



POLITECNICO
MILANO 1863

POLO TERRITORIALE DI
LECCO



Descrizione del corso

“Sistemi di visione artificiale per il controllo delle superfici”

Prof. Marco Tarabini

Cooperazione Transfrontaliera Per L'innovazione
PMI Network IV Avviso
ID 3812746
Interreg Italia Svizzera 2014-2020

1. DESTINATARI DEL CORSO

Il corso è destinato ai professionisti nel settore della Machine Vision.

2. PREREQUISITI

Conoscenza di base di un linguaggio di programmazione (Python, Matlab, Ca). Conoscenze di base sui sistemi di visione e di analisi delle immagini.

3. OBIETTIVI e RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Obiettivo principale del corso è quello di consentire la comprensione dei fondamenti della visione artificiale, la conoscenza delle principali applicazioni pratiche, nonché la capacità di applicazione di tecniche di classificazione e segmentazione delle immagini usando tecniche di AI e OpenCV.

Alla fine del corso il partecipante acquisirà una conoscenza generale del problema, che costituirà una base su cui costruire ulteriori competenze mediante l'autoapprendimento.

4. STRUTTURA DEL CORSO

Il corso è strutturato in **4 "moduli" complementari e consecutivi**:

- 3 moduli online composti da:
 - **lezioni online** da fruire in modalità **asincrona**
 - un **webinar sincrono** in cui si discuteranno e applicheranno i contenuti trattati
- 1 modulo laboratoriale in presenza

MODULO 1 – ONLINE

Introduzione a Computer Vision e ML

Il modulo fornirà ai partecipanti una panoramica dei principali algoritmi di Machine Learning (ML) e Deep Learning (DL) e loro utilizzo per l'analisi delle immagini.

Alla fine del modulo il partecipante sarà in grado di:

1. Elencare le tipologie di analisi AI per le immagini
2. Distinguere tra problemi che necessitano approcci di AI da approcci algoritmici
3. Distinguere diverse architetture di NN
4. Conoscere le metriche usate per la valutazione di algoritmi di ML e DL

MODULO 2 – ONLINE

Fondamenti di elaborazione delle immagini

Il modulo consentirà ai partecipanti di comprendere i concetti base di elaborazione delle immagini.

Alla fine del modulo il partecipante sarà in grado di:

1. Elencare i principali tipi di filtri usati per l'analisi e il processamento delle immagini

2. Comprendere il funzionamento dei filtri convoluzionali.
3. Scrivere semplici funzioni per l'elaborazione di immagini con Python e OpenCV.

MODULO 3 - ONLINE

Classificazione immagini con Reti Neurali

Il modulo descriverà ai partecipanti i concetti fondamentali di una rete neurale convoluzionale e il suo utilizzo per la classificazione di immagini.

Alla fine del modulo il partecipante sarà in grado di:

1. Analizzare problemi di classificazione immagini e proporre un'architettura di NN adeguata
2. Distinguere e comprendere il ruolo di diverse parti di una NN
3. Conoscere architetture di NN usate per problemi di analisi immagini diversi dalla classificazione

MODULO 4 - LABORATORIO IN PRESENZA

Analisi delle superfici mediante visione artificiale

Il modulo consentirà ai partecipanti di eseguire controlli mediante sistemi AI per identificare difetti su superfici.

Alla fine del modulo il partecipante sarà in grado di:

- eseguire in autonomia un'analisi mediante AI e strutturare un semplice codice per l'identificazione di difetti o anomalie.

5. CALENDARIO

Modulo	Modalità/Luogo	DATA	Durata
1 – Introduzione a Computer Vision e ML	Online asincrono e sincrono	Materiali online: Dal 09/10 al 12/10 Webinar: 13/10, 12.00-13.30	1.30 h
2 – Fondamenti di elaborazione delle immagini	Online asincrono e sincrono	Materiali online: Dal 16/10 al 19/10 Webinar: 20/10, 12.00-13.30	1.30 h
3 – Classificazione immagini con Reti Neurali	Online asincrono e sincrono	Materiali online: Dal 23/10 al 26/10 Webinar: 27/10, 12.00-13.30	1.30 h
3 - Analisi delle superfici mediante visione artificiale	Presenza Polo di Lecco	30/10, 14.00 – 18.15	4h 15

6. DOCENTI DEL CORSO

Prof. Marco Tarabini

Professore associato di Misure Meccaniche e Termiche presso il Dipartimento di Meccanica; la sua ricerca si concentra sullo studio dell'incertezza di misura nelle applicazioni industriali, sullo studio della risposta del corpo umano alle vibrazioni e sulla progettazione di sistemi di visione. Ha coordinato diversi progetti di ricerca finanziati dal Ministero dello sviluppo economico, dall'Agencia Spaziale Italiana, da Regione Lombardia e da INAIL e nelle aree di ricerca sopra menzionate. È autore di due capitoli di libri, più di 70 lavori scientifici pubblicati su riviste peer-reviewed e più di 80 articoli pubblicati in atti di conferenze, ed è co-inventore di 3 brevetti. Ha supervisionato più di 100 tesi di laurea magistrale e 4 tesi di dottorato. È Senior Member IEEE, membro della Instrumentation and Measurement Society, vice coordinatore del corso di studi di Ingegneria Meccanica e coordinatore scientifico di 2 Joint Research Centers del Politecnico di Milano.

Paolo Brambilla

Dottorando del dipartimento di Ingegneria Meccanica del Politecnico di Milano, laureato in Ingegneria dell'Automazione e del Controllo. Conduce le sue attività di ricerca nell'ambito dei sistemi di visione artificiale, concentrando la sua attenzione principalmente sull'applicazione di metodologie di intelligenza artificiale per scopi quali il controllo qualità e la rilevazione di difetti su superfici non cooperative, tra cui quelle altamente riflettenti o estremamente lucide, nonché su superfici protette da pellicole e film semitrasparenti.