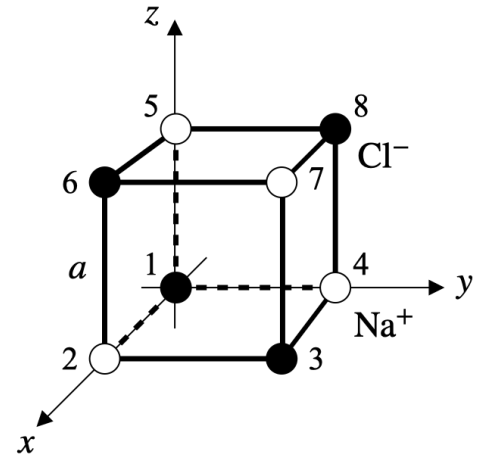


**Laurea Triennale in Ingegneria Industriale/Navale**  
**Esame di Fisica Generale II – Appello 09/06/2026**

Per ciascuna domanda si riporti nel foglio delle soluzioni solo il risultato finale: l'espressione algebrica della grandezza richiesta in funzione delle grandezze note e il corrispondente valore numerico.

**Esercizio 1 (2 + 2 + 2 + 2 = 8 punti)**

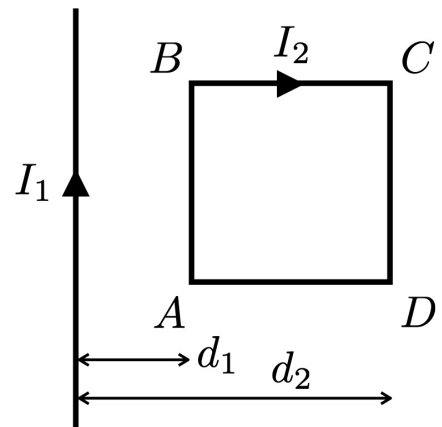
Il reticolo cristallino del cloruro di sodio ha simmetria cubica; nella cella cristallina gli ioni cloro e sodio sono disposti come in figura. La distanza tra due ioni  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  primi vicini vale  $a = 2.82 \times 10^{-10}$  m e la carica degli ioni, in valore assoluto, vale  $q = |e| = 1.6 \times 10^{-19}$  C. Facendo riferimento alla porzione di reticolo cristallino mostrata in figura, determinare (per le forze, si specifichino le componenti  $x, y, z$ ):



1. L'energia elettrostatica di un elettrone posto al centro del cubo.
2. Le forze  $\vec{F}_{i1}$  esercitate dalle cariche  $i = 2, \dots, 8$  sulla carica 1.
3. La forza totale risultante sulla carica 1. In che direzione e verso è diretta tale forza? Si tratta di una forza attrattiva (che tende cioè ad avvicinare le cariche del reticolo) o repulsiva?
4. Come cambia la risposta alla domanda numero 3 se il reticolo è posto in un mezzo dielettrico con costante dielettrica  $\epsilon_r$ ? Si tratta chiaramente di un esempio irrealistico: perché?

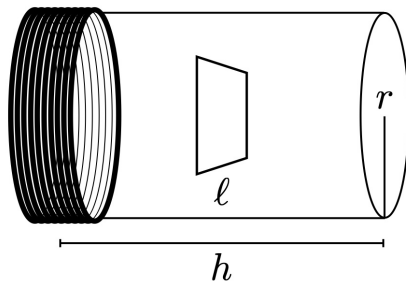
**Esercizio 2 (2 + 3 + 3 = 8 punti)**

Una spira quadrata percorsa da una corrente  $I_2 = 1,5$  A in senso orario è complanare con un filo rettilineo percorso da una corrente  $I_1 = 0,75$  A. I lati della spira paralleli al filo si trovano a distanze  $d_1 = 1,2$  cm e  $d_2 = 2,4$  cm da esso. Determinare:



1. Il flusso del campo del filo sulla spira.
2. La forza che si esercita sul filo.
3. La forza che si esercita sul lato AD della spira.

### Esercizio 3 (2 + 2 + 2 + 2 = 8 punti)



Un solenoide superconduttore (di resistenza nulla) cilindrico, di altezza  $h = 20$  cm e di raggio  $r = 1.5$  cm, è costruito con  $n = 3000$  spire per metro. Il rapporto lunghezza/diametro è tale che il campo  $B$  nel solenoide può essere considerato quello di un solenoide infinito. Il solenoide viene acceso con una corrente  $I(t) = \alpha t$ , con  $\alpha = 0.12$  A/s, fino a raggiungere la corrente di  $I_0 = 1.2$  A. Calcolare:

1. La fem  $\mathcal{E}$  del generatore necessaria a fornire la corrente  $I(t)$  al solenoide.
2. L'energia fornita in totale dal generatore.

All'interno del solenoide è posta una piccola spira quadrata di lato  $\ell = 1.3$  cm, giacente in un piano ortogonale all'asse del solenoide, di resistenza  $R = 0.004 \Omega$ . L'effetto di questa piccola spira è del tutto trascurabile per la risposta al punto 1. Determinare:

3. Il coefficiente di mutua induzione spira-solenoide
4. L'energia dissipata in totale nella spira

### Esercizio 4 (2 + 3 + 3 = 8 punti)

Nel circuito in figura  $L = 5.3$  mH,  $R = 970 \Omega$ ,  $C = 0.47 \mu\text{F}$ ,  $\mathcal{E}(t) = \mathcal{E}_0 \cos \omega t$ , con  $\mathcal{E}_0 = 24$  V. Si determini:

1. La corrente a frequenza zero  $I(0)$  e la corrente a frequenza infinita  $I(\infty)$ .
2. Le espressioni dell'impedenza del circuito  $\tilde{Z}(\omega)$  e della corrente  $\tilde{I}(\omega)$ .
3. L'energia elettrica e magnetica massime immagazzinate rispettivamente nel condensatore e nell'induttore nel limite di frequenza nulla ( $\omega \rightarrow 0$ ).

