

I Problema:

La pizza democratica

La soluzione

Il gruppo di lavoro di *STATISTICAMENTE*

1 Introduzione

La **media aritmetica** dei numeri 24, 21, 19, 12, 9 e 5 è 15 che è più vicino a 12 anziché a 19.

Ciascuno di questi numeri rappresenta il diametro di un tipo di pizza che non è la grandezza che viene confrontata dai Bianchi per scegliere l'ordinazione da effettuare. Ciascun membro della famiglia fa riferimento alla dimensione complessiva di ciascuna pizza, quindi la cameriera dovrà portare quella pizza che ha la superficie più vicina alla **media delle superfici**.

Posto che la pizza abbia una forma circolare, se si pone uguale a d il diametro di un cerchio, la superficie di ciascuna pizza sarà data dalla seguente formula:

$$\frac{\pi d^2}{4}, \quad (1.1)$$

quindi i Bianchi devono confrontare le seguenti quantità:

Tabella 1: La dimensione delle pizze.

Diametro (cm)	Superficie (cm ²)
24	452,4
21	346,4
19	283,5
12	113,1
9	63,9
5	19,6

La media delle sei superfici è 213,1 e a questo punto risulta chiaro che la terza pizza con superficie 283,5 cm² (diametro 19 cm) è quella più simile alla *pizza media*.

2 La media quadratica

In alcuni casi può essere necessario calcolare la superficie media di un insieme di figure simili, ma disponendo solo di informazioni relative a grandezze lineari. È

esattamente il caso del problema in esame: si devono confrontare delle aree, ma conosciamo soltanto la lunghezza dei diametri.

Se come nel caso studiato le grandezze lineari (i diametri) sono proporzionali alle superfici, allora è opportuno calcolare la *media* utilizzando la **radice quadrata della media dei quadrati** (**media quadratica**) e non la media aritmetica.

Nel caso dei Bianchi si ha:

$$\bar{X}_Q = \sqrt{\frac{(24^2 + 21^2 + 19^2 + 12^2 + 9^2 + 5^2)}{6}} = \sqrt{271,33} = 16,47. \quad (2.1)$$

La (2.1) può essere generalizzata nella forma:

$$\bar{X}_Q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N}}, \quad (2.2)$$

dove x_i rappresenta la generica grandezza osservata e N il numero delle osservazioni¹.

La media quadratica delle N ($N = 6$ nel caso in esame) lunghezze permette di calcolare la superficie media delle pizze applicando la formula appropriata al tipo di figura considerata che nel caso in esame è quella data dalla (1.1). Infatti se si calcola la superficie di un cerchio di diametro 16,47 si ottiene proprio 213,1 che, come si è visto, è la media delle superfici.

3 Approfondimenti

Anche la media quadratica, così come quella aritmetica, può essere definita mediante una proprietà di **invarianza** (Proprietà di Chisini). Essa infatti può essere vista come quella quantità che se sostituita al quadrato di ciascuna grandezza ne lascia invariata la **somma**. Ovvero:

$$N\bar{X}_Q^2 = \sum_{i=1}^N x_i^2. \quad (3.1)$$

Riferimenti bibliografici

- [1] Leti G. (1983): *Statistica descrittiva*. Bologna: Il Mulino.
- [2] Montanari A., Agati P., Calò D.G. (1998): *Statistica*. Milano: Masson.
- [3] Ottaviani M.G. (2001): Strumenti per l'analisi dei dati. *Induzioni*, **23**, 33-81.
- [4] Scardovi I. (1980): *Appunti di statistica 1*. Bologna: Patron.

¹Se si considera una distribuzione di frequenza, allora la (2.2) diviene:

$$\bar{X}_Q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2 f_i}{\sum_{i=1}^N f_i}}. \quad (2.3)$$

dove f_i rappresenta la frequenza di ciascuna grandezza.