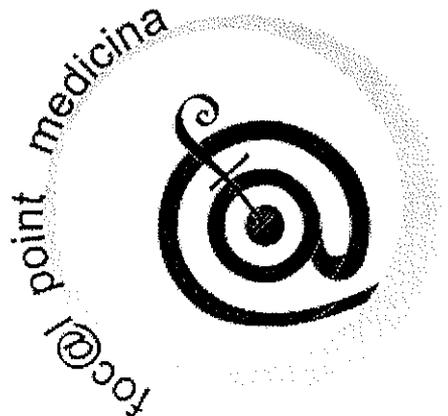


UNIVERSITA' degli STUDI di ROMA
TOR VERGATA

STATISTICA MEDICA

(Prof.ssa CARLA ROSSI)



Statistica Medica

La statistica attraverso le applicazioni

Carla Rossi
rossi@mat.uniroma2.it

Testo consigliato

- Fondamenti di biostatistica / M. Pagano, K. Gauvreau ; edizione italiana a cura di Italo F. Angelillo, Maria Pavia, Paolo Villari. - 2. ed. - Napoli : Idelson-Gnocchi, °2003!. - XX, 432 p. ; 25 cm + 1 CD-ROM.

Il fumo della madre e la salute del neonato

- Una delle raccomandazioni mediche che appaiono sui pacchetti di sigarette negli Stati Uniti dice che il fumo in gravidanza può provocare danni al feto, nascita prematura, e peso basso alla nascita.
- Su che cosa si basano tali raccomandazioni?

Gli studi statistici

- Alla base c'è uno studio statistico in cui sono state osservate nei neonati le caratteristiche su cui si voleva indagare e messe in relazione (statistica) con il fumo in gravidanza. I dati raccolti sono stati analizzati, sintetizzati e presentati per trarre conclusioni (con un certo margine di errore statistico).
(J.Yerushalmy. The relationship of parent's cigarette smoking to outcome of pregnancy-implications as to the problem of inferring causation from observed associations. *Am. J. Epidemiol.*, 93, 1971).

Perché programmare lo studio?

- Ci sono molti agenti chimici nel fumo di sigaretta.
- Interessa uno in particolare: il monossido di carbonio.
- Il monossido di carbonio riduce la quantità di ossigeno che arriva al feto.
- Gli effetti fisiologici sono notevoli e non ancora completamente chiariti.
- Un possibile approccio all'indagine è lo studio statistico

Altri studi

- **Calcium Supplementation Prevents Seasonal Bone Loss and Changes in Biochemical Markers of Bone Turnover in Elderly New England Women: A Randomized Placebo-Controlled Trial**
- Deborah Storm, REBEKAH ESLIN Eileen Smith Porter, Katherine Musgrave, Donald Vereault, Christine Patton, Cathy Kessenich, Subburaman Mohan, Tai Chen, Michael F. Holick and Clifford J. Rosen
- The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism Vol. 83, No. 11 3817-3825, 1998

Altri studi

- **Melatonin Secretion and Increased Daytime Sleepiness in Childhood Craniopharyngioma Patients**

- HERMANN L. MULLER, GEORG HANDWERKER, BRIGITTE WOLLNY, ANDREAS FALDUM, AND
- NIELS SORENSEN
- The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 87(8):3993–3996, 2002

Sleep Disturbances in Women With Metastatic Breast Cancer

Cheryl Koopman, PhD,* Bita Nouriani, MA,* Vanessa Erickson, BA,[†]
Renu Anupindi, MD,[‡] Lisa D. Butler, PhD,* Michael H. Bachmann, MD, DSc,*
Sandra E. Sephton, PhD,[§] and David Spiegel, MD*

The Breast Journal, Volume 8, Number 6, 2002 362–370

Scopi del corso

- Essere in grado di leggere articoli in cui si riportano risultati di studi in campo medico basati su analisi di dati.
- Saper distinguere i diversi tipi di studi.
- Saper interagire in un team per programmare uno studio.
- Saper interpretare i risultati di uno studio, dalle presentazioni dei dati.

Fenomeni collettivi

- I metodi statistici permettono di passare da considerazioni **qualitative** a considerazioni **quantitative nello studio di fenomeni collettivi**:
- I fenomeni collettivi sono quei fenomeni riferibili ad una moltitudine di oggetti in cui interessa studiare l'insieme degli oggetti nel suo complesso e non i singoli individui nei quali il fenomeno si manifesta secondo caratteristiche individuali (*fenomeno individuale*).

Studio di fenomeni collettivi

- Per esempio, nelle scienze naturali interessa studiare il comportamento di una specie nel suo complesso e non quello di ogni singolo individuo della specie.
- In campo clinico interessa valutare la risposta a un nuovo farmaco su un gruppo di pazienti e non sul singolo.

Studi osservazionali e sperimentali

- I dati raccolti secondo uno schema sperimentale predisposto ad hoc si dicono *dati sperimentali*; i dati che sono generati secondo un processo di rilevazione non predisposto dallo sperimentatore si dicono *dati osservazionali*.
- La differenza tra dati osservazionali e dati sperimentali sta, quindi, nel fatto che i primi sono prodotti attraverso un processo che non è stato pianificato da chi utilizza i dati; i dati sperimentali, invece, sono prodotti secondo uno schema pianificato da chi conduce l'indagine.

Dall'osservazione all'esperimento

- In generale gli studi sperimentali sono pianificati in seguito alla raccolta di dati osservazionali che suggeriscono possibili ipotesi di lavoro da verificare.
- Il metodo Galileiano in Fisica si basa sull'osservazione, ipotesi, esperimento per verifica...ora anche nelle scienze biomediche...

Determinants of Plasma Retinol and Beta-Carotene Levels

- Observational studies have suggested that low dietary intake or low plasma concentrations of retinol, beta-carotene, or other carotenoids might be associated with increased risk of developing certain types of cancer. However, relatively few studies have investigated the determinants of plasma concentrations of these micronutrients. We designed a cross-sectional study to investigate the relationship between personal characteristics and dietary factors, and plasma concentrations of retinol, beta-carotene and other carotenoids.

- Study subjects ($N = 315$) were patients who had an elective surgical procedure during a three-year period to biopsy or remove a lesion of the lung, colon, breast, skin, ovary or uterus that was found to be non-cancerous.

- We conclude that there is wide **variability** in plasma concentrations of these micronutrients in humans, and that much of this variability is **associated** with dietary habits and personal characteristics. A better understanding of the physiological relationship between some personal characteristics and plasma concentrations of these micronutrients will require further study.

Statistica descrittiva e inferenza statistica

- Quando parliamo di *statistica descrittiva* o analisi esplorativa dei dati ci riferiamo a quel ramo della statistica che si occupa di evidenziare, attraverso opportune sintesi numeriche o grafiche, le caratteristiche dei fenomeni di interesse a partire dai dati.
- L'*inferenza statistica* o *statistica inferenziale* tende invece ad interpretare le osservazioni in termini di modelli teorici (ipotesi) che spiegano, nelle linee generali, il meccanismo secondo il quale si producono i dati esaminati.

A pensarci bene...

- ***Tutti noi ci comportiamo da statistici, infatti nelle nostre azioni procediamo attraverso una serie di tappe che sono tipiche dell'indagine statistica :***
 1. Identificare il problema (individuare il fenomeno collettivo che interessa studiare).
 2. Capire come ottenere informazioni (individuare gli individui da osservare e i dati da rilevare).
 3. Raccogliere le informazioni (rilevare i dati).
 4. Sintetizzare e mettere a confronto le informazioni (identificare sintesi utili per i dati e calcolarle).
 5. Interpretare le informazioni e decidere (ipotizzare modelli adatti alla descrizione generale del fenomeno e utilizzarli in modo appropriato).

Alcuni dati dallo studio sul fumo

- Consideriamo un sottoinsieme dei dati dello studio condotto sulle donne in gravidanza tra il 1960 e il 1967 a San Francisco. Allo studio hanno partecipato 15000 famiglie con un livello di studio e di reddito medio-alto.
- Diverse caratteristiche del bambino venivano registrate alla nascita, insieme all'informazione sulle abitudini al fumo della madre.
- Consideriamo il peso alla nascita per 1236 maschi, nati tra il 1960 e il 1961, e che sono sopravvissuti almeno 28 giorni.

Caratteristica	Descrizione
Peso alla nascita	Peso alla nascita in once (0,035 once=1gr)
Abitudine al fumo	Indicatore dell'abitudine al fumo in gravidanza. Fumo si (1), no (0)

Lo studio - Come procedere?

- Come possiamo registrare i dati raccolti?
- Come possiamo analizzare i dati e sintetizzare i risultati?
- Come possiamo presentarli?
- Come possiamo interpretarli?
- Le eventuali differenze osservate possono dirsi sistematiche?

Organizzare i dati per le analisi

- E' importante che ogni serie di dati da utilizzarsi per l'analisi statistica, venga ben organizzata e adeguatamente definita e strutturata
- Questa operazione genera un blocco di numeri chiamato matrice dei dati grezzi o tavola unità/variabili
- Su ogni riga di tale tabella sono riportate le informazioni relative a un individuo osservato.
- Ad ogni colonna corrisponde una diversa caratteristica.

Le matrice codificata dei dati (*)

unit	smoke	birth weight
1	0	120
2	0	113
3	1	128
4	0	123
5	1	108
6	0	136
7	0	138
8	0	132

Il simbolo (*) indica l'opportunità di aprire ed esplorare il foglio excel in cui sono registrati i dati e le analisi mostrate.

Unità statistiche e variabili

Le **unità statistiche** sono gli oggetti descritti tramite un insieme di dati. Le unità statistiche possono essere persone, ma anche animali o cose.

Una **variabile** è qualsiasi caratteristica associata a un'unità. Una variabile in generale assume valori diversi su unità statistiche diverse.

Variabili categoriche e quantitative

Una **variabile categorica** colloca un'unità in una tra diverse categorie (o modalità).

Una **variabile quantitativa** assume valori numerici che misurano, in opportune unità di misura, le caratteristiche per ogni unità.

Codifica

- Per le variabili categoriche è necessario rappresentare le modalità di ciascuna categoria in un modo standard usando un sistema di codifica. E' comune in una analisi statistica usare un sistema di codifica numerico, infatti, usare lettere piuttosto che numeri può causare problemi con alcuni software statistici.
- Per l'abitudine al fumo si è usata la codifica:
- 1=fumatrice; 0=non fumatrice
- Nella matrice dei dati sui determinanti si è proceduto analogamente.

Determinants of Plasma Retinol and Beta-Carotene Levels La matrice dei dati grezzi

64	2	2	21,48	1	1298,8	57	6,3	0	170,3	1945	890	200	915
76	2	1	23,88	1	1032,5	50,1	15,8	0	75,8	2653	451	124	727
38	2	2	20,01	2	2372,3	83,6	19,1	14,1	257,9	6321	660	328	721
40	2	2	25,14	3	2449,5	97,5	26,5	0,5	332,6	1061	864	153	615
72	2	1	20,99	1	1952,1	82,6	16,2	0	170,8	2863	1209	92	799
40	2	2	27,52	3	1366,9	56	9,6	1,3	154,6	1729	1439	148	654
65	2	1	22,01	2	2213,9	52	28,7	0	255,1	5371	802	258	834
58	2	1	28,76	1	1595,6	63,4	10,9	0	214,1	823	2571	64	825
35	2	1	23,08	3	1800,5	57,8	20,3	0,6	233,6	2895	944	218	517
55	2	2	34,97	3	1263,6	39,6	15,5	0	171,9	3307	493	81	562
66	2	2	20,95	1	1460,8	58	18,2	1	137,4	1714	535	184	935
40	2	1	36,43	2	1638,2	49,3	14,9	0	130,7	2031	492	91	741
57	1	1	31,73	3	2072,9	106,7	9,6	0,9	420	1982	1105	120	679

Description: The datafile contains 315 observations on 14 variables.

Variable Names in order from left to right:

AGE: Age (years)

SEX: Sex (1=Male, 2=Female).

SMOKSTAT: Smoking status (1=Never, 2=Former, 3=Current Smoker)

QUETELET: Quetelet ($\text{weight}/(\text{height}^2)$)

VITUSE: Vitamin Use (1=Yes, fairly often, 2=Yes, not often, 3=No)

CALORIES: Number of calories consumed per day.

FAT: Grams of fat consumed per day.

FIBER: Grams of fiber consumed per day.

ALCOHOL: Number of alcoholic drinks consumed per week.

CHOLESTEROL: Cholesterol consumed (mg per day).

BETADIET: Dietary beta-carotene consumed (mcg per day).

RETDIET: Dietary retinol consumed (mcg per day)

BETAPLASMA: Plasma beta-carotene (ng/ml)

RETPLASMA: Plasma Retinol (ng/ml)

Un primo passo, l'ordinamento e i dati mancanti (codice 9)

Ordinando i dati e separando le colonne rispetto all'abitudine al fumo si scopre che esiste un codice 9. Tale valore rappresenta l'informazione "dato mancante", cioè per quelle unità statistiche non è stata rilevata o registrata l'abitudine al fumo e non sono utilizzabile per le analisi di interesse.

birth weight	smoke	birth weight	smoke	birth weight	smoke
55	0	58	1	90	9
62	0	65	1	106	9
63	0	68	1	108	9
65	0	69	1	115	9
71	0	71	1	126	9
71	0	71	1	130	9
72	0	71	1	141	9
73	0	72	1	142	9
75	0	75	1	151	9
78	0	75	1	158	9
78	0	75	1		

Dati mancanti

- Se la percentuale di dati mancanti sul totale non è troppo alta (nel nostro caso non supera il 10%), l'analisi procede semplicemente escludendo le unità statistiche incomplete.
- Se la percentuale è elevata, si deve provvedere o a ricostruire le informazioni mancanti, o ad ampliare lo studio in modo da ridurre l'impatto.

La distribuzione dell'abitudine al fumo

Possiamo sintetizzare i dati qualitativi attraverso semplici conteggi delle unità che presentano una stessa modalità purché l'ordine in cui sono registrate le unità stesse non sia influente sul fenomeno in studio. Si ottiene così una tabella sintetica di frequenze.

Distribuzione statistica dell'abitudine al fumo			
Valore	Frequenza assoluta	Frequenza relativa	Frequenza percentuale
1	742	0,60	60,03
2	484	0,39	39,16
3	10	0,01	0,81
Totale	1236	1,00	100,00
1=non fumatrice, 2=fumatrice, 3=missing			

Frequenza

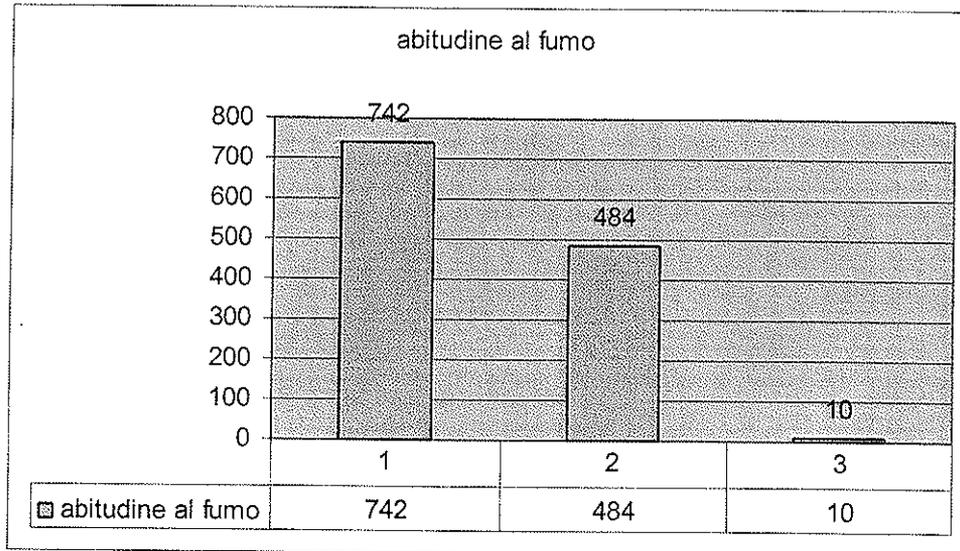
- frequenza assoluta corrispondente ad una certa modalità (valore) il numero di unità statistiche che presenta tale modalità,
- frequenza relativa corrispondente ad una certa modalità il rapporto tra il numero di unità statistiche che presenta tale modalità e il totale delle unità statistiche considerate,
- frequenza percentuale è la frequenza relativa moltiplicata per 100.

Distribuzione di frequenza

- La distribuzione statistica fornisce un modo compatto di rappresentazione dei dati che così risultano più organizzati e dunque più leggibili. Nella tabella ad ogni modalità della variabile è associata la sua frequenza.
- Nella distribuzione relativa o percentuale non compare il numero di unità statistiche considerate, occorre allora fornire tale dato nella descrizione della rilevazione.
- L'informazione data dalle frequenze percentuali calcolate su un campione di 10000 unità, infatti, è ben diversa da quella ottenuta su un campione di 50 unità.

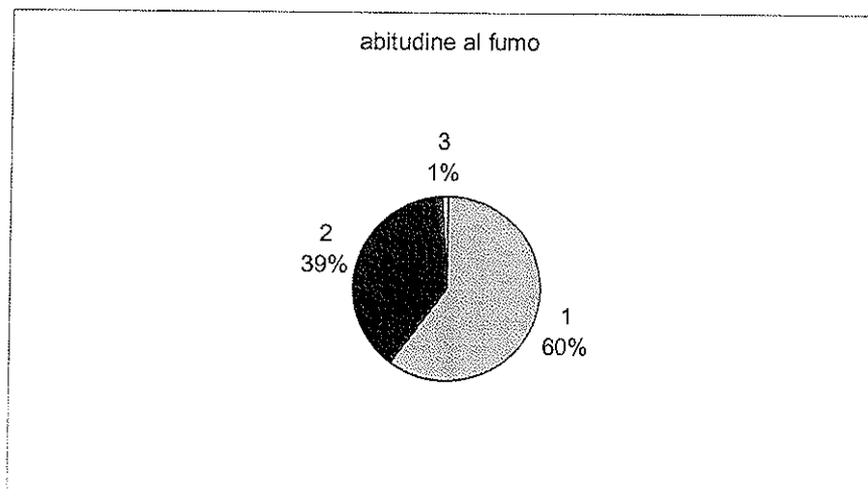
L'istogramma

Nell'istogramma, l'area di ogni rettangolo è proporzionale alla frequenza della classe che rappresenta.



Il diagramma a torta (pie chart)

Nel pie chart, l'area di ogni settore circolare (angolo al centro) è proporzionale alla frequenza della classe che rappresenta.



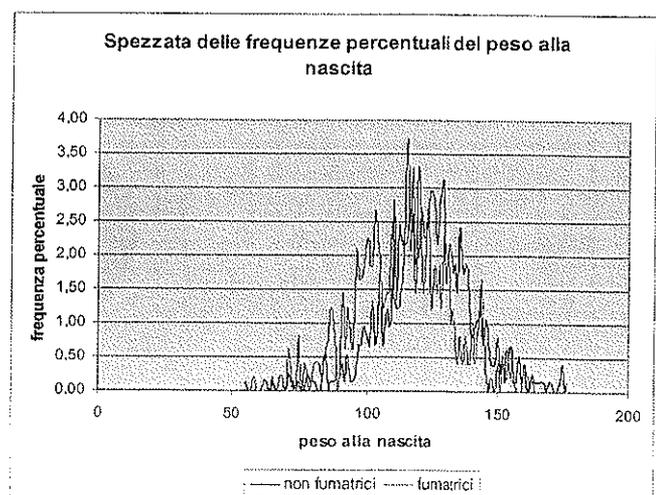
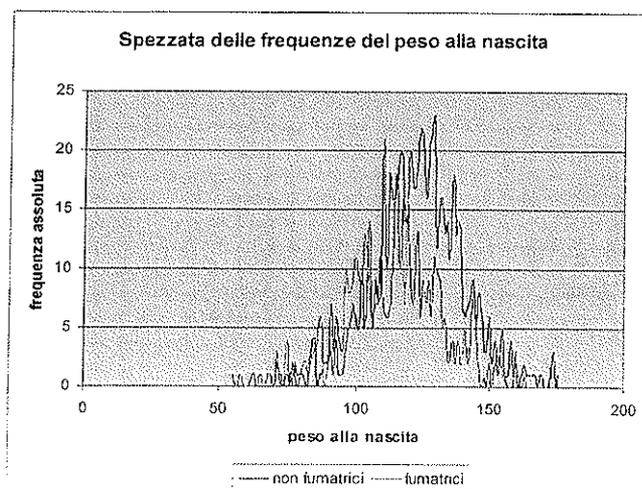
Distribuzioni per variabili quantitative

Possiamo sintetizzare i dati attraverso il conteggio delle unità che presentano uno stesso valore della variabile purché l'ordine in cui sono registrate le unità stesse non sia influente sul fenomeno in studio.

