

■ Diagramma lineare (o cartesiano)

Si usa per rappresentare le variazioni di un fenomeno in un certo intervallo di tempo. Il grafico si costruisce partendo da due assi perpendicolari di riferimento, detti **assi cartesiani**:

- in genere sull'asse orizzontale (**ascisse**) si scrivono gli intervalli di tempo, che vengono espressi in ore, giorni, mesi, o anni;
- sull'asse verticale (**ordinate**) si scrivono gli intervalli del fenomeno preso in esame.

Diagramma lineare

Si vuole rappresentare la variazione delle temperature massime a Milano, nei valori medi mensili. I dati sono tratti dall'Annuario Statistico Italiano.

Costruzione del grafico

1. Si prepara la tabella dei dati nei dodici mesi.
2. Si tracciano i due assi cartesiani: sull'asse orizzontale si segnano dodici tratti, uno per ogni mese, alla distanza di 2 quadretti; sull'asse verticale si contano 30 quadretti, corrispondenti a 30 °C, e si segnano gli intervalli di 5 °C.
3. Partendo da G (gennaio) si calcola l'altezza corrisponden-

te alla temperatura in quel mese (6,3 °C = 6 quadretti + 0,3) e la si indica con un punto. Si ripete la stessa operazione con gli altri mesi.

4. Si uniscono i punti con dei segmenti e si ottiene la linea spezzata che forma il diagramma.

Letture del grafico

La temperatura massima a Milano subisce forti variazioni nell'arco dell'anno, con circa 25 °C di escursione tra estate e inverno. I mesi invernali sono abbastanza freddi, con punte minime tra gennaio e febbraio. I mesi estivi sono molto caldi, con punte massime tra luglio e agosto.



■ Areogramma (o grafico a torta)

Questo grafico utilizza l'area di un cerchio per rappresentare la totalità del fenomeno; esso è diviso in **settori circolari**, cioè in spicchi, che rappresentano le singole **percentuali**. La preparazione della tabella è laboriosa, perché si deve fare il calcolo delle percentuali e dei gradi. Invece la costruzione del grafico è veloce, perché si riportano i gradi con il goniometro.

Areogramma

Si vuole rappresentare la quantità di oro che viene estratta in un anno nel mondo, divisa tra i paesi produttori. I dati sono tratti dal Calendario Atlante De Agostini.

Preparazione della tabella

Si prepara la tabella a 4 colonne, così formata:

1. **Stati.** Si scrive l'elenco dei principali paesi, si aggiungono le voci «altri paesi» e «mondo».
2. **Cifre.** Si trascrivono i dati, tenendo conto che per gli «altri paesi» si deve calcolare la differenza tra il mondo e i paesi già considerati.
3. **Percentuali (%).** Si divide ogni cifra per il «mondo» e si ot-

tiene la percentuale. Esempio:

- Sudafrica: $679 : 1363 = 49,81$;
 - Ex URSS: $267 : 1363 = 19,58$.
- Si trascrivono in tabella con approssimazione a un decimale.

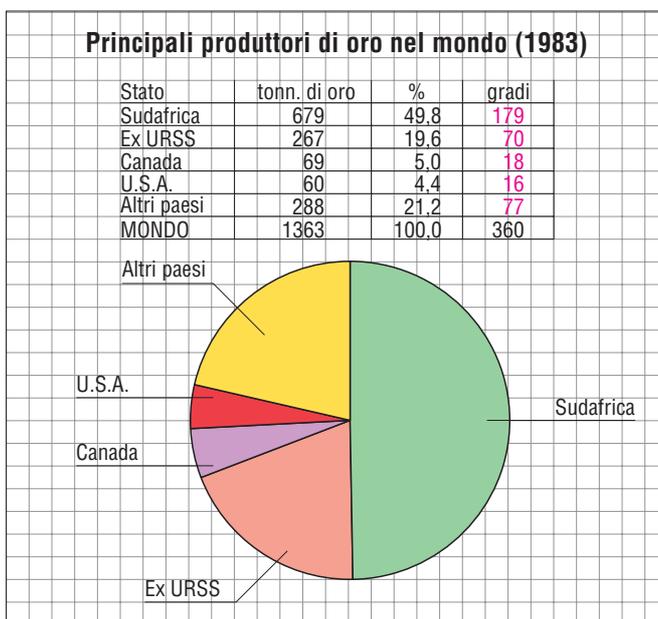
4. **Gradi.** Si moltiplica ogni percentuale per 3,6 e si ottengono i gradi (*). Esempio:

- Sudafrica: $49,8 \times 3,6 = 179,28$;
- Ex URSS: $19,6 \times 3,6 = 70,56$.

In tabella si scrivono con approssimazione a cifre intere, senza decimali.

Costruzione del grafico

- Si traccia una circonferenza di raggio a piacere.
- Con il goniometro si misurano i gradi, indicandoli con un trattino.
- Si tracciano le righe uscenti



dal centro fino ai trattini e si formano gli spicchi.

- Si colorano gli spicchi e si aggiungono le scritte.

Letture del grafico

Nel mondo le miniere di oro veramente importanti si trovano in pochi paesi. Il Sudafrica è il massimo produttore mon-

diale, con circa la metà di tutto l'oro estratto. Il secondo grande produttore è l'ex URSS, con circa il 20%. Buoni produttori sono anche il Canada e gli Stati Uniti.

(*) Il 100% del fenomeno è rappresentato dal cerchio di 360°, quindi l'1% del fenomeno è un angolo di 3,6°.

Istogramma (o grafico a colonne)

Questo grafico utilizza l'area di alcuni rettangoli per rappresentare gli elementi che compongono un fenomeno. I rettangoli hanno uguale larghezza; le lunghezze invece sono

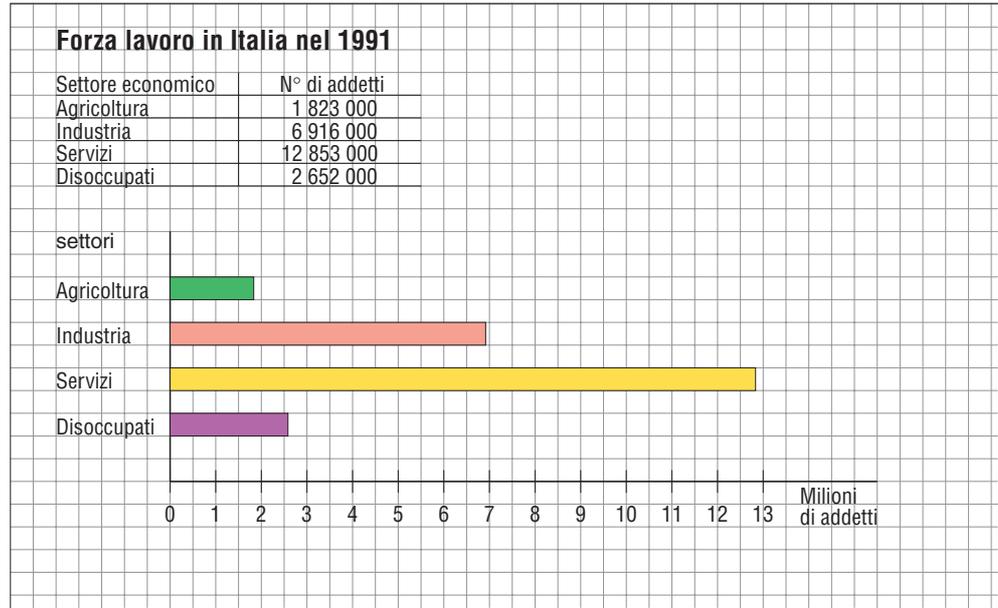
proporzionali al fenomeno da rappresentare. La disposizione dei rettangoli dipende dai gusti e dallo spazio disponibile: possono essere in verticale o in orizzontale, staccati tra loro o adiacenti, sottili o grossi, ecc.

Istogramma 1

Si vuole rappresentare il numero dei lavoratori nei settori dell'agricoltura, dell'industria e dei servizi in Italia, nell'anno 1991. I dati sono tratti dall'Annuario Statistico Italiano.

Costruzione del grafico

1. Si prepara la tabella con i quattro gruppi da confrontare.
2. Si tracciano i due assi perpendicolari e si fanno le suddivisioni: sull'asse orizzontale si calcola il segmento di valore massimo, pari a 13 milioni, e si fanno le suddivisioni (1 milione = 2 quadretti); sull'asse verticale si segnano quattro segmenti con larghezza e distanza a piacere (nell'esempio un quadretto).
3. Si tracciano i rettangoli di lunghezza proporzionale ai dati. Ad esempio per l'agricoltura, che ha 1,8 milioni di addetti, il segmento è lungo quasi 4 quadretti.



Letture del grafico

Nel 1991 in Italia la forza lavoro è divisa in modo diseguale tra i tre settori economici. L'agricoltura occupa pochissime

persone, meno di due milioni. Nell'industria lavora circa un terzo di tutti gli occupati. Il settore dei servizi è quello che occupa il maggior numero di per-

sone, quasi i due terzi del totale. I disoccupati sono più di due milioni e superano gli addetti all'agricoltura.

Istogramma 2

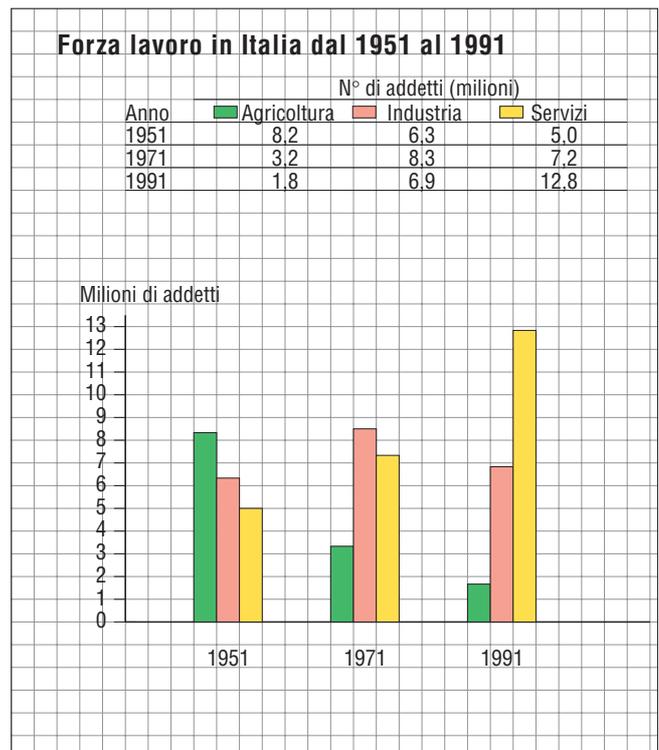
Si vuole rappresentare il cambiamento della forza lavoro in Italia dopo il 1950. Per il confronto si scelgono gli anni 1951, 1971, 1991. I dati sono tratti dall'Annuario Statistico Italiano.

Costruzione del grafico

1. Si prepara la tabella con i tre gruppi da confrontare divisi nei tre anni.
2. Si tracciano i due assi perpendicolari e si fanno le suddivisioni: sull'asse orizzontale si segna la larghezza delle colonne (nel nostro caso 1 quadretto) divise in gruppi di tre; sull'asse verticale si segnano i milioni con intervallo a piacere (nell'esempio 1 milione = 1 quadretto).
3. Si costruiscono i tre gruppi di rettangoli adiacenti, di lunghezza proporzionale ai dati.

