

Le Memorie Cache

In informatica, la **cache**, o meglio la **memoria cache** (dal termine francese "*caché*" che significa *nascosto*), è una memoria temporanea, non visibile al software, che memorizza un insieme di dati che possano successivamente essere velocemente recuperati su richiesta.

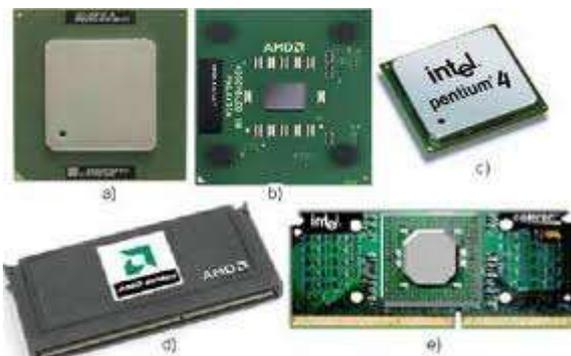
Una cache è associata ad una memoria "principale", in cui risiedono i dati. Essa è tipicamente di **capienza inferiore** rispetto alla memoria principale, ma il suo utilizzo è più conveniente in termini di **tempo di accesso e/o carico sul sistema**.

La memoria principale può essere qualcosa di semplice come un disco rigido, ma anche un complesso database distribuito, come il DNS o il web. In questi casi, la memoria principale può essere modificata senza passare dalla cache, il che comporta problemi di **coerenza** tra i dati "originali" e quelli nella cache.

In alcuni casi è possibile validare i dati contenuti nella cache chiedendo alla memoria principale di verificare se sono ancora attuali. Questo è quello che fanno i server **proxy**: chiedono al server **HTTP** se la pagina che posseggono è stata modificata dopo la sua memorizzazione, e se non lo è evitano di trasferirla e la ripropongono direttamente al **client**.

In altri casi, si utilizza un meccanismo di **scadenza** a tempo dei dati memorizzati, e fino a quando un dato presente nella cache non è scaduto questo viene utilizzato, anche se non corrisponde a quanto presente nella memoria principale. Questo è il meccanismo adottato dal DNS.

Una cache riduce il **carico** di richieste che deve essere smaltito dalla memoria principale, e dal collegamento. Anche questo può contribuire a migliorare le prestazioni del sistema. Come per esempio ad un **server proxy** utilizzato da molti utenti: quando un utente richiede una pagina che era già stata richiesta da un altro, il **proxy** potrà rispondere senza doversi collegare al sito originale, ed eviterà così di caricare sia il sito originale che la rete, migliorando così le prestazioni del sistema.



Una cache utilizza un **algoritmo** per decidere quali dati mantenere e quali scartare, che tiene conto delle pagine utilizzate più di recente, della contiguità delle pagine, o di diversi altri fattori.

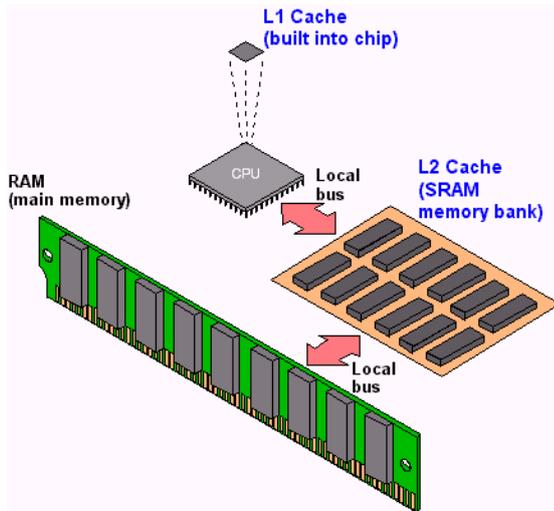
In alcuni casi la memoria cache supporta anche la **modifica** dei dati. Questo è semplice se la cache è l'unico percorso di accesso alla memoria principale, come nel caso della cache della memoria RAM

presente nei processori: la cache "accetta" una operazione di scrittura verso la RAM, permettendo al processore di proseguire l'elaborazione. In questo modo, se un dato in memoria è modificato spesso dal processore, è possibile mantenere le modifiche nella cache ed evitare continui trasferimenti verso la RAM.

Esistono vari tipi di cache, che si distinguono tra loro per il contesto dove vengono utilizzate.

- La **CPU cache** viene utilizzata per accelerare l'accesso alle posizioni di memoria RAM usate più frequentemente.

From Computer Desktop Encyclopedia
© 1999 The Computer Language Co. Inc.



