

ANALISI DI FATTIBILITÀ DELLA PROPOSTA DIDATTICA
“Dal microscopico al macroscopico”
PER IL CAPPELLO TEMATICO
“Modelli e realtà”

Descrizione della proposta didattica

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**

- Per comprendere la realtà abbiamo bisogno di un modello. Questo è vero sia per la comprensione del mondo macroscopico, che ancor più per quello microscopico non direttamente a contatto con i nostri sensi.
- Interessante il discorso dell'evoluzione dei modelli in gioco e del collegamento di questi modelli e la realtà quotidiana.
- Modello fondamentale per la comprensione dei temi proposti nelle tre discipline.
- Il modello può essere utilizzato per la comprensione del tema materia-energia.
- Nonostante la complessità degli argomenti (vedi debolezze) è probabilmente possibile scegliere l'adeguato grado di approfondimento per far passare i concetti interdisciplinari utili.
- La trattazione di questo tema permette di riflettere sulla necessità che anche la biologia ha di passare dalla descrizione macroscopica a quella microscopica e viceversa.

Punti di debolezza

- I modelli di fisica sono molto complessi. Vi è per tanto il rischio per il docente di non scegliere correttamente il livello di approfondimento.
- Il modello potrebbe diventare molto complesso e quindi richiedere una sua semplificazione. (ogni disciplina deve essere in grado di saper rinunciare ad alcuni contenuti per raggiungere l'obbiettivo comune).
- La costruzione di un modello attraverso attività sperimentali in laboratorio è difficile e spesso non realizzabile.
- Il modello tocca soprattutto le discipline fisica e chimica. La biologia è apparentemente interessata solo per quanto concerne le applicazioni (per esempio mediche) che diventano però subito complesse (vedi però anche l'ultimo punto di forza).

Elementi esterni**Opportunità**

- È un tema universale. Come si presenta la materia attorno a noi? Come si è evoluto l'universo? Qual è la sua struttura presunta? Tema di attualità (vedi fisica dei neutrini, bosone di Higgs)
- Il modello ha molti campi di applicazione (radioterapia, diagnostica medica, scienze dei materiali....)
- Il modello presenta molti agganci multidisciplinari (letteratura, storia, filosofia, ..) e permette di stimolare la curiosità degli allievi e di mostrare l'impatto della ricerca scientifica anche ad allievi non particolarmente interessati a questi aspetti.
- Il territorio ticinese offre esperti in materia e enti (osservatori astronomici, centro svizzero di calcolo scientifico).
- Il territorio svizzero offre esperti in materia (PSI Villigen AG, CERN)
- È possibile mostrare simulazioni numeriche agli allievi utilizzando il modello costruito.

Rischi

- Se si entra troppo nel microscopico si rischia di creare confusione nell'allievo.
- Il rischio è di non riuscire a fare una rottura tra le concezioni dell'allievo e quindi di creare maggior confusione.
- Tempistica.

Conclusioni importanti ricavabili dalla griglia di analisi: