

12 settembre 2023 15:49

CLIAPI 8 - La diffusione della guida autonoma avverrà prima di quanto si pensi

di [Alessandro Pedone](#)Nell'ultimo [articolo](#) di questa serie

“Capire l’Intelligenza Artificiale Per Investirci”, pubblicato il 18 Luglio, scrivevo di Tesla nell’ottica dell’intelligenza artificiale. In particolare mi sono occupato del supercomputer Dojo, della guida autonoma e degli sviluppi che questa avrà fuori dal settore delle auto (come nei robot umanoidi).

Proprio ieri Tesla è volata in borsa (oltre il 10% in un giorno) perché un analista di Morgan Stanley, Adam Jonas, nel weekend ha pubblicato un amplissimo report nel quale affronta esattamente le cose che abbiamo scritto nel precedente articolo. Adam Jonas ritiene che Dojo potrà cambiare completamente la valutazione di Tesla perché le consentirà di fare ciò che Amazon ha fatto con i servizi Web.

Quello che inizialmente era un costo per Amazon è stato trasformato in un’enorme fonte di ricavi (che giustifica la grande maggioranza della capitalizzazione dell’azienda).

Allo stesso modo, secondo questo analista, gli enormi investimenti che Tesla ha fatto e farà in futuro per riuscire ad addestrare le proprie reti neurali necessarie alla guida autonoma, compreso lo sviluppo di Dojo, si tradurranno in servizi offerti a tutte le terzi parti che hanno bisogno di addestrare reti neurali attraverso filmati per i più svariati scopi.

Inoltre, tutto il sistema operativo di Tesla per il controllo della macchina e per la guida autonoma verrà dato in licenza ad altri costruttori di auto, un po’ come se Apple avesse deciso di dare il suo sistema operativo per i telefonini in licenza agli altri costruttori di telefoni come ha fatto Google.

La pubblicazione del report dell’analista di Morgan Stanley segna l’inizio di un cambio di percezione tra i grandi nomi di Wall Street. Tesla è sempre stata considerata un’azienda che produce automobili da confrontare con Toyota, Ford, Volkswagen, ecc. Gli analisti che inserivano nei loro modelli di valutazione aziendale i potenziali ricavi futuri dal software si contavano sulle dita di una mano e nessuno fra i nomi più conosciuti. I grandi investitori istituzionali (fondi pensione, fondi sovrani, fondi comuni di enormi dimensioni, ecc.) sono molto influenzati dalle analisi fatte dai grandi nomi.

E’ anche una questione di responsabilità. Sbagliare seguendo solo la propria testa o un analista “eretico” implica gravi conseguenze per la propria carriera. Sbagliare seguendo l’opinione di un nome famoso (che poi orienta tanti altri grandi nomi nel mercato) è molto più accettabile e ha conseguenze meno nefaste nella propria carriera.

Da ieri, l’idea che Tesla vada valutata anche come un’azienda tecnologica, operante in particolare nel settore della robotica e dell’intelligenza artificiale, è diventata un’idea sdoganata tra i grandi nomi di wallstreet.

Gli esperti e la guida autonoma

Quando ho iniziato a [scrivere pubblicamente di Tesla](#), ad inizio 2020, la maggioranza degli esperti del settore auto non credeva che le auto elettriche sarebbero diventate un fenomeno di massa se non in uno scenario proiettato tra decenni. La stessa Morgan Stanley parlava del 2040 come l’anno nel quale una fetta consistente, ma ancora minoritaria, di auto vendute sarebbero state elettriche.

Il problema degli esperti, di qualsiasi settore, è che - salvo eccezioni che confermano la regola - non riescono a

comprendere i fenomeni esponenziali che per loro natura rompono quelle leggi che hanno così tanto approfondito e di cui, appunto, sono esperti. Tutte le loro conoscenze, utilissime all'interno dello specifico contesto, rappresentano un incredibile ostacolo a comprendere ciò che distrugge il contesto stesso.

Il miglioramento delle prestazioni unito alla riduzione dei costi delle batterie era abbastanza facilmente prevedibile, ma la quasi totalità degli esperti non ha compreso l'impatto dirompente che questo poteva avere.

