

Alla ricerca della materia oscura

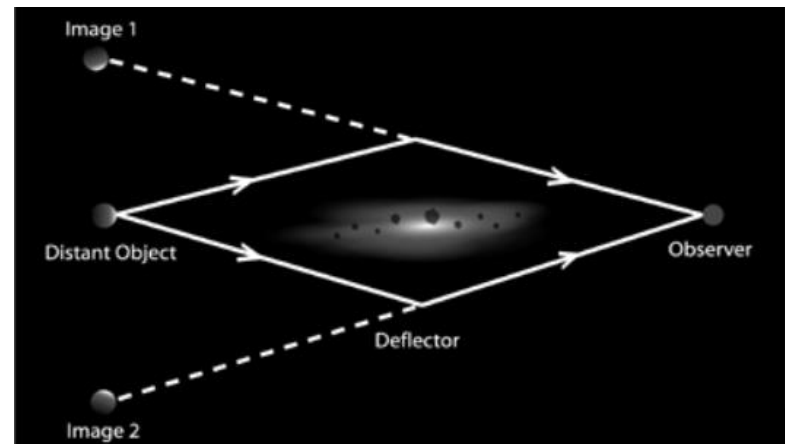
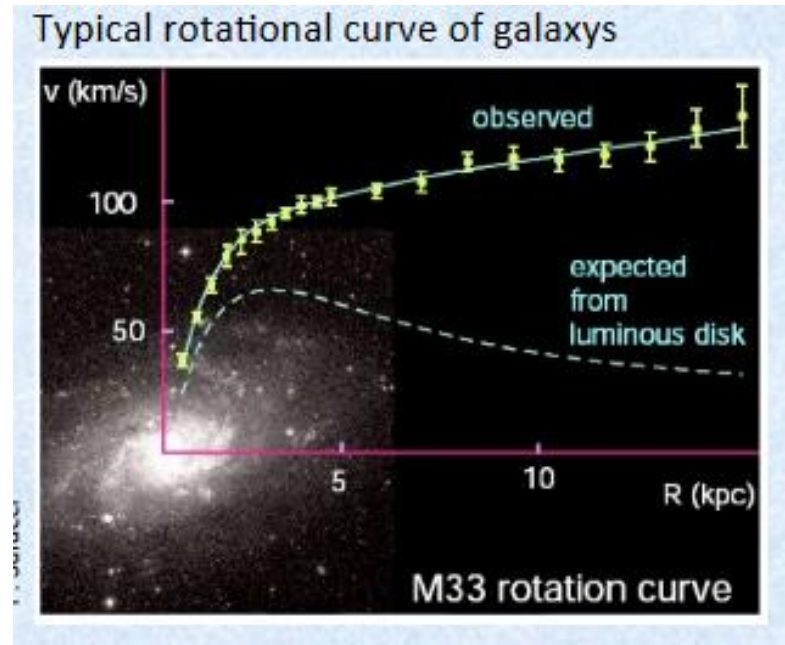
Luca Biasotto, Anna Peruso

Tutor: Giuseppe Ruoso, Sebastiano Gallo

La materia oscura è tutto ciò che interagisce debolmente con la radiazione elettromagnetica, cioè non emette e non assorbe luce.

Prove dell'esistenza della materia oscura:

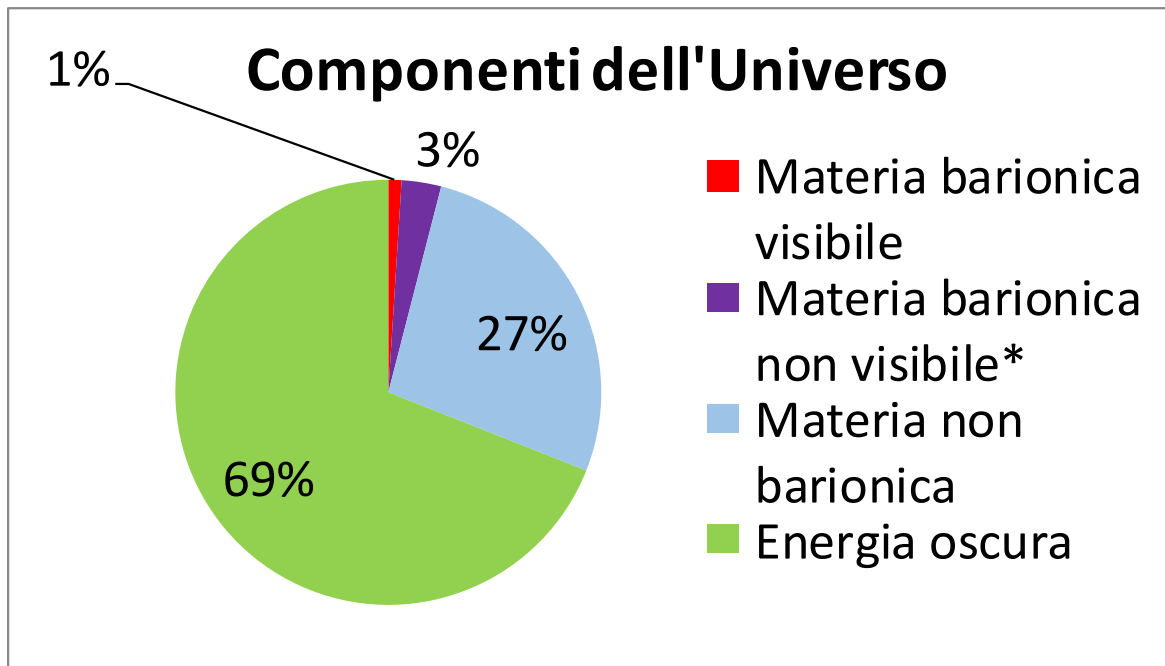
- Velocità di rotazione delle stelle attorno al centro delle galassie;
- Velocità di rotazione delle galassie nei clusters;
- Presenza di nubi di gas nelle galassie e nei clusters;
- Lenti gravitazionali.



