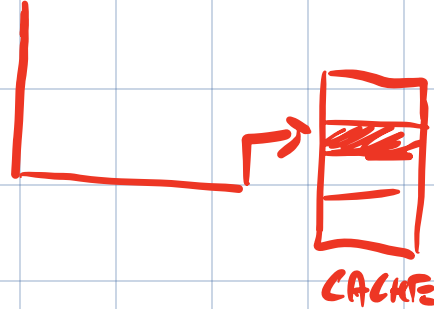


PASSO 2: TROVO IL # LINEA

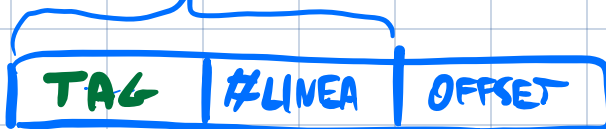
#BLOCCO INDIRIZZO



$\#LINEA = \#BLOCCO \% \#LINEE$
E $\#LINEE$ UN POT. DI 2

PASSO 3: COME SO SE LA LINEA CONTIENE BLOCCO GIUSTO?

#BLOCCO

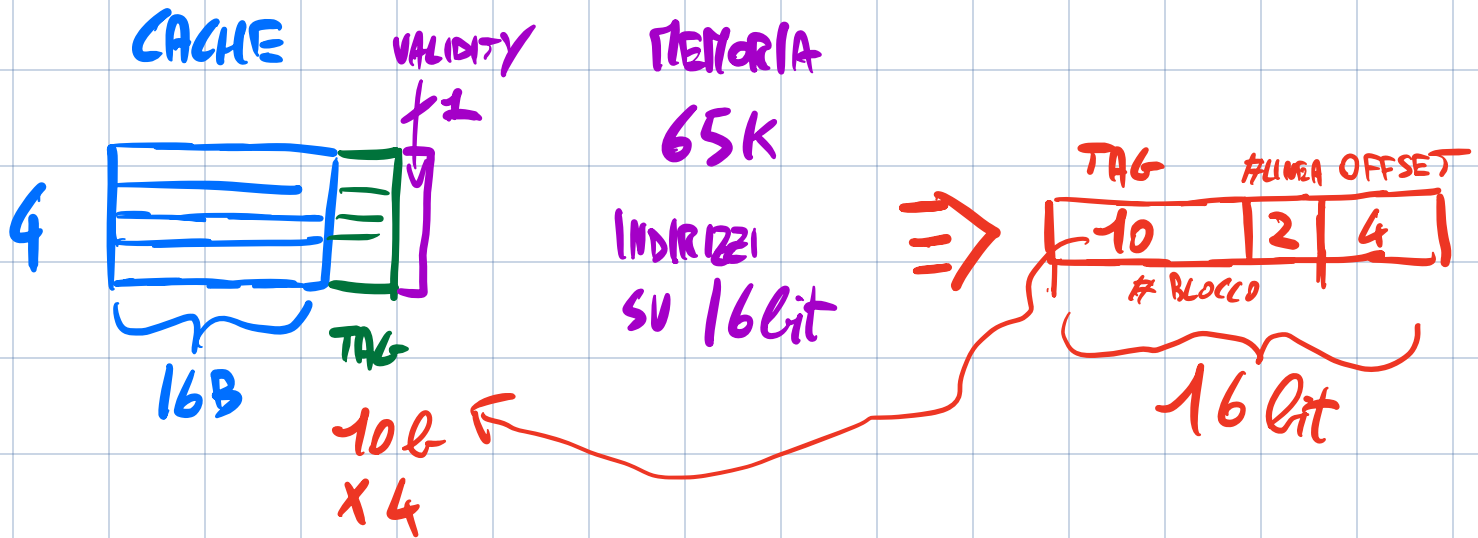


CONFRONTO:

• SE $= \Rightarrow$ HIT

• SE $\neq \Rightarrow$ MISS

ESEMPIO 1



ESEMPIO 2

CACHE:

LINEE DA 32B

#LINEE: 512



MEMORIA: INDIRIZZI SU 64bit

TAG	#LINEA	OFFSET
50	3	5

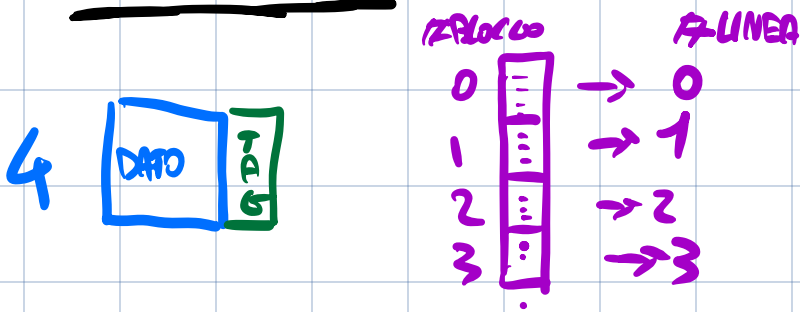
DATO : $32B \times 512 = 16384B$

TAG : $50B \times 512 = 25600B$
 $= 3200B$

TOT: 19584B

[CE bit di validità: +64B]