Oggi, a soli tre anni di distanza, gli esperti che non credono che le auto elettriche siano l'immediato futuro sono la minoranza. Questo perché una Tesla Model Y ha un costo più che competitivo rispetto ad un'auto paragonabile a motore termico, ma presenta incredibili vantaggi rispetto ad essa.

Si trova ancora - specialmente in un paese così arretrato su questo settore come l'Italia - qualcuno che mette in dubbio la validità di questa tecnologia, ma sono delle isolate eccezioni.

La storia si ripete rispetto alla guida autonoma. La grande maggioranza degli "esperti" ritiene che la guida autonoma arriverà, ma ci vorranno svariati decenni affinché sia un fenomeno di massa. Chi parla di dieci anni, chi pensa ancora di più. Non si trovano esperti acclarati che ritengono che entro questo decennio le macchine a guida completamente autonoma diventino qualcosa di accessibile a chiunque.

Questo accade perché gli attuali esperti di ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) non capiscono sostanzialmente niente di reti neurali. Salvo Tesla, gli approcci alla guida autonoma attualmente più sviluppati non hanno alcuna speranza di diventare in tempi brevi diffusi perché richiedono costi e tempi di realizzazione troppo elevati.

Sono pochissimi quelli che hanno approfondito seriamente l'approccio di Tesla.

Personalmente, avendolo fatto, mi sono formato la radicata convinzione che prima della fine di questo decennio vedremo, un po' in tutto il mondo sviluppato, macchine a guida totalmente autonoma, senza volante o comandi. La Cina e gli Stati Uniti saranno le nazioni che per prime daranno le necessarie autorizzazioni. Dopo due o tre anni, dopo che si sarà dimostrato che gli incidenti per milioni di miglia guidate su queste auto saranno incredibilmente inferiori a quelli sulle auto guidate dagli umani, allora le autorizzazioni saranno diffuse nel resto del mondo.

Nel resto dell'articolo proverò a spiegare in modo semplice come è evoluto il modello a guida autonoma di Tesla e quali opportunità ci sono per gli investitori.

L'approccio di Tesla alla guida autonoma

Il modo in cui Tesla ha realizzato la guida autonoma è unico per varie ragioni, ma principalmente perché Tesla è l'unica azienda al mondo che possiede la materia prima, cioè i dati, per poter realizzare tale approccio. Le altre aziende che hanno realizzato la guida autonoma (ad esempio Waymo di Google, che realizza già attualmente Taxi a guida completamente autonoma in 3 città negli USA) lo hanno fatto attraverso una tecnologia laser che ricostruisce l'ambiente circostante ed identifica tutti gli ostacoli unita a delle mappe a grandissima precisione che devono essere costantemente aggiornate. Questa tecnologia funziona, ma è molto costosa e non scalabile. Se si porta un'auto del genere fuori dall'area per la quale è stata pensata, tale auto ha la stessa utilità di un pezzo di ferro inerte.

Tesla, invece, ha puntato fin dall'inizio ad un approccio generalista basato fundamentalmente sulla vista.

Otto telecamere forniscono gli "occhi" della macchina e le reti neurali identificano cosa c'è fuori in modo simile a ciò che accade nel nostro cervello.

