

## Dispositivi logico-programmabili

La denominazione PLD corrisponde alle iniziali in inglese di Dispositivo Logico Programmabile e normalmente si applica a dispositivi costruiti per essere successivamente programmati dall'utente.

### Altri dispositivi

I dispositivi più semplici e classici sono i circuiti integrati di utilizzo generale come le porte, i contatori, i multiplexer, ecc. Questi dispositivi si possono acquistare normalmente nei punti vendita al dettaglio di componenti elettronici, e di solito sono componenti a basso e medio costo. All'altro estremo ci sono gli ASIC (Application Specific Integrated Circuit), che sono circuiti definiti dal progettista dell'applicazione, o dall'utente finale stesso; in quest'ultimo caso del progetto si incarica completamente il produttore del circuito. Questi circuiti sono molto difficili da copiare perché il costruttore li vende solamente al proprietario del progetto, o a chi lo ha autorizzato. Questi componenti sono utilizzati



Un dispositivo programmabile può sostituire molti integrati.

prevalentemente per serie molto grandi, dato che oltre a proteggere il progetto, possono ridurre considerevolmente il costo di produzione e normalmente anche il volume. Di questo tipo di circuiti i più rappresentativi sono i Full Custom, cioè circuiti su specifica.

### Matrici di porte

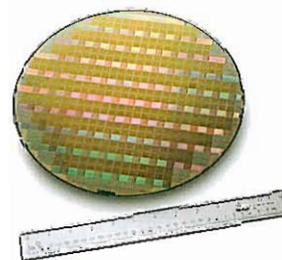
Questo tipo di circuito è formato da un insieme di porte quali le NOR, NAND, XOR, bistabili, registri, ecc. i cui collegamenti possono essere definiti dall'utente ed essere realizzati dal costruttore. È una soluzione veloce, che era abbastanza diffusa qualche tempo fa.

### FPICS

Questo è l'acronimo di Field Programmable Integrated Circuits, sono circuiti programmabili dall'utente con un'attrezzatura relativamente semplice e comprende componenti di diverso tipo, come le memorie EPROM, o EEPROM,



Potente FPGA QPRO Virtex-II di Xilinx.



Slice da 300 mm con chip Spartan di Xilinx.

FPGA (Field Programmable Gate Array, cioè matrici di porte) e anche microcontroller completi.

### ASPLD

Gli ASPLD (Application Specific Programmable Logic Device) sono PLD utilizzate per applicazioni predefinite, come ad esempio sequenziatori, decodificatori ecc. Il costruttore progetta la funzione base e alcune parti rimangono programmabili dall'utente per l'applicazione finale.

### FPGA

Questi circuiti sono stati adottati dai progettisti già nel periodo



Spartan-3 di Xilinx, la FPGA a minor costo del mondo.



Gli ASIC sono utilizzati in molti dispositivi.



PCB del Kit di sviluppo ACEX-1K.

cancellano con l'ausilio di circuiti molto semplici, controllati direttamente dalla porta seriale del PC.

immediatamente successivo alla loro presentazione sul mercato, in quanto, ad esempio, permettono di sostituire in un'applicazione semplice, più di 20 integrati con uno solo. Sono costruiti da molte case e i blocchi funzionali interni possono essere di dimensioni molto diverse in base al costruttore e al modello scelto. Alcuni costruttori sono molto noti, come ad esempio Xilinx, che ha prodotto la prima FPGA a metà degli anni 80. Altri nomi famosi sono: Altera, AMD, Plessey, Actel, AT&T, ecc.

## PAL

Questa sigla corrisponde a Programmable Array Logic. La particolarità di queste PAL è che si possono programmare le giunzioni in una matrice di porte.

### Riprogrammazione

Questo è un aspetto molto importante da tener presente, perché i componenti prodotti su specifica del cliente normalmente hanno il circuito interno fisso, e dopo essere stati costruiti non si possono riprogrammare per apportare delle modifiche. Altri tipi

di circuiti sono programmabili dall'utente, in questo caso la programmazione consiste nel "fondere" determinati collegamenti interni, che una volta interrotti non potranno più essere ripristinati. Questi componenti in alcuni casi dispongono di collegamenti interni che, se fusi, impediranno sia la lettura del programma interno che ulteriori modifiche. Esistono anche altri tipi di dispositivi basati su memorie, dove le informazioni di programmazione sono scritte su una memoria; in questo caso la programmazione dipende dalle caratteristiche di questa memoria. Alcuni di questi permettono di rendere inutilizzabile il sistema di scrittura e di lettura dell'informazione interna per evitare pericoli di copie non autorizzate.

### Microcontroller

All'inizio i microcontroller riprogrammabili avevano memorie EPROM, e per la loro cancellazione era necessario utilizzare la luce ultravioletta. Funzionavano abbastanza bene, però la cancellazione era piuttosto scomoda, attualmente si utilizzano memorie flash che si scrivono e si

## Tendenza attuale

Attualmente le FPGA possono contenere milioni di porte logiche, anche se vengono costruiti modelli più piccoli, per i casi in cui non sono necessarie così tante porte. Esistono anche altri dispositivi che possono emulare o sintetizzare microprocessori complessi. I costruttori di questi dispositivi devono anche dare supporto software a questi prodotti, con i quali è possibile eseguire

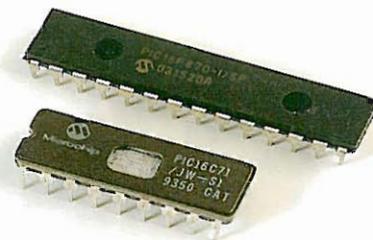


Famiglia Spartan 3 di Xilinx.

lo sviluppo di un progetto in pochissimo tempo, e ottenere un prodotto finale dalle grandi capacità e di dimensioni fisiche molto ridotte. Si tratta di dispositivi molto potenti e veloci.



Kit di sviluppo basato su FPGA ad architettura ACEX di Altera.



Microcontroller programmabili.