

Ddr alla quarta generazione

Nel corso del 2014, con un solo anno di ritardo rispetto alle stime fatte 10 anni fa, arriveranno sul mercato le prime unità di memoria basate sullo standard Ddr4.



Evoluzione naturale delle memorie Sd-Ram (*Synchronous Dynamic – Random Access Memory*), sono in procinto di sbarcare sul mercato le prime memorie Ram con tecnologia Ddr4, in grado di raddoppiare nuovamente – come a ogni cambio generazionale – le prestazioni rispetto all'attuale tecnologia dominante Ddr3.

Da anni infatti il mercato delle memorie di archiviazione volatili è saldamente in mano alla tecnologia Sd-Ram che, nelle diverse generazioni, è monopolista del settore personal computer da quasi quindici anni. La nuova tecnologia è infatti la quarta incarnazione della versione Ddr (*Double Data Rate*) di questa famiglia di memorie sincrone, in grado di immagazzinare dati in maniera estremamente rapida e utilizzate sia come

memoria primaria per i microprocessori sia come cache per moltissimi altri dispositivi tra cui, sempre più spesso, anche gli Ssd.

Breve cronistoria

Lo standard Ddr4, ratificato dal Jedd (*Joint Electron Device Engineering Council*) nel 2012, è apparso per la prima volta allo studio nel 2005, addirittura 2 anni prima del lancio sul mercato delle memorie Ddr3. Secondo le previsioni lo studio architetturale sarebbe dovuto terminare nel 2008, quando in effetti al consueto *Intel Developer Forum* di San Francisco (uno degli eventi più utilizzati per la presentazione di queste tecnologie, spesso collegate al lancio di nuovi processori o chipset), vennero svelati i

primi prototipi realizzati da Qimonda. Le tappe successive videro apparire altri prototipi nel 2011 e 2012, caratterizzati da frequenze e tensioni operativi in linea con lo standard richiesto.

Nel corso del 2013 per la prima volta Intel ha svelato un prodotto (Haswell-E) in grado di supportare tali memorie che, di conseguenza, inizieranno ad essere prodotte in massa nel corso del prossimo anno al crescere della domanda. Amd contestualmente ha annunciato che le Cpu di prossima generazione supporteranno questo tipo di memoria, spianando di fatto la strada per un'adozione di massa nel corso del prossimo biennio.

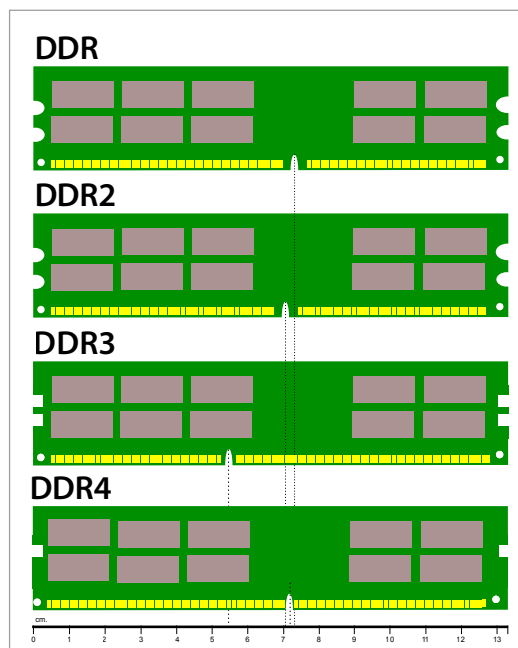
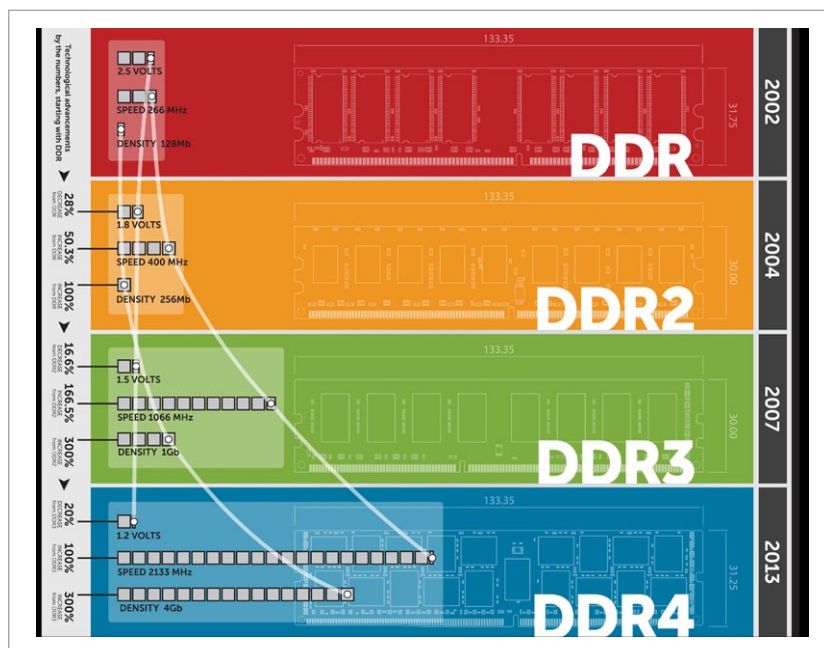
Un po' di tecnica

