Convegno UMI-CIIM, Livorno 16-17-18 ottobre 2014

IL VALORE FORMATIVO DELLA MATEMATICA NELLA SCUOLA DI OGGI dedicato a Federigo Enriques

Scelte alla base di un percorso formativo: Dati e Previsioni

Paola Ranzani docente presso ITIS C. Zuccante Ve-Mestre

Gianpaolo Baruzzo ex docente di matematica ITIS C. Zuccante di Ve-Mestre

DATI e PREVISIONI

2° BIENNIO + 5° ANNO LICEI SCIENTIFICI

- ***Dalle Indicazioni Nazionali***
- **OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO *2° biennio***

- Lo studente, in ambiti via via più complessi, il cui studio sarà sviluppato il più possibile in collegamento con le altre discipline e in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti, apprenderà a far uso delle distribuzioni doppie condizionate e marginali, dei concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.
- Studierà la probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni, nonché gli elementi di base del calcolo combinatorio.

- In relazione con le nuove conoscenze acquisite approfondirà il concetto di modello matematico.

5° anno

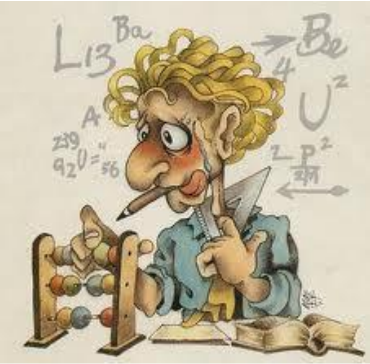
- Lo studente apprenderà le caratteristiche di alcune distribuzioni discrete e continue di probabilità (come la distribuzione binomiale, la distribuzione normale, la distribuzione di Poisson)

DATI e PREVISIONI

Una premessa al percorso:

- I ragionamenti di tipo probabilistico e statistico sono uno strumento importante e potente della ragione;
- In questi tempi non avere chiarezza su nozioni come media, varianza, variabilità, correlazioni, stima, previsione è un po' come non sapere usare la moltiplicazione o la divisione;
- La scarsa familiarità con la statistica e il calcolo delle probabilità porta a confondere la probabilità con l'imprecisione, la stima con l'approssimazione;
- il calcolo delle probabilità e la statistica sono strumenti precisi, che permettono di rispondere in modo attendibile a domande specifiche.

Consigli



- far vedere come molte delle nozioni del nucleo *Dati e previsioni* possono essere connesse ed affrontate assieme ad altri nuclei (*Aritmetica e algebra*, *Relazioni e funzioni*, *Geometria*) e sottolineare continuamente i collegamenti tra di loro;

- quindi evitare di trattare queste tematiche nell’ultima parte dell’anno;

Consigli

- partire da una situazione problematica che permetta agli studenti di riflettere sui principali campi di applicazione della statistica e/o del calcolo delle probabilità e di rendersi conto dell’importanza di conoscerne i metodi;

- utilizzare una didattica laboratoriale invitando la classe a riflettere, in modo attivo e partecipato, sull’esperienza che si sta facendo, stimolando riflessioni, provocando osservazioni, conducendo gli studenti alla sistemazione delle nozioni;

… e Sconsigli

- evitare di introdurre la statistica e la probabilità come un insieme di calcoli su numeri inventati e senza che abbiano un significato in un contesto reale;

- evitare di trasmettere solo formule di comodo, evidenziando piuttosto che le relazioni in oggetto si possono ricondurre a situazioni reali e collegabili a problematiche viste in altri nuclei tematici;

- evitare problemi inutilmente macchinosi ed evitare di fissarsi su dimostrazioni troppo complicate;

- limitare l'uso di indici di sintesi allo stretto necessario evitando sterili elenchi ed inutili formalismi;

DATI e PREVISIONI

Collegamento nello stesso nucleo in verticale (primo biennio/ secondo biennio)

A partire dalla tabella (tratta dall'attività m@abel «Qual è la probabilità di…sapendo che …»)

Tipo d'istruzione	Esito scrutinio finale		
	Ammessi alla classe successiva	Non ammessi alla classe successiva	Totali scrutinati
Classica (licei)	41.839	5.084	46.923
Tecnica	43.865	9.068	52.933
Professionale	23.868	4.751	28.619
Artistica	4.442	655	5.097
Totale	114.014	19.558	133.572

è possibile parlare di:

Probabilità:

Dal percorso CIIM 2° biennio

Conoscenze	Abilità e Competenze specifiche	Attività
Eventi indipendenti ed eventi dipendenti; **probabilità condizionata**.	Rappresentare eventi indipendenti o dipendenti, associati ad un esperimento, con modalità diverse (insiemi, tabelle, grafi ad albero). Assegnare la probabilità all'evento intersezione di due eventi indipendenti o dipendenti. Saper valutare la probabilità in contesti problematici diversi.	[Qual è la probabilità di … sapendo che ... (m@t.abel)] (*Eventi dipendenti, probabilità condizionate, teorema di Bayes*)
Probabilità totale. Formula di Bayes.	Saper applicare, in contesti diversi, la formula della probabilità totale. Saper riconoscere le componenti della probabilità totale anche nelle tabelle doppie di frequenze. Saper applicare la formula di Bayes nei problemi di probabilità condizionata anche riferiti a situazioni reali o a tabelle a doppia entrata.	[Vedi unità m@t.abel "Qual è la probabilità di … sapendo che …"] [da Matematica per il cittadino 2004 "Ripetenti promossi ed ottimi respinti" pp. 218 – 225] (*Lettura probabilistica di distribuzioni doppie*) [da Matematica per il cittadino 2003 "L'affondamento del Titanic" pp. 514 – 519] (*distribuzioni doppie e loro analisi anche dal punto di vista probabilistico*)

a) Dalla assegnazione classica di probabilità …

Probabilità di scegliere a caso uno studente tra 133.572 per tipo di istruzione.	
Tipo d'istruzione	Probabilità
Classica (licei)	0,352
Tecnica	0,396
Professionale	0,214
Artistica	0,038
Totale	1,000

b) … alla probabilità condizionata …

Probabilità di scegliere uno studente rispetto all'esito dello scrutinio **condizionata all'appartenenza ad un tipo di istruzione** (ad esempio ammesso alla classe successive se iscritto al professionale: 23.868/28.619=0,834)			
Tipo d'istruzione	Esito scrutinio finale		
	Ammessi alla classe successiva	Non ammessi alla classe successiva	
Classica (licei)	0,892	0,108	1,000
Tecnica	0,829	0,171	1,000
Professionale	**0,834**	0,166	1,000
Artistica	0,871	0,129	1,000
Totale	0,854	0,146	1,000

