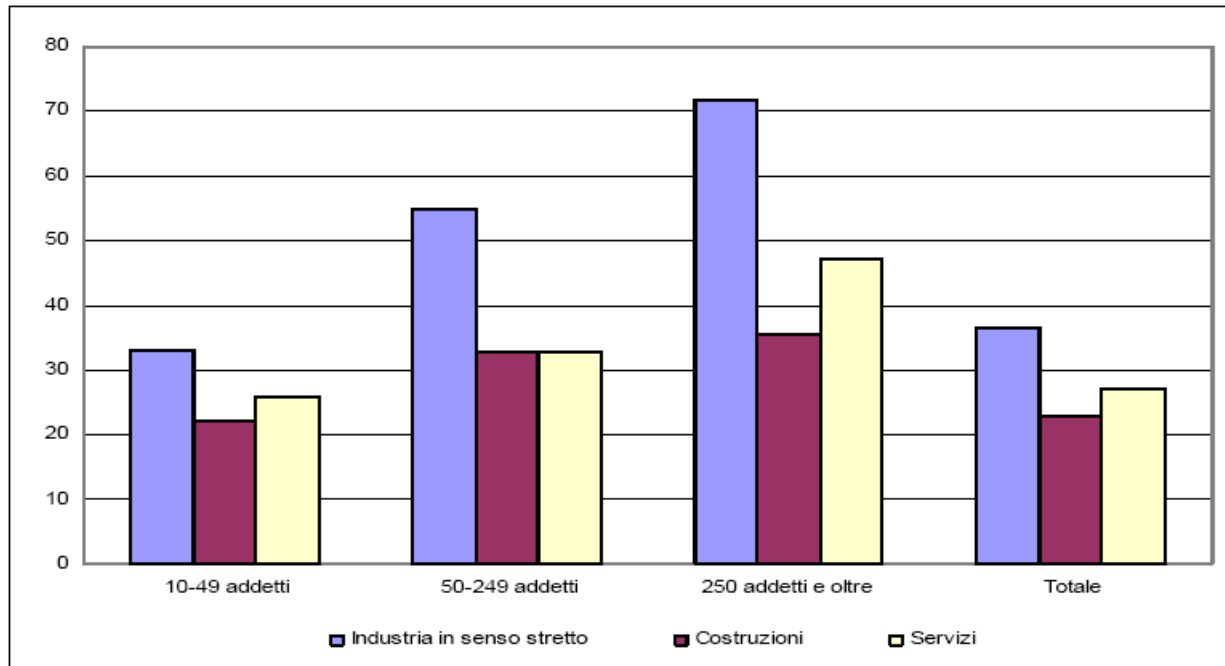


Esercizio 1

Imprese innovatrici per macrosettore e classe di addetti - Anni 2002-2004 (percentuale sul totale delle imprese)



Fonte: Istat, Rilevazione sull'innovazione nelle imprese. Anni 2002-2004

Nel triennio 2002-2004 le imprese italiane con 10 o più addetti che hanno svolto con successo attività innovative sono state 31.792 nell'industria in senso stretto (pari al 36,4 per cento del totale) e 21.355 nei servizi (27,1 per cento del totale), 6.177 nelle costruzioni (22,7 per cento del totale).

Costruire la tabella delle frequenze percentuali della variabile 'innovazione (si/no)' per classe di addetti e per i tre macrosettori.

Imprese innovatrici per macrosettore e classe di addetti - Anni 2002-2004 (percentuale sul totale delle imprese)

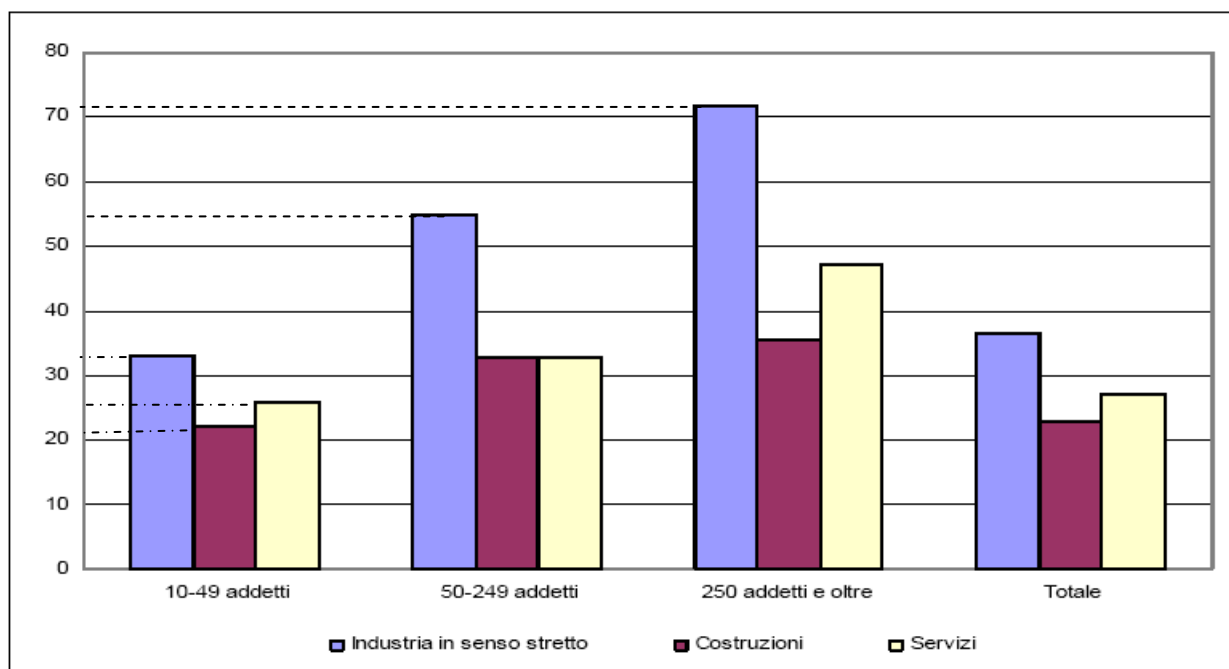


Tavola 1 – Imprese innovatrici e non innovatrici per macrosettore e classe di addetti – Anni 2002-2004 (valori percentuali)

