**APPROCCIO SUBSIMBOLICO**

Nell’approccio sub simbolico inizialmente si cerca di emulare il funzionamento del cervello a livello elementare.

Al fine di realizzare macchine che possano dirsi intelligenti, è necessario dotarle della capacità di estendere la propria conoscenza e le proprie abilità in modo autonomo.

La capacità di apprendimento è fondamentale in un sistema intelligente per:

* Risolvere nuovi problemi
* Non ripetere gli stessi errori fatti in passato
* Risolvere i problemi in modo migliore o più efficiente
* Adattarsi ai cambiamenti dell’ambiente circostante

Nel paradigma sub simbolico viene utilizzato l’apprendimento induttivo, il quale esegue il seguente compito:

“dato un insieme di esempi (o campioni) di *f*, definisci una funzione *h* (ipotesi)

che approssima *f*.”

Nelle tecniche di apprendimento induttivo gli esempi possono essere costituiti da descrizioni di un’istanza, insiemi di coppie di dati che rappresentano un pattern oppure l’output che vogliamo ottenere dall’elaborazione del pattern.

Tuttavia, esistono diversi problemi quali:

1. Il numero di esempi forniti
2. La distribuzione degli esempi
3. La correttezza degli esempi

**INFERENZA IN IA**

Un sistema esperto è un sistema basato su regole di produzione, ovvero un sistema che, a partire da alcuni FATTI (dati) cerca di dimostrare un’ipotesi o raggiungere una conclusione.

I ragionamenti logici possono essere espressi attraverso i cosiddetti “Alberi di Decisione”.

È possibile costruire automaticamente un albero di decisione a partire da una serie di esempi detto “training set”.

**LEARNING**

Nel learning se il risultato di una inferenza risulta utile, allora essa viene memorizzata.

Le inferenze possono essere deduttive o induttive, l’inferenza deduttiva preserva la verità mentre l’inferenza induttiva preserva la falsità.

Si possono classificare due ulteriori inferenze, le inferenze conclusive, le quali implicano regole di inferenza indipendenti dal dominio, mentre le inferenze contingenti implicano regole di inferenza dipendenti dal dominio.

**RETI NEURALI ARTIFICIALI: DEEP LEARNING**

Le deep neural network sono costituite da decine di strati di neuroni interconnessi, esistono molti tipi di reti diverse, ognuno dei quali risulta adatto a risolvere una determinata classe di problemi.

Attraverso le reti neurali il computer impara da solo dagli esempi; tuttavia, servono molti esempi e una notevole potenza elaborativa.

I limiti del deep learning consistono nella difficoltà a generalizzare, nelle scarse capacità a gestire l’inferenza e il ragionamento logico.

Hanno difficoltò a spiegare il proprio comportamento e hanno difficoltà a distinguere fra correlazioni e causa-effetto.

**BLACK BOX AI & EXPLAINABLE AI**

I sistemi machine learning spesso funzionano come una scatola nera che fa previsioni e decisioni come fanno gli umani, ma senza essere in grado di comunicare le ragioni per farlo.

L’explainable AI studia il motivo per cui è stata presa una decisione dall’AI, in modo che i modelli di AI possano essere più interpretabili per gli utenti umani e consentire loro di capire perché il sistema è arrivato a una decisione specifica.

**INDAGARE UN SISTEMA DI AI:**

Un primo livello di indagine riguarda l’interpretability cioè la possibilità di mettere in relazione causale i dati in ingresso con quelli in uscita.

Un secondo livello è relativo alla explainability su come il modello sia arrivato ad una determinata scelta o previsione.

La interpretability di un modello può generare la rappresentazione di un processo decisionale, tuttavia, è molto difficile trasformarlo in una explainability in quanto dipende da diversi fattori quali:

* Il tipo di algoritmo utilizzato
* Il livello di spiegazione richiesto
* Il tipo di dati utilizzato

Alcuni approcci per la giustificazione di un modello ML consistono in una spiegazione testuale, una spiegazione tramite esempi, la semplificazione del modello, la visualizzazione del suo comportamento, la spiegazione locale e le feature rilevanti.