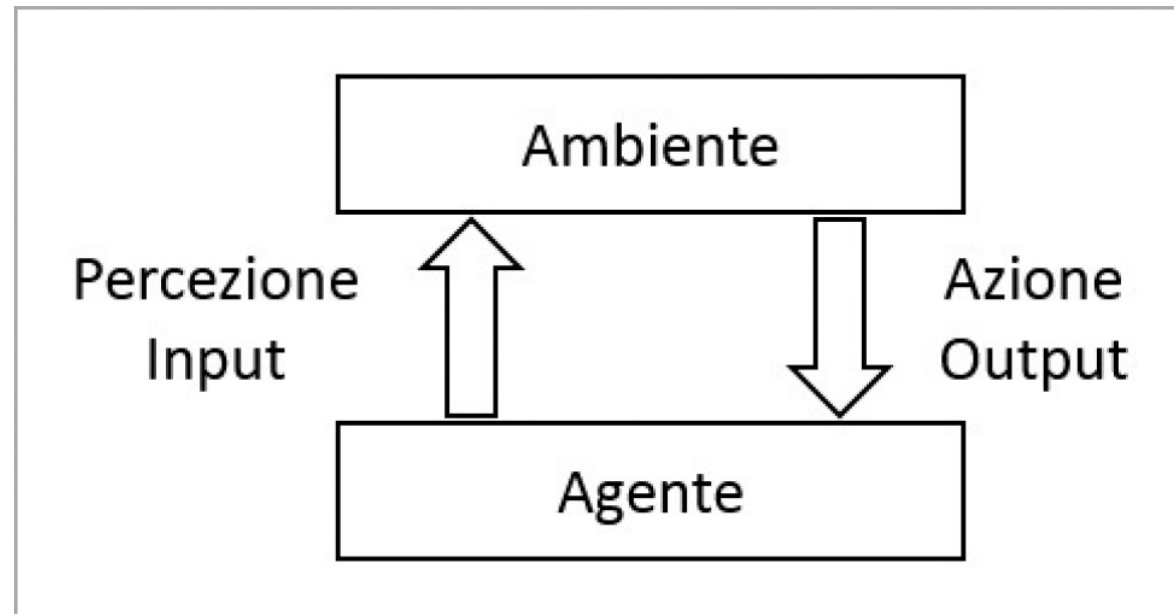


AGENTE INTELLIGENTE

A CURA DI LINO POLO

Che cos'è un agente

Il termine agente definisce un'AI inserita in un ambiente e dotata di autonomia necessaria per affrontarlo in autonomia tramite percezione, ragionamento e conseguente azione. L'agente può essere visto come un sistema che percepisce il suo ambiente attraverso sensori, realizzando l'input, e che agisce su di esso tramite gli attuatori, realizzando l'output. Il termine "percezione" viene usato per indicare gli input percettivi dell'agente in un certo istante.



Un esempio di agente proviene dalla descrizione di un'aspirapolvere intelligente:

ambiente: pavimento di abitazione, posizione degli ostacoli;

obiettivo: pulire;

percezioni: posizione dell'aspirapolvere, dove è sporco, che tipo di sporco;

azioni: aspirare, andare avanti indietro destra sinistra;

come valutare le prestazioni: pavimento pulito.

Struttura dell'agente

Per realizzare tutto ciò, un agente deve essere un'entità computazionale, cioè un programma software o un robot, di cui fornire un metodo di calcolo per passare dall'input all'output desiderato.

In termini generali, la scelta dell'azione di un agente in un qualsiasi istante può dipendere da tutta la sequenza di percezioni ricevute fino a quel momento. Per descrivere l'agente in tutti gli aspetti comportamentali bisogna specificare l'azione prescelta dall'agente per ogni possibile sequenza percettiva. A tal fine, occorre definire una descrizione matematica del comportamento tramite la funzione di mappatura dell'agente, ovvero una corrispondenza tra una qualsiasi sequenza percettiva e una specifica azione. La definizione di questa funzione può avvenire in forma di tabella composta dalle colonne relative all'input e all'output; per ogni riga si indica una modalità di mappatura.

