

**ITIS. M. PANETTI
BARI**

Alunno: Dammacco Vito

Classe: V ETB

a.s. : 2007/2008



Tesina Interdisciplinare

Indice Materie

1. Italiano

- Giovanni Pascoli

2. Storia

- Decollo Industriale
- Il riformismo liberale di Giolitti

3. Diritto ed Economia

- Società per azioni

4. Telecomunicazioni

- Modulazione di Ampiezza
- Demodulazione di Ampiezza

5. Sistemi

- I Trasduttori

6. Elettronica

- Gli Oscillatori

7. Stage

- Robotica Industriale e di Servizio

ITALIANO

GIOVANNI PASCOLI

LA VITA



Giovanni Pascoli nasce nel **1855** a San Mauro di Romagna, oggi ribattezzato San Mauro Pascoli, in provincia di Forlì. A sette anni entra in un collegio di Urbino, ma la notte di un San Lorenzo, una tragedia sconvolge la vita della famiglia: il padre Ruggero viene assassinato mentre torna a casa in calesse. Questo e molti altri gravi lutti, segnano sempre l'esistenza del poeta: infatti, in seguito moriranno anche la sorella maggiore Margherita, la madre ed infine anche il fratello Luigi.

Lasciato il collegio a causa delle difficoltà economiche, Giovanni si trasferisce a Rimini. Superati gli esami di licenza liceale, si iscrive alla facoltà di Lettere all'università di Bologna: tra i suoi professori c'è Giosuè Carducci. Avvicinatosi al socialismo viene però privato del sussidio che gli è necessario per continuare gli studi: la morte del fratello Giacomo aggrava ulteriormente la sua situazione economica. Arrestato per aver partecipato ad una manifestazione socialista, esce dal carcere dopo tre mesi, assolto dall'accusa di sovversione, grazie anche ad un intervento di Carducci; successivamente ottiene di nuovo il sussidio per l'Università, riprendendo gli studi e laureandosi con lode nel **1882**.

Nel **1891**, in occasione del matrimonio di un amico, pubblica *Myricae*; l'anno seguente pubblica una nuova edizione della raccolta (che attraverso ulteriori revisioni ed ampliamenti passerà dalle 22 poesie iniziali ai 156 componimenti dell'edizione definitiva).

Dopo il matrimonio a sorpresa della sorella Ida, che il poeta vive come un abbandono, prende in affitto una casa a Castelvecchio, in Garfagnana, e ne fa il suo «rifugio»; intanto pubblica sulla rivista "il Marzocco" il suo fondamentale testo di riflessione teorica, *Il Fanciullino*. Si definisce anche in questo periodo la sua produzione poetica, con le nuove edizioni di *Myricae*, i *Canti di Castelvecchio* e i *Poemi Conviviali*.

Passato dal socialismo all'accettazione dell'ordine Giolittiano, plaude ora l'espansione coloniale dell'Italia, ritenuta necessaria per mettere argine alla piaga della disoccupazione e dell'emigrazione: il suo ultimo discorso celebrativo *La grande proletaria si è mossa* è scritto, infatti, in occasione della guerra libica; intanto in questo periodo si manifestano i primi sintomi di una malattia incurabile che lo porterà alla morte il **6 aprile del 1912**.

LA POETICA

Il segreto della poesia, per Pascoli, sta in una <<improvvisa rivelazione del mondo>>. Siamo dunque di fronte ad una sensibilità del tutto nuova e moderna, ad un'idea della poesia che ha profonde relazioni con il simbolismo: restituire alle singole cose il loro aspetto più autentico, chiamarle con il loro nome significa per Pascoli connotarle di un valore simbolico specifico ed unico. Il Pascoli, come <<poeta delle piccole cose>>, della semplicità, dell'infanzia incontaminata, lascia parlare il <<fanciullino>> che è nascosto in ognuno di noi e che guarda la realtà secondo prospettive inconsuete e come egli stesso afferma :<<impicciolisce per poter vedere, ingrandisce per poter ammirare>>.

Dal punto di vista stilistico, Pascoli si muove seguendo vie inedite, sia sul piano formale e linguistico sia su quello contenutistico: introduce un linguaggio spesso mutuato dall'uso quotidiano o dialettale, ma utilizza anche vocaboli rari e dotti, prelevati meticolosamente da dizionari come quelli di botanica; dà largo spazio all'onomatopea e a meccanismi fonosimbolici.

Il tema della morte e del mondo dei morti e della tenace chiusura protettiva del <<nido>>, con i ricorrenti riferimenti autobiografici e familiari, costituiscono motivi costanti della poesia pascoliana.

Ma la complessità del mondo poetico pascoliano include anche l'attenzione, oltre che al microcosmo delle cose umili e quotidiane, anche al macrocosmo spaziale. Le scoperte scientifiche del tempo, il pensiero positivistico lo portano a sentire e ad esprimere il fascino terribile dell'universo astronomico in movimento, e sempre secondo il Pascoli, l'uomo, per sfuggire al senso di vertigine che potrebbe distruggerlo, resta ancorato al piccolo guscio terrestre come appunto a un nido o a un grembo materno.

LE OPERE

IL FANCIULLINO (e IL POETA NON ARRINGA E NON TRASCINA)

Questo famoso testo è il momento di maggior riflessione teorica sulla poesia compiuto da Pascoli. Secondo la sua idea, dentro ogni uomo vive un <<fanciullino>>, capace di guardare al mondo con intatto stupore, con meraviglia, capace di provare emozioni e di vedere le cose come per la prima volta, scoprendo in esse somiglianze e relazioni. Il poeta è colui che riesce a dar voce al fanciullino; ed è proprio questo che Pascoli vuole esprimere e far capire con la poesia: il poeta non arringa e non trascina. Si tratta appunto da *Il Fanciullino*: secondo il Pascoli il fanciullino dovrebbe essere presente nel cantuccio dell'animo di ognuno e, il compito del poeta appunto è quindi quello di risvegliare, attraverso i suoi componimenti e le sue opere, il fanciullino che è presente dentro ogni uomo.

MYRICAЕ

Il titolo dell'opera è tratto da un celebre verso di Virgilio, ed ha un valore programmatico: sottolinea sia la semplicità e la quotidianità dei temi legati alle cose umili della vita di tutti i giorni, specialmente della vita nei campi, sia il tono basso delle scelte lessicali. I componimenti che ne seguono sono frammenti lirici, brevi bozzetti di ambientazione agreste.

NOVEMBRE

Infine vi è ancora un'opera, tratta sempre dalla raccolta *Myricaе*, il cui titolo è *Novembre*. Qui il poeta descrive un paesaggio illuminato dal sole della cosiddetta <<estate di san Martino>>, nella prima metà di novembre. La prima strofa descrive un paesaggio sereno e quasi primaverile; la seconda strofa, invece, si apre con una forte avversativa (*Ma*), che rompe l'illusione e riporta il poeta alla dura realtà dell'autunno, confermata poi nella terza ed ultima strofa. La lirica mira a

mettere in evidenza il senso di tristezza e di pena che la realtà nasconde sotto il velo dell'apparenza. La vana illusione della primavera accentua la malinconia della scena autunnale e allo stesso modo le effimere speranze dell'uomo rendono più acuta (più forte) la sua pena. In quest'opera troviamo anche l'uso della sinestesia, ossia una figura retorica che si basa sulla fusione di ambiti sensoriali diversi, tipica di Baudelaire che ci ricollega quindi alla poesia simbolista.

8 Agosto

Questa poesia rievoca la morte del padre del poeta, che venne ucciso il 10 agosto nel 1867. Questo giorno è anche la festività di un martire, S. Lorenzo, e in cui si verifica il fenomeno delle stelle cadenti. Il dolore personale del poeta si avverte già nel pianto delle stelle con cui si apre la poesia e nell'immagine della rondine uccisa, ma soprattutto nella quartina finale, dove il cielo si incurva lontano e pietoso sulla terra, dominata dalla tragica fatalità del male. Il Pascoli si era creato il problema se scrivere di questi eventi tragici della sua vita o lasciarli fuori dalla sua poesia; questo è un po' lo stesso problema che aveva avuto il Leopardi, che fu accusato di fare una poesia che fosse solo un lamento continuo. Il rischio è che le vicende biografiche finiscano col legare il poeta alla sua vicenda personale, levandogli quindi alla poesia la caratteristica di universalità. Il Pascoli finì per venire sulle proprie vicende personali.

CANTI DI CASTELVECCHIO

Un'altra opera molto importante di Giovanni Pascoli è *«I Canti di Castelvecchio»*. In quest'opera tornano i temi di *«Myricae»*, ma con maggiore complessità formale e in chiave più esplicitamente simbolista; infatti anche per questo furono definiti da Pascoli *«Myricae autunnali»*. Tuttavia c'è da dire che rispetto a *«Myricae»*, però, i *«Canti di Castelvecchio»* presentano alcune importanti differenze: le poesie infatti sono mediamente più lunghe, inoltre Pascoli approfondisce il simbolismo che, nella raccolta *«Myricae»*, è solamente accennato in qualche componimento.