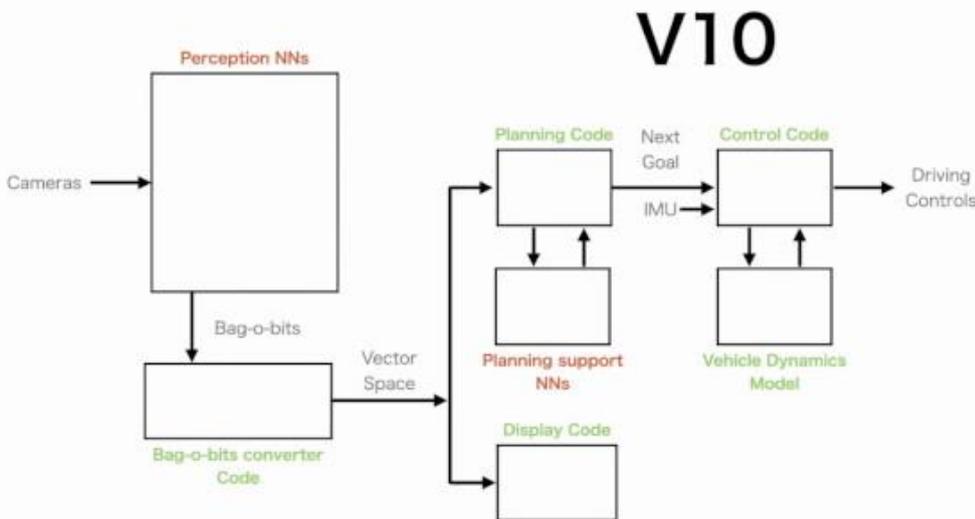
Sono serviti tanti anni e tanti ritardi per risolvere un problema così difficile.

Guidare autonomamente solo per mezzo della "vista" e di reti neurali era un compito che si riteneva impossibile, fino a quando non è stato fatto.

La cosa incredibile è che adesso è stato fatto, ma ancora in molti non lo hanno compreso. Pochi giorni fa, a fine agosto, Elon Musk ha provato in pubblico la versione 12 del software FSD (Full Self Driving) con un [video](#) rilasciato sulla sua piattaforma di social network X (ex-Twitter).

Questa versione è profondamente diversa dalla precedente, la versione 11 che a sua volta era abbastanza diversa rispetto alla versione 10.

Per comprendere l'evoluzione che ci è stata ed a cosa siamo giunti oggi, desidero utilizzare degli schemi prodotti da **James Douma** un esperto di intelligenza artificiale che da tempo segue lo sviluppo di vari sistemi di guida autonoma.



La componente più impegnativa da sviluppare della versione 10 è stata naturalmente l'insieme di reti neurali che prendono in input le immagini delle telecamere e sputano fuori quelle che qui James Douma chiama "Bag-o-bits", cioè un insieme di dati digitali non strutturati. La rete neurale, infatti, restituisce tutto ciò che vede sotto forma di "etichette", ad esempio: semaforo, segnale di stop, corsia di un certo tipo, pedone, bicicletta, motociclo, macchina, camion, ecc., ecc., ecc.

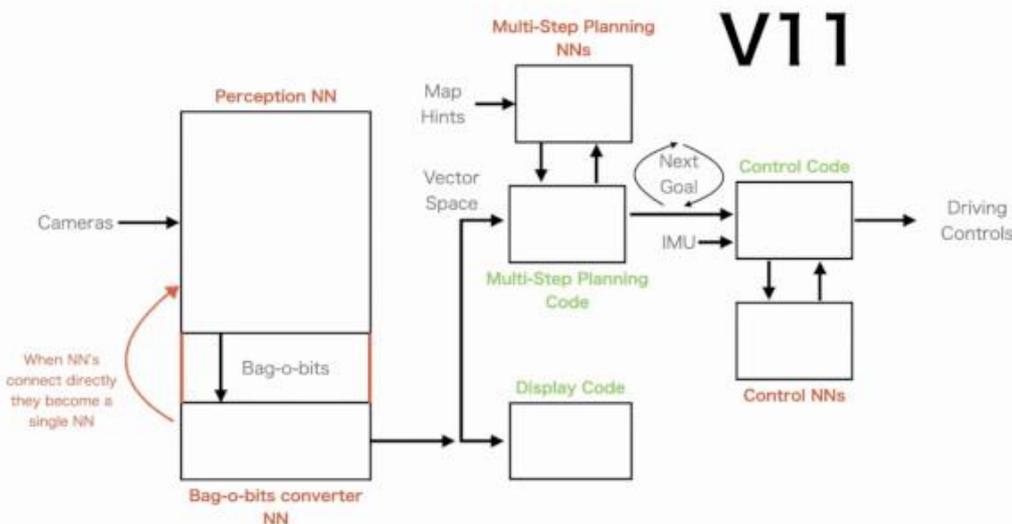
Nella versione 10, quell'insieme di etichette veniva data in pasto ad un convertitore, scritto in codice tradizionale (cioè un insieme di regole pensate dai programmatori), che traduceva queste informazioni non strutturate in una sorta di visione spaziale. E' importante sottolineare che questo veniva fatto da un codice di tipo tradizionale non da una rete neurale.

