



KALPA

Nuove soluzioni low-power per le
nuove frontiere del AI

18 Maggio 2021



1

Kalpa in sintesi

2

Intelligenza Artificiale e
nuovi sistemi embedded

3

Case history: soluzioni
low-power per l'AI

4

MAXIM MAX78000:
very-low-power MCU

In Kalpa, le **idee innovative** possono trasformarsi in **prodotti reali**.

Qualità, passione e competenza sono le basi su cui costruiamo la **fiducia** dei nostri **Clienti**.

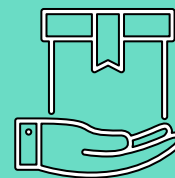




Kalpa in breve


2012
5 members
Company start up

2017
35 employees



2021
100 employees

Firmware
& Hardware

Software
Embedded

Mobile

Cloud
& Web

Quality



Competenze Distintive di Kalpa

Internet of Things

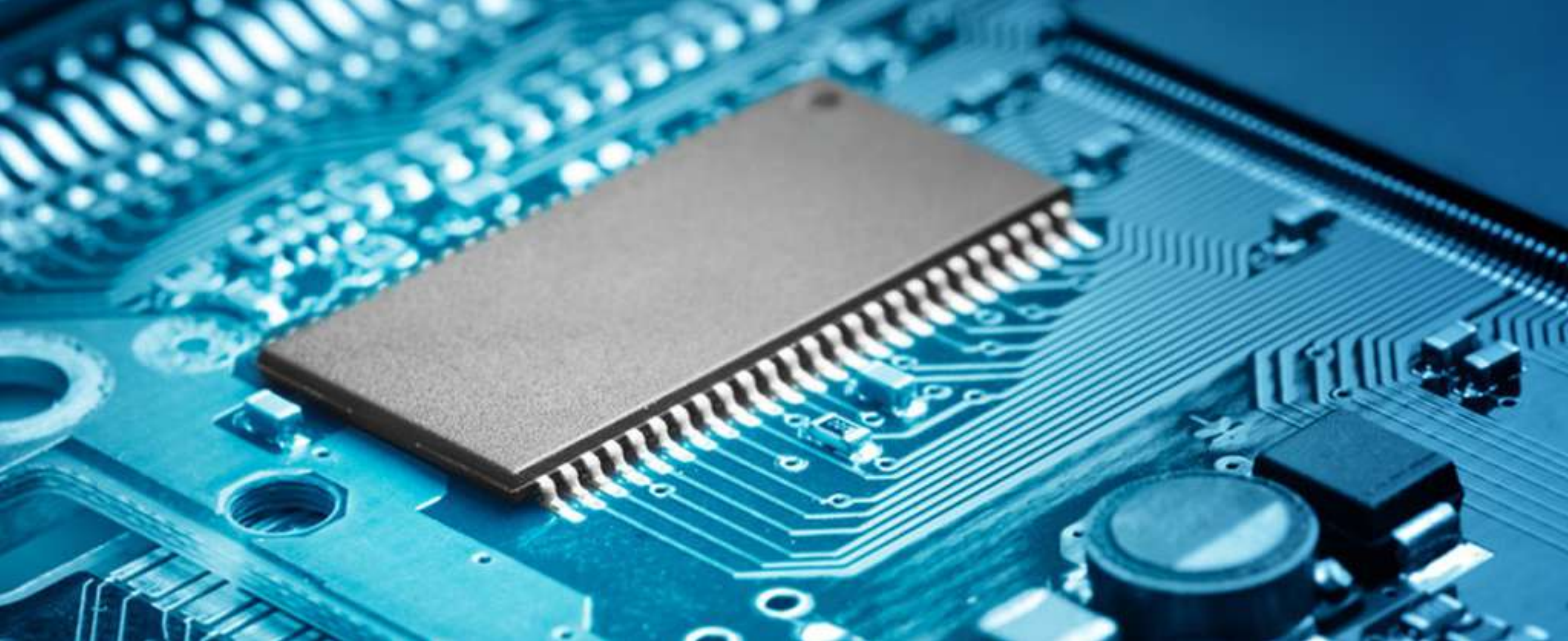
Medical Device

