

Analisi andamento crescita fatturato in Europa e in Italia per sesso del dirigente



A cura di

Marco Cortese



Analysis and Statistical models

INDICE

1. Analisi descrittiva e Test	3
1.1. Input e obiettivi	3
1.2. Aziende Europee	4
1.3. Aziende italiane	24
2. Conclusione	34



1. Analisi descrittiva e Test

1.1. Input e obiettivi

I dataset utilizzati per le analisi che seguiranno sono stati reperiti online dalle seguenti sorgenti:

- aziende europee

<https://www.eui.eu/Research/Library/ResearchGuides/Economics/Statistics/DataPortal/AmadeusBvD>

- aziende italiane

<https://aida.bvdinfo.com/version-2018129/home.serv?product=AidaNeo>

Amadeus è un database di informazioni finanziarie e commerciali comparabili sulle più grandi 520.000 aziende pubbliche e private in Europa per totale attivo. Il database è adatto per ricerche su competitività, integrazione economica, microeconomia applicata, cicli economici, geografia economica e finanza aziendale..

Le aziende prese in considerazioni rispettano alcune caratteristiche:

- sono etichettate come aziende di medio-piccole dimensioni, con un numero di dipendenti inferiore a 250;
- fatturato minimo=10, massimo 50 milioni
- totale di bilancio minimo 10, massimo 43 milioni;
- i dirigenti considerati assumono le seguenti posizioni all'interno delle aziende:
 - ✓ Acting Chief Executive
 - ✓ Administration Executive
 - ✓ Administration Manager
 - ✓ Board Chairman
 - ✓ Chairman/Chairwoman
 - ✓ Chief Executive Officer
 - ✓ Executive Chairman
 - ✓ President

Tutte le analisi presenti nella tesi sono state effettuate utilizzando il software statistico R e passano dall'analisi descrittiva iniziale all'utilizzo dei test precedentemente descritti.

Nella nostra tesi vogliamo andare a valutare l'influenza della diversità di genere nelle corporate governance sulle performance delle piccole-medie imprese europee, considerando differenti aspetti dell'andamento economico come ad esempio fatturato, ROA, ROE e ROI in 5 anni di analisi, dal 2012 al 2017.

1.2. Aziende Europee

L'elaborato presenta uno studio effettuato su 134167 differenti aziende sul territorio Europeo e circa 27016 aziende dislocate sul territorio italiano. In una prima fase tali aziende sono state trattate modo separato (europee e italiane), successivamente l'analisi si è spostata sul un confronto delle stesse.

Le variabili considerate, per le analisi, all'interno del nostro dataset sono:

- Genere;
- Età;
- Paese d'origine della azienda;
- Dirigente Straniero;
- Fatturato in 6 anni diversi (2017-2012)
- Numero di dipendenti in 6 anni diversi (2017-2012)
- ROA in 6 anni diversi (2017-2012)
- ROE in 6 anni diversi (2017-2012)

Nazione	Numero Aziende	Nazione	Numero Aziende
Austria	1296	Lituania	261
Belgio	7576	Lussemburgo	208
Bulgaria	14520	Malta	30
Cipro	116	Olanda	1178
Croazia	216	Polonia	254
Danimarca	3826	Portogallo	14769
Estonia	2165	Regno Unito	66737
Finlandia	3670	Romania	12471
Francia	10647	Slovacchia	2402
Germania	5383	Slovenia	36
Grecia	2493	Svezia	52503

