

La tecnologia dei dischi e la registrazione a zone dei dati

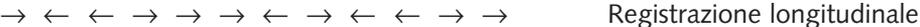
Esaminando le tendenze in atto negli anni recenti emergono, come fattori significativi, l'aumento della velocità di rotazione dei dischi, l'incremento della densità di area, che ha permesso di aumentarne la capacità nonostante la riduzione delle loro dimensioni.

La riduzione della dimensione dei dischi sembrerebbe essere il contrario di quello che si dovrebbe fare per costruire dischi più capienti. Le ragioni che hanno spinto i progettisti a passare dai dischi di diametro superiore ai 50 cm del passato agli attuali dischi da 3,5" e 2,5" sono le seguenti:

- Se il diametro del disco è minore, il disco è più rigido e ha massa minore. Di conseguenza è più facile costruire dischi che girano ad alta velocità e che raggiungono più rapidamente la velocità di rotazione. La maggior velocità di rotazione implica un maggior transfer rate interno **TR** e una minore latenza rotazionale **T_R**. Se la velocità di rotazione raddoppia, raddoppia anche la quantità di settori adiacenti che possono essere trasferiti dal disco in un secondo, mentre il tempo per fare mezzo giro si dimezza.
- Riduzione del **T_S**: al ridursi del diametro del disco diminuisce il tempo medio di posizionamento del braccio sulla singola di traccia per effetto della minor distanza coperta dal braccio negli spostamenti tra zone diverse del disco.
- La riduzione del diametro rende più semplice il processo di fabbricazione della superficie del disco che deve essere il più possibile liscia ed uniforme, migliorandone l'affidabilità. Le testine di lettura/scrittura, potendo volare più vicino alla superficie del disco, permettono di avvicinare le tracce aumentando la densità di traccia e quindi la capacità del disco.

In sostanza, la riduzione delle dimensioni del disco permette di migliorare sia il *seek time* che il tempo di *latenza rotazionale* e, potendo scrivere le tracce più vicine, di aumentare la *densità di area*. Se poi, per effetto dei miglioramenti tecnologici, si possono mettere più bit in un centimetro si comprende come la riduzione della superficie a disposizione sia stata compensata.

Tra le tecniche che hanno portato all'incremento della densità lineare di registrazione occorre citare la **registrazione perpendicolare** (*perpendicular recording*) dei bit.

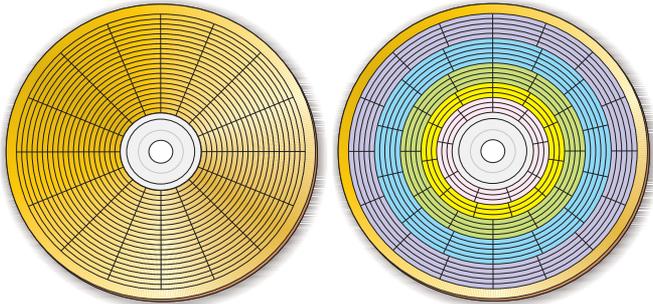


Strato magnetico della superficie del disco



La tecnica di registrazione tradizionale dei bit prende il nome di **registrazione longitudinale**, con la quale i bit sono registrati parallelamente alla superficie del disco secondo la direzione delle tracce. Nella **registrazione perpendicolare** i monopoli magnetici sono invece diretti perpendicolarmente alla superficie del disco. In questo modo l'interazione tra i monopoli magnetici diminuisce e, di conseguenza, la superficie necessaria per memorizzare un bit può essere ridotta con l'effetto di aumentare il numero di bit lungo la traccia e di avvicinare le tracce aumentando la densità di traccia.

Un altro modo di aumentare la capacità dei dischi si basa su una tecnica di registrazione dei dati su disco detta *multiple zone recording*, o semplicemente *zone recording*, registrazione a zone. La **registrazione a zone** viene attuata aumentando il numero di settori per traccia nel passare dalle tracce interne alle tracce esterne.



Nei dischi tradizionali tutte le tracce hanno il medesimo numero di settori, trascurando in tal modo la possibilità di mettere un maggior numero di settori sulle tracce più esterne che sono più lunghe di quelle poste vicino al centro del disco. Il numero di settori per traccia è quindi limitato dal numero di settori che si riescono a mettere sulla traccia più interna. Essa è in grado di immagazzinare un numero di settori che dipende dalla densità lineare permessa dalla tecnologia adottata.

Questa scelta ha il vantaggio di avere un disco dalla geometria semplice e facilita la traduzione del numero di blocco da trasferire negli opportuni valori di *cilindro*, *superficie* e *settore* che identificano la sua effettiva posizione su disco. Lo svantaggio è però dato dalla riduzione della capacità del disco che potrebbe contenere molti più settori di quelli che ci sono effettivamente.

Per valutare i vantaggi del zone recording consideriamo un disco per server da 1 Terabyte. Dal manuale tecnico fornito dal costruttore, che ne elenca le principali caratteristiche, risulta che si tratta di un disco con 147.584 cilindri. Le tracce di ogni superficie sono suddivise in 30 zone di differente ampiezza. Le 8320 tracce della zona più esterna sono formattate a 1680 settori per traccia, mentre la zona più vicina al centro del disco è composta da 1280 tracce con 840 settori per traccia. Una superficie del disco può contenere 197.166.400 settori da 512 byte, per una capacità complessiva di circa 100 GB. La stessa superficie, formattata tradizionalmente con lo stesso numero di settori in ogni traccia, avrebbe una superficie con 147.584 tracce di 840 settori l'una per un totale di 123.970.560 settori.

La tecnica del *zone recording* ha permesso di aumentare del 59% la capacità del disco, naturalmente al prezzo di una maggior complessità nella sua gestione.

Il *bit zone recording* migliora non solo la capacità del disco ma anche il suo *transfer rate istantaneo*: più settori ci sono in una traccia, maggiore sarà il numero di settori che possono essere trasferiti in un secondo.

Per esempio, nel disco considerato, che ruota a 7200 giri al minuto, il transfer rate istantaneo varia da 51,6 a 103,2 MB/sec nel passare dalla zona più interna a quella più esterna.

I precedenti valori sono ricavabili, note le caratteristiche di formattazione del disco. La tabella seguente descrive le caratteristiche di una superficie del disco specificando, per ognuna delle 30 zone che lo compongono, traccia iniziale, traccia finale e numero di settori per traccia della zona.

Zona	Dal cilindro	Al cilindro	Settori per Traccia	Zona	Dal cilindro	Al cilindro	Settori per Traccia
0	0	8319	1680	15	92032	97023	1248
1	8320	16639	1632	16	97024	101887	1200
2	16640	24959	1620	17	101888	106367	1200
3	24960	32639	1600	18	106368	110719	1152
4	32640	36679	1560	19	110720	114175	1120
5	36680	47359	1520	20	114176	118015	1080
6	47360	51199	1520	21	118016	121727	1080
7	51200	56319	1488	22	121728	125823	1040
8	56320	61439	1440	23	125824	129919	1008
9	61440	66559	1440	24	129920	134015	960
10	66560	71679	1392	25	134016	137855	912
11	71680	78719	1360	26	137856	140671	912
12	78720	81919	1360	27	140672	143231	880
13	81920	87039	1320	28	143232	146303	880
14	87040	92031	1280	29	146304	147583	840