

## Elaborazione digitale dei segnali (III)

La specializzazione in questa tecnica di elaborazione necessita della conoscenza di alcune discipline quali Teoria delle Telecomunicazioni, Analisi Numerica, Probabilità e Statistica, Elaborazione Analogica dei Segnali, Algebra Booleana ed Elettronica Analogica e Digitale.

### Applicazioni

Alcuni dei settori di applicazione dell'elaborazione digitale dei segnali sono i seguenti:

— **Telecomunicazioni:**  
Il DSP ha rivoluzionato l'area delle telecomunicazioni, e come esempio di questo abbiamo le applicazioni in cui è stato usato: generazione di segnali di tono e rilevazione delle stesse, traslazione di bande di frequenza e filtraggio dei segnali per eliminare il rumore. Altri esempi più specifici sono il multiplexing,



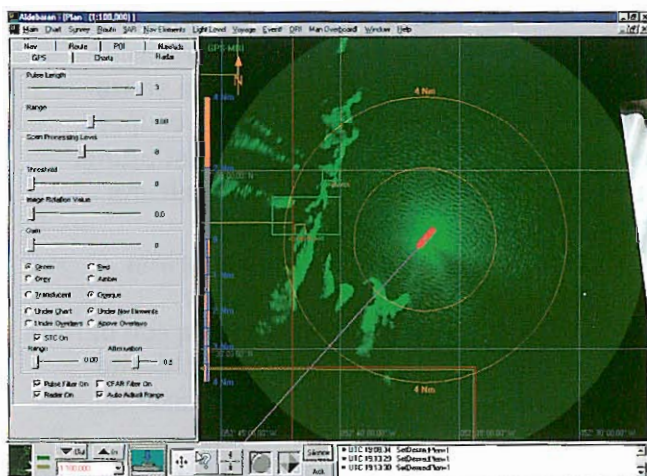
Videata di un programma di elaborazione audio.

che è la trasmissione di molti segnali diversi sullo stesso canale, compressione di segnali audio e controllo dell'eco.

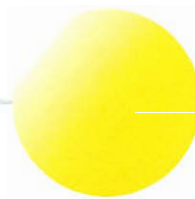
— **Elaborazioni audio:**  
I principali sensi sono la vista e l'udito, quindi molti dei DSP sono orientati all'immagine e al suono. Il DSP ha rivoluzionato questi due campi, e come esempio possiamo citare le innovazioni nel settore della musica attraverso molte

importanti funzioni quali il mixaggio, la filtrazione, l'aggiunta, la sottrazione e la modifica dei segnali, ecc., oltre alla generazione e al riconoscimento della voce.

— **Localizzazione mediante l'eco:**  
Il DSP ha contribuito anche a migliorare le prestazioni dei radar e dei sonar, alla diminuzione del rumore e alla varietà degli impulsi di segnale



Radar e relativa immagine sul monitor dei dati acquisiti dal radar stesso.



che si possono generare, avendo così una gamma molto ampia di soluzioni per ogni tipo di ricerca.

## — Elaborazione di immagini:

Una delle prime applicazioni dei DSP è stata nella medicina, ad esempio negli scanner per tomografia assiale computerizzata, che rappresenta un classico caso di elaborazione digitale di segnali. Il DSP è utilizzato anche nei sistemi MRI (Immagini tramite Risonanza Magnetica).

Le tecniche dei DSP si utilizzano anche nell'esplorazione spaziale, per migliorare le immagini acquisite dai satelliti e dalle sonde, grazie alle numerose possibilità fornite per la correzione delle immagini.

## Vantaggi

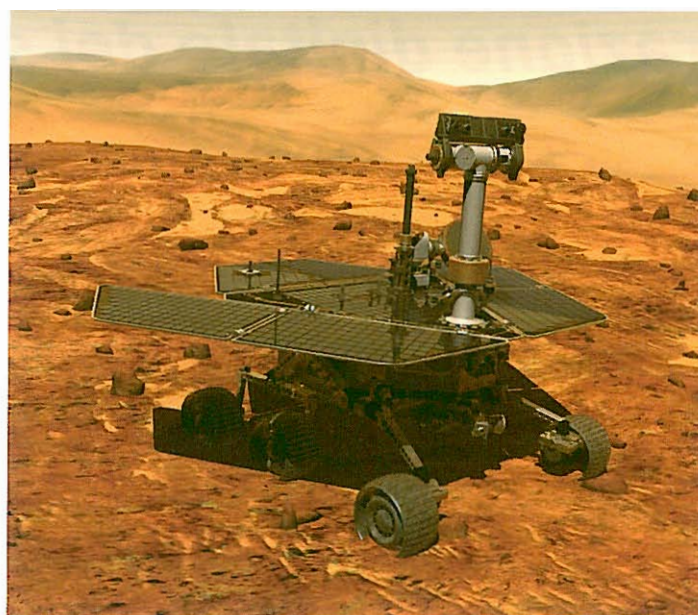
I vantaggi dell'utilizzo delle tecniche digitali nell'elaborazione dei segnali si possono strutturare in diverse categorie:

### — Ripetibilità:

I sistemi digitali sono per definizione ripetibili. Se facciamo eseguire a cinquecento computer la stessa sequenza di somme, tutti daranno esattamente lo stesso risultato; viceversa se applichiamo un segnale a cinquecento circuiti analogici identici, probabilmente non otterremo la stessa risposta in nessuno di essi.

### — Elevata stabilità termica:

Quando valutiamo il rendimento (la risposta di un sistema per un periodo di



Sonda per raccogliere dati su Marte.

tempo), la situazione peggiora. I componenti che includono resistenze, condensatori e amplificatori operazionali, modificano le loro caratteristiche in funzione delle variazioni di temperatura.

Al contrario i circuiti digitali non evidenziano variazioni mentre lavorano all'interno del range di temperatura garantito dal costruttore.

### — Riprogrammabilità:

È perfettamente fattibile progettare una configurazione hardware che si possa programmare per realizzare un'ampia varietà di applicazioni di elaborazione di segnali, cambiando semplicemente il programma di funzionamento.

In un sistema analogico sarebbe necessario cambiare il progetto completamente.

### — Adattamento:

Un sistema DSP si può adattare facilmente a qualsiasi modifica delle variabili ambientali.

L'algoritmo adattativo si limita a calcolare i nuovi parametri richiesti, e li lascia nella memoria sovrascrivendo quelli vecchi.

### — Compressione dei dati:

L'importanza della compressione della voce, delle immagini o di qualsiasi altro dato, è dovuta al fatto che i canali di trasmissione di queste informazioni costano denaro. Nella trasmissione o nella memorizzazione dei dati digitali, si possono fare due tipi di compressione, senza perdite o con perdite. Nella compressione senza perdite, quando si recupera l'informazione, quest'ultima si mantiene senza alcuna variazione rispetto a quella originale prima della compressione. Nella compressione con perdite è accettato un certo livello di perdite di informazione, normalmente nei dettagli più piccoli.