**Artificial Intelligence
Computer Vision**

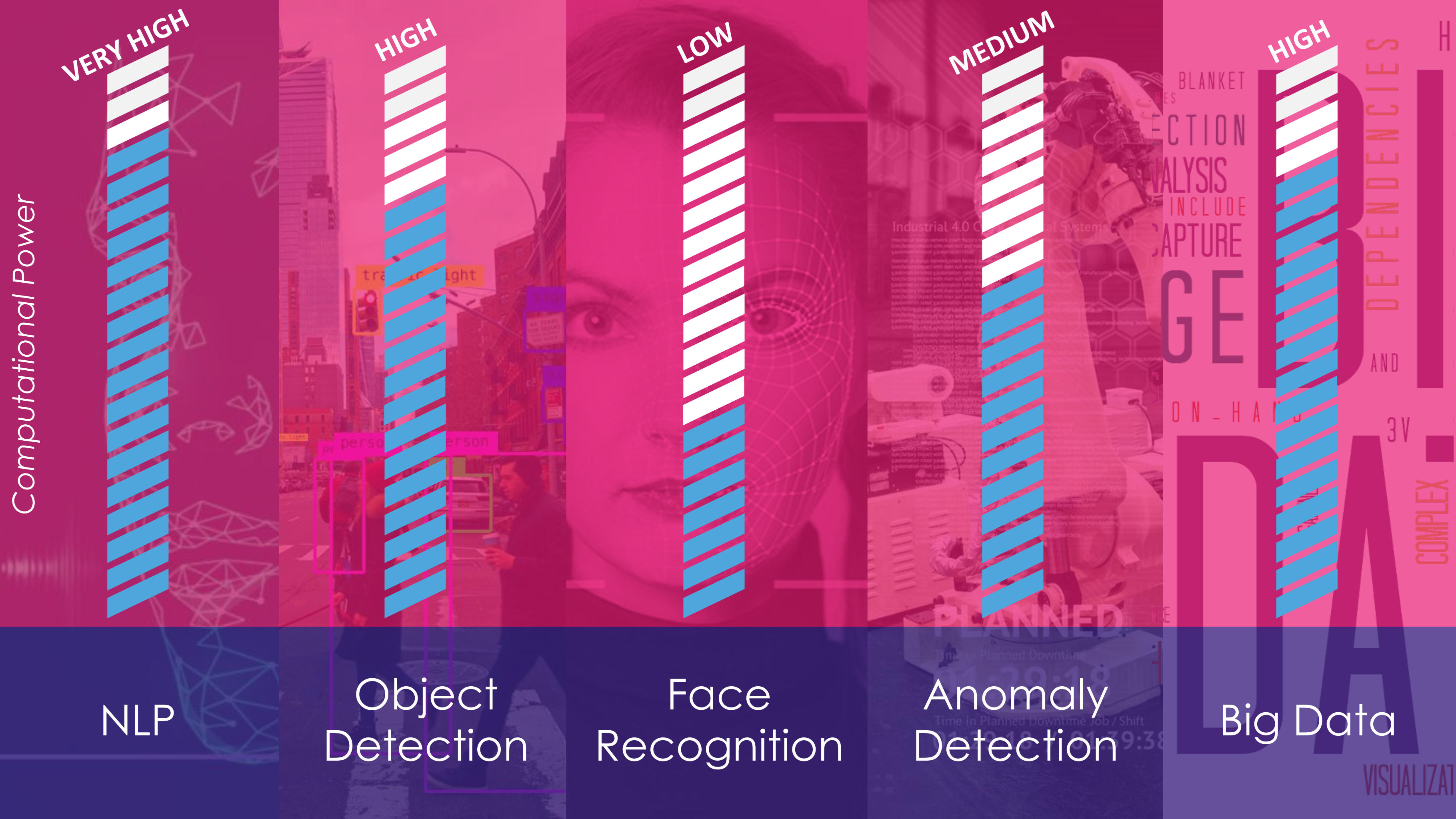
**Vocal Assistant for
Home automation**

Alexa Built-in

Cybersecurity



AI e nuovi sistemi Embedded



Computational Power

VERY HIGH

HIGH

LOW

MEDIUM

HIGH

NLP

Object
Detection

Face
Recognition

Anomaly
Detection

Big Data

TRAINING

Power

100%

Complexity

70%

Miniaturization

10%

Cost

90%

INFERENZA

Power

40%

Complexity

80%

Miniaturization

90%

Cost

25%



AI e soluzioni hardware

Ieri

Modelli AI **complessi** gestiti tramite potenti e costosi server cloud, specialmente per **training**

PC **costosi**, ad **alto consume energetico**, difficilmente scalabili e ostici da mantenere

Soluzioni **generaliste** e riservate al controllo di sensori/attuatori e per infotainment