Classi di addetti	Imprese innovatrici	Imprese non innovatrici	Totale
	Industria in senso stretto		
10-49 addetti	33,1		
50-249 addetti	54,9		
250 addetti e oltre	71,8		
Totale	36,4		
Costruzioni			
10-49 addetti	22,1		
50-249 addetti	33,1		
250 addetti e oltre	35,4		
Totale	22,7		
Servizi			
10-49 addetti	25,9		
50-249 addetti	32,8		
250 addetti e oltre	42,1		
Totale	27,1		

Fonte: Istat, Rilevazione sull'innovazione nelle imprese. Anni 2002-2004

Tavola 1 – Imprese innovatrici e non innovatrici per macrosettore e classe di addetti – Anni 2002-2004 (valori percentuali)

Classi di addetti	Imprese innovatrici	Imprese non innovatrici	Totale
	Industria in senso stretto		
10-49 addetti	33,1	100 – 33,1 = 66,9	100
50-249 addetti	54,9	100 – 54,9 = 45,1	100
250 addetti e oltre	71,8	28,2	100
Totale	36,4	63,6	100
Costruzioni			
10-49 addetti	22,1	77,9	100
50-249 addetti	33,1	66,9	100
250 addetti e oltre	35,4	64,6	100
Totale	22,7	77,3	100
Servizi			
10-49 addetti	25,9	74,1	100
50-249 addetti	32,8	67,2	100
250 addetti e oltre	42,1	57,9	100
Totale	27,1	72,9	100

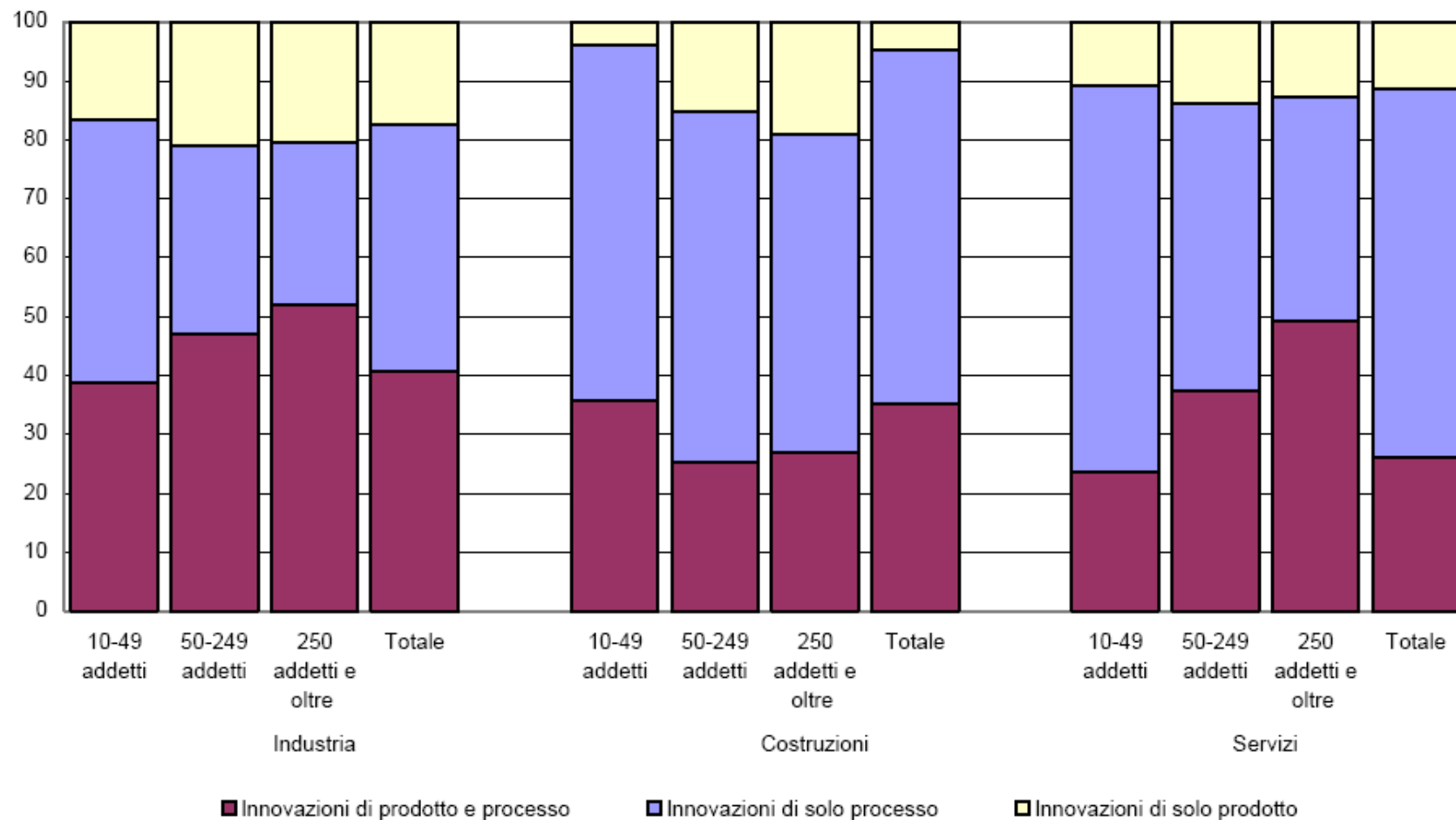
Fonte: Istat, Rilevazione sull'innovazione nelle imprese. Anni 2002-2004