Letture del grafico

Nell'arco di 40 anni si sono verificati forti cambiamenti nei tre settori di lavoro. I lavoratori dell'agricoltura, che nel 1951 erano i più numerosi, si sono ridotti a pochi milioni. I lavoratori dell'industria sono prima aumentati (1971) e poi diminuiti, ma sono sempre in numero elevato (circa un terzo). I lavoratori dei servizi hanno avuto una crescita eccezionale e sono primi in assoluto.



■ Ideogramma

L'ideogramma è un *grafico figurato*, formato da figure stilizzate (simboli) che danno l'idea immediata del fenomeno considerato. Esistono due tipi di ideogramma: quello a *figura fissa*

usa un unico simbolo che viene ripetuto un certo numero di volte (esempio in questa pagina); quello ad *area variabile* usa simboli con area di grandezza proporzionale alle quantità del fenomeno da rappresentare.

Ideogramma

Si vuole confrontare la produzione di mais nelle regioni italiane. I dati sono tratti dal Calendario Atlante de Agostini.

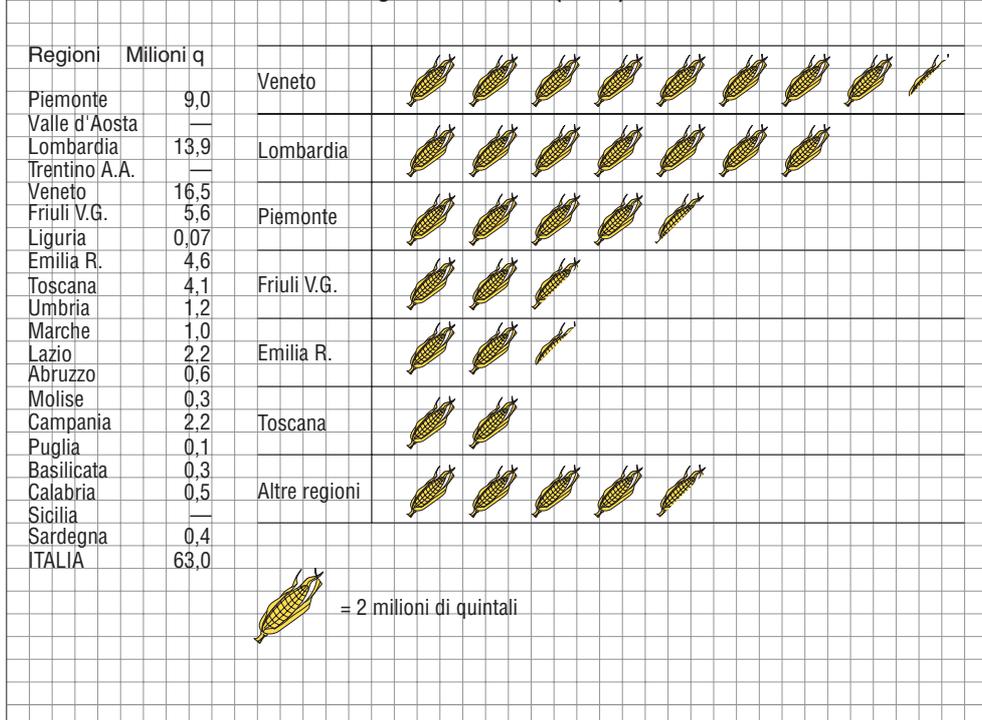
Costruzione del grafico

1. Si compila la tabella con i nomi delle regioni e i rispettivi valori.
2. Si calcola la dimensione del simbolo (pannocchia) e si assegna un valore convenzionale: nel nostro caso abbiamo stabilito «1 pannocchia = 2 milioni di quintali».
3. Si trascrive l'elenco delle regioni principali e si aggiunge la voce «altre regioni».
4. Si disegnano i simboli, riducendoli a metà per valori intermedi.