Le

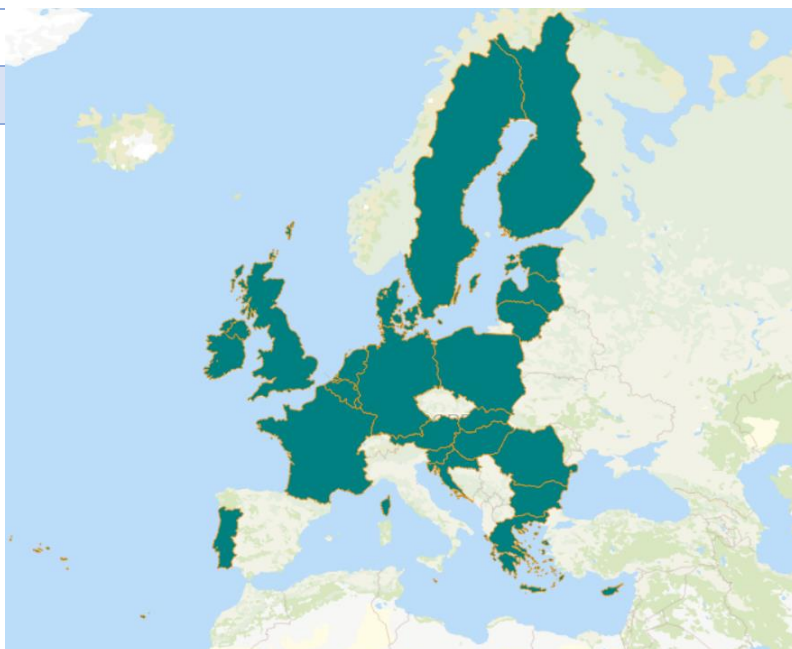
in

studio sono

così

Irlanda

Lettonia



nazioni

considerate

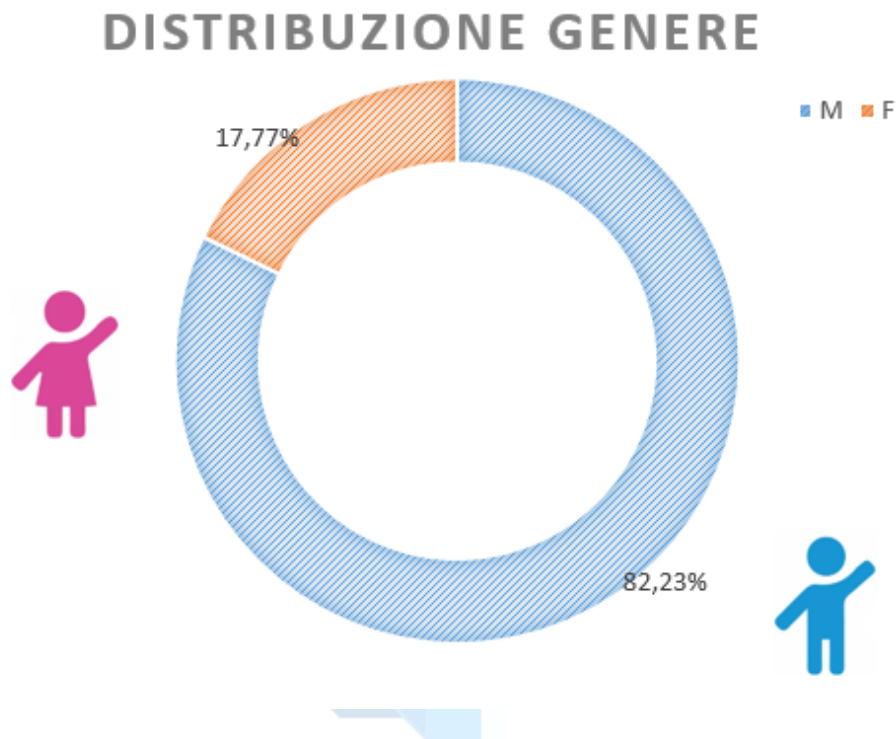
questo

25 e le aziende sono

distribuite:



Il dataset è composto da una prevalenza di dirigenti di sesso maschile, 82.23%, contro un 17,77% di sesso femminile.

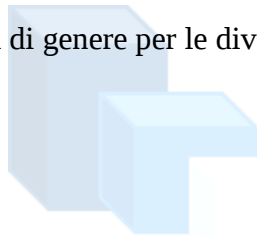


Nazione	Donne	Uomini	IC D/U
Austria	332	963	0,344756
Belgio	1357	4389	0,309182
Bulgaria	3059	11433	0,267559
Cipro	10	106	0,09434
Croazia	129	87	1,482759
Danimarca	586	3120	0,187821
Estonia	382	1775	0,215211
Finlandia	395	3270	0,120795
Francia	2914	6808	0,428026
Germania	1531	3852	0,397456
Grecia	449	2044	0,219667
Irlanda	1	0	--

Lettonia	706	2023	0,348987
Lituania	138	123	1,121951
Lussemburgo	79	129	0,612403
Malta	15	15	1
Olanda	133	1045	0,127273
Polonia	34	220	0,154545
Portogallo	7621	7148	1,066172
Regno Unito	303	898	0,337416
Romania	400	12071	0,033137
Slovacchia	412	1990	0,207035
Slovenia	12	24	0,5
Svezia	345	52158	0,006615
Ungheria	269	399	0,674185

Croazia, Lituania, Malta e Portogallo sono le nazioni che presentano, nel dataset analizzato, un indice di composizione (F/M) $\geq$ di 1, in tutti gli altri casi il numero di Uomini analizzati è nettamente superiore delle donne, da non considerare l'Irlanda per la quale è stata considerata una sola azienda.