STORIA

Sviluppo, squilibri, lotte sociali

Fra il **1896** e il **1908** l'economia italiana conobbe una fase di crescita e di profonde trasformazioni: il **decollo industriale**. Le condizioni di tale sviluppo furono il protezionismo e l'intervento dello stato nel settore dell'industria pesante. Il settore tessile conobbe una forte crescita nella produzione di seta e cotone, ma la crescita più importante fu quella nei settori strategici: l'industria strategica si rinnovò tecnologicamente creando grandi impianti. Altrettanta importanza ebbero l'industria idroelettrica e l'industria meccanica, ma soprattutto nel **1899** nacque la FIAT, Fabbrica Italiana Automobili Torino. Il **decollo industriale** è un evento di portata storica per il nostro paese, che permise alla società industriale di competere sui mercati internazionali, tra il **1866** e il **1911** il reddito nazionale aumentò del 50 per cento. Tuttavia questo sviluppo fu caratterizzato sin dall'inizio da pesanti squilibri, il dualismo economico, fra nord e sud. L'industria tessile non si formava omogeneamente, ma si concentrava nel **Triangolo industriale** del nord (Milano, Genova, Torino), favorito dagli investimenti, dalla borghesia industriale più dinamica. L'Italia insomma si sviluppa a **Forbice**: a fronte della crescita del nord, diveniva sempre più grave il ritardo delle regioni del mezzogiorno.

Il problema fondamentale della popolazione italiana continuava ad essere quello della sopravvivenza. Nonostante lo sviluppo economico, gli squilibri territoriali e la crescita demografica determinarono un vero e proprio esodo migratorio, il problema sociale riguardava innanzitutto il mondo contadino.

La nascita del partito socialista fu un evento di grande importanza non solo per il movimento operaio, ma per l'intera vita politica e sociale italiana, infatti si costituiva in Italia il primo **Partito moderno di massa**. Fra il **1898** e il **1900** l'Italia visse un momento di tensione sociale e politica, la cosiddetta crisi di fine secolo. Nella primavera del **1898**, in seguito ad una annata di cattivi raccolti, esplosero in tutto il paese moti spontanei, non organizzati dai socialisti, contro il rincaro del prezzo del pane: il popolo affamato prese d'assalto i forni, i mulini e i municipi. La reazione del Governo fu durissima ovunque e la tensione si fece acutissima, il governo fece arrestare dirigenti e deputati repubblicani e socialisti, chiuse un centinaio di giornali d'opposizione e limitò la libertà di stampa.

La svolta si ebbe con le elezioni del Giugno **1900**, in cui le opposizioni, compirono notevoli progressi, passando da 67 a 96 deputati. Il 29 Luglio **1900**, il re Umberto I fu ucciso a Monza dall'anarchico Gaetano Bresci, che intendeva vendicare in tal modo le vittime dell'eccidio di Milano. Il nuovo re Vittorio Emanuele III affidò il governo a un esponente del liberalismo progressista, Giuseppe Zanardelli

Il riformismo liberale di Giolitti



Dopo la crisi autoritaria di fine secolo, Giolitti fu l'interprete della svolta in senso liberale del sistema politico italiano. Convinto della necessità di unire lo **sviluppo economico** e **libertà politica** e di accettare la presenza del partito socialista e delle organizzazioni dei lavoratori, egli puntò ad **integrare le mosse proletarie dello Stato**, mantenendo il governo in una posizione di neutralità e di mediazione di fronte ai conflitti sociali.

Il riformismo Giolittiano registrò alcuni **significativi risultati** (come l'estensione della legislazione sociale e lo sviluppo economico) ma non riuscì né a realizzare una forma tributaria, né a ridurre lo squilibrio fra nord e sud del paese, né, soprattutto a integrare il movimento socialista nel quadro politico liberale. Nonostante la disponibilità della componente riformista, prevalsero gradualmente nel **partito socialista** le tendenze contrarie ad accordi governativi e **la ala sindacalista-rivoluzionaria**. La sconfitta dei riformisti al congresso del partito nel **1904** e lo **sciopero generale** dello stesso anno resero impraticabile la via di un accordo organico fra Giolitti e i socialisti. Fallito l'accordo con i socialisti, Giolitti cercò alleati nel mondo cattolico, al cui interno, sconfitta sia la componente industriale sia quella democratica-cristiana, prevaleva la linea **clerico-moderata**, interessate a una collaborazione politica con il governo in un'ottica conservatrice e antisocialista. Questo progressivo avvicinamento sfociò nelle elezioni del **1913** ó le prime in Italia a **suffragio universale maschile** ó con l'accordo elettorale detto **patto Gentiloni**, che impegnava i cattolici a sostenere i candidati liberali.

Gli ultimi anni del mandato Giolittiano furono caratterizzati da una crisi dell'equilibrio politico-sociale per la radicalizzazione delle posizioni, sia in campo imprenditoriale sia in campo socialista, e per l'emergere del **movimento nazionalista**. Giolitti riprese nel **1911** l'espansione coloniale con la **conquista della Libia**. Ma né il successo elettorale né il consenso ottenuto poterono mascherare la crisi in cui versava il governo, la cui politica di compromessi parlamentari non riuscì più a dare una salda guida a un paese in cui prevalevano le forze antisistema, come il socialismo rivoluzionario e il nazionalismo. Giolitti dovette dunque cedere la guida del governo ad Antonio **Salandra**

Diritto ed Economia

Società per azioni

La **società per azioni** (s.p.a.) rappresenta il principale tipo di società di capitali e, allo stesso tempo, la forma più importante di società predisposta per le imprese di grandi dimensioni, che richiedono l'apporto di ingenti *capitali* e importano l'assunzione di notevoli rischi.

A norma dell'art. 2325 c.c. *nella società per azioni, per le obbligazioni sociali, risponde soltanto la società con il suo patrimonio.*

La s.p.a. presenta alcune **caratteristiche particolari**:

- La **limitazione della responsabilità dei soci** alla somma o al bene conferito. Ciò assume un duplice significato, in quanto *in termini giuridici* comporta che il socio è obbligato patrimonialmente solo ad eseguire il conferimento determinato dal contratto sociale. *In termini economici*, invece, significa che il socio non corre altro rischio se non di perdere la somma o il bene conferito dalla società. Il **capitale sociale** costituisce in termini monetari la *garanzia offerta ai creditori sociali*. Proprio per tale ragione il codice civile fissa l'**importo minimo** del capitale sociale nella somma di **120.000 euro**;
- Il **capitale sociale è costituito da azioni**, cioè porzioni di uguale ammontare ognuna delle quali esprime la misura della partecipazione di ciascun socio della società.

La **denominazione** può essere costituita anche da un nome di fantasia, ma deve contenere l'indicazione **società per azioni**.

La s.p.a. si costituisce per **contratto** o per **atto unilaterale** che risulta da due documenti separati:

- Lo **atto costitutivo**, in cui si manifesta la volontà delle parti di dare vita alla società. Essa va redatto per atto pubblico, la cui mancanza determina la nullità del contratto.
- Lo **statuto**, che contiene le norme sul funzionamento della società.

Per procedere alla costituzione della società è necessario:

1. che sia *sottoscritto per intero il capitale sociale*;
2. che sia *versato presso una banca almeno il 25% dei conferimenti in danaro* o, in caso di costituzione con atto unilaterale, il loro intero ammontare;
3. che sussistano le *autorizzazioni* e le altre *condizioni richieste dalle leggi speciali* per la costituzione della società, in relazione al suo particolare oggetto.

La costituzione della s.p.a. si completa con la **iscrizione nel registro delle imprese** che avviene d'ufficio.

La **nullità** della società può essere pronunciata solo nei seguenti casi:

1. mancata stipulazione dell'atto costitutivo nella forma dell'atto pubblico;
2. illecità dell'oggetto sociale;
3. mancanza nell'atto costitutivo di ogni indicazione riguardante la denominazione della società, o i conferimenti, o l'ammontare del capitale sociale o l'oggetto sociale.

Gli organi. La s.p.a. svolge la propria attività a mezzo di *organi*. Essi sono:

- gli *amministratori*, con funzione di gestione o di amministrazione;
- l'*assemblea*, con funzioni deliberative;
- Il *collegio sindacale*, con funzioni di controllo.

Gli **amministratori** costituiscono l'organo cui è affidata la gestione della società, con poteri esecutivi, in quanto eseguono le deliberazioni dell'assemblea, ed autonomi poteri decisionali e di iniziativa.

L'amministrazione delle s.p.a. può essere organizzata secondo **tre diversi modelli**, in cui sono individuabili un organo amministrativo vero e proprio ed un organo di controllo:

- Il **sistema tradizionale**, i cui organi sono costituiti da un amministratore unico o da un consiglio di amministrazione e da un collegio sindacale;
- Il **sistema dualistico**, composto da un consiglio di gestione e da un consiglio di sorveglianza;
- Il **sistema monistico**, i cui organi sono un consiglio di amministrazione ed un comitato di controllo.

L'**assemblea** rappresenta la riunione dei soci ed è l'organo supremo della società perché forma la volontà sociale in materie di fondamentale importanza.

L'assemblea può deliberare in sede ordinaria ed in sede straordinaria.

L'*assemblea ordinaria* va convocata almeno una volta all'anno ed entro 120 giorni dalla chiusura dell'esercizio sociale. Essa delibera su tutti gli argomenti che non sono riservati all'assemblea straordinaria: provvede alla nomina degli altri organi sociali, alla sostituzione dei loro membri, approva il bilancio annuale.