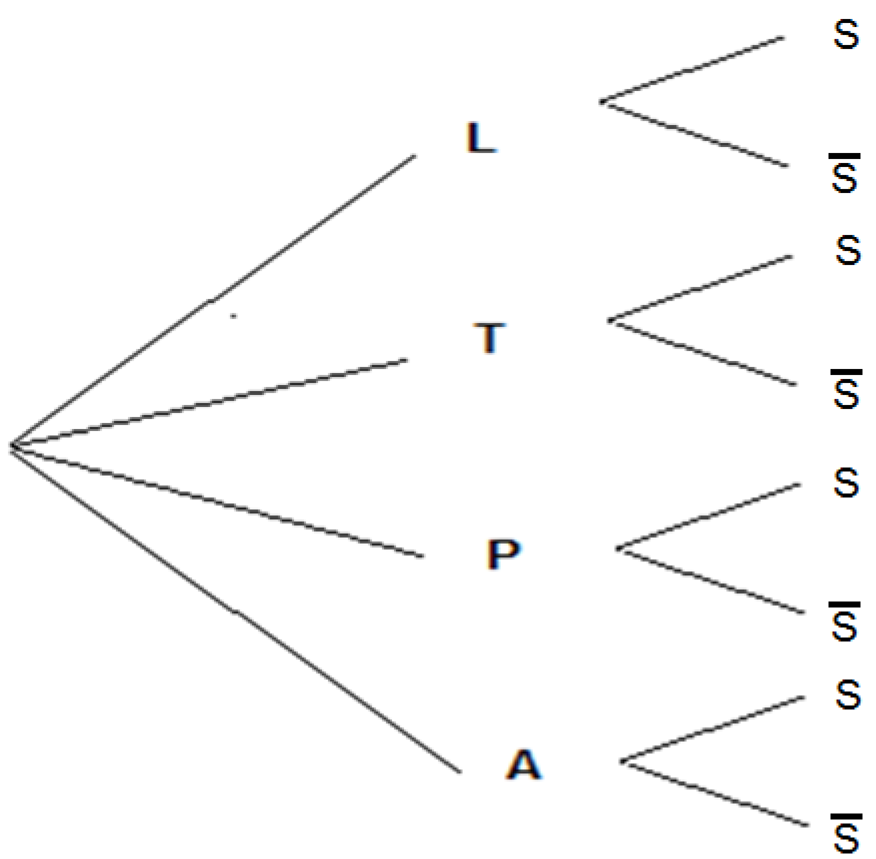
c) … all’applicazione del teorema di Bayes

Scelto uno studente ammesso alla classe successiva, calcolare la probabilità che sia del professionale: 23.868/114.014=0,209

Probabilità di appartenere ad un tipo di istruzione **condizionata all'esito dello scrutinio finale**

Tipo d'istruzione	Esito scrutinio finale	
	Ammessi alla classe successiva	Non ammessi alla classe successiva
Classica (licei)	0,367	0,260
Tecnica	0,385	0,464
Professionale	**0,209**	0,243
Artistica	0,039	0,033
Totale	1,000	1,000

È possibile utilizzare un registro diverso per la rappresentazione del problema: uso dei grafi



L, T, P, A rappresentano le tipologie di istruzione;
S ammesso alla classe successiva.

Ma è possibile parlare anche di:

Connessione /dipendenza:

Conoscenze	Abilità e Competenze specifiche	Attività
Concetto e rappresentazione grafica delle distribuzioni doppie di frequenze:	Saper individuare la **dipendenza (connessione)** tra due caratteri e sintetizzarla attraversi l'indice **Chi-quadro di Pearson.**	[da Matematica per il cittadino 2003 "A proposito di valutazione scolastica". pp. 309 – 314] (*Distribuzioni doppie, condizionate e marginali*) [vedi unità m@t.abel "Sono tanti, giovani e bravi … saran poi promossi?"] (*l'attività si propone di condurre gli studenti ad evidenziare l'importanza dello studio della connessione tra due caratteristiche di natura qualitativa e/o quantitativa in una distribuzione doppia di frequenze*) [da Matematica per il cittadino 2003 "L'affondamento del Titanic" pp. 514 – 519] (*Distribuzioni doppie, condizionate e marginali, concetto e significato di modello: connessione o non connessione, sua analisi attraverso l'indice chi quadro di Pearson*)

Una prima valutazione della connessione può essere fatta valutando la distribuzione condizionata dell'Esito rispetto al Tipo di istruzione.

Tipo d'istruzione	**Esito scrutinio finale**		
	Ammessi alla classe successiva	Non ammessi alla classe successiva	Totali scrutinati
Classica (licei)	0,892	0,108	1.000
Tecnica	0,829	0,171	1,000
Professionale	0,834	0,166	1,000
Artistica	0,871	0,129	1,000
Totale	0,854	0,146	1,000

Osservando le righe della tabella, che contengono le distribuzioni condizionate dell'esito rispetto al tipo di istruzione, si nota che sono diverse e ciò consente di affermare che i due caratteri sono connessi.

Usando un foglio elettronico è possibile costruire la **tabella teorica di frequenze in condizione di indipendenza date dal prodotto delle corrispondenti marginali diviso la numerosità totale**. Ad esempio 40052,40 = (46.923*114.014/133.572)

Tabella di connessione "nulla" tra Tipo di istruzione ed Esito scrutinio finale			
Tipo d'istruzione	Esito scrutinio finale		
	Ammessi alla classe successiva	Non ammessi alla classe successiva	Totali scrutinati
Classica (licei)	**40.052,40**	6.870,60	46.923
Tecnica	45.182,40	7.750,60	52.933
Professionale	24.428,52	4.190,48	28.619
Artistica	4.350,68	746,32	5.097
Totale	114.014	19.558	133.572

Si nota che i valori teorici trovati sono diversi da quelli osservati.

Tabella delle contingenze

Il confronto fra valori osservati e valori teorici in caso di indipendenza porta al calcolo di un indice di connessione/dipendenza.

Tabella delle differenze (contingenze) tra i dati della Tabella 1 e quelli della Tabella 2 ($C_{i,j}$)

Tipo d'istruzione	Esito scrutinio finale	
	Ammessi alla classe successiva	Non ammessi alla classe successiva
Classica (licei)	1.786,60	-1.786,60
Tecnica	-1.317,40	1.317,40
Professionale	-560,52	560,52
Artistica	91,32	-91,32

I valori in riga sono opposti !!!

indice di dipendenza chi-quadro di Pearson

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{h} \sum_{j=1}^{k} \frac{c_{i,j}^2}{n_{i,j}^*}$$

Per ogni cella della tabella si calcola il rapporto: $\frac{c_{i,j}^2}{n_{i,j}^*}$

Tipo d'istruzione	Esito scrutinio finale	
	Ammessi alla classe successiva	Non ammessi alla classe successiva
Classica (licei)	79,69	464,58
Tecnica	38,41	223,92
Professionale	12,86	74,98
Artistica	1,92	11,17

- Ogni rapporto evidenzia uno scostamento relativo del dato osservato rispetto a quello teorico;

- La somma di tutti i valori riportati in tabella è un indice di connessione;

Considerazioni

- Nel caso analizzato l'indice ha come valore: 907,54

- cosa significa tale valore?

- la distribuzione osservata si può ritenere "significativamente" diversa da quella teorica? Ossia si può ritenere che la diversità fra le due distribuzioni, quella osservata e quella teorica in ipotesi di indipendenza, non si produca per il solo effetto del caso, ma che sia l'indizio di una effettiva connessione fra i due caratteri che allontana dati osservati da dati teorici?

Considerazioni

- Chi quadro: vale 0 se e solo se vi è indipendenza distributiva fra i caratteri;

- ha un massimo pari al minimo tra i seguenti due prodotti: $n*(h-1)$; $n*(k-1)$
- dove *n* è il numero di unità statistiche osservate, *h* è il numero delle modalità del carattere *X* e *k* è il numero delle modalità del carattere *Y*.

Nel caso studiato Chi-quadro è compreso tra 0 (connessione nulla) e 133.572 (connessione massima) estremi inclusi.

Il valore ottenuto (907,54) mostra una connessione debolissima in quanto è circa lo 0,68% del valore massimo.

