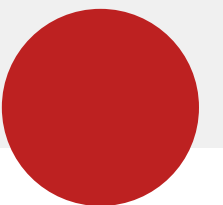


Davide DONADIO

LLM a progettazione di *LUNAR:*

un linguaggio a dominio specifico per giochi di carte collezionabili



「AGENDA」

- 01 MAGIC: THE GATHERING
- 02 LLM
- 03 LUNAR VS FORGESCRIPT
- 04 ANALISI ESPLORATIVA
- 05 ESPERIMENTO
- 06 RISULTATI
- 07 CONCLUSIONI

01.

MAGIC: THE GATHERING

● 01. Storia

- È un gioco di carte collezionabili
- Nasce nel 1993 dal matematico Richard Garfield
- Due maghi (giocatori) si sfidano fino a che un giocatore non raggiunge 0 punti ferita
- Si può giocare attraverso applicazioni ufficiali o open-source



01. Una carta di Magic

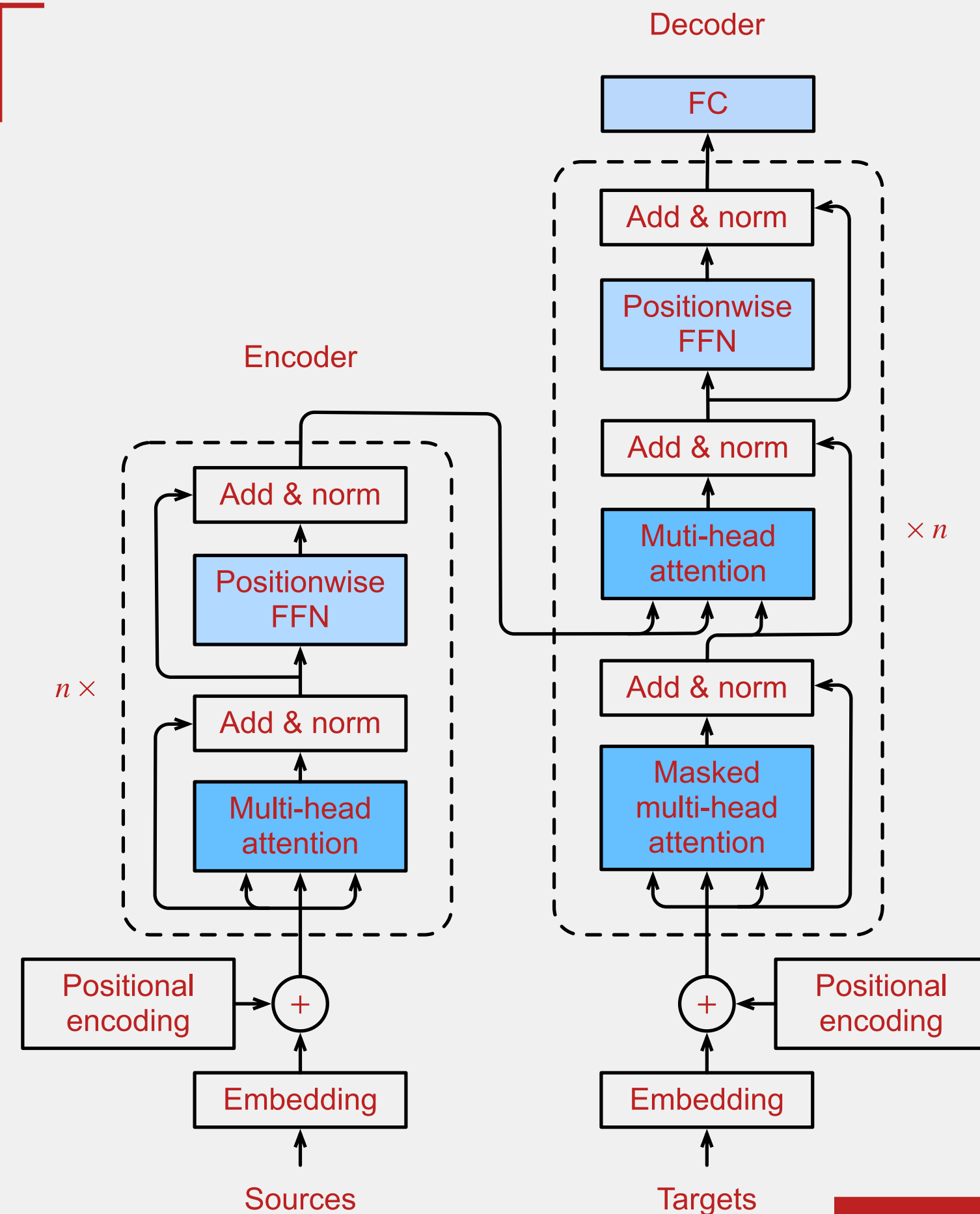
- Nome della carta
- Layout
- Costo di mana
- Tipo, supertipo e sottotipo
- **Effetto**
- Note legali e artista
- forza / costituzione - Lealtà



