

Scaletta

Lezione 1: Introduzione all'Intelligenza Artificiale

- **Teoria (45 min):**
 - Presentazione del corso e della scaletta.
 - Definizione e storia dell'Intelligenza Artificiale (IA).
 - Tipi di IA: debole, forte, generale.
 - Esempi di IA nella vita quotidiana: assistenti vocali, raccomandazioni su piattaforme (Netflix, Amazon, ecc.).
 - Introduzione a Python con un notebook interattivo.
- **Pratica (45 min):**
 - Sfida di programmazione Python su argomenti di base.

Lezione 2: Machine Learning Base

- **Teoria (45 min):**
 - Introduzione al Machine Learning supervisionato.
 - Concetti di regressione e classificazione.
 - Esempio pratico: previsione dei prezzi delle case.
- **Pratica (45 min):**
 - Quiz su quanto appreso.
 - Challenge interattiva sul dataset Iris per applicare la classificazione.

Lezione 3: Reti Neurali

- **Teoria (45 min):**
 - Introduzione alle reti neurali: struttura e funzionamento.
 - Confronto tra reti neurali e regressione lineare.
 - Concetti fondamentali: training/validation set, batch size, epoch, learning rate.
- **Pratica (45 min):**
 - Quiz su concetti teorici.
 - Sessione pratica sul dataset Iris utilizzando una rete neurale.

Lezione 4: Computer Vision

- **Teoria (45 min):**

- Introduzione alla Computer Vision e alle sue applicazioni.
- Esempi di task: riconoscimento di oggetti, segmentazione di immagini.
- Esempio pratico di object detection su Google Colab.
- Introduzione a strumenti di Computer Vision (es. Roboflow).
- **Pratica (45 min):**
 - Quiz su quanto appreso.
 - Sessione pratica sul riconoscimento di immagini (es. cani/gatti).

Lezione 5: NLP e AI Generativa

- **Teoria (45 min):**
 - Introduzione all'IA generativa: cosa sono i modelli generativi e il loro legame con la probabilità.
 - Introduzione al Natural Language Processing (NLP).
 - Esempi di applicazioni di IA generativa: generazione di immagini (DALL·E), testo (GPT), musica.
- **Pratica (45 min):**
 - Prompt engineering challenge per modelli generativi.
 - Quiz di verifica sui concetti trattati.

Lezione 6: Zendata ZenBooking e WebBot

- **Teoria (45 min):**
 - Presentazione delle soluzioni aziendali: ZenBooking e WebBot.
 - Introduzione ai chatbot e alle tecnologie AI generative applicate.
 - Dimostrazione pratica di come funzionano i chatbot AI.
- **Pratica (45 min):**
 - Demo interattiva di ZenBooking e WebBot.

Lezione 7: Introduzione alla Challenge – Low Code Training

- **Teoria (45 min):**
 - Introduzione ai tool di Machine Learning "low code" (es. Azure Machine Learning, Amazon Sagemaker).

- Presentazione della sfida pratica e riepilogo delle applicazioni AI trattate.
- **Pratica (45 min):**
 - Inizio della challenge di gruppo: realizzazione di un'idea di applicazione basata su IA.

Lezione 8: Speech to Text / Text to Speech

- **Teoria (45 min):**
 - Tecnologie di riconoscimento vocale: Speech to Text (es. Amazon Comprehend Medical).
 - Text to Speech e utilizzo pratico.
 - Introduzione al riconoscimento di entità (NER - Named Entity Recognition).
- **Pratica (45 min):**
 - Sviluppo della challenge di gruppo.

Lezione 9: Applicazioni di Computer Vision

- **Teoria (45 min):**
 - Esempi avanzati di Computer Vision: Object Tracking, Face Recognition.
 - Applicazioni reali: Photoshop, Tesla Autopilot.
 - Discussione su possibili attacchi informatici ai sistemi di Computer Vision.
- **Pratica (45 min):**
 - Continuazione dello sviluppo della challenge di gruppo.