Soluzioni **poco potenti**, task dedicati, realtime, low-power

Oggi

Soluzioni **Server grade & Cloud**

Soluzioni **scalabili**, **Lambda** e funz. **dedicate** ad AI

Workstation **CPU+GPU**

Beneficia di GPU potenti e dedicate ma **costose** e **introvabili**

Soluzioni **Embedded**

Emergono soluzioni **potenti, dedicate per AI**, compatte, relativamente **economiche**

MCU

Nuove soluzioni specializzate su **aree AI**, a **bassissimo consumo**, **poco costose** e **miniaturizzate**



Case History: Artificial Intelligence per la sicurezza

HARDWARE

Utilizzo di **2 telecamere HD**, poste a 1 metro di distanza simmetricamente rispetto al gancio di trasporto.

PC Industrial Rugged con **NVIDIA GTX 1050 TI** e disco SSD

ALGORITMO

YOLOv3 con accuratezza su ogni fotogramma del **91%**.

Applicando tale algoritmo su **40 frame al secondo** abbiamo potuto aumentare tale probabilità fino a raggiungere il target.

TRAINING

Training della rete neurale effettuate su **AWS** utilizzando server di tipo p3.2xlarge (per il primo training) e p3.8xlarge (per rilascio)

DESIGN

Implementazione del modello nota come **Darknet** ottimizzato per **Nvidia Cuda** e **OpenCV**.

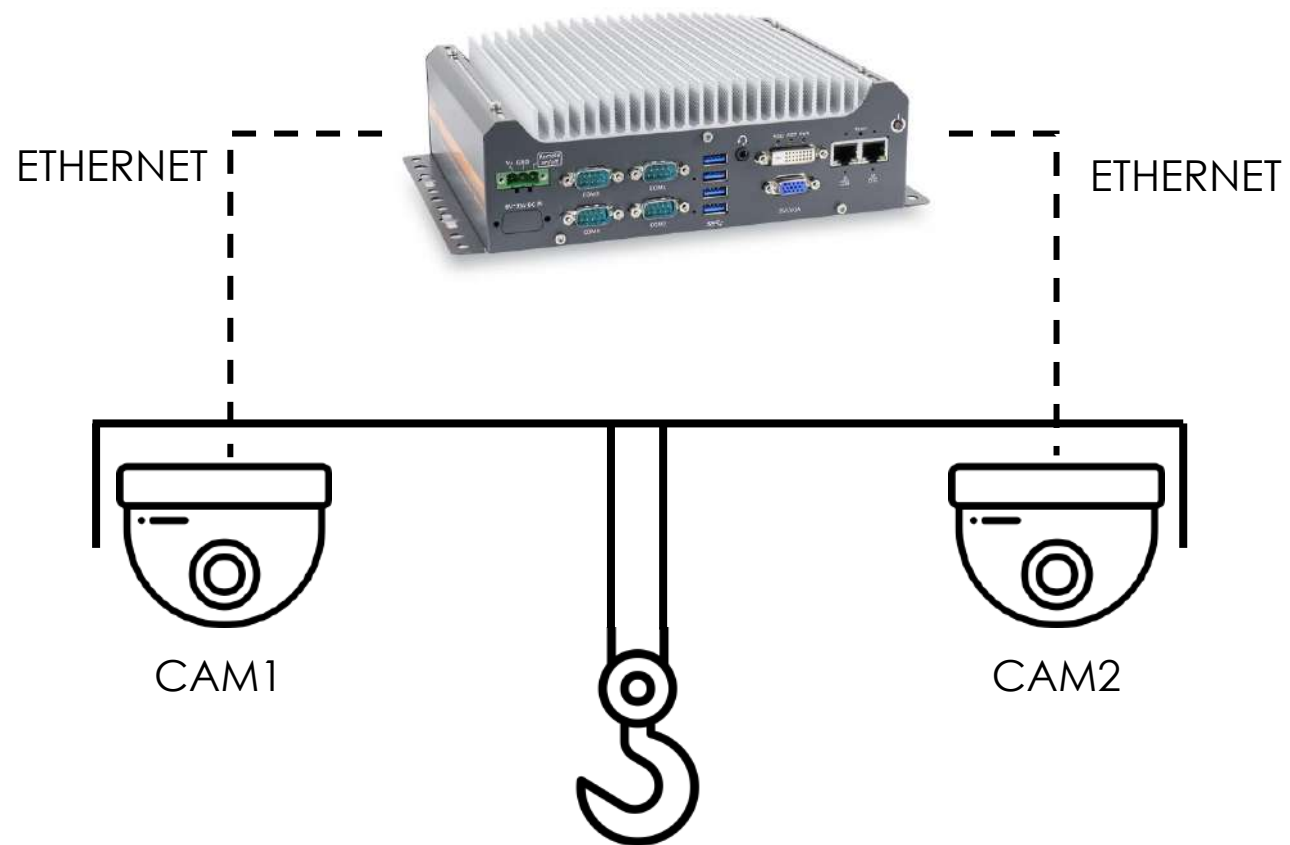
Sistema per la sicurezza dei lavoratori nel passaggio sotto carichi sospesi. **Kalpa** ha progettato e implementato un sistema che utilizza la **Computer Vision** e l'**Intelligenza Artificiale** per riconoscere comportamenti pericolosi e lanciare allarmi.