È possibile analizzare tali differenza di genere per le diverse nazioni considerate.





Nell'asse delle x troviamo la numerosità dei dirigenti di genere maschile, nell'asse y di genere femminile, i punti, raffiguranti le differenti nazioni, si dislocheranno nel piano man mano che aumenta il numero di dirigenti maschile e/o femminili; ad esempio la Svezia si presenta con un numero di dirigenti maschili che supera i 50k perciò il punto che la rappresenta assume un valore sulle ascisse maggiore rispetto alle altre, tuttavia il punto ha un'ordinata bassa data dal numero limitato di dirigenti di sesso femminile.

Una variabile interessante è l'età perché ci consente di valutare il ruolo dei giovani nelle aziende, la fiducia che viene attribuita ai nuovi professionisti che potrebbero portare innovazione nella pianificazione strategica dell'azienda. Le aziende analizzate, in 115 casi presentano un dirigente nell'organigramma con età superiore a 90 anni, mentre le aziende con età media più bassa sono Lituania (47) Polonia (49) Austria, Slovacchia, Estonia e Malta (50), mentre le aziende nelle quali è stata registrata l'età più bassa registrata sono appartenenti ai seguenti paesi Regno Unito (17) Finlandia (18) Bulgaria e Romania (20), Francia (22).

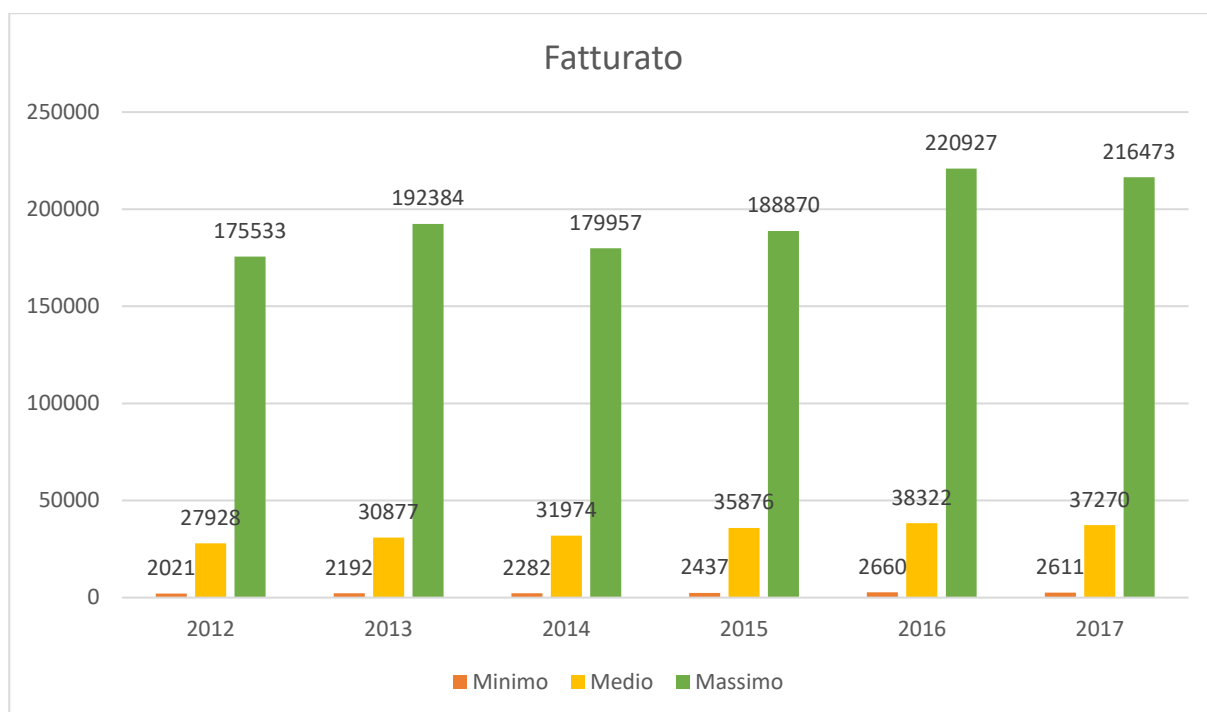
È stata considerata anche la possibile presenza del dirigente straniero in azienda: nel dataset analizzato 84756 aziende, il 61%, hanno il dirigente con nazionalità diversa mentre 55863, il 39 %, hanno la medesima nazionalità.

