

**ANALISI DI FATTIBILITÀ DELLA PROPOSTA DIDATTICA**  
**“Dal microscopico al macroscopico”**  
**PER IL CAPPELLO TEMATICO**  
**“Evoluzione storica dei modelli scientifici”**

### **Descrizione della proposta didattica**

#### *Possibile taglio interpretativo*

Il precoce emergere dell'atomismo nell'antichità, al di fuori di qualunque base sperimentale, mette in evidenza alcune caratteristiche fondamentali dei modelli della realtà costruiti sull'ipotesi dell'esistenza di entità microscopiche:

- sono modelli che cercano una lettura (spiegazione e descrizione) della complessità manifesta dei fenomeni riducendola a un numero esiguo di proprietà di queste stesse entità (riduzionismo). A titolo di esempi: Democrite riduce alla forma degli atomi e al vuoto tra di loro tutte le qualità sensibili della sostanza, Descartes riduce al moto di rotazione impresso alle particelle d'etere il colore della luce, la teoria cinetica dei gas riduce all'energia cinetica delle molecole la temperatura del gas.
- con questa logica, il modello è munito di chiavi di lettura che permettono di “capire” o “spiegare” come emergono le proprietà macroscopiche da quelle microscopiche.

Dal punto di vista dell'insegnamento, una riflessione storica sui modelli può stimolare una lettura critica del loro potere esplicativo e del loro rapporto con i fenomeni sensibili, con la dimensione sperimentale.

#### *Descrizione dell'impianto didattico*

Introduzione allo studio del mondo microscopico subnucleare e nozioni di base sui modelli utilizzati nelle scienze sperimentali per descrivere questo genere di sistemi. Collegamento tra questi modelli e metodi di studio e quelli utilizzati per sistemi macroscopici (ad esempio in astrofisica).

- Introdurre nel curriculum liceale temi quali:
  - elementi di base di fisica delle particelle (classificazione delle particelle, descrizione delle interazioni fondamentali, leggi di simmetria) a partire dai concetti di simmetria ed invarianza, dalle leggi di conservazione e dal concetto di forza e campo di forze già trattati nei precedenti anni di corso;
  - collegamento tra gli studi nel campo della fisica delle particelle e l'analisi di problemi di natura cosmologica ed astrofisica (ad esempio fisica dei neutrini, studio della radiazione cosmica di fondo, etc.).

- Permettere la conoscenza di nozioni di base sulle applicazioni tecnologiche della ricerca in fisica delle particelle in diversi campi della scienza moderna, dalla fisica medica e medicina nucleare, allo studio delle proprietà dei materiali, alle nanotecnologie, etc. .
- Avvicinare gli studenti al mondo della ricerca scientifica, stimolando la loro curiosità e passione per il sapere.
- Favorire un approccio interdisciplinare considerando ad esempio:
  - i modelli utilizzati per la descrizione del mondo microscopico in chimica (e anche in biologia);
  - le reazioni chimiche che intervengono in processi di interesse per la fisica delle particelle e l'astrofisica (come la fusione nucleare e l'emissione di neutrini, i processi di formazione ed evoluzione delle stelle, etc.);
  - le applicazioni della fisica delle particelle in campo biologico e lo studio degli effetti biologici delle radiazioni;
  - le proprietà delle matrici e degli altri strumenti matematici utilizzati per descrivere le simmetrie fisiche e le relative trasformazioni

**Griglia di analisi**

**Qualità del progetto interdisciplinare utili al conseguimento degli obiettivi didattici**

**Qualità del progetto interdisciplinare dannose al conseguimento degli obiettivi didattici**

**Elementi interni**

**Punti di forza**

- L'idea di affrontare la convivenza di modelli adatti a spiegare il mondo microscopico o macroscopico è particolarmente feconda e offre notevoli opportunità di collegamenti interdisciplinari; è inoltre possibile affrontare l'evoluzione storica di tali modelli interpretativi. La proposta operativa, così come presentata non sembra però in grado di raggiungere questi obiettivi.
- La proposta permette di valorizzare la riflessione sulla precarietà della conoscenza attuale, che necessita di verifiche e falsificazioni sperimentali.
- Il progetto permette di apprezzare l'importanza delle diverse fonti di conoscenza (non i soli supporti "manualistici", ma anche articoli, documenti di divulgazione scientifica,...)
- Si aprono opportunità per riflettere sulla tipologia della divulgazione scientifica rispetto alla conoscenza veicolata da supporti didattici progettati per l'apprendimento.
- Il concetto di classificazione, che evolve nel tempo, ha un carattere interdisciplinare: potrebbe essere maggiormente valorizzato.

**Punti di debolezza**

- Il progetto, così come presentato (approfondimento a livello di fisica subnucleare), sembra coinvolgere una grossa quantità di concetti disciplinari (fisica, nonché matematica), che necessitano di una trattazione di ampio respiro, indicata per corsi specialistici; non sembra, per contro, offrire agganci interdisciplinari facilmente sfruttabili.
- Le verifiche sperimentali sono piuttosto complesse da interpretare e comprendere.
- Si suggerisce di frazionare la proposta in funzione degli obiettivi che si desiderano raggiungere.

**Elementi esterni**

**Opportunità**

- Il progetto potrebbe permettere di far conoscere agli studenti realtà d'eccellenza presenti sul nostro territorio (PSI, CERN,...).

**Rischi**

- Le verifiche sperimentali non possono essere generalmente svolte in un laboratorio liceale.
- Il tema può essere proposto solo in corsi specialistici.

**Conclusioni importanti ricavabili dalla griglia di analisi:**