Lettura del grafico

La produzione del mais è concentrata nelle regioni della Pianura Padana. In particolare tre regioni (Veneto, Lombardia e Piemonte) producono più del 60% del totale nazionale.

Produzione di mais nelle regioni italiane (1991)



■ Cartogramma

Il cartogramma è una cartina geografica semplificata, che riproduce il profilo di una provincia, di una regione, di uno stato. Serve per rappresentare un fenomeno sul territorio, mediante la sovrapposizione di colori diversi (cartogramma a *mosaico*) o di diagrammi (cartogramma a *diagramma*), o di altri simboli.

Cartogramma a mosaico

Il cartogramma a mosaico (non rappresentato in figura) si trova in tutti gli atlanti geografici. Ad esempio può essere una cartina dell'Italia divisa nelle 20 regioni, ognuna campita con un certo colore. La costruzione è laboriosa, perché si devono calcolare i dati percentuali, poi dividerli in quattro o cinque classi, ognuna delle quali rappresenta un certo intervallo.

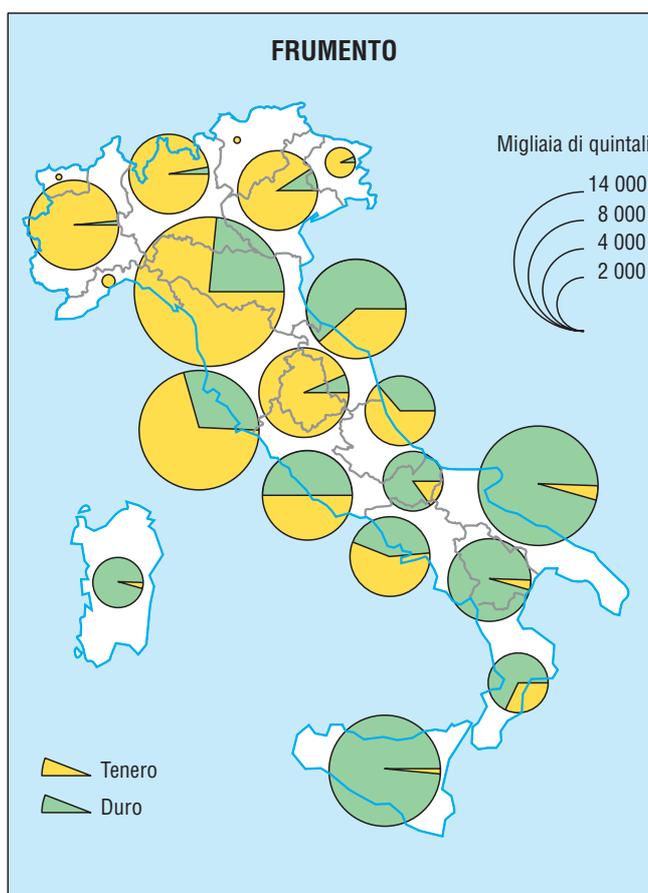
L'esecuzione del grafico è semplice: si attribuisce a ogni classe una gradazione di colore; si colora ogni territorio con la tinta relativa.

Cartogramma a diagramma

Il cartogramma in figura mostra la produzione di grano duro e di grano tenero nelle regioni italiane. Su ogni regione è disegnato un *areogramma circolare* diviso in due settori di colore diverso, in base ai due tipi di grano (dall'Annuario Statistico Italiano).

Lettura del grafico

Il grano duro e il grano tenero sono coltivati in tutte le regioni italiane. In particolare: il grano tenero è prodotto soprattutto nelle regioni del nord, il grano duro nelle regioni del sud; in Italia centrale le percentuali sono abbastanza simili.