Consideriamo ora la relazione tra la nazionalità dell'azienda e del dirigente analizzato tra le sole dirigenti donne.

Dirigente donna straniera									
Austria	NS: 132	Danimarca	NS:323	Estonia	NS:26	Finlandia	NS:367	Francia	NS:217
S: 200		S:263		S:356		S:28		S:2697	
Belgio	NS: 111	Germania	NS:1...	Lituania	NS:38	Lussemburgo	NS:14	Malta	NS:5
S: 1246		S:517		S:100		S: 65		S:100	
Bulgaria	NS: 2986	Grecia	NS:253	Olanda	NS:7	Regno Unito	NS:225	Romania	NS:330
S: 73		S:196		S:126		S:78		S:70	
Cipro	NS: 7	Irlanda	NS:0	Polonia	NS:17	Slovacchia	NS:272	Svezia	NS:268
S: 3		S:1		S:17		S:140		S:77	
Croazia	NS:71	Lettonia	NS:524	Portogallo	NS:4...	Slovenia	NS:5	Ungheria	NS:183
S:58		S:182		S:3366		S:7		S:86	

La concentrazione di dirigenti stranieri di genere maschile è del 61.99% mentre per le donne è del 46.09% , è possibile quindi affermare che nelle aziende in cui il dirigente è di genere femminile vi è una tendenza a far assumere questo ruolo a persone della stessa nazionalità.

Passiamo ora a valutare il fatturato medio delle aziende, le variabili dell'andamento economico come ROA e ROE e il numero di dipendenti medio nei 5 anni di analisi, aggregando per nazione; in un primo momento considereremo le aziende indipendentemente dal genere del dirigente, in seguito valuteremo le differenze filtrando per genere.



Le nazioni che fanno registrare i valori massimi e minimi di fatturato sono:

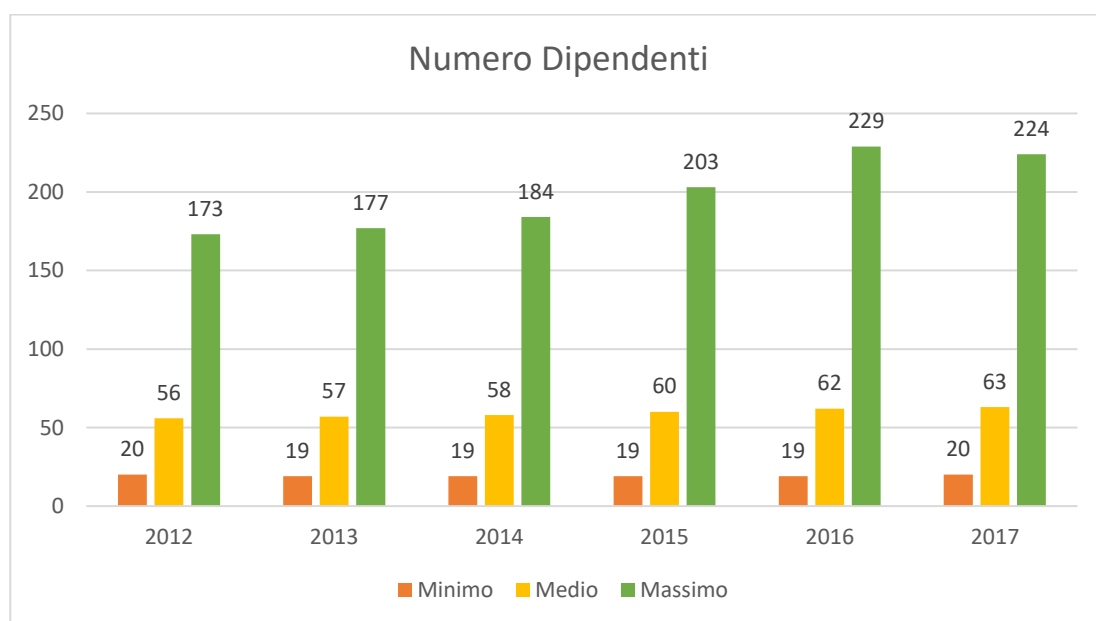
Anno	Minimo	Massimo
2012	Bulgaria	Lussemburgo
2013	Bulgaria	Lussemburgo
2014	Bulgaria	Lussemburgo
2015	Bulgaria	Lussemburgo
2016	Bulgaria	Irlanda
2017	Bulgaria	Irlanda