Esercizio 2

Imprese innovatrici per tipo di innovazione, macrosettore e classe di addetti - Anni 2004-2006 (valori assoluti e composizioni percentuali)							
CLASSI DI ADDETTI	Totale imprese	Solo innovazioni di prodotto	Solo innovazioni di processo	Innovazioni sia di prodotto che di processo	Solo innovazioni di prodotto	Solo innovazioni di processo	Innovazioni sia di prodotto che di processo
		Valori assoluti			Composizioni percentuali		
INDUSTRIA IN SENSO STRETTO							
10-49 addetti	25,546	4,235	11,430	9,881	16.6	44.7	38.7
50-249 addetti	5,827	1,234	1,853	2,740	21.2	31.8	47.0
250 addetti e oltre	1,010	207	278	525	20.5	27.5	52.0
Totale	32,383	5,676	13,561	13,146	17.5	41.9	40.6
COSTRUZIONI							
10-49 addetti	4,962	194	2,993	1,775	3.9	60.3	35.8
50-249 addetti	345	53	205	87	15.4	59.4	25.2
250 addetti e oltre	26	5	14	7	19.2	53.9	26.9
Totale	5,333	252	3,212	1,869	4.8	60.2	35.0
SERVIZI							
10-49 addetti	16,046	1,759	10,527	3,760	11.0	65.6	23.4
50-249 addetti	2,387	333	1,164	890	14.0	48.7	37.3
250 addetti e oltre	738	95	280	363	12.9	37.9	49.2
Totale	19,171	2,187	11,971	5,013	11.5	62.4	26.1
TOTALE							
10-49 addetti	46,554	6,188	24,950	15,416	13.3	53.6	33.1
50-249 addetti	8,559	1,620	3,222	3,717	18.9	37.7	43.4
250 addetti e oltre	1,774	307	572	895	17.3	32.2	50.5
Totale	56,887	8,115	28,744	20,028	14.3	50.5	35.2
Fonte: Istat, Rilevazione sull'innovazione nelle imprese. Anni 2004-2006							

Rappresentare graficamente le distribuzioni delle frequenze percentuali della variabile 'tipo di innovazione' per classe di addetti e per i tre macrosettori.

Figura – Imprese innovatrici per tipologia di innovazione introdotta, macro settore e classe di addetti. Anni 2004-2006
(composizioni percentuali)



Esercizio 3

Tavola 1.1 - Spesa per ricerca e sviluppo (R&S) intra-muros per settore istituzionale e comparto - Anni 2000-2004 (valori in milioni di euro e composizioni percentuali)

SETTORI ISTITUZIONALI COMPARTI	Spesa per R&S intra-muros		
	Valori assoluti	Composizioni percentuali	Variazioni percentuali su anno precedente
ANNO 2000			
AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE	2.358	18,9	8,5
Enti di ricerca	1.888	15,1	7,3
Stato e altri enti pubblici	470	3,8	3,1
ISTITUZIONI PRIVATE NON PROFIT (a)	-	-	-
IMPRESE	6.239	50,1	9,8
Totale escluse università	8.595	69,0	8,8
UNIVERSITÀ	3.865	31,0	6,6
Totale	12.460	100,0	8,1
ANNO 2001			
AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE	2.493	18,4	
Enti di ricerca	1.923	14,2	
Stato e altri enti pubblici	570	4,2	
ISTITUZIONI PRIVATE NON PROFIT (a)	-	-	
IMPRESE	6.681	49,1	
Totale escluse università	9.154	67,4	
UNIVERSITÀ	4.418	32,6	
Totale	13.572	100,0	
ANNO 2002			
AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE	2.585	17,6	
Enti di ricerca	2.115	14,5	
Stato e altri enti pubblici	450	3,1	
ISTITUZIONI PRIVATE NON PROFIT	188	1,3	
IMPRESE	7.057	48,3	
Totale escluse università	9.808	67,2	
UNIVERSITÀ	4.792	32,8	
Totale	14.600	100,0	
ANNO 2003 (b)			
AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE	2.683	-	
Enti di ricerca	2.092	-	
Stato e altri enti pubblici	591	-	
ISTITUZIONI PRIVATE NON PROFIT	197	-	
IMPRESE	7.181	-	
Totale escluse università	10.041	-	
UNIVERSITÀ	-	-	
Totale	-	-	
ANNO 2004 (b)			
AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE	2.735	-	
Enti di ricerca	2.143	-	
Stato e altri enti pubblici	592	-	
ISTITUZIONI PRIVATE NON PROFIT	207	-	
IMPRESE	7.415	-	
Totale escluse università	10.357	-	
UNIVERSITÀ	-	-	
Totale	-	-	

(a) Il dati relativo il settore privato non profit è disponibile a partire dall'anno 2002.

(b) Stima su dati di previsione.

Fonte: Istat. Rilevazioni sulla Ricerca e Sviluppo

Completare la tavola calcolando le variazioni percentuali della spesa rispetto all'anno precedente e rappresentare la serie delle variazioni % per le amministrazioni pubbliche, le istituzioni private non profit, le imprese e le università per gli anni 2000-2004 .

Tavola 1.1 - Spesa per ricerca e sviluppo (R&S) intra-muros per settore istituzionale e comparto - Anni 2000-2004 (valori in milioni di euro e composizioni percentuali)

