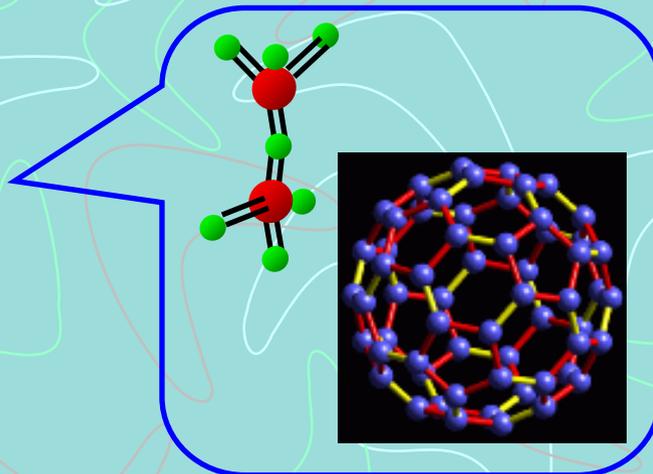
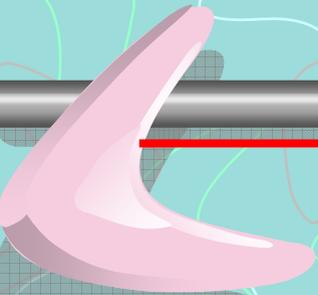

Fisica della Materia

Marco Cannas



Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche, Università di Palermo
Istituto per la Fisica della Materia



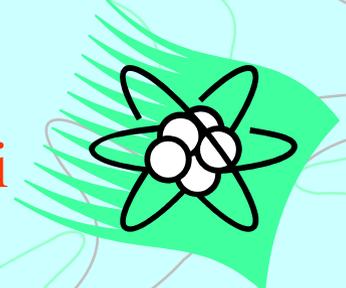
Fisica della Materia



Lasciamo perdere le definizioni !!!



Il fisico studia la materia per ottenere informazioni *microscopiche* (scala atomica) non osservabili direttamente: legame fra gli atomi, movimento degli elettroni.....



Perché ?

1) Desiderio umano di conoscere!!!

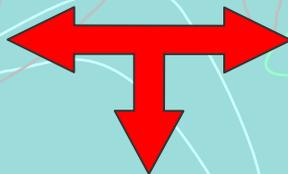
I più bravi vincono il premio Nobel....