Distribuzioni statistiche del peso alla nascita per madri fumatrici e non fumatrici				
Valore birth weight	Frequenza assoluta non fumatrici	Frequenza assoluta fumatrici	Frequenza percentuale non fumatrici	Frequenza percentuale fumatrici
55	1	0	0,13	0,00
56	0	0	0,00	0,00
57	0	0	0,00	0,00
58	0	1	0,00	0,21
59	0	0	0,00	0,00
60	0	0	0,00	0,00
61	0	0	0,00	0,00
62	1	0	0,13	0,00
63	1	0	0,13	0,00
64	0	0	0,00	0,00
65	1	1	0,13	0,21
66	0	0	0,00	0,00
67	0	0	0,00	0,00
68	0	1	0,00	0,21
69	0	1	0,00	0,21
70	0	0	0,00	0,00
71	2	3	0,27	0,62
72	1	1	0,13	0,21
73	1	0	0,13	0,00
74	0	0	0,00	0,00

Spezzata delle frequenze

Si può fornire un'immagine più leggibile della distribuzione attraverso il grafico della spezzata delle frequenze, mettendo in ascissa, su un piano cartesiano, i valori distinti della variabile e in ordinata le relative frequenze assolute, relative o percentuali. I confronti sono facilitati utilizzando le ultime due, perché le curve presentano analoghi ordini di grandezza (somma 1 o 100)



La distribuzione cumulata di frequenza

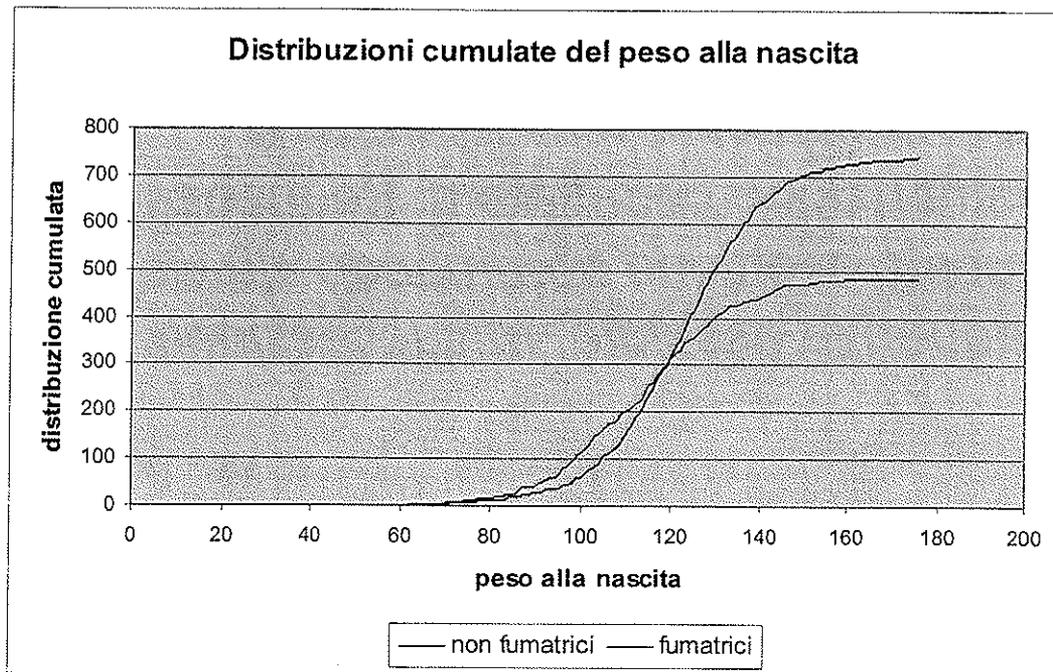
- Se ci chiediamo: **Quanti sono i neonati con peso non superiore a 100**
- Possiamo rispondere usando la distribuzione cumulata di frequenza
Questa si ottiene *sommando via via le frequenze assolute, in successione.*

La distribuzione cumulata del peso alla nascita

Distribuzioni statistiche del peso alla nascita per madri fumatrici e non fumatrici				
Valore birth weight	Frequenza assoluta non fumatrici	Frequenza assoluta fumatrici	Distribuzione cumulata non F	Distribuzione cumulata F
55	1	0	1	0
56	0	0	1	0
57	0	0	1	0
58	0	1	1	1
59	0	0	1	1
60	0	0	1	1
61	0	0	1	1
62	1	0	2	1
63	1	0	3	1
64	0	0	3	1
65	1	1	4	2
66	0	0	4	2
67	0	0	4	2
68	0	1	4	3
69	0	1	4	4
70	0	0	4	4

Rappresentazione grafica

I confronti non sono agevoli utilizzando queste due curve, perché presentano differenti ordini di grandezza pur essendo entrambe curve crescenti sempre positive con minimo=0. Il massimo rappresenta invece la numerosità campionaria dei rispettivi gruppi.



La funzione di ripartizione empirica

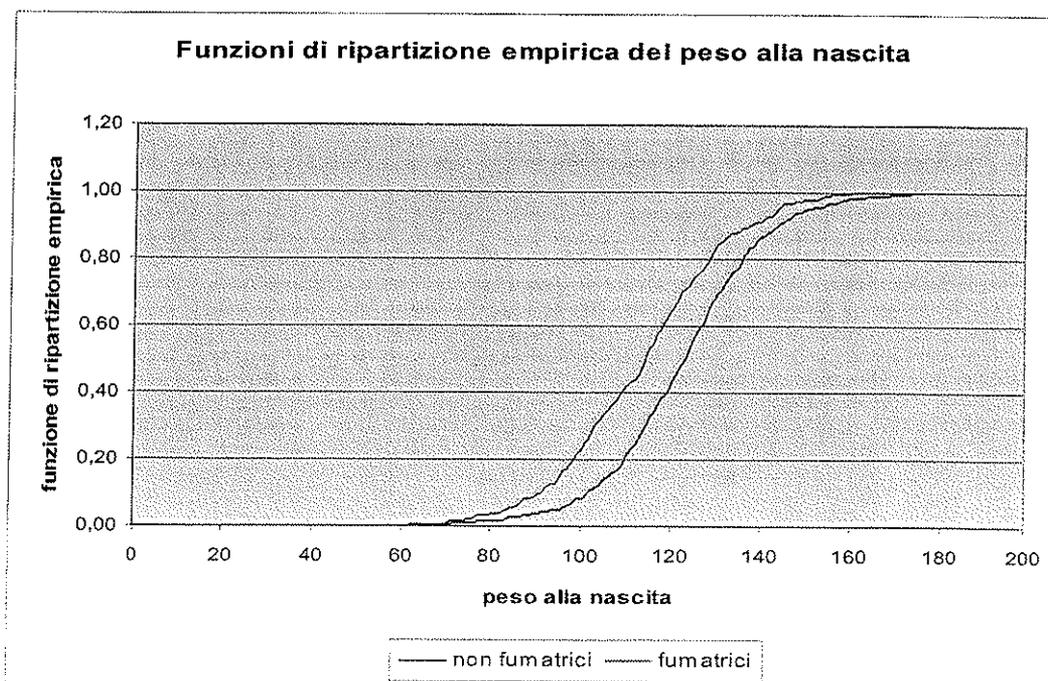
- Se ci chiediamo: ***Qual è la proporzione di neonati con peso non superiore a 100***
- Possiamo rispondere usando la funzione di ripartizione empirica. Questa si ottiene *sommando via via le frequenze relative, in successione.*

La funzione di ripartizione empirica del peso alla nascita

Valore birth weight	Ripartizione empirica non F	Ripartizione empirica F
55	0,00	0,00
56	0,00	0,00
57	0,00	0,00
58	0,00	0,00
59	0,00	0,00
60	0,00	0,00
61	0,00	0,00
62	0,00	0,00
63	0,00	0,00
64	0,00	0,00
65	0,01	0,00
66	0,01	0,00
67	0,01	0,00
68	0,01	0,01
69	0,01	0,01
70	0,01	0,01
71	0,01	0,01
72	0,01	0,02
73	0,01	0,02
74	0,01	0,02
75	0,01	0,02
76	0,01	0,02
77	0,01	0,03
78	0,01	0,03
79	0,02	0,03

Rappresentazione grafica

I confronti sono facilitati utilizzando queste due curve, perché presentano analoghi ordini di grandezza (minimo=0, massimo=1).



Distribuzione per dati raggruppati in classi

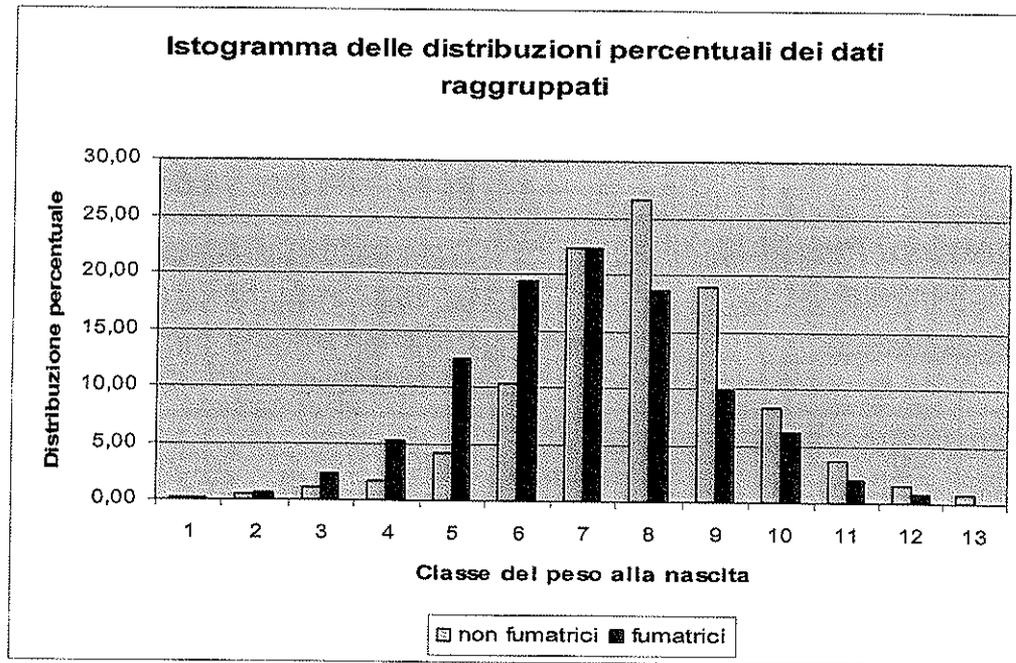
Classe birth weight
50-59
60-69
70-79
80-89
90-99
100-109
110-119
120-129
130-139
140-149
150-159
160-169
170-179
Totale

- Per i caratteri quantitativi è comodo sintetizzare ulteriormente le distribuzioni classificando (raggruppando in classi) opportunamente i valori osservati. In questo modo si passa a una variabile categorica ordinata.
- Un esempio di tale tipo di variabile è l'ordine di nascita: "primogenito", "secondogenito" e così via o il titolo di studio.

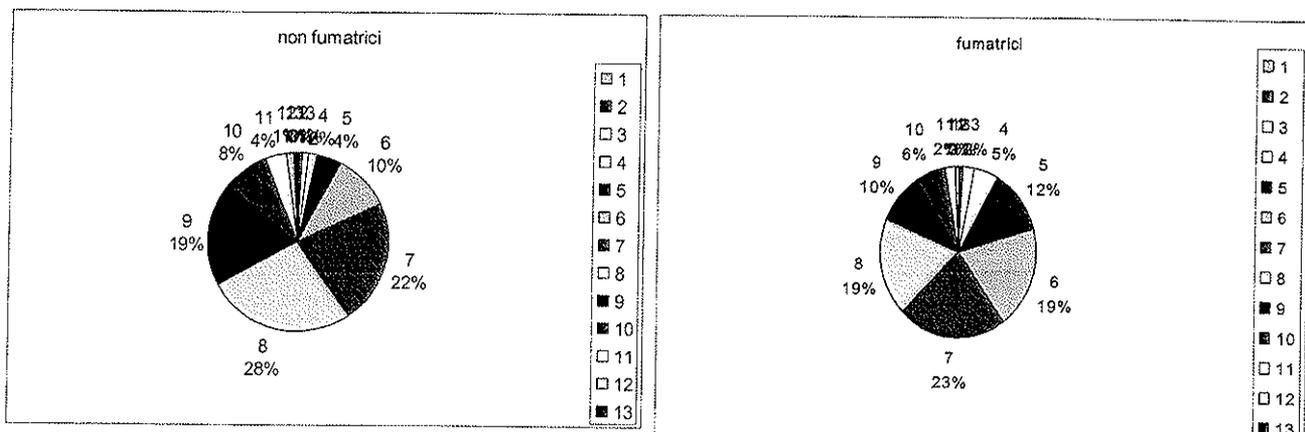
Distribuzione di frequenza

Distribuzioni per dati raggruppati in classi				
Distribuzioni statistiche del peso alla nascita per madri fumatrici e non fumatrici				
Classe birth weight	Frequenza assoluta non fumatrici	Frequenza assoluta fumatrici	Frequenza percentuale non fumatrici	Frequenza percentuale fumatrici
50-59	1	1	0,13	0,21
60-69	3	3	0,40	0,62
70-79	8	11	1,08	2,27
80-89	13	25	1,75	5,17
90-99	31	60	4,18	12,40
100-109	76	94	10,24	19,42
110-119	166	108	22,37	22,31
120-129	198	90	26,68	18,60
130-139	140	48	18,87	9,92
140-149	62	30	8,96	6,20
150-159	27	10	3,64	2,07
160-169	11	4	1,48	0,83
170-179	6	0	0,81	0,00
Totale	742	484	100,00	100,00

Rappresentazione grafica (*)



Una rappresentazione non adatta



Tipi di variabili e operazioni ammissibili

<u>Variabili categoriche non ordinabili o sconnesse</u>	<u>Variabili quantitative</u>
Esempio: sesso, colore dei capelli etc.	Esempio: pressione arteriosa, peso, altezza, velocità etc.
Operazioni Possibili: uguaglianza e disuguaglianza	Operazioni possibili: uguaglianza, disuguaglianza, ordinamento, somma e sottrazione.
<u>Variabili categoriche ordinate</u>	
Esempio: ordine di nascita, stadio di una malattia cronica etc.	
Operazioni possibili: uguaglianza, disuguaglianza, ordinamento	

Analizzare una distribuzione

In qualsiasi distribuzione è importante individuare il miglior **modello interpretativo** e le **deviazioni** evidenti rispetto a tale modello.

È possibile individuare il modello di un istogramma attraverso la **forma**, il **centro** e la **dispersione**.

Distribuzioni simmetriche e asimmetriche

Una distribuzione è **simmetrica** se le parti a destra e a sinistra dell'istogramma sono approssimativamente immagini speculari l'una dell'altra.

Una distribuzione è **asimmetrica a destra** se il lato destro dell'istogramma (con la metà delle osservazioni più grandi) si estende all'esterno molto di più del lato sinistro.

È **asimmetrica a sinistra** se il lato sinistro dell'istogramma si estende all'esterno molto di più del lato destro.

Gli Indici Statistici

Per confrontare tra loro due o più popolazioni, o le variazioni della stessa popolazione in periodi diversi, non basta l'aver raccolto i dati e averli sintetizzati in tabelle di frequenza, è spesso necessario sintetizzare ulteriormente la distribuzione in un solo valore attorno a cui i dati si "addensano" e sapere in che misura ciò accade, ovvero studiare la variabilità dei dati.

Se non ci fosse variabilità all'interno di una popolazione, non ci sarebbe bisogno della statistica. Una singola unità sarebbe sufficiente a descrivere l'intera popolazione.

Misure di tendenza centrale

- Rappresentano *i valori attorno a cui i dati tendono ad aggregarsi (indici di posizione)*. Le più diffuse sono:
 - **moda** (anche per caratteri qualitativi non ordinabili);
 - **mediana e quantili** (almeno caratteri qualitativi ordinabili);
 - **media** (solo caratteri quantitativi).

La moda o modalità prevalente

- Dal dizionario: *“Usanza più o meno mutevole secondo il gusto prevalente, che si impone nelle abitudini, nel modo di vivere e specialmente nelle forme del vestire”*. Dire ad esempio che ora è di moda, per gli uomini, portare i capelli lunghi, significa nient'altro che nella distribuzione di frequenza degli uomini secondo la lunghezza dei capelli, alla modalità *lunghi* corrisponde la massima frequenza.
- La **moda di un collettivo**, distribuito secondo un carattere, è *la modalità prevalente del carattere* ossia *quella a cui è associata la massima frequenza*.
- La **moda** è utilizzabile per tutti i tipi di caratteri organizzati in distribuzioni di frequenza.

Troviamo la moda

- La moda per l'abitudine al fumo, nel nostro campione, è "non fumatrice", con frequenza 742.
- Il valore modale per il peso alla nascita è:
- Per le madri non fumatrici: 129 once, con frequenza 23;
- Per le madri fumatrici: 115 once, con frequenza 18.

La mediana

La **mediana** (**Me**) è quel valore della **variabile ordinabile** o quantitativa che, nella successione di valori osservati, disposti in ordine crescente o decrescente, **occupa la posizione centrale**; ovvero il numero delle unità che possiedono il carattere in quantità inferiore alla **mediana** è uguale al numero di quelle che possiedono il carattere in quantità superiore alla **mediana**.

Per variabili quantitative:

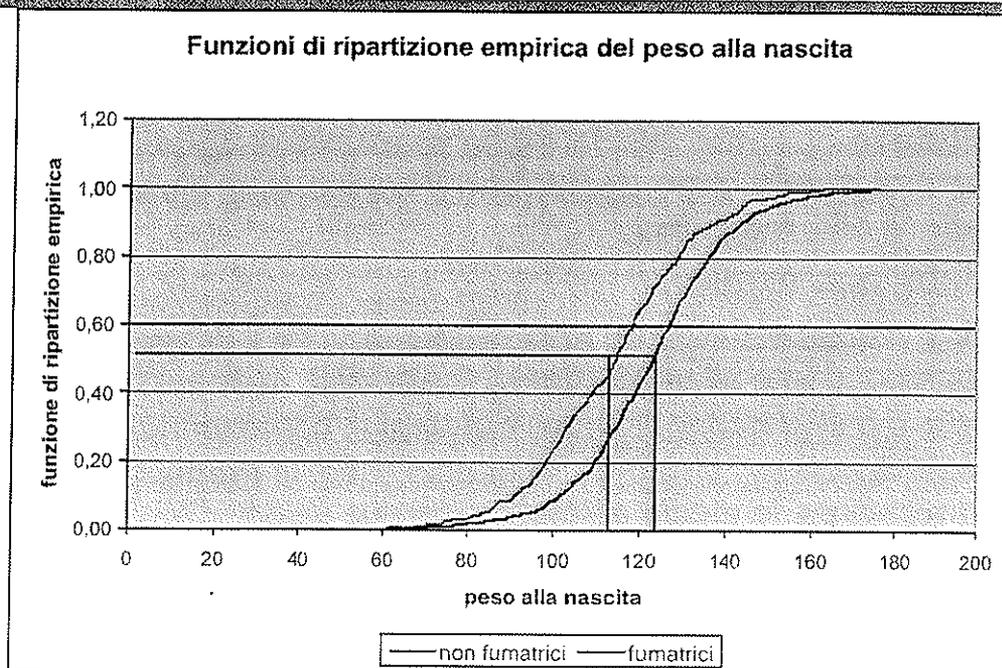
- Se **n** è dispari si ha **una sola mediana**, ed è il valore corrispondente all'unità $(n+1)_{/2}$ (nella distr. ordinata);
- Se **n** è pari si hanno **2 valori mediani** in corrispondenza delle osservazioni $n_{/2}$ e $(n_{/2}+1)$. In questo caso, la **mediana** è per convenzione la media aritmetica dei due valori.