Lezione 10: Il Futuro dell'Intelligenza Artificiale

- **Teoria (45 min):**
 - Discussione sui potenziali scenari futuri dell'IA e le tecnologie emergenti.
 - L'IA e la sostenibilità: come può aiutare a risolvere sfide globali.
 - Ruoli e competenze necessarie per lavorare nel campo dell'IA.
- **Pratica (45 min):**

- Presentazione finale: ogni gruppo propone un'applicazione dell'IA.
- Discussione conclusiva con feedback e sintesi degli argomenti trattati

Lezione 11: Reinforcement Learning

- **Contenuto:**

- Introduzione al reinforcement learning
- Agenti autonomi
- Agenti che apprendono
- Guida autonoma
- Vantaggi e sfide

Lezione 12: RAG

- **Contenuto:**

- Introduzione e limiti degli LLM
- Cos'è la RAG
- Workflow del processo RAG
- Vantaggi e sfide
- Challenge interattiva

CONTENUTI

Lezione 1: Introduzione all'Intelligenza Artificiale

Slide 1: Titolo e Introduzione

- **Titolo:** *Lezione 1: Definizione e storia dell'Intelligenza Artificiale (IA)*
- **Contenuto:**
 - Presentazione del corso/scaletta.
 - Breve introduzione sugli obiettivi della lezione: Definizione di IA, tipi di IA, applicazioni quotidiane e introduzione a Python.

Slide 2: Definizione di Intelligenza Artificiale

- **Titolo:** *Cos'è l'Intelligenza Artificiale?*
- **Contenuto:**
 - **Definizione:** L'IA è il campo dell'informatica che si occupa di creare macchine in grado di eseguire compiti che richiedono intelligenza umana, come il riconoscimento vocale, la visione artificiale, la comprensione del linguaggio e il problem-solving.
 - Enfasi sul fatto che l'IA permette alle macchine di "imparare" dall'esperienza.
 - Nota: Fai attenzione a non confondere IA con automazione tradizionale.

Slide 3: Breve Storia dell'IA

- **Titolo:** *La Storia dell'Intelligenza Artificiale*
- **Contenuto:**
 - **Anni '50:** Nasce il concetto di IA con Alan Turing (test di Turing) e la conferenza di Dartmouth del 1956.
 - **Anni '80:** Avvento delle reti neurali e dei sistemi esperti.
 - **Anni 2000-2020:** Sviluppo del machine learning, deep learning e IA generativa.
 - **Oggi:** IA in ogni settore, dall'automotive (guida autonoma) alla medicina.

Slide 4: Tipi di Intelligenza Artificiale

- **Titolo:** *Tipi di IA: Debole, Forte e Generale*
- **Contenuto:**
 - **IA Debole (Narrow AI):** Specializzata in un singolo compito (es. Siri, Google Assistant). Non ha "coscienza" o comprensione generale.
 - **IA Forte (Strong AI):** Una macchina con capacità cognitive simili all'uomo, che ancora non esiste.
 - **IA Generale (General AI):** Una macchina in grado di eseguire qualsiasi compito intellettuale che un essere umano può fare. Anche questa è ancora teorica.

Slide 5: Esempi di IA nella Vita Quotidiana

- **Titolo:** *Esempi di IA che Usiamo Ogni Giorno*
- **Contenuto:**
 - **Assistenti vocali:** Siri, Alexa, Google Assistant.
 - **Sistemi di raccomandazione:** Netflix, Amazon, YouTube, che usano algoritmi di machine learning per suggerire contenuti.
 - **E-commerce e pubblicità:** IA personalizza annunci pubblicitari e suggerimenti di acquisto.
 - **Automazione domestica:** Robot aspirapolvere, smart home con controllo vocale.

Slide 6: Impatto dell'IA nella Società

- **Titolo:** *L'IA nella Società: Opportunità e Sfide*
- **Contenuto:**
 - **Vantaggi:** Maggiore efficienza, automazione, nuove opportunità di lavoro in settori tecnologici.
 - **Sfide:** Preoccupazioni etiche, privacy, perdita di posti di lavoro tradizionali.
 - Introduzione alle tematiche di etica e responsabilità dell'IA (da approfondire nelle lezioni successive).

Slide 7: Introduzione a Python

- **Titolo:** *Python: Il Linguaggio dell'IA*

- **Contenuto:**

- Python è il linguaggio di programmazione più usato per l'IA grazie alla sua semplicità e alle librerie potenti (es. TensorFlow, PyTorch, scikit-learn).
- Presentazione di un ambiente di sviluppo: **Jupyter Notebook**.
- Nota sull'importanza di un ambiente interattivo per imparare e testare rapidamente il codice.