La radiazione cosmica e la densità dell'Universo

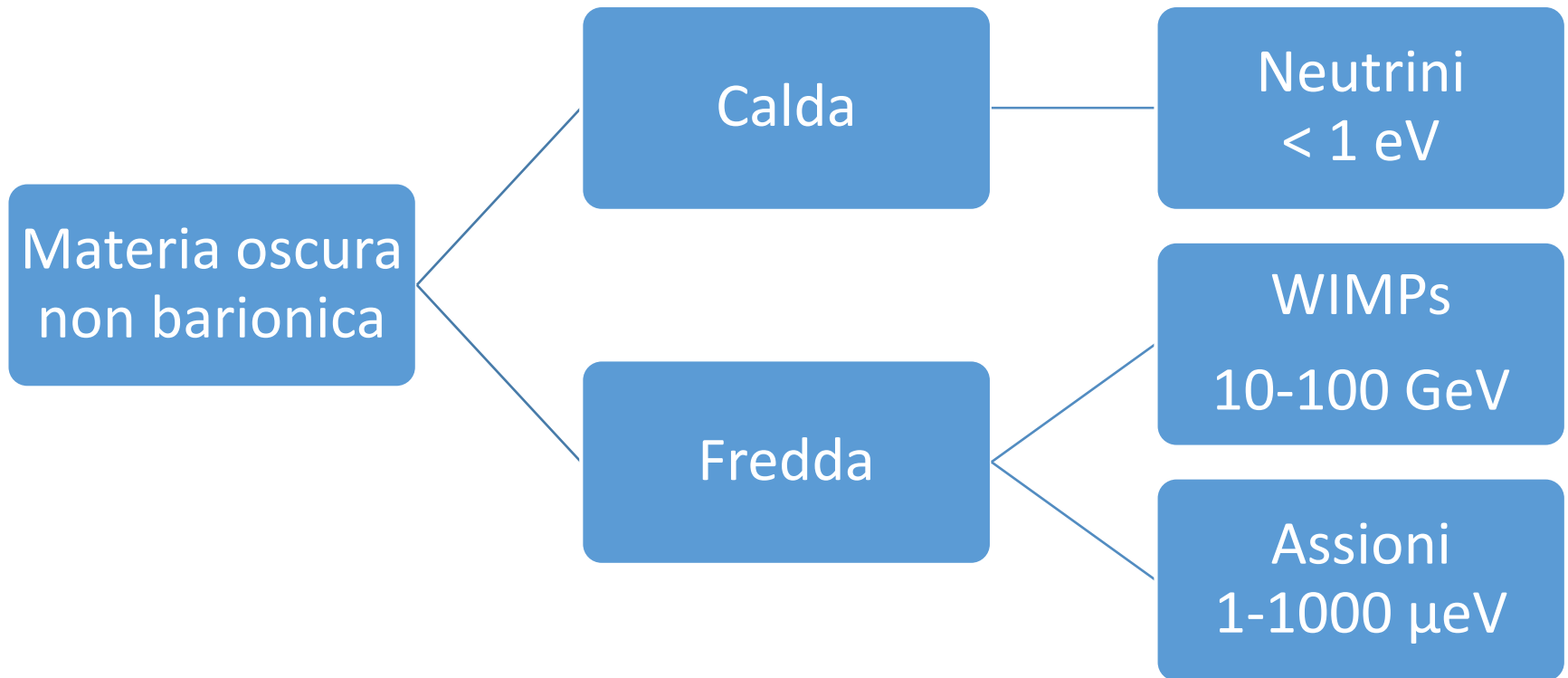
Il modello di universo determinato attraverso l'analisi della radiazione cosmica di fondo prevede una quantità di materia superiore a quella direttamente osservabile.

