

Come si costruisce un CD-R

di Pierfrancesco Frivolini

I dischi CD-ROM, quelli preregistrati, sono dei supporti formati da tre strati distinti, come si vede in figura: il primo strato è un substrato di policarbonato, che costituisce l'anima del CD; in esso sono incisi, sotto forma di piccoli avvallamenti, i PIT che rappresentano i dati digitali. Il secondo strato è in alluminio, ed è riflettente per riflettere il raggio laser. Il terzo strato è uno strato protettivo. Un CD-R si differenzia da un normale CD-ROM per la presenza di un ulteriore strato, detto Dye, che è lo strato registrabile, e che è posto tra lo strato di policarbonato e quello di alluminio. Quando un CD-R viene scritto, un raggio laser di potenza più elevata di quello di lettura, brucia il dye che si deforma fino a creare i PIT, come visibile in figura. Chiaramente la qualità di un disco CD-R dipende dalle caratteristiche produttive e dalla qualità e uniformità del dye.

Il processo produttivo è assai articolato e si svolge in varie fasi, con l'utilizzazione di apparecchiature particolari estremamente costose. Tutti i CD-R vengono sottoposti ad un triplo controllo di qualità in linea, cioè durante il processo di costruzione; inoltre tutti i lotti di produzione vengono sottoposti ad accurati controlli fuori linea. Un'attività di sviluppo, svolta insieme alla società che ha fornito l'impianto di produzione, consente di migliorare costantemente il processo produttivo.

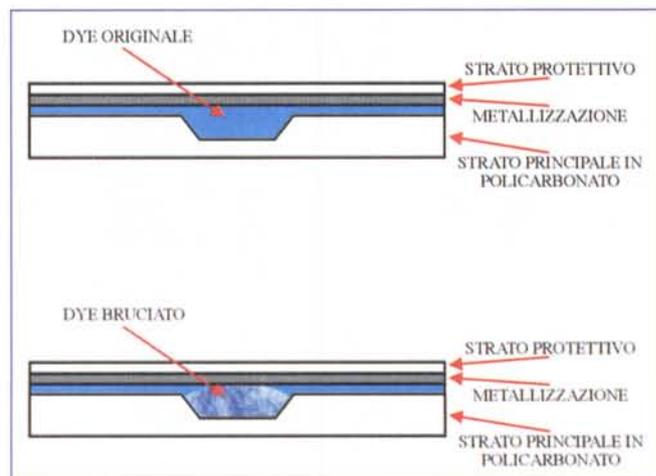
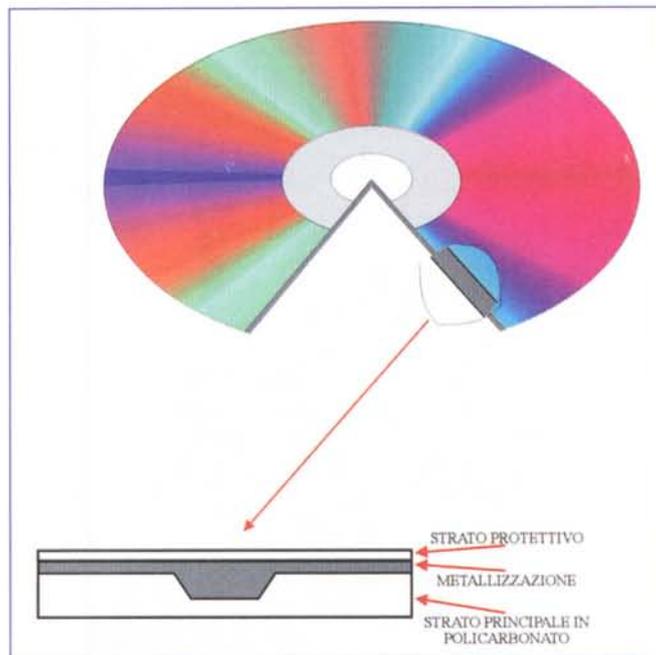
I CD-R vengono prodotti all'interno di una stanza a clima controllato. All'interno del capannone c'è un'area di circa 100 metri quadrati che per tutto l'anno, 24 ore su 24, 365 giorni all'anno, è mantenuta ad una temperatura costante di 25°, con un'approssimazione di un grado, ed una umidità del 50%. L'aria ha una purezza di classe 100.000 ed è ricambiata circa 1 volta al minuto. Un ul-

teriore sistema di condizionamento preleva l'aria della sala di produzione, ne

regola ulteriormente la temperatura (entro 0,1°) e l'umidità (entro il 3%) e la immette direttamente nell'impianto di produzione, con una purezza di classe 100.