LIMITAZIONI: **RIGIDE**



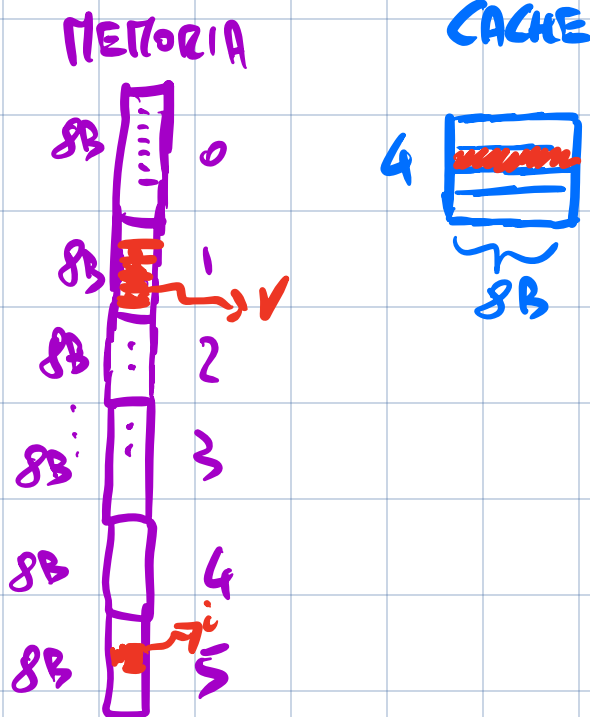
4: $\rightarrow 0$

SE BLOCCO IN L PUÓ ESSER IN UNA SOLA LINEA

\Rightarrow L. CTRL SEMPLICE E ECONOMICO

\hookrightarrow PERCHÉ FA UN CONFRONTO DI TAG PER ACCESSO

ESEMPIO CATTIVO



FOR($i=0; i < N; i++$)
 $V[i] = i$ \rightarrow BLOCCO 5
 \rightarrow BLOCCO 1

CPU ACCEDE
ALTERNATIVAMENTE
A B.1 E B.5

L1 L1

\hookrightarrow HO UNA MISS A OGNI
ITERAZIONE
ANCHE SE HO SPAZIO IN L .

ASSOCIATIVE MAPPING

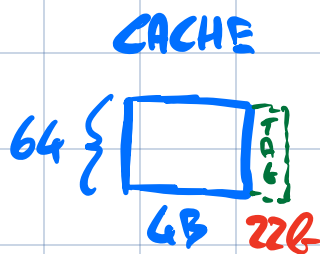
"METTI UN BLOCCO NELLA LINEA CHE VUOI"

⇒ FLESSIBILE

⇒ PER SAPERE SE HO UN BLOCCO IN C.

- C. CTRL CONFRONTA IL TAG DI OGNI LINEA [⇒ LENTO]
- C'È UN COMPARATORE PER LINEA ⇒ COSTOSA!

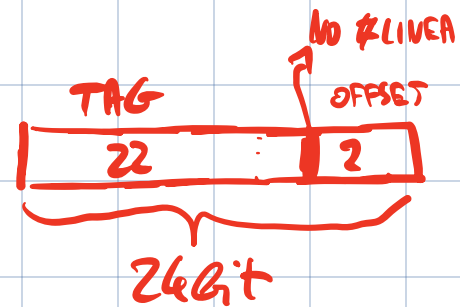
ESEMPIO



MEMORIA

16 MB

⇒ ADDRESS: 24 bit



DIM: DATA: 256 B

TAG: 22B X 64 = 176 B

⇒ TOT: 432 B

PASSO 1: #BLOCCO = INT (INDIRIZZO / DIM(BLOCCO))

PASSO 2: NON ESISTE!