Collegamento in orizzontale tra nuclei diversi

Conoscenze	Abilità e Competenze specifiche	Attività
Conoscere i concetti di dipendenza, correlazione, regressione tra due caratteri quantitativi.	Saper individuare la **correlazione** fra due caratteri quantitativi dal punto di vista grafico, Saper calcolare la **misura della correlazione lineare** utilizzando la covarianza Saper descrivere il legame lineare tra due caratteri quantitativi e saper trovare la **retta di regressione.** Saper interpretare il **significato** dei due parametri della retta di regressione in un contesto pratico.	[(vedi unità m@t.abel "Cosa ci dicono le rette"] (*L'attività consente di arrivare alla descrizione della relazione fra due variabili attraverso la costruzione grafica e analitica di un modello lineare di sintesi e di calcolare ed interpretare gli indici collegati*) [da Matematica per il cittadino 2003 "Anche le rette raccontano" pp. 330 – 337] (*Concetto e significato di modello, correlazione e regressione*)

DATI e PREVISIONI

Collegamento in orizzontale tra nuclei diversi

Tratta dall'attività m@abel «Cosa dicono le rette», di prossima pubblicazione

Dati rilevati sugli alunni nati nel 1996 delle classi 3A,3B,3C dell'Istituto Comprensivo Valore (CO) nell'anno scolastico 2009/2010					
u. s.	genere	altezza cm	apertura braccia cm	larghezza spalle cm	Lunghezza gomito-punta mano cm
1	F	162	158	40	39
2	F	155	153	37	38
3	M	163	159	39	42
…….	…….	…….	…….	…….	…….
…….	…….	…….	…….	…….	…….
64	F	145	143	37	36
65	M	161	164	42	41
66	M	168	172	43	43
Fonte: indagine svolta tra gli alunni nati nel 1996 dell'I.C. "Valmorea" di Como a. s. 2009/10					

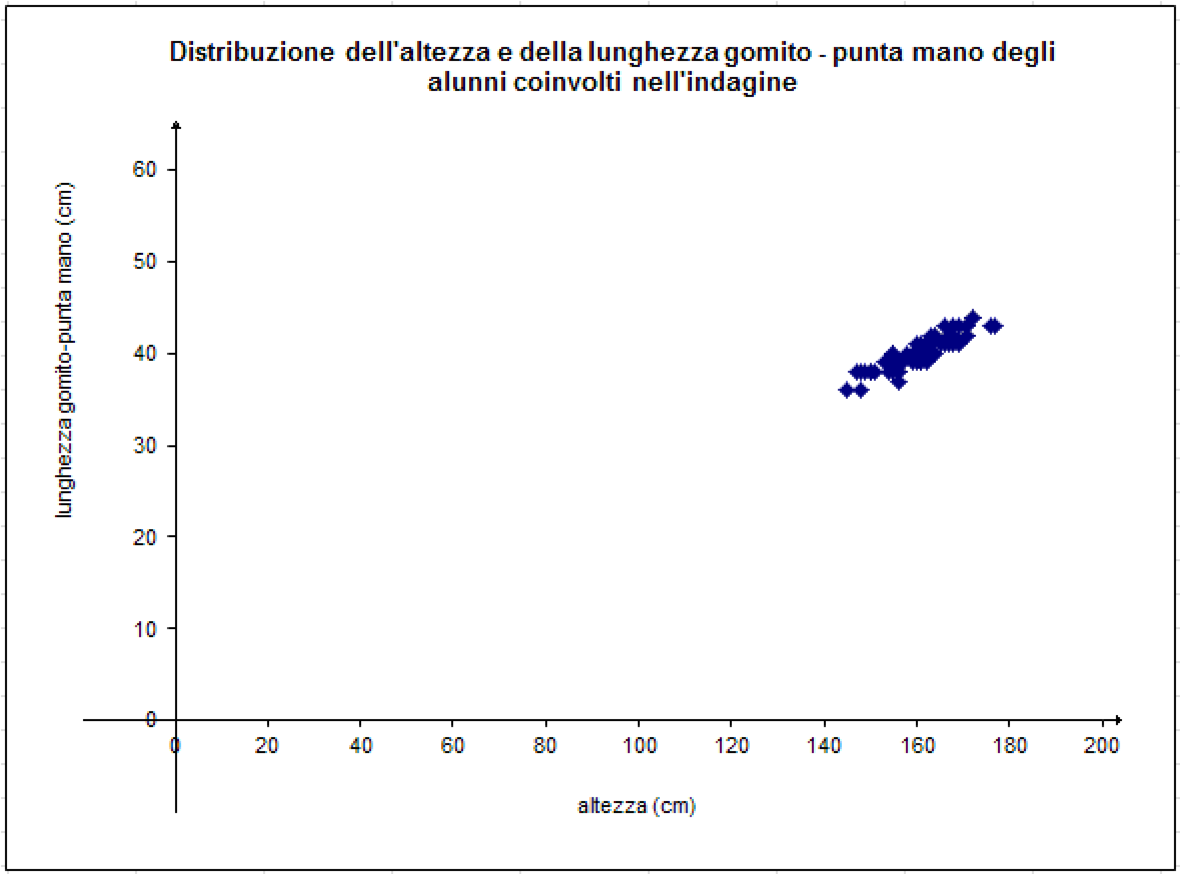
è possibile parlare di:

Dai dati ricavati da questa indagine **è possibile** …

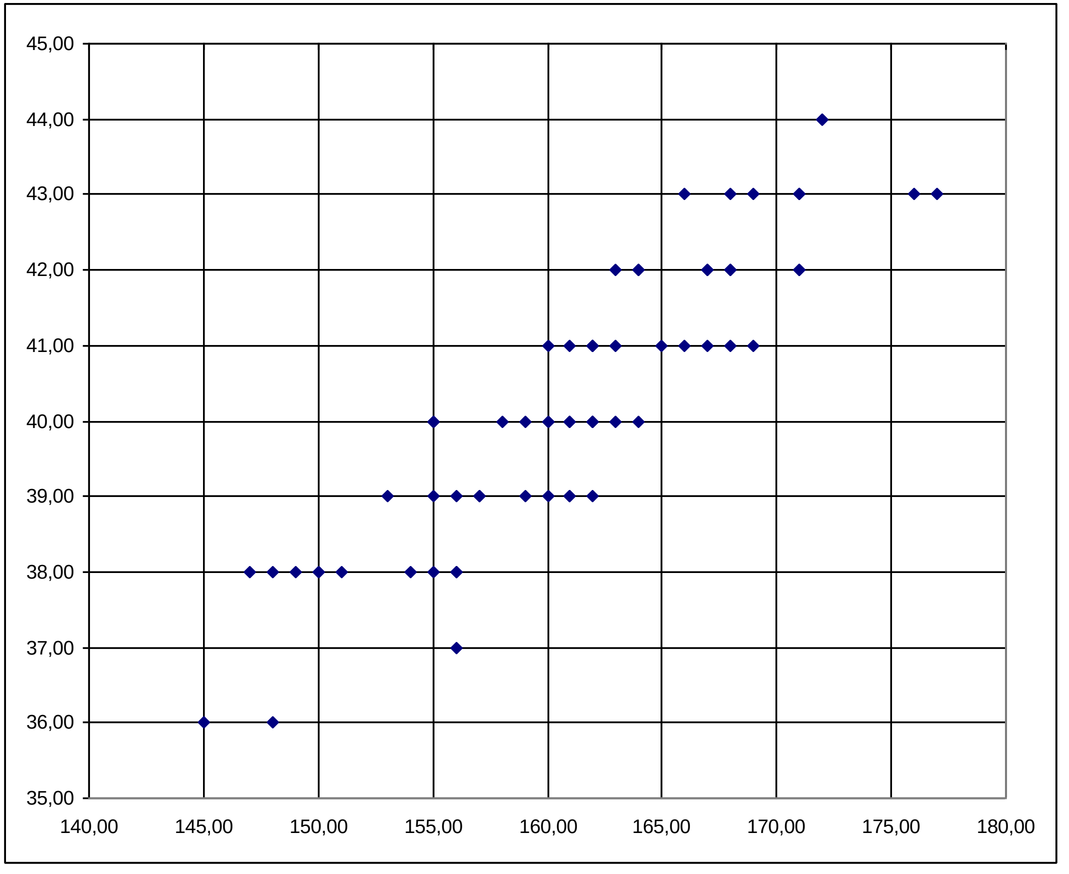
- verificare la seguente affermazione:

“**Dal gomito alla punta della mano fia la quarta parte dell’omo**.”