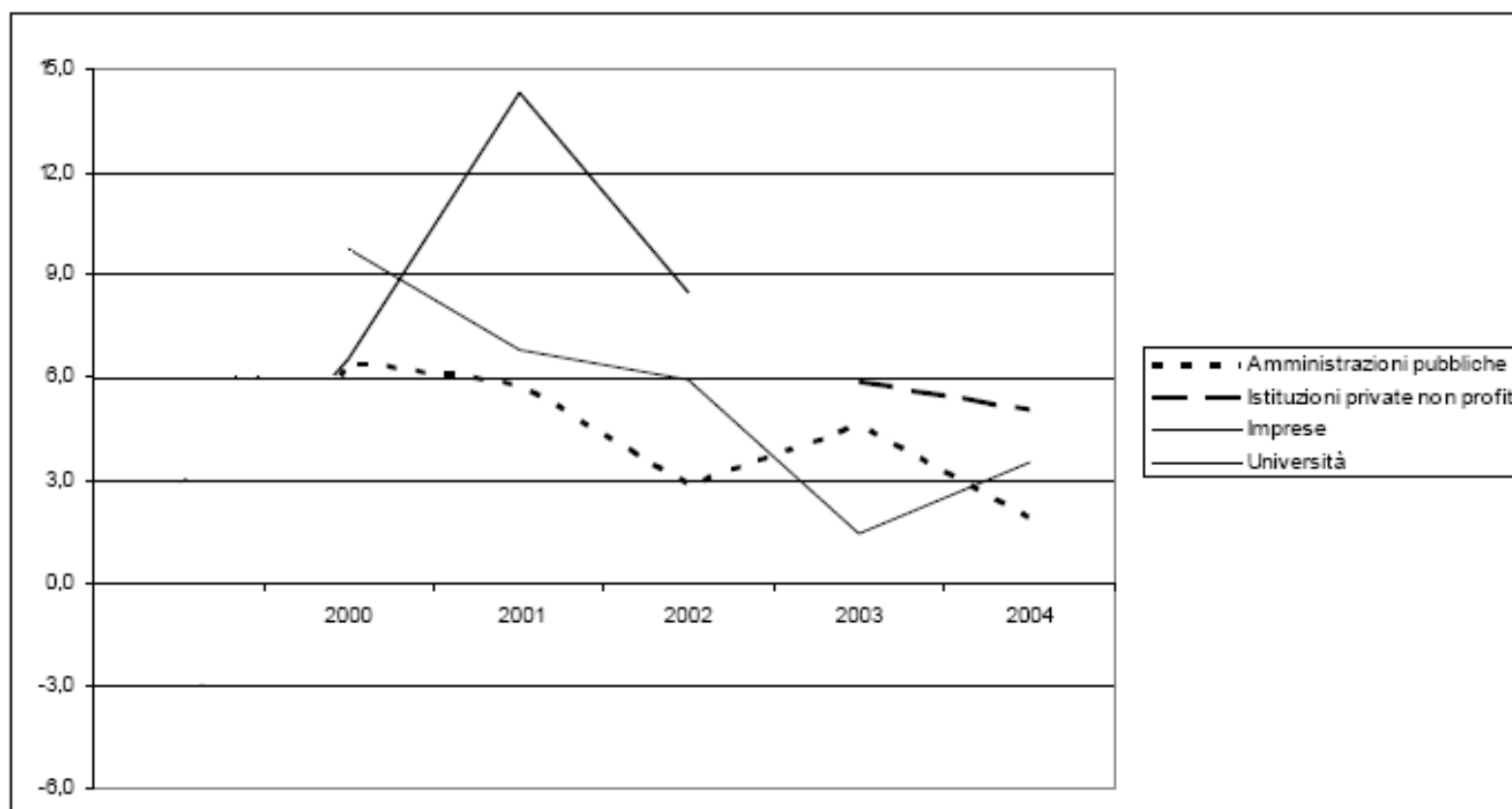
SETTORI ISTITUZIONALI COMPARTI	Spesa per R&S intra-muros		
	Valori assoluti	Composizioni percentuali	Variazioni percentuali su anno precedente
ANNO 2000			
AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE	2.356	18,9	6,5
Enti di ricerca	1.886	15,1	7,3
Stato e altri enti pubblici	470	3,8	3,1
ISTITUZIONI PRIVATE NON PROFIT (a)	-	-	-
IMPRESE	6.239	50,1	9,8
Totale escluse università	8.595	69,0	8,8
UNIVERSITÀ	3.865	31,0	6,6
Totale	12.460	100,0	8,1
ANNO 2001			
AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE	2.493	18,4	5,8
Enti di ricerca	1.923	14,2	2,0
Stato e altri enti pubblici	570	4,2	21,3
ISTITUZIONI PRIVATE NON PROFIT (a)	-	-	-
IMPRESE	6.681	49,1	6,8
Totale escluse università	9.154	67,4	6,5
UNIVERSITÀ	4.418	32,6	14,3
Totale	13.572	100,0	8,9
ANNO 2002			
AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE	2.585	17,6	2,9
Enti di ricerca	2.115	14,5	10,0
Stato e altri enti pubblici	450	3,1	-21,1
ISTITUZIONI PRIVATE NON PROFIT	186	1,3	-
IMPRESE	7.057	48,3	5,9
Totale escluse università	9.808	67,2	7,1
UNIVERSITÀ	4.792	32,8	8,5
Totale	14.600	100,0	7,6
ANNO 2003 (b)			
AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE	2.683	-	4,8
Enti di ricerca	2.092	-	-1,1
Stato e altri enti pubblici	591	-	31,3
ISTITUZIONI PRIVATE NON PROFIT	197	-	5,9
IMPRESE	7.181	-	1,5
Totale escluse università	10.041	-	2,4
UNIVERSITÀ	-	-	-
Totale	-	-	-
ANNO 2004 (b)			
AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE	2.735	-	1,9
Enti di ricerca	2.143	-	2,4
Stato e altri enti pubblici	592	-	0,2
ISTITUZIONI PRIVATE NON PROFIT	207	-	5,1
IMPRESE	7.415	-	3,5
Totale escluse università	10.357	-	3,2
UNIVERSITÀ	-	-	-
Totale	-	-	-

→ (2.493/2.356)
x100-100=5,8

(a) Il dati relativo il settore privato non profit è disponibile a partire dall'anno 2002.

(b) Stima su dati di previsione.

Figura 1.1 – Spesa per R&S intra-muros per settore istituzionale (a) – Anni 1999-2004 (variazioni percentuali rispetto all'anno precedente)



(a) I dati relativi al settore privato non profit sono disponibili a partire dall'anno 2002. I dati relativi agli anni 2003 e 2004 sono di previsione e, per il settore delle università, non sono disponibili.

