

### **Traccia 1**

La candidata/il candidato scelga, nell'ambito della scienza dei materiali, un caso di studio fra i seguenti: a) nanoparticelle organiche, b) cellule, c) deposizioni di film sottili composti da ossidi di semiconduttori o metalli.

La candidata/il candidato selezioni una o più metodologie analitiche strumentali utili, da sole o in combinazione, per indagare le proprietà morfologiche e strutturali da micro e nanoscala o fino a scala atomica (se applicabile) nel caso in questione.

La candidata/il candidato illustri le metodiche preparative dei campioni necessarie alle tecniche selezionate, i principi di funzionamento delle tecniche stesse, i parametri quantitativi più significativi che possono essere ricavati e come ricavarli, compresa la relativa analisi statistica che deve essere operata.

La candidata/Il candidato infine proponga sinteticamente il piano di gestione dei dati risultato delle ricerche in questione e illustri, a grandi linee, alcuni principi per la archiviazione e la gestione dei dati, attualmente riconosciuti a livello globale (per esempio i principi FAIR).

### **Traccia 2**

Un ambito di studio di grande interesse nell'analisi dei materiali è quello delle interfacce sub-micrometriche e dei materiali polifasici o con eterogeneità a micro e nanoscala.

La candidata/il candidato scelga un caso di studio in questo ambito e illustri una o più metodologie analitiche strumentali capaci di restituire una mappa superficiale o tridimensionale delle proprietà fisico-chimiche e strutturali, con particolare enfasi verso le tecniche capaci di restituire la migliore risoluzione spaziale.

La candidata/il candidato descriva le metodiche di preparazione dei campioni necessarie alle tecniche selezionate, i principi di funzionamento delle tecniche stesse, i parametri quantitativi più significativi che possono essere ricavati e la relativa analisi statistica che deve essere operata.

La candidata/Il candidato infine proponga sinteticamente il piano di gestione dei dati risultato delle ricerche in questione.

### Traccia 3

La candidata/il candidato faccia una breve panoramica delle più avanzate tecniche di diffrazione e di imaging utili per la caratterizzazione morfologica e strutturale di uno dei seguenti sistemi: a) tessuti biologici, b) materiali nanostrutturati, c) macromolecole isolate.

Scelte fra queste una tecnica di imaging e una di diffrazione, se ne illustrino i principi di funzionamento, i punti di forza e i limiti di applicazione, e si accenni brevemente ai metodi da impiegare per la preparazione dei campioni.

Si individuino i parametri quantitativi più significativi che possono essere ricavati dalle tecniche selezionate e la relativa analisi statistica che deve essere operata.

Il candidato infine proponga sinteticamente il piano di gestione dei dati risultato delle ricerche in questione, seguendo i principi attualmente riconosciuti a livello globale per la archiviazione e la gestione dei dati della ricerca (per esempio i principi FAIR).