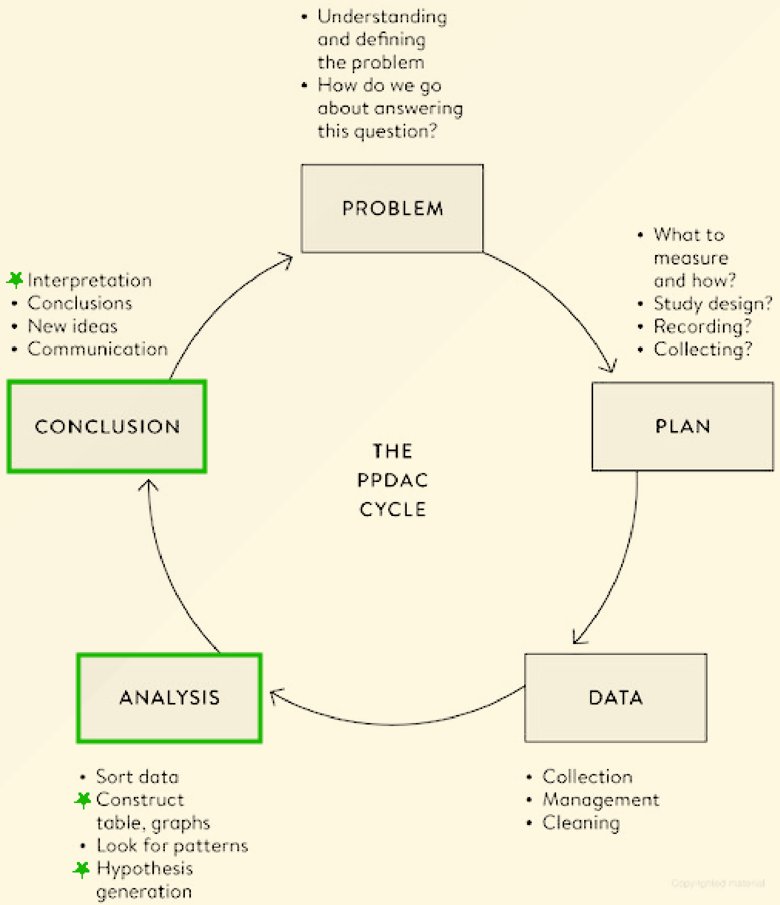
Lezione 6

La distribuzione Normale

Obiettivi di apprendimento

- Conoscere le caratteristiche della distribuzione Normale
- Conoscere le caratteristiche della distribuzione Normale Standardizzata

Le fasi della ricerca



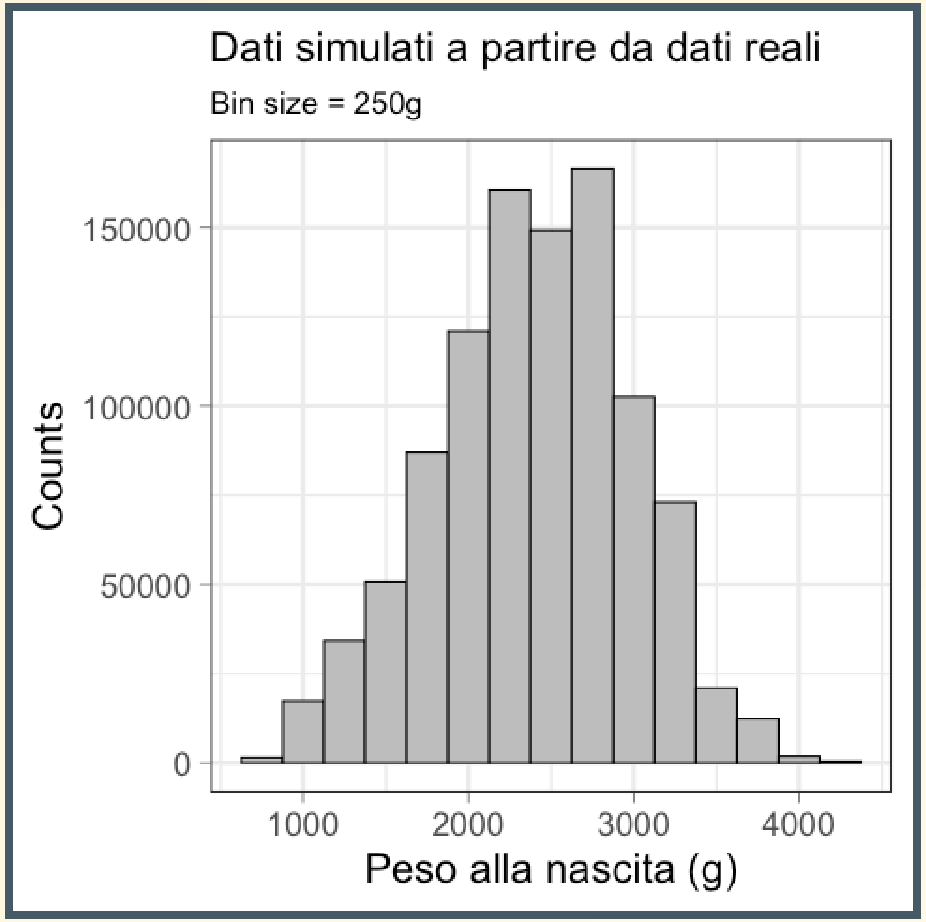
Spiegelhalter, D., *The Art of Statistics: Learning From Data*, Pelican, 2019

La distribuzione della popolazione

> “ Qual è la distribuzione del peso alla nascita per i gemelli inglesi? ”

La distribuzione della popolazione

> Qual è la distribuzione del peso alla nascita per i gemelli inglesi?