Metodologia di creazione

1. ambiente in cui si opera;
2. obiettivo da realizzare;
3. percezioni: tipologia, quantità, modalità e difficoltà di acquisizione, costi ecc.;
4. azioni da eseguire: tipologia, quantità, modalità di realizzazione, modalità e difficoltà di esecuzione, costi ecc.;
5. sensori e attuatori da realizzare;
6. definizione della funzione agente;
7. realizzazione della funzione con il programma agente;
8. scelta del tipo di agente intelligente;
9. valutazione delle prestazioni.

In merito al primo punto, l'analisi dell'ambiente in cui collocare l'agente è fondamentale, quindi bisogna considerare queste caratteristiche:

osservabile, totale o parziale;

contesto deterministico, non deterministico, stocastico, strategico;

episodico, sequenziale o parallelo;

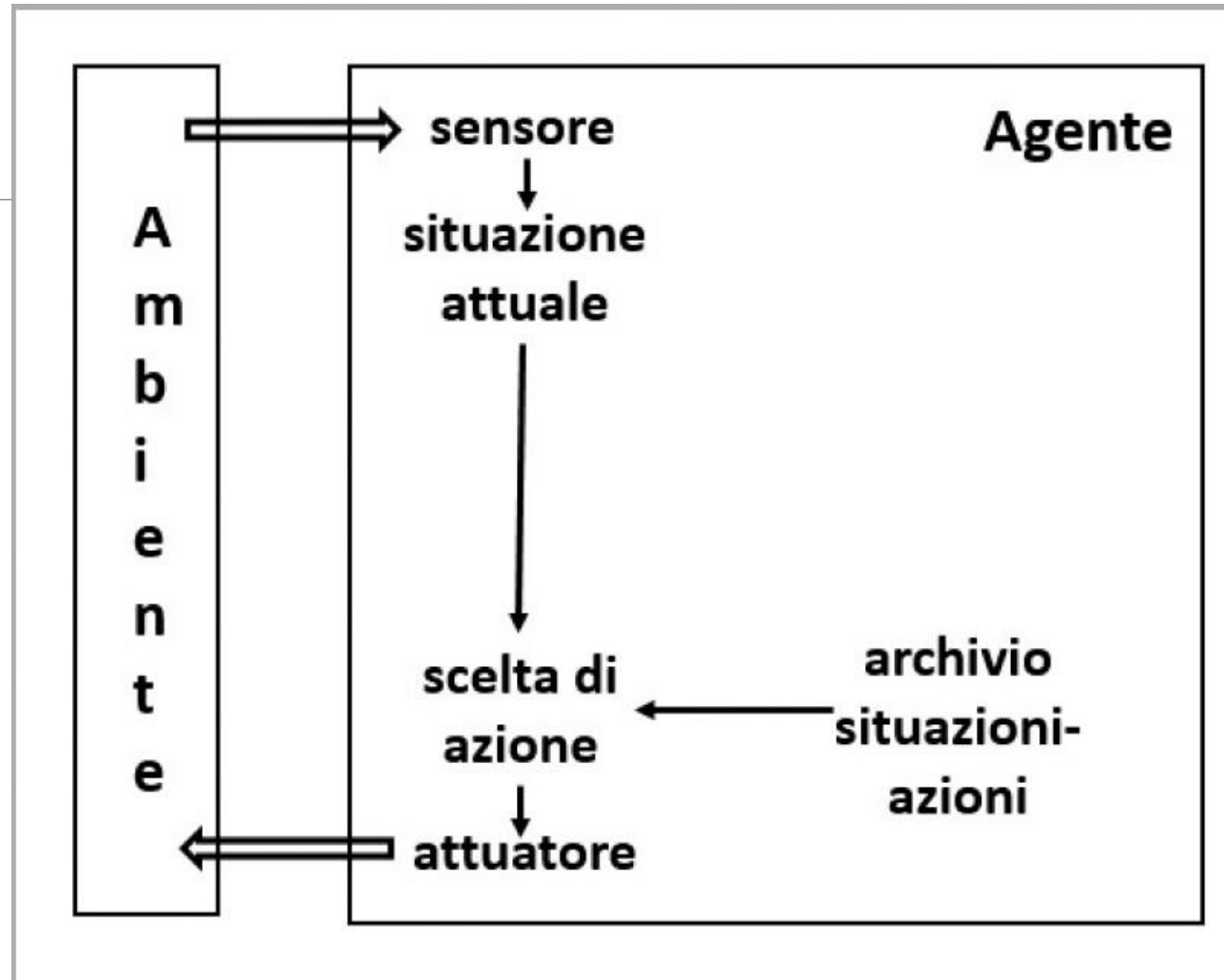
statico, dinamico, semidinamico;