Troviamo la mediana

- Per le madri non fumatrici, che sono 742, il peso alla nascita ha due valori mediani, in corrispondenza delle posizioni: 371 e 372, entrambi i valori sono di 123 once.
- Per le madri fumatrici, che sono 484, i due valori corrispondono alle posizioni: 242 e 243 e entrambi sono di 115 once.
- La mediana può essere determinata dal grafico della funzione di ripartizione empirica.

Troviamo la mediana

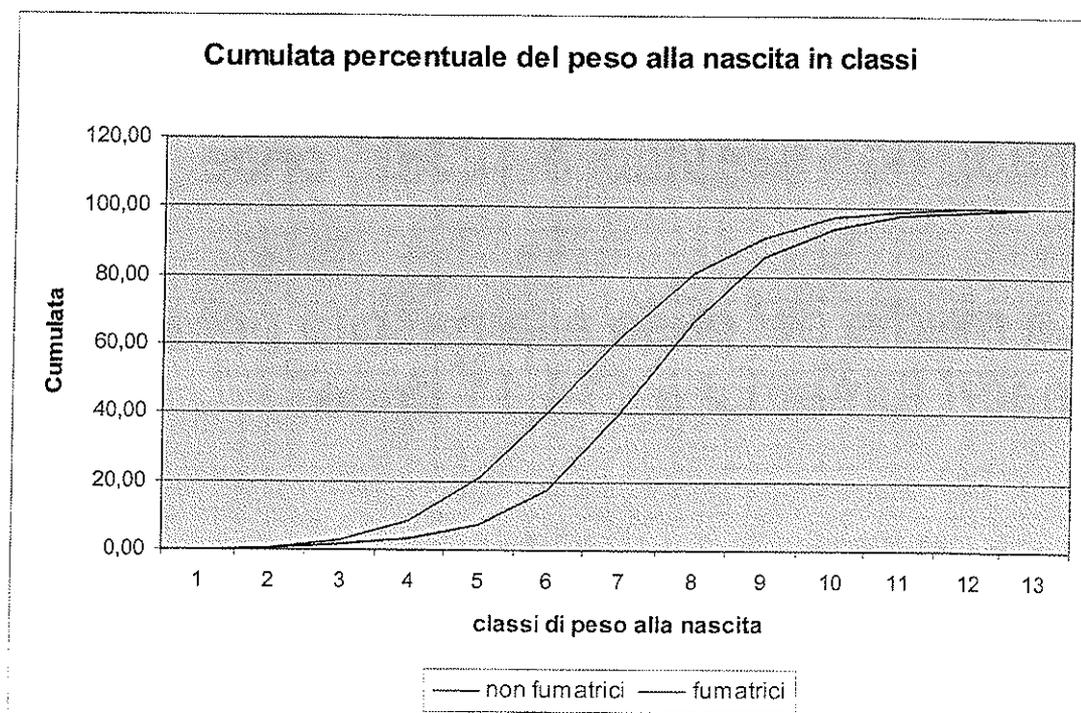
Basta prendere la retta parallela all'asse delle ascisse con ordinata 0,50 e proiettare verticalmente sull'asse delle ascisse i punti di intersezione di tale retta con le funzioni di ripartizione. Le ascisse delle proiezioni sono le mediane. Perché?



La classe mediana

Classe birth weight	Cumulata percentuale non F	Cumulata percentuale F
50-59	0,13	0,21
60-69	0,53	0,83
70-79	1,61	3,10
80-89	3,36	8,27
90-99	7,54	20,66
100-109	17,78	40,09
110-119	40,16	62,40
120-129	66,84	81,00
130-139	85,71	90,91
140-149	94,07	97,11
150-159	97,70	99,18
160-169	99,19	100,00
170-179	100,00	100,00

La classe mediana (analogo al caso precedente)



La media aritmetica

- **La media** di un insieme di n misure è data da

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

se i dati sono sintetizzati in una distribuzione di frequenze, cioè il valore x_j compare con la frequenza assoluta f_j ($j = 1, 2, \dots, s$) si può usare la formula (proprietà associativa dell'addizione):

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_s f_s}{f_1 + f_2 + \dots + f_s} = \frac{\sum_{i=1}^s x_i f_i}{n}$$

Calcoliamo la media (*)

- La media del peso alla nascita per le madri non fumatrici è 123,05 once
- La media del peso alla nascita per le madri fumatrici è 114,11 once
- La media non è uno dei valori osservati.

E se cambia la scala di misura?

- I dati della tabella rappresentano i valori della temperatura corporea rilevati su 65 soggetti sani e misurati in gradi Fahrenheit.
- La loro media è $m_f=98,10$

96,30	97,60	98,20	98,70
96,70	97,70	98,20	98,70
96,90	97,80	98,20	98,80
97,00	97,80	98,30	98,80
97,10	97,80	98,30	98,80
97,10	97,80	98,40	98,90
97,10	97,90	98,40	99,00
97,20	97,90	98,40	99,00
97,30	98,00	98,40	99,00
97,40	98,00	98,50	99,10
97,40	98,00	98,50	99,20
97,40	98,00	98,60	99,30
97,40	98,00	98,60	99,40
97,50	98,00	98,60	99,50
97,50	98,10	98,60	
97,60	98,10	98,60	Media
97,60	98,20	98,60	98,10

Come cambia la media?

- I dati della tabella rappresentano i valori della temperatura corporea degli stessi 65 soggetti sani in gradi Celsius.
- La loro media è $m_c=36,73$

35,73	36,45	36,78	37,06
35,95	36,50	36,78	37,06
36,06	36,56	36,78	37,12
36,12	36,56	36,84	37,12
36,17	36,56	36,84	37,12
36,17	36,56	36,89	37,17
36,17	36,62	36,89	37,23
36,23	36,62	36,89	37,23
36,28	36,67	36,89	37,23
36,34	36,67	36,95	37,28
36,34	36,67	36,95	37,34
36,34	36,67	37,00	37,39
36,34	36,67	37,00	37,45
36,39	36,67	37,00	37,50
36,39	36,73	37,00	
36,45	36,73	37,00	Media
36,45	36,78	37,00	36,73

Trasformazione delle scale di misura

- Le due scale di misura sono legate dalla seguente trasformazione:

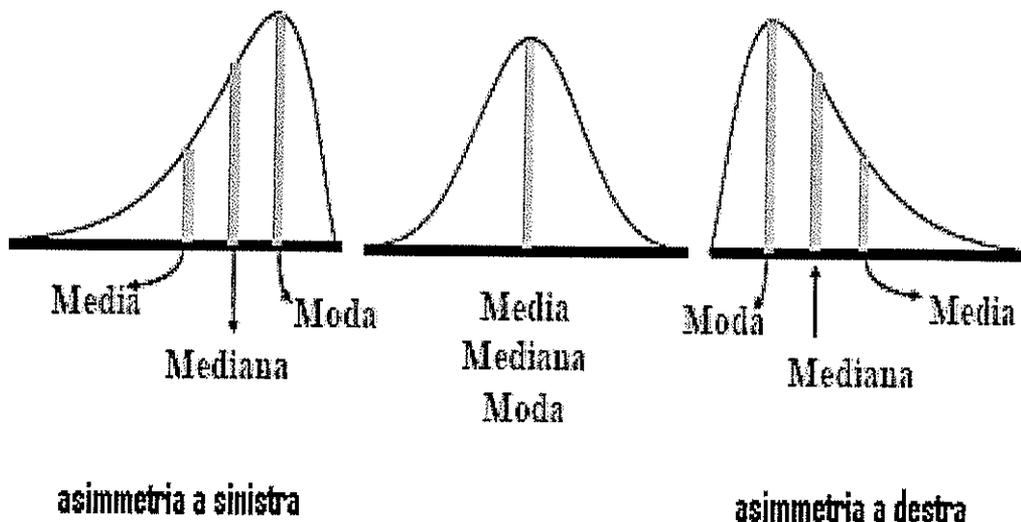
$$T_c = \frac{5}{9} T_f - \frac{160}{9}$$

- che applicata alle medie si scrive:

$$m_c = \frac{5}{9} m_f - \frac{160}{9}$$

- e fornisce lo stesso valore del calcolo diretto di m_c a partire dai dati trasformati.
- Con lo stesso insieme dei dati si può verificare che anche la mediana gode della stessa proprietà (per questi dati, inoltre, coincide con la media).

Relazioni tra media mediana e moda



Indici di dispersione o variabilità

- Gli **indici di posizione** (misure di tendenza centrale) dicono *attorno a quale valore le osservazioni sono centrate e sono tanto più significativi quanto più i dati sono concentrati intorno ad essi.*
- Per ottenere un'informazione più accurata, è quindi necessario **misurare il grado di dispersione dei dati intorno a tali indici.** Questo è possibile, soltanto per i caratteri quantitativi, associando alle misure di tendenza centrale delle **misure di dispersione o variabilità.**

Misure di variabilità

- Il range o intervallo di variazione, che rappresenta l'intervallo tra il minimo e il massimo valore osservato.
- I percentili, che sono quei valori che dividono la distribuzione in 100 parti di uguale numerosità.

Il 25-esimo, 50-esimo e 75-esimo percentile (ossia, primo quartile Q_1 , mediana Q_2 e terzo quartile Q_3) dividono la distribuzione in 4 parti uguali.

Per determinare i quartili possiamo considerare le due parti dei dati ottenute dal calcolo della mediana e trovare di ognuna la mediana.

Il primo e il terzo quartile individuano un intervallo centrale che contiene il 50% delle unità statistiche e che misura la dispersione dei valori centrali del collettivo osservato attorno alla mediana.

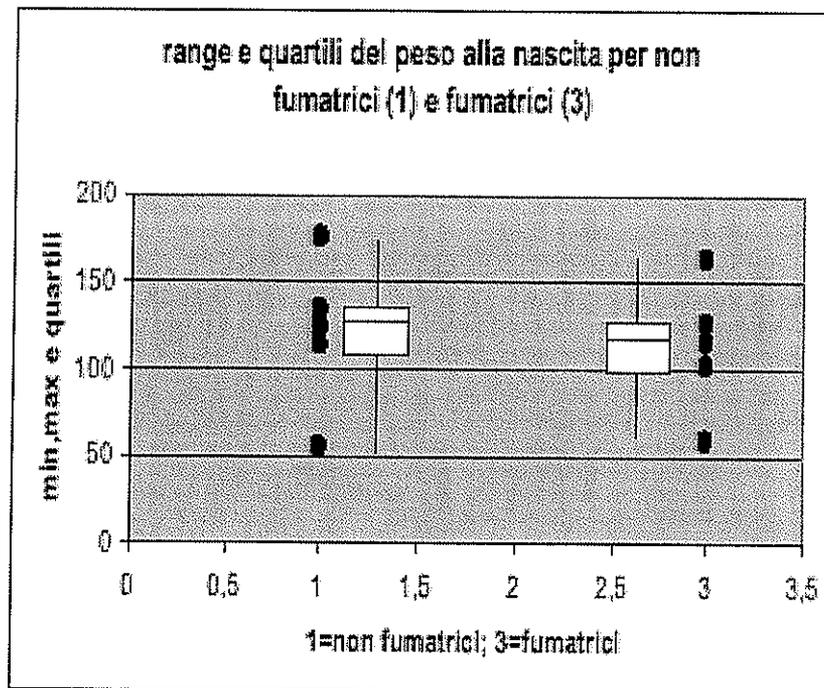
Peso alla nascita (*)

	Non F	F
min	55	58
Q1	113	102
Q2	123	115
Q3	134	126
max	176	163

Rappresentazione grafica: il box plot

- Il **Box-Plot** rappresenta in modo compatto la distribuzione statistica attraverso alcuni indici sintetici: il **range** delle misure attraverso un *segmento verticale*, i **3 quartili** della distribuzione mediante un *rettangolo (box)*, tagliato internamente da un *segmento* in corrispondenza della **mediana**, che contiene il 50% della distribuzione. La dimensione della base (o altezza) del rettangolo non rappresenta alcuna informazione, come pure la posizione del **Box-Plot**, che può essere posto sia verticalmente che orizzontalmente.

Rappresentazione grafica



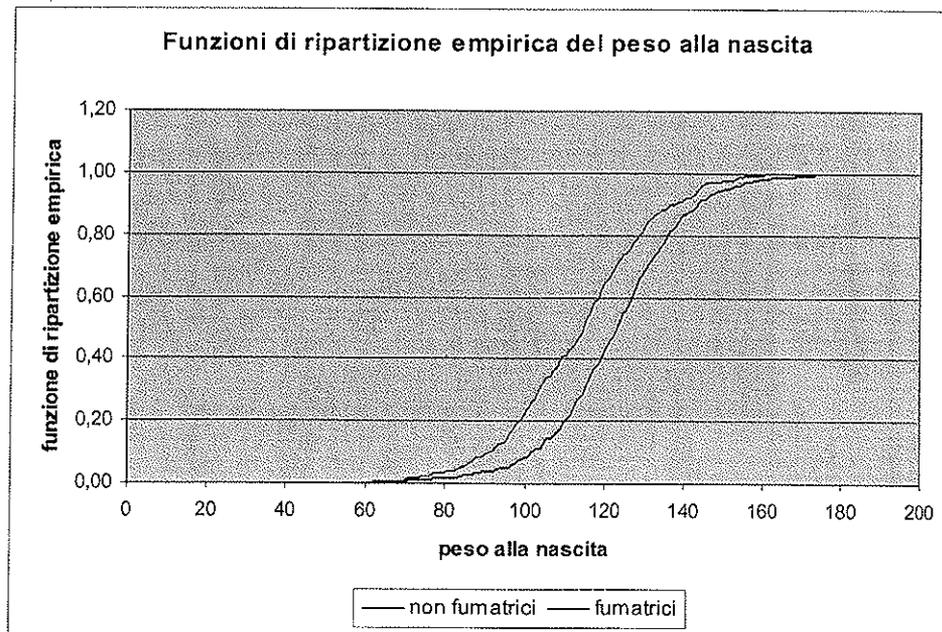
Generalizzando..i quantili

Il ***q-quantile*** ($0 < q < 1$) è una generalizzazione della mediana ed è quel valore che divide la distribuzione in due parti, lasciando una proporzione q di osservazioni a sinistra, e $1-q$ a destra.

Utilizzando tutti i **quantili** q_i relativi ad una data decomposizione dell'intervallo $[0, 1]$, per esempio in decimi, o in centesimi (percentili), è possibile descrivere in modo piuttosto dettagliato una distribuzione statistica.

I quantili si determinano dalla funzione di ripartizione empirica

Basta prendere la retta parallela all'asse delle ascisse con ordinata q e proiettare verticalmente sull'asse delle ascisse i punti di intersezione di tale retta con le funzioni di ripartizione. Le ascisse delle proiezioni i q quantili.

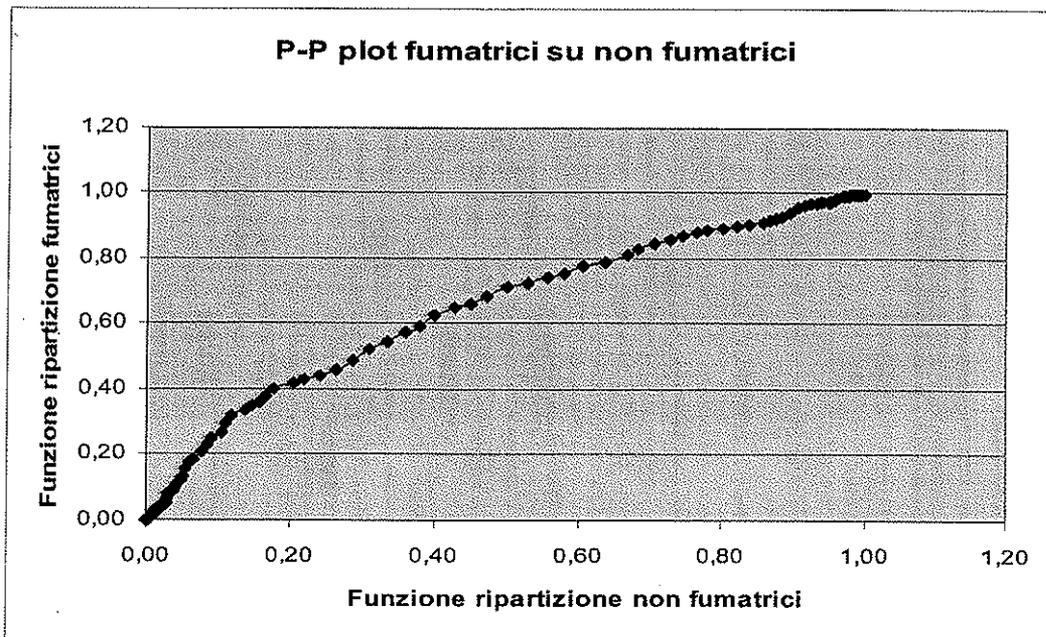


Confronto grafico sintetico P-P plot

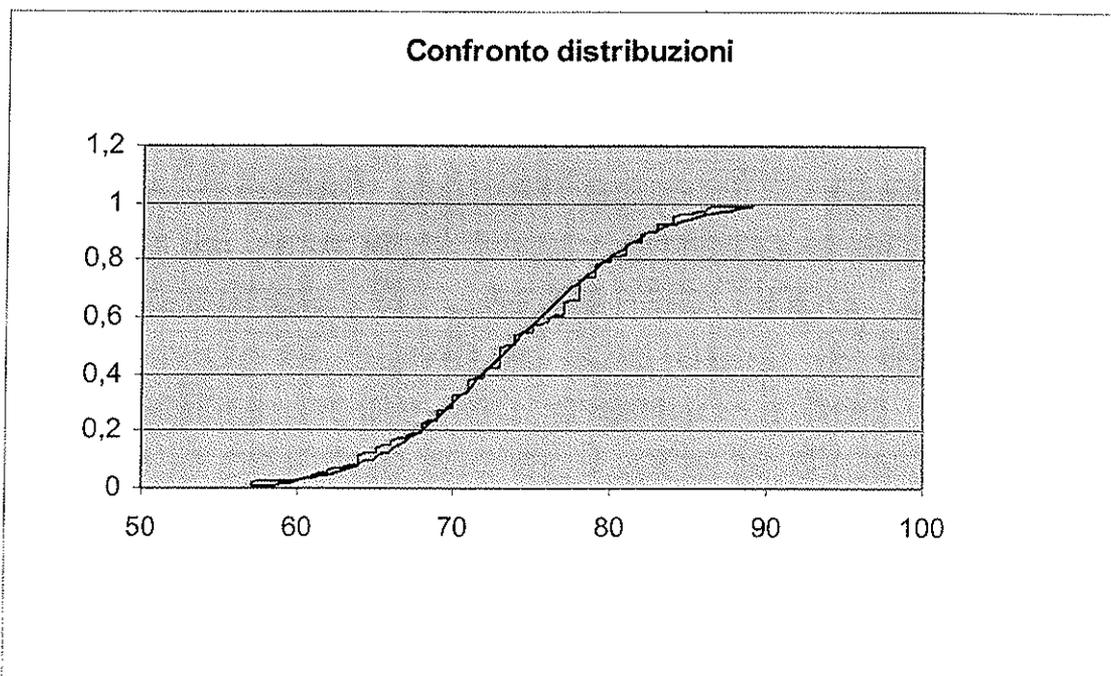
- Possiamo confrontare graficamente le due funzioni di ripartizione riportando su un piano cartesiano, per ogni quantile fissato, in ascissa l'ordinata di una delle due funzioni (per esempio quella delle non fumatrici) e in ordinata l'altra.
- Quanto più le due distribuzioni sono simili, tanto più la curva rappresentata sarà vicina alla diagonale del primo quadrante.