Un tale sistema di condizionamento garantisce una costanza della produzione elevatissima. Lo standard qualitativo della Nacar Media è tale che l'azienda è pronta, quando la richiesta del mercato sarà sufficientemente ampia, a produrre anche DVD-R

Nelle foto a seguire è riportato l'intero processo produttivo realizzato alla Nacar Media, una ditta nata nel 1996 a Pozzuoli proprio per produrre supporti CD-R di elevata qualità.



Questo disegno mostra molto bene come è costruito un CD-R. Dapprima viene realizzato un substrato trasparente in policarbonato che ha, in rilievo, il solco a spirale che conterrà le informazioni digitali. Sul substrato trasparente viene depositato il dye, che è il materiale fotosensibile che poi verrà bruciato dal laser del masterizzatore. Dopo il dye viene posto uno strato di metallizzazione in argento (o in oro per i CD Gold) ed infine uno strato di lacca protettiva. In figura si vede, schematicizzato, anche l'effetto della bruciatura del raggio laser: il dye è inizialmente trasparente; il laser del masterizzatore ne brucia una parte che diventa quindi opaca, questo crea sulla superficie del disco un susseguirsi di zone riflettenti e zone opache che corrispondono ai vari PIT e Land dei normali CD-ROM.



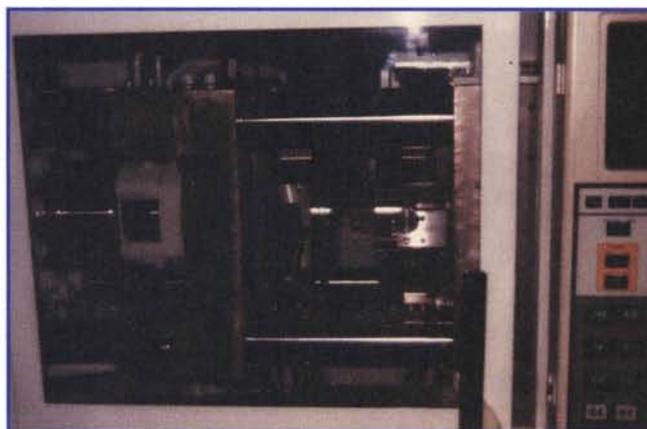
Questi sono parte degli impianti della Nacar Media. Nella parte inferiore della foto notiamo uno scorcio della stanza a clima controllato nella quale si costruiscono fisicamente i CD-R, nella parte superiore invece è visibile l'imponente impianto di condizionamento e climatizzazione, capace di mantenere l'ambiente esente da polvere con una purezza di classe 100.000.



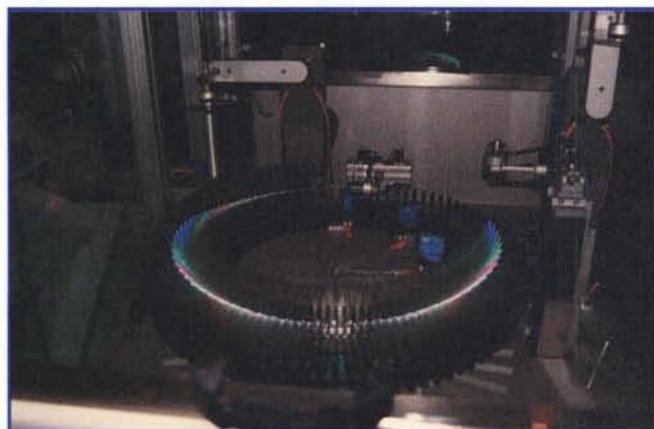
Partiamo dall'inizio del ciclo produttivo: questi sono granellini di policarbonato purissimo così come arrivano alla fabbrica (in sacchi dal peso di diversi chilogrammi). I granelli di policarbonato vengono inseriti in una macchina che li aspira e li trasporta nella pressa che serve a costruire il substrato.



