IL CRISTALLO DI QUARZO

In tanti orologi, computer, telefoni e radio c'è un piccolo "eroe" invisibile: il **cristallo di quarzo**!



1. COS'È?

Il quarzo è un minerale naturale che ha una **struttura cristallina** molto ordinata.

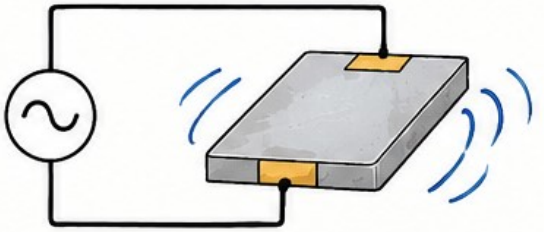


Quando viene tagliato in una fetta sottile con due elettrodi sulle superfici, diventa un cristallo di quarzo **(piezoelettrico)**.

PIEZOELETTRICITÀ:
se applichi una tensione elettrica, il cristallo si deforma e inizia a vibrare (e viceversa).

2. COME FUNZIONA?

Se si applica una **corrente alternata (CA)** ad un cristallo di quarzo...



...il cristallo inizia ad oscillare meccanicamente ad una specifica **frequenza di risonanza.**

Questa frequenza dipende dalle sue dimensioni e dallo spessore!



3. UN'ANALOGIA: L'ALTALENA

Pensa a un'altalena.

SPINTA AL MOMENTO GIUSTO



Se spingi al ritmo giusto (frequenza giusta), l'altalena oscilla sempre di più!

SPINTA A CASO



Se spingi a caso (frequenza sbagliata), l'altalena non oscilla o si ferma.

Il cristallo di quarzo "ama" una **sola** frequenza: quella giusta per lui!

4. STABILITÀ: IL SUO PUNTO DI FORZA

La frequenza di risonanza del quarzo è estremamente **stabile** nel tempo e al variare della temperatura (entro certi limiti).



Ciò significa che il quarzo:

- ✔ mantiene quasi sempre la stessa frequenza
- ✔ è preciso come un orologio
- ✔ non si "stanca"

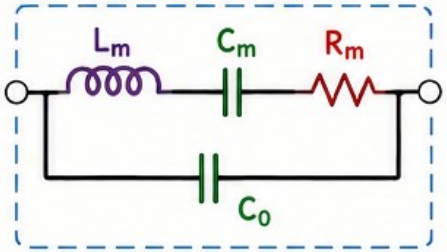


Per questo è usato per fare **oscillatori** molto precisi!

5. IL QUARZO COME UN CIRCUITO RISONANTE LC

Elettricamente, un cristallo di quarzo si comporta come un circuito risonante LC molto "selettivo".

Modello elettrico equivalente:



Ha una frequenza di risonanza molto precisa:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_m C_m}}$$

Questa frequenza è determinata da **spessore e dimensioni** del cristallo.

6. DOVE LO TROVIAMO?

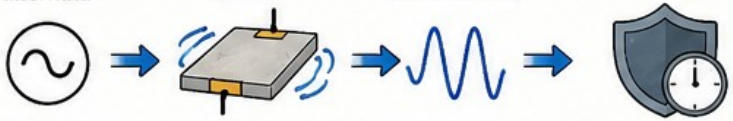
Ovunque serva una frequenza precisa e stabile!



Orologi al quarzo | Smartphone | Wi-Fi | Radio | Computer

Senza il quarzo, molti dispositivi non sarebbero sincronizzati e precisi!

IN SINTESI



Il quarzo è un piccolo, incredibile "**metronomo della natura**"!



Il cristallo di quarzo è piccolo, semplice... ma è la chiave della **precisione** nei nostri dispositivi!



Piccolo cristallo, grande precisione!