Si ipotizza quindi la seguente composizione dell'universo, dove la materia non barionica interagisce solo gravitazionalmente, mentre l'energia oscura è responsabile dell'espansione dell'universo.

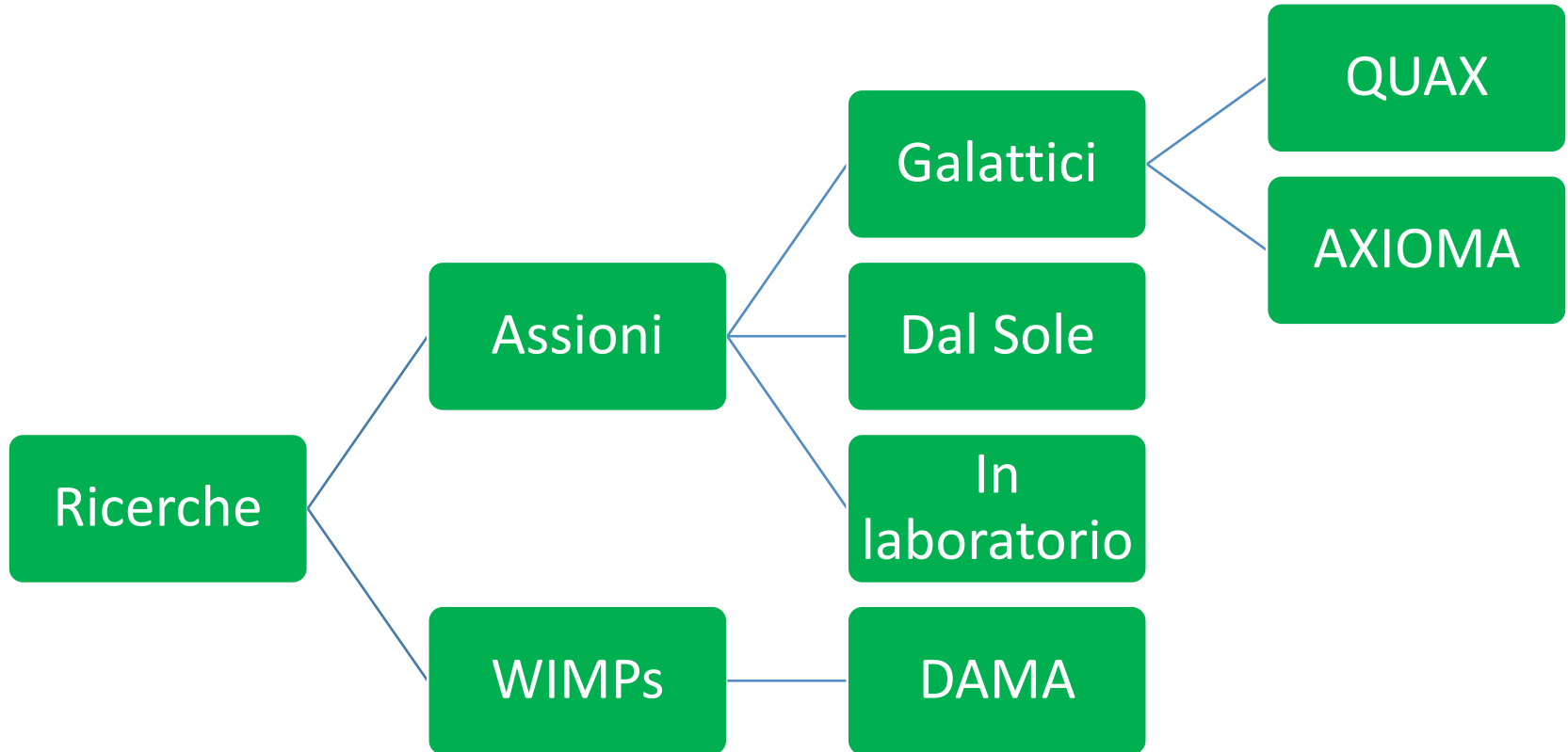


*La materia barionica non visibile è formata da buchi neri, stelle di neutroni, pianeti, ecc., che si stimano essere nell'Universo (MACHOs).

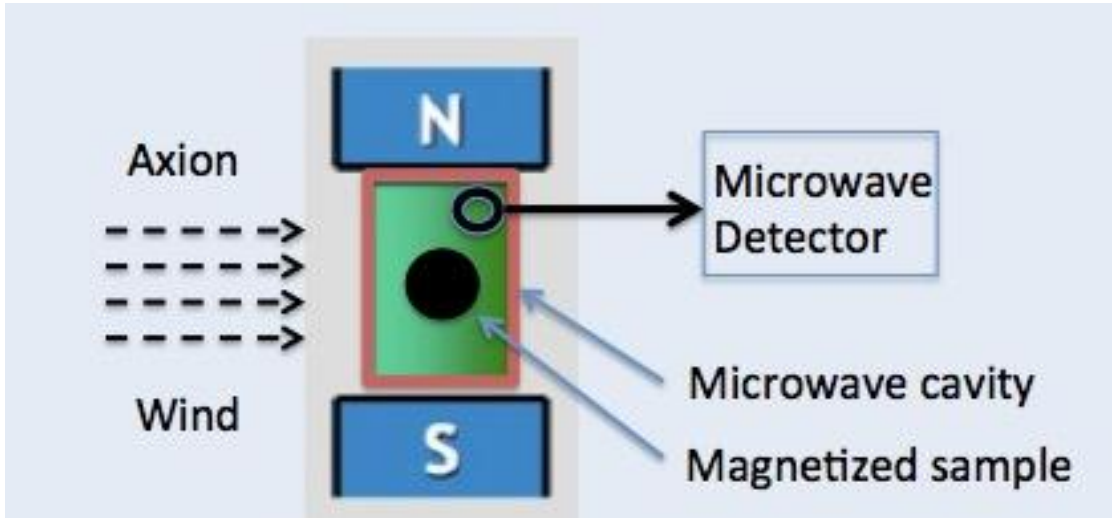
Possibili costituenti della materia oscura



Apparati sperimentali per la scoperta di particelle di materia oscura



QUAX (QUaerere AXion)



