

ACQUISIZIONE DATI

Linea di acquisizione = un insieme di dispositivi che consente ad un sistema digitale di ricevere informazioni sui valori assunti da una qualsiasi grandezza esterna. Essa inizia sempre con un

Trasduttore che produce un segnale elettrico correlato con la grandezza fisica che si vuole acquisire seguito da

Circuiti di condizionamento ovvero da circuiti per l'adattamento dei livelli del segnale che possono effettuare una amplificazione, traslazione, linearizzazione.

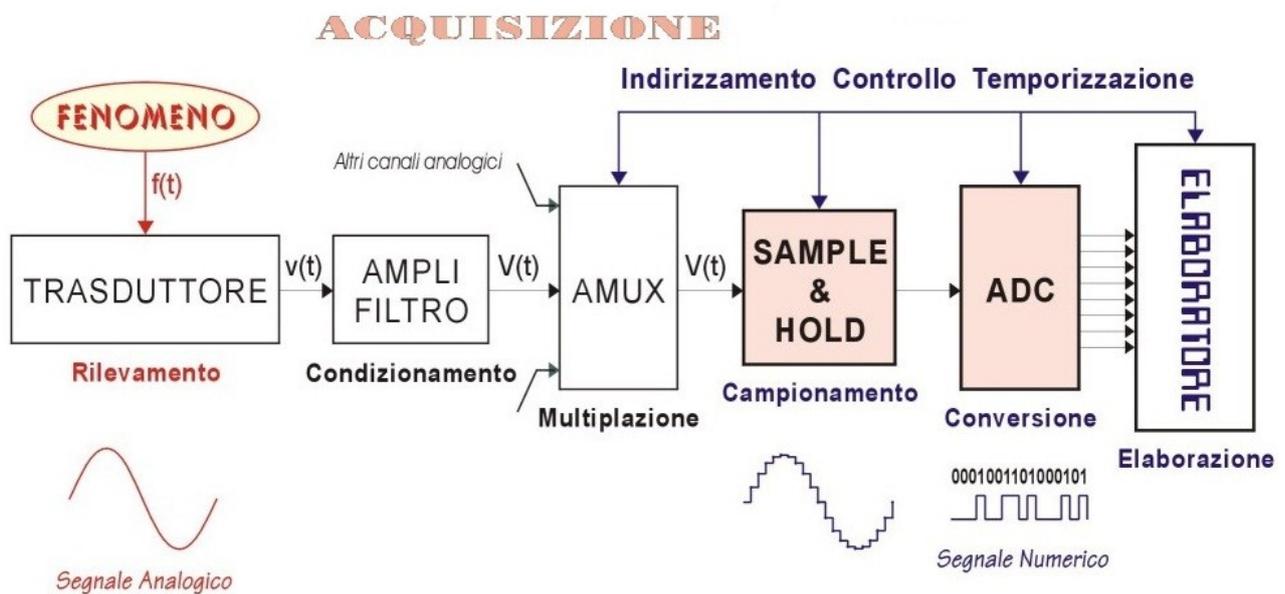
Dopo questi un

Filtro passa basso provvede ad eliminare disturbi o componenti del segnale a frequenza elevata che si desidera trascurare o eliminare.

Il segnale così trattato viene poi campionato con un eventuale

S/H che campiona e mantiene il segnale per tutta la durata della conversione da parte di un

Convertitore A/D che traduce il segnale da analogico in una combinazione digitale a n bit (n=8 o 10 o 12).



Se il trasduttore è lontano dal sistema che acquisisce ed elabora i dati, è presente anche un

Blocco di trasmissione, costituito da un trasmettitore, una linea di trasmissione (o altro mezzo trasmissivo) e un ricevitore; questo blocco è normalmente inserito fra i circuiti di condizionamento e il filtro.

Approfondimenti

Finalità dei circuiti di condizionamento

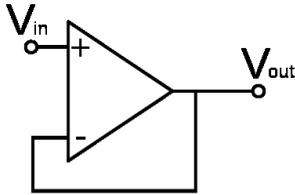
Adattare il segnale prodotto dal trasduttore al range di ingresso del convertitore A/D (occorre cioè che sia interno a tale range di valori) e che possibilmente venga a coincidere con questo; ciò richiede operazioni di Amplificazione e di traslazione che si eseguono con circuiti basati su **Amplificatori Operazionali** (vedi differenziali e buffer di disaccoppiamento, visto che il trasduttore fornisce potenze molto modeste)

Il **Buffer di disaccoppiamento** viene indicato anche come **Amplificatore separatore**, noto anche come **buffer** o **inseguitore di tensione**, è un amplificatore che provvede alla trasformazione di impedenza, riducendone il valore, nei collegamenti tra circuiti.