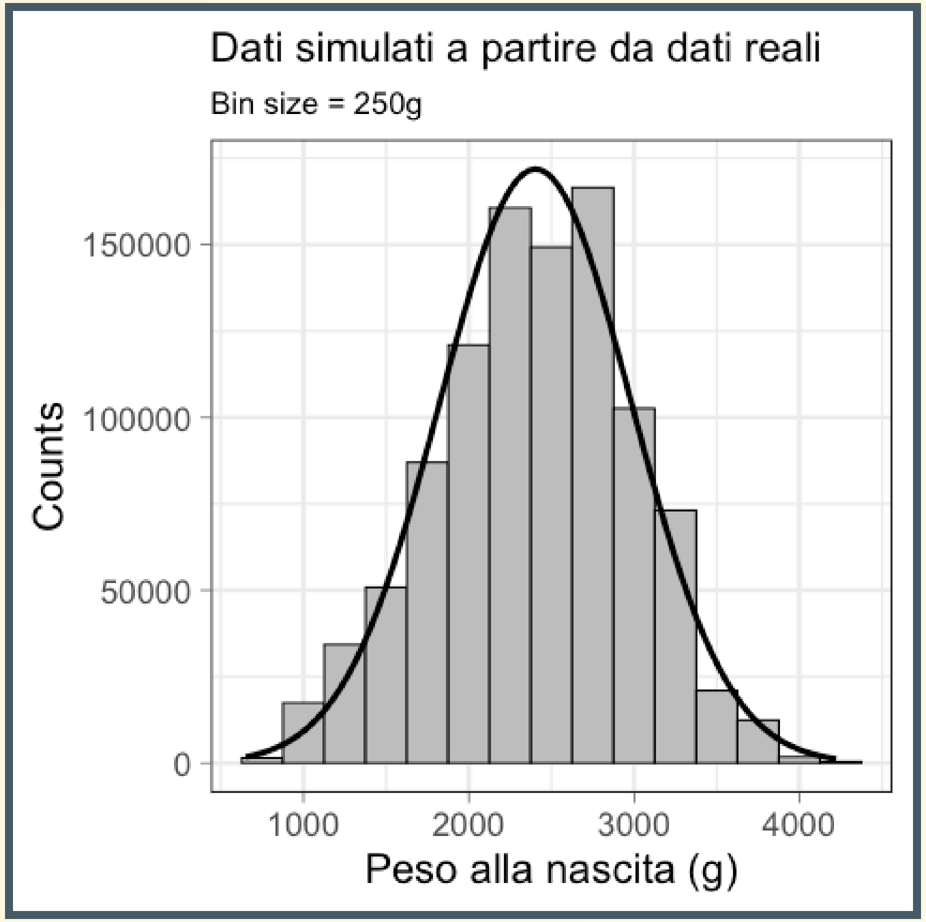


$$N = 1,000,000$$
$$\mu = 2404 \text{ g};\ \sigma = 580 \text{ g}$$
$$mediana = 2408 \text{ g}$$

La distribuzione della popolazione

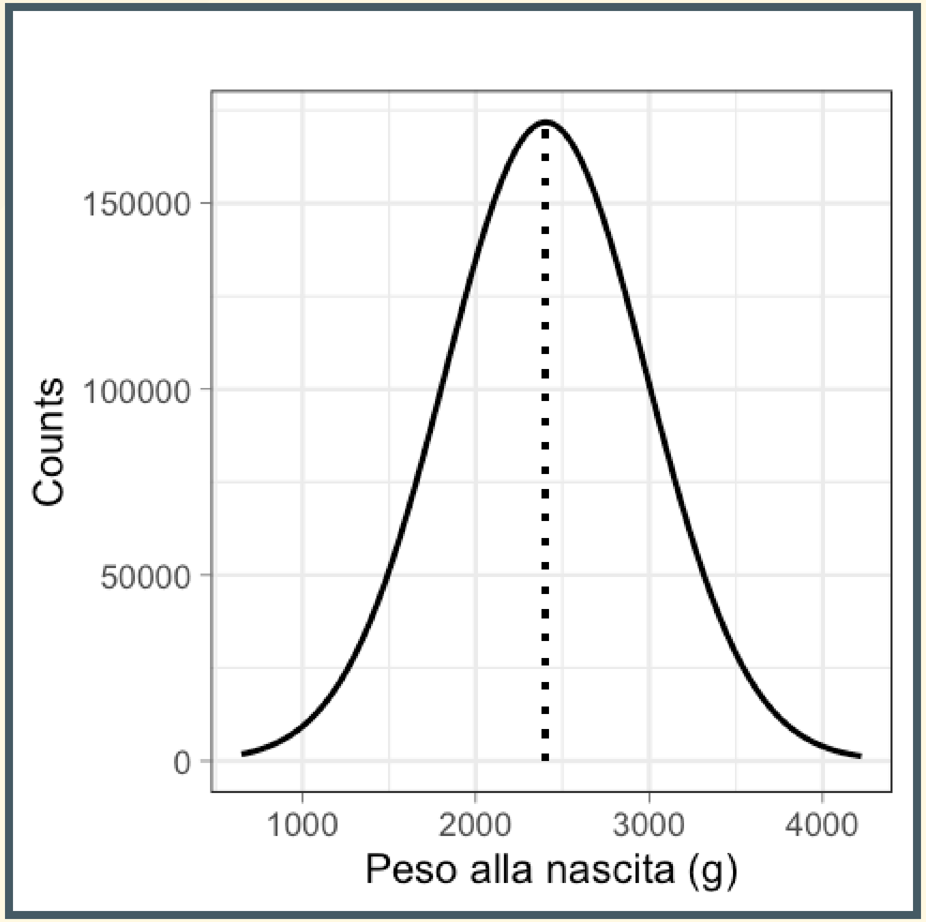
> Qual è la distribuzione del peso alla nascita per i gemelli inglesi?

$$N = 1,000,000$$
$$\mu = 2404 \text{ g}; \; \sigma = 580 \text{ g}$$
$$mediana = 2408 \text{ g}$$



La distribuzione Normale

- $\mathcal{N} = (\mu, \sigma^2)$
- $\text{moda} \equiv \text{media} \equiv \text{medana}$
- Simmetrica



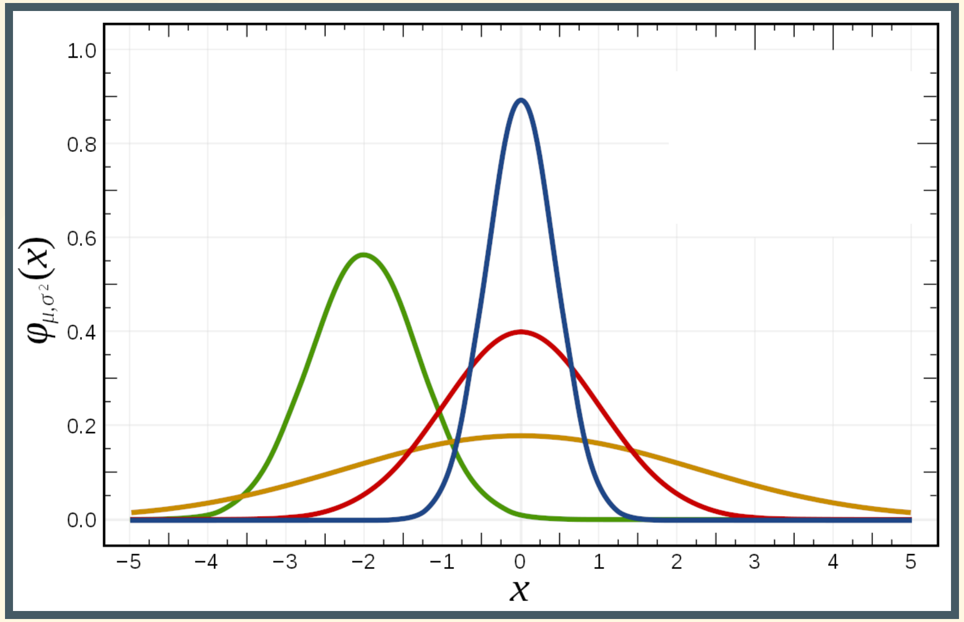
Parametri *vs* statistiche

Statistica	Popolazione	Campione
Numerosità	N	n
Media	μ	$\bar{x}$
Deviazione Standard	σ	s
Proporzione	π	p

Esercizio #1

❓ Qual è la curva con la media maggiore?

