

# ELEMENTI DI STATISTICA DESCRITTIVA

## 1. ESEMPI INTRODUTTIVI:

### TRE SITUAZIONI CHE POSSONO PORTARE AD UNA INDAGINE STATISTICA



#### Esempio a)

Ogni settembre, all'inizio dell'anno scolastico, il professor Curiosi deve far conoscenza con due classi novelle: la I A e la I B.

A tale scopo, da qualche tempo ormai egli ha preso l'abitudine di somministrare ai ragazzi sempre il medesimo test di ingresso, calcolando poi il punteggio acquisito da ciascun alunno, punteggio che può andare da un minimo di 0 a un massimo di 100.

Quest'anno gli esiti, sui 24 studenti di I A e sui 21 di I B, sono stati i seguenti:

I A (24 allievi)	51 62 42 58 60 68 61 68 64 70 71 60 51 62 41 51 36 47 58 73 37 54 63 65
I B (21 allievi)	45 48 51 63 51 60 29 52 47 41 52 50 56 62 57 70 55 64 59 55 67



Se l'è cavata meglio, nel complesso, la I A o la I B?



Il test conferma o no l'impressione, riportata dal professor Curiosi nel corso delle primissime lezioni, che in una delle due classi ci sia *maggiore omogeneità di rendimento* e nell'altra invece si abbiano parecchi alunni bravi, ma anche parecchi scarsotti?



Se nei 4 anni scolastici precedenti i punteggi erano stati quelli della tabella sottostante:

I A anno scorso	52 58 30 39 61 58 56 48 45 27 40 64 68 50 51 47 52 52 58 39
I B anno scorso	45 77 52 60 75 41 47 71 51 43 59 60 54 55 63 60 35 49 48 65 54 38 48 50 45
I A 2 anni fa	50 57 51 54 56 49 40 54 57 47 60 66 68 40 70 56 72 48 40
I B 2 anni fa	75 70 55 58 68 78 54 50 58 65 71 54 49 44 46 56 65 45 56 50 42 69 41
I A 3 anni fa	54 79 52 60 75 41 47 71 51 43 59 50 54 55 63 60 35 25 26 65 54 25 48
I B 3 anni fa	40 74 59 67 62 69 60 69 57 45 56 62 60 59 79 70 60 65 60 88 40 66 48
I A 4 anni fa	38 55 67 49 57 45 56 55 69 44 35 48 53 61 69 45 67 54 62 72 47 62 52 46 55
I B 4 anni fa	52 56 65 75 55 69 84 70 60 74 76 67 73 74 51 65 55 50 55 73 57 62 23 36 49 42

... questi dati *suffragano* o *non suffragano* la lagnanza, consueta in Sala Insegnanti, che “negli ultimi anni, la preparazione dei ragazzi va sempre più abbassandosi”?



#### Esempio b)

Negli uffici pubblici di una capitale europea l'assessore competente, dopo alcuni episodi antipatici, ha deciso di testare l'apprezzamento o meno dei cittadini riguardo al lavoro degli impiegati comunali, dando a ogni utente la facoltà di compilare il questionario che segue:

- Nome dell'impiegato ...
- Professionalità: (Ottima/Discreta/Sufficiente/Insufficiente/Pessima)
- Cortesia: (Ottima/Discreta/Sufficiente/Insufficiente/Pessima)
- Capacità di gestire i tempi del lavoro: (Ottima/Discreta/Sufficiente/Insufficiente/Pessima)



Come potrà il nostro assessore rappresentare graficamente questi dati in modo da poterli discutere col Sindaco in maniera comoda ed efficace?



#### Esempio c)

Un sondaggio telefonico sulle intenzioni di voto prima delle elezioni comunali in una città di 84000 abitanti, con 3 candidati sindaco, ha coinvolto 250 persone.



In che misura è attendibile?

## 2. DUE RIGHE DI STORIA

Sebbene un'attività pratica di carattere statistico si possa, volendo, far risalire persino a tempi che precedono l'invenzione della scrittura, quando già l'uomo tramite tacche su di un bastone era in grado di effettuare conteggi di persone o animali, per i primi **rilevamenti statistici** più "in grande" occorre attendere

- ❑ i **Sumeri** (in tavolette del IV-III millennio a.C. sono annotati elenchi di persone e di cose in loro possesso, plausibilmente allo scopo di imporre tributi),
- ❑ gli **Egizi** (censimento effettuato intorno al 3000 a.C., anche per valutare quanti operai si potessero impiegare nelle costruzioni faraoniche),
- ❑ o la **Cina** del 2200 a.C. circa, in cui una rovinosa inondazione indusse l'imperatore a registrare circa cento milioni di esseri umani suoi sudditi, rilevandone pure il mestiere, dichiaratamente ai fini fiscali.