Confronto tra le due distribuzioni attraverso la funzione di ripartizione: P-P plot

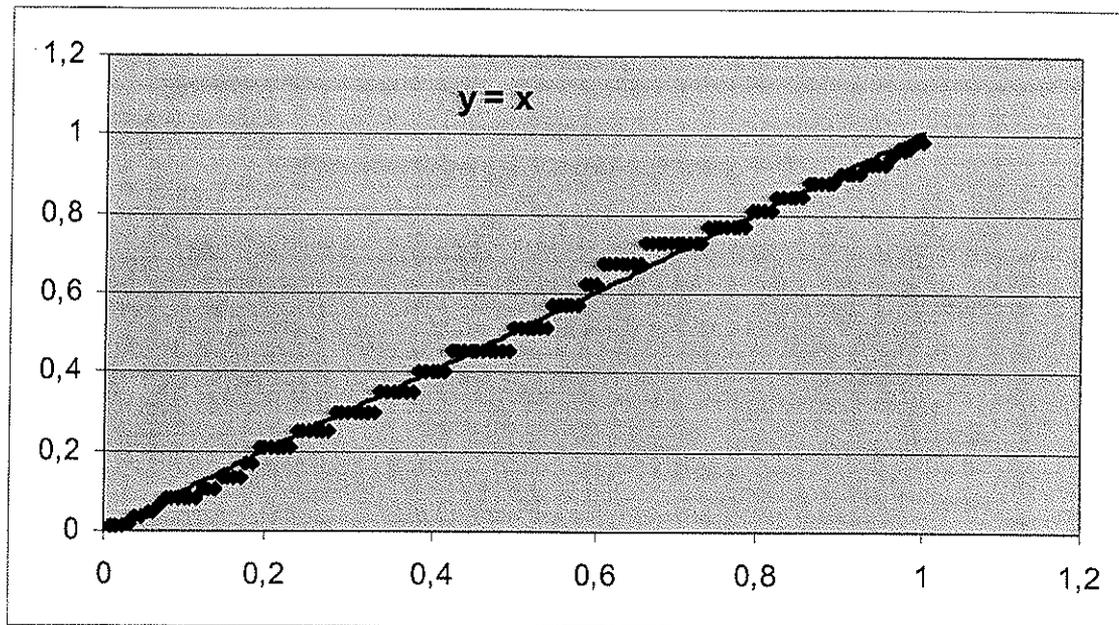
Per le nostre due distribuzioni l'andamento è molto lontano dalla diagonale e non rettilineo confermando la differenza sostanziale già osservata.



Quando due distribuzioni sono simili.....



P-P plot sulla diagonale



La deviazione standard – il più importante indice di variabilità

- La Deviazione Standard è l'indice di dispersione più usato. E' importante, come lo è la media, perché è alla base di ulteriori analisi.
- Si calcola la differenza tra ogni valore e la media ($x_i - \bar{x}$), che si chiama variabile scarto. Si eleva al quadrato ogni differenza. Si sommano tali differenze al quadrato. Si divide la sommatoria ottenuta per il numero dei valori indipendenti nella variabile scarto. Il valore ottenuto si chiama varianza. Si estrae la radice quadrata della varianza per ottenere la Deviazione Standard.

Peso alla nascita in once (*) ...e in grammi?

I valori degli indici, in particolare il CV, conferma che le due distribuzioni sono molto simili e differiscono solo per gli indici di posizione: media, mediana, moda.

Fumatrici	s=18,10	m=114,11	CV=15,86
Non Fumatrici	s=17,40	m=123,05	CV=14,14

Confronto attraverso gli indici sintetici

Le due distribuzioni sintetizzate mostrano forme assai diverse come indicato soprattutto dal valore del CV, data la similitudine degli altri indici.

Indici sintetici relativi alla distribuzione della variabile "durata del ricovero".

MEDIA	MODA	MEDIANA	VARIANZA	SCARTO STANDARD	CV	MIN	MAX
11,406	2	8	144,29	12,012	105	1	69

Indici sintetici relativi alla distribuzione della variabile "età del paziente".

MEDIA	MODA	MEDIANA	VARIANZA	SCARTO STANDARD	CV	MIN	MAX
35,358	25 30 39	33	134,26	11,587	33	17	73

Se cambia la scala di misura?

- Anche per la deviazione standard un cambiamento di scala di misura si riflette, come per la media, nell'analogo cambiamento (stessa formula di calcolo).

La deviazione standard

La deviazione standard s

La varianza s^2 di un insieme di osservazioni è la media dei quadrati delle deviazioni delle osservazioni dalla loro media. In simboli, la varianza di n osservazioni x_1, \dots, x_n è

$$s^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n - 1}$$

o, in forma più compatta,

$$s^2 = \frac{1}{n - 1} \sum (x_i - \bar{x})^2$$

La deviazione standard s è la radice quadrata della varianza s^2 :

$$s = \sqrt{\frac{1}{n - 1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

I gradi di libertà

- Nel calcolo della varianza, che è la “media” delle deviazioni al quadrato, al denominatore compare $n-1$.
- La ragione è che la somma delle deviazioni (variabile scarto) con segno è sempre 0:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0$$

- pertanto solo $n-1$ deviazioni sono indipendenti e determinano quella restante.

$n-1$ indica i gradi di libertà della varianza o della deviazione standard.

Coefficiente di variazione

Due distribuzioni con s molto vicini non hanno necessariamente un'analogia dispersione; infatti s è “grande” o “piccolo” rispetto all'ordine di grandezza delle misure a cui si riferisce, ovvero ad un indice di posizione come \bar{x} . Per **confrontare le dispersioni di due diverse distribuzioni occorre confrontare indici indipendenti dall'unità di misura**. L'indice più utilizzato è il **Coefficiente di Variazione**

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} * 100$$

CV esprime **l'ampiezza percentuale di s rispetto a \bar{x}** , o ancora esprime **s come percentuale di \bar{x}** . Se cambia la scala di misura il CV non viene alterato.

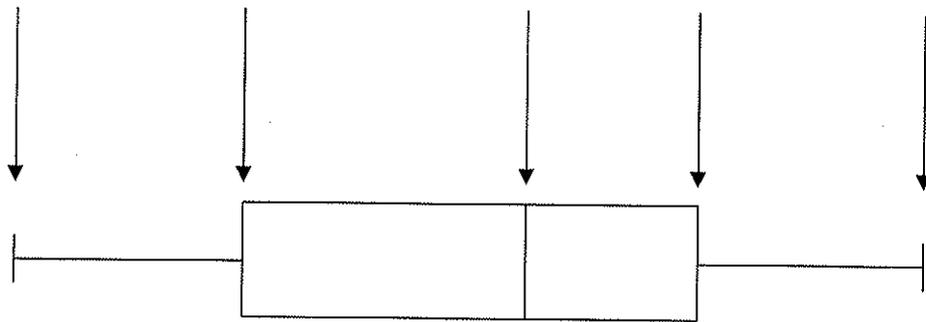
Minimo

Q_1

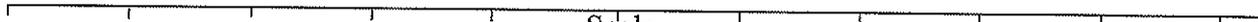
Mediana

Q_3

Massimo



Scala



Determinants of Plasma Retinol and Beta-Carotene Levels

Summary:

Observational studies have suggested that low dietary intake or low plasma concentrations of retinol, beta-carotene, or other carotenoids might be associated with increased risk of developing certain types of cancer. However, relatively few studies have investigated the determinants of plasma concentrations of these micronutrients. We designed a cross-sectional study to investigate the relationship between personal characteristics and dietary factors, and plasma concentrations of retinol, beta-carotene and other carotenoids. Study subjects (N = 315) were patients who had an elective surgical procedure during a three-year period to biopsy or remove a lesion of the lung, colon, breast, skin, ovary or uterus that was found to be non-cancerous. We display the data for only two of the analytes.

Plasma concentrations of the micronutrients varied widely from subject to subject. While plasma retinol levels varied by age and sex, the only dietary predictor was alcohol consumption ($R^2 = .38$). Plasma beta-carotene levels were log-transformed prior to the analyses due to severe asymmetry of the residuals on the original scale. For log beta-carotene, dietary intake, regular use of vitamins, and intake of fiber were associated with higher plasma concentrations, while Quetelet Index (defined as weight/height² in the units kg/m²) and cholesterol intake were associated with lower plasma levels, adjusting for the other factors ($R^2 = .50$). There was one extremely high leverage point in alcohol consumption that was deleted prior to the analyses. Plasma concentrations of retinol and beta-carotene were not correlated.

We conclude that there is wide variability in plasma concentrations of these micronutrients in humans, and that much of this variability is associated with dietary habits and personal characteristics. A better understanding of the physiological relationship between some personal characteristics and plasma concentrations of these micronutrients will require further study.

Reference: These data have not been published yet but a related reference is Nierenberg DW, Stukel TA, Baron JA, Dain BJ, Greenberg ER. Determinants of plasma levels of beta-carotene and retinol. *American Journal of Epidemiology* 1989;130:511-521.

Description: This datafile contains 315 observations on 14 variables.

Variable Names in order from left to right:

AGE: Age (years)

SEX: Sex (1=Male, 2=Female).

SMOKSTAT: Smoking status (1=Never, 2=Former, 3=Current Smoker)

QUETELET: Quetelet (weight/(height²))

VITUSE: Vitamin Use (1=Yes, fairly often, 2=Yes, not often, 3=No)

CALORIES: Number of calories consumed per day.

FAT: Grams of fat consumed per day.

FIBER: Grams of fiber consumed per day.

ALCOHOL: Number of alcoholic drinks consumed per week.

CHOLESTEROL: Cholesterol consumed (mg per day).

BETADIET: Dietary beta-carotene consumed (mcg per day).

RETDIET: Dietary retinol consumed (mcg per day)

BETAPLASMA: Plasma beta-carotene (ng/ml)

RETPLASMA: Plasma Retinol (ng/ml)

E-mail:

c.rossi@mat.uniroma2.it nesposit@uniroma2.it

Introduzione

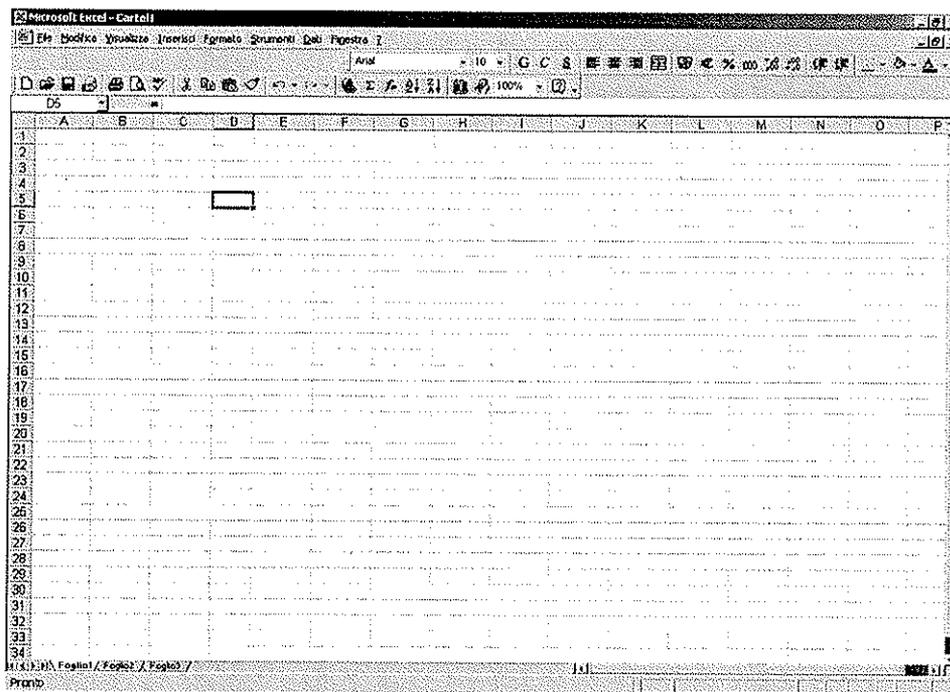
Microsoft Excel è un esempio di foglio elettronico ovvero un programma adatto alla manipolazione interattiva di dati numerici; si presenta come una finestra composta da un insieme di celle (65536 righe \times 256 colonne), ognuna delle quali univocamente individuata da un numero di riga e da una lettera di colonna.

Il foglio è composto da almeno tre distinte sezioni di calcolo (Foglio 1, 2, 3) che possono essere sia denominate, che spostate, copiate o eliminate.

All'interno di ogni cella è possibile inserire dati sotto forma numerica e il dato si allinea a sinistra della cella; di stringhe di caratteri e stringhe alfanumeriche (mix di numeri e caratteri) e in entrambi il dato si allinea a sinistra; date nella forma gg/mm; formule matematiche, statistiche, logiche, finanziarie e di altra natura; infine è possibile inserire comandi.

Negli esempi che seguiranno sfrutteremo la potenzialità del foglio elettronico sia nella gestione dei dati che nella loro rappresentazione grafica.

La seguente figura rappresenta la videata del foglio elettronico Microsoft Excel 2000 Professional a cui faremo d'ora in avanti riferimento e che si presenta ogniqualvolta lanciamo il programma Excel:



Per inserire un dato in una cella è sufficiente posizionare il cursore su di essa e scrivere il dato; se invece si desidera modificarne il contenuto ci si posiziona su di essa e premendo il tasto funzione **F2** si è pronti per la modifica o, equivalentemente, ci si clicca due volte con il tasto sinistro del mouse.

Per duplicare il contenuto di una zona in un'altra, si evidenzia con il mouse la zona da copiare (posizionandosi sulla prima cella a sinistra di tale zona, tasto sinistro del mouse e trascinando il cursore fino all'ultima cella a destra della stessa) dalla barra del Menù si seleziona **Modifica Copia** (o Ctrl+c) e, posizionandoci nella prima cella di destinazione selezioniamo **Modifica Incolla** (o Ctrl+v). Nel caso si voglia copiare il contenuto di una zona in una ad essa contigua, si può puntare il mouse nell'angolo in basso a destra della zona da duplicare e, tenendo premuto il tasto sinistro del mouse, trascinare, evidenziando la zona di destinazione, quindi rilasciare il tasto del mouse e il gioco sarà fatto.

E' sempre opportuno salvare periodicamente il lavoro anche se incompleto, a tal fine selezioniamo **File, Salva con nome...** al che comparirà una finestra di dialogo la quale richiede sia il nome del file che l'esatta ubicazione dello stesso;

per richiamare un file già salvato selezioniamo **File Apri** scegliamo il file che interessa dall'elenco che appare e premiamo **Invio**.

L'inserimento delle formule richiede che queste siano sempre precedute dal simbolo uguale (=).

A tal fine vediamo un esempio: nel file **Temperature.xls** sono espresse le temperature corporee, in gradi Fahrenheit, di 130 individui. Si vuole sapere a quanti gradi Centigradi queste corrispondono.

Ricordiamo che la formula che lega i °F ai °C è : $^{\circ}\text{C}=(^{\circ}\text{F}-32)*5/9$

Procediamo come segue:

ci si posiziona sulla cella D3 si digita = e quindi la formula nel seguente modo: $(B3-32)*5/9$; per le altre temperature non bisognerà riscrivere la formula ma, sarà sufficiente, posizionarsi sull'angolo in basso a destra e trascinare il cursore fino alla fine dei record.

Data base

Microsoft Excel, oltre ad essere un foglio di calcolo, può essere utilizzato come un vero e proprio data base ossia una tabella di dati organizzati ed ordinati in modo tale da sfruttare grandi potenzialità sia nella ricerca che nell'aggiornamento dello stesso. Un data base è composto da un insieme di record che, in gergo statistico, vengono denominate unità statistiche.

Ogni singola riga del Foglio corrisponde ad un record mentre le colonne ad essa corrispondenti costituiscono i campi che lo compongono o meglio, in cui esso si suddivide.

Quindi un data base, o banca dati, sarà formato da tanti record quante sono le righe con valori presenti nel foglio, ed ogni record avrà tanti campi quante sono le colonne presenti nello stesso. La prima riga viene sempre utilizzata come intestazione per i campi e individua il nome delle variabili presenti nello stesso.

Vediamo un esempio di gestione di una banca dati.

Apriamo il file **Filtro.xls**, in tale data base sono presenti 315 unità statistiche (record = righe) e 7 variabili (campi = colonne).

I campi sono: Età, Sesso (con modalità 1 se maschi, 2 se femmine), Stato fumo (1=non fumatore, 2= fumatore saltuario, 3= fumatore), Calorie (numero di calorie acquisite per giorno), Grassi (grammi di grasso acquisiti per giorno), Alcol (numero di drink alcolici bevuti per settimana) e Colesterolo (mg di colesterolo assunti per giorno). Vediamo innanzitutto come è possibile operare sui record per permettere la gestione del data base.

A volte è utile avere tutti i record del data base ordinati per una o più variabili; ad esempio, in questo caso, si vogliono ordinare i record prima per la caratteristica età in senso crescente e, successivamente, per sesso.

Evidenziamo l'intero data base e selezioniamo **Dati, Ordina** quindi ordiniamo per colonna A in senso crescente e, in cascata ovvero all'interno della caratteristica età, per sesso decrescente. Il risultato è che avremo i record ordinati per età dal più piccolo al più grande e all'interno di record con stessa età avremo prima le femmine (2) e poi i maschi (1).

Un altro utile strumento, nella gestione del data base, è il **Filtro**.

Nell'effettuare un'indagine statistica non si è sempre interessati alla totalità dei dati presenti ma, a volte, è necessario estrarre solo quelli che soddisfano determinati criteri di ricerca. In parole povere si vogliono individuare quei record che corrispondono a precise condizioni, effettuando così una sorta di campionamento. A tal fine è necessario individuare, all'interno del Foglio, due zone a piacere denominate rispettivamente: **zona dei criteri** (ove vengono inserite le condizioni da soddisfare) e **zona di emissione** (ove i record che le soddisfano vengono esplicitati). In entrambe è necessario riportare i nomi dei campi a cui si fa riferimento (sotto **zona criteri**) quindi è buona norma ricopiarli

direttamente dalla prima riga onde evitare eventuali errori di digitazione e inficiare l'estrazione.

Nella cella sottostante il nome della prima variabile viene scritta la prima condizione; le altre possono essere poste sia sulla stessa riga e hanno valenza della congiunzione logica **and** (tutte le condizioni devono soddisfarsi contemporaneamente), sia in righe successive indicando la congiunzione inclusiva **or** (qualsiasi condizione può essere soddisfatta singolarmente).

Tornando al nostro esempio si vogliono tutti i record riguardanti quelle unità statistiche che hanno sia età > di 30 che non fumano (Stato fumo=1) quindi entrambi i criteri devono verificarsi contemporaneamente.

Selezioniamo in rapida successione **Dati, Filtro, Filtro avanzato**.

Nella finestra di dialogo che appare selezioniamo **Copia in un'altra posizione** nell'**Intervallo elenco** va posto tutto il data base, nell'**Intervallo criteri** ovviamente va posta la zona criteri, e in **Copia in** la zona di emissione.

Quest'ultima va selezionata con un numero di colonne pari a quelle presenti nel data base (i record estratti devono mantenere la stessa struttura) e un numero di righe sufficientemente grande; nel caso in cui non tutti i record entrano nella zona emissione (il sufficientemente non è abbastanza) Excel ci dice se intendiamo continuare la copia e noi clicchiamo Si.

Nel caso in cui si vogliono i record che corrispondono ad un tasso di Colesterolo > 400 mg oppure (or) quelli per cui i Grassi <110 g esercizio per casa..(facile)

Analisi delle distribuzioni di frequenza semplici

Dopo questo, seppur breve, excursus sulle funzionalità di Excel introduciamo una prima analisi statistica.

Dovendo lavorare su dei numeri le variabili prese in esame dovranno, quasi sempre, essere a carattere **Quantitativo**, sicché qualora si presentassero caratteri

Qualitativi quali ad esempio il Sesso (maschio o femmina) questi dovranno essere ricodificati mediante modalità in questo caso binaria (0 o 1).

Vediamo subito un esempio di analisi univariata mediante il calcolo delle distribuzioni di frequenza.

Apriamo il file **Cereali.xls** che contiene informazioni su 77 tipi differenti di cereali americani da colazione.

Le variabili presenti sono: calorie, grassi, proteine, sodio, fibre zuccheri e vitamine (le quantità sono valutate per porzione).

Una variabile può essere **discreta o continua** a secondo dei valori che essa presenta; è discreta quando vi sono solo alcune modalità ripetute (frequenza), continua quando questa assume un insieme di valori approssimabile con qualunque livello di accuratezza (molti valori distinti nei dati) e quindi è opportuno raggruppare tali valori in classi, ovvero le diverse osservazioni di una variabile vengono divise e posizionate all'interno di intervalli di valori (esempio: vedi foglio Fibre, valori compresi tra 0 e 2, tra 2 e 4, tra 4 e 6 etc., o Sodio tra 0 e 50, 50 e 100, etc.). In tal caso si calcolerà la distribuzione di frequenza delle classi.