Evoluzione del sistema

Soluzione centralizzata

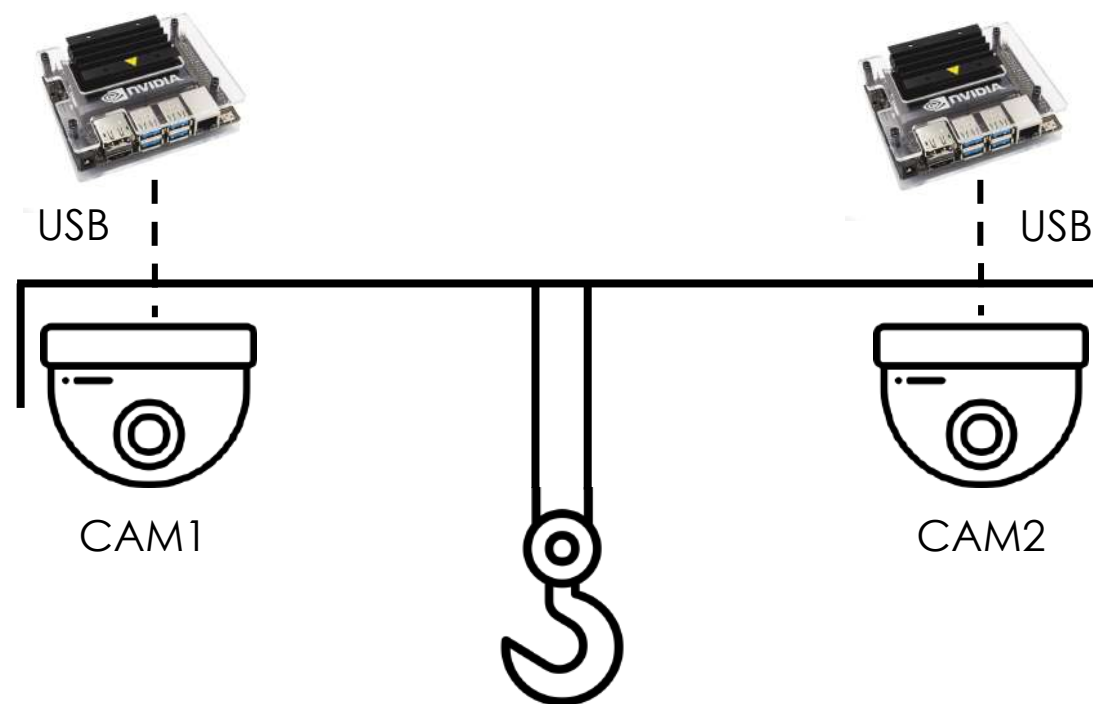
PC RUGGED
CPU INTEL i7 + **GPU** NVIDIA GTX 1050 TI



Evoluzione

Soluzione distribuita

NVIDIA JATSON NANO
CPU: Quad-core ARM A57 @ 1.43 GHz
GPU: 128-core Maxwell
RAM: 2 GB 64-bit LPDDR4 25.6 GB/s
Power Consumption: 5-10 W



