

NUCLEO TRASVERSALE 3: **RISOLVERE PROBLEMI IN E CON LA MATEMATICA**

1. Descrizione	1
2. Esempi di quesiti	3

1. DESCRIZIONE

INTRODUZIONE

È importante che tu sappia formulare in termini matematici semplici situazioni o problemi posti in contesti esterni alla matematica, che tu sappia affrontare semplici problemi, anche non di routine, adottando diverse strategie, combinando diverse conoscenze e abilità, formulando ipotesi, facendo esempi, studiando casi particolari, facendo deduzioni... e che tu sappia mantenere un certo controllo sul processo di risoluzione.

ABILITÀ

- T-R-1 Comprendere una situazione problematica e interpretarla matematicamente, individuando dati e relazioni ed esprimendoli con opportune rappresentazioni
- T-R-2 Esplorare una situazione problematica, conducendo esplorazioni numeriche, esaminando casi o configurazioni particolari, riconoscendo analogie con altre situazioni, utilizzando opportune schematizzazioni, formulando e testando congetture.
- T-R-3 Pianificare e attuare un percorso risolutivo di un problema, scegliendo tra diversi approcci, individuando dati e relazioni rilevanti, applicando algoritmi noti.

- T-R-4 Monitorare stabilmente il processo di risoluzione di un problema valutando la plausibilità dei risultati parziali ottenuti e i progressi compiuti verso la soluzione.
- T-R-5 Interpretare i risultati trovati e valutarne la coerenza e la plausibilità nel contesto della situazione problematica.

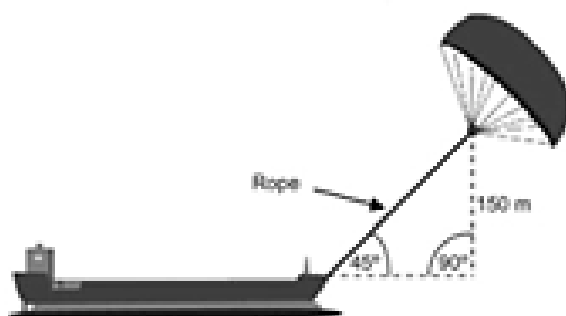
2. ESEMPI DI QUESITI

Quesito 1

Considera il quesito:

Il novantacinque percento del commercio mondiale è movimentato via mare da circa 50.000 petroliere, portarinfuse e portacontainer. La maggior parte di queste navi utilizza gasolio.

Alcuni ingegneri stanno progettando di sviluppare un supporto per sfruttare l'energia eolica per le navi. La loro proposta è di attaccare delle vele-aquilone alle navi e utilizzare la potenza del vento per ridurre il consumo di gasolio e l'impatto dei combustibili sull'ambiente. Un vantaggio dell'utilizzo di una vela-aquilone è che vola a un'altezza di 150 m. A questa quota la velocità del vento è di circa il 25% superiore a quella a livello del mare.



I proprietari della nave NewWave, una nave mercantile con una capacità di carico di 12.000 tonnellate che può raggiungere una velocità massima di 19 nodi, a causa dell'elevato costo del gasolio, 0,58 euro al litro, stanno pensando di dotare la loro nave di una di queste vele-aquilone. Si stima infatti che una vela-aquilone possa ridurre il consumo di gasolio di circa il 20%.

Al regime di impiego attuale, il consumo di carburante è di 3.500.000 litri di gasolio all'anno. Il costo per equipaggiare la NewWave con una vela-aquilone è di 2.500.000 euro.

Dopo circa quanti anni il risparmio di carburante coprirebbe il costo della vela-aquilone, nell'ipotesi che il prezzo del gasolio resti costante?

Quali dati, tra quelli forniti nel testo, sono necessari per rispondere alla domanda?

Ispirato Alla Rilevazione Ocse-Pisa 2012

[Risposta esatta](#)

Abilità principali: **T-R-1**

Quesito 2

Una capra è legata con una corda di 6 metri all'angolo esterno di una capanna di 4 metri per 5 in un campo erboso. Qual è l'area della superficie del campo in cui può pascolare la capra?

[Risposta esatta](#)

Abilità principali: **T-R-1, T-R-2**

Quesito 3

Da una stazione di autobus partono contemporaneamente alle 8.00 tre autobus in servizio su tre linee differenti, A, B e C. Gli autobus della linea A partono ogni 8 minuti, quelli della linea B ogni 12 e quelli della linea C ogni 18. Il servizio sulle tre linee continua con questa stessa cadenza fino alle 20.00. Se tutte le corse sono puntuali, quante volte tra le 14.30 e le 16.30 partiranno contemporaneamente dalla stazione tre autobus delle tre linee?

[Risposta esatta](#)

Abilità principali: **T-R-2**

Quesito 4

Si vuole piastrellare una stanza rettangolare di dimensioni 8,40 m per 4,00 m utilizzando piastrelle di forma quadrata, tutte della stessa dimensione, senza tagliarne nemmeno una. Quante piastrelle occorre usare come minimo?