- La **page cache** consiste nell'avere una parte della RAM usata dal sistema operativo in cui si copiano dall'hard disk i dati correntemente in uso.
- la **disk cache** consiste nell'avere un hard disk che ha al suo interno una parte di RAM, dove possono venire caricati i settori del disco logicamente contigui a quello richiesto.
- la **cache DNS** è un server DNS che non possiede informazioni autoritative, ma è in grado di chiederle ai server autoritativi e memorizzare le risposte. Il DNS usa un meccanismo di scadenza, per cui ogni record recuperato da un server autoritativo è valido per un certo tempo, dopo il quale deve essere scartato.
- la **web cache** è una parte di hard disk dedicata da un server proxy http, oppure dal browser di un utente, a salvare le pagine man mano caricate durante la navigazione.

Le Memorie Flash

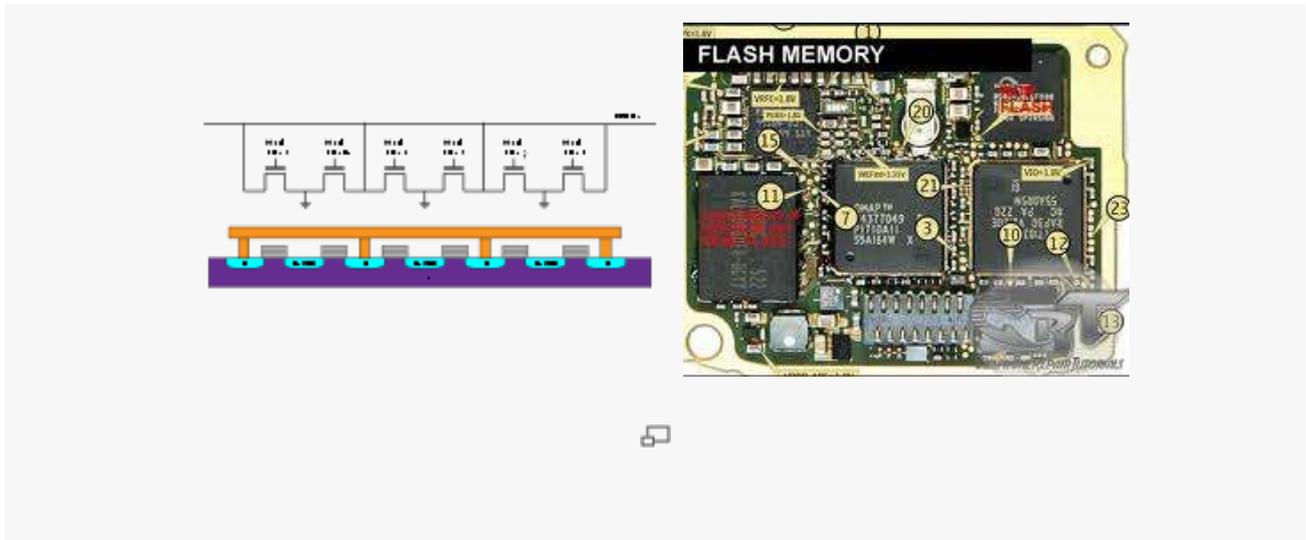
La **memoria flash**, anche chiamata **flash memory**, è una tipologia di memoria a stato solido, di tipo non volatile, che per le sue prestazioni può anche essere usata come memoria a lettura-scrittura. Quando viene utilizzata come ROM viene anche chiamata **flash ROM**.

In una memoria flash le informazioni vengono registrate in un array di Floating Gate MOSFET, una tipologia di transistor ad effetto di campo in grado di mantenere carica elettrica per un tempo lungo. Ogni transistor costituisce una "cella di memoria" che conserva il valore di un bit.

Esistono principalmente due tipologie di memorie flash, dette *NOR flash* e *NAND flash*, che differiscono per l'architettura ed il procedimento di programmazione. Vi è anche una tipologia ibrida, la *AND flash*, che sfrutta le caratteristiche di entrambe le NOR e NAND.

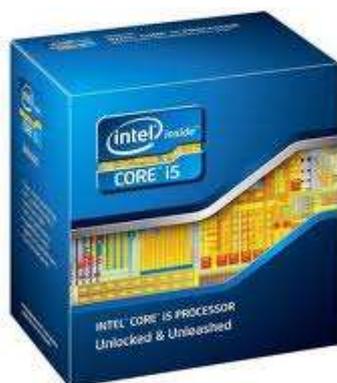
Nelle *NOR flash* viene applicata una tensione, superiore ai 5 V, le *NAND flash*, invece, attuano l'iniezione di cariche nel FG mediante l'[effetto tunnel](#).

NOR Flash



Negli array di memorie NOR ogni cella ha un terminale connesso direttamente alla massa, e l'altro alla bit line.