Schema a blocchi

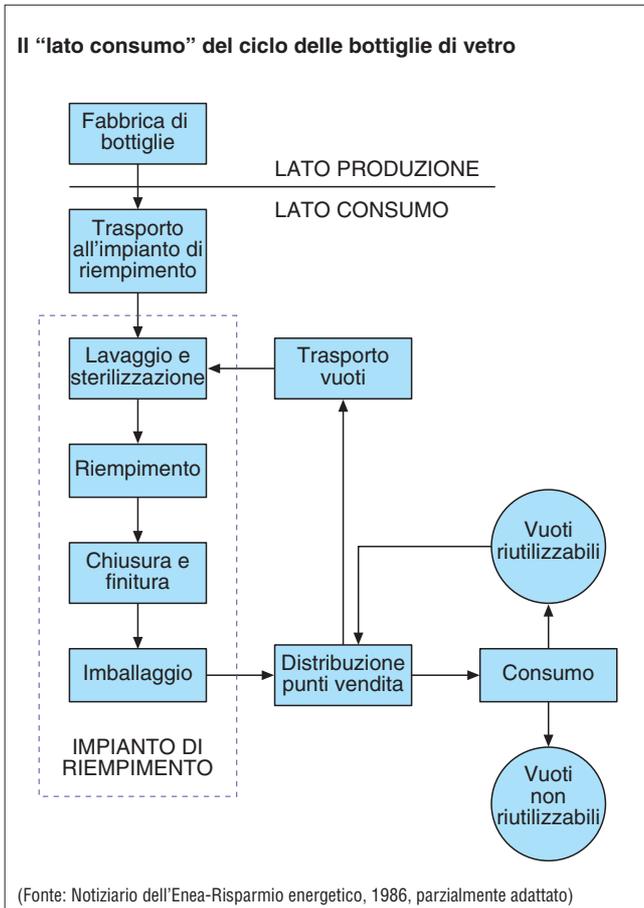
È la rappresentazione grafica di un *procedimento industriale* o di una *procedura* qualsiasi, cioè di dati non numerici.

È chiamato anche **diagramma di flusso**, perché rappresenta le diverse fasi secondo una

successione di operazioni.

In particolare:

- ogni blocco è una figura geometrica (rettangolo, cerchio, ...) in cui è scritta una fase;
- ogni blocco è collegato ad altri blocchi con una freccia, che indica la direzione di lettura.



(Fonte: Notiziario dell'Enea-Risparmio energetico, 1986, parzialmente adattato)

Diagramma di flusso 1

Questo schema rappresenta il ciclo di vita di una bottiglia di vetro con vuoto a rendere. Il primo rettangolo in alto rappresenta la fabbrica di bottiglie (produzione); tutto il resto rientra nel ciclo d'uso della bottiglia (consumo). In particolare, la zona tratteggiata racchiude le varie fasi che si svolgono nello stabilimento di imbottigliamento.

Letture dello schema

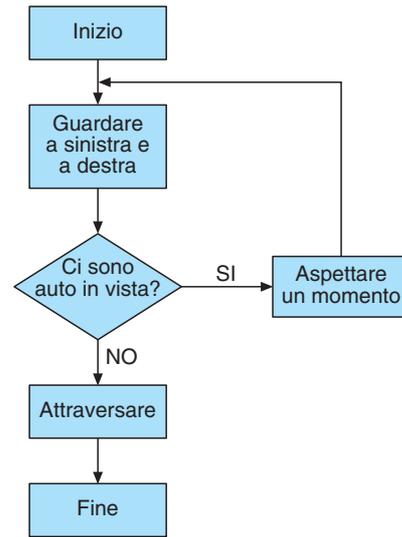
- Nell'impianto di imbottigliamento la bottiglia subisce un ciclo di lavaggio e di riempimento.
- Da qui passa al punto di vendita (supermercato, negozio di alimentari) e infine al consumatore.
- Il consumatore riporta i vuoti al punto di vendita, da cui saranno prelevati per il trasporto all'imbottigliamento, pronti per un nuovo ciclo.
- I vuoti che hanno passato 4 o 5 cicli, ormai graffiati, non sono riutilizzabili. Verranno riciclati per fare bottiglie nuove.