Consideriamo ora il tasso di crescita dei fatturati medi delle aziende nelle diverse nazioni sfruttando la seguente formula:

$$\text{Tasso di crescita} = \frac{\text{Fatturato}_{2017} - \text{Fatturato}_{2012}}{\text{Fatturato}_{2012}}$$

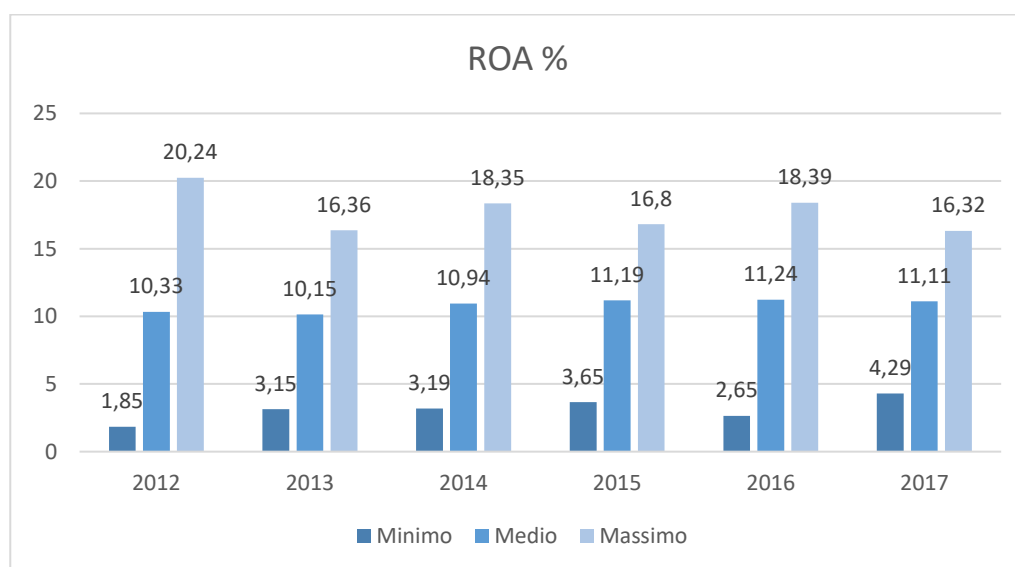
Nazione	Tasso	Nazione	Tasso
Austria	-19.51%	Lituania	56.82%
Belgio	18.12%	Lussemburgo	14.82%
Bulgaria	29.24%	Malta	53.78%
Cipro	35.55%	Olanda	9.58%
Croazia	34.34%	Polonia	13.88%
Danimarca	10.17%	Portogallo	17.44%
Estonia	38.46%	Regno Unito	13.64%
Finlandia	18.27%	Romania	15.25%
Francia	17.01%	Slovacchia	11.39%
Germania	23.65%	Slovenia	-1.82%
Grecia	0.84%	Svezia	8.98%
Irlanda	207.60%	Ungheria	10.22%
Lettonia	26.10%		

Un' ulteriore variabile che è stata valutata nei diversi 6 anni è il numero di dipendenti medio per nazione.