2) Favorire la tecnologia

Manipolare la materia per sfruttare le sua proprietà
quando sono note

Fisica della Materia



Tecnologia

Sorgenti luminose



Computer



Dispositivi musicali



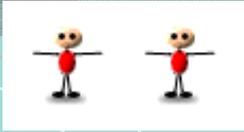
Trasporti



Telecomunicazioni



Fisica della Materia



Dip. Scienze Fisiche ed Astronomiche, Palermo

Superconduttività

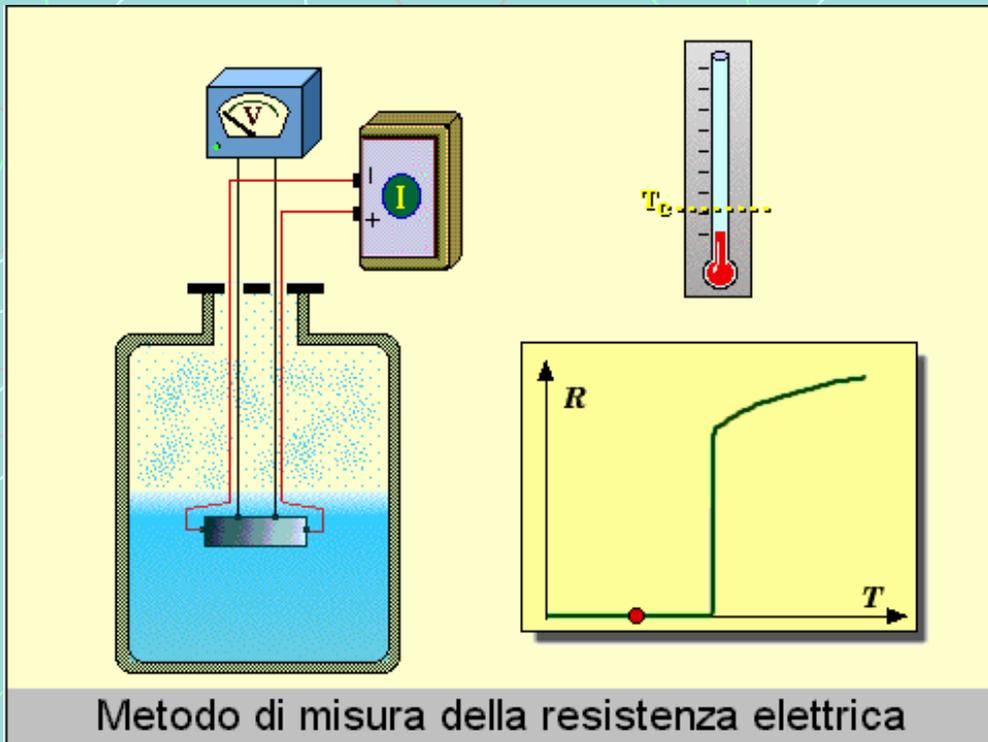
- **Struttura dei materiali superconduttivi**
- **Proprietà elettromagnetiche**
- **Applicazioni**

Difetti nei materiali vetrosi

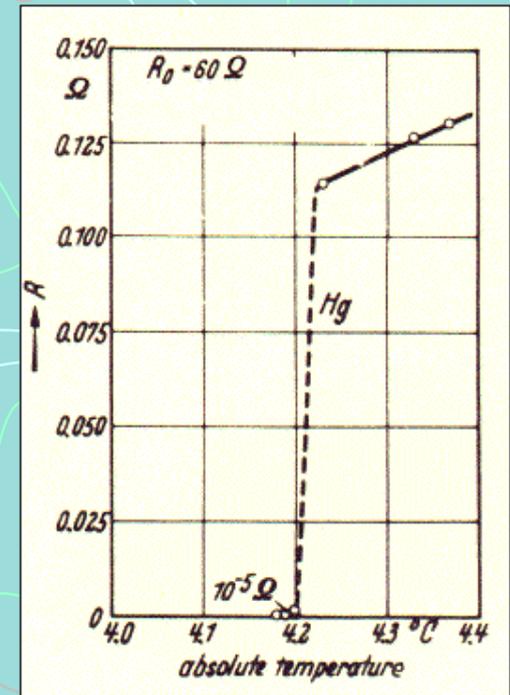
- **Proprietà strutturali**
- **Proprietà ottiche e magnetiche**
- **Applicazioni**