Data una rapida occhiata al data base, cosa peraltro necessaria prima di iniziare qualsiasi tipo di analisi, si nota un numero (9999) nella variabile Zuccheri che è chiaramente impossibile per tale carattere. Tale numero sintetizza l'assenza di informazione su quel tipo di cereale e dunque non verrà preso in considerazione nell'analisi: 9999 è la codifica per "valore mancante".

Consideriamo una variabile per volta (**analisi univariata**).

Guardando la colonna relativa alle calorie notiamo che sono presenti 11 modalità differenti, quindi la variabile è chiaramente discreta, copiamole su un nuovo Foglio.

Calcoliamone le **frequenze assolute**:

prima di inserire la funzione di Excel che calcola le frequenze è necessario selezionare, nell'area in cui si vuole farle apparire, un numero di celle pari al numero delle classi (in questo caso 11), denominiamo tale area: **frequenza**.

Quindi selezioniamo **Inserisci, Funzione, Statistiche, Frequenza** e compare una finestra di dialogo che richiede **Matrice_dati** e **Matrice_classi**.

In **Matrice_dati** va selezionata la colonna di cui si vuole calcolare la distribuzione di frequenza (calorie). In **Matrice_classi**, invece, va inserita la colonna delle classi (classi calorie) con l'aggiunta di una cella (e non chiedetemi perché!). Alla fine di questa mini procedura è "obbligatorio", anziché premere solamente Invio, digitare **Ctrl+Shift+Enter** e nella colonna precedentemente individuata compariranno le frequenze assolute tanto agognate.

Per il calcolo delle **frequenze relative**, sarà sufficiente dividere le frequenze assolute per la numerosità del campione (77); per le **frequenze percentuali** moltiplichiamo quelle relative per cento.

Ricordo che basterà fare il calcolo solo per la prima **freq %** (posta nella cella C3), in cui scriveremo: $= B3/77*100$ per le restanti è sufficiente trascinare tale formula, puntando il cursore del mouse sull'estremo inferiore destro della cella, sino alla cella adiacente a l'ultima frequenza assoluta presente.

Le **frequenze cumulate** si ottengono sommando tutte le frequenze assolute (ottenendo la totalità del campione quindi 77) o le frequenze relative (ottenendo 1) o le percentuali (100). Nella cella individuata da D3 poniamo $= C3$; in D4 $=D3+C4$; e poi trasciniamo fino alla fine delle frequenze. Questo è ciò che risulta dal calcolo della distribuzione di frequenze della variabile calorie:

Quindi la frequenza della prima classe sarà identica al primo *Conta se..* mentre per le frequenze successive si dovrà sempre sottrarre quella che le sta immediatamente sopra, dato che il calcolo diretto fornisce le frequenze cumulate.

Grafici: Istogrammi e Torte

Un'analisi non ha motivo di chiamarsi tale se a conclusione di ogni tecnica investigativa statistica viene a mancare un bel “grafichetto” che riesca a sintetizzare visivamente ciò che, l'analisi appunto, si è prefissata, e poi “un'immagine vale più di mille parole”

I grafici che vengono, di norma, utilizzati per rappresentare le distribuzioni di frequenza sono gli **Istogrammi** (o horizontal bar chart) e i **grafici a Torta** (o pie chart).

Un istogramma è un diagramma a barre verticali rettangolari le cui basi corrispondono alle classi in cui le osservazioni vengono raggruppate o alle varie modalità presenti in una variabile, le aree costituiscono le frequenze assolute, relative o percentuali.

Vediamo come Excel ci fornisce un grafico a barre prendendo, come esempio, lo studio sulle frequenze appena fatto.

Dalla barra del Menù selezioniamo:

Inserisci, Grafico, Istogramma la (solita) finestra di dialogo ci richiede l'**Intervallo dati** e ivi inseriamo la colonna delle frequenze relative percentuali (l'opzione **Serie in** selezionata in Colonne); passando a **Serie in Etichetta asse categorie (X)** inseriamo la colonna delle classi calorie; premiamo **Avanti** e compare un'altra finestra che ci permette di definire i titoli del grafico e delle variabili presenti sugli assi.

Classi colorie	freq	freq*	freq cumulate
50	3	3,90	3,90
70	2	2,60	6,48
90	1	1,30	7,78
90	7	9,00	16,80
100	17	22,00	38,80
110	29	37,80	76,62
120	10	12,99	89,61
130	2	2,60	92,21
140	3	3,90	96,10
160	2	2,60	98,70
180	1	1,30	100,00

In modo del tutto analogo si effettuano le analisi per le altre variabili discrete.

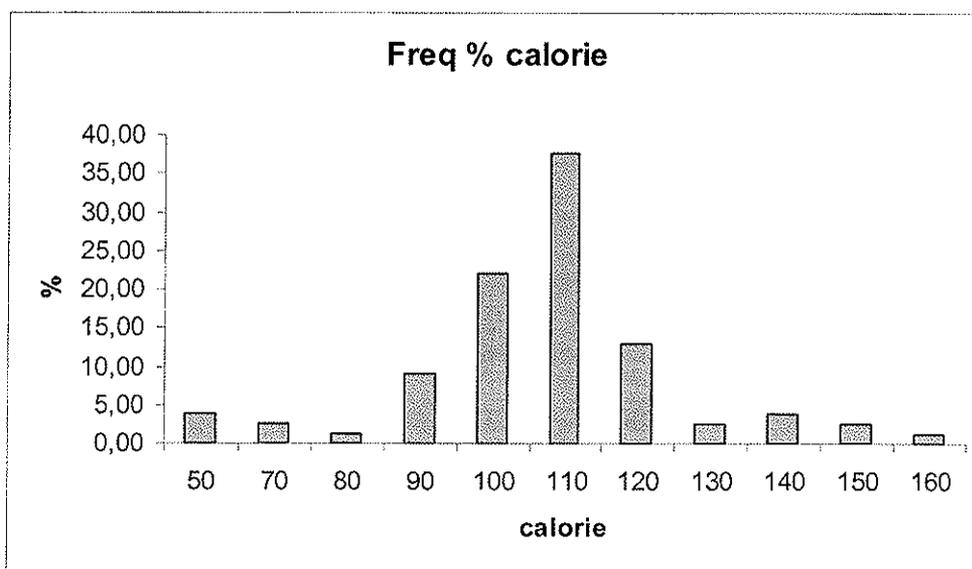
Il punto cruciale di tutta analisi, secondo me, è quello di determinare tutte le modalità o classi presenti in una variabile. A tal fine possiamo ordinare in senso crescente le modalità e prendere in considerazione una volta sola tutti i diversi valori che si presentano. Nel caso in cui uno o più modalità venissero omesse l'analisi sarebbe incompleta, potremmo evitare tali errori perché, se ciò dovesse accadere, ci dovremmo accorgere che l'ultima frequenza cumulata percentuale avrà un valore < 100 .

Per le variabili **continue**, invece, il calcolo delle frequenze assolute non avviene mediante la funzione **Frequenza** ma con un escamotage che utilizza la funzione **Conta Se**. Tale funzione permette di calcolare il numero di celle che soddisfano un determinato criterio. Quindi se volessimo calcolare la frequenza della classe con valori compresi tra 0 e 2 (0;2) il criterio da soddisfare sarebbe "valori" < 2 ; per (2;4) sarebbe "valori" < 4 e poi sottrarre quelli che stanno in (0;2) cosicché avrei tutti e soli quelli che stanno tra 2 e 4; e così via...è più semplice farlo che spiegarlo.

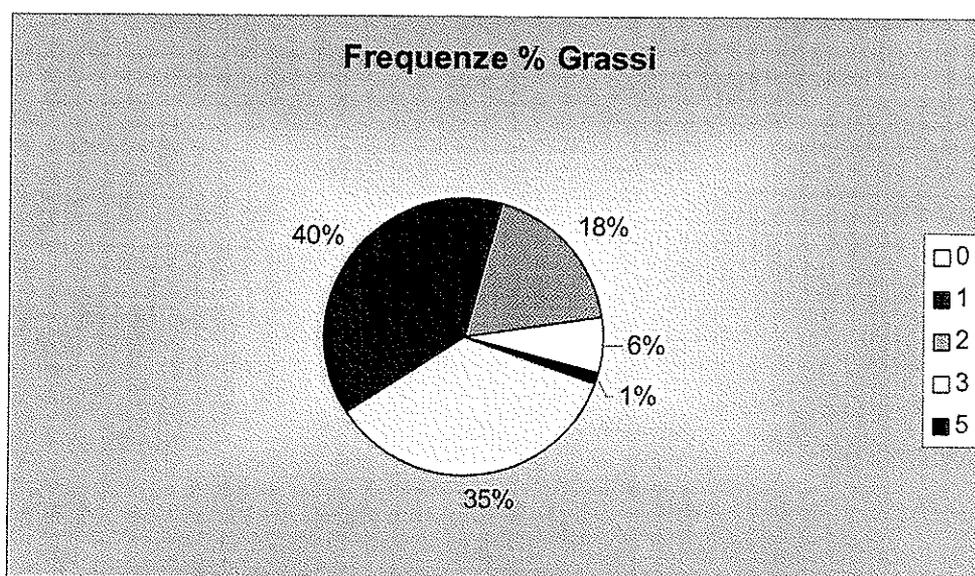
In **Assi** e **Griglia** è possibile scegliere l'assenza/presenza degli stessi, in **Legenda** possiamo inserire, all'interno dell'area dedicata al grafico, le diverse modalità anche se negli istogrammi non è di grande utilità, in **Etichetta dati** possiamo mostrare sopra ogni barra il valore effettivo della frequenza o le modalità delle classi mentre in **Tabella dati** è possibile scegliere l'inserimento della tabella dei dati vicino al grafico anche se questo risulta in genere troppo pesante a livello visivo.

Digitando **Avanti** si può decidere in quale area di lavoro (Foglio) il grafico va posizionato, si può persino creare un foglio completamente occupato dal grafico. A questo punto il grafico comparirà con le caratteristiche da noi scelte. E' possibile, inoltre, decidere quale colore associare alle barre: clicchiamo, col tasto destro, la figura e selezioniamo **Formato area grafico**, **Motivo** e scegliamo il colore a noi più congeniale. In **Carattere** possiamo scegliere le dimensioni, il tipo e lo stile delle parole che vi compariranno. E' possibile modificare tutte le scelte fin qui fatte cliccando, in maniera opportuna, sull'area grafico e selezionando ciò che compare nelle relative finestre.

Questo è l'istogramma della variabile Calorie:



di una) modalità è più numerosa rispetto alle altre e quindi lo spicchio ad essa associata è più esteso. E' opportuno che, allo scopo di avere un buon impatto visivo, gli spicchi che hanno angolo minore siano posizionati avanti nella figura, così si seleziona un angolo (a nostro piacimento) che soddisfa ciò; il diagramma a Torta della variabile Grassi è:

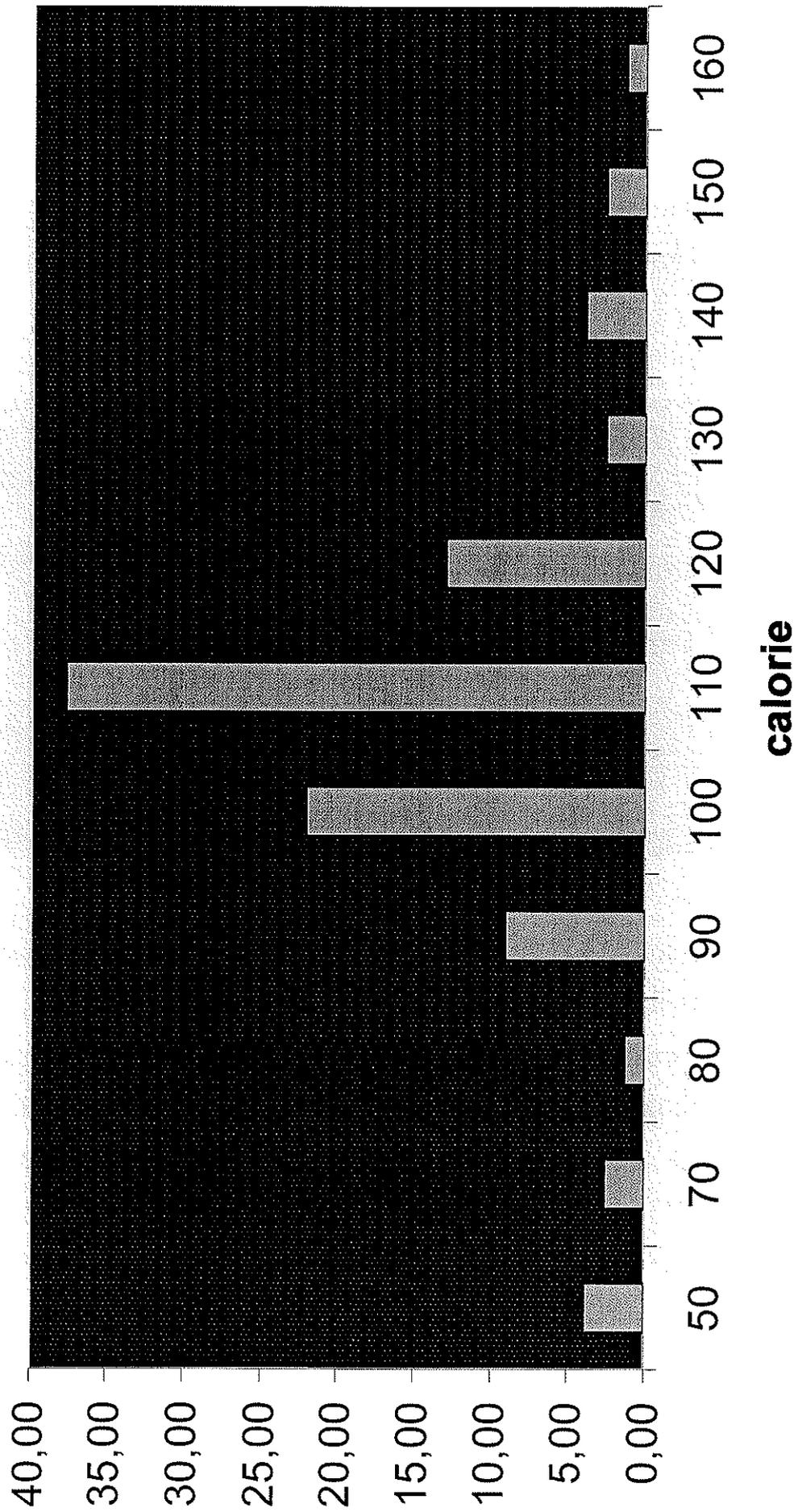


Come potete notare le 5 modalità sono espresse nella leggenda, le percentuali su ogni spicchio, il titolo, i colori e l'angolo di rotazione.

L'interpretazione statistica diventa così di facile lettura, è evidente che la maggior parte dei 77 cereali contiene pochi grassi (il 75% ne contiene meno di 1g a porzione).

Nel caso in cui la variabile sia continua, come abbiamo già detto, si raggruppano le osservazioni in classi, si sviluppa l'analisi delle frequenze (mediante il *Contasse...*) e poi si procede con il grafico mediante uno dei due tipi (pie o bar) a piacimento.

Freq % calorie



Eta	Sesso	Stato fumo	Calorie	Grassi	Alcol	Colesterolo
19	2	1	2558,9	116,1	0	324,5
22	2	2	2733	123,8	0,3	440,3
22	2	1	1511,7	64,4	0	190,3
23	2	1	2219,1	120,9	2	415,8
24	2	1	3021,9	171	0,1	466,3
25	2	3	1517,4	59,1	0	127,6
25	2	1	928,4	29,7	0,5	120,7
26	2	1	1663,3	64,6	2	124,7
26	2	3	1987,2	76,6	0	156,1
27	2	3	1127,6	59,4	0	183,4
27	2	3	2919,5	125,3	1	370
27	2	2	1200,6	61,5	1,5	208,7
28	2	1	1600,9	68	0,2	171,2
29	2	1	2237,4	77,6	0,7	180,6
29	2	1	1041,6	45,4	3	139,5
29	2	1	1631	55,6	0,5	189,5
29	2	3	2476,2	121,1	0	263,5
30	2	2	1437,3	61,5	2,3	160,9
31	2	3	1456,5	56,6	1	182,7
31	2	3	1631,5	75,2	0,7	277,1
31	2	2	2264,3	105,5	3,2	396,5
31	2	2	1646,2	52,2	5	174,9
31	2	2	2729,6	144,4	2,2	381,8
32	2	2	1678,2	54,3	1,5	147,3
32	2	2	3328,4	163,3	4,1	425,5
32	2	1	2703,4	120,6	0,1	284,3
32	2	1	1918,4	63,1	5	202,2
32	2	2	2170,3	95,1	0,2	175,2
32	2	1	3511,1	114,7	0,2	444,7
33	2	2	3144,8	155	4,1	308,8
33	2	1	1878,2	81,6	4,9	265,8
33	2	3	3228	141,1	0	718,8
33	2	2	1622,4	71,5	1	214,8
33	2	1	1366,8	55,9	0	196
33	2	2	2814,6	111,2	0	399,3
33	2	2	1835,9	74,1	0,7	184,2
33	1	1	3457,2	166	10,5	452,8
33	1	1	2271,1	114,6	0	574,2
34	2	1	2062,7	81,1	18	190,5
34	2	1	2118,1	93	0	170
34	2	3	1076,2	52,7	0	78,3
34	2	3	1148,7	41,7	1	173,4
34	2	3	3103,7	124,7	8,3	431
35	2	1	1800,5	57,8	0,6	233,6
35	2	3	1575,5	53,9	1	216,2
35	2	1	1555,6	72,8	0	174,1
35	2	2	3114	160,2	0,2	432,3
35	2	1	1884,8	91,6	5	518
35	2	2	2466,9	112,6	0,1	331,9
36	2	2	1887,4	110,2	0,1	211,7
36	2	2	2342,3	95,8	1,7	389,4
36	2	1	1240,7	50,9	0,3	116
36	2	1	2045,3	84,8	0,7	271,9
36	2	1	1414,6	51,2	0	135,8

36	2	2	798,2	30,6	2,4	46,3
36	2	3	1959,3	112,4	0,5	326,7
36	2	2	2838,8	88,5	4,5	252,4
37	2	2	1778,1	75,9	0,5	332,6
37	2	2	1147,9	47,6	0,1	117
37	2	1	2035,5	65,7	0,7	205,3
37	2	1	839	29,2	6,4	66,5
37	2	2	1653,2	77,3	1	162,6
37	2	3	1902,8	81,7	0	178,6
37	2	1	1645,7	76	4	225,9
37	2	2	1688,1	45	0,8	141,1
37	2	3	1034,4	34,5	0	118,5
37	2	1	2094,5	78,9	1	193,4
37	2	1	2010,4	101,2	0,1	362,4
38	2	2	2372,3	83,6	14,1	257,9
38	2	1	2190,7	96,9	1,3	192,1
38	2	3	1662,7	58,7	3,7	163,7
38	2	2	1149	43,6	10,5	122,5
38	2	1	1390,4	55,7	0	195,1
38	2	2	1432,1	58,5	0,2	131,9
38	2	1	1550	66,8	0	253,2
38	2	2	2585,3	129,8	4	429,5
38	2	1	1619,3	83,7	0,5	310,1
39	2	1	1256,7	43,7	0,3	133,6
39	2	2	1187,8	32,8	0	154,9
39	2	1	1368,9	61,6	6,7	314,9
39	2	2	1719,3	49,7	11	164,6
39	2	1	1829,2	79	0	178,4
39	2	1	1906,5	86,4	15,5	265,9
39	1	3	1951,4	109,1	0	461,1
40	2	2	2449,5	97,5	0,5	332,6
40	2	2	1366,9	56	1,3	154,6
40	2	1	1638,2	49,3	0	130,7
40	2	1	742,3	36,5	2,1	133,9
40	2	1	3014,9	165,7	0	900,7
40	2	3	833	38,8	0	145,3
40	1	2	2431,9	93,7	0,1	364,6
41	2	1	2419,3	122,7	0,3	325,2
41	2	2	3258,3	101,2	0,5	341,7
41	2	1	1823,7	54,7	0	188
41	2	2	1372,7	61,6	0	182,5
41	2	3	1444,6	89,1	0	280,1
41	2	1	1197,7	54,5	0	135,6
41	2	3	1102,8	56,6	0	329,8
41	2	1	1496,7	64,6	1	239,8
41	2	2	1823	74,8	1,3	196,9
41	2	2	1808,4	61,5	17	176,1
41	2	1	2046,9	103	0	334,2
41	1	1	1055	33,2	0,9	220
41	1	3	2685,1	133,1	15	432,4
42	2	3	1084,3	25,2	1	105,7
42	2	1	2347,3	104,4	0	249,3
42	2	1	1737,4	62,1	0,2	211,7
42	2	1	1051,2	44	0,2	165,5
42	2	1	1730,1	58,3	4,5	196,1
42	2	1	1434,9	59,3	0	281,1