Slide 8: Esercizio Pratico: Notebook Interattivo

- **Titolo:** *Primo Esercizio in Python*

- **Contenuto:**

- Aprire un Jupyter Notebook e mostrare il primo esempio di codice.
- **Esempio:** Una semplice operazione in Python (es. somma di due numeri).
- Introduzione ai concetti base (es. variabili, tipi di dati) per preparare agli esercizi successivi.

Slide 9: Conclusione e Q&A

- **Titolo:** *Conclusione e Domande*

- **Contenuto:**

- Riepilogo dei concetti trattati: definizione di IA, tipi di IA, applicazioni quotidiane, introduzione a Python.
- Spazio per domande e risposte.

Lezione 2: Machine Learning Base

Slide 1: Titolo e Introduzione

- **Titolo:** *Lezione 2: Machine Learning Base*
- **Contenuto:**
 - Presentazione degli obiettivi della lezione: Introduzione al machine learning supervisionato, concetti di regressione e classificazione, e un esempio pratico di previsione dei prezzi delle case.

Slide 2: Cos'è il Machine Learning?

- **Titolo:** *Definizione di Machine Learning*
- **Contenuto:**
 - **Definizione:** Il Machine Learning è un sottoinsieme dell'IA che permette alle macchine di imparare dai dati senza essere esplicitamente programmate.
 - **Approccio:** Invece di scrivere regole fisse, il modello apprende dalle relazioni tra i dati.
 - **Focus della lezione:** Approfondire l'apprendimento supervisionato.

Slide 3: Introduzione al Machine Learning Supervisionato

- **Titolo:** *Machine Learning Supervisionato*
- **Contenuto:**
 - **Definizione:** Il modello apprende da un dataset etichettato (con input e output noti) per fare previsioni su nuovi dati.
 - **Esempio pratico:** Prevedere il prezzo delle case in base a caratteristiche come metri quadrati, numero di stanze, posizione.
 - **Fasi del processo:**
 1. **Dataset:** Collezione di dati con input e output.
 2. **Training Set:** Dati usati per "allenare" il modello.
 3. **Test Set:** Dati usati per testare la precisione del modello.

Slide 4: Concetti Chiave: Dataset, Training Set, Test Set

- **Titolo:** *Dataset, Training Set, Test Set*
- **Contenuto:**
 - **Dataset:** Un insieme strutturato di dati che contiene gli input e le risposte corrette (target o output).
 - **Training Set:** Parte del dataset usata per allenare il modello; permette di individuare le relazioni tra gli input e gli output.
 - **Test Set:** Parte separata del dataset che non viene usata per l'allenamento, ma per verificare se il modello funziona bene con dati mai visti prima.
 - **Nota:** Evitare l'overfitting, dove il modello impara troppo dai dati del training e funziona male sui nuovi dati.

Slide 5: Regressione vs. Classificazione

- **Titolo:** *Regressione e Classificazione*
- **Contenuto:**
 - **Regressione:** Il modello prevede un valore continuo.
 - **Esempio:** Prevedere il prezzo di una casa in base a dimensioni e altre caratteristiche.
 - **Classificazione:** Il modello prevede una categoria o etichetta.
 - **Esempio:** Determinare se un'e-mail è spam o no.
 - **Differenze:** Regressione lavora con numeri continui (es. prezzi), mentre la classificazione lavora con classi (es. spam/non spam).

Slide 6: Funzione di Costo e Ottimizzazione

- **Titolo:** *La Funzione di Costo*
- **Contenuto:**
 - **Definizione:** La funzione di costo misura quanto le previsioni del modello sono lontane dai valori reali. Lo scopo è minimizzare questa funzione.
 - **Esempio:** Nella regressione, una delle funzioni di costo più comuni è l'errore quadratico medio (Mean Squared Error, MSE).

- **Ottimizzazione:** Il modello cerca di trovare i parametri migliori (es. pesi) che minimizzano la funzione di costo.
- **Nota:** L'algoritmo di ottimizzazione più comune è il **gradient descent**.