Parlare di frequenze operative relativamente alle memorie Ddr è fuorviante. L'architettura interna è infatti costruita in modo da trasferire dati due volte ogni ciclo di clock (da qui il nome *Double Data Rate*), sincronizzandosi sia con il fronte di salita sia con quello di discesa del segnale pilota interno. Inoltre, potendo gestire trasferimenti paralleli multipli l'indicazione della frequenza operativa è praticamente inutile per questi prodotti e viene sostituita dal numero di trasferimenti al secondo effettuabili. Tali valori sono spesso confusi con la frequenza, motivo per cui si trova spesso scritto, ad esempio, Ddr3 a 1.600 MHz che significa in realtà 1.600 MT/s (milioni di trasferimenti al secondo). Commercialmente produttori e utenti sono però avvezzi a utilizzare impropriamente la frequenza operativa come valore di riferimento, nonostante sia tecnicamente errato.

Il funzionamento delle memorie Ddr è simile per tutte le generazioni passate sul mercato, dalle prime Ddr (da 200

DDR: GENERAZIONI A CONFRONTO

Standard Jedd	Modulo	Frequenza di clock (MHz)	Frequenza bus I/O (MHz)	Velocità di trasf. (MT/s)	Banda massima per canale (GB/s)
DDR-200	PC-1600	100	100	200	1,6
DDR-266	PC-2100	133	133	266	2,133
DDR-333	PC-2700	166	166	333	2,667
DDR-400	PC-3200	200	200	400	3,2
DDR2-400	PC2-3200	100	200	400	3,2
DDR2-533	PC2-4200	133	266	533	4,267
DDR2-667	PC2-5300	166	333	667	5,333
DDR2-800	PC2-6400	200	400	800	6,4
DDR2-1066	PC2-8500	266	533	1.066	8,533
DDR2-1150	PC2-9200	283	566	1.150	9,2
DDR2-1200	PC2-9600	300	600	1.200	9,6
DDR3-800	PC3-6400	100	400	800	6,4
DDR3-1066	PC3-8500	133 1/3	533 1/3	1.066 2/3	8,53
DDR3-1333	PC3-10600	166 2/3	666 2/3	1.333 1/3	10,67
DDR3-1600	PC3-12800	200	800	1.600	12,8
DDR3-1866	PC3-14900	233 1/3	933 1/3	1.866 2/3	14,93
DDR3-2133	PC3-17000	266 2/3	1.066 2/3	2.133 1/3	17,07
DDR4-1600	PC4-12800	100	800	1.600	12,8
DDR4-1866	PC4-14900	133 1/3	933 1/3	1.866 2/3	14,93
DDR4-2133	PC4-17000	166 2/3	1.066 2/3	2.133 1/3	17,07
DDR4-2400	PC4-19200	200	1.200	2.400	19,2
DDR4-2666	PC4-21300	233 1/3	1.333 1/3	2.666 2/3	21,33
DDR4-3200	PC4-25600	266 2/3	1.200	3.200	25,6



a 500 MT/s) alle attuali Ddr3 (da 800 a 2.133 MT/s). Quasi tutte operano a frequenze base comprese tra 100 e 300 MHz e inviano 8 byte per ogni ciclo di trasferimento. La differenza tra le varie generazioni deriva dal numero di trasferimenti effettuabili per ogni ciclo di clock grazie a un moltiplicatore interno: 2 per le prima Ddr, 4 per le Ddr2, 8 per le Ddr3 e 16 per le nuove Ddr4. Di conseguenza, a parità di frequenza, a ogni generazione corrisponde un raddoppio della velocità di trasferimento.

