

ESAME DI STATO 2020

ELABORATO DI MATEMATICA E FISICA

(O.M. DEL 16-05-20, Art. 17)

Tema n. 3

Civiltà in movimento.

*Viaggiare rende modesti.
Ci mostra quanto è piccolo il posto
che occupiamo nel mondo*

Gustave Flaubert

Il Contesto

"Today more than two thirds of Europeans live in towns and cities. Urban areas concentrate most of the environmental challenges facing our society but also bring together commitment and innovation to resolve them. The European Green Capital Award has been conceived to promote and reward these efforts."

European Green Capital, iniziativa della Commissione Europea.

Nel 2015 la Commissione europea ha dichiarato Bristol: "European Green Capital 2015". Le autorità di Bristol hanno agito con successo nell'ambito della sostenibilità mediante un approccio integrato intersettoriale guidato dal "The Bristol Green Capital Partnership". Il caso di Bristol è interessante in quanto rappresenta un esempio di buona pratica per la sostenibilità urbana.

Tra gli obiettivi della Bristol Green Capital Partnership è possibile trovare:

- incoraggiare i cittadini alla mobilità pedonale e ciclabile
- favorire l'uso del trasporto pubblico
- rendere gli spazi pubblici più vivibili
- ridurre il traffico e i suoi impatti

Ridurre l'impatto ambientale è possibile nel settore dei trasporti, sviluppando soluzioni logistiche innovative e vantaggiose. Che si tratti di movimentazione privata o pubblica;

terrestre, aerea e marittima; che si tratti di consegna di beni a domicilio o di nuove soluzioni per i viaggi interplanetari, l'ingegneria sostanza e sviluppa soluzioni tecnologiche al servizio della movimentazione utilizzando la conoscenza scientifica, al fine di migliorare la qualità della vita, di rispondere alle esigenze della società globale, prestando sempre più attenzione al rispetto e alla conservazione delle risorse planetarie.

Struttura dell'elaborato

1. Dissertazione generale sul quesito proposto ed inquadramento disciplinare e culturale
2. Riferimenti storici ed evolutivi sulla componente matematica richiesta
3. Riferimenti a dati storici, statistici e stato dell'arte nell'ambito della ricerca
4. Attualizzazione
5. Mappa concettuale conclusiva come rimando a collegamenti pluridisciplinari

Obiettivi da raggiungere

1. Esprimersi con ricchezza e padronanza lessicale e semantica
2. Argomentare in maniera critica e personale
3. Dimostrare di aver acquisito i contenuti delle discipline e di utilizzare con padronanza i loro metodi.
4. Collegare tra loro le conoscenze acquisite in una trattazione pluridisciplinare
5. Rielaborare con originalità i contenuti acquisiti
6. Compiere un'analisi approfondita della realtà sulla base di riflessioni critiche e consapevoli basate sulle proprie esperienze personali

Parte prima

Descrivere:

1. Il principio di funzionamento del generatore elettrico e del motore elettrico evidenziandone analogie e differenze.
2. Il fenomeno dell'induzione elettromagnetica, autoinduzione e mutua induzione.
3. Il comportamento delle particelle cariche sotto l'effetto di campi elettrici e magnetici anche da un punto di vista energetico.
4. L'origine e la propagazione delle onde elettromagnetiche nel vuoto.

Parte seconda

- **Fornire** la definizione di primitiva di una funzione, discutere la relazione esistente con la definizione di differenziale ed illustrare nel dettaglio un metodo di integrazione.
- **Studiare** la seguente funzione del tempo $t \in (0, \infty)$

$$h(t) = \frac{at}{\sqrt{1 + \left(\frac{at}{c}\right)^2}}$$

con $a = \frac{1}{2}$ e $c = 3$

- **Calcolare** la primitiva $H(t)$ nelle condizioni indicate.
- **Interpretare** e discutere il significato fisico di $h(t)$ e della sua primitiva $H(t)$, utilizzando il corretto formalismo matematico, nell'ipotesi che il parametro a indichi una accelerazione e che c sia la velocità della luce.
- **Caratterizzare** il comportamento asintotico delle funzioni $h(t)$ ed $H(t)$ in relazione ad a e c .

Parte terza

Sviluppare uno o più dei seguenti temi:

1. Movimentazione elettrica umana: dall'auto elettrica al monopattino, il motore elettrico ed il generatore, il recupero dell'energia meccanica in frenata.
2. I treni a levitazione magnetica.
3. Dalle astronavi a vela alla propulsione ionica: le frontiere del viaggio interplanetario.
4. Consegne a domicilio e l'uso dei droni per la distribuzione di beni, la fisica del telecontrollo, trasmissione dei segnali elettromagnetici senza fili.