Case History: Rilevamento del volto con doppia fotocamera



NXP i.MX RT106F

Edge computation

Training via Mobile o Cloud

Dual camera

Image pre-processing

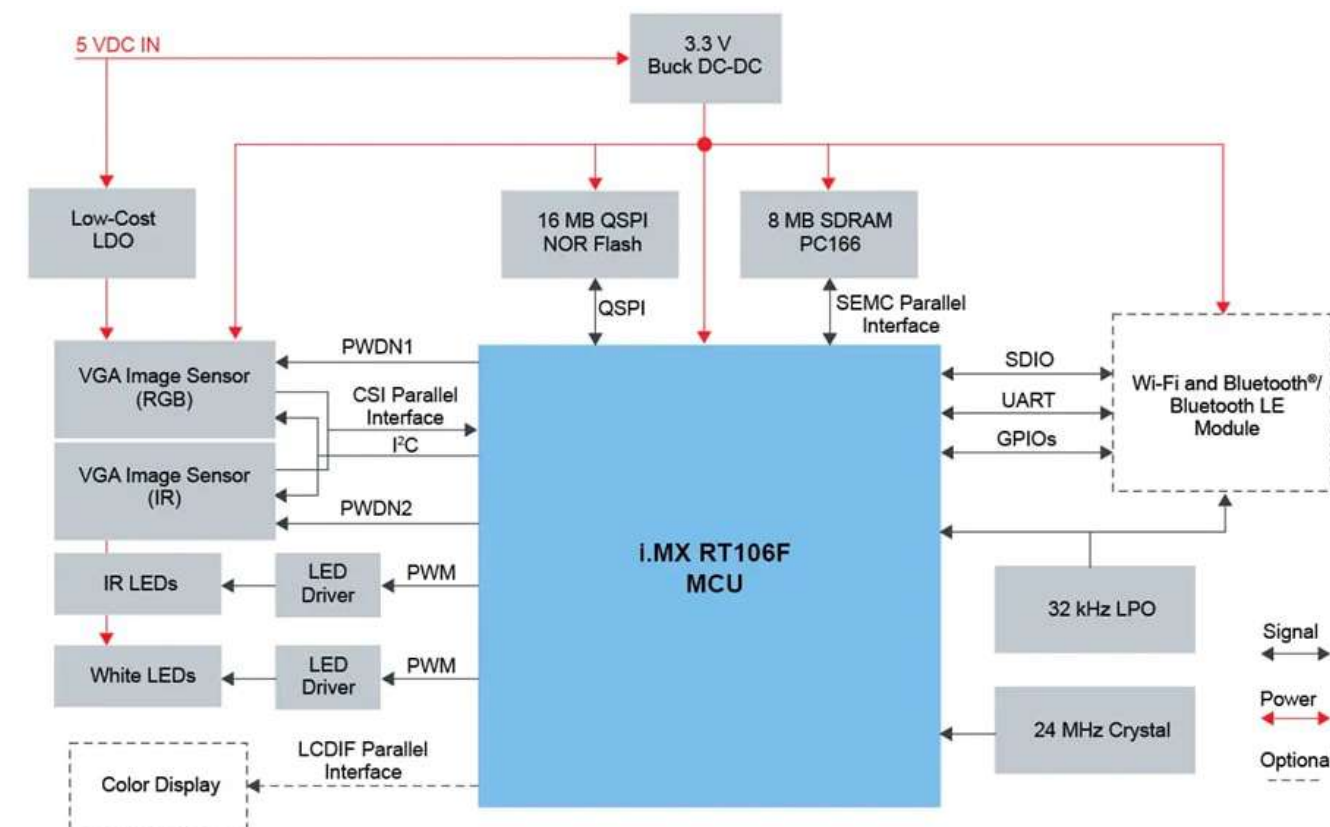
Face alignment

Face detection

Face recognition

Liveness / Antispoofing Detection

Emotion recognition



Soluzione basata su famiglia di processor crossover **NXP** per il controllo accessi e il rilevamento dei volti attraverso un **MCU Cortex-M7 da 600 MHz** con **1MB** di **RAM** ad alte prestazioni, sfruttando il modulo a doppia telecamera **RGB** e **NIR** per l'**anti-spoofing / liveness**

