

## RIFLESSIONI E OSSERVAZIONI SULLA SIMULAZIONE DEL 28/02/2019

*A cura di: Silvana Bornoroni, Lucia Fellicò, Serenella Iacino, Adriana Lanza, Sergio Savarino*

### PROBLEMI

- Entrambi i problemi hanno carattere interdisciplinare
- Il primo problema parte da un contesto matematico e si collega alla fisica mentre il secondo da un contesto di fisica trae lo spunto per alcune richieste di carattere matematico.
- Entrambi i problemi sono suddivisi in quattro punti in modo da presentare due richieste di matematica e due di fisica
- La formulazione è per lo più chiara, a parte l'evidente refuso nel punto 3 del primo problema dove si parla di <<carica che attraversa all'istante  $t$  la sezione di un conduttore>>.
- Il livello di difficoltà è medio-alto per entrambi i problemi ma va osservato che le domande sono per lo più indipendenti e sono presenti alcune strutture di controllo che aiutano lo studente nel processo risolutivo.
- I contenuti di matematica spaziano nell'ambito delle proprietà delle funzioni (monotonia e convessità); nel secondo problema intervengono anche proprietà di simmetria ed è richiesto anche un passaggio dal registro analitico a quello grafico e viceversa.
- È molto presente il calcolo differenziale ; dell'integrale si privilegia l'aspetto concettuale.
- I contenuti di fisica del primo problema sono circoscritti allo studio della corrente elettrica, relazione tra carica e corrente e energia dissipata da una resistenza, che ben si prestano all'utilizzo del calcolo differenziale e integrale. Apprezzabile il riferimento alle verifiche dimensionali

Nel secondo è maggiormente curato l'aspetto concettuale, dalla discussione sull'equilibrio stabile o instabile, al concetto fondamentale di energia potenziale e al principio di sovrapposizione. Il contesto non è <<di routine>> e richiedono buone capacità critiche e una solida base concettuale da parte dello studente. I collegamenti tra la parte e fisica e la parte matematica non sono esplicitamente richiesti.

- La valutazione della risoluzione di entrambi i problemi si presta ad un aggancio con gli indicatori della griglia di valutazione:
  - Comprendere
  - Individuare
  - Sviluppare il processo risolutivo
  - Argomentare

### Problema 1-collegamento con i Quadri di riferimento

Nuclei tematici fondamentali	
Fisica	Matematica
<b>MISURA E RAPPRESENTAZIONE DELLE GRANDEZZE FISICHE</b> Dimensioni e unità di misura  <b>ENERGIA E MATERIA</b> Lavoro ed energia Trasformazione dell'energia <b>FORZE E CAMPI</b>	<b>INSIEMI E FUNZIONI</b> Proprietà delle funzioni Calcolo differenziale Calcolo integrale
Obiettivi	
Fisica	Matematica
Definire l'intensità di corrente Determinare l'energia dissipata da una resistenza attraversata da corrente	Analizzare le proprietà di monotonia e di convessità di funzioni definite sull'insieme dei numeri reali o su un suo sottoinsieme Discutere l'esistenza e determinare il valore del limite di una funzione, A partire dall'espressione analitica di una funzione, individuare le caratteristiche salienti del suo grafico Applicare il calcolo differenziale a problemi di massimo e minimo Applicare l'integrale definito al calcolo di aree (con significato fisico)

### Problema 2-collegamento con i Quadri di riferimento

Nuclei tematici fondamentali	
Fisica	Matematica
<b>ENERGIA E MATERIA</b> Lavoro ed energia <b>FORZE E CAMPI</b> Rappresentazione di forze mediante il concetto di campo	<b>INSIEMI E FUNZIONI</b> Proprietà delle funzioni Calcolo differenziale Calcolo integrale
Obiettivi	
Fisica	Matematica
Determinare l'energia potenziale di un punto materiale sottoposto a forze. Descrivere l'azione delle forze elettriche mediante il concetto di campo (con particolare riguardo alle condizioni di equilibrio)	Analizzare le proprietà di parità, monotonia di funzioni definite sull'insieme dei numeri reali o su un suo sottoinsieme Discutere l'esistenza e determinare il valore del limite di una funzione, A partire dall'espressione analitica di una funzione, individuare le caratteristiche salienti del suo grafico A partire dal grafico di una funzione, tracciare i grafici della sua derivata. Interpretare geometricamente l'integrale definito e applicarlo al calcolo di aree.