Problema: attraversare una strada trafficata

A) Scomposizione del problema in semplici operazioni

- 1) Guardare a sinistra e a destra
- 2) Decidere se ci sono automobili in vista
- 3) Aspettare un momento; oppure
- 4) Attraversare

B) Rappresentazione delle operazioni con un diagramma di flusso:



(Fonte: Lazzarini-Sarnataro-Gardini, Primo corso di informatica, Zanichelli, 1986, pag. 29)

Diagramma di flusso 2

Questo diagramma di flusso rappresenta l'atto di attraversare una strada trafficata.

In generale, le operazioni da compiere per passare dalla *descrizione a parole* della procedura al corrispondente diagramma di flusso sono i seguenti:

- scomporre l'azione principale, che può essere anche molto complessa, in un certo numero di operazioni più semplici;
- elencare le *operazioni elementari* ottenute;
- individuare le conseguenze di una certa operazione, tenen-

do conto di tutte le possibili *alternative*;

- stabilire delle *relazioni* tra i blocchi così ottenuti, in modo da costruire un percorso che ricostruisca la procedura.



ESERCIZI

I PIÙ LUNGI TUNNEL FERROVIARI

Seikan	(Giappone)	53 850
Manica - Eurotunnel	(Europa)	50 500
Dal-shimizu	(Giappone)	22 186
Sempione	(Italia)	19 824
Bologna - Firenze	(Italia)	18 507
Furka	(Svizzera)	15 442
S. Gottardo	(Svizzera)	15 003
Lötschberg	(Svizzera)	14 536
Hokuriku	(Giappone)	13 870
Fréjus	(Italia)	13 636
Casc. Range	(USA)	12 550

1 Tunnel ferroviari

• Rappresenta con un istogramma i tunnel ferroviari più lunghi del mondo. Le lunghezze della tabella accanto sono espresse in metri e vanno trasformate in chilometri.

2 Paesi più popolati

• La tabella accanto riporta i primi 20 paesi per popolazione, divisi per continente.
• Sottolinea i dieci paesi più popolati, e trascrivi i loro nomi in ordine decrescente sulla tabella.
• Costruisci l'istogramma delle popolazioni.

I PAESI PIÙ POPOLATI (1997)

paesi	abitanti (in milioni)	paesi	abitanti (in milioni)
Asia			
Cina	1 230 194		
India	967 613		
Indonesia	199 544		
Giappone	126 110		
Bangladesh	125 340		
Pakistan	136 183		
Vietnam	75 124		
Filippine	71 539		
Thailandia	60 602		
Turchia	63 528		
Iran	62 304		
Americhe			
USA	267 636		
Brasile	159 690		
Messico	94 275		
Europa			
Germania	82 012		
Italia	57 533		
Regno Unito	58 919		
Francia	58 616		
Africa			
Nigeria	103 460		
Egitto	62 110		
Mondo			

POPOLAZIONE RESIDENTE (1861-1991)

censimenti	totale abitanti (in migliaia)
31 dicembre 1861	26 328
31 dicembre 1871	28 151
31 dicembre 1881	29 791
10 febbraio 1901	33 778
10 giugno 1911	36 921
1 dicembre 1921	37 856
21 aprile 1931	41 043
21 aprile 1936	42 399
4 novembre 1951	47 516
15 ottobre 1961	50 624
24 ottobre 1971	54 137
25 ottobre 1981	56 557
20 ottobre 1991	56 778

3 Popolazione italiana

Nella tabella accanto sono riportati i dati dei censimenti della popolazione italiana dall'Unità d'Italia (1861) al 1991.
• Rappresenta la crescita della popolazione con un diagramma cartesiano.