LARGE LANGUAGE MODEL

● 02. Trasformatori

- Architettura introdotta nel 2017
- Meccanismo di **Attenzione**
- Può essere vista come una **memoria selettiva**
 - permette di “focalizzarsi” su parti specifiche dell’input
 - pesa l’importanza relativa di ogni elemento in base al contesto



● 02. LLM

I **Large Language Models** (LLM) sono potenti modelli di apprendimento profondo addestrati su **enormi set di dati** testuali. Il loro nucleo, è composto da encoder e decoder, ognuno con capacità di **auto-attenzione**, che permettono di estrarre significati e relazioni da sequenze di testo.

Sono flessibili e possono eseguire diversi compiti:

- rispondere a domande
- riassumere documenti
- tradurre lingue
- completare frasi
- trasformare e creare di contenuti



LUNAR v FORGESCRIPT

03. Lunar v ForgeScript



ForgeScript

Name: Lightning Helix
ManaCost: R W
Types: Instant
A: SP\$ DealDamage | Cost\$ R W |
ValidTgts\$ Any | NumDmg\$ 3 |
SubAbility\$ DBGainLife |
SpellDescription\$ CARDNAME
deals 3 damage to any target and
you gain 3 life.
SVar: DBGainLife: DB\$ GainLife |
LifeAmount\$ 3
Oracle: Lightning Helix deals 3
damage to any target and you
gain 3 life.

Lunar

name: Lightning Helix
mana_cost: R W
card_type: instant
effects:
 effect:
 type: base
 mode: damage
 target: any_target
 amount: 3
 effect:
 type: base
 mode: life_gain
 target: card_owner
 amount: 3
oracle_text: <Lightning Helix deals 3
damage to any target and you gain 3
life.>