Slide 7: Processo di Apprendimento del Modello

- **Titolo:** *Come Funziona l'Apprendimento in ML*
- **Contenuto:**
 5. **Input Dati:** Forniamo i dati al modello (es. dimensioni della casa, numero di stanze).
 6. **Modello Prevede:** Il modello fa una previsione (es. prezzo della casa).
 7. **Calcolo dell'Errore:** Il modello confronta la previsione con il valore reale usando la funzione di costo.
 8. **Ottimizzazione:** Il modello aggiorna i suoi parametri per ridurre l'errore.
 9. **Ripetizione:** Il processo si ripete finché l'errore non è minimizzato.

Lezione 3: Reti Neurali

Slide 1: Titolo e Obiettivi

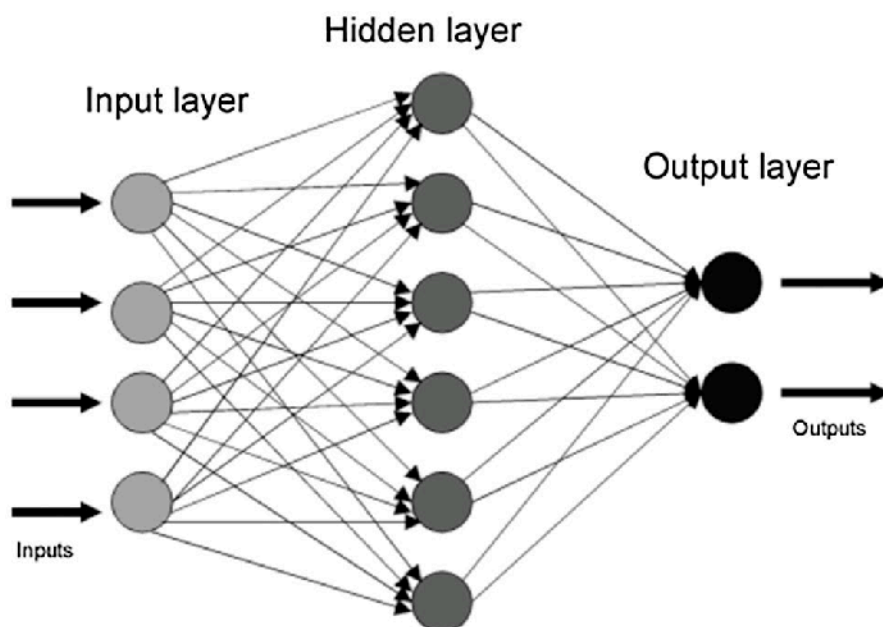
- **Titolo:** Lezione 3: Introduzione alle Reti Neurali
- **Obiettivi:**
 - Comprendere la struttura e il funzionamento delle reti neurali.
 - Confrontare le reti neurali con la regressione lineare.
 - Familiarizzare con concetti chiave come training set, batch size, epoch e learning rate.

Slide 2: Introduzione alle Reti Neurali

- **Definizione:** Una rete neurale è un modello ispirato al funzionamento del cervello umano, utilizzato per compiti come la classificazione e il riconoscimento di pattern.
- **Componenti principali:**
 - **Neuroni:** le unità base che elaborano le informazioni.
 - **Strati (layers):** input, hidden, output.
 - **Pesi e bias:** parametri che influenzano le decisioni del modello.