Tipicamente, un amplificatore separatore viene impiegato nel trasferimento di una tensione da un primo circuito, ad elevato livello d'impedenza, ad un secondo circuito, a livello d'impedenza inferiore.

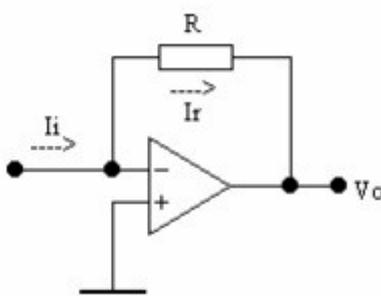
L'amplificatore separatore interposto impedisce che il secondo circuito sovraccarichi il primo circuito e ne alteri il suo funzionamento.

Se la tensione viene trasferita in alternata, l'amplificatore separatore è un amplificatore a guadagno unitario: noto pure come **inseguitore di tensione**.



Il blocco di condizionamento deve provvedere eventualmente anche a fornire dal segnale del trasduttore una tensione visto che gli A/D operano su valori di tensione

(caso dei **convertitori corrente tensione**)



$$V_o = -RI_i$$

In alcune applicazioni, la correttezza della rilevazione o la protezione delle apparecchiature o degli utenti impongono il completo isolamento elettrico fra le sorgenti dei segnali e il sistema di rilevazione; in questo caso alcuni circuiti **optoisolatori** sono inseriti nei blocchi di condizionamento.

Altre funzioni del circuito di condizionamento possono essere elaborazioni matematiche quali espansioni o compressioni del range (con **amplificatori esponenziali o logaritmici**), linearizzazione della caratteristica del trasduttore, estrazione del valore medio o del valore efficace di segnali periodici.

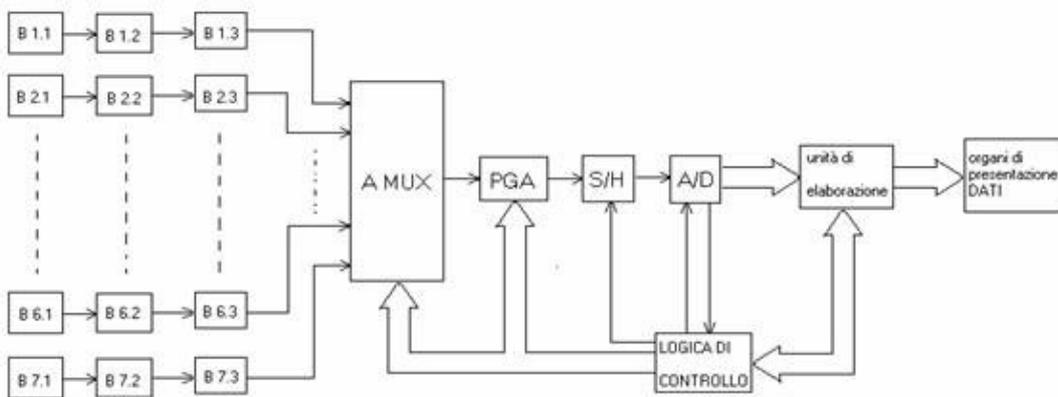
Tutte operazioni che possono essere gestite da circuiti con AO o da integrati oppure via software dopo la conversione in digitale.

Tra i vari blocchi ci possono essere delle cadute di tensione, disturbi di origine elettromagnetiche lungo i conduttori di collegamento che possono causare errori nella rilevazione soprattutto quando i segnali sono bassi, quindi nei collegamenti fra il trasduttore e i primi blocchi della catena; per cui tali collegamenti occorre che siano realizzati con cavi schermati seguiti da amplificatori differenziali. Se il punto di rilevazione è distante occorrono appositi sistemi di trasmissione per evitare che il segnale venga degradato.

Spesso vengono impiegati dei convertitori V/F o convertitori V/I poiché tali grandezze risultano poco alterate dai disturbi.

All'estremità ricevente occorrerà fare la conversione opposta I/V o F/V. Nella trasmissione mediante conversione V/F e F/V può dare buoni risultati se la frequenza minima trasmessa, corrispondente al valore minimo del segnale rilevato in tensione, è assai superiore alla f_{max} contenuta nello spettro del segnale stesso.

Il **Multiplexer** o **AMUX** lo si usa per raccogliere i dati provenienti da più sorgenti su diverse linee con una tecnica di multiplexing a divisione di tempo.



