

# Reti CNN per l'elaborazione di segnali multicanale e localizzazione di sorgenti acustiche applicate a sistemi di sorveglianza intelligenti

Daniele Salvati, Carlo Drioli, Gian Luca Foresti

Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche  
Università degli Studi di Udine



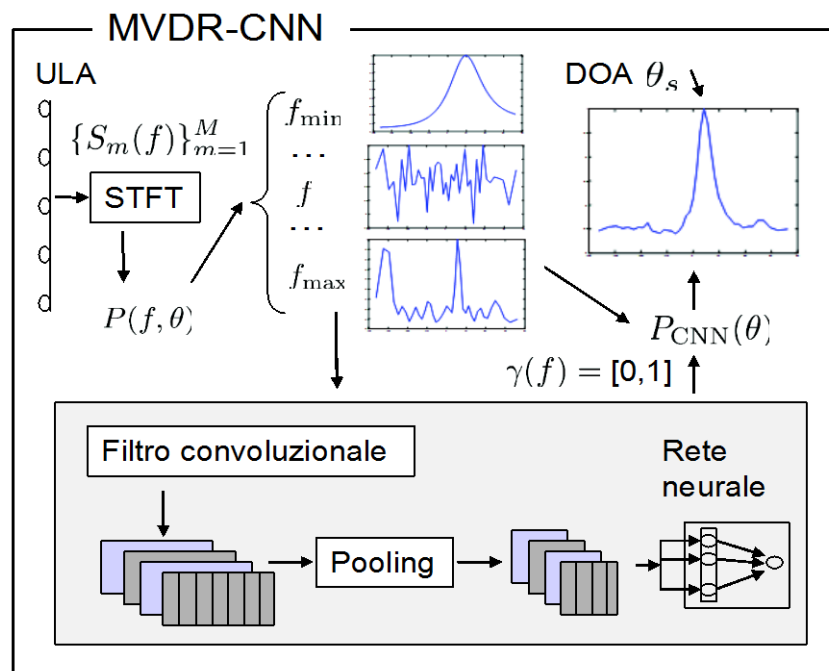
# Idea progettuale



- Localizzazione di sorgenti acustiche integrata in un sistema di sorveglianza intelligente
- Costruzione di mappe acustiche utilizzando sensori acustici distribuiti e intelligenza artificiale
- Rilevamento temporale e spaziale di una sorgente acustica:
  - ❖ informazione per videocamere PTZ che sono poi guidate verso la posizione di interesse per un'analisi audio-video della scena
  - ❖ informazione per elaborare ulteriormente il segnale con tecniche di separazione di sorgenti e miglioramento del rapporto segnale-rumore in modo da aumentare la capacità di riconoscimento audio

# Tecniche di IA Utilizzate

- Modelli di reti neurali convoluzionali (CNN)
- Metodo ibrido: filtro multicanale con il beamforming minimum variance distortionless response (MVDR) e modulo CNN per la riduzione di effetti deleteri e gli artefatti dovuti al rumore e al riverbero



# Risultati ed impatto



- Addestramento delle CNN con rumore USASI sintetizzato in ambienti simulati
  - ❖ Flessibilità e semplificazione del setup di addestramento
  - ❖ Adattabilità a varie condizioni ambientali (rumorose o riverberanti)
  - ❖ Robustezza con diversi tipi di suono da localizzare
- Risultati in un ambiente reale per un segnale vocale

	MVDR	MVDR-CNN	SRP-PHAT
AR	71.29	<b>79.01</b>	67.05
RMSE	12.728	<b>6.898</b>	18.628

# Criticità per il settore

- Capire quali caratteristiche salienti delle mappe acustiche sono apprese negli stadi intermedi della rete
- Elaborare reti CNN per fusione dati multimodali (audio+video)
- Ottimizzare il modello CNN in una rete di sensori distribuiti per la copertura di aree estese

Esempio di rete di sensori per l'analisi acustica dell'area sotto sorveglianza



# Visione per il futuro

- Gli array microfonici sono e saranno sempre più impiegati in un numero crescente di applicazioni e l'intelligenza artificiale sarà fondamentale per l'interpretazione dei dati audio