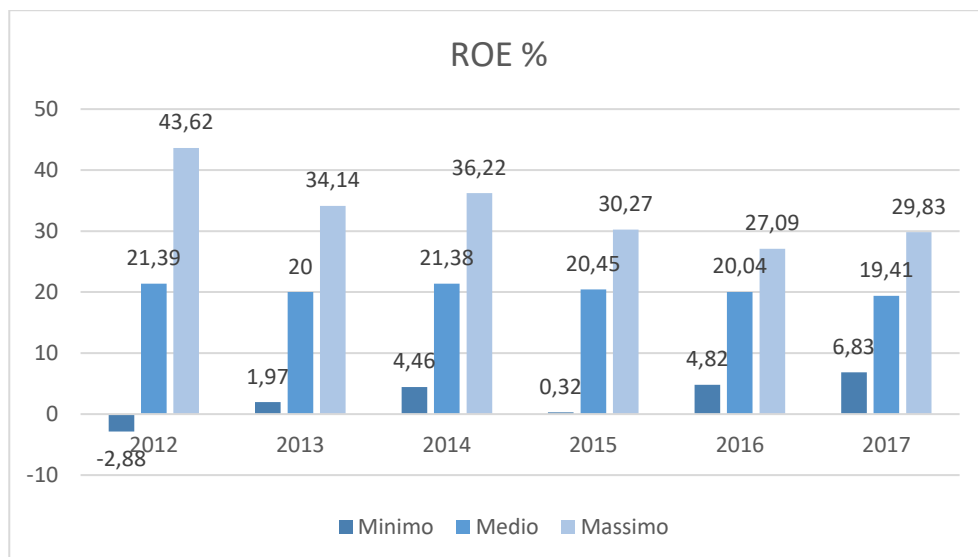


In questo caso a far registrare il valore minimo e il valore massimo nel tempo sono sempre le medesime nazioni, rispettivamente Regno Unito per il valore minimo e Irlanda per il valore massimo.

Il ROA dà un'idea della capacità dell'azienda oggetto di analisi di rendere redditivi tutti gli asset detenuti dalla società. Unitamente al ROE, il ROA dà conferma della capacità dell'azienda di creare ricchezza per l'investitore. Ovviamente, **più è alto il ROA** e meglio è: vuol dire che l'azienda riesce a valorizzare al massimo i mezzi a propria disposizione. Tendenzialmente comunque, il ROA deve essere almeno superiore ai **tassi di interesse** offerti dalle banche centrali, altrimenti significherebbe che il denaro preso in prestito dall'azienda è costato più di quanto abbia poi reso. Il ROE non tiene conto dei **livelli di indebitamento** ma, anzi, tende ad aumentare all'aumentare delle passività. Questo perché al denominatore del ROE è presente il patrimonio netto che è la differenza tra le attività e le passività. Se aumentano queste ultime, diminuirà il denominatore e di conseguenza darà una spinta rialzista al ROE. Valutiamo l'andamento di ROA e ROE nel tempo.