Questo è il policarbonato prima di venir compresso e trasformato in dischi di substrato per i CD-R.



In questa pressa vengono costruiti i dischi che costituiscono il substrato del CD-R: il policarbonato viene fuso e pressato contro una matrice metallica. Su tale matrice è preinciso il solco che servirà come container per il dye, più alcune informazioni aggiuntive, come il produttore della matrice, il tempo massimo di registrazione del CD-R e le caratteristiche fisiche dello stesso, informazioni che vengono utilizzate dal drive di CD per una corretta lettura del supporto.



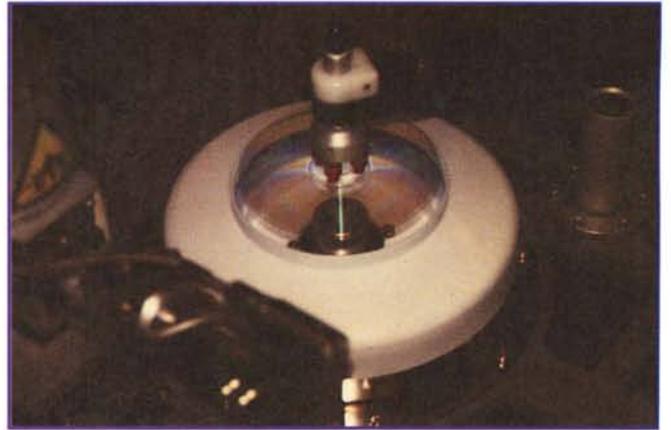
Questa è una "ciambella" di substrati che attendono di passare alla fase successiva, quella nella quale viene depositato il dye.



In questa foto possiamo vedere la matrice metallica che serve a realizzare i dischetti di substrato e un dischetto appena fuso.



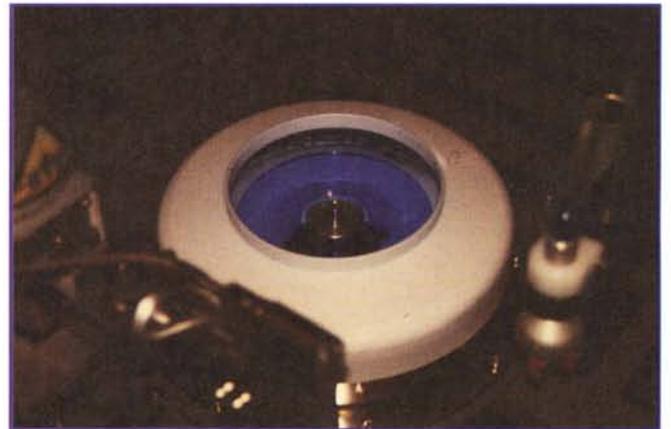
Qui si ha il primo controllo di qualità del sistema. I dischetti vengono analizzati uno ad uno da una speciale macchina che ne rileva le più piccole imperfezioni e scarta gli elementi difettosi.



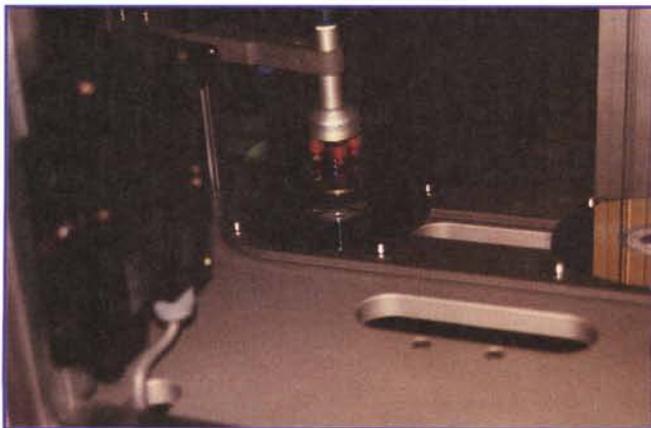
In questa fase viene depositato il dye: un braccetto robotizzato prende i dischetti in policarbonato che hanno superato il primo controllo di qualità e li pone in un apposito contenitore che serve a recuperare il dye in eccesso.



Ecco il momento della stesura del dye sul substrato. Il disco viene posto in rotazione e il dye si spande su di esso. Controllando la velocità di rotazione e la quantità di dye è possibile avere uno strato perfettamente uniforme.