a) Verde
b) Blu
c) Gialla
d) Non lo posso sapere
e) Nessuna delle precedenti

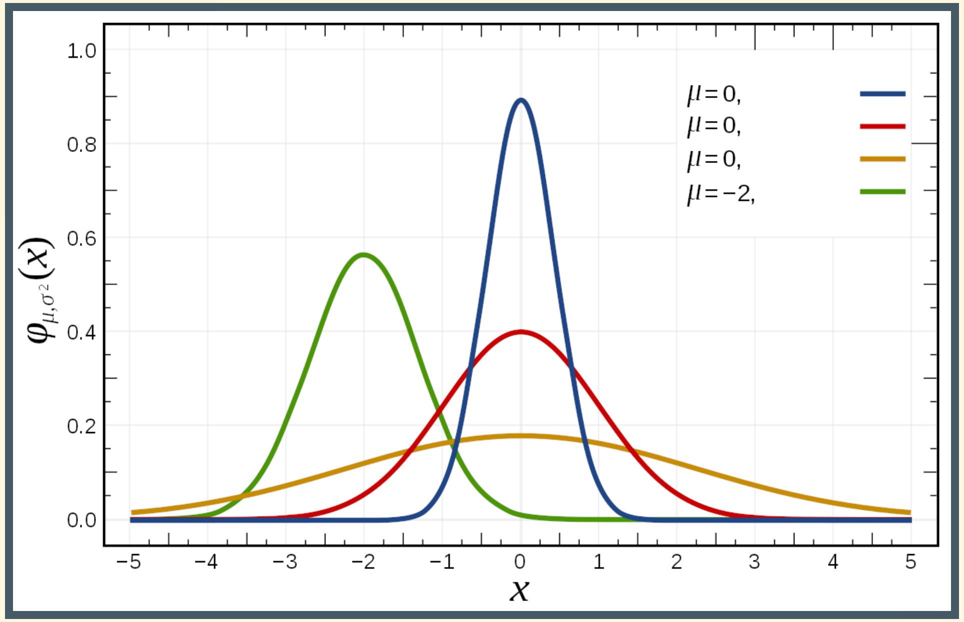


01:00

Esercizio #1 -- Soluzione

❓ Qual è la curva con la media maggiore?

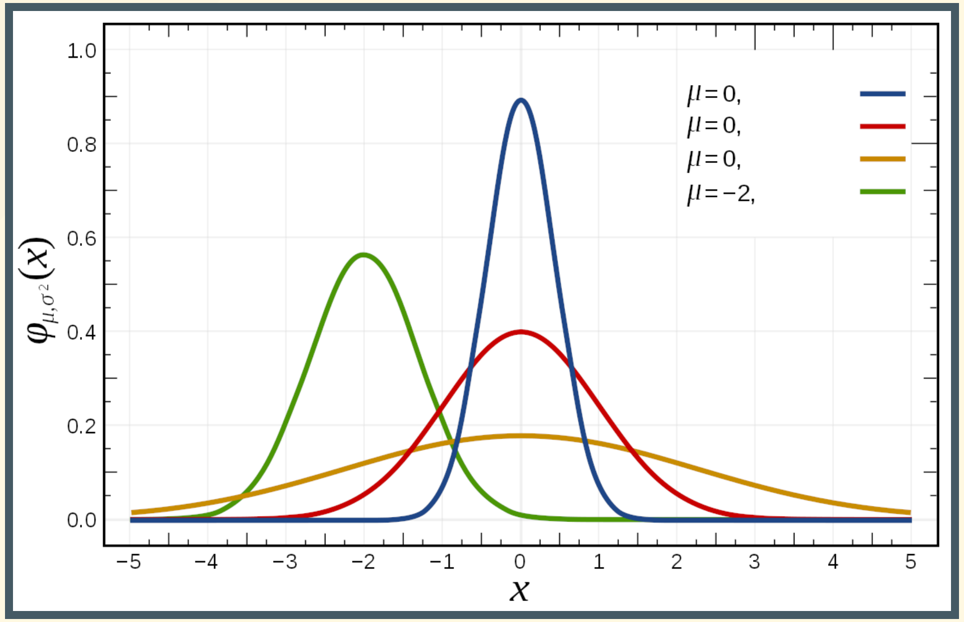
a) Verde
b) Blu
c) Gialla
d) Non lo posso sapere
e) Nessuna delle precedenti ✅



Esercizio #2

❓ Qual è la curva con la deviazione standard maggiore?