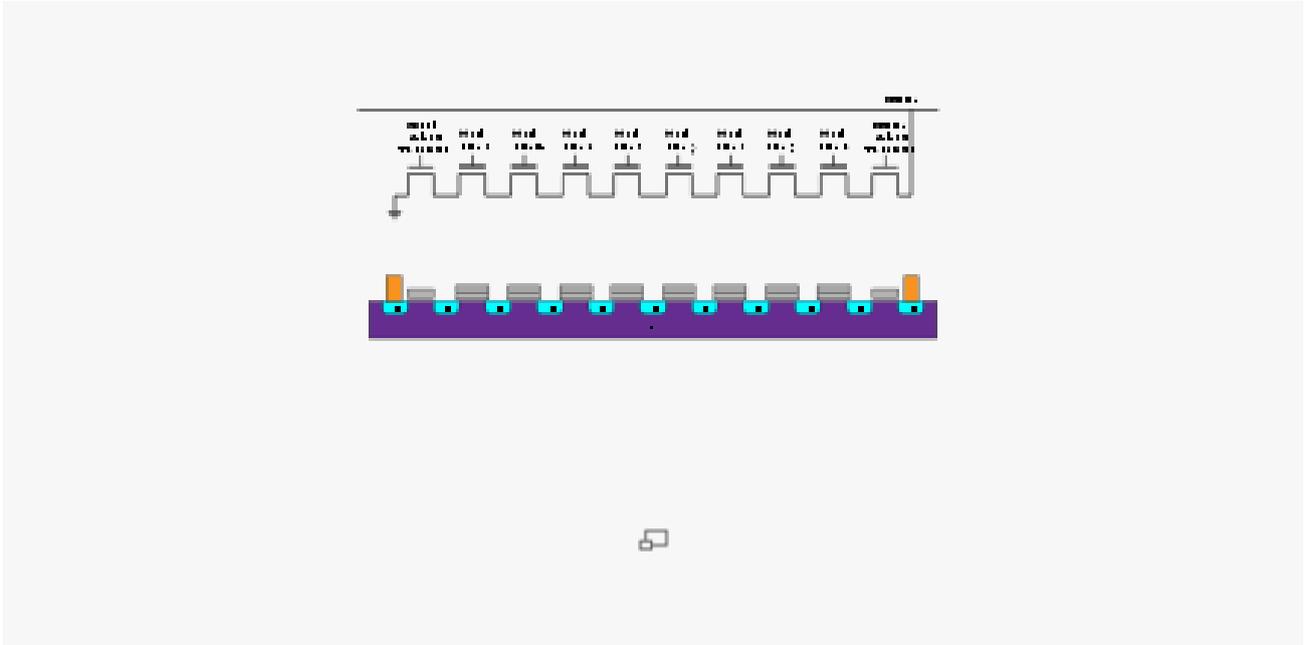
Intel fu la prima società a produrre memorie Flash e a introdurle nel mercato come componenti singoli. Questo tipo di memoria è impiegata principalmente in quei campi che richiedono il salvataggio permanente di dati raramente soggetti a modifiche; per esempio, i sistemi operativi delle fotocamere digitali o dei telefoni cellulari.



Le memorie NOR minimizzano il tempo di accesso per letture random e vengono utilizzate nel caso in cui si debba eseguire del codice direttamente dalla memoria. Sono nate per sostituire le [EEPROM](#) e vengono impiegate ad esempio per contenere il [firmware](#) di un [microcontrollore](#) che viene eseguito direttamente e non viene aggiornato frequentemente. Le memorie NOR hanno subito un'evoluzione con

l'introduzione delle DINOR (Divided Bit-Line NOR) che permettono la cancellazione di più settori contemporaneamente, migliori prestazioni e consumo energetico attraverso dei meccanismi di tunnel injection e tunnel release per le operazioni di lettura e scrittura.

NAND Flash



Negli array di memorie NAND i transistor sono connessi in serie.



Le memorie NAND sono ottimizzate per l'aggiornamento rapido dei dati. Si consideri che il settore di cancellazione per le NAND è di 8 Kb contro i 64 Kb delle NOR. Questo significa che in una memoria NOR, anche se dobbiamo aggiornare un solo byte, siamo costretti a cancellare un intero blocco di 64 Kb e riscriverlo per intero con evidenti problemi di prestazioni. Inoltre a parità di capacità risulta meno costoso produrre una NAND rispetto alla NOR.

In confronto a NOR, la tecnologia NAND aumenta di dieci volte il numero dei cicli di scrittura aumentando di conseguenza la velocità dei processi, e le celle di memoria delle flash NAND sono grandi solo la metà delle celle delle memorie NOR: questo rappresenta un grande vantaggio in termini economici. Inoltre, secondo il produttore di Flash M-System, NAND cancella i dati in meno di quattro millisecondi, mentre NOR necessita di almeno cinque secondi per la stessa operazione. Grazie a queste migliori prestazioni, NAND viene di solito utilizzata nelle schede di memoria [CompactFlash](#), [SmartMedia](#), SD, MMC, xD, PC cards, memory stick [USB](#) e come principale Storage di [Portatili](#) moderni ([Maggio 2006](#) da [Samsung](#), [Samsung Q1](#) e [Samsung Q30](#)).