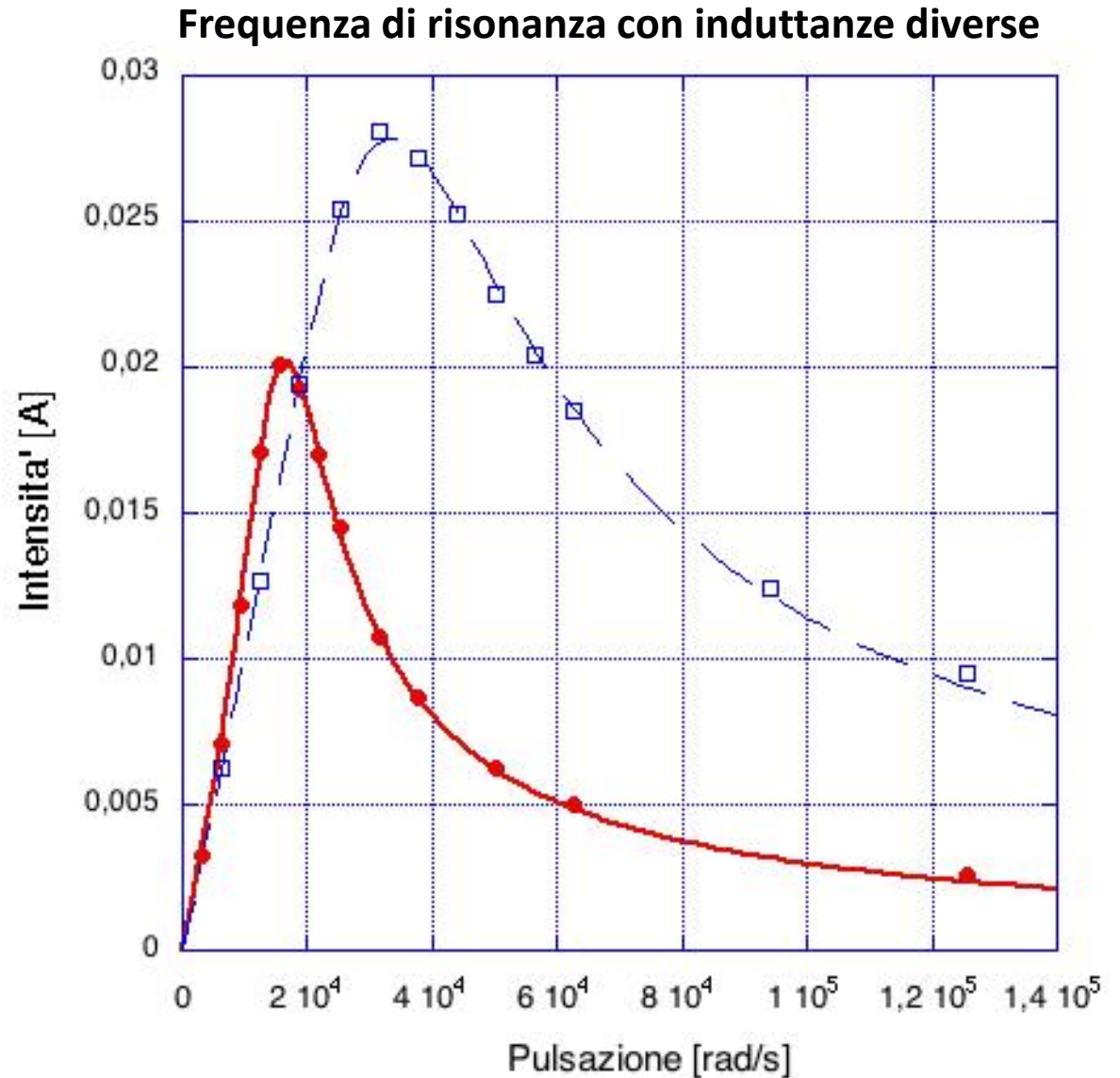
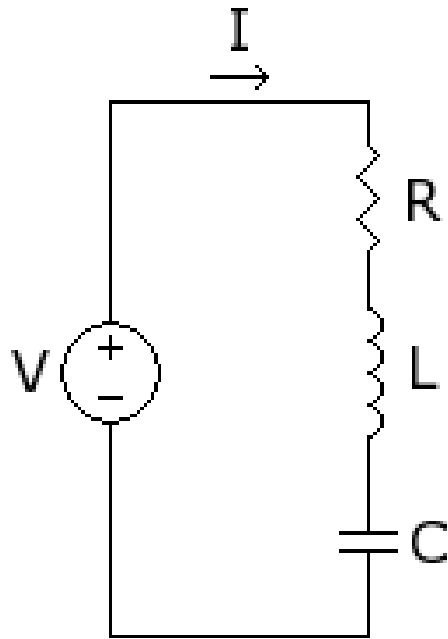
- Il materiale YIG è posto in un campo magnetico e gli elettroni con spin opposto si posizionano a livelli di energia diversi.
- Se degli assioni attraversano il materiale, interagiscono con l'elettrone che ha energia più bassa e lo alzano di livello.
- L'elettrone si diseccita emettendo un fotone.
- Il fotone emesso viene rilevato.