ESERCIZI: riportare lo svolgimento dell'esercizio e commentare il risultato

A. Il direttore del personale di un ente intende stimare le assenze del personale dipendente nel corso di un anno. Si estrae un campione casuale di 40 dipendenti e si osservano i seguenti risultati per le assenze: $\bar{x}=9,7$ giorni; $\sigma^2=16$. Determinare l'intervallo di confidenza al 99% per il numero medio di giorni di assenza dei dipendenti nel corso di un anno.

$$\left[\bar{X} - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{X} + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$

Livello di confidenza: $1-\alpha=0,99$

$\alpha=0,01$ $\alpha/2=0,005$ $z_{\alpha/2} = 2,58$

Intervallo di confidenza stimato $\left[\bar{x} - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right] \left[9,7 - 2,58 \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{40}}, 9,7 + 2,58 \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{40}} \right] = (8,1; 11,3)$

Se potessimo ripetere infinite volte l'estrazione dalla popolazione di campioni di ampiezza pari a 40, nel 99% dei campioni l'intervallo di confidenza includerebbe il vero valore del numero medio di giorni di assenza. Essendo elevata questa probabilità si ha fiducia che l'intervallo stimato (8,1; 11,3) includa il vero valore del numero medio di giorni di assenza.

B. Nella carta dei servizi di un ente è dichiarato che il tempo di attesa dal momento della prenotazione al momento della chiamata presso l'ufficio di relazioni con il pubblico è in media di 6 minuti con una deviazione standard di 1,2. Al fine di verificare l'attendibilità di questa dichiarazione, per un campione casuale di 49 clienti viene calcolato il tempo medio di attesa pari a $\bar{x} = 6,8$. Considerando un livello di significatività del 5%, si può ritenere attendibile l'informazione dichiarata sulla carta dei servizi?

1. Sistema di ipotesi

$H_0 : \mu = 6$ minuti

$H_1 : \mu \neq 6$ minuti

2. Statistica test

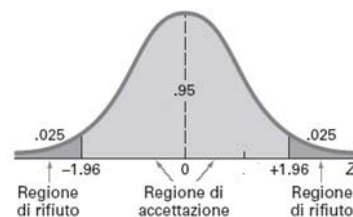
$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \sim N(0,1)$

3. Livello di significatività

$\alpha=0,05$ $\alpha/2=0,025$

4. Regione di rifiuto

$R = \{z < -z_{\alpha/2}\} \text{ e } \{z > +z_{\alpha/2}\}, z_{\alpha/2} = 1,96$ $R = \{z < -1,96\} \text{ e } \{z > +1,96\}$



5. Calcolo del valore osservato della statistica test sotto H_0

$z = \frac{6,8 - 6}{1,2/\sqrt{49}} = 4,7$

6. Decisione: Il valore della statistica test cade nella regione di rifiuto, si rifiuta l'ipotesi nulla. C'è evidenza, ad un livello di significatività del 5%, che il tempo medio di attesa sia significativamente diverso da quanto dichiarato nella carta dei servizi.

C. Data la serie storica relativa al movimento marittimo di merci registrato in Italia negli anni 2002-2004, calcolare la serie percentuale dei numeri indice a base fissa (base=2003) e la corrispondente variazione relativa percentuale:

Anni	Merci (migliaia di tonnellate)	Numeri indice % (base=2003)	Var. %
2002	457.958	$(457.958/477.028) \times 100 = 96,0$	$96,0 - 100 = - 4,0\%$
2003	477.028	100	-
2004	484.984	$(484.984/477.028) \times 100 = 101,7$	$101,7 - 100 = + 1,7$

D. Le spese mensili per trasporto per famiglie con quattro componenti in una grande città si assumono distribuite normalmente con media $\mu = 100$ euro e $\sigma = 10$ euro. Scelta a caso una famiglia, qual è la probabilità che spenda meno di 70 euro?

Si applica la procedura di standardizzazione:

$p(x < 70) = p(z < (70-100)/10) = p(z < -3) = p(z > +3) = 1 - p(z < +3) = 1 - 0,99865 = 0,00135$ (0,13%)

ESERCIZI: riportare lo svolgimento dell'esercizio e commentare il risultato

- A. Viene pianificata un'indagine campionaria con lo scopo di stabilire l'ammontare medio delle spese mediche annuali dei dipendenti di una grande società. Sulla base di uno studio pilota la varianza viene stimata pari a $\sigma^2 = 400$. Si estrae un campione casuale di 50 dipendenti e si osserva una spesa media annuale pari a $\bar{x} = € 315$. Determinare l'intervallo di confidenza al 99% per l'ammontare medio delle spese mediche dei dipendenti nel corso di un anno.

(307,7; 322,3)

- B. Si intende studiare il tempo che i ragazzi residenti di una città dedicano alla frequentazione di biblioteche. Si seleziona un campione casuale di 100 ragazzi e si osserva che il numero medio di visite a biblioteche in un trimestre è pari a $\bar{x} = 3,7$. Da uno studio pilota la deviazione standard viene stimata pari a $\sigma = 1,8$. Sulla base dei risultati dello studio si può ritenere che il numero di visite presso biblioteche in un trimestre da parte dei ragazzi della città sia pari in media a $\mu = 4$, con un livello di significatività pari al 5%?

$Z = -1,7$; non c'è evidenza, ad un livello di significatività del 5%, che il numero medio di visite sia diverso da 4.