L'*assemblea straordinaria* invece delibera su particolari argomenti: modificazioni dello statuto, nomina e sostituzione dei poteri dei liquidatori, tutte le materie attribuite dalla legge alla sua competenza.

Il **collegio sindacale** è l'organo di controllo della società. Esso è composto da tre o cinque membri effettivi e due supplementi, nominati dai soci o tra persone estranee.

Il presidente del collegio sindacale è nominato dall'assemblea.

Le azioni e il bilancio. Le azioni, che costituiscono *frazioni di capitale sociale*, devono essere di uguale valore e sono indivisibili.

Lo statuto può, comunque, prevedere delle *categorie speciali di azioni*, fornite di diritti diversi; nell'ambito di ogni singola categoria le azioni conferiscono uguali diritti.

Le azioni delle società che hanno sede in Italia, per ragioni di ordine fiscale, **devono essere tutte nominative.**

I soci di una s.p.a. possono percepire i propri guadagni solo dopo che la società abbia approvato il **bilancio.**

Il bilancio di esercizio in sostanza è *un documento contabile* da compilare al termine di ogni esercizio annuale, che deve rappresentare, con chiarezza ed in modo veritiero e corretto, la situazione patrimoniale e finanziaria della società e il risultato economico dell'esercizio

La s.p.a. può **sciogliersi** per una molteplicità di cause: il decorso del termine, il conseguimento dell'oggetto sociale o la sopravvenuta impossibilità di conseguirlo, la riduzione del capitale al di sotto del limite legale.

La società può sciogliersi, inoltre, per provvedimento dell'autorità governativa, nei casi stabiliti dalla legge, e per fallimento se ha per oggetto un'attività commerciale.

Telecomunicazioni

Modulazione di Ampiezza

Modulazione

Un problema fondamentale delle telecomunicazioni è quello di trasmettere un segnale informativo, di tipo analogico o digitale, da un trasmettitore ad un apparato posto ad una certa distanza detto ricevitore, attraverso un canale di trasmissione.

In fig. 1 si mostra lo schema semplificato di un sistema di trasmissione:



Figura 1. Schema a blocchi di un sistema di trasmissione.

Il trasmettitore ha il compito di **modulare**, cioè di adattare i messaggi da trasmettere, come suoni, immagini o impulsi digitali, al canale di trasmissione.

Quest'ultimo si può ricondurre a due strutture fondamentali:

- cavi: doppino telefonico, cavo coassiale, guide d'onda, fibre ottiche;
- antenne: radio, televisive, radar.

Nel primo caso il canale di trasmissione è un supporto fisico, invece nel secondo è lo spazio libero. Il ricevitore, ha viceversa, il compito di captare il segnale, anche di debole intensità, ed estrarre da questo l'informazione utile.

Il trasmettitore produce, tramite oscillatori sinusoidali o generatori di onde rettangolari, un segnale di opportuna frequenza denominato **portante**.

L'informazione da trasmettere, detta **modulante**, modifica una delle caratteristiche elettriche del segnale portante come, ampiezza, frequenza, fase, posizione, ecc. da tale interazione si ottiene un segnale risultante detto **segnale modulato**, che è quello effettivamente trasmesso.

L'informazione da trasmettere, suono, immagine, dato numerico, ecc., è convertita in un segnale elettrico da un apposito trasduttore, come ad esempio un microfono, una telecamera, ecc.

Il modulatore combina il segnale modulante con quello portante e genera il segnale modulato idoneo alla trasmissione, sul canale di comunicazione.

Al ricevitore il segnale modulato, spesso di debole intensità, è prima opportunamente amplificato e successivamente **demodulato**.

La demodulazione è l'inverso della modulazione e consente di eliminare la portante e rigenerare l'informazione elettrica originaria.

L'attuatore, altoparlante, monitor TV, ecc, compie l'operazione inversa di quella effettuata in trasmissione dal trasduttore così da presentare al destinatario l'informazione nella forma desiderata.

In definitiva la modulazione è necessaria per adattare il segnale da trasmettere al tipo di canale di comunicazione e permette l'utilizzo di antenne di piccole dimensioni mediante l'impiego di portanti

in alta frequenza e ciò perché la lunghezza di un'antenna è inversamente proporzionale alla frequenza del segnale da trasmettere.

Poiché il segnale modulante può essere sia di tipo analogico (suono, immagine) che digitale (sistemi di trasmissione dati) sono possibili quattro tecniche di modulazione:

- portante sinusoidale e modulante sinusoidale;
- portante sinusoidale e modulante impulsiva;
- portante impulsiva e modulante sinusoidale;
- portante impulsiva e modulante impulsiva.

Delle quattro tecniche si è approfondita la prima.

Modulazione di ampiezza con portante e modulante sinusoidale.

La modulazione di ampiezza AM (Amplitude Modulation) consiste nel far variare l'ampiezza del segnale portante in modo direttamente proporzionale all'ampiezza istantanea della modulante. Il segnale modulato ha la stessa frequenza della portante.

Se la portante è un segnale sinusoidale in alta frequenza che si può porre nella forma:

$$v_p(t) = V_p \cdot \cos(\omega_p t + \varphi) = V_p \cos \omega_p t$$

Avendo supposto per semplicità $\varphi = 0$;

mentre la modulante è, nel caso più semplice, di tipo sinusoidale e cioè vale:

$$v_m(t) = V_m \cdot \cos \omega_m t$$

Allora il segnale modulato in ampiezza assume l'espressione:

$$v(t) = (V_p + K_a \cdot V_m \cdot \cos \omega_m t) \cdot \cos \omega_p t$$

Dove K_a è una costante di proporzionalità che dipende dalle caratteristiche elettriche del modulatore impiegato. Essendo $\omega_p \gg \omega_m$, in un periodo del segnale modulante è contenuto un numero elevatissimo di oscillazioni del segnale portante.

In fig. 2 si mostrano, correlati tra loro, gli andamenti dei segnali $V_m(t)$, $V_p(t)$ e $V(t)$.

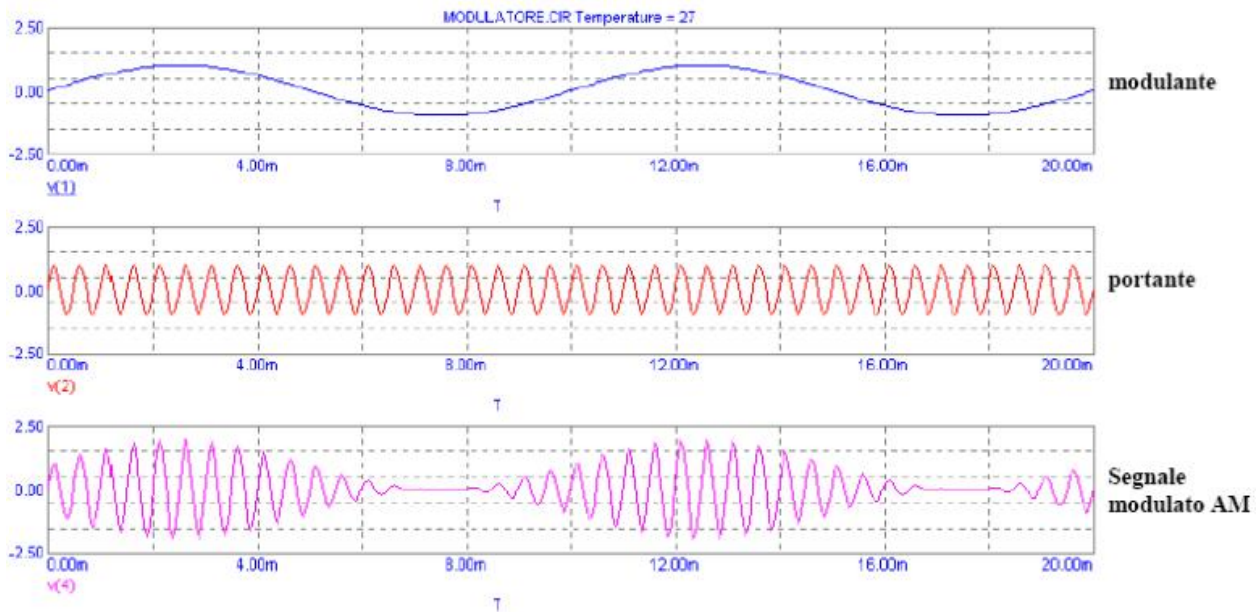


Figura 2. Relazione temporale tra segnale modulante, portante e modulato in un sistema AM.

L'espressione:

$$v(t) = (V_p + K_a \cdot V_m \cdot \cos \omega_m t) \cdot \cos \omega_p t$$

si può scrivere nella forma:

$$v(t) = V_p \cdot \left(1 + \frac{K_a \cdot V_m}{V_p} \cdot \cos \omega_m t \right) \cos \omega_p t = V_p (1 + m_a \cdot \cos \omega_m t) \cos \omega_p t$$

Il fattore

$$m_a = \frac{K_a \cdot V_m}{V_p}$$

prende il nome di **indice o profondità di modulazione** e deve essere minore di 1 affinché l'inviluppo (per inviluppo si intende il luogo dei punti di picco relativi al segnale modulato) del segnale modulato abbia lo stesso andamento dell'informazione da trasmettere. Per $m_a > 1$ il segnale $v(t)$ si dice in **sovramodulazione**. In tal caso si introducono notevoli distorsioni nell'inviluppo del segnale modulato che non consentono, in ricezione, una ricostruzione fedele dell'informazione. Nella radiodiffusione $m_a = 40\%$.