Le nostre misure



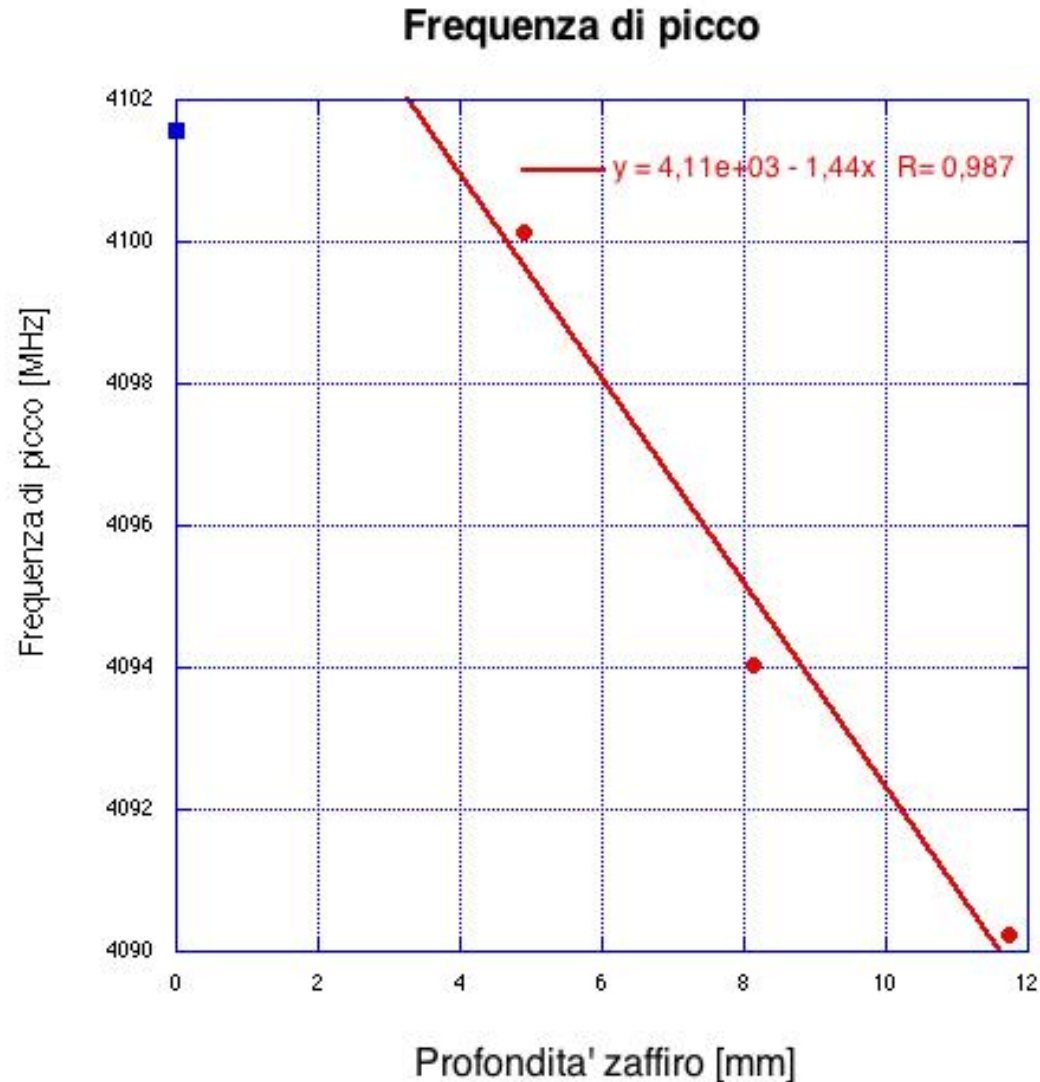
- Impedenza, capacità e induttanza a corrente continua e alternata;
- Circuiti RLC;
- Modi di una cavità risonante;
- Campo magnetico indotto da bobine.