Ecco il dye mentre, tramite la rotazione del disco, viene steso uniformemente sul substrato. Come si vede la parte più interna ha ancora uno strato di dye più spesso.



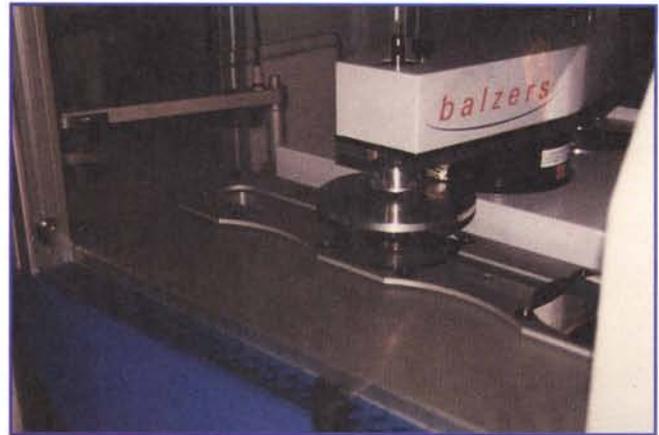
Il disco con il dye viene ora posto sulla macchina di cottura del dye.



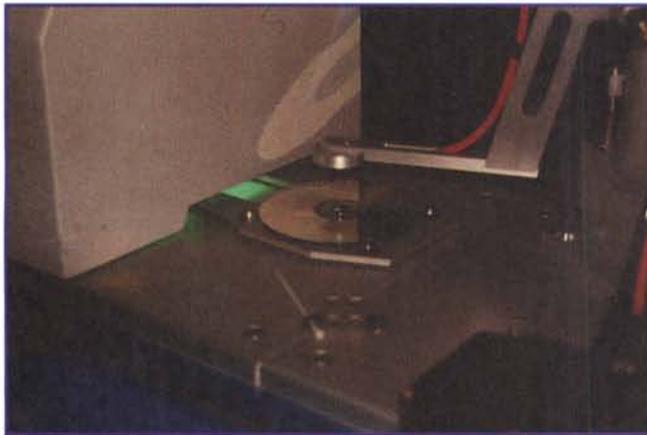
Il forno per la cottura dei dischi, che fissa il dye sul supporto in polipropilene. I dischi vengono posti su un'altra "ciambella" ruotante e entrano nel forno a sinistra. Dopo a cottura escono a destra e vengono inviati al secondo controllo di qualità.



La fase del secondo controllo di qualità. I dischi vengono analizzati in trasparenza da una speciale macchina e quelli che non rientrano nelle specifiche vengono inevitabilmente scartati.



Il disco viene ora metallizzato: tramite una sofisticata apparecchiatura viene posto sul lato superiore del disco uno strato di argento di pochi micron di spessore, che realizzerà lo strato riflettente per il raggio laser.



La fase successiva consiste nel posizionamento di uno strato trasparente protettivo, praticamente una lacca, per proteggere la delicata superficie riflettente: la lacca viene cotta e il risultato è il disco finito.

L'ultimo controllo di qualità in linea. I CD-R prima di uscire dalla catena di montaggio vengono controllati uno ad uno per eventuali imperfezioni. Quelli buoni vengono posti nelle pile visibili a destra, gli altri vengono scartati e posti in una pila a sinistra.