42	2	2	3099,2	134,9	0,8	469,3
42	1	2	1785,4	94,1	0,7	288
43	2	2	1786,9	93,9	0	247
43	2	1	1472,7	61,8	0	216,3
43	2	2	3711	202,7	18	469,2
43	2	1	2075,9	96,5	7	271,8
43	2	2	2501,6	121,1	0	343
43	2	1	2000,8	86,7	0,9	200,9
43	2	1	2038,5	80,7	0	232,3
43	2	1	1626,3	72,2	0	157,5
43	2	1	3449,7	172,8	1,4	381,3
43	2	2	1695,3	62,4	0	147,3
44	2	3	1810	95,3	0	253,1
44	2	3	1446,2	63,2	3,2	208,8
44	2	2	2391,3	95,4	0	283,3
44	2	2	1660,1	80,3	0,1	89
44	2	1	1220,9	35,1	0	99,2
44	2	3	1427,2	60,6	0,2	195
44	2	1	1148,5	50,3	0,1	139,2
44	2	1	1525,6	85,4	0,1	179,4
44	2	2	1292,6	49,4	1,2	186,5
44	2	3	1877,4	92,2	0,2	211,6
44	2	3	3183,1	119,4	35	378,8
45	2	2	1126,7	20,4	7,2	71,8
45	2	2	1601,4	93,9	0	255,8
45	2	2	1827,7	71,2	2	267,5
45	2	1	1366,6	42,5	2,5	141,2
45	2	3	1481,8	75,3	0,2	336,9
45	2	1	2319	122,1	0,1	305,7
45	2	1	1841,1	84,2	2,2	257,7
45	2	1	1627	77,4	0,2	195,6
46	2	2	2052,4	120,4	0	195,2
46	2	1	1546	73,6	7	284,8
46	2	1	1182,9	60,2	0,2	164,5
46	2	1	1581,7	64,1	0,1	170,1
46	2	1	1207,1	42,8	0	155,1
46	2	1	1342,2	69,7	1	215,4
46	2	3	1570,1	74,1	0,9	145,7
46	2	2	1422,8	58,3	7,1	206,3
46	2	1	740,6	38,5	0	113,9
46	2	2	2263,6	98,2	2,6	306,5
46	1	3	2667,5	131,6	0	550,5
46	1	2	2706,7	104,9	22	416
47	2	2	1076,6	33,4	4,1	138,8
47	2	2	1612,5	45,5	15	149,9
47	2	1	2120,8	77,4	8,4	185,9
47	2	1	1927,6	92,5	0	359,1
48	2	2	2908,5	139,1	0,2	511,6
48	2	1	2893,3	125,8	1,7	256,7
48	2	2	1242,1	37,5	1	148,4
48	2	1	445,2	14,4	0	102,8
48	2	1	1849,8	80,6	3,2	549,1
48	2	1	1738,9	63,5	0,5	205,9
48	2	2	1600,7	77,7	7,2	180,1
48	2	2	2021,1	72,2	9	299,1
49	2	1	1656,3	59,5	0,1	180,3

49	2	2	1511,7	54,4	4,2	200,5
49	2	2	1574	74,6	0	440,6
49	2	1	1010,6	29,4	6,2	98,8
49	2	1	1099,4	56,9	0,5	169,9
49	2	1	3098,9	106,2	1,2	447,6
49	2	2	1292,8	43,1	11	180,7
49	2	3	784,4	40,6	3	97,4
49	2	2	1469,9	50,4	0,7	118,8
49	2	1	2512	64,9	0,6	168,5
49	2	1	1125,6	44,8	4	150,5
49	1	2	2825,8	97,8	35	374,3
50	2	1	1113	32,8	3	104,8
50	2	3	2340,4	110,4	14	260,7
50	2	1	1902,9	72,9	7,3	175,6
50	2	1	2012	112,9	6,5	456,9
50	2	2	2106,4	97	0	344,3
50	1	1	2026	85,5	21	268,2
51	2	2	1952,7	63,8	11	201,3
51	2	1	1324	46	0	151
51	2	1	2166,9	105,8	0	349,1
52	2	2	828,2	52,3	1,2	141,1
52	2	1	1749,9	81,3	0	226,5
52	2	1	2083,9	93,1	0	328,1
52	2	1	1891,6	73,8	0	226
53	2	2	1276,5	50,1	4,7	143,5
53	2	1	1248,6	56,9	0	223,2
53	2	1	1576,3	54,8	0,1	308,9
53	2	3	1996,1	98,8	0	436,8
53	1	3	2798,2	125,9	7	239
54	2	1	4373,6	235,9	0,1	814,7
54	2	2	1580,6	82,9	5,2	98,3
54	2	1	1724,7	75,1	0	173,3
54	2	1	1392,2	47,8	0	87,5
55	2	2	1263,6	39,6	0	171,9
55	2	1	2328,3	112,6	2,9	281,9
55	2	3	1162,5	54	0,2	175,2
55	2	2	2272,6	94,5	14,2	269,2
55	2	2	2307,8	111	3,4	487,8
55	1	2	1896,1	82,2	10	296,8
56	2	1	1566,5	95,2	7,2	408
56	2	1	1436,8	57,2	0	183,3
56	2	3	1743,8	85,3	7,2	349,6
56	2	2	2225,1	111,5	6,8	283,7
56	2	1	1830	52,8	8,5	689,4
56	2	2	1494,5	59,1	0	111,5
56	1	2	2433,6	127,6	7,1	271,2
56	1	2	2712,7	145,3	8	242,6
56	1	2	2210,7	113,1	6,1	340,1
57	2	1	1288,7	63,2	0	200,2
57	2	2	2513,3	98,9	0	428,1
57	1	1	2072,9	106,7	0,9	420
57	1	2	1101,4	48,5	5	197,2
58	2	1	1595,6	63,4	0	214,1
58	2	2	1538,1	78,7	0,9	231,2
58	2	1	2186,2	99,3	0,2	263,8
59	2	1	1249,6	24,2	0	97,2

59	2	2	1546,6	72,9	0,7	192,8
59	2	2	2192,3	78,7	0	173,5
60	2	1	2114,8	77,6	0,5	239,9
60	2	1	1333,8	37,1	6,5	84
60	2	3	1506,7	76,3	0	239,2
60	2	2	659,3	22,2	0,1	102
60	2	2	1327	64,8	0,1	341
61	2	1	2837,3	84,2	0	192,1
61	2	1	1570,1	58,7	2	158,3
62	2	2	1323	60,8	0	155,8
62	2	1	1588,1	88,9	0	362,6
62	2	2	1823	80,3	6,2	256,8
62	2	2	2115,4	84,1	0	189,5
62	1	2	1751,1	80,7	14,1	160,3
63	2	1	1282,3	26,4	0,1	100,6
63	2	1	1655,9	70,8	0,1	177,3
64	2	2	1298,8	57	0	170,3
64	2	1	1828	63,4	0	87,9
64	2	1	2319,9	97,6	0	155,3
64	2	1	1008,4	35,4	14	37,7
64	2	2	2055,7	114,4	0	248,4
64	1	2	2868,5	128,8	20	379,5
65	2	1	2213,9	52	0	255,1
65	2	1	1747,6	83,6	0	244,8
65	2	1	1446,2	56,8	0	127,9
65	2	1	1276	60,5	3,5	87,3
65	1	1	2055,9	111,8	0	226,5
65	1	3	6662,2	164,3	203	603
65	1	1	1220,7	34,6	5,6	152,8
66	2	2	1460,8	58	1	137,4
66	2	1	987,5	35,6	0	254,9
66	2	2	3184,8	199	0,2	362,6
66	2	1	958,5	37,7	0	108,6
66	2	1	1563,7	73,3	1,1	300,9
66	2	1	2086,6	72,3	0	112,8
66	2	1	1762,1	72,9	0	240,3
66	1	1	1574,3	75	0	361,5
66	1	2	1902,4	76,7	3,1	216,7
67	2	1	849,2	25,4	0	91,7
67	2	2	1049,2	44,6	0	247,2
67	1	2	2021,2	94,8	8	417,6
68	2	1	1628,5	78,6	0	512,3
69	2	1	1174,7	47,4	0,1	89,9
69	2	2	2332,2	109,6	0,1	286,7
69	1	2	827,9	32,8	0	79,8
69	1	3	2654,9	126	0	248
69	1	2	1711,4	98,2	0,3	332,4
69	1	2	1756,4	82,3	0	500,3
70	2	1	1235,9	51,1	3	142
70	2	1	2005,8	89,5	0,1	121,2
70	2	1	1387,7	55,2	0	114
70	2	1	1730,6	72,9	0,2	363,1
70	2	1	2017,2	136	0	195,8
70	2	3	1514,4	51,7	7	97,5
70	1	1	1397,4	60,5	0	228,5
71	2	2	1305,4	43,3	0	72,7

71	2	2	1399,5	66,5	8	260
71	2	1	1215,8	43,8	5	110,8
71	1	2	1285,8	55,4	2	353,4
71	1	2	1850,5	75,9	7,2	247,9
72	2	1	1952,1	82,6	0	170,8
72	2	1	1111,9	47,2	0,2	69,4
72	2	2	1247,7	46,8	0	347,9
72	2	2	976,7	68,4	0	99,6
73	2	1	840,6	34,3	0,1	81,1
73	2	2	1186,4	46,1	1,5	119,7
73	2	2	853,1	29,8	10	160,5
73	2	3	1678,5	82,3	14,1	249,5
73	1	2	2833,7	119,9	18,2	365
73	1	2	1666,8	76,5	0	747,5
73	1	3	2453,5	118,5	0	516,5
74	2	3	1241	53,1	0,1	206,1
74	2	2	818,1	34,3	3,7	55,4
74	2	1	1202	46,6	0	59,2
74	2	1	1718,9	57,9	1,2	272,7
74	2	1	1512,1	73,8	5,7	182,8
74	1	1	1837	76,9	0	383,6
74	1	1	2171,6	76,6	0	176,3
75	2	1	1396,8	53,3	3,2	99,3
75	2	1	1049,1	51,7	0	188,9
75	2	1	1380,6	54,5	0,1	201,6
75	2	1	2511,5	92,3	0,6	228,3
75	1	2	1407,6	35	7	144,1
76	2	1	1032,5	50,1	0	75,8
77	2	1	866,9	31	0,2	59,7
77	2	2	1481,4	55	0	191,7
77	1	1	2075,2	75,6	0	228,8
78	2	2	1531,6	69,5	0	168
78	2	1	647,7	30,9	0	87,5
82	2	1	1708,1	94,2	2	224,7
83	2	1	1331,2	50,6	0,3	380,7
83	1	2	1933,6	98,8	0	224,7
83	1	1	1534,7	54,9	0	77,5

Sesso Temperature(°F) Battiti cardiaci Temperture(°C)

1	96,3	70
1	96,7	71
1	96,9	74
1	97,0	80
1	97,1	73
1	97,1	75
1	97,1	82
1	97,2	64
1	97,3	69
1	97,4	70
1	97,4	68
1	97,4	72
1	97,4	78
1	97,5	70
1	97,5	75
1	97,6	74
1	97,6	69
1	97,6	73
1	97,7	77
1	97,8	58
1	97,8	73
1	97,8	65
1	97,8	74
1	97,9	76
1	97,9	72
1	98,0	78
1	98,0	71
1	98,0	74
1	98,0	67
1	98,0	64
1	98,0	78
1	98,1	73
1	98,1	67
1	98,2	66
1	98,2	64
1	98,2	71
1	98,2	72
1	98,3	86
1	98,3	72
1	98,4	68
1	98,4	70
1	98,4	82
1	98,4	84
1	98,5	68
1	98,5	71
1	98,6	77
1	98,6	78
1	98,6	83
1	98,6	66
1	98,6	70
1	98,6	82
1	98,7	73
1	98,7	78
1	98,8	78

1	98,8	81
1	98,8	78
1	98,9	80
1	99,0	75
1	99,0	79
1	99,0	81
1	99,1	71
1	99,2	83
1	99,3	63
1	99,4	70
1	99,5	75
2	96,4	69
2	96,7	62
2	96,8	75
2	97,2	66
2	97,2	68
2	97,4	57
2	97,6	61
2	97,7	84
2	97,7	61
2	97,8	77
2	97,8	62
2	97,8	71
2	97,9	68
2	97,9	69
2	97,9	79
2	98,0	76
2	98,0	87
2	98,0	78
2	98,0	73
2	98,0	89
2	98,1	81
2	98,2	73
2	98,2	64
2	98,2	65
2	98,2	73
2	98,2	69
2	98,2	57
2	98,3	79
2	98,3	78
2	98,3	80
2	98,4	79
2	98,4	81
2	98,4	73
2	98,4	74
2	98,4	84
2	98,5	83
2	98,6	82
2	98,6	85
2	98,6	86
2	98,6	77
2	98,7	72
2	98,7	79
2	98,7	59
2	98,7	64
2	98,7	65

2	98,7	82
2	98,8	64
2	98,8	70
2	98,8	83
2	98,8	89
2	98,8	69
2	98,8	73
2	98,8	84
2	98,9	76
2	99,0	79
2	99,0	81
2	99,1	80
2	99,1	74
2	99,2	77
2	99,2	66
2	99,3	68
2	99,4	77
2	99,9	79
2	100,0	78
2	100,8	77

Temp	Sex	Battiti
96,30	1	70
96,70	1	71
96,90	1	74
97,00	1	80
97,10	1	73
97,10	1	75
97,10	1	82
97,20	1	64
97,30	1	69
97,40	1	70
97,40	1	68
97,40	1	72
97,40	1	78
97,50	1	70
97,50	1	75
97,60	1	74
97,60	1	69
97,60	1	73
97,70	1	77
97,80	1	58
97,80	1	73
97,80	1	65
97,80	1	74
97,90	1	76
97,90	1	72
98,00	1	78
98,00	1	71
98,00	1	74
98,00	1	67
98,00	1	64
98,00	1	78
98,10	1	73
98,10	1	67
98,20	1	66
98,20	1	64
98,20	1	71
98,20	1	72
98,30	1	86
98,30	1	72
98,40	1	68
98,40	1	70
98,40	1	82
98,40	1	84
98,50	1	68
98,50	1	71
98,60	1	77
98,60	1	78
98,60	1	83
98,60	1	66
98,60	1	70
98,60	1	82
98,70	1	73
98,70	1	78
98,80	1	78
98,80	1	81

98,80	1	78
98,90	1	80
99,00	1	75
99,00	1	79
99,00	1	81
99,10	1	71
99,20	1	83
99,30	1	63
99,40	1	70
99,50	1	75
96,40	2	69
96,70	2	62
96,80	2	75
97,20	2	66
97,20	2	68
97,40	2	57
97,60	2	61
97,70	2	84
97,70	2	61
97,80	2	77
97,80	2	62
97,80	2	71
97,90	2	68
97,90	2	69
97,90	2	79
98,00	2	76
98,00	2	87
98,00	2	78
98,00	2	73
98,00	2	89
98,10	2	81
98,20	2	73
98,20	2	64
98,20	2	65
98,20	2	73
98,20	2	69
98,20	2	57
98,30	2	79
98,30	2	78
98,30	2	80
98,40	2	79
98,40	2	81
98,40	2	73
98,40	2	74
98,40	2	84
98,50	2	83
98,60	2	82
98,60	2	85
98,60	2	86
98,60	2	77
98,70	2	72
98,70	2	79
98,70	2	59
98,70	2	64
98,70	2	65
98,70	2	82

98,80	2	64
98,80	2	70
98,80	2	83
98,80	2	89
98,80	2	69
98,80	2	73
98,80	2	84
98,90	2	76
99,00	2	79
99,00	2	81
99,10	2	80
99,10	2	74
99,20	2	77
99,20	2	66
99,30	2	68
99,40	2	77
99,90	2	79
100,00	2	78
100,80	2	77

birth weight	smoke	birth weight	smoke	birth weight	smoke	
55	0	58	1	90	9	4630,803
62	0	65	1	106	9	3727,103
63	0	68	1	108	9	3606,003
65	0	69	1	115	9	3369,803
71	0	71	1	126	9	2709,203
71	0	71	1	130	9	2709,203
72	0	71	1	141	9	2606,103
73	0	72	1	142	9	2505,003
75	0	75	1	151	9	2308,803
78	0	75	1	158	9	2029,503
78	0	75	1			2029,503
79	0	75	1			1940,403
80	0	77	1			1853,303
81	0	77	1			1768,203
84	0	78	1			1524,903
84	0	80	1			1524,903
84	0	81	1			1524,903
85	0	81	1			1447,803
85	0	82	1			1447,803
85	0	82	1			1447,803
85	0	83	1			1447,803
87	0	84	1			1299,603
88	0	84	1			1228,503
89	0	85	1			1159,403
89	0	85	1			1159,403
90	0	85	1			1092,303
90	0	86	1			1092,303
91	0	86	1			1027,203
91	0	86	1			1027,203
91	0	86	1			1027,203
92	0	87	1			964,1025
93	0	87	1			903,0025
93	0	87	1			903,0025
93	0	87	1			903,0025
93	0	87	1			903,0025
94	0	87	1			843,9025
95	0	88	1			786,8025
96	0	88	1			731,7025
96	0	88	1			731,7025
97	0	88	1			678,6025
97	0	90	1			678,6025
97	0	90	1			678,6025
97	0	91	1			678,6025
97	0	91	1			678,6025
98	0	91	1			627,5025
98	0	91	1			627,5025
98	0	91	1			627,5025
98	0	91	1			627,5025
98	0	91	1			627,5025
99	0	92	1			578,4025
99	0	92	1			578,4025
99	0	92	1			578,4025
99	0	93	1			578,4025
99	0	93	1			578,4025
99	0	93	1			578,4025

99	0	93	1	578,4025
100	0	93	1	531,3025
100	0	93	1	531,3025
100	0	94	1	531,3025
100	0	94	1	531,3025
100	0	94	1	531,3025
100	0	94	1	531,3025
101	0	95	1	486,2025
101	0	95	1	486,2025
101	0	95	1	486,2025
101	0	96	1	486,2025
101	0	96	1	486,2025
102	0	96	1	443,1025
102	0	96	1	443,1025
102	0	96	1	443,1025
102	0	96	1	443,1025
102	0	96	1	443,1025
102	0	96	1	443,1025
102	0	96	1	443,1025
102	0	96	1	443,1025
102	0	96	1	443,1025
102	0	97	1	443,1025
102	0	97	1	443,1025
103	0	97	1	402,0025
103	0	97	1	402,0025
103	0	97	1	402,0025
103	0	97	1	402,0025
103	0	97	1	402,0025
104	0	97	1	362,9025
104	0	98	1	362,9025
104	0	98	1	362,9025
104	0	98	1	362,9025
104	0	98	1	362,9025
104	0	98	1	362,9025
104	0	98	1	362,9025
104	0	98	1	362,9025
105	0	98	1	325,8025
105	0	98	1	325,8025
105	0	99	1	325,8025
105	0	99	1	325,8025
105	0	99	1	325,8025
105	0	99	1	325,8025
105	0	99	1	325,8025
105	0	99	1	325,8025
105	0	99	1	325,8025
105	0	99	1	325,8025
105	0	99	1	325,8025
105	0	100	1	325,8025
105	0	100	1	325,8025
105	0	100	1	325,8025
106	0	100	1	290,7025
106	0	100	1	290,7025
106	0	100	1	290,7025
106	0	100	1	290,7025
106	0	100	1	290,7025
107	0	100	1	257,6025
107	0	100	1	257,6025
107	0	100	1	257,6025