Presso il **popolo ebreo** vennero effettuati alcuni **censimenti**, come sappiamo dall'Antico Testamento (e anche il Nuovo ne menziona uno, ordinato dai Romani, all'epoca della nascita di Gesù ...).

Nella **Roma** antica furono particolarmente frequenti, per ragioni tributarie o militari.

In **epoca medievale e rinascimentale** si ebbero raccolte di dati su persone, terre e beni ad opera, tanto per fare qualche esempio, di Carlo Magno, di Guglielmo il Conquistatore, di Stati come la Repubblica Veneta; e comunque le parrocchie e i monasteri presero l'abitudine di tenere registri di **battesimi, morti, matrimoni e possedimenti**.

L'inglese **John Graunt** (1620-1674) è considerato il primo studioso di Statistica in senso moderno.

Egli raccolse una gran quantità di informazioni cercando di cogliere in esse regolarità e relazioni varie:

- ❑ *E' vero che nascono più femmine che maschi?*
- ❑ *O che il suicidio è più diffuso nelle persone che fanno determinati mestieri?*
- ❑ *E' possibile prevedere l'andamento futuro della numerosità di una popolazione?*

Un amico di Graunt, **William Petty** (1623-1687), introdusse il termine "**aritmetica politica**", per indicare "l'arte di ragionare mediante le cifre sulle cose che hanno attinenza col governo".

Fra i grandi nomi che si occuparono di aritmetica politica citiamo Christiaan **Huygens** (1629-1695).

Il poliedrico **Leibniz** (1646-1716) si interessò anche a concetti quali "vita media" e "vita probabile".

L'astronomo inglese Edmond **Halley**, 1656-1742 (proprio lui, quello della celebre cometa) è considerato il padre della **matematica assicurativa**.

Tra coloro che, nel porre le basi della **Teoria della Probabilità**, apportarono un contributo fondamentale alla Statistica, citiamo Jacob **Bernoulli** (1654-1705), Abraham **de Moivre** (1667-1754) e Thomas **Bayes** (1702-1761).

*De Moivre, per inciso, predisse pure il giorno in cui sarebbe morto (27 novembre 1754) in base a un conteggio matematico legato all'aumento progressivo dei propri minuti di sonno ... in questo caso, però, più che di scienza si trattò di "fortuna" ... o di autosuggestione ... va beh, parliamo d'altro!*

Adrien-Marie **Legendre** (1752-1833), Karl Friedrich **Gauss** (1777-1855), e Pierre-Simon de **Laplace** (1749-1827) si occuparono, fra l'altro, del "**metodo dei minimi quadrati**".

Al sommo **Gauss** si devono risultati geniali in molteplici settori della matematica, fra cui la **teoria degli errori di misura** (della curva "**normale**", o "**gaussiana**", parleremo nel nostro corso).

Thomas Robert **Malthus** (1766-1834) approfondì il tema dell'**accrescimento della popolazione umana in un ambiente dalle risorse limitate**, come quello del pianeta Terra - argomento di estremo interesse nel presente.

Il belga **Quételet** (1796-1874) studiò gli scostamenti degli individui dal modello astratto del cosiddetto "**uomo medio**".

Osservò, fra l'altro, che un più alto **tasso di criminalità** risulta **correlato non tanto alla povertà, quanto alla disuguaglianza** fra le classi sociali.

Francis **Galton** (1822-1911), cugino di Darwin, applicò la Statistica alla genetica, alla teoria dell'evoluzione, alla psicomètria; introdusse il termine "**regressione**", e anche quello di "eugenica" o "**eugenetica**" (= come migliorare la specie umana agevolando la riproduzione degli individui con le caratteristiche ottimali). Purtroppo lo stesso termine si legò, qualche decennio dopo, ai deliri nazisti.

Ronald **Fisher** (1890-1962) e Karl **Pearson** (1857-1936) dedicarono il loro ingegno alla "**Statistica Inferenziale**", ossia a quella branca della Statistica che **si propone di "inferire" (dedurre) informazioni su di una intera "popolazione" a partire dallo studio di un "campione" di essa**.

Così il chimico inglese W. S. **Gosset** (1876-1937), dipendente della ditta Guinness produttrice di birra, si pose il problema di come trattare le informazioni provenienti da **campioni piccoli o piccolissimi** e firmò le sue ricerche con lo pseudonimo Student perché la birreria, per salvaguardare i segreti della produzione, faceva divieto ai suoi impiegati di pubblicare qualsivoglia articolo (ne sentirai parlare se un giorno dovessi occuparti della "distribuzione **t di Student**").