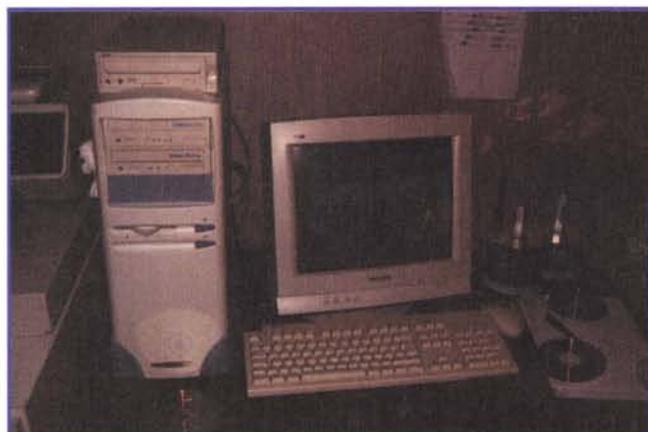
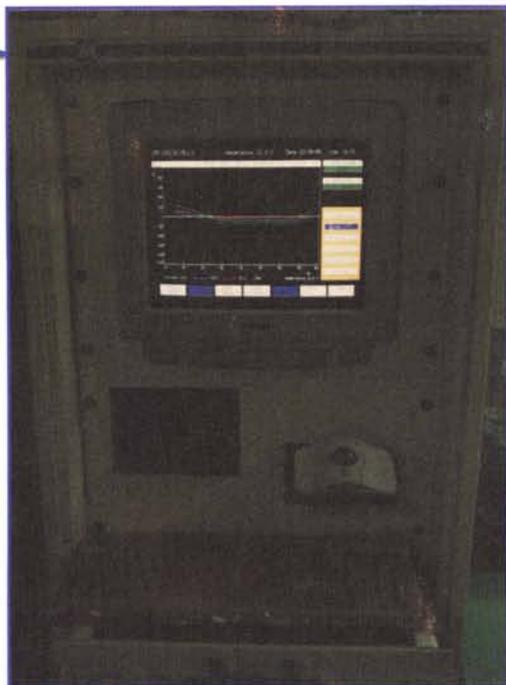
Oltre ai controlli effettuati automaticamente dalla macchina durante la fase di costruzione, vengono fatti sui CD anche dei controlli a campione durante varie fasi costruttive. Questa macchina controlla la superficie del CD dopo che è stato sovrapposto il dye e misura la rispondenza con gli standard impostati.



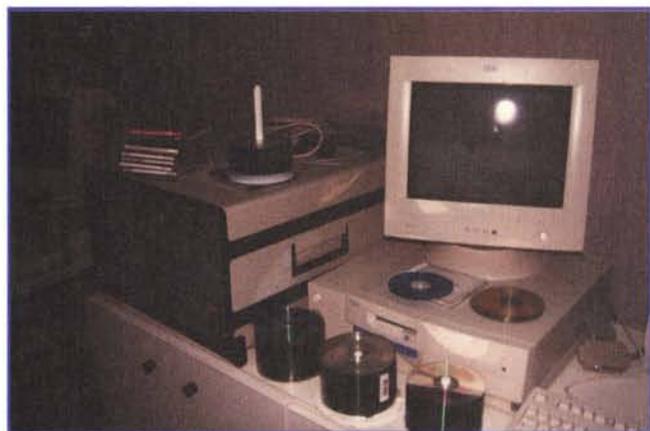
Parte delle attrezzature elettroniche di gestione della macchina "costruisci CD", in particolare il pannello dell'energia elettrica e i display di controllo del corretto funzionamento.



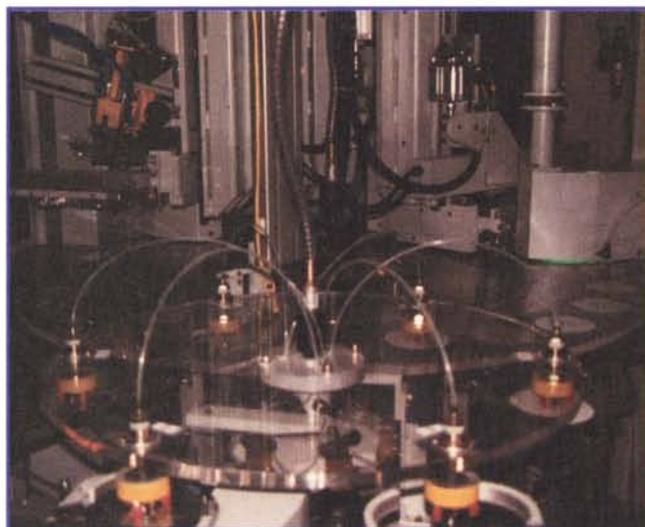
Questa macchina fornisce in tempo reale i dati di andamento della produzione e della qualità dei CD.



Un ulteriore controllo viene fatto sui CD usciti dalla linea di montaggio. Alcuni di questi vengono masterizzati e poi viene controllata la rispondenza con la copia. Il computer per masterizzare è un normalissimo sistema consumer con un masterizzatore Plextor.