4 Diamanti

• Sottolinea nella tabella i primi cinque produttori di diamanti.
• Costruisci un areogramma circolare.
• Disegna il profilo del continente africano, con i confini degli stati.
• Colora con una tinta forte i paesi grandi produttori e con una tinta più chiara i produttori minori.

PROD. MONDIALE DI DIAMANTI

paese produttore	in 1000 carati (1990)
Ex URSS	13 608
Angola	1 280
Botswana	17 352
Centrafrica	380
Ghana	515
Guinea	135
Liberia	130
Namibia	748
Sudafrica	8 694
Tanzania	150
Zaire	18 000
Brasile	500
Venezuela	408
Terra	62 117

5 Temperature medie

• Scegli nella tavola accanto la stazione meteorologica più vicina alla tua città.
• Compila una tabella con le temperature medie mensili: devi sommare la massima e la minima, e dividere per due.
• Rappresenta il fenomeno con un diagramma cartesiano.

TEMPERATURE MEDIE MENSILI MASSIME E MINIME NEL 1986 (°C)

Stazioni	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N
TEMPERATURE MASSIME												
Firenze	12,9	11,0	8,7	14,8	18,7	27,8	27,0	30,6	29,0	27,2	23,5	15,5
Roma	14,4	12,0	11,0	16,1	19,6	25,0	27,1	31,2	33,2	28,1	24,5	17,3
Napoli	15,5	13,5	12,1	17,7	20,0	26,0	27,0	30,8	32,8	28,8	24,4	18,6
Bari	14,9	12,9	11,4	14,2	20,0	24,3	25,1	28,8	30,7	25,3	23,0	18,0
Pescara	14,1	12,2	9,1	16,0	18,0	23,8	22,1	27,7	31,1	24,7	21,8	16,2
Torino	8,4	4,7	4,0	9,5	11,8	20,2	21,5	23,2	23,4	19,4	17,1	10,2
Milano	8,1	6,3	4,4	12,3	13,8	24,2	26,6	27,9	28,5	24,6	21,0	13,4
Venezia	7,1	5,4	4,3	11,3	16,4	24,4	24,7	27,3	28,1	23,7	19,4	13,1
Palermo	17,2	14,9	15,1	16,9	19,4	23,9	25,8	29,0	31,1	28,2	24,5	19,3
Cagliari	16,1	13,4	13,6	16,5	18,3	24,6	26,5	30,7	31,1	28,2	23,9	18,3
TEMPERATURE MINIME												
Firenze	5,1	0,4	0,5	4,7	7,6	13,1	14,2	18,4	18,8	14,7	10,8	5,0
Roma	4,5	3,1	3,0	5,9	6,8	13,0	14,1	17,3	17,9	18,8	11,0	6,1
Napoli	6,9	4,5	3,9	8,3	7,9	13,9	15,6	19,1	20,0	15,8	12,7	7,8
Bari	6,6	4,7	4,4	6,4	7,9	13,2	15,0	17,5	19,6	15,4	12,2	7,4
Pescara	4,4	2,7	2,1	5,1	7,2	13,0	14,0	17,0	18,9	15,3	11,1	7,0
Torino	2,9	-1,0	0,4	2,6	5,8	12,7	13,9	15,2	15,7	13,4	10,9	5,7
Milano	-0,9	-5,2	-2,6	1,4	5,7	11,9	13,4	15,1	15,7	12,8	7,0	2,2
Venezia	1,8	-0,6	-0,7	3,4	8,2	14,7	15,9	17,2	17,6	13,2	8,4	4,2
Palermo	11,9	9,5	9,6	10,6	12,2	16,8	19,4	27,6	24,7	22,1	18,9	13,8
Cagliari	5,9	5,3	6,2	7,2	9,1	13,3	15,0	18,3	20,1	17,4	16,0	10,3