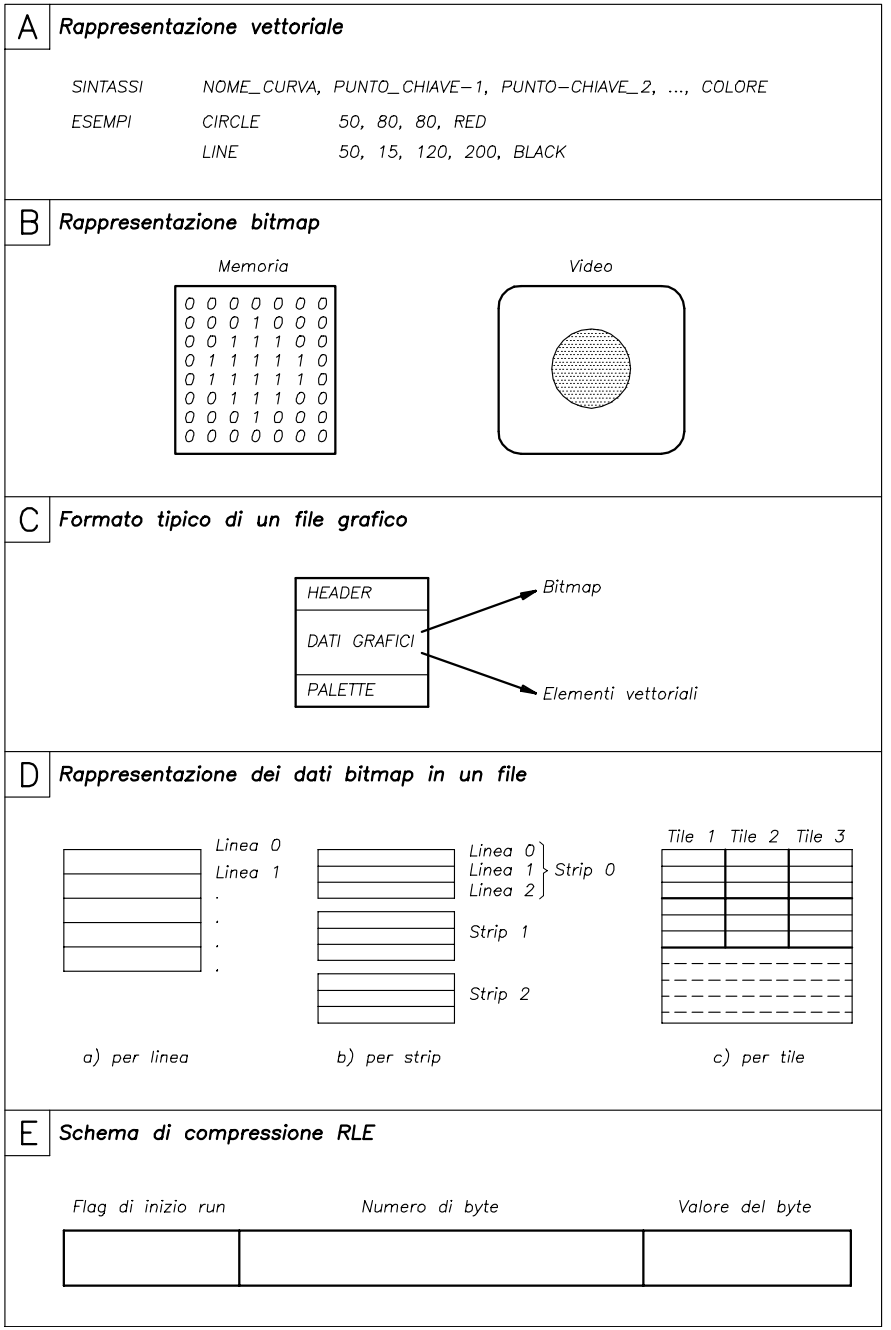
IMAGE PROCESSING

Computer graphics. Con l'espressione *computer graphics* ci si riferisce alla creazione di immagini, fisse o in movimento, rappresentate in una forma digitale manipolabile dal computer e rappresentabile su un dispositivo di output (stampante, plotter, video). L'immagine digitalizzata è composta da punti che si chiamano *pixel* (*picture element*). Le immagini possono essere registrate sotto forma di file oppure visualizzate; con il termine *rendering* si intende l'effettiva visualizzazione dell'immagine su un dispositivo di output.

Rappresentazioni delle immagini: vettori e bitmap. Esistono due diverse rappresentazioni delle immagini: *vettoriale* e *bitmap*. Nella rappresentazione vettoriale (fig. A) le linee sono descritte in modo analitico, fornendone alcuni punti chiave e le procedure per tracciarle. Nella rappresentazione bitmap (fig. B) l'immagine è descritta punto per punto tramite una mappa che descrive lo stato (acceso o spento) o il colore di ogni pixel. Il numero dei bit che descrivono il singolo pixel si chiama *profondità*. Con 24 bit per pixel si visualizzano 16 milioni di colori. I dispositivi in grado di rappresentare simultaneamente più colori di quelli percepibili dall'occhio umano (diverse migliaia) si chiamano *truecolor*. La struttura di memoria che conserva i valori relativi ai colori si chiama *palette*.

Formati dei file grafici. Il formato di un file grafico è illustrato nella figura C. Per i dati bitmap l'*header* è un'intestazione che contiene le coordinate dell'origine sul dispositivo di output, il numero di linee per immagine, il numero di pixel per linea, il tipo di compressione dei dati e l'indirizzo del file in cui cominciano i dati veri e propri. I dati bitmap possono essere descritti per linea, o per *strip* (gruppo di linee contigue) o per *tile* (zone rettangolari dell'immagine) (fig. D). I *formati vettoriali* hanno un header seguito da *elementi*, ognuno dei quali descrive una forma (cerchio, rettangolo ecc.), una dimensione, un colore, una posizione e tutti gli altri attributi necessari per la visualizzazione dell'immagine.

Formati per animazione e video. I *formati per le animazioni* si basano sul principio dei cartoni animati, il quale consiste nel sovrapporre molto rapidamente immagini leggermente diverse una dall'altra (*frame*) per produrre l'impressione del movimento. In genere si conservano solo le differenze tra un'immagine e quella successiva, in modo da aggiornare solo i pixel che cambiano. Perché l'effetto sia gradevole bisogna visualizzare una ventina di frame al secondo. Per rappresentare i dati di un video reale, occorre effettuare la conversione dei dati analogici del video. Questo processo avviene in due fasi: il campionamento (*sampling*) e la traduzione di ogni dato in un numero (*quantizing*).

Compressione dei dati. I dati grafici richiedono grosse quantità di memoria e quindi sono stati messi a punto diversi efficaci metodi di compressione. I più comuni sono: RLE (*Run-length Encoding*), LZW (*Lempel-Ziv-Welch*), CCITT (*International Telegraph and Telephone Consultative Committee*), noto anche come codice di Huffman, JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) e MPEG. In RLE una sequenza di un numero qualsiasi di caratteri uguali (*run*) viene compressa in due byte, di cui il primo contiene il numero di byte e il secondo il valore comune a tutti i byte (fig. E). LZW e CCITT fanno uso di un dizionario dei dati costruito in modo dinamico durante la compressione, in cui a ogni dato presente nell'immagine viene associato un codice (ovviamente di dimensioni minori del dato). JPEG è un metodo particolarmente adatto a immagini fotografiche prese dal mondo reale e opera con successive trasformazioni e campionamenti dell'immagine.