107	0	101	1	257,6025
107	0	101	1	257,6025
107	0	101	1	257,6025
107	0	101	1	257,6025
107	0	101	1	257,6025
107	0	101	1	257,6025
108	0	101	1	226,5025
108	0	101	1	226,5025
108	0	101	1	226,5025
108	0	102	1	226,5025
108	0	102	1	226,5025
108	0	102	1	226,5025
108	0	102	1	226,5025
109	0	102	1	197,4025
109	0	102	1	197,4025
109	0	102	1	197,4025
109	0	102	1	197,4025
109	0	102	1	197,4025
109	0	102	1	197,4025
109	0	103	1	197,4025
109	0	103	1	197,4025
109	0	103	1	197,4025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	103	1	170,3025
110	0	104	1	170,3025
110	0	104	1	170,3025
110	0	104	1	170,3025
110	0	104	1	170,3025
110	0	104	1	170,3025
110	0	104	1	170,3025
110	0	104	1	170,3025
110	0	104	1	170,3025
110	0	104	1	170,3025
110	0	104	1	170,3025
110	0	104	1	170,3025
111	0	105	1	145,2025
111	0	105	1	145,2025
111	0	105	1	145,2025
111	0	105	1	145,2025
111	0	105	1	145,2025
111	0	105	1	145,2025
111	0	105	1	145,2025
111	0	105	1	145,2025
111	0	105	1	145,2025
111	0	105	1	145,2025
111	0	105	1	145,2025
111	0	105	1	145,2025
111	0	106	1	145,2025
112	0	106	1	122,1025
112	0	106	1	122,1025
112	0	106	1	122,1025
112	0	106	1	122,1025

112	0	106	1	122,1025
112	0	107	1	122,1025
112	0	107	1	122,1025
112	0	107	1	122,1025
112	0	107	1	122,1025
112	0	107	1	122,1025
112	0	107	1	122,1025
112	0	107	1	122,1025
112	0	107	1	122,1025
112	0	108	1	122,1025
112	0	108	1	122,1025
112	0	108	1	122,1025
112	0	108	1	122,1025
112	0	108	1	122,1025
112	0	108	1	122,1025
112	0	108	1	122,1025
113	0	108	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	109	1	101,0025
113	0	110	1	101,0025
113	0	110	1	101,0025
113	0	110	1	101,0025
114	0	110	1	81,9025
114	0	110	1	81,9025
114	0	110	1	81,9025
114	0	110	1	81,9025
114	0	111	1	81,9025
114	0	111	1	81,9025
114	0	111	1	81,9025
114	0	111	1	81,9025
114	0	111	1	81,9025
114	0	111	1	81,9025
114	0	111	1	81,9025
114	0	111	1	81,9025
114	0	112	1	81,9025
114	0	112	1	81,9025
114	0	112	1	81,9025
114	0	112	1	81,9025
114	0	112	1	81,9025
114	0	112	1	81,9025
114	0	112	1	81,9025
114	0	112	1	81,9025
115	0	113	1	64,8025
115	0	113	1	64,8025
115	0	113	1	64,8025
115	0	113	1	64,8025
115	0	113	1	64,8025
115	0	113	1	64,8025
115	0	113	1	64,8025
115	0	113	1	64,8025
115	0	113	1	64,8025
115	0	114	1	64,8025
115	0	114	1	64,8025

144	0	438,9025
144	0	438,9025
145	0	481,8025
145	0	481,8025
145	0	481,8025
145	0	481,8025
145	0	481,8025
145	0	481,8025
146	0	526,7025
146	0	526,7025
146	0	526,7025
146	0	526,7025
146	0	526,7025
146	0	526,7025
146	0	526,7025
146	0	526,7025
147	0	573,6025
147	0	573,6025
147	0	573,6025
147	0	573,6025
147	0	573,6025
147	0	573,6025
147	0	573,6025
148	0	622,5025
148	0	622,5025
148	0	622,5025
149	0	673,4025
149	0	673,4025
149	0	673,4025
150	0	726,3025
150	0	726,3025
150	0	726,3025
150	0	726,3025
150	0	726,3025
150	0	726,3025
150	0	726,3025
151	0	781,2025
151	0	781,2025
152	0	838,1025
152	0	838,1025
152	0	838,1025
152	0	838,1025
153	0	897,0025
154	0	957,9025
154	0	957,9025
155	0	1020,803
155	0	1020,803
155	0	1020,803
155	0	1020,803
155	0	1020,803
156	0	1085,703
157	0	1152,603
158	0	1221,503
158	0	1221,503
158	0	1221,503
158	0	1221,503
159	0	1292,403
160	0	1365,303
160	0	1365,303

160	0	1365,303
162	0	1517,103
163	0	1596,003
163	0	1596,003
164	0	1676,903
165	0	1759,803
166	0	1844,703
167	0	1931,603
169	0	2111,403
170	0	2204,303
173	0	2495,003
174	0	2595,903
174	0	2595,903
174	0	2595,903
176	0	2803,703
123,05 media		302,7144
123 mediana		17,39869
17,40		
		0,141406

min	1	55 NF
Q1	1	113
Q2	1	123
Q3	1	134
max	1	176
	3	58 F
	3	102
	3	115
	3	126
	3	163

Fumatrici s=18,10 m=114,11 CV=15,86
Non Fumatrici s=17,40 m=123,05 CV=14,14

Altezza	frequenze			
140,0	8	8	19600,00	156800
142,5	12	12	20306,25	243675
145,0	25	25	21025,00	525625
147,5	40	40	21756,25	870250
150,0	205	205	22500,00	4612500
152,5	793	793	23256,25	18442206
155,0	1725	1725	24025,00	41443125
157,5	3534	3534	24806,25	87665288
160,0	6014	6014	25600,00	1,54E+08
162,5	8729	8729	26406,25	2,31E+08
165,0	11235	11235	27225,00	3,06E+08
167,5	11987	11987	28056,25	3,36E+08
170,0	11278	11278	28900,00	3,26E+08
172,5	8643	8643	29756,25	2,57E+08
175,0	5865	5865	30625,00	1,8E+08
177,5	3597	3597	31506,25	1,13E+08
180,0	1857	1857	32400,00	60166800
182,5	869	869	33306,25	28943131
185,0	289	289	34225,00	9891025
187,5	102	102	35156,25	3585938
190,0	74	74	36100,00	2671400
192,5	36	36	37056,25	1334025
195,0	21	21	38025,00	798525
197,5	12	12	39006,25	468075
200,0	4	4	40000,00	160000

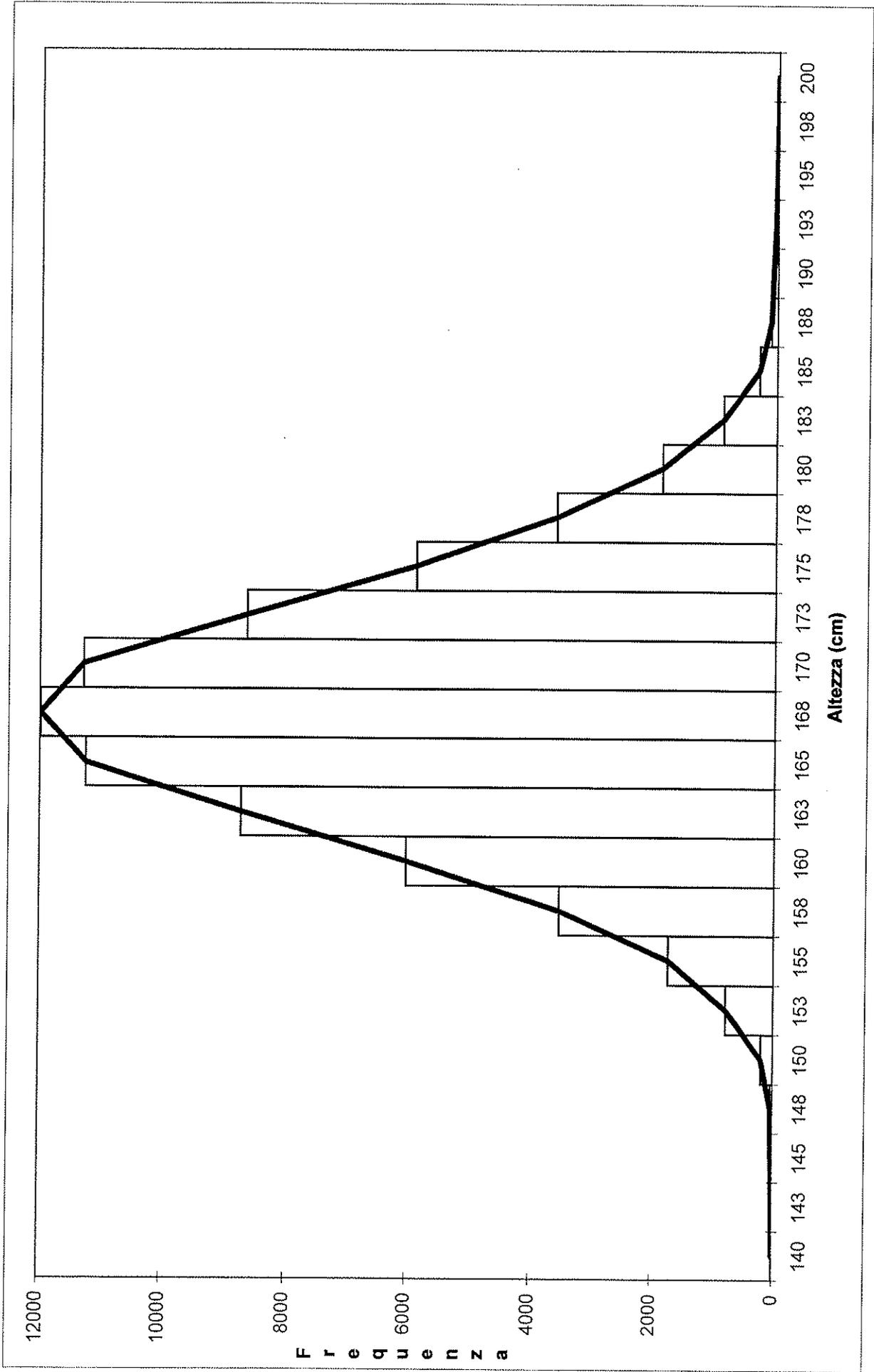
76954

28129,55

73,30

8,56 0,051113

Foglio1 Grafico 1



64	2	2	21,48	1	1298,8	57	6,3	0
76	2	1	23,88	1	1032,5	50,1	15,8	0
38	2	2	20,01	2	2372,3	83,6	19,1	14,1
40	2	2	25,14	3	2449,5	97,5	26,5	0,5
72	2	1	20,99	1	1952,1	82,6	16,2	0
40	2	2	27,52	3	1366,9	56	9,6	1,3
65	2	1	22,01	2	2213,9	52	28,7	0
58	2	1	28,76	1	1595,6	63,4	10,9	0
35	2	1	23,08	3	1800,5	57,8	20,3	0,6
55	2	2	34,97	3	1263,6	39,6	15,5	0
66	2	2	20,95	1	1460,8	58	18,2	1
40	2	1	36,43	2	1638,2	49,3	14,9	0
57	1	1	31,73	3	2072,9	106,7	9,6	0,9
66	2	1	21,79	1	987,5	35,6	10,3	0
66	1	1	27,32	3	1574,3	75	7,1	0
64	1	2	31,45	3	2868,5	128,8	15	20
62	1	2	25,90	1	1751,1	80,7	8,4	14,1
75	1	2	29,15	1	1407,6	35	20,8	7
68	2	1	38,19	3	1628,5	78,6	11,6	0
57	1	2	25,90	3	1101,4	48,5	8,5	5
56	1	2	24,46	3	2433,6	127,6	19,9	7,1
30	2	2	22,72	3	1437,3	61,5	8,8	2,3
34	2	1	24,08	3	2062,7	81,1	13,6	18
53	2	2	23,16	2	1276,5	50,1	9	4,7
60	2	1	49,12	1	2114,8	77,6	14,9	0,5
50	2	1	23,08	1	1113	32,8	12,9	3
62	2	2	33,72	2	1323	60,8	11,4	0
61	2	1	25,18	1	2837,3	84,2	33,8	0
65	1	1	28,95	3	2055,9	111,8	15,9	0
71	1	2	24,68	3	1285,8	55,4	10,6	2
43	2	2	28,40	3	1786,9	93,9	10,6	0
33	2	2	20,57	2	3144,8	155	17,6	4,1
74	2	3	16,33	3	1241	53,1	10,8	0,1
41	2	1	21,03	3	2419,3	122,7	16,2	0,3
56	1	2	22,64	2	2712,7	145,3	13,4	8
44	2	3	25,88	1	1810	95,3	17,5	0
37	2	2	35,36	2	1778,1	75,9	10,8	0,5
37	2	2	25,94	3	1147,9	47,6	7,3	0,1
39	1	3	22,00	1	1951,4	109,1	4,7	0
37	2	1	22,51	1	2035,5	65,7	22,1	0,7
53	2	1	27,49	3	1248,6	56,9	8,2	0
66	2	2	27,50	3	3184,8	199	16,8	0,2
58	2	2	24,18	2	1538,1	78,7	14,2	0,9
31	2	3	23,35	2	1456,5	56,6	8,5	1
49	2	1	21,68	2	1656,3	59,5	13,3	0,1
75	2	1	21,33	1	1396,8	53,3	13,2	3,2
62	2	1	33,74	1	1588,1	88,9	7,4	0
56	2	1	32,07	3	1566,5	95,2	6,5	7,2
69	1	2	31,67	1	827,9	32,8	8,7	0
50	2	3	25,11	3	2340,4	110,4	11,3	14
50	2	1	20,40	3	1902,9	72,9	35,4	7,3
72	2	1	39,22	1	1111,9	47,2	10,2	0,2
60	2	1	19,93	2	1333,8	37,1	16,9	6,5
55	1	2	21,64	3	1896,1	82,2	9,3	10
43	2	1	29,00	1	1472,7	61,8	12,2	0
29	2	1	18,83	1	2237,4	77,6	22,6	0,7

44	2	3	29,11	2	1446,2	63,2	9,5	3,2
48	2	2	32,35	1	2908,5	139,1	16,4	0,2
38	2	1	23,86	2	2190,7	96,9	17,7	1,3
33	2	1	19,41	2	1878,2	81,6	9,6	4,9
56	2	1	16,64	1	1436,8	57,2	9,4	0
65	1	3	23,38	3	6662,2	164,3	11,3	203
48	2	1	30,29	1	2893,3	125,8	18,8	1,7
66	1	2	22,57	1	1902,4	76,7	17,7	3,1
78	2	2	26,37	1	1531,6	69,5	5,4	0
65	1	1	23,54	3	1220,7	34,6	16,5	5,6
72	2	2	22,01	3	1247,7	46,8	10,2	0
31	2	3	21,08	2	1631,5	75,2	8,5	0,7
74	2	2	25,74	3	818,1	34,3	6,6	3,7
61	2	1	25,18	3	1570,1	58,7	19,3	2
83	2	1	25,21	2	1331,2	50,6	7,7	0,3
46	2	2	30,71	2	2052,4	120,4	10,2	0
62	2	2	23,92	1	1823	80,3	17,4	6,2
56	2	3	20,64	3	1743,8	85,3	13,2	7,2
33	1	1	26,64	1	3457,2	166	17,5	10,5
45	2	2	22,36	3	1126,7	20,4	12,5	7,2
41	2	2	23,09	1	3258,3	101,2	26,2	0,5
73	1	2	24,68	3	2833,7	119,9	14,6	18,2
31	2	2	21,33	2	2264,3	105,5	13,4	3,2
50	1	1	25,12	1	2026	85,5	11,2	21
65	2	1	28,40	3	1747,6	83,6	10,9	0
35	2	3	21,83	1	1575,5	53,9	7	1
42	1	2	29,04	1	1785,4	94,1	10	0,7
19	2	1	29,24	1	2558,9	116,1	12,3	0
37	2	1	19,99	1	839	29,2	4,7	6,4
44	2	2	24,08	1	2391,3	95,4	20,6	0
36	2	2	23,35	3	1887,4	110,2	6	0,1
53	1	3	25,14	3	2798,2	125,9	17,7	7
69	1	3	27,23	3	2654,9	126	23,3	0
74	2	1	27,99	1	1202	46,6	11,4	0
70	2	1	22,53	1	1235,9	51,1	9,6	3
56	2	2	26,32	3	2225,1	111,5	10,4	6,8
77	2	1	27,79	1	866,9	31	9,8	0,2
73	1	2	24,42	1	1666,8	76,5	13,3	0
43	2	2	23,04	1	3711	202,7	14,9	18
41	1	1	23,62	2	1055	33,2	12,9	0,9
22	2	2	27,01	1	2733	123,8	5,1	0,3
44	2	2	23,46	1	1660,1	80,3	13,6	0,1
51	2	2	25,16	3	1952,7	63,8	17,9	11
46	1	3	35,26	3	2667,5	131,6	10,1	0
25	2	3	20,64	1	1517,4	59,1	5,9	0
69	1	2	23,01	2	1711,4	98,2	10,8	0,3
69	1	2	25,23	3	1756,4	82,3	8,8	0
58	2	1	27,34	2	2186,2	99,3	14,9	0,2
77	1	1	25,88	2	2075,2	75,6	21,4	0
67	1	2	24,74	3	2021,2	94,8	13,3	8
37	2	2	29,33	2	1653,2	77,3	12,5	1
47	2	2	21,19	2	1076,6	33,4	22,5	4,1
60	2	3	19,68	3	1506,7	76,3	14,6	0
49	2	2	25,07	2	1511,7	54,4	16,1	4,2
83	1	2	25,60	1	1933,6	98,8	11,1	0
56	2	1	22,01	1	1830	52,8	13,8	8,5

33	2	2	27,87	3	1622,4	71,5	12,9	1
35	2	2	34,08	3	3114	160,2	14,9	0,2
50	2	1	23,07	3	2012	112,9	14,3	6,5
50	2	2	29,02	2	2106,4	97	12,9	0
59	2	2	25,60	1	1546,6	72,9	15,1	0,7
38	2	2	23,08	3	1149	43,6	8,6	10,5
60	2	2	29,75	3	659,3	22,2	7	0,1
54	2	2	19,18	1	1580,6	82,9	9,4	5,2
71	1	2	24,46	3	1850,5	75,9	16,1	7,2
48	2	2	22,53	1	1242,1	37,5	13,3	1
49	2	1	32,02	1	1099,4	56,9	5,2	0,5
27	2	3	29,24	3	1127,6	59,4	7,4	0
27	2	3	25,45	2	2919,5	125,3	14,3	1
75	2	1	21,53	1	1049,1	51,7	8	0
45	2	1	26,42	2	1366,6	42,5	12,9	2,5
35	2	1	30,45	3	1884,8	91,6	11,1	5
56	2	2	33,59	1	1494,5	59,1	6,8	0
41	2	3	27,52	2	1444,6	89,1	6,8	0
48	2	1	32,99	1	445,2	14,4	5	0
48	2	1	21,84	1	1849,8	80,6	13,8	3,2
32	2	2	20,16	2	1678,2	54,3	12,9	1,5
38	2	1	46,74	2	1390,4	55,7	10,8	0
52	2	1	33,30	2	1749,9	81,3	12,1	0
40	2	1	24,01	3	742,3	36,5	5,9	2,1
44	2	1	23,07	3	1148,5	50,3	7,1	0,1
70	2	1	22,48	1	1730,6	72,9	14,4	0,2
55	2	3	29,04	3	1162,5	54	5,6	0,2
48	2	1	20,22	1	1738,9	63,5	12,2	0,5
38	2	2	20,72	3	1432,1	58,5	6,3	0,2
49	2	1	20,40	1	3098,9	106,2	25,2	1,2
36	2	2	32,96	2	2342,3	95,8	19,2	1,7
64	2	1	21,50	1	2319,9	97,6	22,3	0
49	2	2	23,68	2	1292,8	43,1	10,6	11
49	2	3	22,72	1	784,4	40,6	4,9	3
43	2	1	22,91	2	2038,5	80,7	17,1	0
33	2	1	23,94	2	1366,8	55,9	6,2	0
38	2	1	26,09	1	1550	66,8	12,1	0
36	2	1	19,77	2	1240,7	50,9	6,9	0,3
33	2	2	21,67	2	2814,6	111,2	16,8	0
47	2	2	20,81	1	1612,5	45,5	9	15
53	2	1	40,69	1	1576,3	54,8	13,5	0,1
41	2	1	29,14	1	1197,7	54,5	4,9	0
36	2	1	21,08	1	2045,3	84,8	13,2	0,7
32	2	2	35,98	2	3328,4	163,3	20	4,1
57	2	2	26,94	1	2513,3	98,9	10,6	0
42	2	1	21,68	1	1737,4	62,1	16,3	0,2
37	2	3	27,27	1	1034,4	34,5	8,9	0
52	2	1	32,67	1	2083,9	93,1	8,8	0
45	2	3	28,73	2	1481,8	75,3	10,4	0,2
42	2	1	20,77	3	1051,2	44	10,9	0,2
42	2	1	21,21	1	1730,1	58,3	16,6	4,5
41	2	3	20,72	3	1102,8	56,6	5,3	0
41	2	1	26,31	1	1496,7	64,6	5,9	1
26	2	3	20,54	1	1987,2	76,6	9,8	0
70	2	1	20,16	3	2017,2	136	7,6	0
44	2	1	26,37	1	1525,6	85,4	7,9	0,1