Power consumption: 180mW – 5mW

Case History: Identificazione consumabili

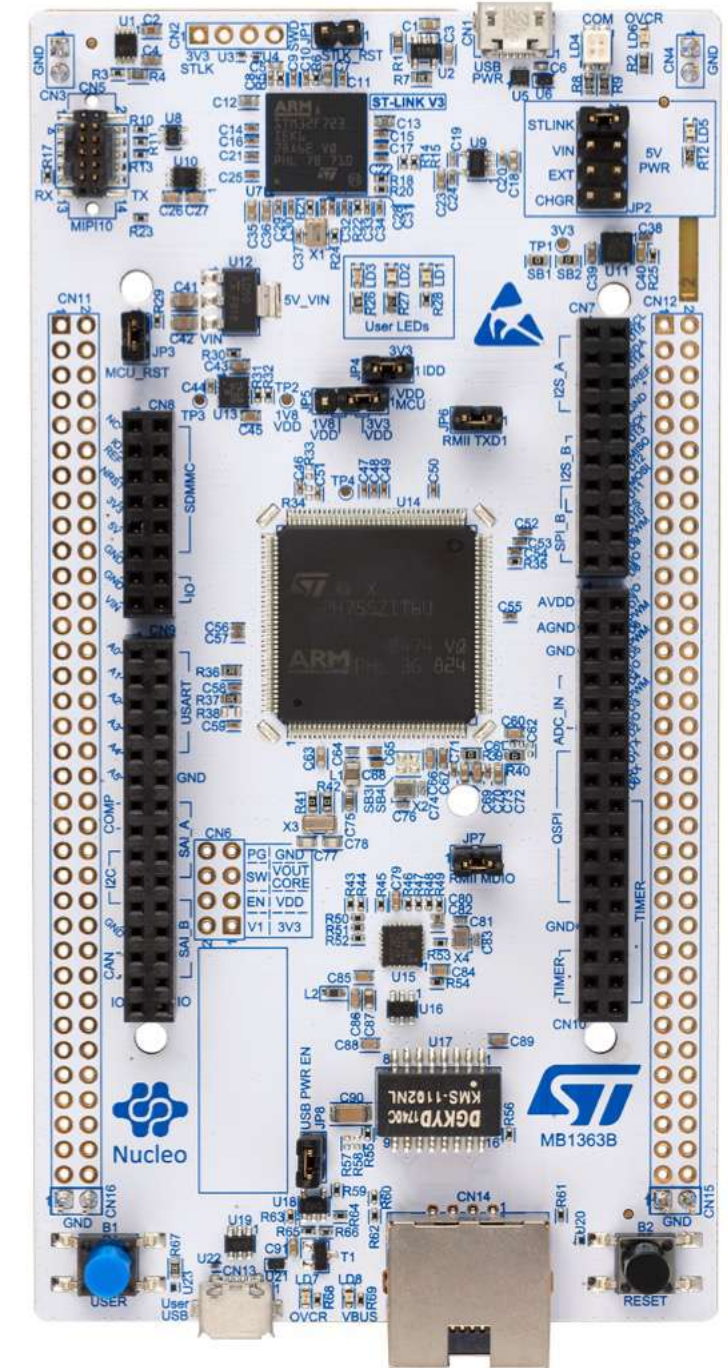


Algoritmi di **Machine Learning** utilizzando hardware basato su **STM32** e una **telecamera RGB**.

CubeMX.ai usato per convertire e fare fitting della rete neurale.

Training della rete neurale su server AWS.

- MCU Arm Cortex-M7 a 480 MHz
- Double-precision floating point unit
- 1 Mbyte di SRAM
- 275 μ A/MHz in run mode