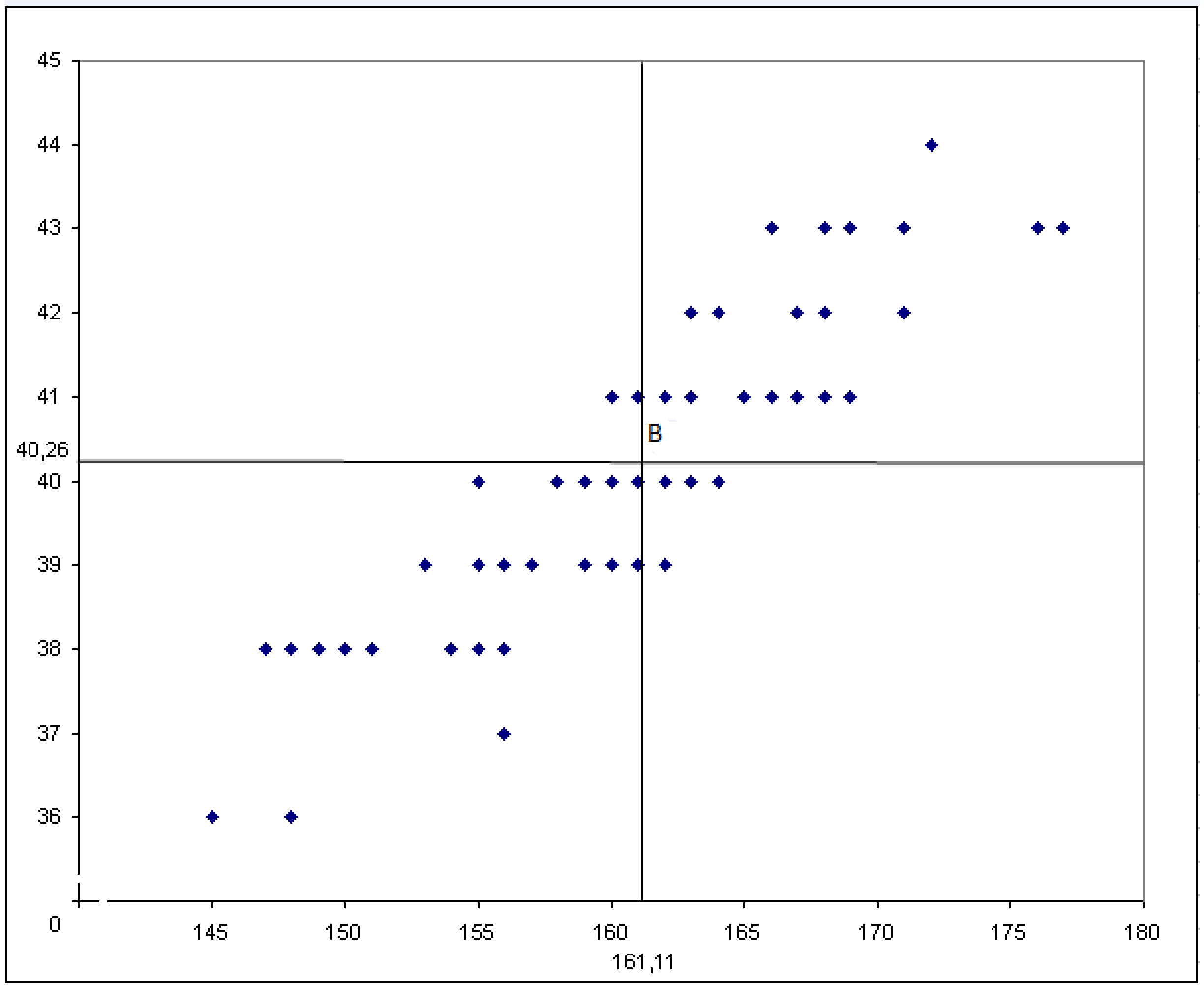
Testo di Leonardo da Vinci che riprende un’idea riportata nel “De Architectura” di Vitruvio a)La visualizzazione dei dati riportati in tabella (in excel grafico a dispersione) su un riferimento cartesiano porta alla «nuvola di punti» o scatter-plot dei dati



b) Rappresentazione della zona dei dati modificando in modo opportuno la scala sia delle ascisse che delle ordinatesi ha il seguente grafico



c) Individuazione del baricentro B di coordinate media aritmetica dei dati in ascissa e dei dati in ordinata; rappresentazione della rette ortogonali passanti per esso



d) Calcolo covarianza e coefficiente di correlazione lineare

Della distribuzione in esame, osservando il grafico:

- si evidenziano una prevalenza di scarti di segno concorde (sono nel primo e nel terzo quadrante) quindi nella distribuzione in esame c'è, mediamente, concordanza fra i caratteri;
- in generale ci possono essere anche situazioni in cui prevalgono coppie con segni discordi , in questi casi mediamente fra i due caratteri c'è discordanza.
- un indice che misura tale prevalenza è la covarianza:

$$\text{cov}(x,y)=\sum_{i=1}^{n}\frac{(x_i-\bar{x})*(y_i-\bar{y})}{n}$$

- cov(x,y)=11,9575 cm^2 quindi fra X ed Y vi è concordanza o correlazione positiva; è possibile esprimere tale concordanza attraverso un modello lineare.

d) Calcolo covarianza e coefficiente di correlazione lineare

- per misurare la correlazione fra due variabili X e Y in modo che l'indice sia adimensionale e che sia possibile effettuare confronti con altre distribuzioni doppie è necessario costruire un indice dato dal rapporto fra il valore della covarianza e il suo massimo:

$$r = \frac{\operatorname{cov}(x, y)}{\sigma_x * \sigma_y}$$

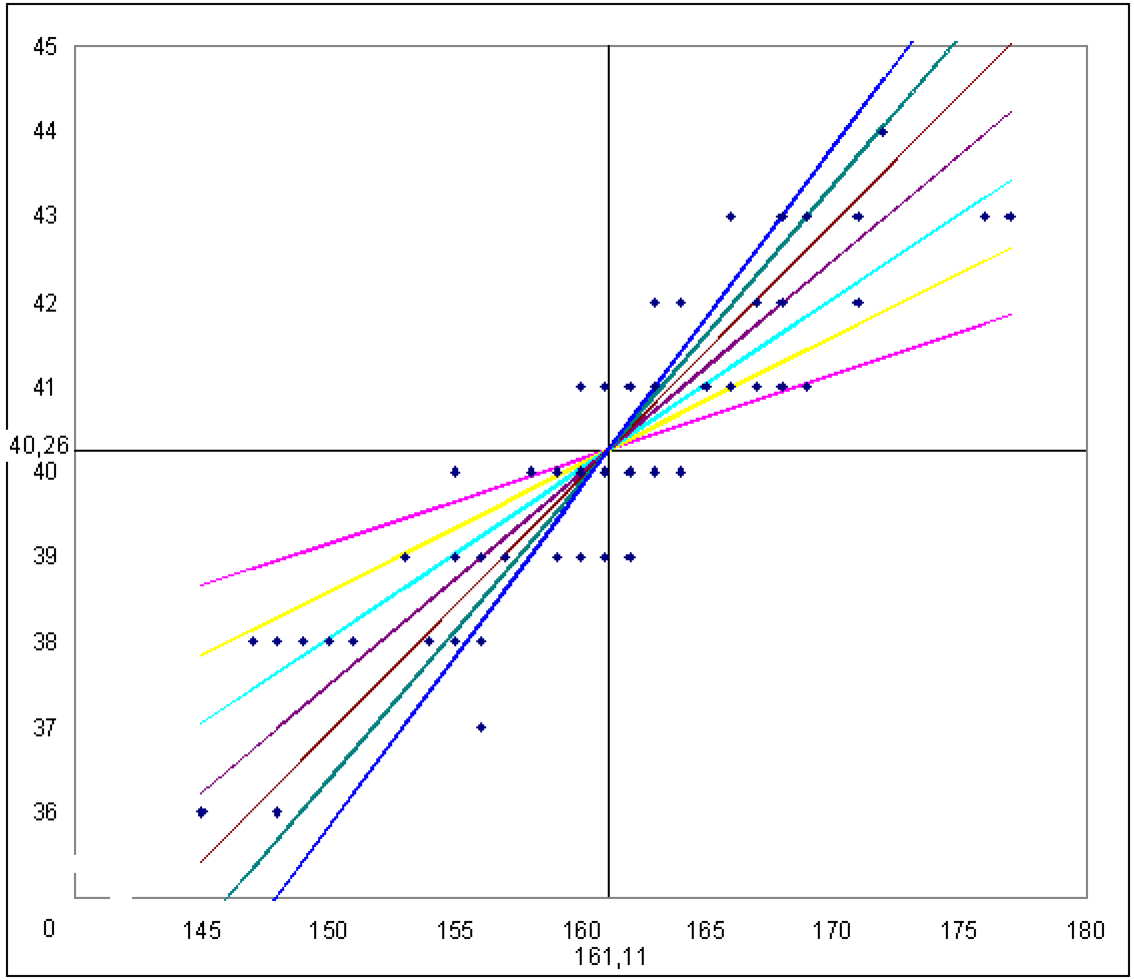
- r è noto come **coefficiente di correlazione lineare** di Bravais-Pearson ed il suo valore è compreso fra –1 ed 1 estremi inclusi. Nel caso esaminato vale:

$$r = \frac{11.9575}{1.861 * 7.165} = 0.8968$$

- fra *Y* (lunghezza gomito-punta mano) ed *X* (altezza) vi è, nel collettivo esaminato, correlazione positiva ed essa è pari all'89,68% di quella massima. La concordanza è elevata.

e) Cerco la retta "migliore" che interpola i dati

Fascio di rette passante per il baricentro. $y_t = m(x - \bar{x}) + \bar{y}$



Qual è la "migliore"?

e) Qual è la migliore?

Idea: ridurre al minimo l'errore commesso sostituendo ai dati osservati quelli calcolati con una retta del fascio.

Si calcola, per ciascuna retta disegnata:

- la differenza $(y_i - y_{ti})$

dove y_i sono i valori osservati e y_{ti} sono i valori calcolati sostituendo nell'equazione del fascio a x i valori osservati x_i.

- e la quantità $\sum_{i=1}^{n}(y_i - y_{ti})^2$

Osservando che tale somma dipende dal parametro angolare della retta associata, si pone ….:

$$g(m) = \sum_{i=1}^{n}(y_i - y_{ti})^2 = \sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \left[m\left(x_i - \bar{x}\right) - \bar{y}\right]\right)^2$$

e) Qual è la migliore?

- in una tabella si riportano i valori del coefficiente angolare m e g(*m*) evidenziando il valore di m per il quale g(m) risulta avere il valore minore.

m	g(m)=
0,1	104,664
0,15	68,098
0,2	48,473
0,25	**45,789**
0,3	60,046
0,35	91,245
0,4	139,385
0,45	204,466

- siamo sicuri che non ci siano rette che rendono ancora più piccolo g(*m*)?

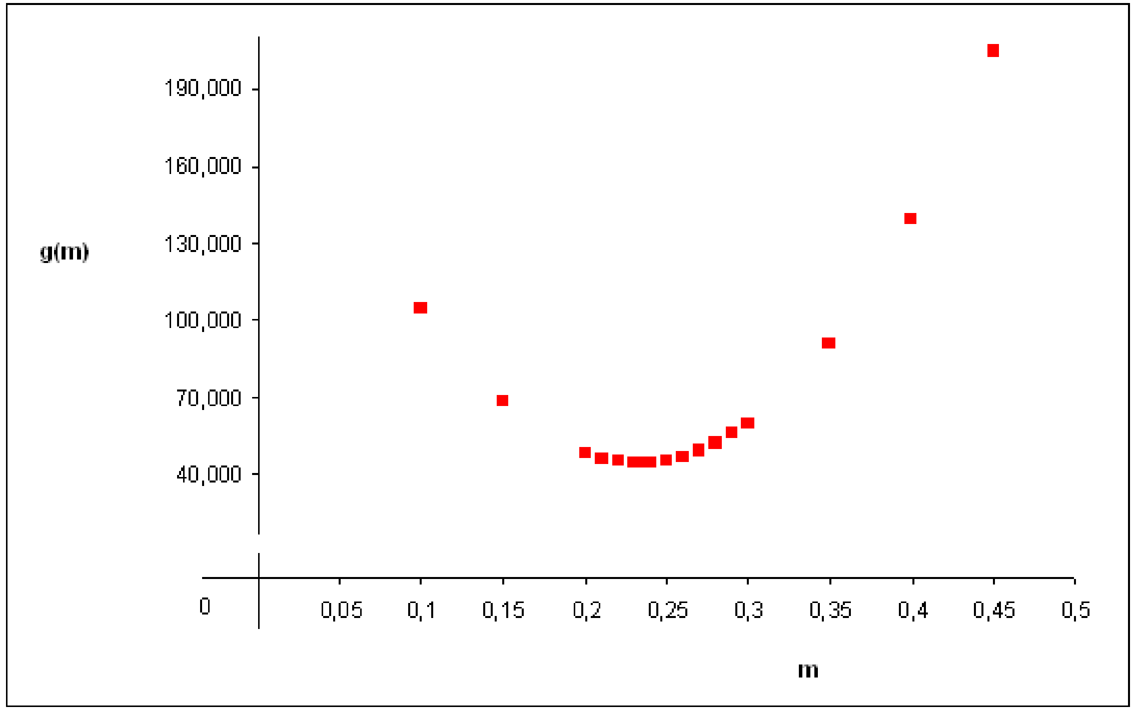
e) Qual è la migliore?

- ripetendo la simulazione con valori di m nell'intervallo [0,2 - 0,3] e con un incremento del 0,01 si ha per m = 0,23 g(m) = 44,829

m	g(m)=
0,1	104,664
0,15	68,098
0,2	48,473
0,21	46,581
0,22	45,366
0,23	**44,829**
0,24	44,970
0,25	45,789
0,26	47,285
0,27	49,459
0,28	52,310
0,29	55,839
0,3	60,046
0,35	91,245
0,4	139,385
0,45	204,466

e) Qual è la migliore?

- Se si rappresenta g(m) graficamente



- I dati si dispongono in modo parabolico con la concavità rivolta verso l'alto e c'è un **minimo** per *m* compreso fra 0,23 e 0,24.

"*In* questo *caso, che significato hanno le ordinate del vertice?*"

e) Qual è la migliore?