39	2	1	30,29	3	1256,7	43,7	5,3	0,3
41	2	1	41,86	2	1823,7	54,7	14,6	0
37	2	3	28,34	3	1902,8	81,7	8,2	0
66	2	1	26,51	3	958,5	37,7	8,3	0
55	2	1	21,08	2	2328,3	112,6	13,9	2,9
49	2	2	39,46	1	1574	74,6	14,1	0
31	2	2	18,98	1	1646,2	52,2	13,2	5
64	2	1	18,88	1	1828	63,4	14,7	0
57	2	1	23,22	1	1288,7	63,2	10,6	0
42	2	3	26,85	1	1084,3	25,2	21,8	1
40	1	2	25,88	1	2431,9	93,7	17,8	0,1
73	1	3	19,41	3	2453,5	118,5	10,3	0
37	2	1	19,57	2	1645,7	76	6,6	4
43	2	1	20,30	3	2075,9	96,5	17,3	7
66	2	1	26,42	2	1563,7	73,3	12	1,1
26	2	1	20,38	3	1663,3	64,6	7,6	2
45	2	2	29,24	1	1601,4	93,9	8,8	0
74	2	1	30,29	2	1718,9	57,9	15	1,2
49	2	1	21,48	3	1010,6	29,4	9,1	6,2
41	2	2	19,41	1	1372,7	61,6	9,5	0
74	1	1	27,32	3	1837	76,9	13,6	0
38	2	3	21,85	3	1662,7	58,7	15,7	3,7
83	1	1	22,22	1	1534,7	54,9	26,3	0
70	2	1	28,05	1	2005,8	89,5	8,5	0,1
39	2	2	26,09	2	1187,8	32,8	11,6	0
65	2	1	21,59	1	1446,2	56,8	10,8	0
72	2	2	21,03	1	976,7	68,4	3,1	0
46	1	2	23,68	3	2706,7	104,9	16,8	22
46	2	1	30,06	3	1546	73,6	10,3	7
51	2	1	34,19	3	1324	46	12,7	0
39	2	1	24,08	1	1368,9	61,6	14,4	6,7
33	2	3	20,16	3	3228	141,1	14,4	0
49	1	2	31,73	3	2825,8	97,8	7,5	35
44	2	1	23,39	3	1220,9	35,1	14	0
69	2	1	24,26	3	1174,7	47,4	9,9	0,1
52	2	2	27,83	3	828,2	52,3	6,1	1,2
82	2	1	20,22	1	1708,1	94,2	15,1	2
46	2	1	23,48	3	1182,9	60,2	5,2	0,2
25	2	1	22,71	2	928,4	29,7	6	0,5
54	2	1	37,87	1	4373,6	235,9	22,9	0,1
70	2	1	25,74	2	1387,7	55,2	11,2	0
35	2	1	18,44	2	1555,6	72,8	11,5	0
46	2	1	33,19	2	1581,7	64,1	12,3	0,1
70	1	1	29,60	3	1397,4	60,5	9,2	0
71	2	2	22,15	1	1305,4	43,3	10,2	0
59	2	1	26,89	1	1249,6	24,2	14,7	0
42	2	1	20,54	1	2347,3	104,4	12,5	0
46	2	1	39,41	3	1207,1	42,8	11,6	0
37	2	2	33,37	1	1688,1	45	17,1	0,8
39	2	2	21,94	2	1719,3	49,7	18,4	11
43	2	2	25,58	1	2501,6	121,1	19,5	0
23	2	1	20,13	1	2219,1	120,9	13,1	2
45	2	2	20,24	1	1827,7	71,2	10,4	2
63	2	1	23,92	1	1282,3	26,4	13,6	0,1
44	2	3	28,35	2	1427,2	60,6	8,3	0,2
43	2	1	20,40	1	2000,8	86,7	14,8	0,9

46	2	1	28,40	3	1342,2	69,7	5,9	1
22	2	1	50,40	3	1511,7	64,4	10,2	0
46	2	3	21,68	3	1570,1	74,1	13,7	0,9
32	2	1	20,06	1	2703,4	120,6	11,4	0,1
27	2	2	23,88	3	1200,6	61,5	8,7	1,5
52	2	1	37,11	3	1891,6	73,8	17,6	0
42	2	1	36,60	1	1434,9	59,3	11,2	0
34	2	1	28,58	3	2118,1	93	20,1	0
36	2	1	40,30	2	1414,6	51,2	13,7	0
59	2	2	24,80	1	2192,3	78,7	14,2	0
75	2	1	36,47	2	1380,6	54,5	13,5	0,1
43	2	1	45,86	1	1626,3	72,2	7,9	0
56	1	2	30,48	3	2210,7	113,1	10,5	6,1
48	2	2	19,70	3	1600,7	77,7	11,2	7,2
34	2	3	21,96	3	1076,2	52,7	6,1	0
37	2	1	23,35	2	2094,5	78,9	17,3	1
41	2	2	31,82	2	1823	74,8	12,1	1,3
74	2	1	23,35	1	1512,1	73,8	8,7	5,7
73	2	1	21,01	3	840,6	34,3	8,2	0,1
53	2	3	19,78	2	1996,1	98,8	9,2	0
74	1	1	21,14	3	2171,6	76,6	20,4	0
77	2	2	24,33	1	1481,4	55	11,2	0
39	2	1	21,18	1	1829,2	79	15,6	0
29	2	1	18,60	2	1041,6	45,4	6	3
37	2	1	44,91	2	2010,4	101,2	16	0,1
47	2	1	23,96	3	2120,8	77,4	17	8,4
64	2	1	21,21	3	1008,4	35,4	5,6	14
36	2	2	42,89	3	798,2	30,6	7,9	2,4
42	2	2	20,42	3	3099,2	134,9	19	0,8
64	2	2	25,66	2	2055,7	114,4	13	0
38	2	2	20,70	1	2585,3	129,8	21,1	4
39	2	1	28,40	2	1906,5	86,4	10,4	15,5
40	2	1	31,24	1	3014,9	165,7	14,4	0
29	2	1	37,94	1	1631	55,6	13,8	0,5
71	2	2	24,99	3	1399,5	66,5	9,6	8
45	2	1	23,43	1	2319	122,1	13,4	0,1
63	2	1	18,92	3	1655,9	70,8	15,1	0,1
46	2	2	24,26	2	1422,8	58,3	7,8	7,1
75	2	1	21,68	1	2511,5	92,3	36,8	0,6
46	2	1	35,19	2	740,6	38,5	5,3	0
44	2	2	22,54	2	1292,6	49,4	10,4	1,2
24	2	1	32,00	3	3021,9	171	11,4	0,1
32	2	1	22,51	1	1918,4	63,1	16,1	5
66	2	1	22,64	3	2086,6	72,3	16	0
43	2	1	26,35	2	3449,7	172,8	20,5	1,4
73	2	2	24,94	1	1186,4	46,1	10,5	1,5
54	2	1	25,75	1	1724,7	75,1	18,2	0
44	2	3	29,98	3	1877,4	92,2	7,7	0,2
55	2	2	22,88	3	2272,6	94,5	10,9	14,2
70	2	3	23,83	3	1514,4	51,7	14,2	7
32	2	2	25,46	1	2170,3	95,1	15,2	0,2
33	1	1	23,27	2	2271,1	114,6	10,4	0
49	2	2	22,51	3	1469,9	50,4	12,1	0,7
69	2	2	44,21	3	2332,2	109,6	19,7	0,1
38	2	1	20,72	2	1619,3	83,7	8,4	0,5
34	2	3	34,08	3	1148,7	41,7	9,8	1

170,3	1945	890	200	915
75,8	2653	451	124	727
257,9	6321	660	328	721
332,6	1061	864	153	615
170,8	2863	1209	92	799
154,6	1729	1439	148	654
255,1	5371	802	258	834
214,1	823	2571	64	825
233,6	2895	944	218	517
171,9	3307	493	81	562
137,4	1714	535	184	935
130,7	2031	492	91	741
420	1982	1105	120	679
254,9	2120	1047	61	507
361,5	1388	980	108	852
379,5	3888	1545	211	1249
160,3	2194	242	235	1035
144,1	3470	479	288	1262
512,3	2108	921	102	904
197,2	1157	445	113	1727
271,2	1739	926	74	684
160,9	1008	695	129	537
190,5	606	944	140	760
143,5	1380	708	138	809
239,9	4916	1150	143	697
104,8	4451	554	416	676
155,8	5983	320	212	822
192,1	2413	656	786	691
226,5	3087	1199	35	599
353,4	521	975	122	901
247	2431	914	119	818
308,8	3141	1579	182	623
206,1	1668	1618	186	624
325,2	4366	1759	216	526
242,6	494	608	751	1002
253,1	7026	508	39	179
332,6	1529	517	107	564
117	241	314	74	456
461,1	998	588	418	665
205,3	6082	674	1415	632
223,2	2741	419	400	502
362,6	2100	1083	102	838
231,2	2359	834	135	574
182,7	603	473	97	611
180,3	1625	707	124	476
99,3	2888	323	195	546
362,6	1099	651	107	411
408	2103	855	53	475
79,8	2260	264	148	321
260,7	452	550	77	388
175,6	3549	969	316	586
69,4	2204	239	77	648
84	4964	374	266	550
296,8	1052	605	39	783
216,3	3572	809	225	258
180,6	2902	1065	173	299

208,8	1788	677	79	384
511,6	5111	1359	102	692
192,1	1378	685	158	634
265,8	1431	724	159	592
183,3	1727	898	157	383
603	2893	1364	96	317
256,7	2524	1250	160	247
216,7	2533	592	100	730
168	982	854	293	587
152,8	1535	493	171	407
347,9	326	407	89	831
277,1	1487	1120	109	531
55,4	1114	453	129	560
158,3	1080	724	87	397
380,7	2492	1310	328	768
195,2	1349	860	298	393
256,8	6948	417	379	810
349,6	1086	464	204	624
452,8	2629	1470	75	227
71,8	1307	178	127	525
341,7	1306	1163	131	542
365	3465	743	21	558
396,5	1846	760	233	504
268,2	1334	486	73	1031
244,8	4848	1005	25	187
216,2	1734	1215	137	677
288	1120	619	82	783
324,5	1498	1066	327	693
66,5	330	394	142	511
283,3	5909	1702	86	435
211,7	3326	928	150	362
239	2110	1458	53	592
248	2719	1323	112	360
59,2	2309	578	104	476
142	1153	1048	170	369
283,7	1432	1006	150	619
59,7	2493	640	282	472
747,5	3054	4041	91	426
469,2	1861	783	125	592
220	4268	341	282	426
440,3	1652	1525	16	799
89	1802	233	129	497
201,3	2308	1838	180	622
550,5	1210	1291	39	549
127,6	214	914	54	539
332,4	1370	695	78	522
500,3	2354	842	34	551
263,8	2446	881	95	466
228,8	3473	1326	174	423
417,6	3359	1060	95	797
162,6	1062	1070	97	532
138,8	1489	490	204	422
239,2	3982	350	25	421
200,5	1656	652	270	527
224,7	768	719	285	512
689,4	1496	546	110	756

49	2	1	20,09	1	2512	64,9	30,2	0,6
40	2	3	18,34	2	833	38,8	5,5	0
41	2	2	28,05	3	1808,4	61,5	10,5	17
62	2	2	29,85	3	2115,4	84,1	23,9	0
28	2	1	20,13	2	1600,9	68	14,2	0,2
78	2	1	41,69	2	647,7	30,9	3,7	0
67	2	1	30,73	1	849,2	25,4	10,9	0
51	2	1	24,91	2	2166,9	105,8	15,6	0
29	2	3	26,69	2	2476,2	121,1	14,3	0
36	2	3	25,74	3	1959,3	112,4	6,7	0,5
43	2	2	18,58	3	1695,3	62,4	17,7	0
55	2	2	25,43	2	2307,8	111	18,4	3,4
54	2	1	24,95	1	1392,2	47,8	12,9	0
32	2	1	39,56	2	3511,1	114,7	13,9	0,2
65	2	1	26,76	3	1276	60,5	12	3,5
41	1	3	41,65	1	2685,1	133,1	11,1	15
60	2	2	40,70	3	1327	64,8	9,3	0,1
73	2	2	25,85	2	853,1	29,8	6,3	10
71	2	1	21,81	1	1215,8	43,8	12,3	5
47	2	1	37,28	3	1927,6	92,5	10,7	0
35	2	2	29,59	2	2466,9	112,6	9,6	0,1
34	2	3	21,33	1	3103,7	124,7	18,1	8,3
41	2	1	34,61	3	2046,9	103	13,1	0
33	2	2	18,58	1	1835,9	74,1	23	0,7
73	2	3	20,71	2	1678,5	82,3	6,3	14,1
67	2	2	26,94	1	1049,2	44,6	9,6	0
66	2	1	33,11	2	1762,1	72,9	16,5	0
44	2	3	23,28	2	3183,1	119,4	6,9	35
36	2	2	24,74	2	2838,8	88,5	24	4,5
48	2	2	24,61	2	2021,1	72,2	16,6	9
46	2	2	25,90	3	2263,6	98,2	19,4	2,6
45	2	1	23,83	1	1841,1	84,2	14,1	2,2
49	2	1	24,26	1	1125,6	44,8	11,9	4
31	2	2	23,45	1	2729,6	144,4	13,2	2,2
45	2	1	26,51	1	1627	77,4	9,9	0,2

133,6	683	627	162	456
188	885	687	179	456
178,6	1662	779	131	449
108,6	1552	326	86	406
281,9	2144	815	225	519
440,6	3567	963	249	464
174,9	1423	1845	254	523
87,9	1293	1101	189	588
200,2	2111	950	108	564
105,7	2874	159	121	927
364,6	1699	2263	238	953
516,5	954	1328	127	516
225,9	1368	427	141	669
271,8	3318	651	427	572
300,9	2247	728	305	727
124,7	910	605	74	544
255,8	1171	453	156	917
272,7	2077	1374	168	586
98,8	1210	555	116	516
182,5	1826	386	290	404
383,6	2628	966	304	709
163,7	561	947	198	429
77,5	1893	426	253	629
121,2	1312	688	148	1139
154,9	1913	1048	492	466
127,9	924	684	156	372
99,6	728	797	27	558
416	4387	926	52	476
284,8	1976	417	210	418
151	2422	208	83	564
314,9	1407	1335	182	431
718,8	1301	307	40	485
374,3	1112	735	69	733
99,2	1052	441	172	402
89,9	1008	783	253	760
141,1	1054	366	435	659
224,7	1484	790	429	599
164,5	657	441	326	495
120,7	604	432	75	436
814,7	2912	2104	121	416
114	869	1595	292	701
174,1	1578	689	207	553
170,1	1210	795	118	652
228,5	1554	675	108	621
72,7	3445	1015	385	617
97,2	3014	1340	408	784
249,3	1666	859	97	352
155,1	1462	868	118	677
141,1	1272	145	60	520
164,6	5296	554	357	474
343	5605	858	858	643
415,8	2430	746	104	400
267,5	2375	1284	219	627
100,6	3753	649	296	701
195	695	270	164	566
200,9	1649	751	487	453

214,8	2317	437	70	428
432,3	1702	1224	43	434
456,9	1007	6901	274	592
344,3	2308	982	231	413
192,8	4694	864	346	849
122,5	2749	329	181	727
102	1497	244	116	700
98,3	1171	465	391	499
247,9	3054	629	85	853
148,4	1488	706	800	532
169,9	829	887	286	561
183,4	1037	239	87	378
370	846	2118	74	419
188,9	1382	222	460	694
141,2	3407	532	154	437
518	758	454	206	657
111,5	599	845	19	396
280,1	1073	486	168	569
102,8	862	160	108	493
549,1	4291	661	274	344
147,3	1668	666	120	620
195,1	2809	482	53	277
226,5	2373	1816	105	464
133,9	1850	309	159	542
139,2	1352	455	83	824
363,1	2315	1196	425	602
175,2	1417	451	99	670
205,9	4504	294	159	569
131,9	998	699	111	443
447,6	4430	632	316	399
389,4	3201	1574	105	489
155,3	3686	523	317	491
180,7	2131	227	372	1443
97,4	852	311	116	602
232,3	2781	757	229	748
196	1151	498	51	602
253,2	3970	390	286	502
116	808	349	110	527
399,3	843	1616	143	470
149,9	2537	295	1212	566
308,9	2205	824	174	491
135,6	587	215	86	663
271,9	3591	1178	132	526
425,5	3434	2167	58	556
428,1	2869	741	77	394
211,7	2515	1340	237	737
118,5	807	141	41	573
328,1	766	604	103	713
336,9	720	701	193	777
165,5	516	730	153	437
196,1	3785	642	1391	609
329,8	1436	522	89	481
239,8	613	509	84	471
156,1	1460	322	36	296
195,8	2251	1404	494	499
179,4	2029	898	78	559

215,4	8046	453	102	701
190,3	1074	399	50	332
145,7	3556	577	211	388
284,3	1218	978	159	879
208,7	2199	481	89	323
226	5810	840	108	625
281,1	1214	1119	188	614
170	2215	1450	75	525
135,8	1678	1307	14	432
173,5	2579	1026	165	734
201,6	925	707	143	364
157,5	404	1050	241	387
340,1	2008	638	97	709
180,1	2469	538	76	561
78,3	755	417	169	418
193,4	1718	1052	222	413
196,9	2133	728	82	506
182,8	1167	1169	324	628
81,1	619	79	146	578
436,8	908	1478	126	486
176,3	3690	1113	293	875
191,7	3425	859	183	817
178,4	2787	1210	170	647
139,5	675	403	129	820
362,4	2142	601	129	557
185,9	2299	1529	92	520
37,7	544	30	44	521
46,3	604	378	51	498
469,3	6558	816	103	436
248,4	2661	854	101	291
429,5	7362	964	372	293
265,9	2583	632	78	600
900,7	1028	3061	0	254
189,5	3435	1104	84	644
260	1527	822	161	636
305,7	2047	1125	331	684
177,3	2897	505	366	535
206,3	1987	608	990	584
228,3	4271	916	1010	473
113,9	868	106	236	647
186,5	578	319	175	880
466,3	953	1176	67	376
202,2	1048	991	129	864
112,8	1439	476	317	589
381,3	3324	1558	168	510
119,7	921	668	613	770
173,3	1192	657	274	543
211,6	1665	937	94	791
269,2	3610	1825	122	537
97,5	3317	766	232	516
175,2	3313	1250	167	466
574,2	1270	544	32	194
118,8	1915	594	128	759
286,7	4013	1485	151	823
310,1	902	302	206	426
173,4	2247	682	75	403

168,5	4832	793	447	516
145,3	577	444	339	560
176,1	1884	641	89	746
189,5	3172	658	39	368
171,2	3102	453	88	792
87,5	1186	466	114	719
91,7	1237	285	66	995
349,1	4098	909	407	725
263,5	2889	1529	105	366
326,7	1097	966	140	1102
147,3	570	747	150	800
487,8	2627	1627	95	854
87,5	849	962	74	1517
444,7	2174	1814	202	649
87,3	1456	443	133	710
432,4	3728	587	63	1193
341	1987	670	22	581
160,5	1022	125	151	721
110,8	2079	597	473	946
359,1	406	806	58	794
331,9	621	579	87	494
431	2652	1098	113	796
334,2	1745	445	117	738
184,2	2121	426	155	444
249,5	1078	416	41	669
247,2	2672	294	73	836
240,3	4935	422	113	986
378,8	1118	1257	100	926
252,4	9642	634	265	986
299,1	1392	1027	144	752
306,5	2572	1261	164	216
257,7	1665	465	80	328
150,5	6943	520	300	502
381,8	741	644	121	684
195,6	1242	554	233	826