Un modulo Ddr a 100 MHz si caratterizza da 200 MT/s e da una banda passante di 1,6 Gbyte/s. Un modulo Ddr2 alla stessa frequenza offre 400 MT/s e 3,2 Gbyte mentre un Ddr3 arriva a 800 MT/s e 6,4 Gbyte/s. Le Ddr4 partono di conseguenza da un raddoppio offrendo di base ben 12,8 Gbyte/s.

Nuove, vecchie, Ddr4

La nuova generazione di memorie rappresenta anche tecnicamente un'evoluzione diretta delle memorie Ddr3 sul mercato. La nuova generazione di memorie rappresenta anche tecnicamente un'evoluzione diretta delle memorie Ddr3 sul mercato. Dal punto di vista fisico i moduli Ddr4 mantengono – come tutte le precedenti generazioni – una lunghezza di circa 13,3 cm (per la precisione 133,35 mm), mentre cambia l'altezza e lo spessore del Pcb, passando rispettivamente dai 30,35 mm / 1 mm della Ddr3 ai 31,25 mm / 1,2 mm della

Ddr4. Questo cambio di dimensioni è stato dettato per consentire un miglior routing dei segnali ad alta frequenza. La differenza sostanziale rispetto al passato è il numero di pin presenti e utilizzati per la connessione alla scheda madre e il posizionamento del divisore necessario a impedire un'errata installazione dei moduli. Se il passaggio da Ddr2 a Ddr3 aveva comportato solo un cambiamento della posizione di questo divisorio (come mostrato nello schema), mantenendo il numero di piedini pari a 240, le nuove Ddr4 utilizzano 288 pin e una disposizione leggermente diversa. Questo impedisce di installarle in slot non compatibili e ne sancisce il verso in maniera assoluta.

Dal punto di vista elettrico un'altra novità, dovuta alla continua avanzata tecnologia e alla miniaturizzazione dei processi produttivi, è la tensione di alimentazione.

Le celle utilizzate per queste memorie, ormai costruite con processi al di sotto dei 20 nm, possono infatti essere alimentate a tensioni nettamente inferiori, con un voltaggio standard di 1,2 volt, del 20% inferiore alla generazione precedente. Queste ultime in configurazioni Ulv (*Ultra Low Voltage*) sono state commercializzate anche con tensioni pari a 1,05 volt, caratteristica che lascia trasparire una futura riduzione della tensione di alimentazione anche per le Ddr4, che scenderanno al di sotto di 1 volt entro breve. Le celle di memoria appena accennate avranno soprattutto

una densità molto superiore rispetto al passato, permettendo la produzione di banchi di memoria molto più capaci. Se i chip Ddr3 hanno raggiunto negli ultimi anni una densità di 4 Gbit (512 Mbyte) ciascuno, con 16 moduli presenti su ogni banco a offrire al massimo 8 Gbyte per ciascuno, le Ddr4 raddoppiano questo valore. I moduli esistenti saranno prodotti a 19 nanometri con 8 Gbit di capacità, ovvero 1 Gbyte ciascuno. Con 16 moduli a disposizione si potranno avere banchi da 16 Gbyte ciascuno, con sistemi dotati di 4 slot in grado di raggiungere ben 64 Gbyte di memoria totale e i più avanzati a 8 slot in grado di offrire all'utente ben 128 Gbyte di memoria.

Dopo i primi modelli sono già in previsione, per il 2014-2015, moduli con capacità doppia, in grado di raddoppiare tutte le cifre appena elencate.

Dal punto di vista dei prezzi le nuove memorie Ddr4 dovrebbero ripercorrere una strada simile a quella intrapresa dalle Ddr3, beneficiando inoltre delle economie di scala proprie del fenomeno Ssd. Ci aspettiamo infatti che entro l'estate 2014 i moduli Ddr4 siano sullo stesso livello di prezzo degli attuali Ddr3, per poi scendere ancora per tutto il resto dell'anno. Non appena i produttori avvieranno le consegne dei moduli non mancheremo di effettuarne una prova pratica, per verificare se tutte le caratteristiche tecniche avanzate appena discusse porteranno davvero dei miglioramenti tangibili per gli utenti. •