ANALISI ESPLORATIVA



35K

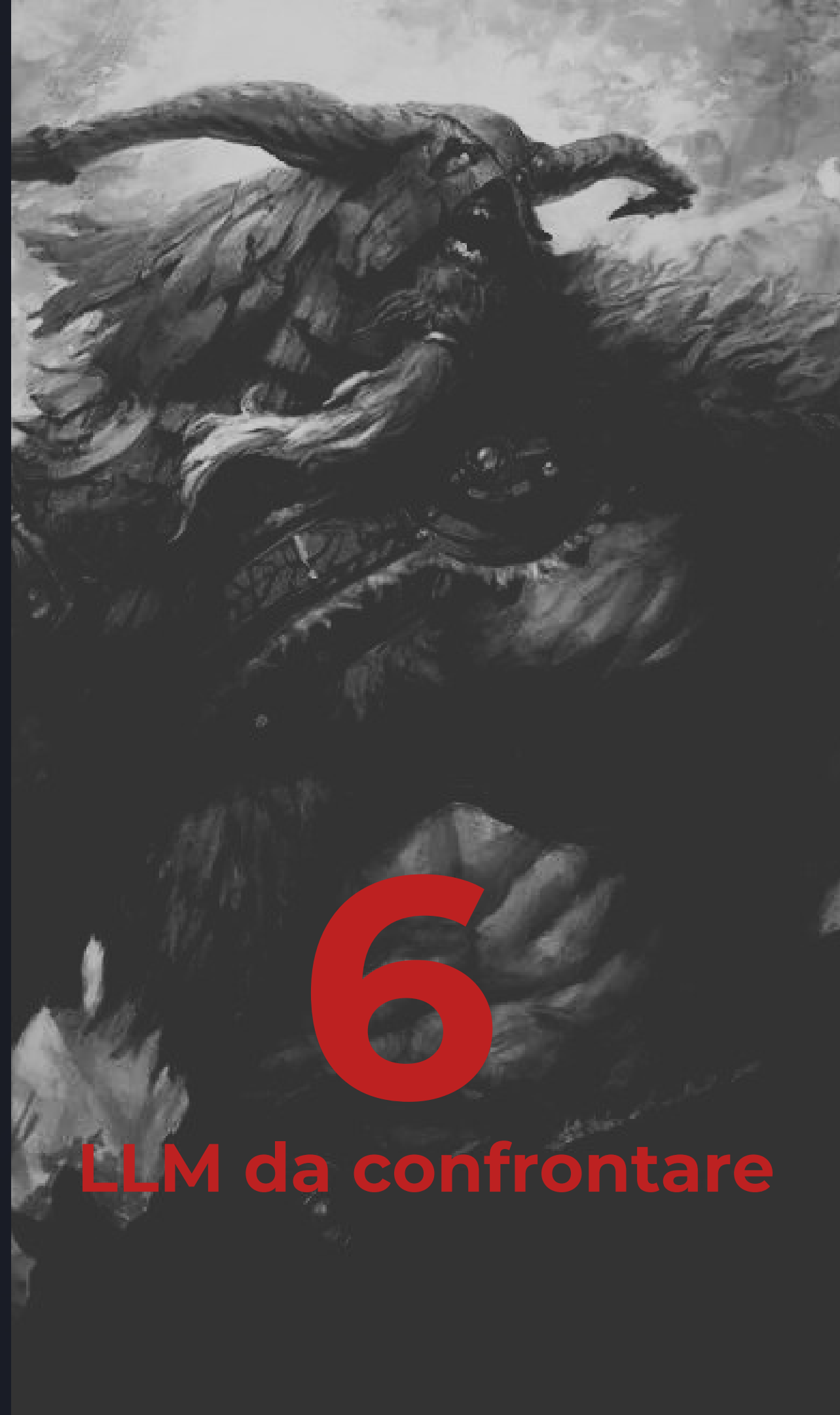
Carte analizzate



20K

Effetti Unici

CYNTHIA SHEPPARD



6

