

## Computer Vision

01 Settembre 2020

Gabriele Amato, Caterina Amato, Beatrice Amato, Mauro D'Ercole

### Indice:

1. Introduzione
2. Funzionamento del Computer Vision
3. Computer Vision e deep learning
4. Applicazioni di Computer Vision
5. Valore del mercato in Italia

### 1. Introduzione

**La visione artificiale o computer vision è l'insieme dei processi che sono in grado di creare un modello del mondo reale, quello che abitualmente osserviamo, in 3D, osservando immagini bidimensionali (2D). Il fine ultimo è quello di riprodurre la vista dell'uomo. La visione non si limita alla sola osservazione dell'immagine da acquisire, ma piuttosto parte da tale osservazione per elaborare il contenuto di quanto osservato al fine di intraprendere azioni autonome in base alla programmazione ricevuta.**

Nel mondo manifatturiero, ad esempio, i sistemi di computer vision possono partecipare al controllo di qualità acquisendo l'immagine del prodotto che sarà poi elaborata in base ai parametri dimensionali impostati al fine di determinare se l'oggetto corrisponda dimensionalmente a quanto progettato o se deve essere scartato per non conformità a tali parametri.

Altro esempio, molto più delicato, è il riconoscimento facciale, già disponibile anche su dispositivi di uso quotidiano (smartphone, PC etc.), che dà accesso al dispositivo se l'immagine del volto dell'utente corrisponde a quanto memorizzato in fase di inizializzazione del dispositivo stesso.

Un sistema di visione artificiale, o computer vision, è costituito dalla interazione ed integrazione di diversi componenti:

- telecamere
- software di acquisizione e di elaborazione dell'immagine
- interfacce uomo macchina

- interfacce con l'ambiente esterno

L'immagine viene acquisita dalla telecamera oppure da un'ottica fotografica e convertito in un segnale elettrico in uscita. Questo segnale verrà digitalizzato e memorizzato. L'immagine in questo modo è disponibile per essere elaborata con un apposito software che, per mezzo di particolari algoritmi di calcolo ed analisi, è in grado di individuare le caratteristiche dell'immagine e amplificarne alcuni aspetti - ad esempio contorni, spigoli, forme, strutture - allo scopo di eseguire i controlli e le verifiche per i quali il sistema è stato concepito. Sulla base dei risultati dell'elaborazione il sistema prenderà decisioni in merito alle successive azioni, coerentemente con la programmazione ricevuta.

## 2. Funzionamento della Computer Vision

Per capire come una macchina possa riconoscere oggetti all'interno di immagini o nel contesto reale è opportuno partire dalla definizione di Intelligenza Artificiale ovvero l'insieme di sistemi hardware e software in grado di replicare alcune capacità dell'essere umano ed in particolare quella di percepire l'ambiente ed interagire con esso. L'A.I. inoltre è in grado di raggiungere autonomamente un obiettivo predefinito prendendo decisioni, in base alle istruzioni di programmazione, per supportare l'intervento umano.

Quindi potremmo definire la Computer Vision come organo di senso (la vista) di un sistema di Intelligenza Artificiale finalizzato ad acquisire, analizzare, elaborare dati ed informazioni attraverso una capacità percettiva. Alla base della visione artificiale c'è la progettazione di **reti neurali stratificate** che permettono alla Computer Vision di sviluppare processi di apprendimento caratteristici del cervello umano.

**Si utilizza quindi l'espressione “deep learning” (apprendimento profondo complesso), che consiste nel programmare la rete neurale per elaborare grandi quantità di dati con specifici algoritmi, finché il sistema di Computer Vision sarà in grado di svolgere determinati compiti in autonomia, basandosi sulle sue esperienze passate. Ad esempio, si può addestrare un software di Computer Vision a riconoscere forme, colori, pattern, distinguere oggetti, seguire i loro spostamenti nello spazio e ricavare informazioni dagli schemi visivi che osserva.**

## 3. Computer Vision e deep learning

Con il deep learning, l'A.I. impara anche a fornire possibili **correlazioni tra dati ed eventi** in apparenza scollegati tra loro, facendo così emergere nuove informazioni utili per svariate attività, ad esempio la [manutenzione predittiva degli impianti](#) industriali.