Un'altra componente fondamentale era il pianificatore del viaggio che definiva i prossimi obiettivi della macchina necessari per raggiungere la meta. La definizione di questi obiettivi, nella versione 10 era assistita da una serie di reti neurali, ma erano comunque necessarie centinaia di migliaia di righe di codice tradizionali.

Definiti gli obiettivi, un altro blocco di codice tradizionale traduceva il tutto in comandi per la macchina (accelerare, frenare, accendere la freccia, cambiare marcia, ecc.).

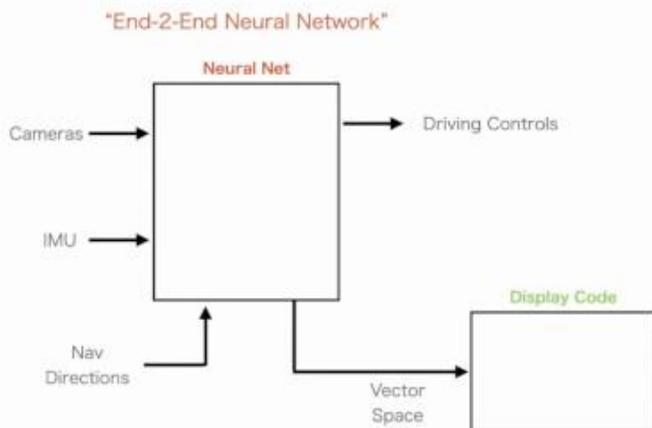
La versione 10 è uscita nella seconda metà del 2021 ed è stato un notevole passo avanti rispetto alla precedente proprio perché la rete neurale che assisteva il pianificatore migliorava notevolmente la capacità di guida.

Il seguente schema, invece, mostra la versione 11, uscita l'anno successivo.



La principale differenza di questa versione è che il codice tradizionale con il quale si traducevano le etichette nella “visione spaziale” è stato sostituito interamente da altre reti neurali, diventando così una sola rete neurale che prende in input i dati delle telecamere e restituisce la rappresentazione del mondo che vede. Queste reti neurali sono le stesse che usano anche i robot umanoidi di Tesla. Ci sono altre differenze minori in questa versione, ma preferiamo passare subito allo schema della versione 12 perché questo è il cuore di tutto il discorso che è completamente sfuggito agli analisi.

V12



Come si può vedere, in questa versione 12, realizzata in meno di un anno, non c'è più nessuna riga di codice se non quella che permette di visualizzare sul display ciò che la macchina sta facendo. Tutto è stato sostituito da reti neurali e tutto funziona perfettamente, secondo quello che ha mostrato Elon Musk nel suo video, anche in modo migliore, più fluido rispetto alla versione precedente.

Questo rappresenta un passo avanti fondamentale nella realizzazione della guida autonoma perché adesso che la rete neurale è stata progettata, il miglioramento dipende prevalentemente dai dati che gli vengono forniti per addestrarla sempre meglio.

Sappiamo ormai che queste reti neurali migliorano continuamente in dipendenza della quantità e qualità dei dati che si danno in input.

Già adesso producono risultati ottimi confrontati con la media degli esseri umani, è solo questione di tempo e saranno decisamente superiori rispetto ai migliori guidatori del mondo. Adesso è solo questione di addestramento, più potenza di calcolo avrà Tesla e migliore sarà il risultato. Per questo lo sviluppo di Dojo è così fondamentale.

Cosa significa dal punto di vista degli investimenti finanziari

L'approccio di Testa di fatto non è replicabile da nessun'altra azienda perché per addestrare queste reti è necessario avere una flotta di milioni di auto che girano per il mondo con le videocamere e gli altri sensori. Non è ragionevole pensare che Toyota o Volkswagen - per di più in un contesto nel quale il loro business principale (le auto con motore termico) va a scomparire - possano mai fare gli investimenti che ha fatto Tesla. Ma se anche lo facessero impiegherebbero diversi anni e nel frattempo il sistema di Tesla diventerà sempre più efficiente.