LLM da confrontare



ESPERIMENTO

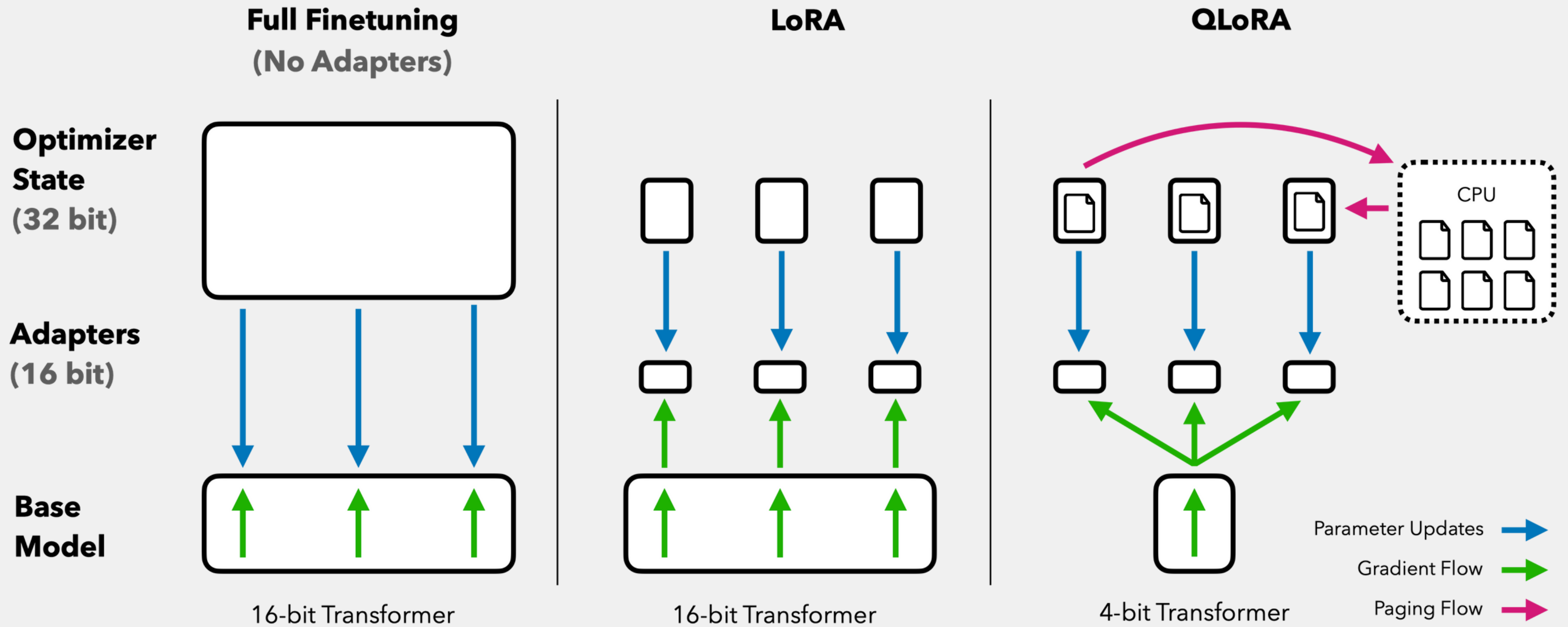


● 05. Autotrain Advanced

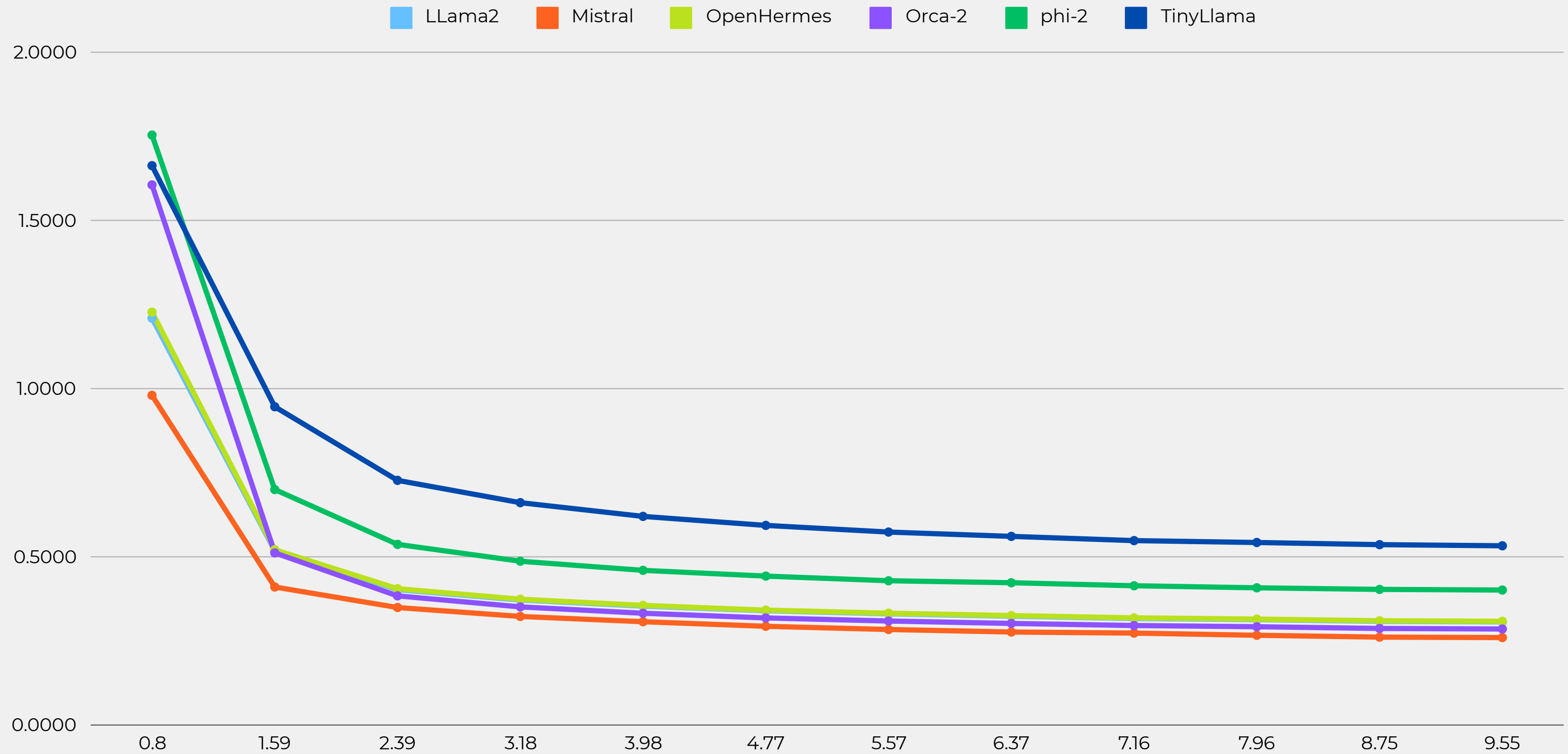


- Strumento per addestrare svariati tipi di modello
- Usa metodi di addestramento allo stato dell'arte
- PEFT — LoRA — **QLoRA**