Slide 3: Struttura di una Rete Neurale

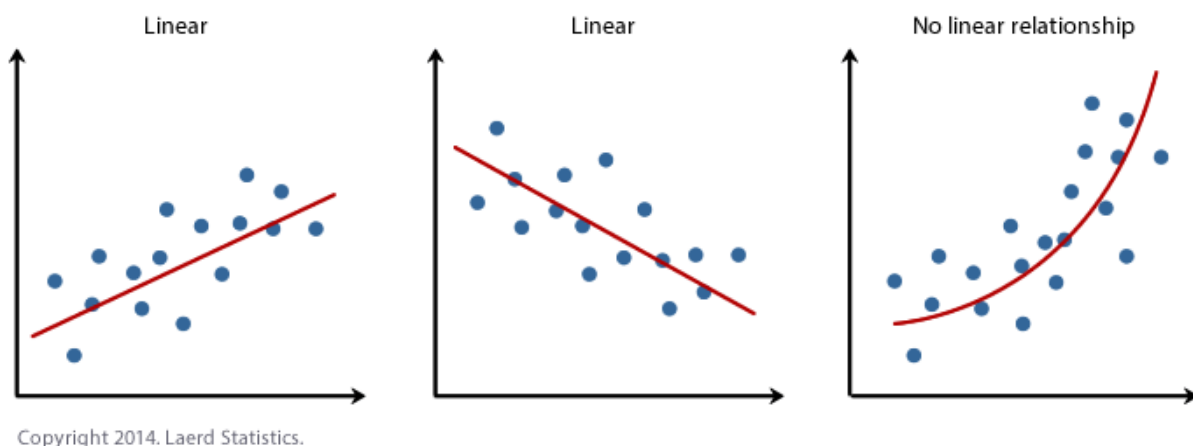
- **Visualizzazione di una rete neurale:**
 - Input layer (con un esempio visivo)
 - Hidden layers
 - Output layer



- Esempio con un'immagine -> ogni pixel diventa l'input di uno dei neuroni -> in output ogni nodo rappresenta una probabilità che l'immagine sia di una classe (gatto/cane)

Slide 4: Confronto tra Reti Neurali e Regressione Lineare

- **Regressione lineare:**
 - Modello lineare che prevede una relazione diretta tra input e output.
 - Limitazioni: non può gestire dati non lineari.
- **Reti neurali:**
 - Possono gestire dati complessi e non lineari.
 - Maggiore potenza di elaborazione grazie ai vari strati nascosti.



Slide 5: Concetti Fondamentali

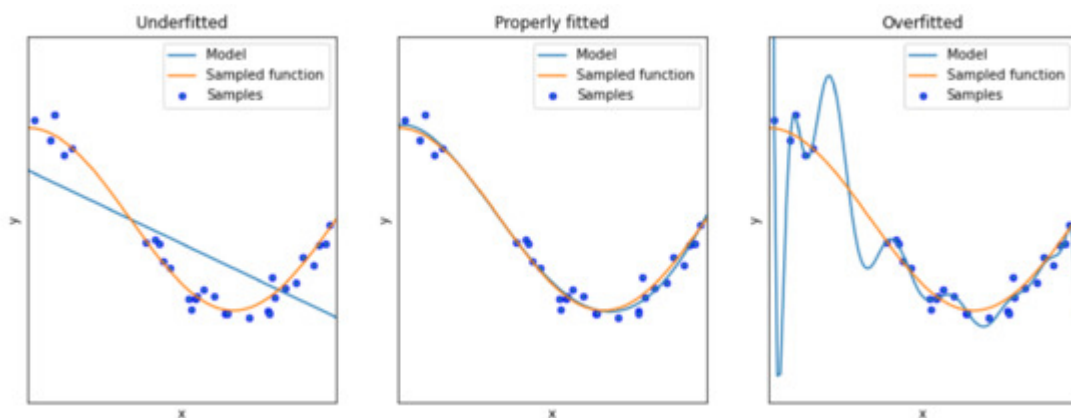
- **Training set e validation set:**
 - Il **training set** viene utilizzato per allenare il modello.
 - Il **validation set** valuta le prestazioni durante l'allenamento.
- **Batch size:**
 - Numero di campioni elaborati prima di aggiornare i pesi.
- **Epoch:**
 - Una passata completa su tutto il dataset di addestramento.
- **Learning rate:**
 - Velocità con cui il modello aggiorna i pesi; un valore troppo alto o troppo basso può influenzare la convergenza.

Slide 6: Processo di Addestramento di una Rete Neurale

- **Passaggi principali:**
 1. Inizializzazione dei pesi.
 2. Forward pass (propagazione in avanti dei dati).
 3. Calcolo dell'errore (loss function).
 4. Backpropagation (aggiornamento dei pesi in base all'errore).
 5. Ripetizione del ciclo per un certo numero di epoche.