a) Verde
b) Blu
c) Gialla
d) Non lo posso sapere
e) Nessuna delle precedenti

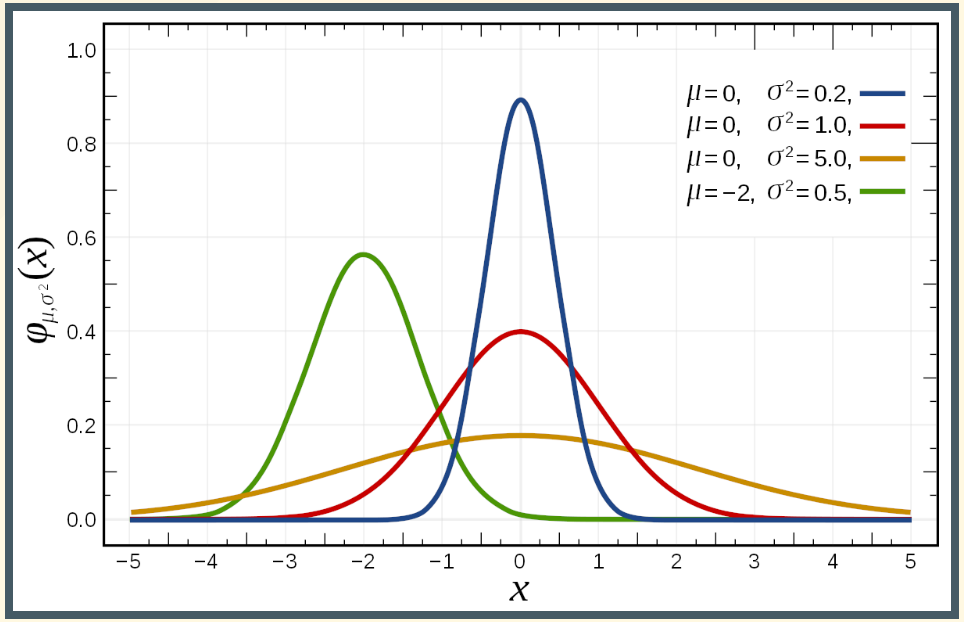


01:00

Esercizio #2 -- Soluzione

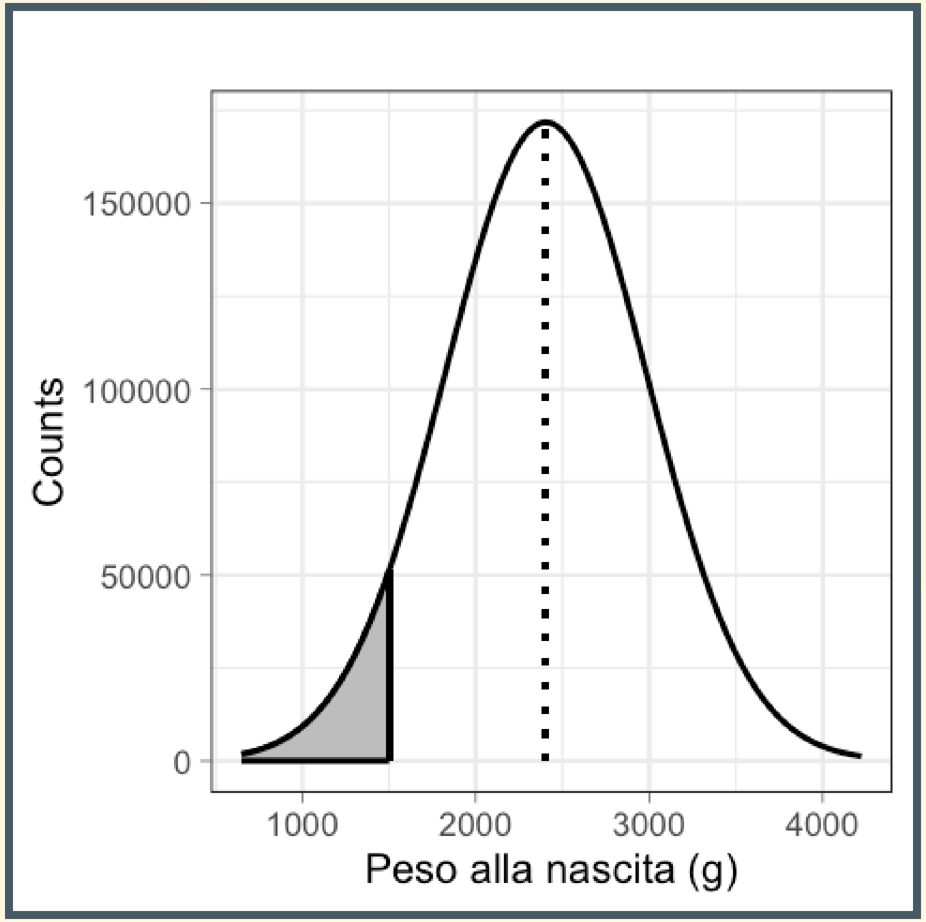
❓ Qual è la curva con la deviazione standard maggiore?

a) Verde
b) Blu
c) Gialla ✅
d) Non lo posso sapere
e) Nessuna delle precedenti



La distribuzione Normale

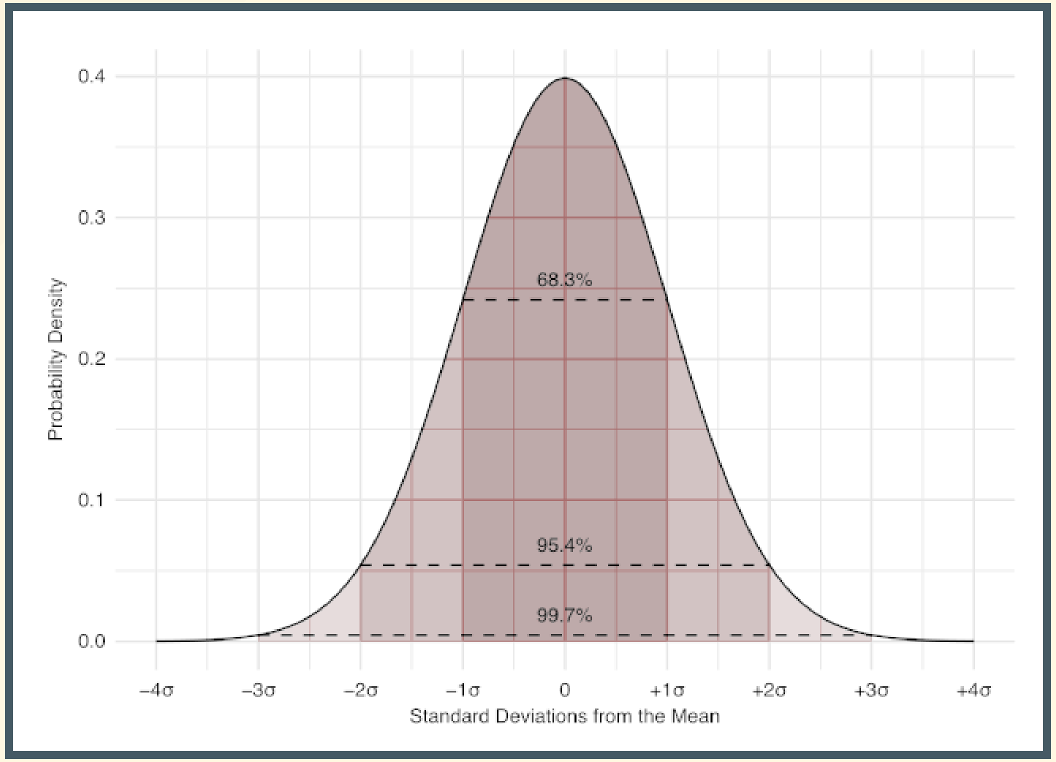
- Area sottesa alla curva $= 1$
- proporzione $\equiv$ probabilità



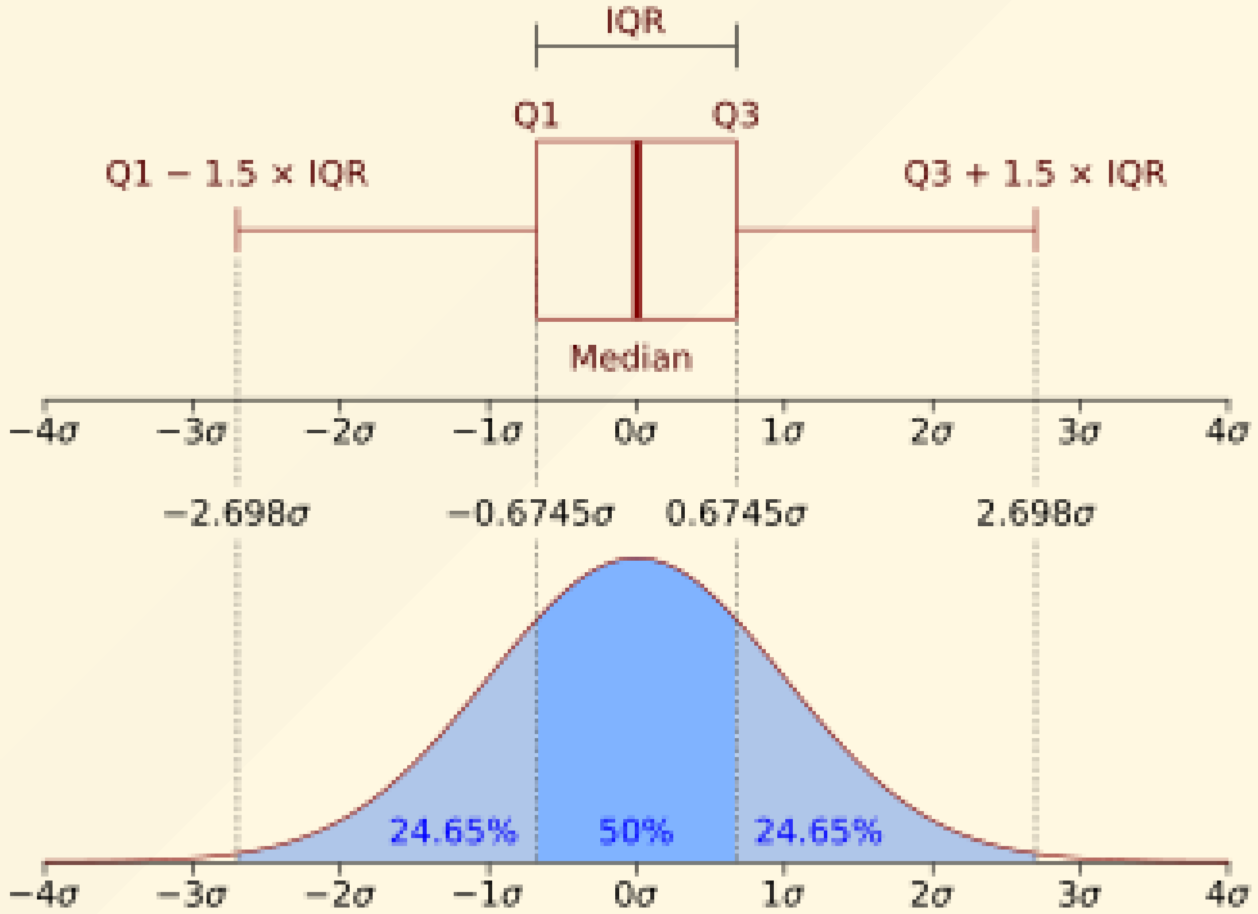
$$\text{“very low birth weight”} < 1500 \text{ g}$$
$$\text{Gemelli “very low birth weight”} = 6\%$$
$$\mathcal{P}(\text{“ß very low birth weight”}) = 0.06$$