Sviluppando la seguente espressione :

$$v(t) = V_p (1 + m_a \cdot \cos \omega_m t) \cos \omega_p t$$

Si ha:

$$v(t) = V_p \cdot \cos \omega_p t + m_a V_p \cdot \cos \omega_p t \cdot \cos \omega_m t$$

Applicando la formula di Werner relativa al prodotto di funzioni coseno, si ha:

$$v(t) = V_p \cdot \cos \omega_p t + \frac{m_a V_p}{2} \cdot \cos(\omega_p - \omega_m) \cdot t + \frac{m_a V_p}{2} \cdot \cos(\omega_p + \omega_m) \cdot t$$

La precedente relazione mostra che un segnale AM, si può ritenere costituito dalla portante più due componenti cosinusoidali dette bande laterali. In fig. 3 si mostra lo spettro di frequenza del segnale modulante costituito dalla sola riga di ampiezza V_m e frequenza f_m .

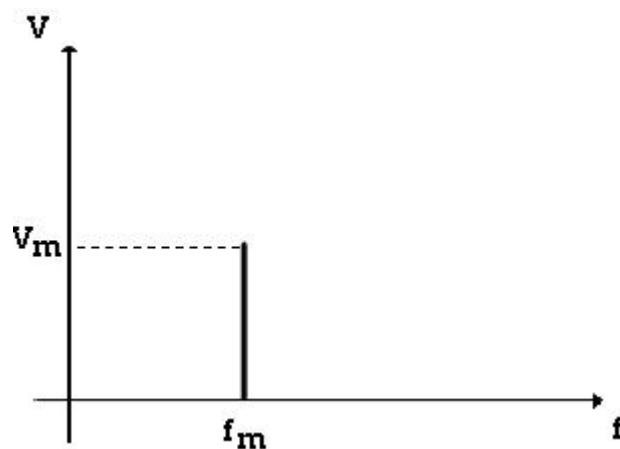


Figura 3. Spettro del segnale modulante.

Invece in fig. 4 si riporta lo spettro del segnale modulato.

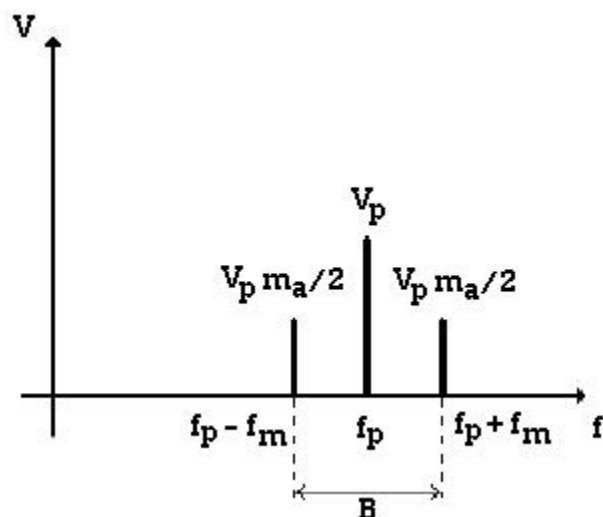


Figura 4. Spettro di un segnale AM nel caso di modulante sinusoidale.

Si definisce larghezza di banda o canale la quantità :

$$B = 2f_m.$$

Se il segnale modulante è una generica funzione periodica scomponibile in una somma di segnali sinusoidali (sviluppo in serie di Fourier) è possibile applicare per ognuno di essi il metodo precedentemente descritto; si otterranno, quindi, un insieme di oscillazioni laterali dovute alle singole componenti del segnale modulante. Nella figura 5 si mostra lo spettro in frequenza di un segnale modulante generico denominato segnale in banda base. Tale spettro si estende tra f_{\min} ed f_{\max} ed è stato indicato con un triangolo rettangolo, come si è soliti fare in campo telefonico. Nella figura 6 si riporta lo spettro del relativo segnale AM. Si osservi che la modulazione di ampiezza ha prodotto, sostanzialmente la traslazione o conversione di frequenza della banda base generando due bande: la banda laterale inferiore e la banda laterale superiore. Per tale motivo la modulazione AM è nota anche come modulazione in banda traslata.

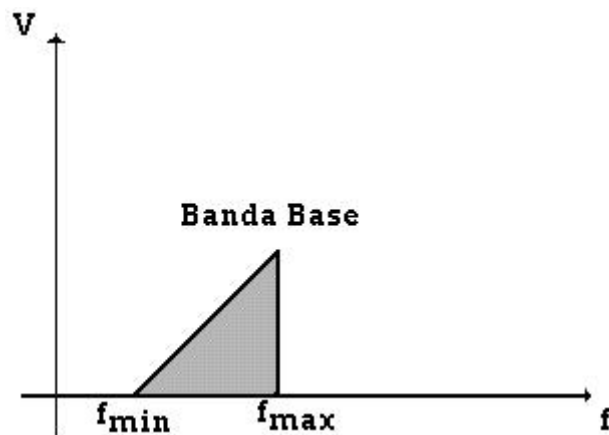


Figura 5. Spettro di frequenza del segnale modulante.

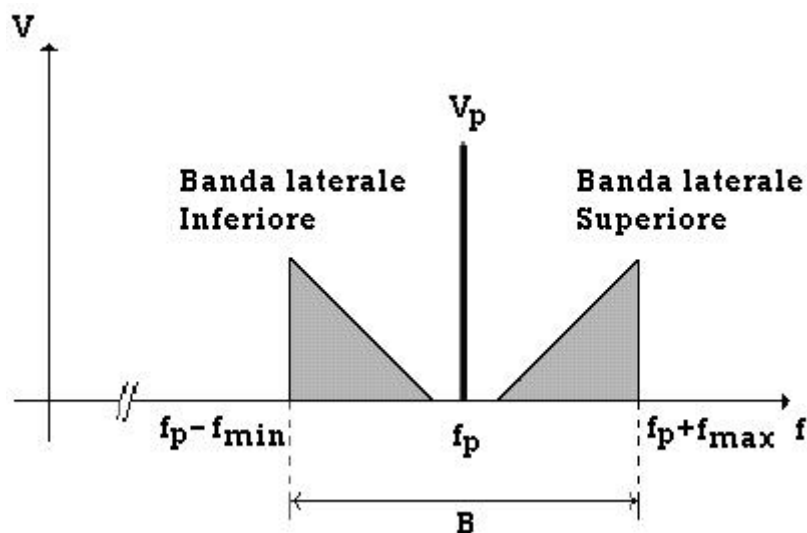


Figura 6. Spettro di frequenza di un segnale AM nel caso di modulante periodica con banda $f_{\max}-f_{\min}$.

Indicando con m_1, m_2, m_3, \dots gli indici di modulazione di ciascuna componente armonica, l'indice di modulazione complessivo m_a si valuta come la media geometrica degli indici di modulazione:

$$m_a = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2 + \dots}$$

Se f_{\max} è la massima frequenza contenuta nel segnale modulante, supposto periodico, la larghezza di banda risulta:

$$B = 2 \cdot f_{\max}$$

Nelle trasmissioni radiofoniche il segnale modulante è il suono il cui campo di frequenza si estende tra 20Hz ÷ 20kHz. La larghezza del canale AM di un segnale sonoro, quindi, dovrebbe occupare una banda $B=40\text{kHz}$. Per aumentare il numero di canali da moltiplicare si deve ridurre la larghezza di banda da assegnare a ciascuno di essi; si è stabilito, attraverso accordi internazionali, di fissare $B=10\text{kHz}$ in modo da non perdere eccessivamente la fedeltà in trasmissione. Nella radiodiffusione le trasmissioni AM sono allocate nella gamma di frequenze comprese tra **540kHz e 1600kHz**. In tal modo avendo assegnato ad ogni canale una banda di 10kHz è possibile moltiplicare circa 100 comunicazioni contemporanee.

Quindi matematicamente un segnale AM con modulante sinusoidale è descritto dalla seguente relazione:

$$v(t) = V_p \cdot \cos \omega_p t + \frac{m_a V_p}{2} \cdot \cos(\omega_p - \omega_m) \cdot t + \frac{m_a V_p}{2} \cdot \cos(\omega_p + \omega_m) \cdot t$$

Se si indica con R la resistenza di uscita del circuito modulatore, la potenza complessiva del segnale AM è la somma di quella associata alla portante P_p più quella delle due oscillazioni laterali, inferiore P_{bi} e superiore P_{bs} :

$$P_{\text{tot}} = P_p + P_{bi} + P_{bs}$$

Sapendo che la potenza si può esprimere come $\frac{V^2}{R}$, la precedente vale:

$$P_{\text{tot}} = \frac{V_p^2}{2R} + \frac{m_a^2 \cdot V_p^2}{8R} + \frac{m_a^2 \cdot V_p^2}{8R} = \frac{V_p^2}{2 \cdot R} \cdot \left(1 + \frac{m_a^2}{2} \right)$$

Si definisce rendimento di modulazione il rapporto tra la potenza associata ad una banda laterale e quella totale:

$$\eta = \frac{\frac{m_a^2 V_p^2}{8R}}{\frac{V_p^2}{2 \cdot R} \cdot \left(1 + \frac{m_a^2}{2} \right)} = \frac{m_a^2}{2 \cdot (2 + m_a^2)}$$

La precedente relazione dice che il rendimento dipende della profondità di modulazione m_a . La formula mette in evidenza che la maggior parte della potenza del segnale modulato è attribuito alla portante che è priva di informazione. La restante potenza comprende le due bande simmetriche quindi la potenza utile è la metà di quella restante. Di conseguenza il rendimento di una trasmissione AM è molto basso. Se ad esempio l'indice di modulazione è uguale a 1 il rendimento è del 16.7%. Per ovviare a questo spreco di potenza è stata introdotta la modulazione a singola banda (SSB ó Single Side Band), che effettua la parziale soppressione del segnale portante e di una banda laterale di un segnale modulato.

DEMODULAZIONE AM.

Si definisce demodulazione o rivelazione un'operazione che consente di estrarre, da un segnale modulato in ampiezza, l'informazione in bassa frequenza. Tale operazione realizza una conversione di frequenza che a partire dallo spettro del segnale AM permette di ricostruire il segnale in banda base.

Un circuito ampiamente utilizzato nella pratica è il rivelatore a diodo.

In fig. 7 si mostra lo schema di tale circuito.

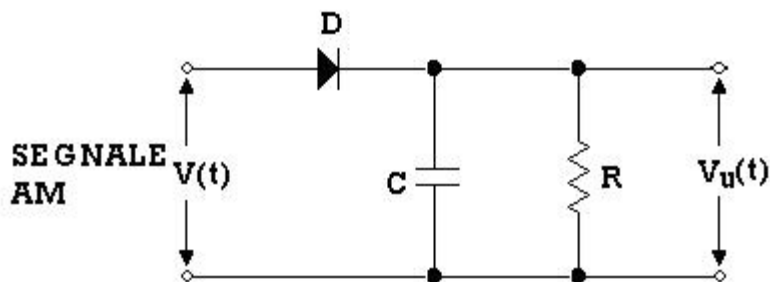


Figura 7. Rivelatore d'involuppo per segnali modulati in ampiezza.

Quando ci sono dei picchi di tensione il diodo è in cortocircuito e il condensatore si carica molto velocemente. Mentre quando la tensione diminuisce il condensatore si scarica sulla R perché il diodo è interdetto e si comporta come un circuito aperto.

A causa del diodo la costante di tempo di carica e di scarica sono diverse:

Per la carica si ha:

$$t_c = (R // r_d) \cdot C \cong 0$$

Dove r_d è la resistenza dinamica del diodo polarizzato direttamente che si può assumere, in pratica, uguale a zero.

Per la scarica si ha:

$$t_s = R \cdot C$$

Si dimostra che per un'ottimale demodulazione deve essere:

$$RC \cong \frac{\sqrt{1 - m_a^2}}{2 \cdot \pi \cdot f_{\max} \cdot m_a}$$

Dove con f_{\max} si indica la massima frequenza contenuta nel segnale modulante e con m_a la profondità di modulazione.

Poiché la profondità di modulazione per le normali trasmissioni radio è contenuta entro il 40%, la distorsione introdotta dal rivelatore d'involuppo è praticamente trascurabile.

Quindi il termine m_a^2 può essere trascurato e la costante RC assume una formula semplificata:

$$RC \cong \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_{\max} \cdot m_a}$$

Sistemi

I Trasduttori

Introduzione

Sensori e trasduttori occupano un ruolo di primaria importanza in vasti settori dell'elettronica.

Con tipologie e caratteristiche assai diversificate vengono utilizzati nel campo dell'automazione industriale e del controllo del processo, nel settore automobilistico e consumer, per misurazioni di laboratorio e applicazioni biomediche.

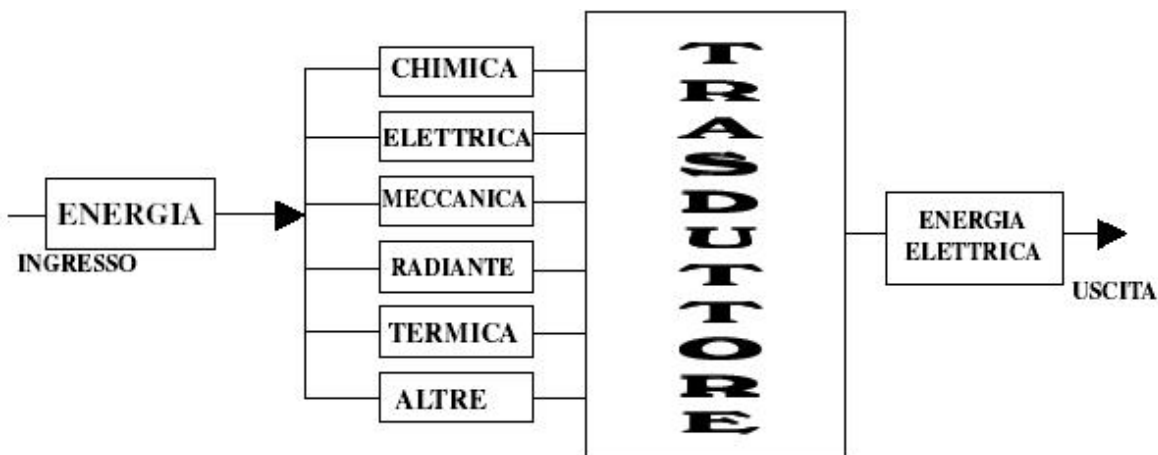
I trasduttori sono dispositivi che convertono una grandezza fisica di ingresso in una grandezza di uscita, solitamente elettrica, legata alla prima da una ben determinata relazione.

Tra i sensori più diffusi ci sono sicuramente quelli di temperatura (25% del mercato mondiale dei sensori) in quanto la misura e il controllo della temperatura è un'operazione molto frequente sia nell'ambito dei processi industriali che nell'ambito di applicazioni più comuni.

Che cos'è un trasduttore?

Il trasduttore è un dispositivo in grado di trasformare (trasdurre) le variazioni di una grandezza fisica non elettrica in corrispondenti variazioni di una grandezza elettrica. Il trasduttore è un dispositivo che viene eccitato dall'energia proveniente da un particolare sistema e fornisce energia, solitamente sotto una diversa forma, ad un altro sistema.

I trasduttori vengono collegati con sistemi elettrici per fornire segnali elettrici indicativi dello stato del fenomeno percepito. Essi, quindi, consentono di misurare e controllare, per mezzo di apparecchiature elettroniche, le variazioni subite da grandezze fisiche di natura diversa quali, ad esempio, la velocità, la temperatura, la pressione.



In fig. è rappresentato lo schema a blocchi di un trasduttore

Il trasduttore nella scheda di acquisizione dati

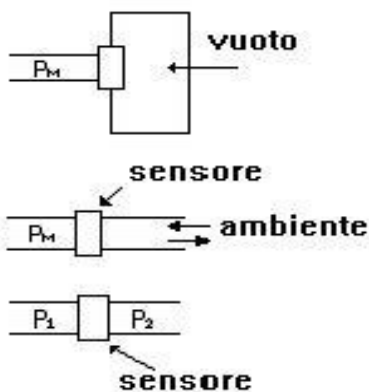
La catena di acquisizione dati può essere schematicamente rappresentata da quattro grandi blocchi logici nel seguente ordine: trasduzione, filtraggio, condizionamento, e conversione. Evidentemente, dalle caratteristiche di uscita del primo blocco dipende sia la circuiteria di filtraggio sia quella di condizionamento che adatta il segnale analogico alle caratteristiche d'ingresso del convertitore. Per

quanto concerne le realizzazioni pratiche bisogna porre molta attenzione alle condizioni di lavoro del trasduttore. A questo scopo è bene leggere attentamente le documentazioni fornite assieme ai diversi prodotti. Queste specificano sempre sia le caratteristiche generali del trasduttore sia i suoi limiti fisici e le migliori condizioni ambientali di lavoro.

Sensore Filtro Campionamento Conversione

Trasduttori di Temperatura

La temperatura è, probabilmente, uno dei parametri fisici che meglio indica lo stato di un sistema. Infatti, è noto che la relazione tra processi chimici o fisici e variazione di temperatura è molto stretta. In questo modo, dunque, conoscendo il legame tra temperatura e grandezza da rilevare risulta molto semplice ottenere una misura della grandezza interessata. Sono dispositivi in grado di trasformare la variazione di temperatura in tensione o corrente o altro. È costituito da una lamina bimetallica flessibile. Quando le lamine sono sottoposte a variazione di temperatura si allungano in maniera differente, avendo un coefficiente di dilatazione diverso. Poiché queste sono tra loro vincolate danno luogo ad una flessione. Tale flessione determina lo scatto dell'interruttore quando la temperatura raggiunge il valore desiderato.



P_M = pressione da misurare



Caratteristiche di un sensore di temperatura

La scelta di un sensore di temperatura deve essere vagliata con la massima cura: è necessario conoscere tutti i dati relativi alle condizioni ambientali in cui esso dovrà operare, i valori di temperatura che dovrà rilevare, la precisione che dovrà mantenere nel corso del suo esercizio.