Slide 7: Sfide nell'Addestramento di una Rete Neurale

- **Overfitting:** quando il modello si adatta troppo bene ai dati di training e non generalizza ai dati nuovi. (Esempio in immagine)
- **Underfitting:** quando il modello è troppo semplice per catturare le relazioni nei dati. (Esempio in immagine)



Slide 8: Pratica (Sessione Python sul Dataset Iris)

- **Obiettivo:** Creare una rete neurale semplice per classificare i fiori nel dataset Iris.
- **Notebook**

Slide 9: Riepilogo e Domande

- **Riepilogo:**
 - Le reti neurali sono potenti per gestire dati complessi.
 - Differenze con la regressione lineare.
 - Concetti fondamentali: training set, batch size, epoch, learning rate.
- **Domande:** Apertura alla classe per chiarimenti.

Lezione 4: Computer Vision

Slide 1: Titolo della lezione

Slide 2: Introduzione alla Computer Vision

Cosa è la Computer Vision?

- La **Computer Vision** è un campo dell'intelligenza artificiale che consente ai computer di interpretare e comprendere il mondo visivo.
- Usa modelli matematici e algoritmi per analizzare immagini o video, replicando alcune capacità visive umane.

Slide 3: Applicazioni della Computer Vision

Dove viene utilizzata la Computer Vision?

- **Riconoscimento facciale** (e.g. sblocco del telefono)
- **Veicoli autonomi** (analisi in tempo reale dell'ambiente circostante)
- **Medicina** (analisi di immagini mediche come radiografie o risonanze magnetiche)
- **Industria manifatturiera** (controllo qualità su linee di produzione)
- **Retail** (sorveglianza e analisi dei comportamenti dei clienti)
- **Agricoltura** (monitoraggio della crescita delle colture tramite immagini satellitari)

Slide 4: Task di Computer Vision

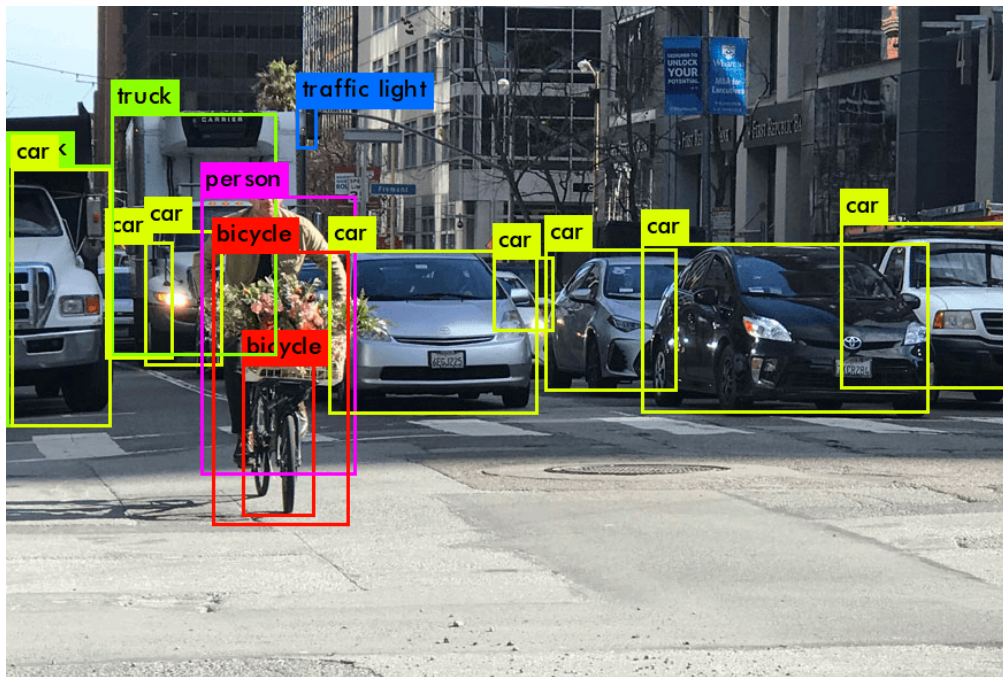
I principali task della Computer Vision:

1. **Riconoscimento di oggetti**: identificare oggetti specifici in un'immagine.
2. **Segmentazione delle immagini**: suddividere un'immagine in aree con significato specifico.
3. **Riconoscimento facciale**: rilevare e identificare volti umani.
4. **Riconoscimento di scene**: determinare il contesto generale di una scena (e.g. spiaggia, città).
5. **Motion Detection**: rilevare movimenti all'interno di video.