La distribuzione Normale

- Regola del 3 σ:
  - 68% dei valori osservati sono a 1 σ dalla media
  - 95% sono a 2 σ
  - 99.7% sono a 3 σ
- Regola empirica:
  - valori $< 2\sigma$ sono *"comuni"*
  - valori $> 2\sigma$ sono *"inusuali"*
  - valori $> 3\sigma$ sono *"estremi"*



I valori estremi



Esercizio #3

? L'altezza della popolazione maschile italiana si distribuisce secondo una normale con media 170 cm e deviazione standard 9.5 cm

E' possibile calcolate i seguenti valori? Se sì, quali sono?

a) La mediana
b) La proporzione di italiani con altezza $> 170 \text{ cm}$
c) Le altezze inusuali
d) L'altezza più comune
e) L'italiano più alto di sempre

08:00

Esercizio #3 -- Soluzione

? L'altezza della popolazione maschile italiana si distribuisce secondo una normale con media 170 cm e deviazione standard 9.5 cm

E' possibile calcolate i seguenti valori? Se sì, quali sono?

a) La mediana $\rightarrow$ coincide con la media $= 170 \text{ cm}$

Esercizio #3 -- Soluzione

❓ L'altezza della popolazione maschile italiana si distribuisce secondo una normale con media 170 cm e deviazione standard 9.5 cm

E' possibile calcolate i seguenti valori? Se sì, quali sono?

a) La mediana $\rightarrow$ 170cm

b) La proporzione di italiani con altezza $> 170 \text{ cm} \rightarrow$ sono quelli a destra della mediana, la metà dell'area sottesa dalla curva $= 50\%$

Esercizio #3 -- Soluzione

❓ L'altezza della popolazione maschile italiana si distribuisce secondo una normale con media 170 cm e deviazione standard 9.5 cm

E' possibile calcolate i seguenti valori? Se sì, quali sono?

a) La mediana $\rightarrow$ 170cm
b) La proporzione di italiani con altezza $> 170 \text{ cm} \rightarrow 50\%$
c) Le altezze inusuali $\rightarrow$ sono quelle >2 deviazioni standard dalla media
$= 170 - 9.5 \times 2 = 151 \text{ cm} \ \wedge \ 170 + 9.5 \times 2 = 189 \text{ cm}$

Esercizio #3 -- Soluzione

❓ L'altezza della popolazione maschile italiana si distribuisce secondo una normale con media 170 cm e deviazione standard 9.5 cm

E' possibile calcolate i seguenti valori? Se sì, quali sono?

a) La mediana $\rightarrow$ 170cm
b) La proporzione di italiani con altezza $> 170 \text{ cm} \rightarrow 50\%$
c) Le altezze inusuali $\rightarrow \quad < 151 \text{ cm} \wedge > 189 \text{ cm}$
d) L'altezza più comune $\rightarrow$ è la moda, che coincide con la media e la mediana $= 170 \text{ cm}$

Esercizio #3 -- Soluzione

❓ L'altezza della popolazione maschile italiana si distribuisce secondo una normale con media 170 cm e deviazione standard 9.5 cm

E' possibile calcolate i seguenti valori? Se sì, quali sono?

a) La mediana $\rightarrow$ 170cm
b) La proporzione di italiani con altezza > 170 cm $\rightarrow 50\%$
c) Le altezze inusuali $\rightarrow \quad < 151$ cm $\wedge > 189$ cm
d) L'altezza più comune $\rightarrow 170$ cm
e) L'italiano più alto di sempre $\rightarrow$ non si può calcolare

Esercizio #4

Table 1. **Demographic Characteristics of the Participants**

Characteristic	All Participants (N=277)	
	Oxytocin (N=139)	Placebo (N=138)
Age		
Mean — yr	10.4±4.1	10.4±4.0
Distribution — no. (%)		
3–6 yr	34 (24)	35 (25)
7–11 yr	54 (39)	53 (38)
12–17 yr	51 (37)	50 (36)
Sex — no. (%)		
Male	122 (88)	120 (87)
Female	17 (12)	18 (13)

Sikich, L. *et al.*, *Intranasal Oxytocin in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder*, NEJM, 2021

? Indicativamente, in quale range di età è compreso il 70% dei pazienti nel gruppo di intervento?

a) $3 - 17$ anni
b) $6.3 - 14.5$ anni
c) $4.1 - 16.7$ anni
d) Non è possibile desumerlo dalla tabella

02:00

Esercizio #4 -- Soluzione

Table 1. Demographic Characteristics of the Participants

Characteristic	All Participants (N = 277)	
	Oxytocin (N = 139)	Placebo (N = 138)
Age		
Mean — yr	10.4±4.1	10.4±4.0
Distribution — no. (%)		
3–6 yr	34 (24)	35 (25)
7–11 yr	54 (39)	53 (38)
12–17 yr	51 (37)	50 (36)
Sex — no. (%)		
Male	122 (88)	120 (87)
Female	17 (12)	18 (13)

Sikich, L. *et al.*, *Intranasal Oxytocin in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder*, NEJM, 2021

❓ Indicativamente, in quale range di età è compreso il 70% dei pazienti nel gruppo di intervento?

a) $3 - 17$ anni
b) $6.3 - 14.5$ anni ✅
c) $4.1 - 16.7$ anni
d) Non è possibile desumerlo dalla tabella

Esercizio #5

❓ Con quale probabilità si potrà trovare nella popolazione soggetti con valori superiori al terzo quartile?