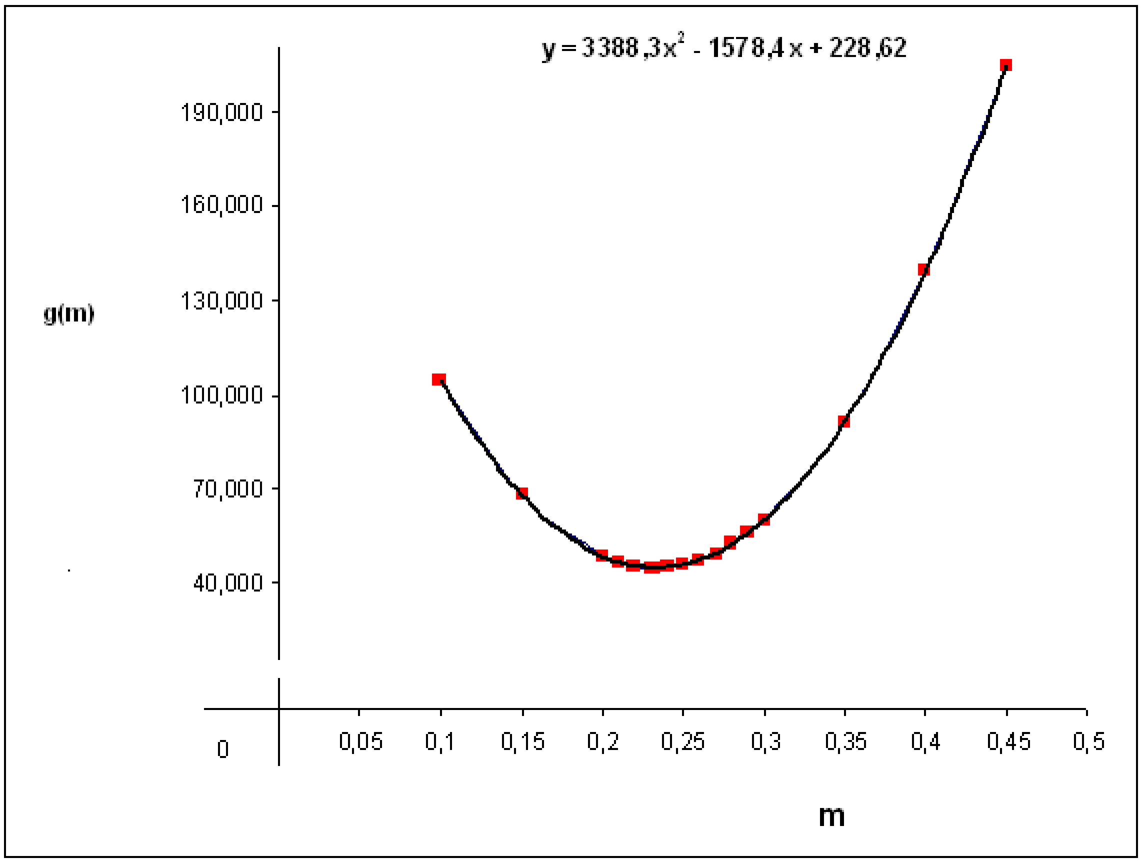
- l'ascissa del vertice rappresenta il coefficiente angolare di una delle rette del fascio;
- l'ordinata rappresenta la somma dei quadrati della differenza tra i valori calcolati rispetto a questa retta e quelli osservati.
- Il metodo che è stato utilizzato ha permesso, quindi, di individuare, fra le rette del fascio passanti per il baricentro B($\bar{x}$; $\bar{y}$), quella che rende **minima** la somma dei quadrati delle differenze fra i valori osservati e quelli teorici, cioè

$$\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - y_{ti}\right)^2 = \text{Min}$$

e) Qual è la migliore?

E' possibile in excel, chiedere di inserire la linea di tendenza polinomiale di secondo grado e la sua equazione:

$y = 3388\,x^2 - 1578{,}4\,x + 228{,}62$



e) Qual è la migliore?

- Trovato il vertice della parabola fornita dal foglio di calcolo, lo si confronta col dato sperimentale.

a	3388,3
b	-1578,4
c	228,62
x_v	0,2329
y_v	44,8002

- Il valore di x_v = 0,2329, fornito dalla parabola è compreso fra 0,23 e 0,24, e differisce da m, trovato nella simulazione, di 0,0029;

- y_v = 44,8002, differisce dal dato simulato g(m) di 0,0288.

e) Qual è la migliore?

- Ora della retta interpolante si conoscono due elementi: la retta ha coefficiente angolare 0,233 e deve passare per il punto B($\bar{x}$; $\bar{y}$) ; l'informazione dà la possibilità di scrivere l'equazione della retta: $\boldsymbol{y_t = 0{,}233\, x + 2{,}7326}$

- Tale retta è chiamata **retta dei minimi quadrati** perché rende minima la somma dei quadrati delle differenze fra ciascun valore y osservato ed il corrispondente valore teorico interpolato.
- 0,233 significa che all'aumentare di un centimetro in altezza di un individuo la lunghezza gomito-punta mano aumenta in media di 0,233 centimetri.
- *m* è noto in statistica come **coefficiente di regressione.**

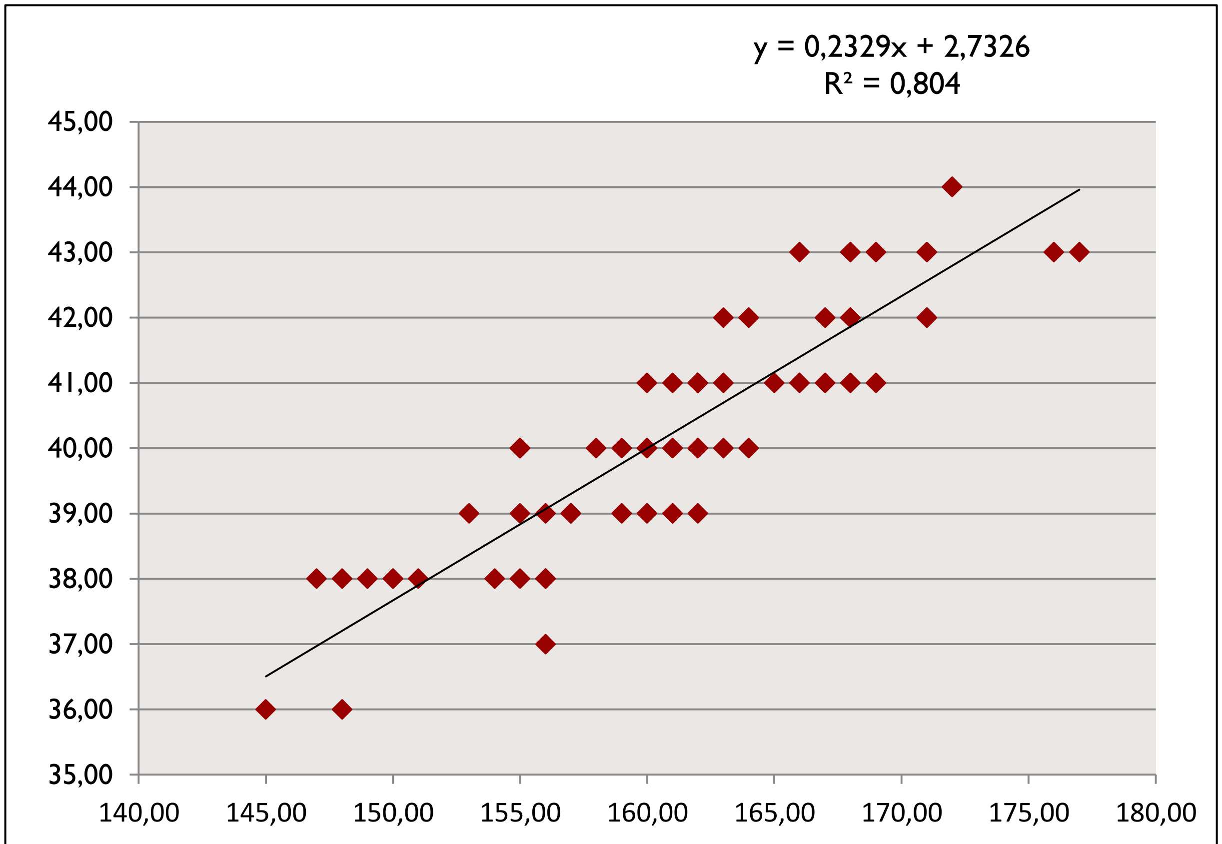
f) Conclusioni:

- la retta trovata, rispetto ad un insieme di studenti quattordicenni, verifica l'affermazione di Leonardo da Vinci?
- avendo a disposizione i valori calcolati in base alla retta $y_t = 0{,}233\,x + 2{,}7326$ si verifica che se si rapportano due valori distinti della y_t (lunghezza gomito – punta mano teorica) ai corrispondenti valori della x (altezza) si ottiene il valore di 0,25 e questo vale per tutte le unità statistiche del collettivo.

- Quindi l'affermazione di Leonardo risulta essere confermata anche con il modello matematico individuato sperimentalmente.

