}{\text{Media tempi algoritmo CUDA}}$ si ottiene 4,66
- Per il Jetson, invece, calcolando $\frac{\text{Media tempi algoritmo OpenCV}}{\text{Media tempi algoritmo CUDA}}$ si ottiene 0,9388
invece calcolando $\frac{\text{Media tempi algoritmo CPU}}{\text{Media tempi algoritmo CUDA}}$ si ha 8,1692

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**