a) 25%
b) 50%
c) 75%
d) Servono più informazioni per poter rispondere

01:00

Esercizio #5 -- Soluzione

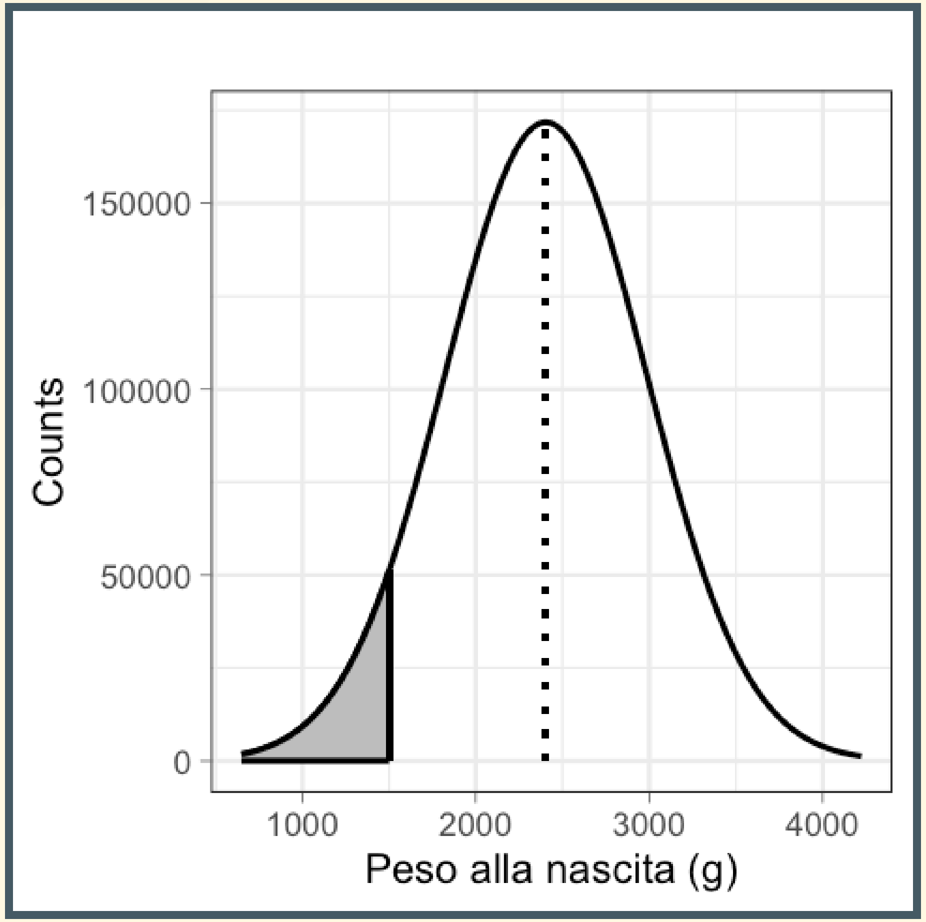
❓ Con quale probabilità si potrà trovare nella popolazione soggetti con valori superiori al terzo quartile?

a) 25% ✅
b) 50%
c) 75%
d) Servono più informazioni per poter rispondere

Proporzione ≡ probabilità

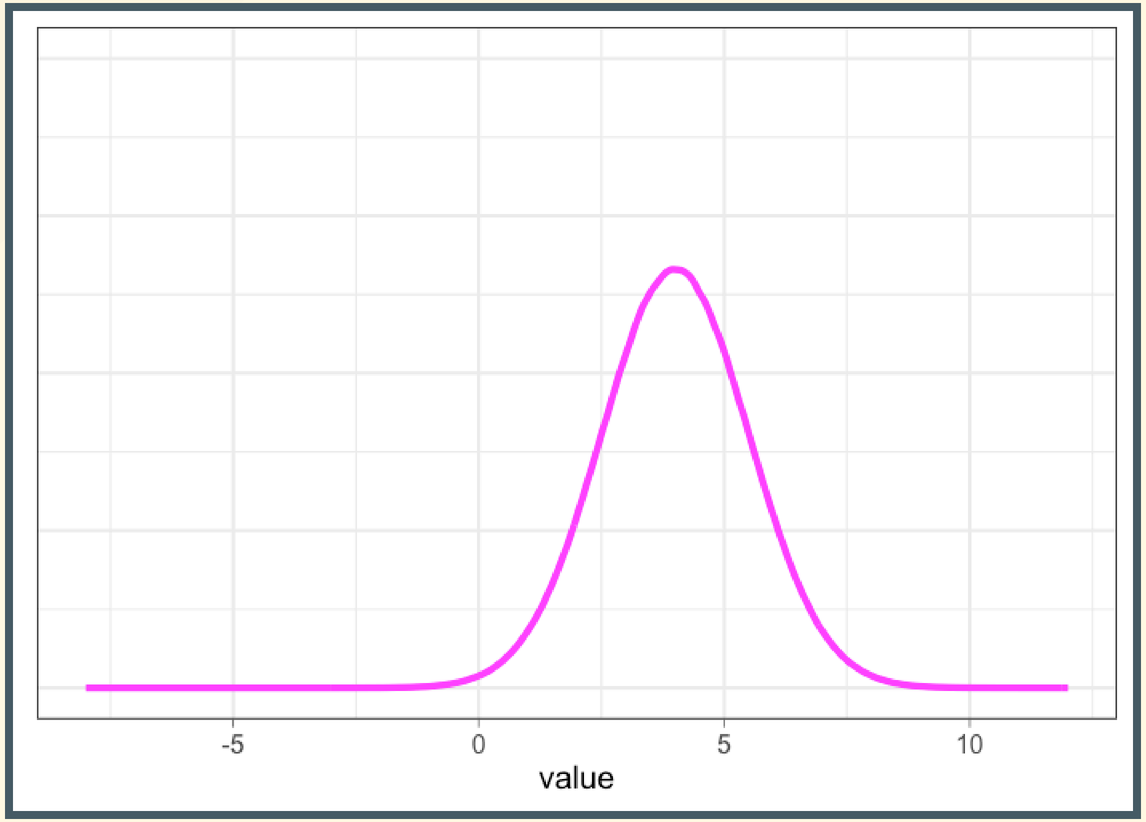
- 6% dei gemelli sono "very low birth weight"
- La probabilità essere "very low birth weight" è 0.06

Ma come è stato calcolato?