Superconduttività

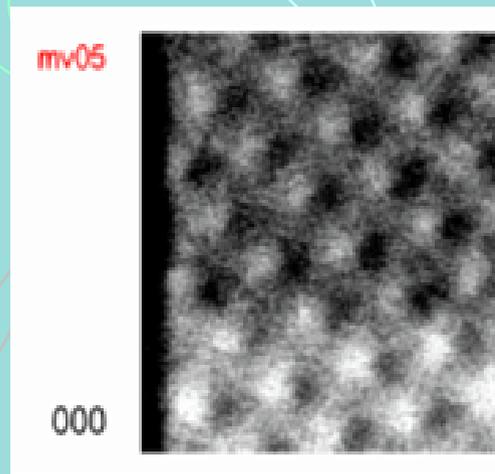
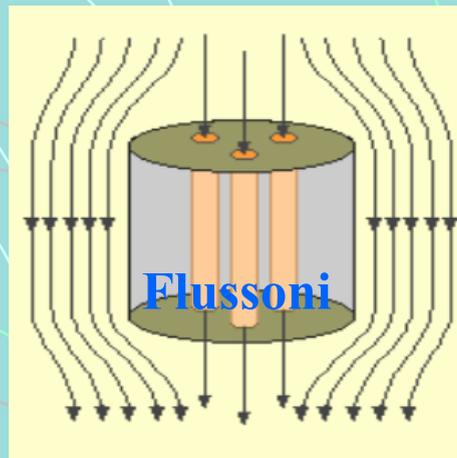
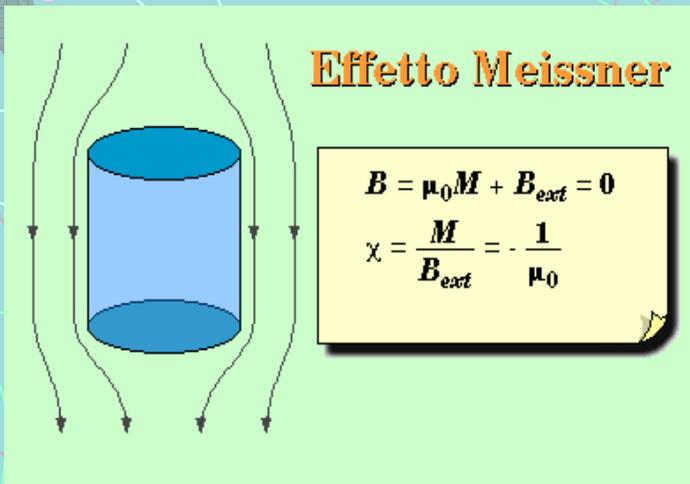
Fenomeno fisico che caratterizza molte sostanze, le quali raffreddate al di sotto di una temperatura critica, presentano eccezionali proprietà elettromagnetiche (Resistenza nulla !!).



Kammerlingh Onnes (1911)



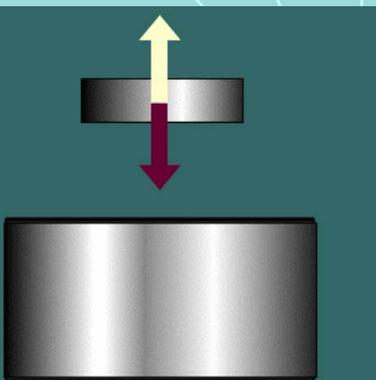
Proprietà Magnetiche dei Superconduttori



**Applicazione:
levitazione magnetica**



treni superveloci



Esperimenti per studiare la
Superconduttività presso il
D S F A di Palermo

Discussione dei
risultati



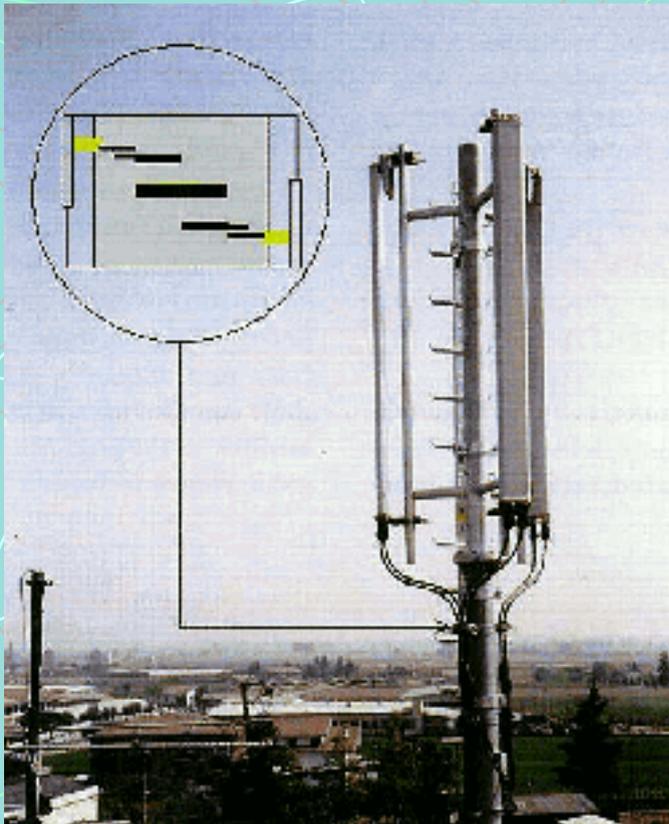
Impedenza dei Superconduttori alla
frequenza delle Microonde