[Risposta esatta](#)

Abilità principali: **T-R-2**

Quesito 5

La foto riproduce un modello in scala (circa) 1:50 (cioè a ogni centimetro di lunghezza misurato sul modello corrispondono circa 50 centimetri nell'originale) dello yacht da regata Endeavour, che nel 1934 gareggiò per l'America's Cup.



La lunghezza dello scafo dell'imbarcazione originale è 39,56 m, quella dello scafo del modello è 80 cm. Sapendo che la area della superficie totale delle vele dell'imbarcazione originale è 702 m², qual è, all'incirca, l'area totale delle vele del modello?

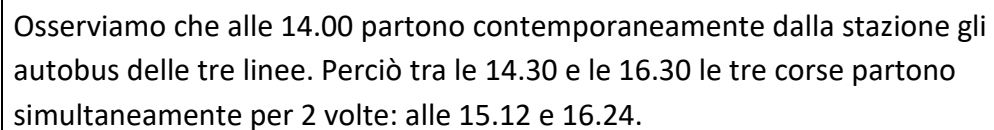
- A.** 0,28 m²
- A.** 1,4 m²
- B.** 2,8 m²
- C.** 14 m²

[Risposta esatta](#)

Abilità principali: **T-R-5**

Risposte esatte

Quesito	Risposta esatta
Quesito 1	I dati necessari per rispondere alla domanda sono: • il consumo di carburante della NewWave all'anno, 3.500.000 litri di gasolio; • il costo del gasolio al litro, 0,58 euro; • il costo per equipaggiare la NewWave con una vela-aquilone, 2.500.000 euro; • la riduzione del consumo di gasolio consentita dall'installazione di una vela-aquilone, circa il 20%. Se non cambiano il regime di impiego della nave e il prezzo del gasolio, l'installazione e uso di una vela-aquilone consente di risparmiare 406.000 euro all'anno. Dopo 7 anni il risparmio del consumo di gasolio è uguale a 2.842.000 euro e copre le spese di installazione della vela. Se aumentano il prezzo del gasolio o il regime di impiego della nave, il numero di anni diminuisce.
Quesito 2	Possiamo rappresentare la situazione graficamente in questo modo:  La capra può pascolare in una porzione di campo composta da 3 settori circolari: un quarto di cerchio di raggio 1 m, un quarto di cerchio di raggio 2 m, e tre quarti di cerchio di raggio 6 m. L'area della superficie in metri quadrati è quindi $\pi \cdot \left(\frac{1^2}{4} + \frac{2^2}{4} + \frac{3 \cdot 6^2}{4} \right) = \pi \cdot \left(\frac{1}{4} + 1 + 27 \right) = \frac{113\pi}{4} \approx 88$
Quesito 3	Se rappresentiamo su una stessa linea temporale gli orari di partenza degli autobus delle 3 linee



Poiché il massimo comune divisore tra 10 e 21 è 1 e i due numeri non hanno quindi fattori in comune maggiori di 1, a è un multiplo di 10 e b è un multiplo di

	21. Dunque la soluzione $a=10$ e $b=21$ è la soluzione con i valori minimi e il numero minimo di piastrelle è 210.
Quesito 5	A. Per stimare l'area richiesta possiamo approssimare la vela con un triangolo, le lunghezze dello scafo e dell'albero del modello sono ciascuna rispettivamente circa $1/50$ delle lunghezze dello scafo e dell'albero originale che indichiamo con L e H. L'area della superficie delle vele dell'imbarcazione è $LH/2$, quella del modello è $\frac{\frac{L}{50} \cdot \frac{H}{50}}{2} = \frac{LH}{2500}$ Dato che l'area della superficie delle vele dell'imbarcazione originale è $39,56 \text{ m}^2$, l'area richiesta in metri quadrati è $\frac{39,56}{2500} = 0,2808$ Un errore comune è applicare un fattore di riduzione $1/50$ anche al calcolo della superficie. Tale errore porterebbe a concludere che la superficie velica del modellino sia di 14 m^2. Una riflessione sulla (non) plausibilità del risultato dovrebbe portare a rigettare questa conclusione: 14 m^2 può essere la superficie di una stanza; o visto diversamente, dato che la lunghezza dello scafo è 80 cm, perché la superficie velica fosse 14 m^2, la lunghezza dell'albero maestro dovrebbe essere maggiore di 35 m. La valutazione della non plausibilità del risultato dovrebbe consentire di capire che è stato commesso un errore. In alternativa, per risolvere il quesito, è possibile utilizzare questa proprietà generale delle similitudini: se due figure sono simili (come nella riduzione o nell'ingrandimento di scala) e le lunghezze variano di un fattore k, la superficie varia di un fattore k^2.