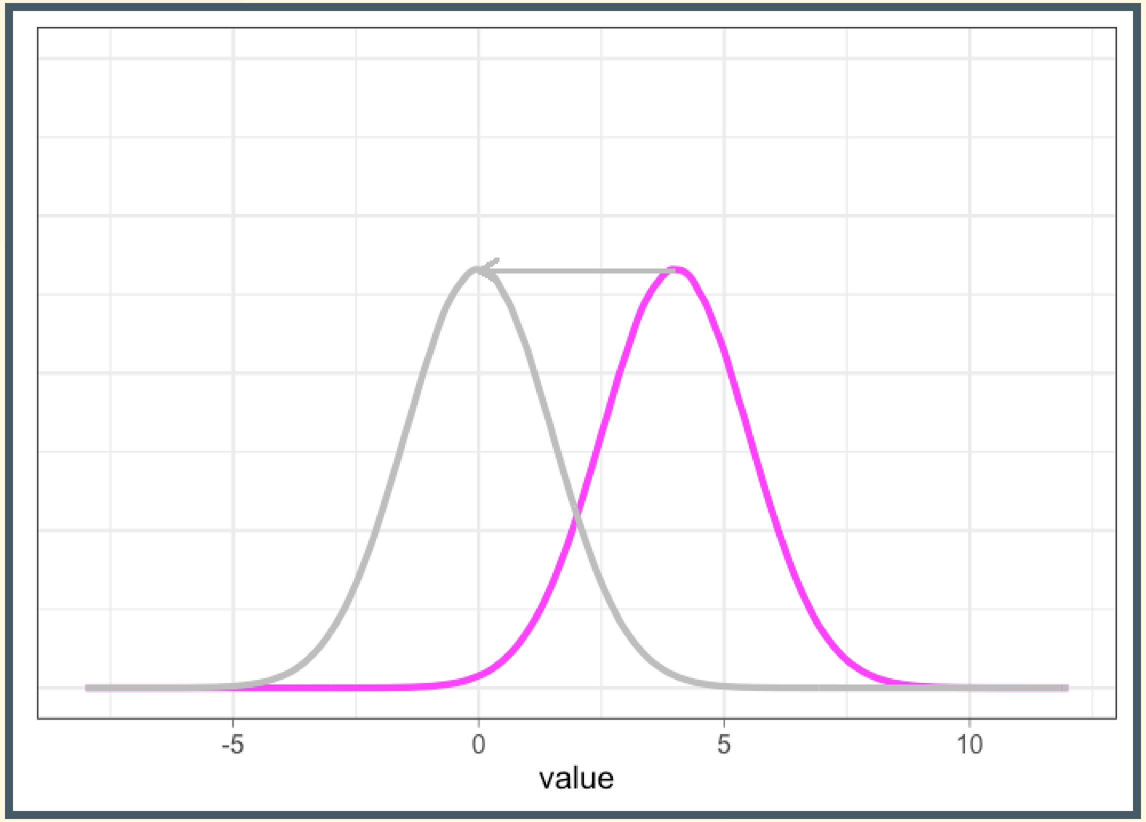
La standardizzazione

- $\mathcal{N} = (\mu, \sigma^2) \rightarrow Z = (0, 1)$



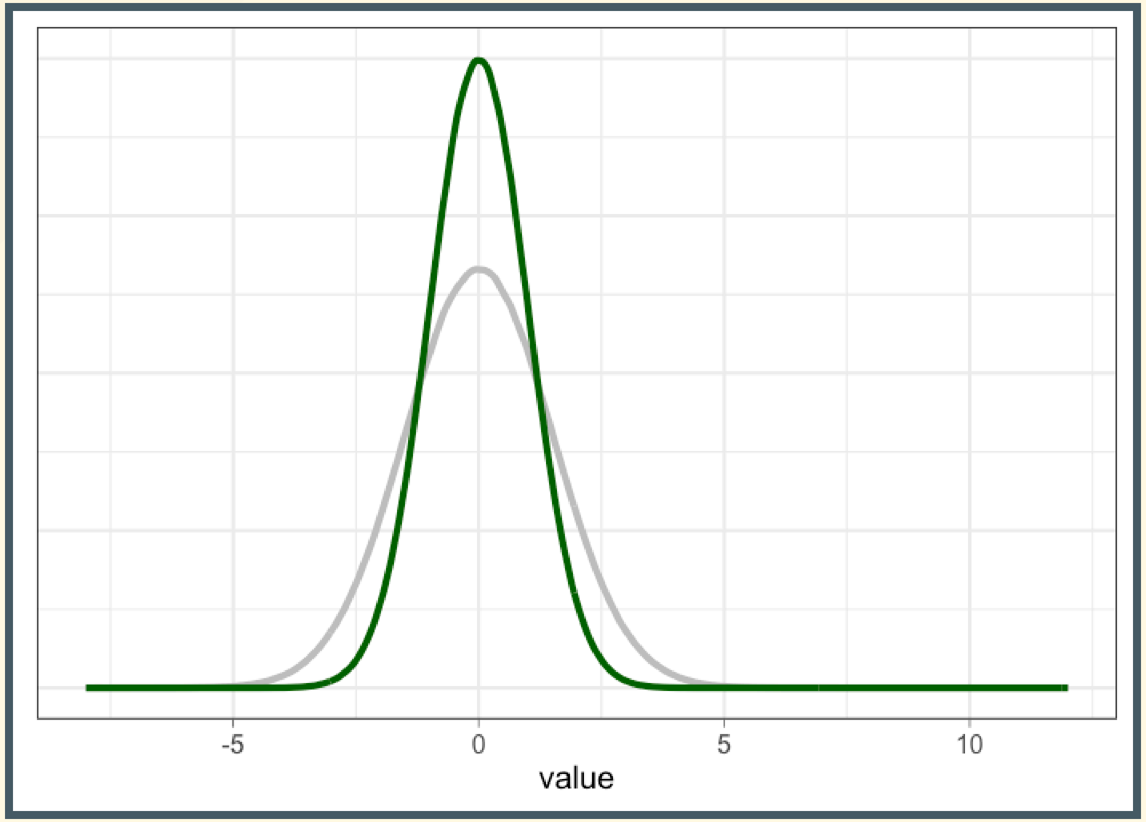
La standardizzazione

- $\mathcal{N} = (\mu, \sigma^2) \rightarrow Z = (0, 1)$
- $z = \frac{x-\mu}{}$



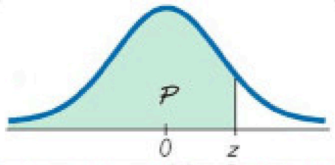
La standardizzazione

- $\mathcal{N} = (\mu, \sigma^2) \rightarrow Z = (0, 1)$
- $z = \frac{x-\mu}{\sigma}$



La distribuzione Normale standardizzata

- $\mathcal{N} = (\mu, \sigma^2) \rightarrow Z = (0, 1)$
- $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

Calcoliamo la probabilità/proporzione

📌 $\mu = 2404 \text{ g}; \ \sigma = 580 \text{ g}$

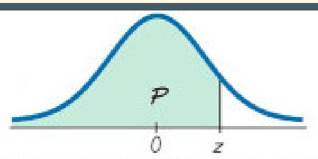
$$\mathcal{P}(x < 1500 \text{ g}) = \ ?$$

Calcoliamo la probabilità/proporzione

📌 $\mu = 2404 \text{ g}; \; \sigma = 580 \text{ g}$

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{1500 \text{ g} - 2404 \text{ g}}{580 \text{ g}}$$
$$= -1.56$$

$$\mathcal{P}(x < 1500 \text{ g}) = \; ?$$

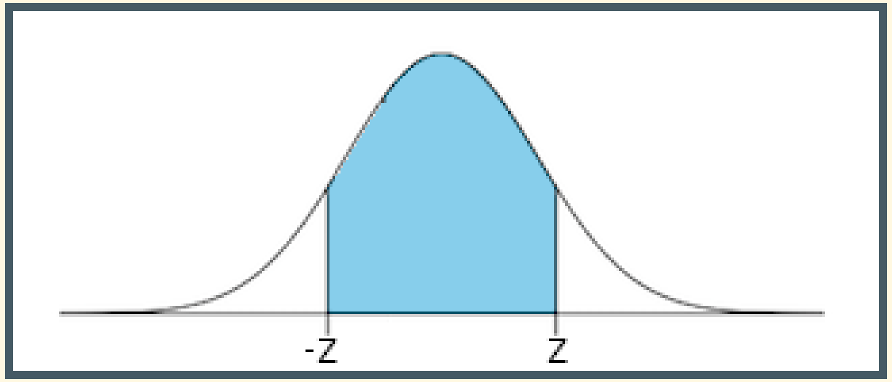


z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441

Calcoliamo la probabilità/proporzione

📌 $\mu = 2404 \text{ g}; \ \sigma = 580 \text{ g}$

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{1500 \text{ g} - 2404 \text{ g}}{580 \text{ g}}$$
$$= -1.56$$