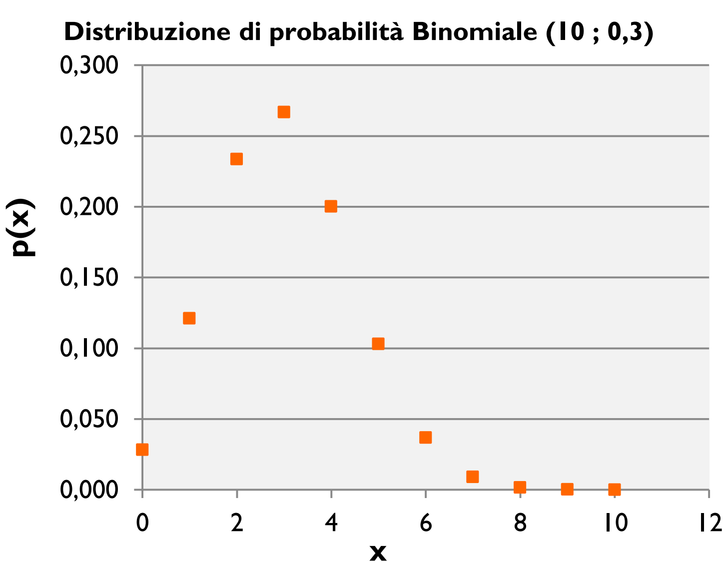
g) nota:

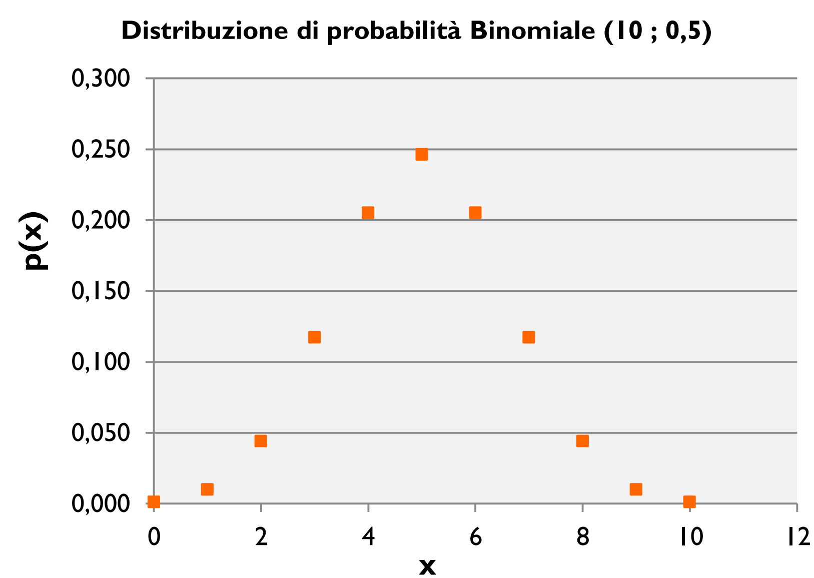
Alle medesime conclusioni si arrivava anche usando le caratteristiche del foglio elettronico.

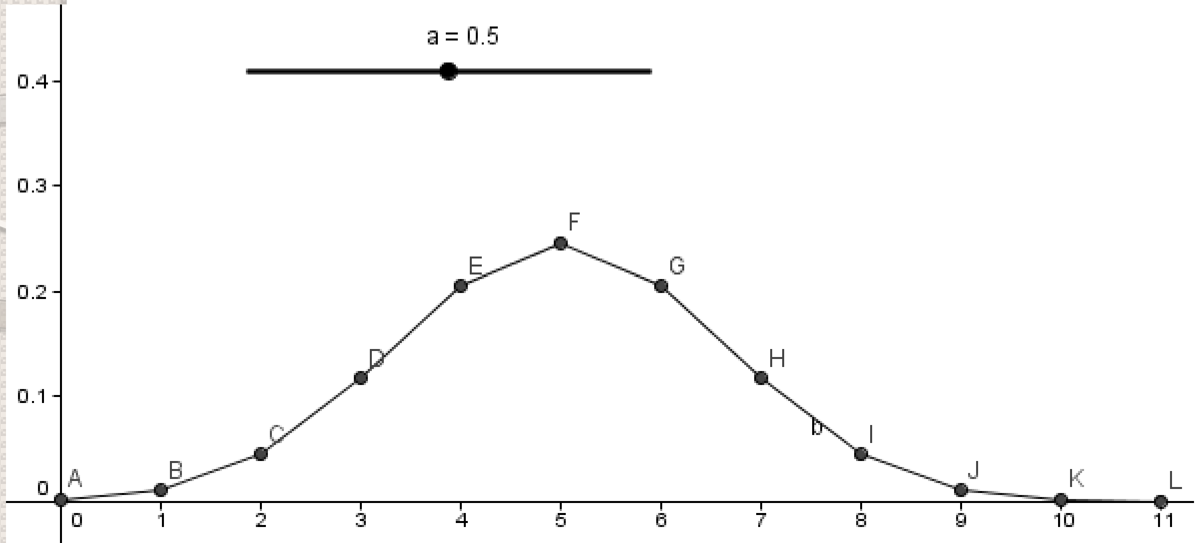


Studio di funzioni: distribuzione binomiale

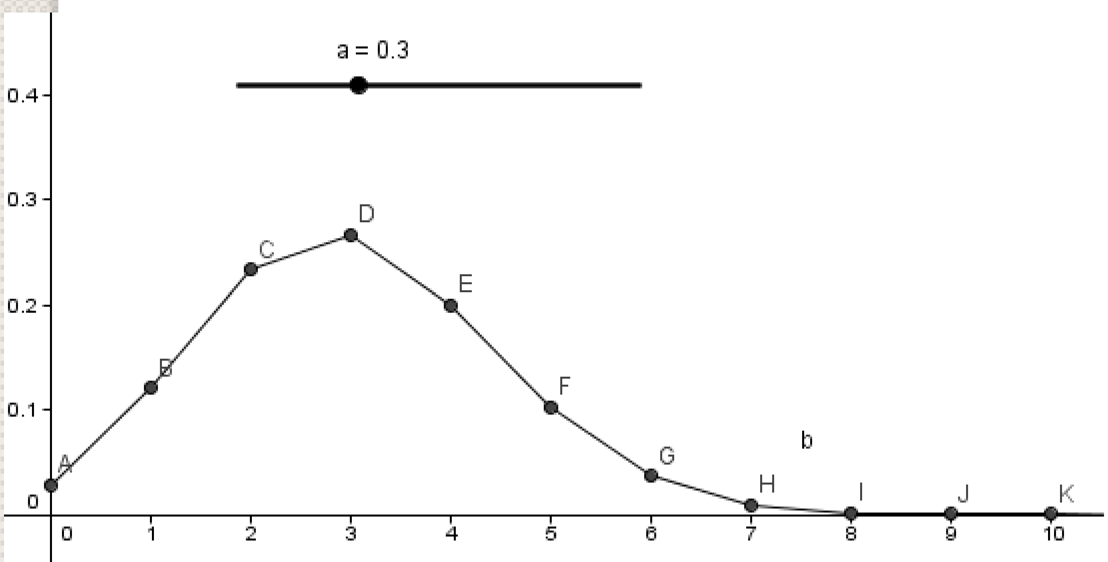
- Definita la variabile casuale binomiale che descrive il numero di «successi» in n osservazioni indipendenti se ne fornisce la legge di probabilità (o la si fa ricavare) e la si fa studiare agli studenti al variare dei suoi parametri (n; p). Lo si può fare anche con un foglio elettronico, Geogebra o altro…