La manutenzione predittiva, infatti, è ampiamente basata sulla capacità di “leggere” i dati che riguardano il funzionamento dei macchinari, allo scopo di **predire la probabilità** che avvenga un guasto o una rottura e così intervenire tempestivamente con la riparazione-sostituzione.

L'addestramento, quindi, migliora continuamente le prestazioni dell'intelligenza artificiale in funzione dell'esperienza e del **tipo di elaborazione** dati; il risultato è un sistema di Computer Vision capace di adattare e specializzare le sue "risposte" in base al contesto in cui opera.

#### **4. Applicazioni di Computer Vision**

Elenchiamo di seguito le principali applicazioni di C.V. con particolare riferimento alle applicazioni in ambito industriale.

##### *Linee produttive*

La principale applicazione è nel controllo di qualità dei prodotti finiti o semilavorati ad esempio, la visione artificiale può riconoscere le imperfezioni dei prodotti su una linea di produzione con **velocità e precisione** impensabili per l'occhio umano; ciò permette di eliminare gli scarti e ottimizzare i processi manifatturieri, abbassando i costi dei **controlli qualità** effettuati con personale umano specializzato.

##### *Manutenzione con utilizzo di droni*

Equipaggiati con particolari dispositivi quali termo-scanner, sensori multispettrali e sistemi di rilevamento degli oggetti i droni sono utilizzati per l'ispezione in ambienti pericolosi per l'uomo. Alcuni esempi: **ispezioni a impianti e infrastrutture** come ponti, tralicci, cavalcavia, soprattutto se tali infrastrutture sono esposte a rischi ambientali (frane, caduta di alberi); **monitoraggio di condotti e cisterne** per individuare sversamenti oleosi e-o di sostanze tossiche; ispezioni in ambienti contaminati. Grazie all'intelligenza artificiale, i droni possono contribuire alle strategie di **manutenzione predittiva** raccogliendo dati sul campo e analizzando-collegando tra loro questi dati, in modo da capire in anticipo se un impianto è prossimo a un guasto.

##### *Gestione dei magazzini*

Nei **magazzini** completamente **automatizzati**, l'intelligenza artificiale può **analizzare le sequenze operative** (movimentazione e posizionamento delle merci) allo scopo di organizzare nel modo più efficiente tutti i processi all'interno dei magazzini stessi. E **mediante l'analisi comportamentale**, l'A.I. può rilevare in *tempo reale* eventuali errori o azioni non autorizzate del personale umano, inviando notifiche e allarmi.

##### *Pubblica Sicurezza*

Nei vari luoghi pubblici-privati ricordiamo: rilevare **oggetti incustoditi** in stazioni, aeroporti, stadi, centri commerciali; rilevare la **presenza di armi** o altri oggetti che possono costituire una minaccia per l'incolumità fisica delle persone (coltelli, spranghe e così via); riconoscere **gesti e comportamenti potenzialmente pericolosi** con sistemi di riconoscimento facciale, addestrati a rilevare i tratti biometrici che corrispondono a certe reazioni emotive, come rabbia e aggressività.

##### *Sicurezza sul lavoro*

La visione artificiale può essere molto utile per ridurre il rischio di incidenti nei luoghi di lavoro, soprattutto nei cantieri edili. Con soluzioni di Computer Vision, infatti, è possibile verificare che gli **addetti dei cantieri** eseguano correttamente le azioni previste dalle procedure di sicurezza, come indossare **dispositivi individuali di protezione** (caschi, guanti) o disinfettare tute e attrezzature contaminate da sostanze tossiche. L'intelligenza artificiale può rilevare situazioni di potenziale pericolo per tecnici e operai, come il passaggio di carichi sospesi; inoltre, può **controllare gli accessi** dei veicoli e delle persone nelle diverse aree di cantiere, evitando gli ingressi non autorizzati nelle zone in cui vi siano specifiche restrizioni.