Temperatura $\leq 100\text{ K}$ ($170\text{ }^\circ\text{C}$)

Alexei A. Abrikosov:
Nobel della Fisica 2003

Applicazioni Tecnologiche dei Superconduttori ad Alta T_c

- ◆ Filtri passa banda per stazioni satellitari e terrestri per la telefonia mobile (microonde GHz)



Stazione base di telefonia cellulare dell'OMNITEL. Nella figura è evidenziato il filtro superconduttore a film sottile (diametro 5 cm) da porre alla base dell'antenna.

Progetto dell'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

UdR di Napoli, Salerno, Catania.

Universita di Napoli, Roma

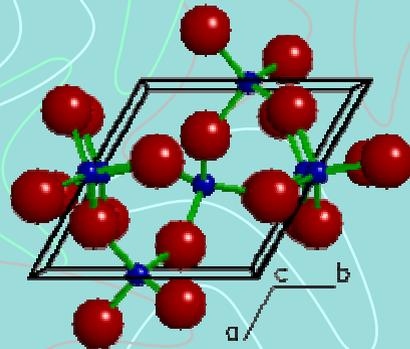
Aziende **OMNITEL, ALENIA, ANSALDO, C.R.I.S.**

CE.SVI.TEC.

Proprietà Ottiche e Magnetiche dei Difetti di Punto in Silice ($\alpha\text{-SiO}_2$)

Perché studiare la silice?

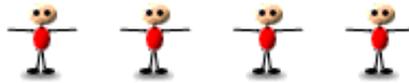
La silice è un vetro di largo impiego: dal comune uso (lenti, finestre) alle tecnologie più avanzate (fibre ottiche, computer, satelliti).



Struttura microscopica della silice:

Ogni atomo di Si (●) è legato a 4 atomi di O (●) (legame covalente) disposti ai vertici di un tetraedro.

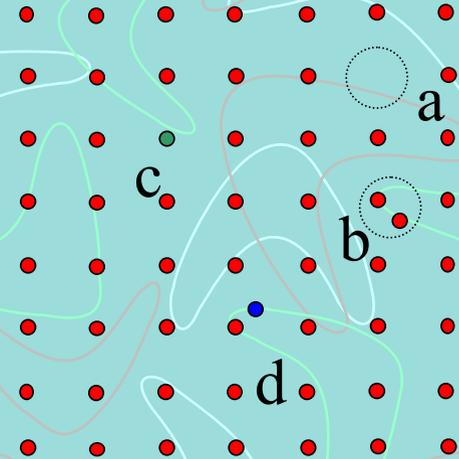
La transizione elettronica richiede un'energia $h\nu$ grande (UV): alta trasparenza e buon potere isolante



Difetti

Cosa sono i difetti di punto?

I difetti di punto sono anomalie localizzate nella matrice: atomi sotto (a), sovra-coordinati (b) e impurità (c, d)



E' sufficiente 1 difetto ogni 10000000 atomi di SiO_2 per modificare le proprietà del materiale silice.

Esempio: il vetro si colora !!!

Il **colore** dipende dal tipo di **difetto**



Attività di Ricerca: schema

Trattamenti termici



α -SiO₂



UV, γ , β ,
neutroni

Difetti di punto

Misure ottiche

Misure di Risonanza
Magnetica

DESY Amburgo



DSFA Palermo



Luminescenza



Collaborazioni

Max Plank Institute for Metal Research,
Stuttgart

DESY, Hamburg

Ecole Polytechnique,
Palaiseau Paris

Institute of Solid State Physics, Riga



Institute of Solid State Physics, Moscow

Institute of Chemical Physics, Moscow

Institute for Physics of Microstructures
Novgorov

Technical Physics Institute, Kazan

Dip. Ingegneria, Osservatorio Astronomico (Palermo)
Università di Cagliari, Milano, Messina, Pavia, Parma
C N R Pavia, ENEA Frascati, EDISON Milano