## QUESTIONARIO

Giusto equilibrio fra Matematica (cinque quesiti) e Fisica (tre quesiti) tenuto conto del diverso monte ore riservato alle due discipline

I quesiti sono enunciati in forma chiara e dovrebbero essere alla portata di tutti gli studenti che affrontano l'Esame di Stato con una preparazione sufficiente.

I contenuti dei cinque quesiti di Matematica sono in linea con i nuclei tematici fondamentali (Aritmetica e Algebra, Insiemi e funzioni, Probabilità, Geometria euclidea e analitica).

Le richieste perseguono obiettivi per lo più standard ma visti sotto vari aspetti:

- risolvere, anche per via grafica, equazioni e disequazioni algebriche e trascendenti
- Porre in relazione equazioni e disequazioni con le corrispondenti parti del piano
- Individuare le caratteristiche fondamentali di funzioni polinomiali razionali fratte, esponenziali, con modulo

Il quesito 5 è efficace nello stimolare la visione tridimensionale,

La valutazione della risoluzione dei quesiti, in particolare del quesito 2, del quesito 3 e del quesito 4, si presta ad un aggancio con gli indicatori della griglia di valutazione:

- Comprendere
- Individuare
- Sviluppare il processo risolutivo,
- Argomentare

I contenuti dei tre quesiti di Fisica si riferiscono ad argomenti di sicuro possesso da parte dello studente (legge oraria, principi di conservazione, induzione elettromagnetica).

Il contesto è standard nei quesiti 6 e 7. Nel quesito 8 la presenza di un campo magnetico di intensità variabile può costituire una situazione insolita per lo studente e distoglierlo dall'informazione essenziale della direzione costante.

Gli aspetti concettuali non sono enfatizzati, nelle richieste, ma possono essere approfonditi da parte dello studente critico e attento (riferimento al teorema di Lagrange nel quesito 6, trasformazione dell'energia nel 7, significato della legge di Lenz nel quesito 8)

Apprezzabile la richiesta, nell'ultimo quesito, di specificare le unità di misura di tutte le grandezze coinvolte.

## COLLEGAMENTO CON I QUADRI DI RIFERIMENTO

Nuclei tematici fondamentali	
<b>Fisica</b>	<b>Matematica</b>
<b>SPAZIO, TEMPO E MOTO</b> Grandezze cinematiche	<b>ARITMETICA E ALGEBRA</b> Algebra dei polinomi
<b>FORZE E CAMPI</b> Induzione elettromagnetica	<b>INSIEMI E FUNZIONI</b> Proprietà delle funzioni
<b>ENERGIA E MATERIA</b> Lavoro ed energia	Calcolo differenziale <b>PROBABILITA' E STATISTICA</b> Probabilità di un evento <b>GEOMETRIA EUCLIDEA E CARTESIANA</b> Figure geometriche nel piano e nello spazio
Obiettivi	
<b>Fisica</b>	<b>Matematica</b>
Ricavare correnti e forze elettromotrici indotte	A partire dall'espressione analitica di una funzione, individuare le caratteristiche salienti del suo grafico
Determinare e discutere il moto di un punto materiale	A partire dal grafico di una funzione, tracciare i grafici di funzioni correlate
Conservazione della quantità di moto nei sistemi isolati	Riconoscere le caratteristiche di continuità e derivabilità di una funzione
Variazione di energia	Applicare il calcolo differenziale a problemi di massimo e minimo Determinare la probabilità di un evento utilizzando il calcolo combinatorio Studiare rette, coniche e loro intersezioni nel piano, nonché piani, superfici sferiche e loro intersezioni nello spazio utilizzando le coordinate cartesiane