In definitiva le caratteristiche su cui si deve focalizzare l'attenzione per decidere quale tipo di sensore di temperatura utilizzare sono:

- **Range di temperatura** (intervallo di temperatura in cui si ha il corretto funzionamento);
- **Sensibilità** (la più piccola variazione del segnale di uscita che si riesce a percepire in seguito ad una variazione del segnale di ingresso);

- **Linearità** (proporzionalità tra la temperatura ed il segnale di uscita);
 - **Condizioni di utilizzo** (con o senza contatto, eventuali stress meccanici, ecc.);
 - **Tempo di risposta** (tempo necessario affinché l'uscita raggiunga una specificata percentuale, generalmente al 95% o al 98%, del valore finale);
 - **Affidabilità** (capacità di funzionare nel tempo);
- Inoltre si dovrà tener in considerazione il suo costo la sua reperibilità.

Sensori di temperatura integrati

Partendo da queste semplici configurazioni e sfruttando le proprietà dei semiconduttori vengono realizzati sensori di temperatura più complessi (IC sensor) (Integrated Circuit sensor) che contengono specifici circuiti integrati.

La realizzazione in forma integrata rende possibili numerosi vantaggi, rispetto ai sensori esaminati finora: in particolare, il costruttore può prevedere sul chip tutti i circuiti di condizionamento richiesti, nonché la preliminare amplificazione del segnale, rendendo questi sensori molto semplici da usare.

Si realizzano trasduttori estremamente lineari con uscita in corrente (es.: AD590 della Analog Device) o tensione (es.: LM35Z della National Semiconductor) in funzione della temperatura a cui sono posti.

Il sensore di temperatura AD590 è un dispositivo a due terminali comandato in tensione che fornisce una corrente proporzionale alla temperatura assoluta [°K]:

$$I = K\alpha T$$

Dove: $K = 1\mu\text{A}/^\circ\text{K}$.



Fig. - Sensore AD590.

Il range di funzionamento è compreso tra -55°C e 150°C e la tensione di alimentazione può variare tra 4V e 30V.

La costante di tempo del dispositivo in aria ferma (convezione naturale) è di circa un minuto e si riduce a 1.4s nel caso di immersione in un fluido elettricamente isolante.

In generale, l'uso dei trasduttori con uscita in corrente è vantaggioso nei collegamenti a grandi distanze (sensori remoti) poiché il segnale in corrente è indipendente dalla lunghezza della linea che collega il trasduttore all'apparato ricevente e presenta una buona immunità ai rumori.

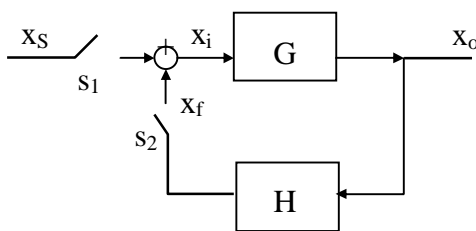
Oscillatori

Un circuito elettronico in grado di generare un segnale sinusoidale di frequenza predeterminata, senza l'intervento di alcuna eccitazione esterna che non sia la consueta alimentazione in continua, prende il nome di **oscillatore sinusoidale**.

Il modo classico di generare un segnale sinusoidale consiste nel portare un amplificatore, sottoposto a reazione positiva, in oscillazione spontanea. Gli oscillatori trovano impiego in vari campi sia in bassa frequenza (testing di apparecchi audio, pilotaggio di trasduttori) che in alta frequenza (generazione di portanti radio TV, conversioni di frequenza ecc).

Principio di funzionamento

In fig. è rappresentato lo schema generale di un amplificatore reazionato (positivamente).



Mantenendo aperto S_2 e chiudendo S_1 , si applichi il segnale sinusoidale x_s all'ingresso del blocco G (che nella pratica è un amplificatore); otteniamo che:

$$x_i = x_s \quad \text{e} \quad x_f = GHx_i$$

Mantenendo aperto S_2 e chiudendo S_1 , si applichi il segnale sinusoidale x_s all'ingresso del blocco G (che nella pratica è un amplificatore); otteniamo che:

$$x_i = x_s \quad \text{e} \quad x_f = GHx_i$$

Nell'ipotesi che esista una unica frequenza f_0 per la quale la fase di GH sia uguale a 0 , ovvero che x_f e x_i siano in fase, possono aversi i seguenti tre casi:

1. $|GH|=1$, risulta allora $|x_f|=|x_s|$; chiudendo S_2 e aprendo simultaneamente S_1 l'amplificatore si autoeccita, mantenendo in uscita l'oscillazione a frequenza F_0 , di ampiezza costante.
2. $|GH|<1$, risulta allora $|x_f|<|x_s|$; chiudendo S_2 e aprendo simultaneamente S_1 l'oscillazione a frequenza f_0 si smorza gradualmente fino ad esaurirsi.
3. $|GH|>1$, risulta allora $|x_f|>|x_s|$; chiudendo S_2 e aprendo simultaneamente S_1 l'oscillazione a frequenza F_0 cresce in ampiezza col passare del tempo, sino a quando non intervengono fenomeni di non linearità nell'amplificatore.

Nell'ultimo caso l'oscillazione ha carattere **autoinnescante** e nasce spontaneamente nell'anello di reazione al momento della chiusura del circuito di alimentazione, rendendo superflua la funzione di eccitazione della sorgente x_s .

In pratica l'autoinnescamento è reso possibile dalla inevitabile presenza di una componente del rumore a frequenza f_0 , presente all'uscita dell'elemento attivo; tale componente, di valore infinitesimo, viene esaltata in modo esclusivo dall'anello di reazione (nel caso 3), mutandosi rapidamente in un'oscillazione di grande ampiezza.

Le condizioni di innesco sono pertanto:

$$|GH|>1 \quad \text{e} \quad \text{fase di } GH = 0$$

Le condizioni necessarie per ottenere in uscita un'oscillazione di ampiezza costante sono invece:

$$|GH|=1 \quad \text{e} \quad \text{fase di GH} = 0$$

queste sono note come **condizioni di Barkhausen**.

La necessità di soddisfare tali condizioni per un **unico** valore di frequenza rende indispensabile la presenza nell'anello di reazione di componenti selettivi (elementi induttivi e capacitivi).

Al fine di ottenere l'autoinnesco dell'oscillazione, si deve prevedere nel funzionamento lineare iniziale un guadagno $|GH|$ leggermente maggiore di 1. Successivamente, col crescere dell'ampiezza della sinusoide, la diminuzione del guadagno A dell'amplificatore dovuta a fenomeni di non linearità, riporta gradualmente il valore di $|GH|$ a 1, con la conseguente stabilizzazione dell'ampiezza, anche se con una certa distorsione.

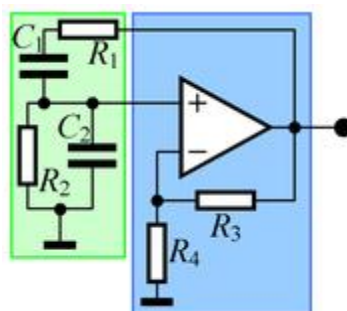
Stabilità in frequenza

La frequenza di innesco f_0 di un oscillatore coincide, come si è già detto, con la frequenza per la quale lo sfasamento φ lungo l'anello di reazione risulta nullo. Ne consegue che la stabilità della frequenza di oscillazione è essenzialmente legata alla stabilità della curva di fase di GH.

Per valutare il grado di stabilità in frequenza di un oscillatore si fa riferimento al seguente coefficiente:

$$S_F = \left. \frac{d\varphi}{dF} \right|_{F=F_0} \cong \frac{\Delta\varphi}{\Delta F}$$

Oscillatore a ponte di Wien

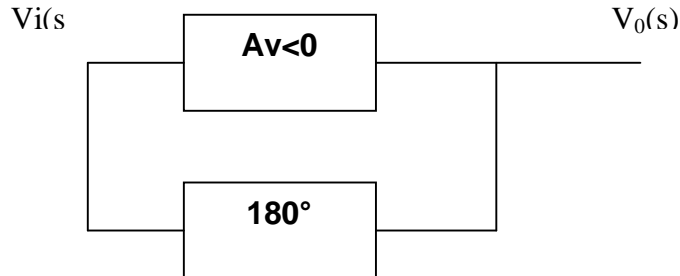


La chiave della limitata distorsione dell'oscillatore di Hewlett risiede nella stabilizzazione dell'ampiezza. L'ampiezza del segnale in un oscillatore tende ad aumentare fino a che le estremità superiore ed inferiore della sinusoide vengono appiattite a causa della saturazione. Hewlett impiegò una lampada ad incandescenza per limitare il guadagno dell'amplificatore in modo non lineare. La resistenza del filamento aumenta con l'aumento della temperatura, a sua volta aumentata dalla corrente per effetto Joule. Il circuito è congegnato in modo che un aumento della resistenza prodotto da un aumento del livello del segnale, comporti una riduzione del guadagno.