Slide 5: Riconoscimento di oggetti (Object Detection)

Cos'è l'object detection?

- L'**Object Detection** combina il riconoscimento di oggetti con la localizzazione spaziale degli stessi in un'immagine.
- Object Tracking combina il riconoscimento e la localizzazione degli oggetti con il tracciamento del loro movimento nello spazio.
- L'obiettivo è identificare **cosa** c'è nell'immagine e **dove** si trova.



<https://www.youtube.com/watch?v=p6gp8CLMDOo>

<https://www.youtube.com/watch?v=PVCGDoTZHaI>

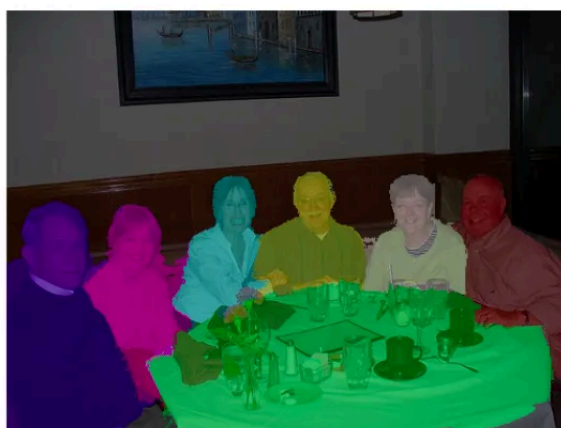
Slide 6: Segmentazione delle immagini

Cos'è la segmentazione delle immagini?

- **Segmentazione semantica**: ogni pixel viene classificato in una categoria.
 - Esempio: distinguere il cielo dagli edifici in una foto.
- **Segmentazione istanza**: identifica ogni singolo oggetto in un'immagine (anche oggetti della stessa categoria vengono differenziati).



Semantic Segmentation



Instance Segmentation

Slide 7: Strumenti di Computer Vision

Strumenti e piattaforme utili

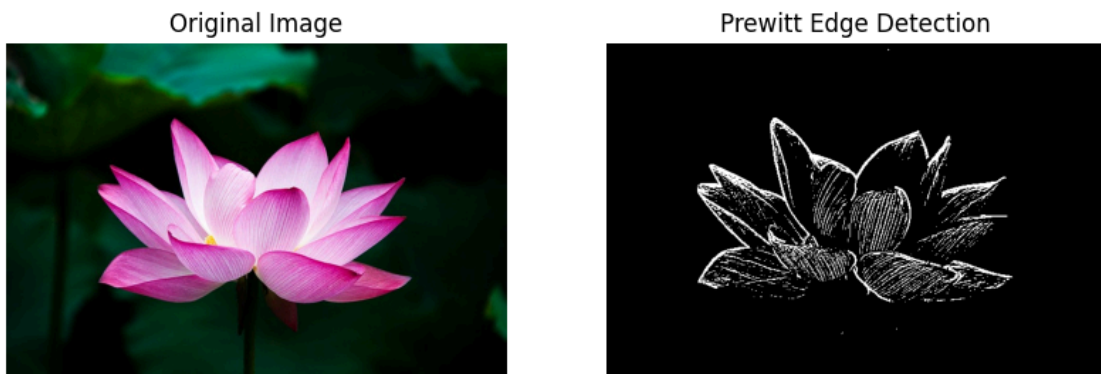
- **OpenCV**: una libreria open-source molto usata per la visione artificiale, utile per manipolare immagini e video.
- **Pytorch**: libreria di machine learning che supporta modelli di deep learning per la visione artificiale.
- **Roboflow**: piattaforma che semplifica la gestione dei dataset di immagini, l'annotazione e l'addestramento di modelli di computer vision.