Circuiti RLC (Resistenza Induttanza Capacità) a tensione variabile

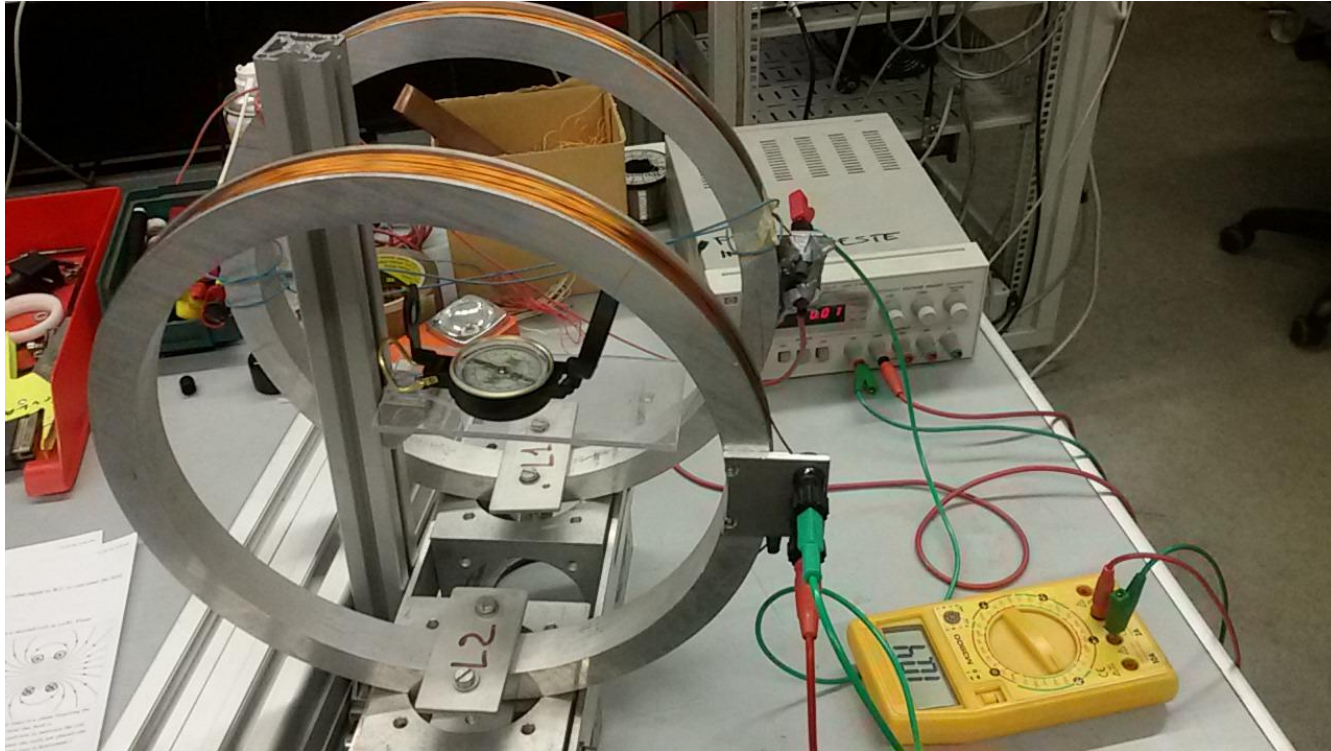


La cavità di risonanza e la frequenza di picco

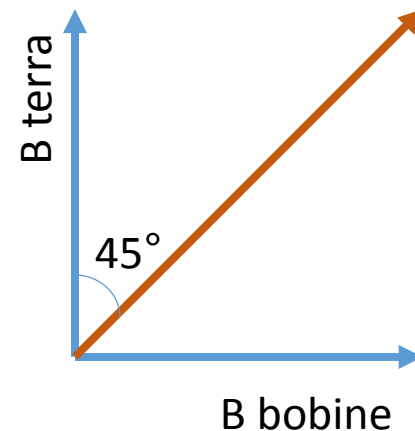
Una cavità di risonanza è un oggetto che si comporta come un circuito RLC e può entrare in risonanza a diverse frequenze, determinate dalla sua geometria.



Misura del campo magnetico terrestre



Posizionando ortogonalmente il campo magnetico delle due bobine (il cui valore è noto) rispetto al campo magnetico terrestre, è stato possibile calcolare il valore di quest'ultimo.



$$B = \left(\frac{4}{5}\right)^{\frac{3}{2}} \frac{\mu_0 n I}{R}$$

Formula per il campo magnetico statico generato da una bobina

- B è l'intensità del campo magnetico
- μ_0 è la costante di permeabilità nel vuoto = $4\pi \cdot 10^{-7}$ T*m/A
- n è il numero di spire della bobina
- R è il raggio della bobina

Campo magnetico