- C. Utilizzando i dati Istat sottostanti relativi al fenomeno della povertà in Italia nel 2005, calcolare i rapporti di coesistenza delle famiglie povere del Nord e del Mezzogiorno rispetto alle famiglie povere del Centro:

	Famiglie povere
Nord	510
Centro	270
Mezzogiorno	1.805
Italia	2.585

	Famiglie povere	
Nord	510	$510/270 = 1,9$
Centro	270	
Mezzogiorno	1.805	$1.805/270 = 6,7$
Italia	2.585	

- D. Le spese mensili per vitto per famiglie con quattro componenti in una grande città si assumono distribuite normalmente con media $\mu = 420$ euro e $\sigma = 80$ euro. Scelta a caso una famiglia, qual è la probabilità che spenda meno di 260 euro?

$$p(x < 260) = p(z < (260 - 420) / 80) = p(z < -2) = p(z > +2) = 1 - p(z < +2) = 1 - 0,9772 = 0,0228 \text{ (2,28\%)}$$

ESERCIZI: riportare lo svolgimento dell'esercizio e commentare il risultato

- A. Si intende studiare il tempo che i residenti di una piccola città dedicano alla televisione. Si seleziona un campione casuale di 40 intervistati e a ciascuno si chiede di registrare in maniera dettagliata quanto guardano la televisione durante una settimana ottenendo il seguente risultato: $\bar{x} = 15,3$ ore. Da uno studio pilota la deviazione standard viene stimata pari a $\sigma = 3,8$ ore. Costruire un intervallo di confidenza al 95% per stimare il numero medio di ore dedicate alla televisione alla settimana in questa città.

(14,124; 16,476)

- B. Nella carta dei servizi di un ente è dichiarato che il tempo di attesa dal momento di presentazione di un reclamo al momento di risoluzione del problema da parte degli uffici preposti è in media di 20 giorni con una varianza pari a $\sigma^2 = 10$. Al fine di verificare l'attendibilità di questa dichiarazione, per un campione casuale di 49 clienti viene calcolato il tempo medio di attesa pari a $\bar{x} = 22$ giorni. Considerando un livello di significatività dell'1%, si può ritenere attendibile l'informazione dichiarata sulla carta dei servizi?

$Z=4$; c'è evidenza, ad un livello di significatività del 1%, che il tempo medio di attesa sia significativamente diverso da quanto dichiarato nella carta dei servizi.

- C. Utilizzando i dati Istat sottostanti relativi al fenomeno della povertà in Italia nel 2005, calcolare i rapporti di composizione percentuali delle famiglie povere per ripartizione geografica:

	Famiglie povere
Nord	510
Centro	270
Mezzogiorno	1.805
Italia	2.585

	Famiglie povere	Composizione %
Nord	510	19,7
Centro	270	10,4
Mezzogiorno	1.805	69,8
Italia	2.585	100

- D. Sulla base di precedenti indagini statistiche condotte su telefonate a lunga distanza effettuate in una grande città si può assumere che la durata in secondi delle chiamate è distribuita normalmente con $\mu = 240$ e $\sigma = 40$. Qual è la probabilità che una telefonata abbia durata inferiore a 180 secondi?

$$p(x < 180) = p(z < (180 - 240) / 40) = p(z < -1,5) = p(z > +1,5) = 1 - p(z < +1,5) = 1 - 0,9332 = 0,0668 \text{ (6,68\%)}$$

ESERCIZI: riportare lo svolgimento dell'esercizio e commentare il risultato

- A.** Per un ospedale si conosce la consistenza dei ricoverati all'inizio dell'anno (708) e alla fine (715). Gli ingressi durante l'anno sono stati 7550 e le dimissioni 7520. Determinare la degenza media stimata mediante il calcolo del rapporto statistico di durata.

$$(708+715)/2=711,5$$
$$(7550+7520)/2=7535$$
$$711,5/7535=0,09 \text{ (34 giorni)}$$

- B.** Si supponga che per saggiare l'impatto sull'ambiente di un'industria chimica, si esamini la concentrazione nell'acqua di una sostanza nociva. Da un campione casuale di $n = 100$ rilevamenti risulta una concentrazione media $\bar{x} = 0,66$ g/l e una varianza $\sigma^2 = 0,0289$ g/l. Determinare l'intervallo di confidenza al 95% per la concentrazione media della sostanza.

$$0,66 - 1,96(0,17/10)=0,627$$
$$0,66 + 1,96(0,17/10)=0,693$$

- C.** Nell'ultimo mese in un fast-food il tempo medio di attesa dall'ordinazione è stato di 3,7 minuti. Viene effettuata una modificazione nel processo delle ordinazioni con lo scopo di ridurre il tempo di attesa. Si seleziona un campione casuale di $n = 64$ ordinazioni, per le quali si osserva un tempo medio $\bar{x} = 3,57$ minuti. Considerando una deviazione standard $\sigma = 0,8$ minuti, verificare ad un livello di significatività dell'1% l'ipotesi che il tempo medio di attesa sia stato modificato dall'intervento.

$$(3,57-3,7)/(0,8/8)=-1,3 \text{ (non si rifiuta } H_0)$$

D. Le spese mensili per prodotti alimentari, per famiglie composte da 4 persone, possono essere opportunamente rappresentate da una variabile casuale X con distribuzione normale di media $\mu = 530$ € e deviazione standard $\sigma = 85$ €. Qual è la probabilità che una famiglia spenda meno di 400 €?

$$p(x < 400) = p(z < (400-530)/85) = p(z < -1,53) = p(z > +1,53) = 1 - p(z < +1,53) = 1 - 0,9370 = 0,063 \text{ (6,3\%)}$$

ESERCIZI: riportare lo svolgimento dell'esercizio e commentare il risultato

- A.** Nella seguente tabella è riportato il numero di compravendite del settore residenziale a Roma nel periodo 2004-2007. Calcolare i numeri indici a base fissa con base = 2004 e la variazione percentuale.