Slide 8: Tecniche di Computer Vision

Approfondire alcune tecniche comuni utilizzate nei modelli di Computer Vision:

1. **Edge Detection (Rilevamento dei bordi):**
 - Consente di individuare i contorni degli oggetti in un'immagine.
 - Algoritmi comuni: Canny, Sobel, Prewitt.
2. **Feature Extraction (Estrazione delle caratteristiche):**
 - Processo che consiste nel rilevare informazioni rilevanti in un'immagine (come angoli, forme, colori) che possono aiutare il modello a comprendere meglio l'immagine.
 - Esempi: SIFT (Scale-Invariant Feature Transform), HOG (Histogram of Oriented Gradients).
3. **Deep Learning per la Computer Vision:**

- **Reti neurali convoluzionali (CNN):** Un tipo di rete neurale specializzata per analizzare immagini, fondamentale per molte applicazioni avanzate di visione artificiale.
- Esempi di architetture di reti CNN famose: AlexNet, VGG, ResNet.



Slide 9: Sfide e Limiti della Computer Vision

Esplora alcune delle difficoltà ancora presenti nella visione artificiale:

1. Occlusione:

- Quando gli oggetti sono parzialmente nascosti, la corretta identificazione diventa difficile.

2. Illuminazione variabile:

- La luce può cambiare radicalmente il modo in cui un oggetto appare in una foto, rendendo più complicata l'analisi.

3. Generalizzazione:

- I modelli di visione artificiale possono essere molto specifici per i dati con cui sono stati addestrati e avere difficoltà ad adattarsi a scenari nuovi o diversi.

4. Bias nei dataset:

- Se i dataset utilizzati per addestrare i modelli sono sbilanciati, i modelli stessi possono presentare distorsioni o pregiudizi nelle loro previsioni.

Slide 9: Roboflow

Come funziona Roboflow?

<https://www.youtube.com/watch?v=a3SBRtILjPI>

<https://www.youtube.com/watch?v=O-ZPxTpb2Yg&t=534s>

- Roboflow permette di:
 1. Caricare immagini o video.
 2. Annotare i dati (selezionare manualmente gli oggetti di interesse).
 3. Generare dataset aumentati (applicando trasformazioni).
 4. Addestrare modelli direttamente sulla piattaforma.

Slide 11: Computer Vision e Intelligenza Artificiale Generativa

Questa slide può collegare la visione artificiale alla **Generative AI**, che è uno dei campi più avanzati dell'AI oggi, mostrando come la Computer Vision possa essere utilizzata anche per **creare** contenuti visivi, oltre che interpretarli.

Contenuto della slide:

1. **Cos'è l'Intelligenza Artificiale Generativa?**
 - La **Generative AI** è una branca dell'intelligenza artificiale che crea nuovi contenuti, come immagini, video, testi o musica, partendo da dati esistenti.
 - Modelli come **GANs (Generative Adversarial Networks)** e **VAE (Variational Autoencoders)** sono spesso usati per generare immagini realistiche.
2. **Applicazioni della Computer Vision nella Generative AI:**
 - **Deepfakes:** Video o immagini generate che possono sembrare reali, usando modelli di visione artificiale e generative AI.
 - **Super-Resolution:** Miglioramento della risoluzione di immagini a bassa qualità.

- Creazione di immagini da testo (Text-to-Image): Algoritmi come DALL·E o Stable Diffusion possono generare immagini partendo da una descrizione testuale.
- Trasformazione di immagini (Image-to-Image Translation): Convertire un'immagine in un'altra (es. trasformare un disegno in una foto realistica, o uno schizzo in un dipinto).

Esempi concreti:

- **DALL·E:** Un sistema di intelligenza artificiale che crea immagini basate su descrizioni testuali.
- **GANs (Generative Adversarial Networks):** Due reti neurali che "competono" tra loro per generare immagini realistiche; una rete crea immagini, l'altra le valuta.

Immagini da inserire:

1. **Esempio di Deepfake:** Un'immagine comparativa tra un video originale e un deepfake per mostrare come la visione artificiale possa essere utilizzata per alterare i contenuti visivi.
2. **Esempio di Super-Resolution:** Una foto a bassa risoluzione migliorata da un algoritmo di intelligenza artificiale.
3. **Esempio di immagine generata da AI:** Mostra un'immagine generata a partire da una descrizione testuale con DALL·E o Stable Diffusion

Slide 10: Esempio pratico – Object Detection su Google Colab

Creare un modello di riconoscimento oggetti

1. **Passaggio 1:** Preparazione del dataset
 - Caricare dataset su Google Colab o utilizzare dataset predefiniti da Roboflow.

Lezione 5: NLP e AI Generativa