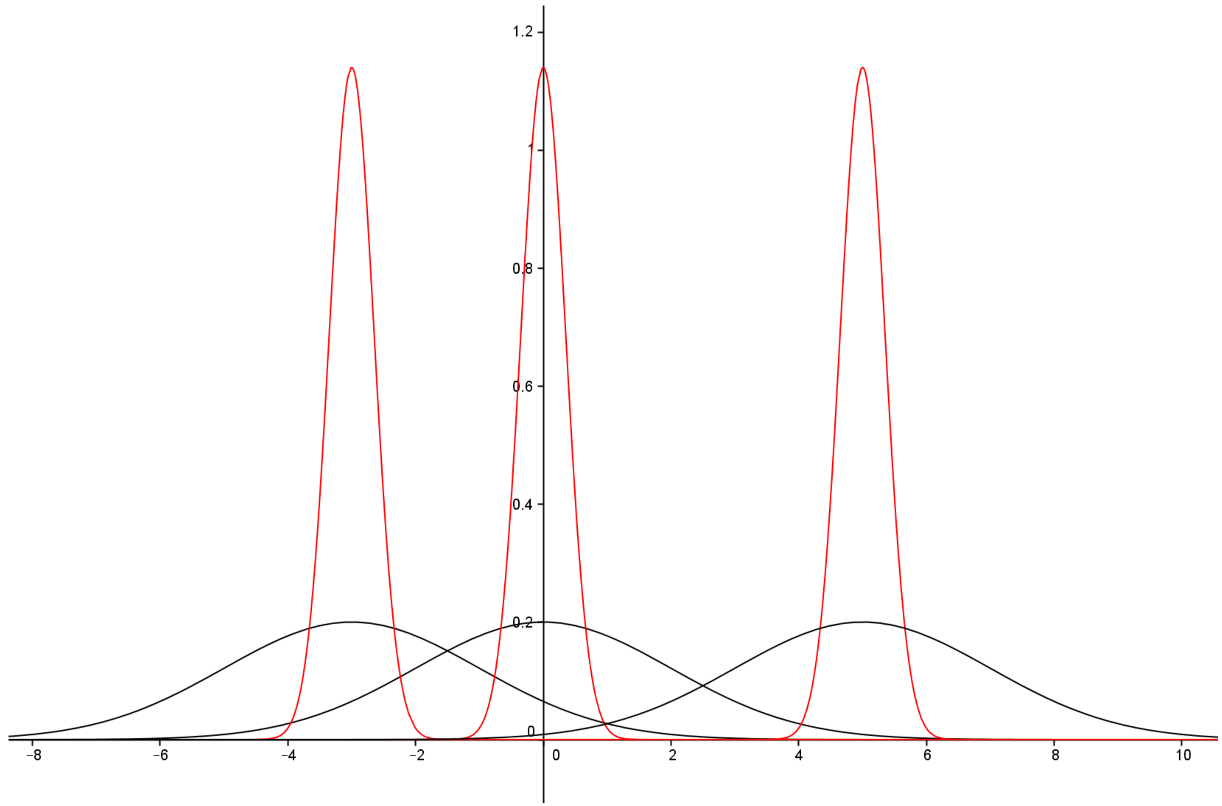
	A	B
1		
2	0	0
3	1	0.01
4	2	0.04
5	3	0.12
6	4	0.21
7	5	0.25
8	6	0.21
9	7	0.12
10	8	0.04
11	9	0.01
12	10	0
13	11	0
14	12	0



	A	B
1		
2	0	0.03
3	1	0.12
4	2	0.23
5	3	0.27
6	4	0.2
7	5	0.1
8	6	0.04
9	7	0.01
10	8	0
11	9	0
12	10	0

Studio di funzioni: distribuzione Normale

- Della variabile casuale continua X Normale di parametri μ ed σ , si fornisce la densità di probabilità di cui se ne propone lo studio per poi rappresentarla graficamente.



- N(-3;0,35); N(0;0,35); N(5;0,35)
- N(-3;2); N(0;2); N(5;2)

Classi 5 per tecnici e professionali

Dalle linee guida classi quinte

- Per l'argomento è possibile utilizzare applicazioni simili a quelle proposte nell'attività m@t.abel, di prossima pubblicazione «I campioni si contano»

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Campionamento casuale semplice e inferenza induttiva sulla media e sulla proporzione.	Costruire un campione casuale semplice data una popolazione. Costruire stime puntuali ed intervallari per la media e la proporzione. Realizzare ricerche e indagini di comparazione, ottimizzazione, andamento, ecc., collegate alle applicazioni d'indirizzo.

Quinto anno	
Conoscenze	***Abilità***
Piano di rilevazione e analisi dei dati. Campionamento casuale semplice e inferenza induttiva.	Costruire un campione casuale semplice data una popolazione. Costruire stime puntuali ed intervallari per la media e la proporzione. Utilizzare e valutare criticamente informazioni statistiche di diversa origine con particolare riferimento agli esperimenti e ai sondaggi.

CAMPIONAMENTO ED INFERENZA

Far ricercare campioni su cui osservare una caratteristica e/o un «evento» deducendone le proprietà a seconda della modalità di estrazione; valutare, per ogni campione generato, il valor medio della caratteristica e/o la probabilità di uscita dell' evento studiato.

Costruire la distribuzione di probabilità della v.c media campionaria e/o della proporzione p. Stime intervallari.

E' opportuno l'uso di uno strumento di calcolo.

Osservazioni sulle Indicazioni Nazionali per i Licei:

- Sono troppo generiche e dovrebbero essere meglio descritte conoscenze abilità e competenze;
- si menziona «campione» senza specificare lo scopo;
- manca un cenno alle variabili casuali le cui caratteristiche devono essere fatte come prerequisiti delle distribuzioni di probabilità menzionate per il quinto anno.

Osservazioni sulle Linee guida per i Tecnici:

- sarebbe opportuno spostare la parte riguardante il teorema di Bayes al secondo biennio anche prima di parlare di analisi della dipendenza e correlazione;

- il teorema di Bayes può essere l’occasione per approfondire e/o ripetere quanto fatto al primo biennio sulla probabilità (magari utilizzando registri diversi) soprattutto come sviluppo della probabilità condizionata;

Osservazioni sulle Linee guida per i Tecnici:

- Al quinto anno si potrebbe trasferire la parte riguardante le distribuzioni di probabilità per proseguire poi con gli argomenti di statistica inferenziale;

- Infatti nelle Linee Guida si dice: “Costruire un campione casuale semplice data una popolazione. Costruire stime puntuali ed intervallari per la media e la proporzione”;

- Tali argomenti coinvolgono direttamente la distribuzione binomiale e normale con le loro caratteristiche.

Osservazioni sulle Linee guida per i Professionali:

L’articolazione dell’insegnamento di “Matematica” in Conoscenze e Abilità per i Professionali è un “copia incolla” di quello dei tecnici e non tiene assolutamente conto della specificità di questo tipo di scuola e dell’interesse che gli studenti pongono alla matematica.

- Se ciascuno studente, in base ai propri stili cognitivi seleziona particolari registri e li utilizza per affrontare con successo semplici problemi, sarà incoraggiato successivamente a confrontarsi con situazioni in cui questi registri sono insufficienti;

- Se si chiede a ciascun studente di illustrare ai compagni (insegnante compreso) i registri utilizzati e, viceversa, di impegnarsi a capire ed applicare quelli proposti dagli altri (insegnante compreso), gli studenti collocheranno l’attività di conversione all’interno di una necessità comunicativa e non per assecondare la richiesta dell’insegnante.

Abbiamo presentato delle attività che evidenziano la possibilità di trattare temi relativi a Dati e previsione assieme ad tematiche di altri nuclei. È possibile fare diversamente consultando …

Le attivtà del piano nazionale m@t.abel sono reperibili nel sito INDIRE alla voce Risorse per Docenti.

i percorsi elaborati per la commissione CIIM che si trovano sul sito UMI **http://www.umi-ciim.it**

nella sezione ‘Materiali UMI CIIM’ .

Grazie per l'attenzione

paola.ranzani23@.gmail.com
g.baruzzo@gmail.com