

* **A. Solidi: stabilità e stato fondamentale**

Reticoli e simmetria (A cap.4,5,6,7); coesione di cristalli molecolari e ionici (A cap.19,20). Teorema di Bloch; bande d'energia (A cap.8); visione "nearly-free electron" vs orbitali: onde piane vs tight binding (A cap.9, 10).

Elettroni interagenti. Gas di elettroni di Drude e Sommerfeld; risposta dielettrica di Drude-Lorentz (A cap.1,2). Gas di elettroni interagenti a livello Hartree-Fock; correlazione secondo Wigner; screening di Thomas-Fermi (A cap.17; P cap.4,5). Coesione dei metalli (P cap.5, M cap.11). Teoria del funzionale densità.

Dinamica reticolare - Approssimazione adiabatica (P cap.2) ed eccezioni. Modi normali vibrazionali e relazioni di dispersione ottica e acustica (A cap.22). Quantizzazione: fononi; statistica bosonica (A cap.23).

* **B. Solidi: risposta**

Proprietà termodinamiche e dielettriche reticolari - Calore specifico (A cap 23), espansione termica, fusione, stabilità in diverse dimensionalità (A cap.24; K cap.4). Fononi nei metalli e interazione elettrone-fonone (A cap.26). Risposta dielettrica alla Lorentz per i fononi: modi ottici longitudinali, polaritoni (BG cap.7.2)

Risposta dielettrica elettronica - Funzione dielettrica e relazioni di Kronig-Kramers (e Lorentz redux). Funzione dielettrica longitudinale: energy loss (G cap.VII-7,8,9). Funzione dielettrica trasversa: relazione con le costanti ottiche; assorbimento interbanda diretto (permesse e proibite in approx di dipolo) e indiretto. JDOS e punti critici in 1, 2, 3D. Relazione di Tauc (G XII-1.1,2,3).

Magnetismo e transizioni di fase - Atomo in campo magnetico: diamagnetismo e paramagnetismo (PM) di van Vleck; PM di Curie (B cap.2). Teoria elementare di Landau delle transizioni continue: rottura di simmetria, ordine e disordine, rigidità, eccitazioni, comportamento critico (K. cap.2). Teoria di Weiss del ferromagnetismo (FM). Magnoni e legge di Bloch) B cap.5,6). Origini accoppiamento FM vs AFM (campo cristallino, quenching, etc. - cenni) (B cap.4). Gas di elettroni: PM (Pauli) e FM (Stoner). Risposta q-dependent del gas di elettroni e oscillazioni di magnetizzazione: interazione RKKY, onde di spin, anomalie di Kohn, e AF "apparente" (B cap.7). Per gli audaci, K cap.6.

Testi (tutti disponibili in biblioteca e/o elettronici) :

A = Ashcroft-Mermin, *Solid state physics*

B = Blundell, *Magnetism in condensed matter*

BG=Bassani-Grassano, *Fisica dello stato solido*

G = Grosso-Pastori, *Solid state physics*

K = Khomskii, *Basic Aspects of the Quantum Theory of Solids*

M = Marder, *Condensed matter physics*

P = Phillips, *Advanced solid state physics*

S = Singleton, *Band Theory And Electronic Properties Of Solids*

Docente: vincenzo.fiorentini@dsf.unica.it, <http://www.dsf.unica.it/~fiore>, 347 1410906

Questo documento: <http://www.dsf.unica.it/~fiore/sdm11.pdf>