B 1.1 = B 2.1 = B 6.1 = B 7.1 = TRASDUTTORI

B 1.2 = B 2.2 = B 6.2 = B 7.2 = CIRCUITI DI ONDIZIONAMENTO

B 1.3 = B 2.3 = B 6.3 = B 7.3 = FILTRI

Il **MULTIPLEXER analogico**, opera il trasferimento in istanti successivi di tutti i segnali provenienti dai trasduttori verso i blocchi comuni a ciascun canale; la scansione temporale dei suoi indirizzi è stabilita dalla logica di controllo.

L'amplificatore a guadagno programmabile PGA (Programmable Gain Amplifier) viene utilizzato per adeguare l'ampiezza massima del segnale a fondo scala del Convertitore "A/D".

Il guadagno di questo blocco viene modificato dall'Unità di Controllo a seconda della linea di ingresso selezionata tramite il multiplexer e rende possibile l'adattamento del range di ogni linea.

Il circuito Sample and Hold assolve il compito di memorizzare l'ampiezza del segnale prestatato all'uscita del "PGA" in un prefissato istante e di mantenere inalterato tale valore durante l'intero tempo di conversione del blocco A/D. L'impulso di campionamento è fornito dalla logica di controllo e da ogni commutazione del multiplexer. Il processo di conversione è sincronizzato, attraverso i segnali SOC (inizio conversione) e EOC (fine conversione), OE dalla logica di controllo.

La logica di controllo ha il compito di sovrintendere al funzionamento dei blocchi in comune e di comunicare all'unità di elaborazione l'indirizzo della linea selezionata sul multiplexer.

L'unità di elaborazione riceve dal convertitore A/D in modo sequenziale e ciclico i dati relativi a ciascun sensore, invia dei sincronismi alla logica di controllo e trasmette i risultati agli organi di presentazione. Questo blocco può essere realizzato mediante una scheda a microprocessore, un personal computer o un calcolatore di potenza più elevata.