discreto, continuo;

singolo agente, multi-agente competitivo, multi-agente cooperativo.

Agente con riflessi semplici

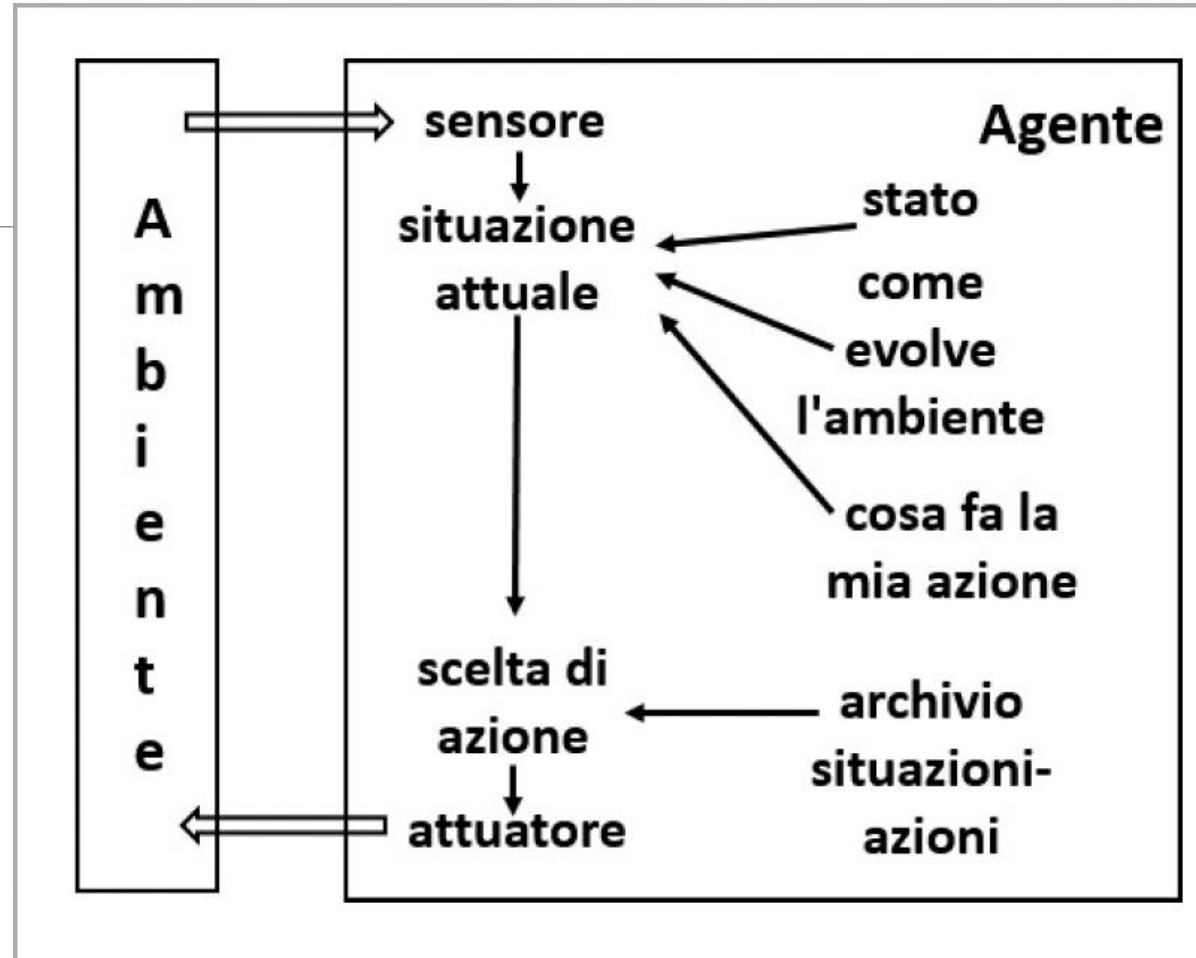
Rappresenta lo schema più semplice, perché reagisce solo agli stimoli ricevuti. La percezione è l'input presentato all'agente in un certo istante, per cui non c'è memoria interna di cosa sta succedendo. Le azioni vengono scelte in base alla percezione corrente, con un insieme di regole del tipo condizione-azione, ignorando la sequenza percettiva composta dalla successione di percezioni.