La macchina a sinistra è capace di confrontare due CD, in questo caso l'originale e la copia, e di rilevare gli errori, monitorando i PIT incisi sulla superficie del disco.



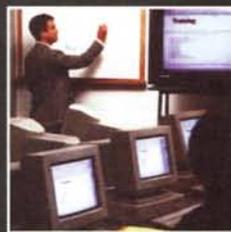
L'ultimissima fase della realizzazione dei CD-R è la stampa della faccia che non viene registrata. Questa macchina è capace di serigrafare in vari colori ogni tipo di marchio e disegno.

La produzione Nacar Media comprende per ora il CD-R7480 da 74 minuti, 650 megabyte registrabile fino a 8x, e il CD-R80NRG da 80 minuti o 700 megabyte. Sono in preparazione anche i CD-R Audio, per uso consumer.



Easy School®

RETE DIDATTICA MULTIMEDIALE



La Rivoluzione Didattica.

La rete didattica multimediale "Easy-School" è basata sull'ultima tecnologia a microprocessore essa è composta da N.1 Master ed un numero di Client (max 69), connessi ai PC tramite cavo.

La rete funziona in assenza di software poiché è totalmente gestita via hardware da una CPU interna al Master e ai Client ed è prodotta da azienda con sistema di qualità

certificato UNI EN ISO 9002.

Easy School adotta un sistema di commutazione hardware esterno ai PC, intercambiando monitor, tastiera, mouse ed audio di un qualsiasi PC presente nell'aula di informatica.

La sua semplicità d'uso, a mezzo di una console in dotazione al docente o tramite telecomando, la rende uno strumento eccezionale per la didattica.

Interscambio Monitor, Tastiera, Mouse e Audio da Client a Master

Visione, e scambio audio e video dalla postazione Alunno a gruppi o tutti gli Alunni

Trasmissione Audio / Video (max 2 Videoregistratori) a Singoli / Gruppi / Tutti gli Alunni.

Correzione degli allievi dalla cattedra del docente.

Videoconferenza:

Docente e Alunno, Docente e Gruppi di alunni, Docente e TUTTI gli alunni.

Trasmissione segnale Audio/Video:

Da un Registratore, Videoregistratore, un VideoProiettore, una TV (o un qualsiasi apparecchio con sistema PAL) a singoli/Gruppi/Tutti gli alunni.

Invio a Gruppi diversi i due segnali Audio/Video in contemporanea.

Inibizione dei PC degli allievi a discrezione del docente.

Controllo a ciclo temporizzato ed in modo trasparente degli allievi senza abbandonare la cattedra.



93017 SAN CATALDO (CL) ITALY
TEL. 0934 588400 / 586434 FAX 0934 577077

FILIALE DI PALERMO - VIA CATANIA 81

TEL. 091 302562 FAX 302015

FILIALE DI CATANIA

SAN GREGORIO - VIA MORGIONE 45

TEL 095 525473 FAX 7211019

HTTP://WWW.MITHOS.IT - E-MAIL: SEDE@MITHOS.IT

SINCERT

UNI EN ISO 9002 4500 9002



Certified Quality System

CONCESSIONARI AUTORIZZATI: COMPUTER POINT DI TRAINITO FRANCESCO GELA (CL) 0933/918639 - T.S.C. DI INNOCENZO PERRICONE S. MARGHERITA BELICE (AG) 0925/32650 - LIFEBOAT ASSOCIATES ITALIA SRL SARONNO (VA) 02/96701592 - F.LLI MARTINI SAS DI MARTINI BRUNO & C. L'AQUILA 0862/405253 - INFOLAND SRL PESCARA 085/692924 - SYSTHEMA DI DE CANDIA PASQUALE MOLFETTA (BA) 080/3971332 - COMPUTER CENTER DI ANTONIO ASPROMONTE MONTALTO UFFUGO (CS) TEL. 0984/932906 - OLIN SNC DI B. PIRAS F.I. TODDE NUORO 0784/235044 - ANALISIS SNC DI D'ANTUONO G. & CALABRESE G. ANGRÌ (SA) 081/946893 - ISITA SAS DI GILIBERTO GINI & C. ROMA 06/5412238 - ZETACI TRADING SRL MONTEROTONDO (ROMA) 06/90625641