Anno	Numero compravendite	Numeri indici (base=2004)	Variazione %
2004	39.373		
2005	41.369		
2006	38.127		
2007	34.971		

Anno	Numero compravendite	Numeri indici (base=2004)	Variazione %
2004	39.373	100	-
2005	41.369	105,1	5,1
2006	38.127	96,8	- 3,2
2007	34.971	88,8	-11,2

- B.** Per valutare la preparazione degli studenti della facoltà di Scienze Politiche, viene sottoposto ad un test un campione casuale di $n= 100$ studenti. Gli studenti ottengono un punteggio medio $\bar{x} = 2,5$. Si supponga che la variabile casuale punteggio si distribuisca normalmente con varianza $\sigma^2 = 0,25$. Determinare l'intervallo di confidenza al 99% per il punteggio medio nella popolazione degli studenti della facoltà.

$$2,5 - 2,58(0,5/10)=2,371$$
$$2,5 + 2,58(0,5/10)=2,629$$

- C.** Volendo studiare l'influenza dei bambini sulla spesa delle famiglie di una grande città, si ipotizza che il numero di volte in cui un bambino si reca presso un negozio in una settimana sia caratterizzato da una deviazione standard $\sigma = 1,6$. Si estrae un campione casuale di $n=100$ bambini e si osserva che il numero medio di visite a negozi in una settimana è $\bar{x} = 5,47$. Si verifichi ad un livello di significatività del 5% l'ipotesi che il numero medio di visite a negozi in una settimana è diverso da 5.

$$(5,47-5)/(1,6/10)=2,93 \text{ (si rifiuta } H_0)$$

- D.** Le spese mensili per prodotti alimentari, per famiglie composte da 4 persone, possono essere opportunamente rappresentate da una variabile casuale X con distribuzione normale di media $\mu = 530$ € e deviazione standard $\sigma = 65$ €. Qual è la probabilità che una famiglia spenda tra 400 e 660 €?

$$p(400 < x < 660) = p((400-530)/65 < z < (660-530)/65) = p(-2 < z < 2) = p(z < 2) - p(z < -2) = p(z < 2) - p(z > 2) = p(z < 2) - (1 - p(z < 2)) = 2p(z < 2) - 1 = 2(0.9772) - 1 = 0,9544 \text{ (95,4\%)}$$

ESERCIZI: riportare lo svolgimento dell'esercizio e commentare il risultato

- A.** Con riferimento alle rilevazioni effettuate dall'Istat sulla Ricerca scientifica e Sviluppo in Italia, si completi la seguente tabella calcolando le variazioni % rispetto all'anno precedente per la spesa per R&S per gli 'Enti di Ricerca' e per lo 'Stato e altri enti pubblici' e si rappresentino graficamente le due serie di variazioni %.

Prospetto 1.2 – Spesa per R&S intra-muros nelle amministrazioni pubbliche e nelle università – Anni 1998-2004 (valori in milioni di euro)

ANNI	Valori assoluti		Variazioni percentuali rispetto all'anno precedente	
	Amministrazioni pubbliche		Amministrazioni pubbliche	
	Enti di ricerca	Stato e altri enti pubblici	Enti di ricerca	Stato e altri enti pubblici
1998	1.863	453	11,2	8,4
1999	1.757	456		
2000	1.886	470		
2001	1.923	570		
2002	2.115	450		
2003	2.092	591		
2004	2.143	592		

Prospetto 1.2 – Spesa per R&S intra-muros nelle amministrazioni pubbliche e nelle università – Anni 1998-2004 (valori in milioni di euro)

ANNI	Valori assoluti				Variazioni percentuali rispetto all'anno precedente			
	Amministrazioni pubbliche			Università	Amministrazioni pubbliche			Università
	Enti di ricerca	Stato e altri enti pubblici	Totale		Enti di ricerca	Stato e altri enti pubblici	Totale	
1998	1.863	453	2.316	3.595	11,2	8,4	10,7	8,3
1999	1.757	456	2.213	3.627	-5,7	0,7	-4,4	0,9
2000	1.886	470	2.356	3.865	7,3	3,1	6,5	6,6
2001	1.923	570	2.493	4.418	2	21,3	5,8	14,3
2002	2.115	450	2.565	4.792	10,0	-21,1	2,9	8,5
2003 (a)	2.092	591	2.683	-	-1,1	31,3	4,6	-
2004 (a)	2.143	592	2.735	-	2,4	0,2	1,9	-

- B.** I dati seguenti (*USA Today*, 24 aprile 2007) rappresentano la distribuzione del numero di contee secondo il metodo di registrazione dei voti utilizzato nelle elezioni del 2000 e del 2006:

Metodo di voto	Numero di Contee	
	2000	2006
Elettronico	309	1142
Conteggio manuale delle schede	370	57
Leva	434	62
Misto	149	92
Scansione ottica delle schede	1279	1752
Schede perforate	572	13

- a) Calcolare un valore medio per il metodo di voto nel 2000 e nel 2006;
 b) Applicare un metodo grafico opportuno per rappresentare graficamente le distribuzioni delle contee per metodo di voto e per anno e commentare i risultati.

Metodo di voto	Numero di Contee		% Contee	
	2000	2006	2000	2006
Elettronico	309	1142	9.9	36.6
Conteggio manuale delle schede	370	57	11.9	1.8
Leva	434	62	13.9	2.0
Misto	149	92	4.8	3.0
Scansione ottica delle schede	1279	1752	41.1	56.2
Schede perforate	572	13	18.4	0.4
Totale	3113	3118	100	100

- C. Una rivista specializzata riporta i risultati di uno studio europeo condotto sui neolaureati di facoltà di economia. Un primo campione di neolaureati specializzati in finanza aveva un salario medio di partenza pari a 42845 euro e uno scarto quadratico medio di 7790 euro. Un secondo campione di neolaureati specializzati in sistemi informatici aveva un salario medio di partenza pari a 42834 sterline e uno scarto quadratico medio di 24013 sterline. Confrontare, calcolando una misura descrittiva opportuna, la variabilità del salario dei neolaureati specializzati in finanza con la variabilità del salario dei neolaureati specializzati in sistemi informatici e commentare i risultati.

