

1 Sostenibilità e AI

Con il termine sostenibilità intendiamo **la capacità di soddisfare bisogni attuali senza compromettere il futuro**. La sostenibilità, dunque, riguarda la gestione responsabile delle risorse naturali, la tutela dell'ambiente, lo sviluppo economico e la giustizia sociale. L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, rappresenta un impegno globale per la sostenibilità, con 17 obiettivi. Tra tutti questi obiettivi diversi fanno riferimento alla sostenibilità ambientale, cioè il **mantenimento del capitale naturale**, ovvero non consumare più risorse di quelle che la natura è in grado di rigenerare. Spostandoci in campo Intelligenza Artificiale, in relazione all'impatto ambientale possiamo distinguere due tipologie:

- **Green AI**: si riferisce allo sviluppo sostenibile
- **Dirty AI**: si riferisce allo sviluppo non sostenibile

2 RecSys

Un sistema di raccomandazione è un sistema software progettato per suggerire all'utente elementi di interesse, come ad esempio prodotti, servizi, informazioni o contenuti multimediali, in base alle preferenze e ai comportamenti passati dell'utente. Si basano su tecniche di Intelligenza Artificiale e Machine Learning. I RecSys possono essere di diversi tipi:

- **Content-based**: si basano sul contenuto degli oggetti raccomandati
- **Collaborative filtering**: si basano sulle preferenze degli utenti
- **Knowledge-aware**: si basano su conoscenze esterne
- **Hybrid**: combinano le tecniche precedenti

3 Research Question

RQ1: Qual è il trade-off tra emissioni e performance dei modelli di raccomandazione a stato dell'arte?

RQ2: E possibile usare un criterio di early-stopping basato sulle emissioni per migliorare il trade-off tra emissioni e performance dei modelli di raccomandazione a stato dell'arte?

RQ3: Quali parametri possono essere utilizzati in questi criteri per migliorare il trade-off?

4 Riassunto lavoro

Per rispondere alle domande di ricerca sono state svolte le seguenti attività:

- **Benchmarking:** Addestramento di modelli di raccomandazione e misurazione delle emissioni
- **Addestramento sostenibile:** Studio del criterio di early-stopping
- **Parametri di miglioramento:** Studio di parametri per migliorare il trade-off

Sono state utilizzate le librerie **RecBole** e **CodeCarbon**.

$$emission = CI \cdot PC$$

$$CI = \sum_{s \in S} e_s \cdot p_s$$

Figura 1: Riassunto del lavoro

In particolare per PC intendiamo la Power Consumption, mentre per CI intendiamo la Carbon Intensity, la quale è data dalla sommatoria di energia prodotta da una certa fonte moltiplicata per il suo fattore di emissione.