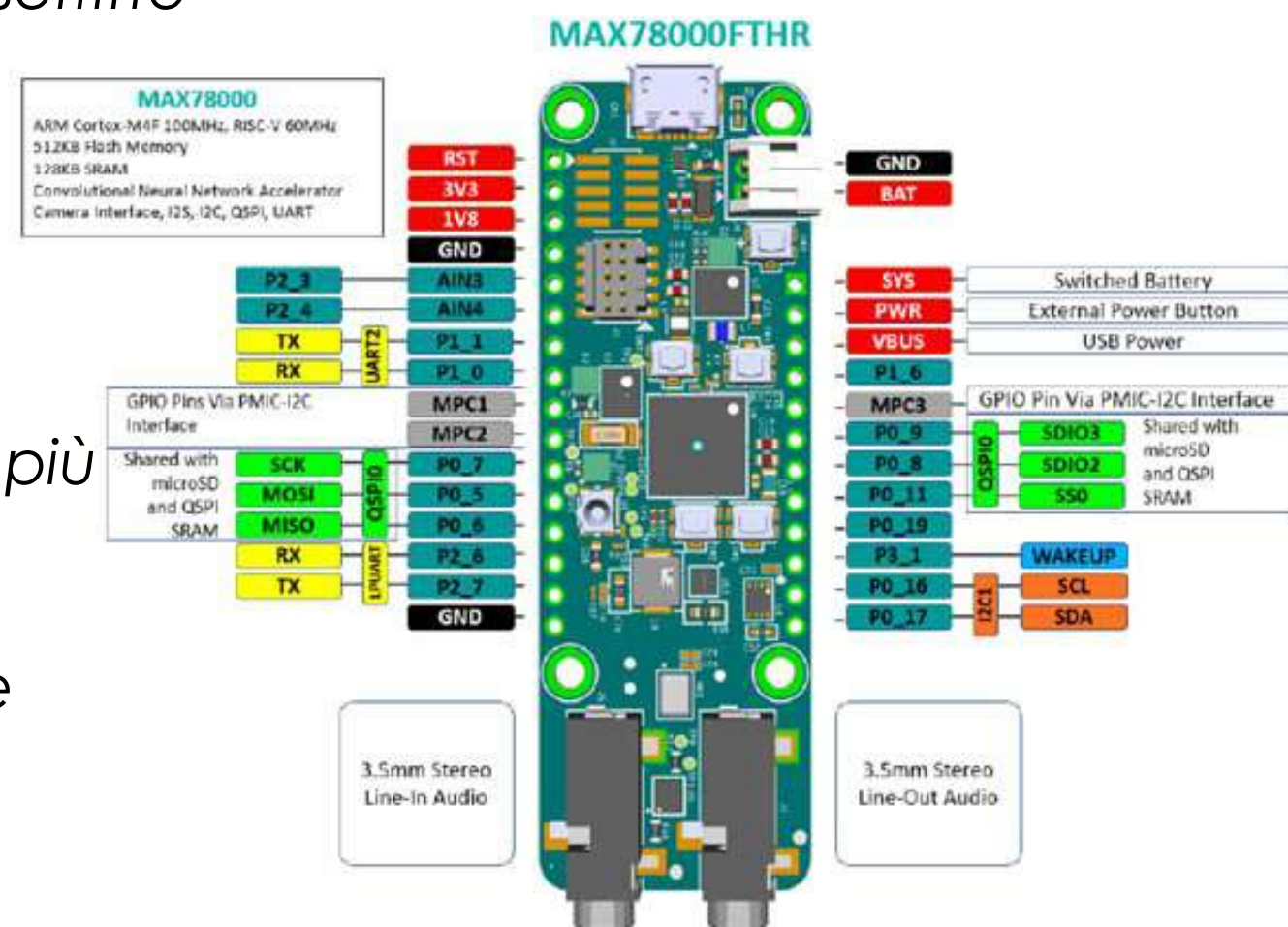
TensorFlow / Keras
CubeMX.ai
STM32 H743
Computer Vision with OpenCV



Case History: People detection con **MAXIM MAX78000**

La sfida è rilevare le **persone** e la **loro posizione** con una **MCU** **ultra-low-power** pensata per AI realizzato da Maxim.

- *Motion Detection*
- *RGB Cam piazzata sul soffitto*
- *Riconoscimento delle persone vista dall'alto*
- *Ottimizzazione delle prestazioni per rilevare più persone contemporaneamente*