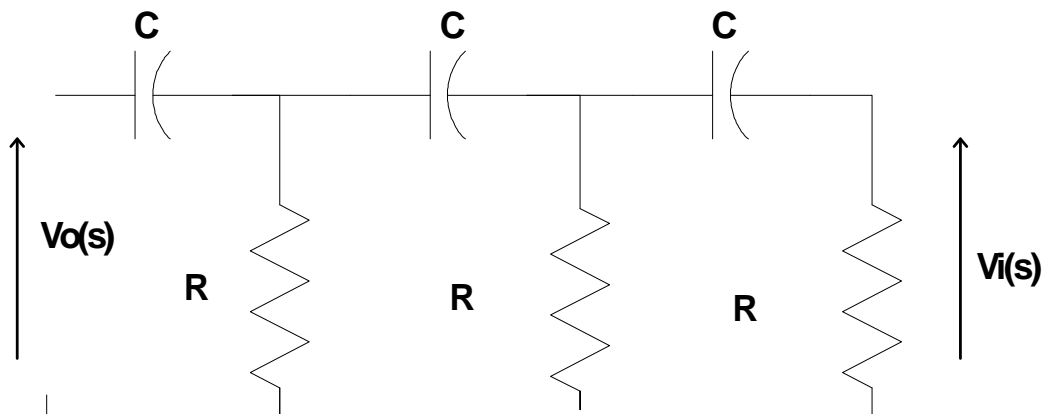
Oggi per lo stesso scopo sono utilizzati transistor FET o fotocellule, ottenendo distorsioni inferiori allo 0,0008% (8 parti per milione) con piccole variazioni rispetto al circuito originale

Oscillatore a Sfasamento

Se si usa un amplificatore invertente, per avere un oscillatore la rete di reazione deve introdurre, alla frequenza di oscillazione, uno sfasamento di 180° .



Per avere uno sfasamento di 180° la rete di reazione deve avere almeno 3 celle RC e RL (infatti ognuna ha sfasamento $\leq 90^\circ$). Il circuito piú usato è il seguente:

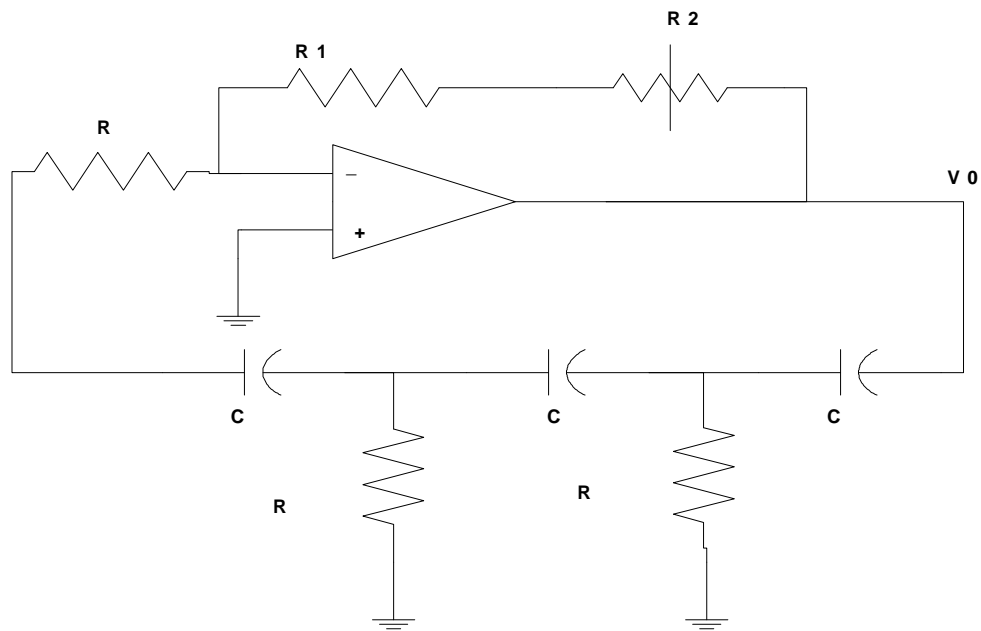


Se l'amplificatore ha impedenza di ingresso infinita e di uscita nulla, la funzione di trasferimento del circuito di reazione non viene influenzata dall'amplificatore. La rete ha tre condensatori e quindi la funzione di trasferimento ha tre poli. Per $\omega \rightarrow 0$ $V_0 \rightarrow V_i$ cioè la fdt tende a 1 e quindi anche gli zeri sono tre. Per $\omega \rightarrow \infty$ i condensatori sono circuiti aperti e bloccano il segnale, si può dire che i tre zeri sono nell'origine, quindi:

$$\frac{V_i(s)}{V_0(s)} = K \frac{s^3}{(s - p_1)(s - p_2)(s - p_3)}$$

ad una frequenza di $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC}$ le tre celle danno uno sfasamento di 180° e una

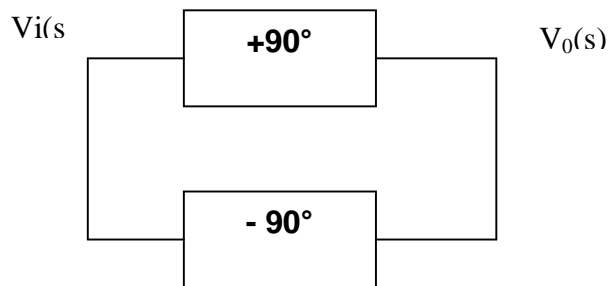
attenuazione di $\frac{1}{29}$, quindi per rispettare la condizione di Barkhausen deve essere $A_v = -29$, come detto prima l'amplificatore deve essere invertente. Una possibile realizzazione è:



Con $C=15\text{nF}$, $R=4,3\text{K}\hat{o}$, $R_1=100\text{K}\hat{o}$, $R_2=47\text{K}\hat{o}$.
 Questo circuito ha una distorsione maggiore di quella di Wien.

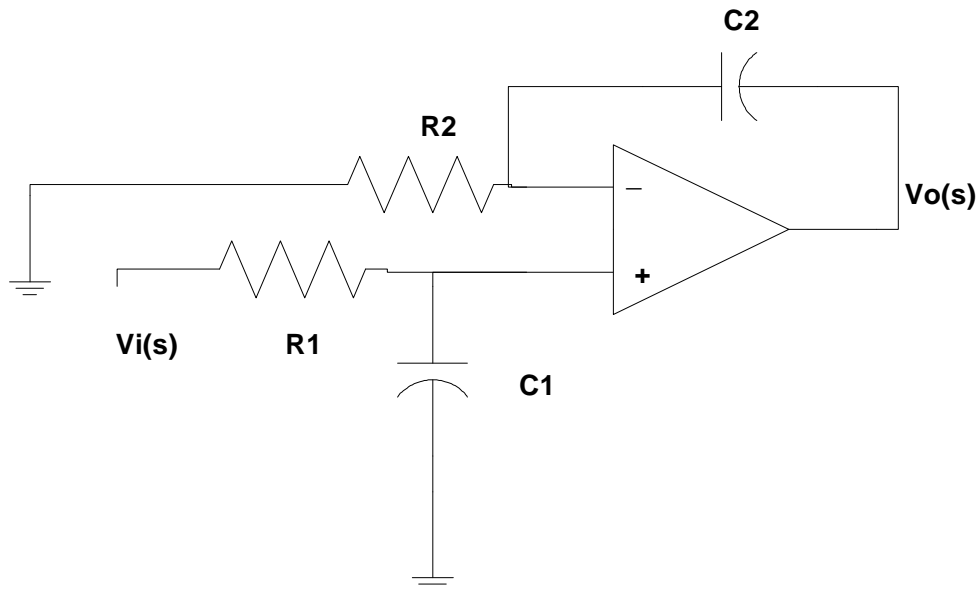
Oscillatore in quadratura

Permette di ottenere due segnali fra loro in quadratura e perciò viene anche chiamato oscillatore seno-coseno. Se si realizza un circuito che sfasa in anticipo di 90° e lo si mette in anello chiuso con un altro che ritarda di 90° , si realizza un circuito a reazione positiva. Se ad una certa frequenza il guadagno è uguale a 1 si ha l'oscillatore.