Agente con riflessi e stato

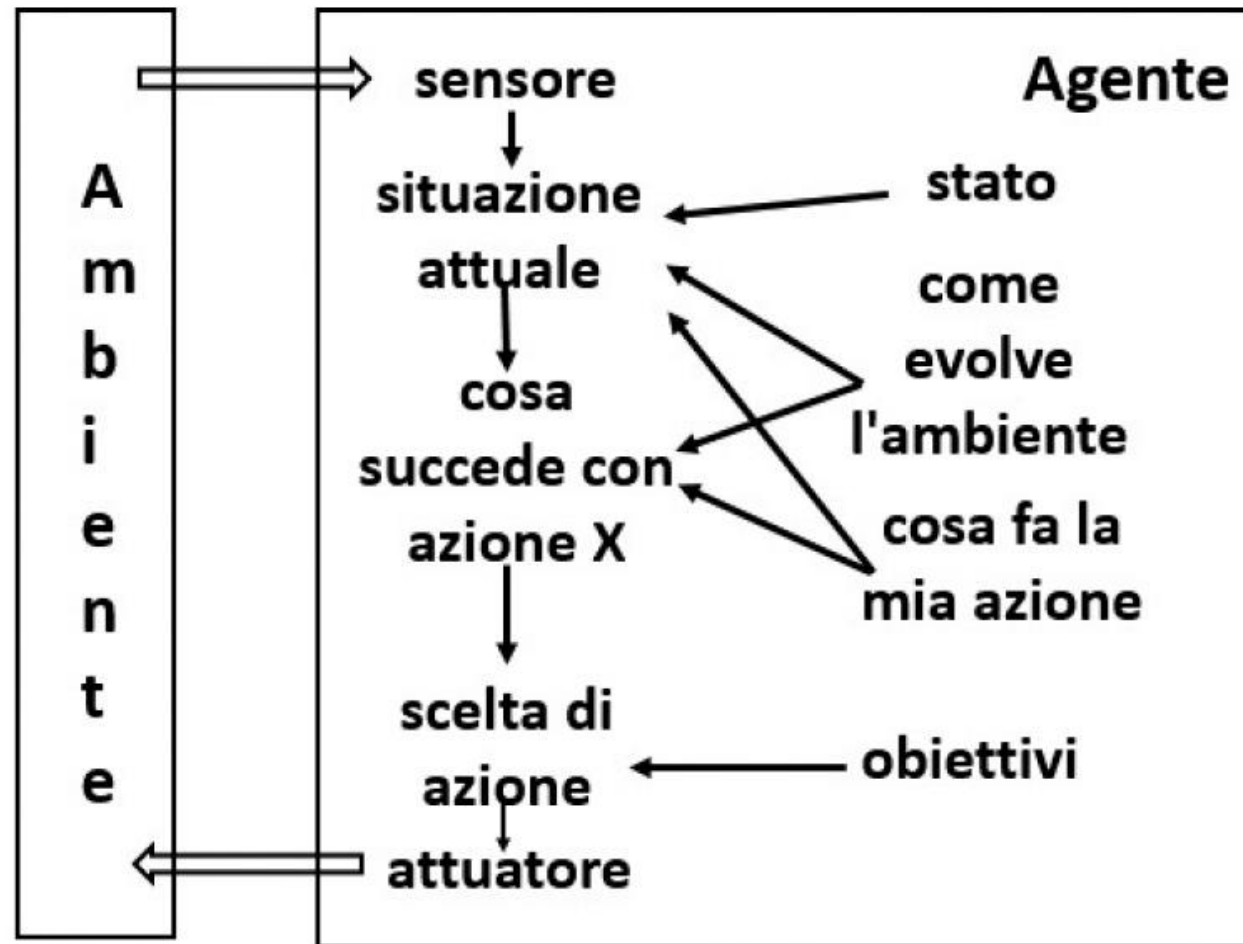
Lo stato interno è costruito con la sequenza percettiva, che, assieme alla percezione corrente, consente di determinare la condizione in cui l'agente si trova; insieme costruiscono una rappresentazione del mondo. A ogni percezione lo stato interno viene aggiornato.