PASSO 3: C. CTRL CONTROLLA TAG DI OGNI LINEA

⇒ ASSOCIATIVE MAPPING NON USATO IN PRATICA

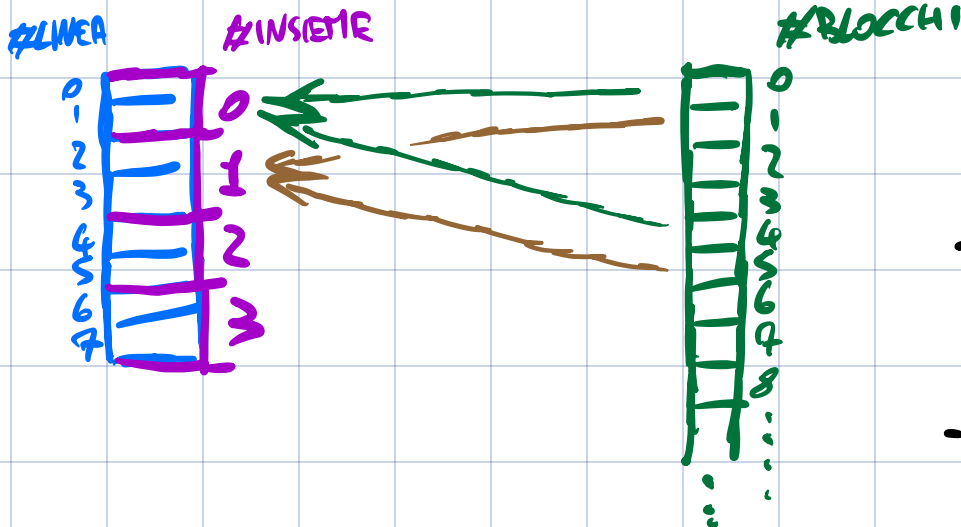
SET ASSOCIATIVE MAPPING

- INTERMEDIO TRA D.M. E A.M.
- LE LINEE DI C SONO RAGGRUPPATE IN **INSIEMI** DI **K** LINEE
- REGOLA: "UN BLOCCO DI MEM. PUÒ TROVARSI IN UN E UN SOLO ~~LINEA~~ **INSIEME**"

ESEMPIO

CACHE: 8 LINEE

$K=2 \rightarrow 4$ INSIEMI DA 2 LINEE



C. CTRL

- CALCOLA #INSIEME DI UN DATO BLOCCO
- CONTROLLA SE IN UNA DELLE **K** LINEE DI INSIEME C'È BLOCCO

PASSO 1: $\#BLOCCO = \lfloor \text{INDIRIZZO} / \text{DIM}(\text{BLOCCO}) \rfloor$

PASSO 2: $\#INSIEME = \#BLOCCO \% \#INSIEMI$



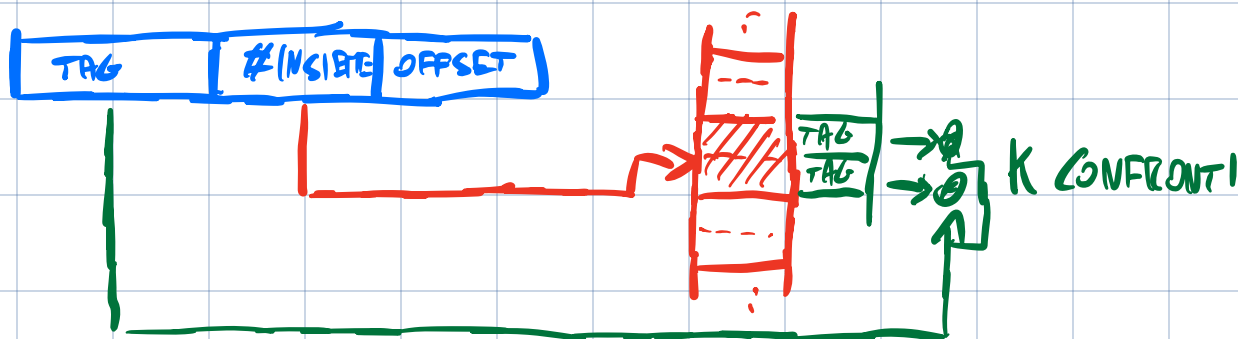
OWIO:
 $\#INSIEMI = \#LINEE / K$

PASSO 3:



CTRL VERIFICA SE IN UNA DELLE K LINEE DELL'INSIEME C'È BLOCCO

⇒ K CONFRONTI : $\text{TAG}(\text{BLOCCO}) \xleftrightarrow{\times K} \text{TAG}(\text{LINEA})$



- SE TROVO TAG IN UNA LINEA HIT !

- SE NON LO TROVO : MISS !

⇒ PROBLEMA: QUALE DELLE K LINEE RIMUOVO?

• STRATEGIE DI RIMPIAZZO:

- **RANDOM**: SEMPLICE E EFFICACE: USATO

- **FIFO**: RIMPIAZZO IL BLOCCO PRESENTE DA PIÙ TEMPO

⇒ STUPIDO NON SI USA

- **LFU**: LEAST FREQUENTLY USED

TEORICAMENTE OTTIMO

TROPPO COMPLESSO/COSTOSO

⇒ NON SI USA

- **LRU**: SI RIMPIAZZA LA LINEA NON USATA DA PIÙ TEMPO
BUONO (MENO DI LFU) ⇒ PIÙ USATO