05. QLoRA



05. Train loss trend



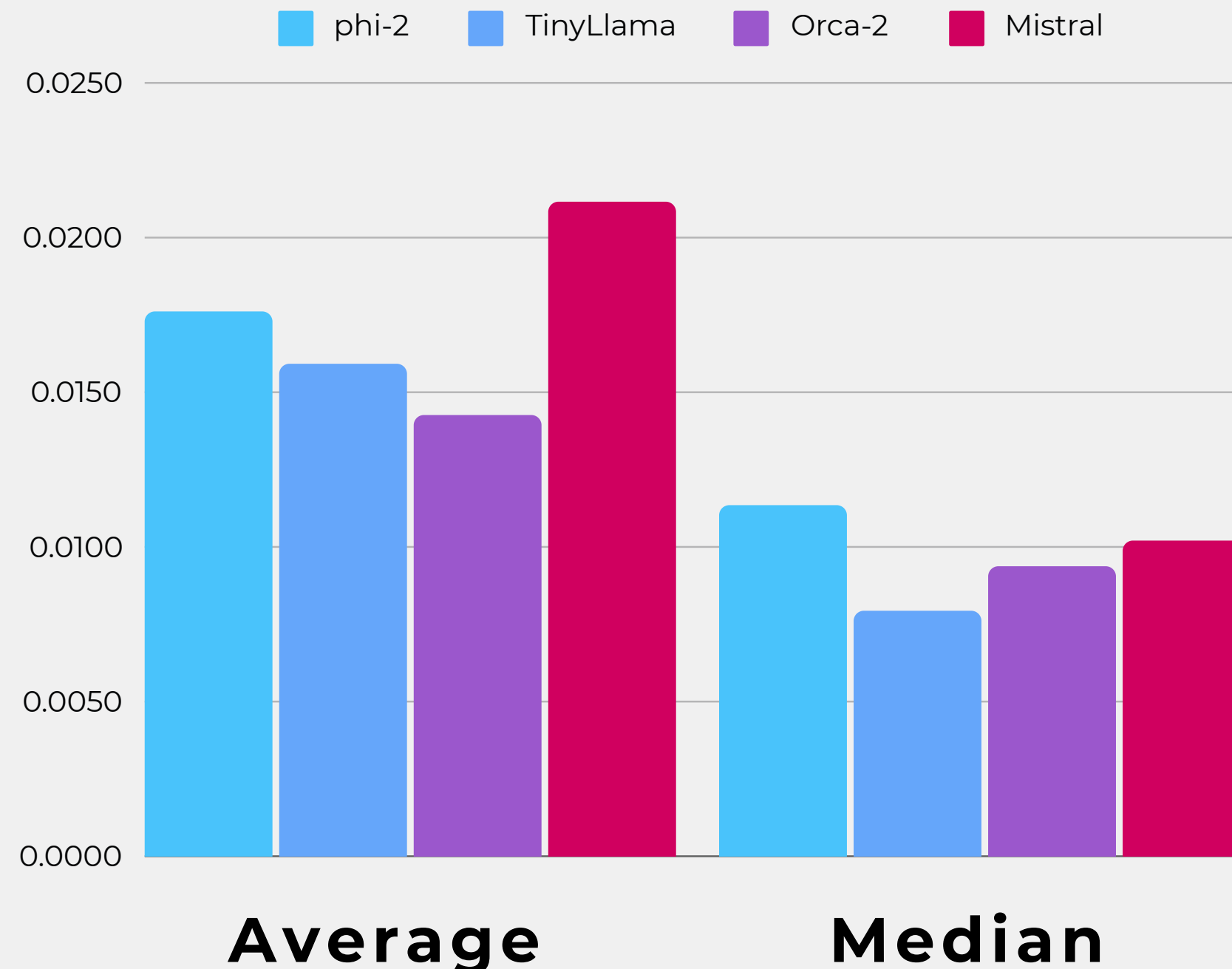


RISULTATI

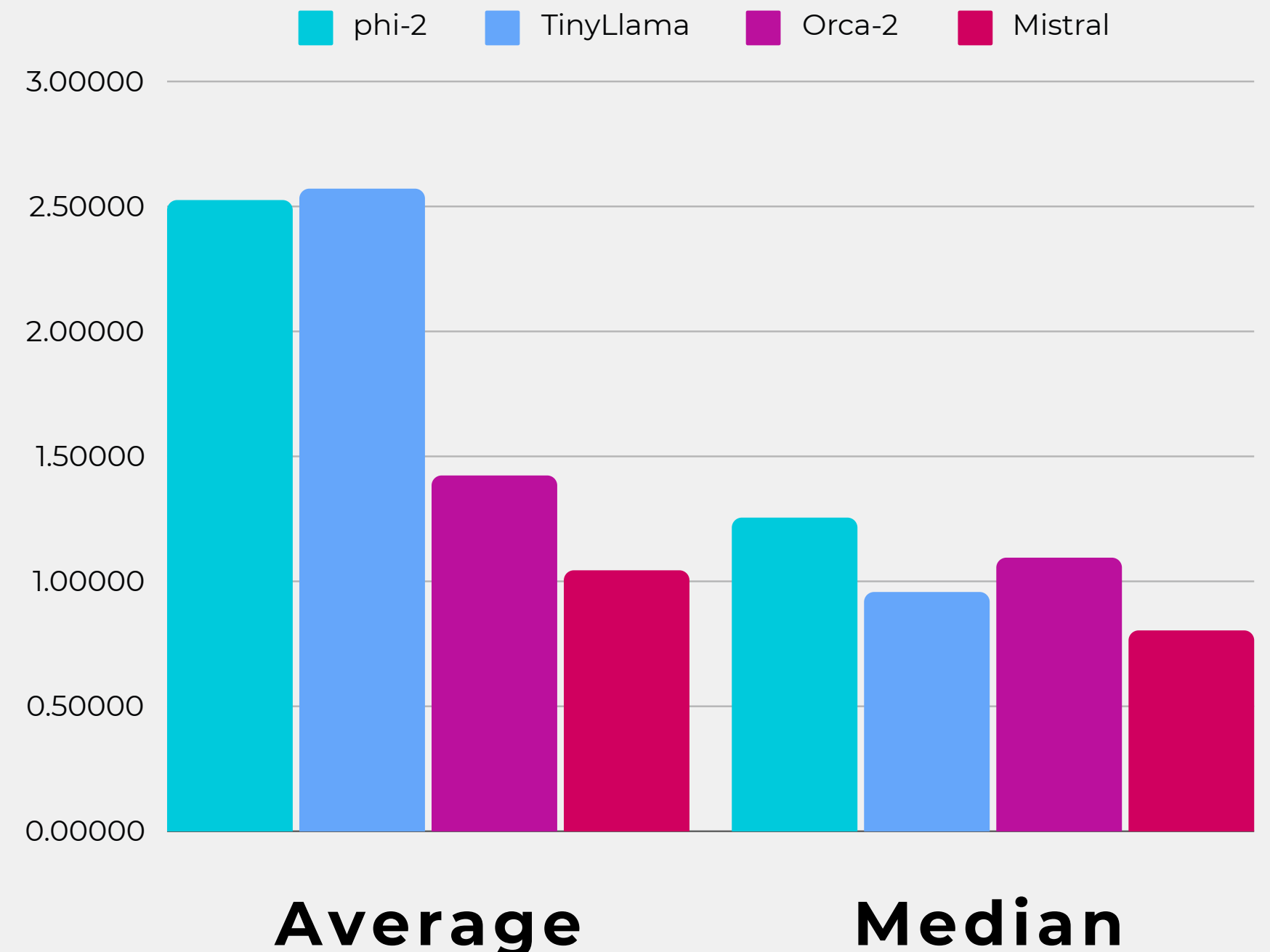


06. Accuracy e Edit Distance

Accuracy



Edit Distance



06. Perplexity

LLM	PARAMETRI	MEDIA PERPLEXITY	VARIANZA PERPLEXITY
phi-2	2.7B	460	2,0699 E+4
orca-2	13B	205	1,6395 E+5
Mistral	7B	208	2,9106 E+5
TinyLlama	1.1B	12494	8,7219 E+8

06. Dati qualitativi

LLM	PARAMETRI	EPOCHE	RISULTATO QUALITATIVO	TEMPO RISPOSTA
phi-2	2.7B	3	✓	5 min
orca-2	13B	3	✓	14 min
Mistral	7B	10	✓	23 min
TinyLlama	1.1B	20		9 min
OpenHermes	7B	10	✓	2h 28 min

CONCLUSIONI

● 07. Conclusioni

Orca-2 e phi-2 hanno ottenuto prestazioni del **50%** migliori sugli altri LLM di taglia media e di **60 volte** migliori sul meno performante TinyLlama, ma **phi-2**:

- è migliore nel test qualitativo
- è più piccolo (risparmio del 70%)
- ha ottenuto prestazioni allo stato dell'arte pari di un LLM di taglia **medio-alta** (Orca-2)

SMALL BUT MIGHTY

Phi-2

2.7 billion parameters

Common sense, language understanding,
and logical reasoning



GRAZIE DELL'ATTENZIONE