Tesla ha già vinto la partita, anche se la maggioranza degli analisti non lo ha compreso.

Ciò significa che esiste uno spazio di rivalutazione enorme delle azioni Tesla viste con una prospettiva di una decina di anni.

Il software di guida autonoma di Tesla diventerà uno standard nel mondo automobilistico (come lo è recentemente diventato il connettore di ricarica negli USA, ma con implicazioni ridicole rispetto a quelle che avrà questo software).

Tesla lo darà in licenza alle principali case automobilistiche che non potranno non avere un software del genere. Una macchina che non guida da sola, quando Tesla uscirà con la versione definitiva della guida autonoma (la versione 12 sarà la prima a non essere chiamata “beta”) e questa sarà approvata dalle autorità come guida autonoma di livello 4 o 5, non avrà più alcun valore. I costruttori tradizionali avranno solo la scelta di chiedere il software in licenza a Tesla o fallire (e molti falliranno comunque).

Il mercato del trasporto come servizio, rispetto a quello della vendita di auto, è stimato essere circa 10 volte superiore.

Nell'ultima biografia di Elon Musk, uscita proprio oggi, anche nella versione Italiana a cura di Mondadori, Walter Isaacson riporta le frasi di Elon Musk in una riunione nella quale parlava del Robotaxi, la cui linea di produzione è adesso in progettazione nella fabbrica di Austin e che sarà poi riprodotta ancora più in grande e migliorata nella nuova fabbrica in Messico, attualmente in progettazione.

«Questo sarà un prodotto storicamente super-rivoluzionario» disse. «Trasformerà tutto. È il prodotto che farà di Tesla un'azienda da 10.000 miliardi di dollari. Fra cent'anni la gente parlerà ancora di questo momento.»

Diecimila miliardi di dollari è circa 12 volte il valore di adesso delle azioni Tesla. Naturalmente non abbiamo la più pallida idea né se questo possa mai avvenire, né - soprattutto - se serviranno cinque, dieci o vent'anni. Elon Musk è famoso per fare previsioni super-azzardate e spingere tutti i suoi collaboratori verso mete apparentemente impossibili. Spesso gli è riuscito, ma altrettanto spesso ha completamente sbagliato i tempi. Quando si fanno cose mai fatte prima è praticamente impossibile azzeccare anche i tempi.

Dal mio personale punto di vista, una cosa è certa: la guida autonoma è qualcosa di molto più vicino di quanto la quasi totalità delle persone immagini. Come ho scritto in apertura, sono convinto che nel giro di tre anni la percezione delle persone su questa cosa cambierà moltissimo. Entro massimo cinque anni in Cina e negli USA saranno abbastanza diffuse le macchine a guida totalmente autonoma ed entro la fine del decennio le macchine che guidano da sole, senza comandi, saranno qualcosa all'ordine del giorno.

Dal punto di vista economico, il trasporto autonomo sarà una delle più grandi trasformazioni di valore che l'uomo abbia mai sperimentato, ma paradossalmente, non sarà la cosa più di valore che Tesla realizzerà. Così come l'essere leader nelle macchine elettriche ha permesso a Tesla di realizzare la guida autonoma, realizzare la guida autonoma permetterà a Tesla di applicare questo genere di reti neurali a moltissimi altri problemi della vita reale. Tesla diventerà la più importante azienda nel mondo di intelligenza artificiale applicata al mondo fisico, realizzando il primo robot umanoide ad essere diffuso in tutte le fabbriche e tutte le case come i personal computer.

CHI PAGA ADUC

l'associazione non **percepisce ed è contraria ai finanziamenti pubblici** (anche il 5 per mille)

La sua forza economica sono iscrizioni e contributi donati da chi la ritiene utile

DONA ORA (<http://www.aduc.it/info/sostienici.php>)