#### *Videosorveglianza*

Si possono implementare videocamere con sistemi di Computer Vision (riconoscimento oggetti, analisi dei movimenti) direttamente sui lampioni led che compongono una **rete elettrica digitale** di ultima generazione, una **smart grid**. Così l'impianto per l'illuminazione pubblica si trasforma in una piattaforma di servizi integrati, come la **videosorveglianza** e l'autoregolazione dei flussi luminosi in base al numero di veicoli e persone presenti in un dato momento.

### **5. Valore del mercato in Italia**

Secondo le ultime stime di **GlobalData**, la Computer Vision raggiungerà un **volume di mercato** su scala mondiale pari a **28 miliardi di dollari nel 2030** (è stato 3,5 miliardi nel 2019), sulla scia delle nuove applicazioni di questa tecnologia in svariati settori industriali, tramite lo sviluppo di reti neurali artificiali sempre più complesse e performanti.

Intanto anche in **Italia** sta crescendo il mercato annuale dell'IA, che nel 2019, in base alla ricerca pubblicata a febbraio 2020 dall'**Osservatorio Artificial Intelligence - School of Management del Politecnico di Milano**, ha toccato **200 milioni di euro** tra software, hardware e servizi; banche, imprese manifatturiere, utility e assicurazioni sono i settori dove l'intelligenza artificiale è più diffusa nel nostro paese.

In cima al mercato italiano dell'IA, spiega il Politecnico di Milano, ci sono le soluzioni di **Intelligent Data Processing**, che utilizzano **algoritmi per l'analisi dei dati** e l'estrazione delle informazioni dai dati (33% del mercato complessivo), seguite dalle soluzioni di Natural Language Processing e di Chatbot/Assistente Virtuale (28% del totale), che impiegano algoritmi capaci di **comprendere il linguaggio umano** e fornire risposte a un interlocutore.



**La Computer Vision, secondo la ricerca dell'Osservatorio Artificial Intelligence, nel 2019 ha rappresentato il 10% del mercato italiano dell'intelligenza artificiale, anche se finora solo una percentuale limitata di progetti (3%) è arrivata alla piena operatività nelle aziende; si attende, evidenzia il Politecnico milanese, “un grande sviluppo nel prossimo futuro grazie alla sempre più performante capacità d'indagine” della visione artificiale in diversi contesti, come la sorveglianza in luoghi pubblici o il monitoraggio delle linee di produzione.**

**TAG:** tecnologia, Computer, Innovazione

---

#### **Avvertenza**

*La pubblicazione di contributi, approfondimenti, articoli e in genere di tutte le opere dottrinarie e di commento (ivi comprese le news) presenti su Filodiritto è stata concessa (e richiesta) dai rispettivi autori, titolari di tutti i diritti morali e patrimoniali ai sensi della legge sul diritto d'autore e sui diritti connessi (Legge 633/1941). La riproduzione ed ogni altra forma di diffusione al pubblico delle predette opere (anche in parte), in difetto di autorizzazione dell'autore, è punita a norma degli articoli 171, 171-bis, 171-ter, 174-bis e 174-ter della menzionata Legge 633/1941. È consentito scaricare, prendere visione, estrarre copia o stampare i documenti pubblicati su Filodiritto nella sezione Dottrina per ragioni esclusivamente personali, a scopo informativo-culturale e non commerciale, esclusa ogni modifica o alterazione. Sono parimenti consentite le citazioni a titolo di cronaca, studio, critica o recensione, purché accompagnate dal nome dell'autore dell'articolo e dall'indicazione della fonte, ad esempio: Luca Martini, La discrezionalità del sanitario nella qualificazione di reato perseguibile d'ufficio ai fini dell'obbligo di referto ex. art 365 cod. pen., in "Filodiritto" (<https://www.filodiritto.com>), con relativo collegamento ipertestuale. Se l'autore non è altrimenti indicato i diritti sono di Inforomatica S.r.l. e la riproduzione è vietata senza il consenso esplicito della stessa. È sempre gradita la comunicazione del testo, telematico o cartaceo, ove è avvenuta la citazione.*