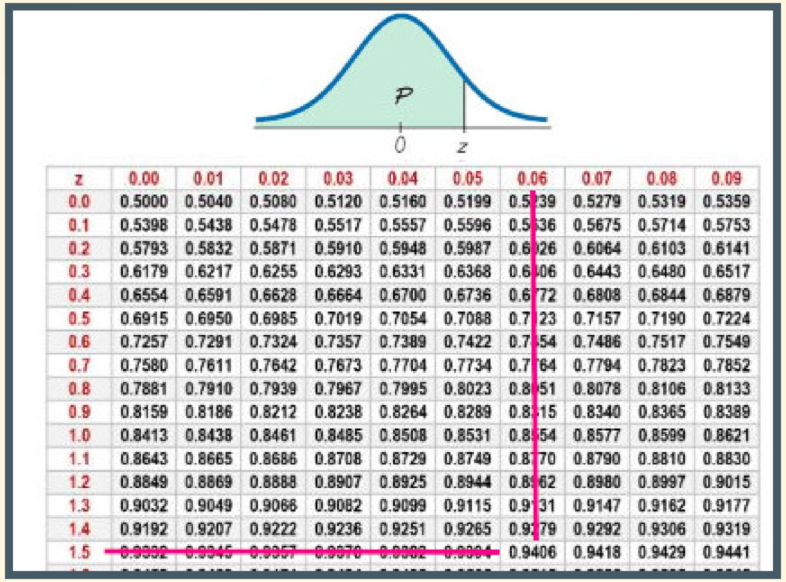


$$\mathcal{P}(x < 1500 \text{ g}) = \ ?$$

Calcoliamo la probabilità/proporzione

📌 $\mu = 2404 \text{ g}; \ \sigma = 580 \text{ g}$

$$z = \frac{x-\mu}{\sigma} = \frac{1500 \text{ g} - 2404 \text{ g}}{580 \text{ g}}$$
$$= -1.56$$



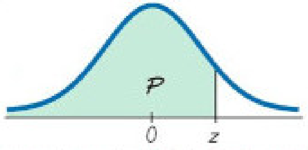
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	[illegible]	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	[illegible]	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	[illegible]	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	[illegible]	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	[illegible]	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	[illegible]	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	[illegible]	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	[illegible]	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	[illegible]	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	[illegible]	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	[illegible]	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	[illegible]	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	[illegible]	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	[illegible]	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	[illegible]	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441

$$\mathcal{P}(x < 1500 \text{ g}) = 1 - 0.9406 = 0.0594 \rightarrow 5.94\%$$

Esercizio #6

? Non sapendo che il bambino ha un gemello, il pediatra dice alla madre che un peso alla nascita inferiore ai 2500g è inusuale. La madre deve preoccuparsi?

$$\mu = 2404 \text{ g}; \ \sigma = 580 \text{ g}$$



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441

05:00

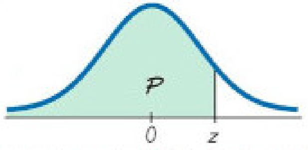
Esercizio #6 -- Soluzione

❓ Non sapendo che il bambino ha un gemello, il pediatra dice alla madre che un peso alla nascita inferiore ai 2500g è inusuale. La madre deve preoccuparsi?

$$\mu = 2404 \text{ g}; \ \sigma = 580 \text{ g}$$

$$z = \frac{x-\mu}{\sigma} = \frac{2500-2404}{580} = 0.17$$

$$\mathcal{P}(x < 2500) = 0.5675 \rightarrow 57.75\%$$



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441

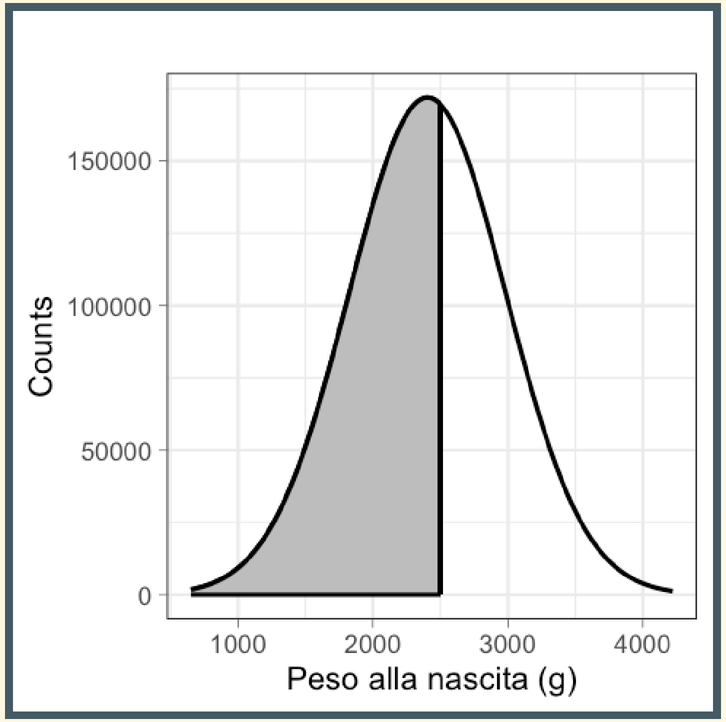
Esercizio #6 -- Soluzione

❓ Non sapendo che il bambino ha un gemello, il pediatra dice alla madre che un peso alla nascita inferiore ai 2500g è inusuale. La madre deve preoccuparsi?

$$\mu = 2404 \text{ g}; \; \sigma = 580 \text{ g}$$

$$z = \frac{x-\mu}{\sigma} = \frac{2500-2404}{580} = 0.17$$

$$\mathcal{P}(x < 2500) = 0.5675 \rightarrow 57.75\%$$



Esercizio #7

? Abbiamo una distribuzione Normale $\mathcal{N} = (0, 1)$. Qual è il valore della sua mediana?

a) 0
b) 1
c) 2
d) Servono più informazioni per poter rispondere

01:00

Esercizio #7 -- Soluzione

❓ Abbiamo una distribuzione Normale $\mathcal{N} = (0, 1)$. Qual è il valore della sua mediana?

a) 0 ✅
b) 1
c) 2
d) Servono più informazioni per poter rispondere

Cosa abbiamo imparato in questa lezione?

- La popolazione viene rappresentata con dei parametri equivalenti alle statistiche usate per i campioni
- Diversi fenomeni naturali sono normalmente distribuiti
- La normale è definita dalla sua media e deviazione standard e corrisponde a una distribuzione di probabilità
- La distribuzione (normale) di una popolazione ci fornisce la probabilità di estrarre un individuo da quella popolazione ma anche la sua frequenza nella popolazione
- Se i dati sono normalmente distribuiti, il 68% della popolazione si trova a 1 SD dalla media, il 95% a 2 SD e il 99.7% a 3 SD