L'agente crea e modifica un proprio modello, una rappresentazione dell'ambiente. Conoscendo la condizione corrente dell'ambiente, la scelta dell'azione avviene come nell'agente reattivo secondo le regole condizione-azione.



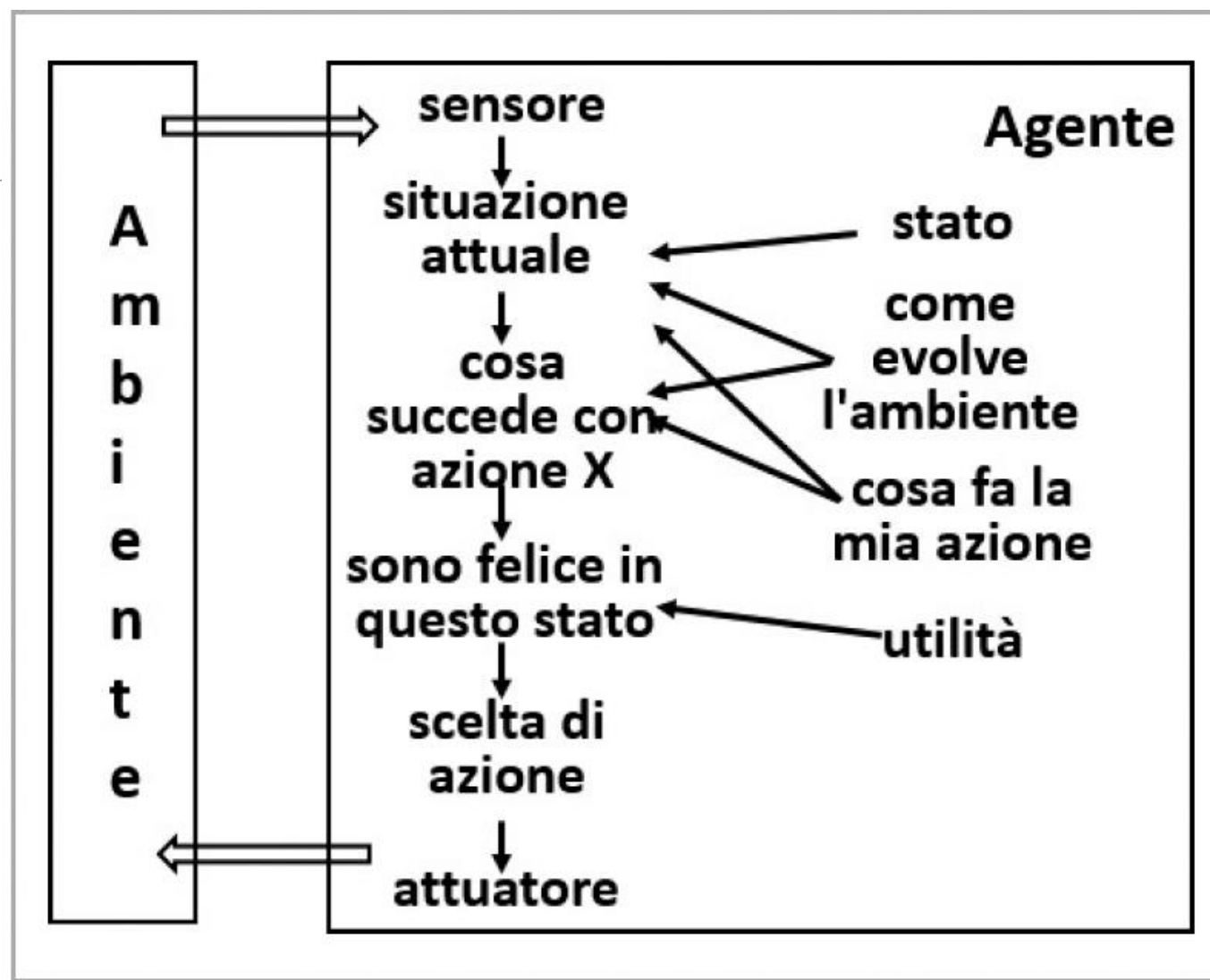
Agente basato su obiettivi

Questo agente può gestire un'informazione esplicita riguardante l'obiettivo da conseguire con la pianificazione delle azioni. La scelta dell'azione avviene combinando lo stato interno, l'obiettivo da raggiungere e la valutazione degli effetti delle possibili azioni che si possono intraprendere. In tal modo si crea flessibilità ai cambiamenti, si valuta come cambierà l'ambiente eseguendo un'azione, utilizzando il modello posseduto.



Agente basato su utilità

L'utilità esprime il grado di contentezza dell'agente associato al raggiungimento di un certo stato dell'ambiente. La funzione di utilità assegna a ogni stato un numero che quantifica il grado di contentezza associato. Questo agente è utile quando ci sono più obiettivi in conflitto che non possono essere ottenuti insieme (per esempio, velocità e sicurezza), perché permette di selezionare quello da privilegiare. Si dimostra utile anche quando più obiettivi sono raggiungibili, ma nessuno conseguibile con certezza, perché permette di confrontare le probabilità di successo e l'importanza degli obiettivi.



Agente che apprende

La programmazione manuale degli agenti intelligenti è un'operazione impraticabile dal punto di vista computazionale. Il noto Alan Turing propose di costruire macchine capaci di apprendere e quindi di addestrarle, così oggi questo è il metodo più utilizzato. In questa configurazione il modulo di apprendimento esegue il miglioramento interno. In base alle informazioni ricevute, decide se e come modificare la conoscenza del modulo esecutivo, affinché in futuro si comporti meglio, e determina dove è possibile estenderla o migliorarla. Il modulo esecutivo si occupa della scelta delle azioni come se costituisse l'intero agente; sulla base di una conoscenza iniziale, comincia a operare sull'ambiente scegliendo alcune azioni. Il modulo di analisi critica comunica al modulo di apprendimento come si sta comportando l'agente rispetto a uno standard di prestazione prefissato, classifica le percezioni entranti come ricompense o penalità raccolte dall'agente. Il generatore di problemi suggerisce al modulo esecutivo l'esecuzione di azioni esplorative per scoprire nuove azioni, che consentono di ottenere prestazioni migliori rispetto a quelle correntemente disponibili.

Le percezioni non forniscono indicazioni del successo dell'agente.

L'esito di queste esplorazioni viene appreso normalmente attraverso i sensori.