Per avere un anticipo di 90° si può usare un integratore invertente, per avere un ritardo di 90° si usa un integratore non invertente, in tale modo il guadagno unitario si ha ad una sola frequenza:

Un esempio di integratore non invertente è:



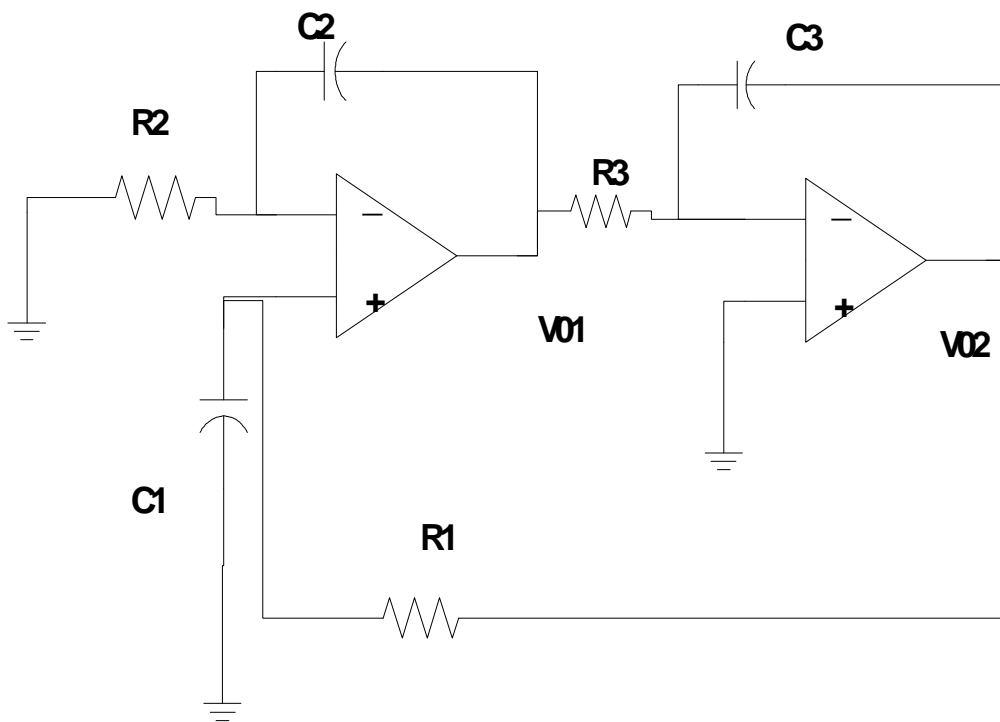
supposti gli ingressi invertente e non invertente allo stesso potenziale si ha:

$$\frac{V_i}{R_1 + \frac{1}{sC_1}} \frac{1}{sC_1} = -\frac{V_0}{R_2 + \frac{1}{sC_2}} R_2$$

da cui $\frac{V_0}{V_i} = \frac{1 + sC_2R_2}{sC_2R_2(1 + sC_1R_1)}$ nel caso in cui: $C_1R_1 = C_2R_2$ si ottiene:

$$\frac{V_0}{V_i} = \frac{1}{sC_2R_2} \text{ cioè un integratore non invertente.}$$

Il circuito completo dell'oscillatore è:



Il guadagno dell'anello è pari al prodotto delle funzioni di trasferimento dei due amplificatori:

$$A(j\omega)B(j\omega) = -\frac{1}{j\omega C_2 R_2} \frac{1}{j\omega C_3 R_3} = \frac{1}{\omega^2 C_2 R_2 C_3 R_3}$$

Il guadagno ad anello, essendo lo sfasamento nullo a tutte le frequenze, è sempre reale. Per soddisfare Barkhausen è sufficiente che questo guadagno sia unitario. Questo si ha per:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{R_2 C_2 R_3 C_3}} \quad \text{quindi} \quad f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_2 C_2 R_3 C_3}}$$

Frequentemente si pone $R_1 C_1 = R_2 C_2 = R_3 C_3 = RC$. Per cui:

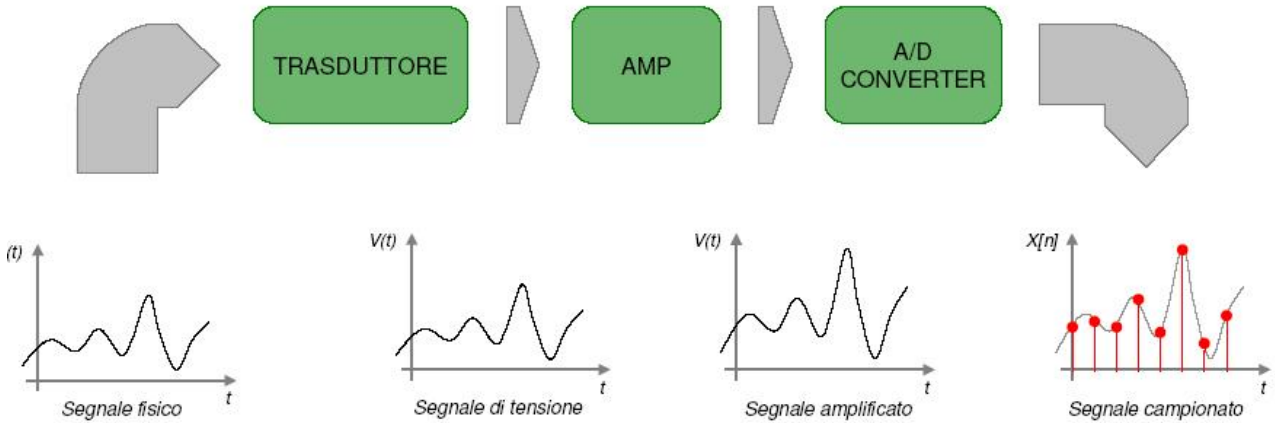
$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

STAGE

ROBOTICA INDUSTRIALE E DI SERVIZIO

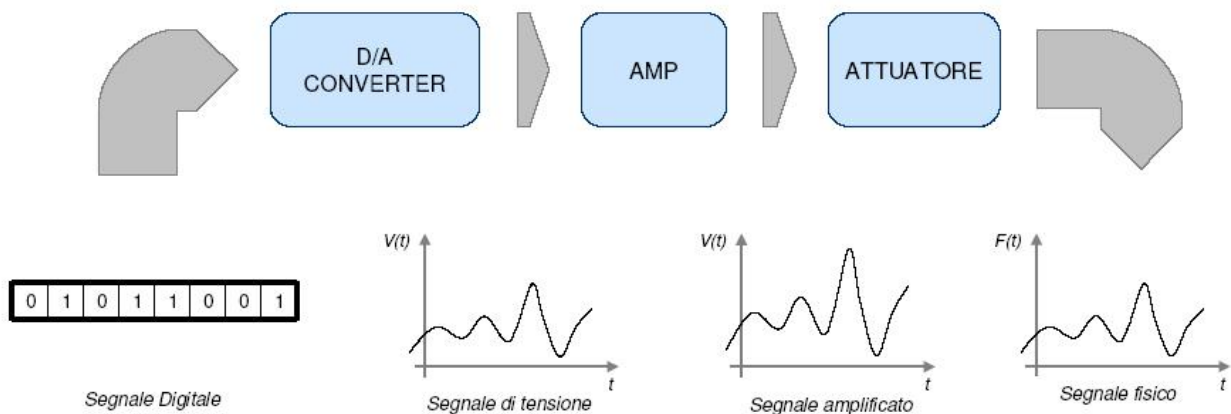
Sensore

Dispositivo che trasforma una grandezza fisica in un segnale di natura diversa, misurabile.



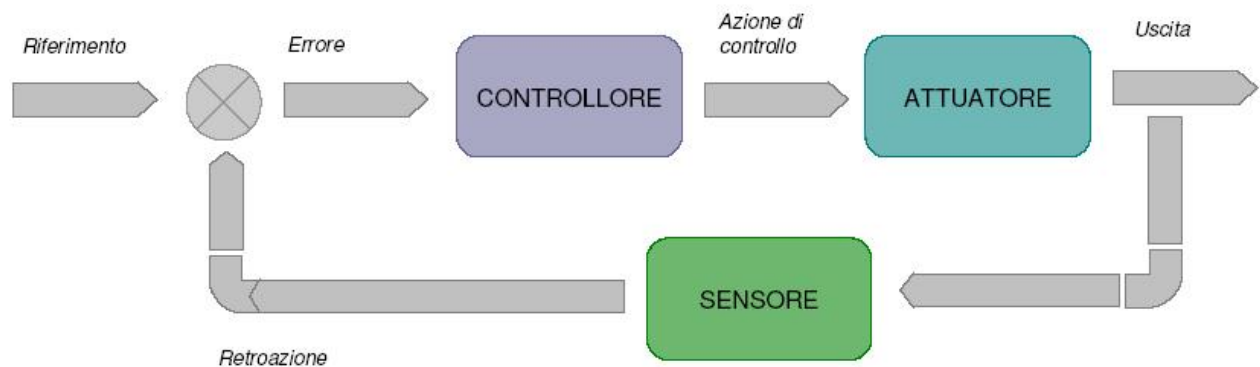
Attuatore

Un **attuatore** è un meccanismo attraverso il quale un agente (in senso astratto) agisce sull'ambiente esterno.



Controllo

Il controllo è l'insieme di quelle metodologie che permettono di sfruttare le informazioni sensoriale per ottenere un'azione, nel mondo reale, corretta e accurata.



Domini Applicativi

I manipolatori industriali sono dei robot industriali utilizzati per automatizzare processi ripetitivi e che potrebbero nuocere all'uomo, come per esempio la saldatura, l'assemblaggio, la verniciatura ed il carico e scarico di materiali pesanti.

Questi robot vengono utilizzati in catene di produzione automobilistiche e nella produzione di componenti meccaniche.

I robot per la ricerca vengono progettati e costruiti al fine di sperimentare tecnologie innovativa e metodologie capaci di rendere i robot sempre più intelligenti.

Gli ambiti di utilizzo sono:

- Sperimentazioni di nuove tecnologie
- Sperimentazioni di nuove metodologie di controllo
- Sperimentazione di algoritmi di intelligenza artificiale
- Sperimentazione di sensori innovativi

Un robot umanoide (o aneroide) ha, in parte o completamente, una struttura simile a quella umana. Vengono utilizzati:

- Ricerca
- Assistenza per l'uomo
- Intrattenimento
- Studio dell'anatomia umana