Calcolo del CV

$$7790/42845=0,18 \text{ (18\%)} \quad 24013/42834=0,56 \text{ (56\%)}$$

la variabilità degli specializzati in sistemi informatici è maggiore.

- D. Una rete di Casse di Risparmio è interessata a valutare la capacità dei propri dipendenti di portare a termine le pratiche del servizio di sottoscrizione della polizza vita. Durante l'arco di un mese è stato estratto un campione casuale di 27 polizze approvate e di queste è stato rilevato il tempo in giorni impiegato per la chiusura della pratica pari a $\bar{x} = 41$ giorni. In passato il tempo medio di chiusura era di 45 giorni con una deviazione standard pari a $\sigma = 1,9$. Verificare ad un livello di significatività $\alpha = 0,05$, l'ipotesi che il tempo medio di chiusura della pratica sia attualmente diverso da 45 giorni e commentare i risultati.

$$z = \frac{41 - 45}{1,9 / \sqrt{27}} = \frac{-4}{39} = -0,4 \quad \text{non si rifiuta } H_0$$

- E. Si vuole effettuare un'indagine sugli studenti laureati 5 anni fa per conoscere il loro salario mensile iniziale nel primo impiego a tempo pieno ottenuto dopo la laurea. In base all'esperienza passata si può supporre che la deviazione standard della popolazione sia nota e pari a $\sigma = 123$ euro. Da un campione casuale di 100 studenti si ottiene una media per il salario mensile pari a $\bar{x} = 1250$ euro. Calcolare un intervallo di confidenza al 99% per stimare il salario mensile iniziale e commentare i risultati.

$$1250 \pm 2,58 \times 123/10 = 1250 \pm 2,58 \times 12,3 = 1250 \pm 31,734 \text{ (1218,27 ; 1281,73)}$$

ESERCIZI: riportare lo svolgimento dell'esercizio e commentare il risultato

A. Nell'ambito del progetto "Informazione statistica territoriale e settoriale per le politiche strutturali 2001-2008", l'Istat è impegnato a supportare l'attività di monitoraggio e valutazione del [Quadro Comunitario di Sostegno 2000-2006](#), attraverso la costruzione e l'aggiornamento di un'ampia base dati di indicatori socio-economici regionali. Per consentire all'utente una lettura più agevole, è stata introdotta una presentazione degli indicatori regionali per le politiche di sviluppo per ambiti tematici. Con riferimento al tema delle 'Aree urbane', tra gli indicatori considerati sono riportati i seguenti:

Indice degli Indicatori Aree urbane

[Ind. w.01](#) w.01 - Diffusione della pratica sportiva

Popolazione di 3 anni e più che esercita pratica sportiva in modo continuativo o saltuario (%)

[Ind. w.02](#) w.02 - Difficoltà delle famiglie nel raggiungere negozi alimentari e/o mercati

Famiglie che dichiarano molta o abbastanza difficoltà nel raggiungere negozi alimentari e/o mercati (%)

[Ind. w.06](#) w.06 - Indice di microcriminalità nelle città (1)

Totale delitti legati alla microcriminalità nelle città per 1.000 abitanti

[Ind. w.08](#) w.08 - Verde urbano nelle città

Metri quadri di verde urbano (gestito da comuni, province, regioni e stato) nei comuni capoluogo di provincia per abitante

Per ciascun indicatore indicare la tipologia di rapporto statistico utilizzato (es. rapporto di composizione, di coesistenza, ecc.).

1. rapporto di composizione
2. rapporto di composizione
3. rapporto di derivazione
4. rapporto di estensione

C. I dati seguenti rappresentano il prezzo del biglietto d'ingresso (in \$) di 10 parchi divertimento a tema negli Stati Uniti:

58	63	41	42	29	50	62	43	40	40
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- c) Calcolare la media, la mediana e la moda.
- d) Calcolare il range, la varianza e lo scarto quadratico medio e commentare i risultati.
- e) Si supponga che il primo valore sia 98 invece di 58. Calcolare media, mediana e moda usando questo nuovo valore. Commentare i risultati e le differenze rispetto ai risultati del punto a).

Media 46.8

media 50.8

Mediana 42.5

mediana 42.5

Moda 40

moda 40

Min 29

Max 63

Varianza 111.0

DS

- D. Si stima che le imprese spendano quasi 20 miliardi di dollari ogni anno per annunci online (*The Wall Street Journal*, 6 febbraio 2007). La tabella seguente rappresenta le categorie di spesa per gli annunci online:

Tipo di pubblicità	Spesa in miliardi
Classificata	3,32
Annunci con immagini	3,90
Pagamenti per comparire nelle ricerche	8,29
Video/spot	2,15
Altro	1,85
Totale	19,51

Applicare un metodo grafico adeguato per rappresentare la distribuzione della spesa per tipo di pubblicità e commentare i risultati.

Tipo di pubblicità	Spesa in miliardi	%
Classificata	3,32	17,0
Annunci con immagini	3,90	20,0
Pagamenti per comparire nelle ricerche	8,29	42,5
Video/spot	2,15	11,0
Altro	1,85	9,5
Totale	19,51	100

Grafico: torta o grafico a barre

- F. Una delle misure della qualità di un servizio è data dalla velocità con cui si risponde alle lamentele degli utenti. Con riferimento ad un dato servizio, il responsabile afferma che tra la ricezione della segnalazione e la risoluzione del problema trascorrono in media 20 giorni con una varianza pari a $\sigma^2 = 9$. Per verificare tale affermazione viene rilevato nell'arco di un anno, il numero medio di giorni trascorsi dalla ricezione di 30 segnalazioni (estratte casualmente) alla risoluzione del problema pari a $\bar{x} = 22$ giorni. Verificare ad un livello di significatività $\alpha = 0,01$, l'ipotesi che il tempo medio sia attualmente diverso da 20 giorni e commentare i risultati.

$$z = \frac{22 - 20}{3/\sqrt{30}} = \frac{2}{0.55} = 3,6 \quad \text{si rifiuta } H_0$$