MCU

Ultra-Low-Power Arm
Cortex-M4 Processor a
100MHz e 128KB SRAM

FPU

FPU-Based
Microcontroller

CNN

Convolutional Neural
Network Accelerator

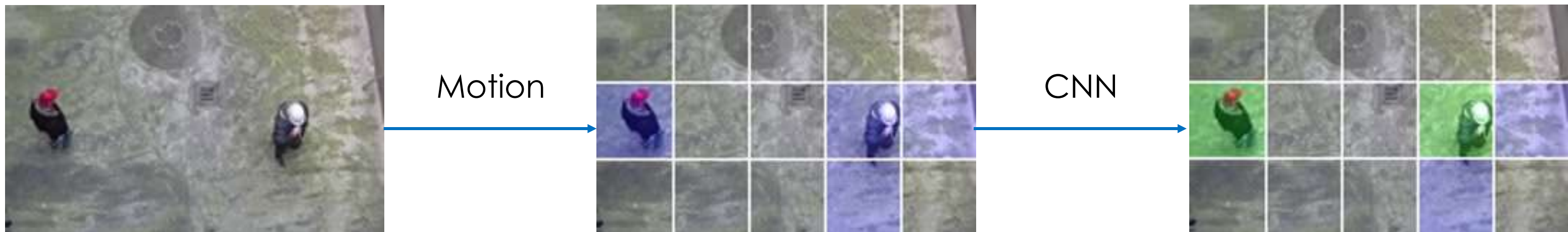
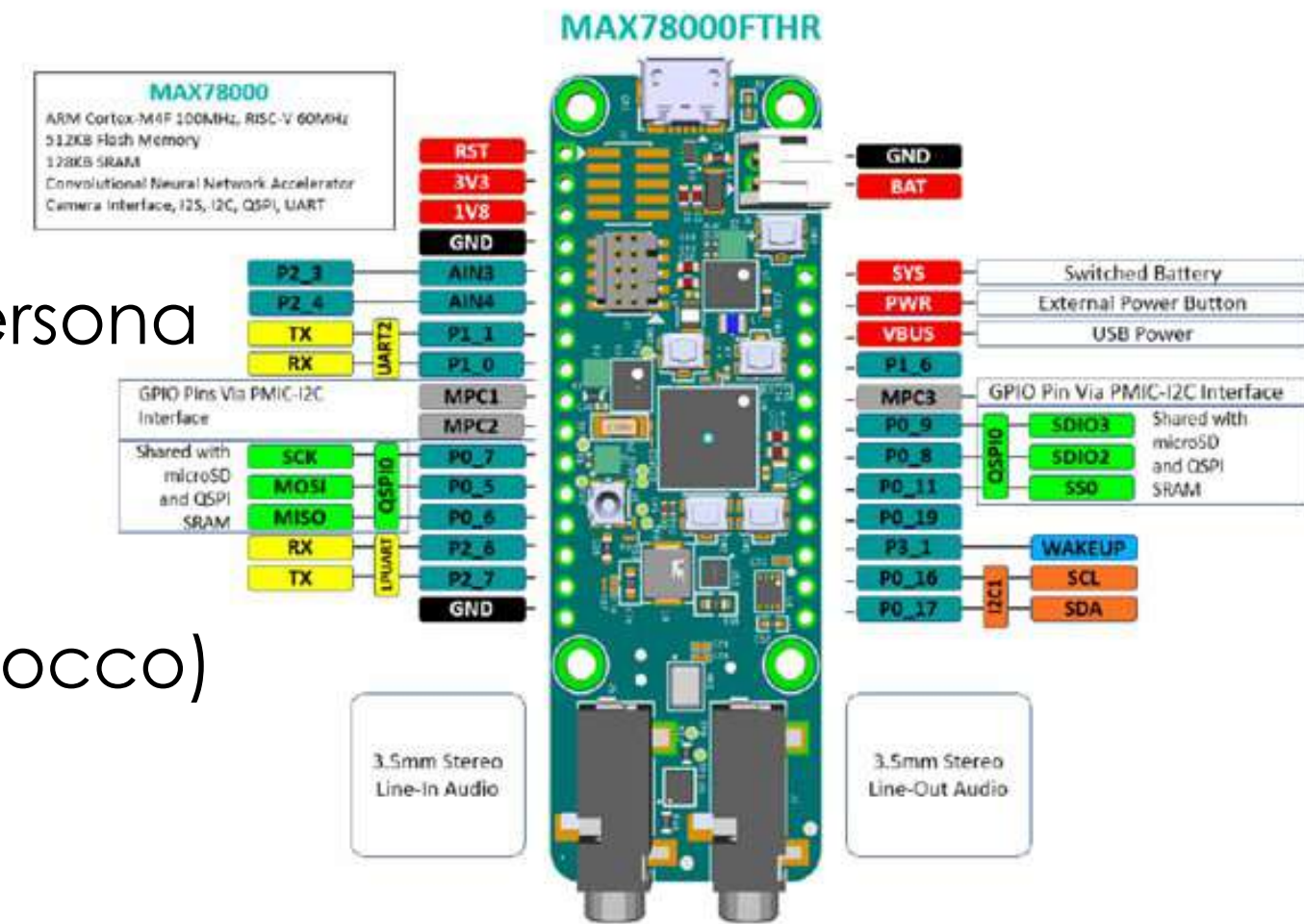
POWER

22.2 μ A/MHz While
Loop Execution at
3.0V from Cache



MAXIM MAX78000: processing flow

- Algoritmo di motion per identificare aree con persone
- CNN per analizzare le aree e dividerle in persona/non persona
- Visualizzazione dei risultati su display TFT
- Valutazione CNN sui blocchi 32x32 (circa 2 – 2.5ms per blocco)
- Dopo la quantizzazione: accuratezza > 85%



Grazie per l'attenzione

@mailto: massimiliano.torregiani@kalpa.it



KALPA

Via Carducci 39
20099 Sesto San Giovanni (MI)
Italy

+39 02.87187579
info@kalpa.it
www.kalpa.it