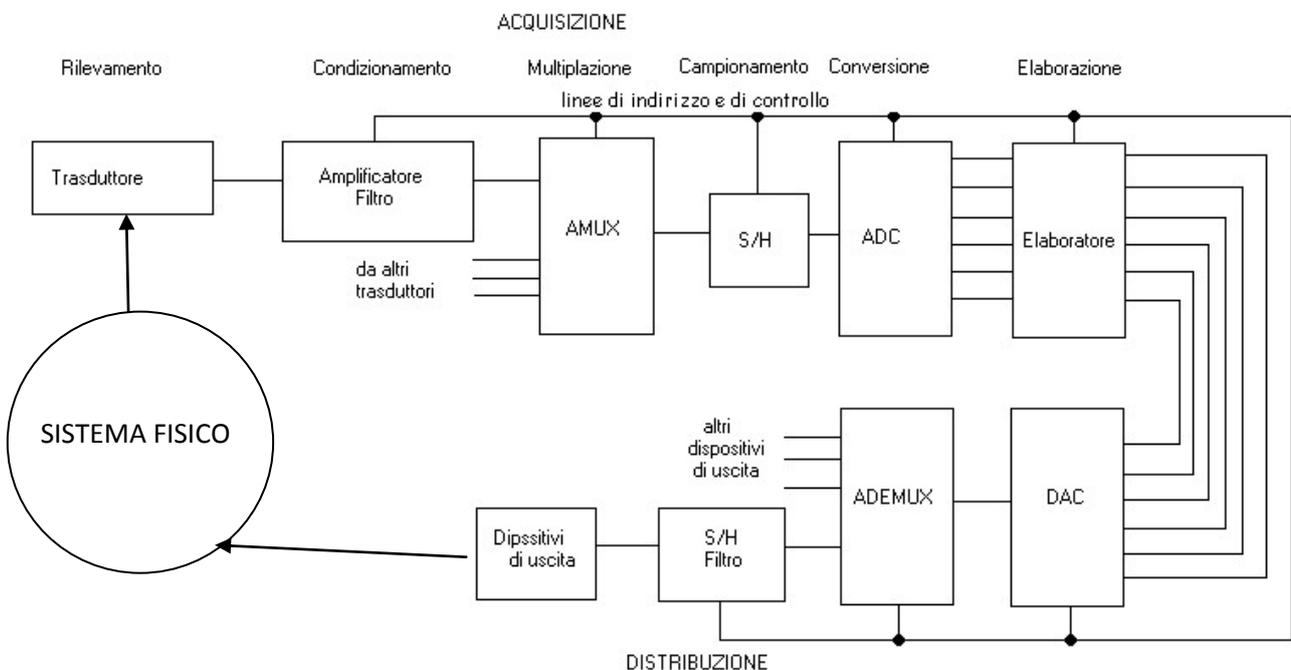
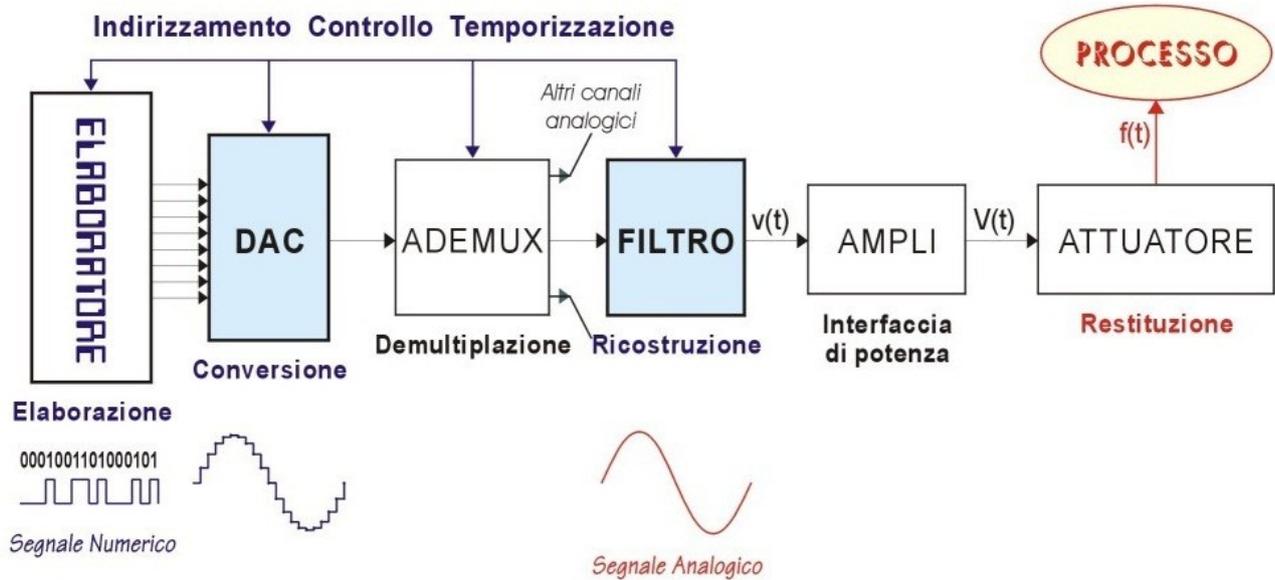
Se occorre campionare in sincronismo tutti i segnali provenienti dai trasduttori si deve porre un S/H su ciascuna linea a monte del MUX, cosicché con un unico comando si pilotano tutti i campionatori e si portano contemporaneamente nello stato di hold, poi i valori memorizzati vengono portati in successione al convertitore A/D tramite il MUX

LINEA DI DISTRIBUZIONE DATI

Svolge sostanzialmente la funzione inversa della linea rispetto alla linea di acquisizione dati.

Un blocco di distribuzione riceve in successione dal bus dati, le combinazioni digitali (memorizzati in gruppi di latch) che vengono poi via via abilitati, convertite e inviate a linee di uscita diverse.

DISTRIBUZIONE



SISTEMA DI CONTROLLO

E' una struttura a catena chiusa che comprende una serie di linee per il comando di attuatori, attraverso le quali intervengono sulle grandezze del processo controllato, e una serie di linee di acquisizione, mediante le quali vengono rilevati lo stato e l'evoluzione delle grandezze stesse.

Al BUS DATI vengono collegati l'uscita del convertitore A/D del blocco di acquisizione dati e tutti i gruppi di latch del blocco di distribuzione .

Al BUS degli INDIRIZZI è collegata la LOGICA DI CONTROLLO del blocco di acquisizione che seleziona gli ingressi del MUX e il convertitore A/D; essa è connessa anche ad alcune linee del CONTROL BUS per l'attivazione del campionamento e della conversione.

Collegamenti analoghi alla logica di controllo del blocco di distribuzione permettono di trasferire i dati alle diverse linee di uscita

Il trasferimento dei dati tra A/D e il sistema di elaborazione avviene tramite programma, il quale avvia la conversione, aspetta la fine di questa senza eseguire altre operazioni e infine incanala il dato convertito. Se si usa la tecnica dell'interrupt a fine conversione, il processore può dedicarsi ad altro durante la conversione e alla sua fine sospende l'esecuzione del programma per acquisire il dato.

La tecnica poi del DMA controller evita che il dato passi per l'Unità Centrale e venga trasferito direttamente in memoria.