

# Titolo Tesi

## " Studio di tecniche di Deep Learning per la videoispezione del tracciato ferroviario"

### Studente

Roberta Deluca

### Abstract

Le linee ferroviarie necessitano di essere ispezionate e monitorate periodicamente al fine di garantire la sicurezza dei trasporti. L'estensione delle infrastrutture e la complessità delle normative ha reso le misure manuali impraticabili e l'automatizzazione dei controlli è ormai diventata fondamentale per permettere che le analisi siano più frequenti, sicure e meno soggette a errori umani. Indubbiamente, il progresso tecnologico sta favorendo questo aspetto, permettendo la raccolta e l'elaborazione di grandi moli di dati lungo i tracciati ferroviari, ma lo sviluppo di sistemi di diagnostica intelligenti e completamente autonomi è una sfida incalzante.

Uno degli ambiti di ricerca più attivi in questo contesto è la *videoispezione* delle linee, che consiste nell'elaborare le immagini registrate lungo i percorsi con lo scopo di identificare i vari componenti del binario e trovarne le eventuali difettosità. Questa attività richiede l'utilizzo di tecniche di machine learning e computer vision evolute e robuste, capaci di localizzare e classificare gli oggetti di interesse, gestendo le difficoltà legate alla variabilità dei tracciati ferroviari e alla numerosità degli elementi da ispezionare.

Questa tesi analizza il progresso dei metodi di machine learning per il riconoscimento degli oggetti nelle immagini e descrive come negli ultimi cinque anni questi algoritmi si siano evoluti dando origine alle tecniche di *deep learning*, una famiglia di reti neurali profonde ed efficienti capaci di codificare il contenuto di un'immagine a diversi livelli di astrazione. Tra queste architetture, una in particolare ha scosso l'interesse della comunità scientifica per le sue eccellenti prestazioni computazionali: si chiama Faster R-CNN ed è stata sviluppata nei laboratori di ricerca Microsoft nel 2015. La sua architettura di tipo convoluzionale pone una soluzione ai principali problemi tipici degli algoritmi di machine learning tradizionale, inglobando tutti i passaggi fondamentali del riconoscimento in un unico procedimento che apprende autonomamente le sue funzioni dai dati.

L'obiettivo di questo progetto è di capire il funzionamento della rete Faster R-CNN e applicarla al problema del riconoscimento dei dispositivi di ancoraggio delle rotaie per studiare le sue potenzialità di utilizzo. I risultati raggiunti con questo metodo verranno esaminati e posti a confronto con quelli ottenuti dagli attuali sistemi di diagnostica al fine di valutare eventuali nuovi sviluppi basati sulla medesima tecnologia.