

Modelli quadratici

Matematica & Realtà

13 marzo 2018

1 Golf club

La funzione

$$h = h(x) = -\frac{32}{130^2}x^2 + x$$

descrive l'altezza da terra raggiunta da una pallina da golf in funzione della distanza orizzontale dal punto di lancio.

- Secondo il modello a quale altezza si troverà la pallina dopo aver viaggiato orizzontalmente per 100 feet?
- Qual è la massima altezza raggiunta dalla pallina?
- A quale distanza del punto di lancio raggiungerà terra?



2 Produzione agricola

Il seguente modello descrive l'estensione (in migliaia di acri) delle coltivazioni di frumento degli Stati Uniti

$$A(t) = -0,46t^2 + 4,28t + 66, \quad 0 \leq t \leq 10$$

a partire dal 1990. (Fonte U. S. Department of Agriculture).

Sulla base del modello, rispondi ai quesiti seguenti, motivando le risposte.

- In quale anno si è avuta la massima estensione di coltivazioni a frumento?
- Quanto è stata (approssimativamente) tale estensione?
- In quale anno si è raggiunta la quota di 50 mila acri?



3 Traffico in Internet

Il numero di contatti giornalieri su *www.OHaganBooks.com* sembra dipendere dalla somma mensile investita per pubblicizzare il sito con banner sui più noti portali Internet. Il modello seguente, basato sulle informazioni raccolte negli ultimi mesi, fornisce la seguente relazione

$$h = h(c) = -0,000005x^2 + 0,085x + 1750$$

dove h è il numero medio di contatti al giorno sul sito Web e c è la spesa in pubblicità.

- Secondo il modello, quale spesa mensile in pubblicità determina il maggior volume di traffico sul sito?
- Qual è l'entità di tale volume?
- Il modello consente di prevedere che il traffico si riduce a zero se la spesa in pubblicità è eccessiva, Quale spesa determina un traffico nullo?

4 Debito pubblico spagnolo

La Spagna è il paese dell'OCSE che ha ridotto maggiormente il debito negli ultimi quattro anni ed è il quarto con minor debito pubblico nella UE a quindici dopo Danimarca, Irlanda e Lussemburgo.

Anno	2005	2006	2007
Debito pubblico (%)	39.7	36.2	34.0

- Sulla base di dati, assunto per semplicità un andamento quadratico, modellare il debito pubblico della Spagna in funzione del tempo. (Suggerimento: assumere il tempo in corrispondenza all'anno 2005)
- Utilizzare questo modello per una previsione del debito pubblico nel 2008.



5 Danza acrobatica

La funzione

$$h(t) = -16t^2 + 16kt$$

descrive l'elevazione da terra (in feet) di una danzatrice acrobatica durante un salto, al variare del tempo (in secondi), dove k è un numero positivo, parametro del modello.

- Qual è l'intervallo di tempo, in secondi, durante il quale avviene il salto?
- Qual è il significato nel modello del parametro k ?
- Se il salto ha una durata di 0,6 secondi, qual è il valore di k e qual è l'elevazione massima raggiunta?
- Per quali valori del parametro k l'elevazione massima è di 4 feet?
- Qual è la durata di un salto che ha un'elevazione massima di 4,84 feet?
- Se durante un salto l'elevazione supera 4feet, per quanto tempo la danzatrice si libra al di sopra di tale quota?



6 Esperimenti mortali.

Dopo aver somministrato diverse dosi di un farmaco a tre gruppi di cavie affette da una certa malattia, si è constatata la correlazione riportata nella tabella a lato tra le dosi somministrate e le percentuali di mortalità. Se la percentuale di mortalità dipenda in modo quadra-



Dose di farmaco	2 mg	4 mg	8 mg
Mortalità	16%	10%	22%

tico dalla dose somministrata, esprimere la percentuale di mortalità in funzione della dose e calcolare la dose ottimale, cioè quella che rende minima la percentuale di mortalità delle cavie.

Inquinamento acustico. Dal Parlamento europeo limiti sonori più stretti per le auto

Il limite per le automobili standard, per proteggere la salute pubblica, sarà ridotto da 74 db a 68 db. Mantenuto quello per i camion più pesanti a 81 db. Raccomandata anche un'etichettatura delle automobili, per la sicurezza dei pedoni, al fine di rendere udibili i veicoli ibridi e elettrici.

7 Inquinamento acustico delle auto.

E' recente la notizia di un nuovo progetto di legge votato dal Parlamento Europeo, pubblicata da **quotidianosanità.it**

Nella tabella sono riportati i risultati del test di Insonorizzazione dell'OPEL Corsa 1.0T.

Velocità, in km/h	60	80	100
Rumorosità, in db(A)	60	64	66

Problema. Costruire un modello quadratico che descriva la relazione tra rumorosità e velocità.

Sia R la rumorosità, espressa in decibel, e v la velocità dell'auto, misurata in km/h.

1. Fare un grafico cartesiano della relazione tra R e v , assumendo i dati in tabella, con v variabile indipendente.
2. Trovare un modello quadratico $R = a(v - v_0)^2 + R_0$.
3. Spiegare perchè esiste un unico modello quadratico che soddisfa i dati.
4. Qual è il significato reale dei parametri v_0 e R_0 ?
5. Dimostrare che la rumorosità avrà un valore massimo R_M . A quale velocità si raggiunge la rumorosità massima? Determinare R_M .
6. L'auto rispetta le nuove norme europee?



07 FEB - I limiti ai rumori delle automobili saranno ridotti per proteggere la salute pubblica. L'esposizione continua ad alti livelli d'inquinamento acustico potrebbe esaurire le riserve dell'organismo umano, limitando la funzionalità degli organi e portando allo sviluppo di varie malattie, tra cui quelle cardiovascolari.



OPEL Corsa 1.0T

8 Pallone in aria

L'altezza (in metri) di un pallone calciato verso l'alto è data dall'espressione $s(t) = v_0 t - \frac{g}{2} t^2$, dove v_0, g sono due costanti e t è il tempo misurato in secondi.

- Per quanto tempo il pallone rimane in aria prima di toccare terra?
- Quanto tempo impiega il pallone per raggiungere la massima altezza?
- Qual è l'altezza massima raggiunta dal pallone?



9 Aziende italiane in Cina

In un articolo apparso su L'Espresso, 29 marzo 2007, si legge

A partire dalla metà degli anni ottanta le aziende italiane sono sbarcate in Cina sempre più numerose. Dopo le prime due nel 1986, erano 77 nel 2005 e l'anno successivo sono diventate 171.

L'Espresso

1. Sulla base dei dati disponibili fare un modello quadratico del fenomeno di crescita.
2. Verificare la capacità predittiva del modello a distanza di 20 anni. Secondo il Ministero degli Esteri, nel 2017 il numero delle aziende italiane in Cina ha raggiunto quota 2000 circa. (<http://www.infomercatiesteri.it/>)
3. Valutare la bontà della stima in percentuale.
4. Discutere la validità del modello dal 1986 al 2017.