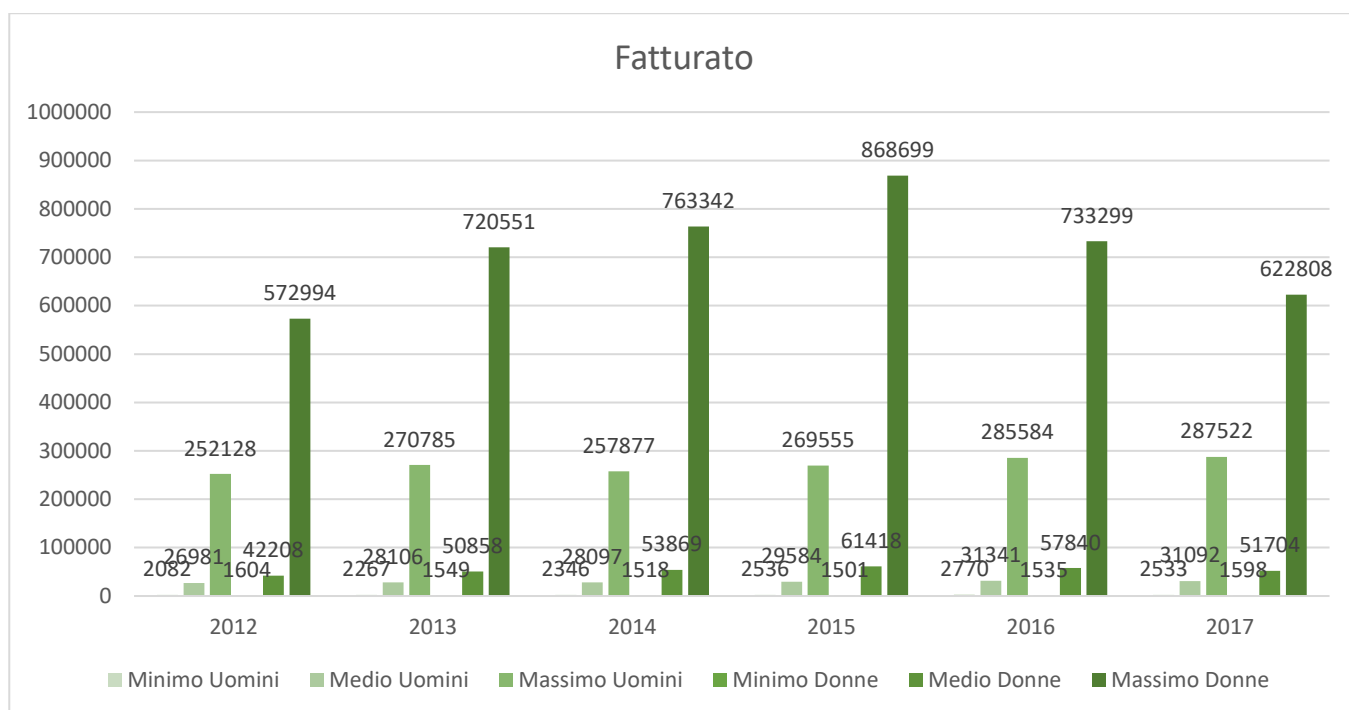


Anno	Minimo	Massimo
2012	Slovenia	Austria
2013	Slovenia	Lettonia
2014	Slovacchia	Lettonia
2015	Slovenia	Lettonia
2016	Slovenia	Irlanda
2017	Slovacchia	Irlanda

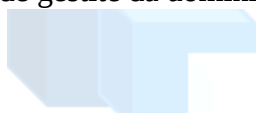


Anno	Minimo	Massimo
2012	Slovenia	Austria
2013	Slovenia	Lettonia
2014	Slovenia	Lettonia
2015	Slovenia	Lettonia
2016	Slovenia	Lettonia
2017	Slovenia	Romania

Passiamo ora ad analizzare le variabili economiche condizionando il genere, così da valutare come il genere del dirigente possa influire sull'andamento economico delle aziende.



Dal grafico si evince come il minimo, così come il massimo, per ogni anno, di fatturato sia nelle aziende gestite da donne; le aziende con dirigente di genere femminile raggiungono quasi il triplo di fatturato massimo rispetto alle aziende gestite da uomini.



Anno	Minimo Uomini	Massimo Uomini	Minimo Donne	Massimo Donne
2012	Bulgaria	Lussemburgo	Croazia	Olanda
2013	Bulgaria	Lussemburgo	Croazia	Olanda
2014	Bulgaria	Lussemburgo	Croazia	Olanda
2015	Bulgaria	Lussemburgo	Croazia	Olanda
2016	Bulgaria	Lussemburgo	Croazia	Olanda
2017	Romania	Lussemburgo	Croazia	Olanda

Analizziamo nel dettaglio il fenomeno “Olanda”.

L’Olanda, nell’analisi condizionata al genere presenta dei valori di fatturato medio, nelle aziende analizzate, notevolmente alti rispetto a quanto presenti nel campione totale.

In generale l’Olanda si presenta con la seguente distribuzione:

```
> summary(dati$Turnover_0[dati$Country_Company=="OLANDA"])
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
   156   15177   36623   133787   66703 19075580
```

Per gli uomini si tramuta in:

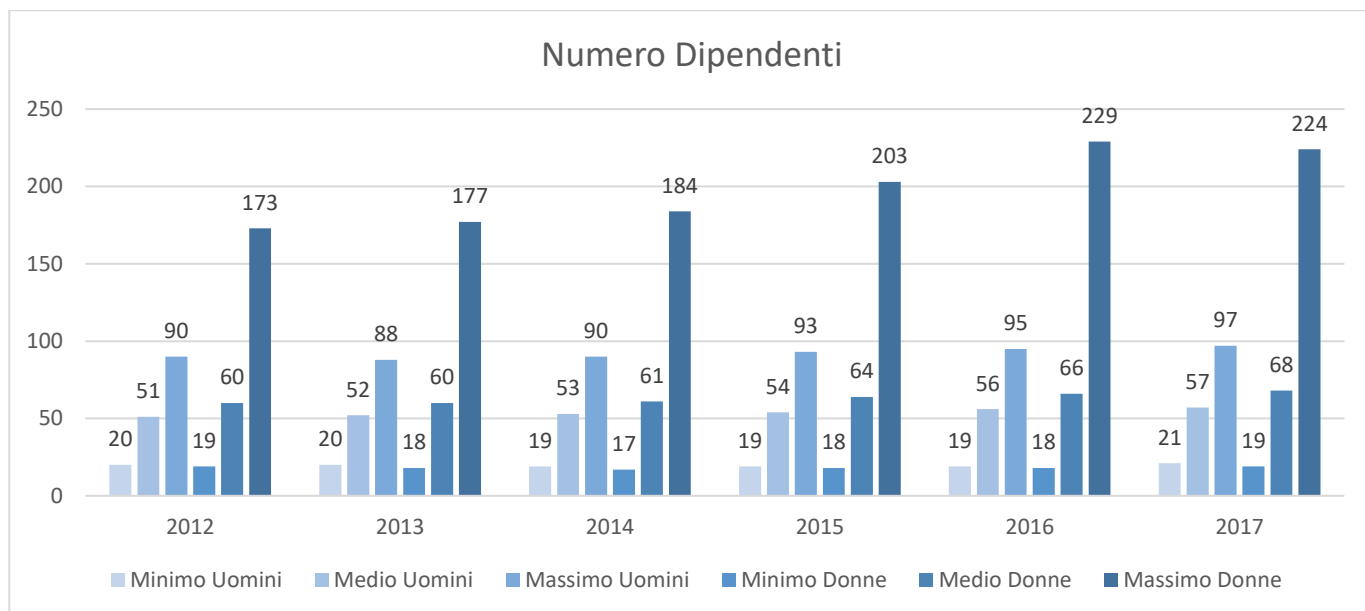
```
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
   156   15250   36798   64509   68056 1001774
```

Per le donne:

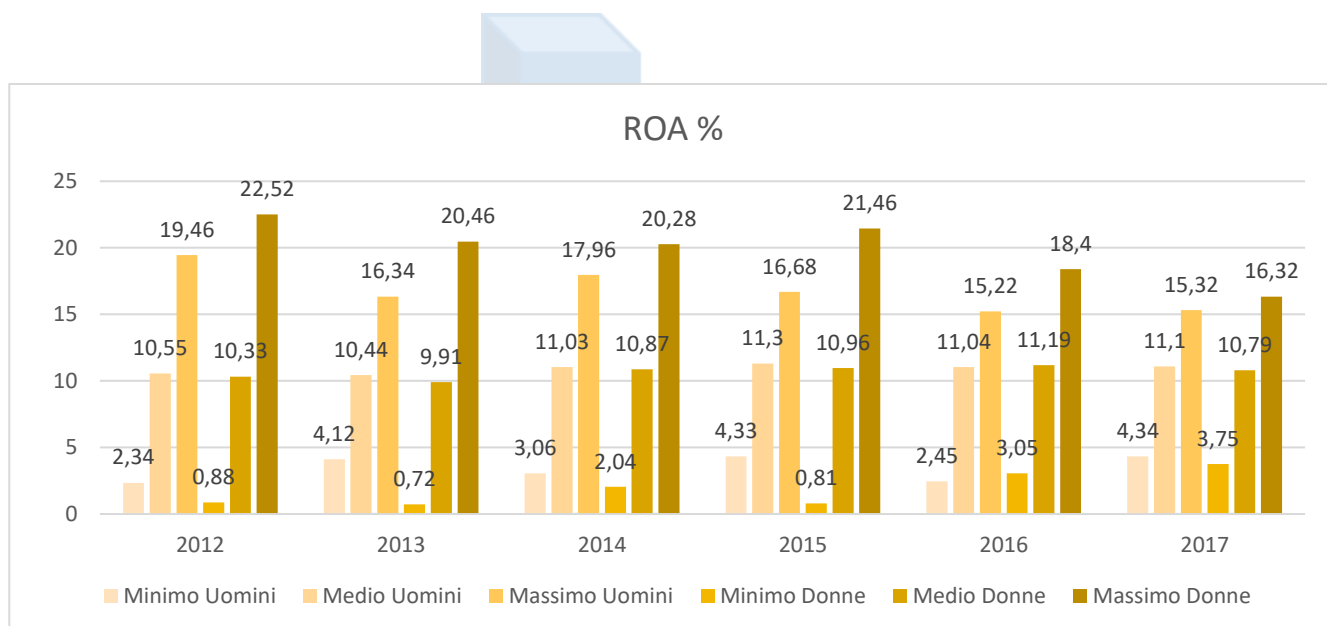
```
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
 2550   14761   34315   622808   52905 19075580
```

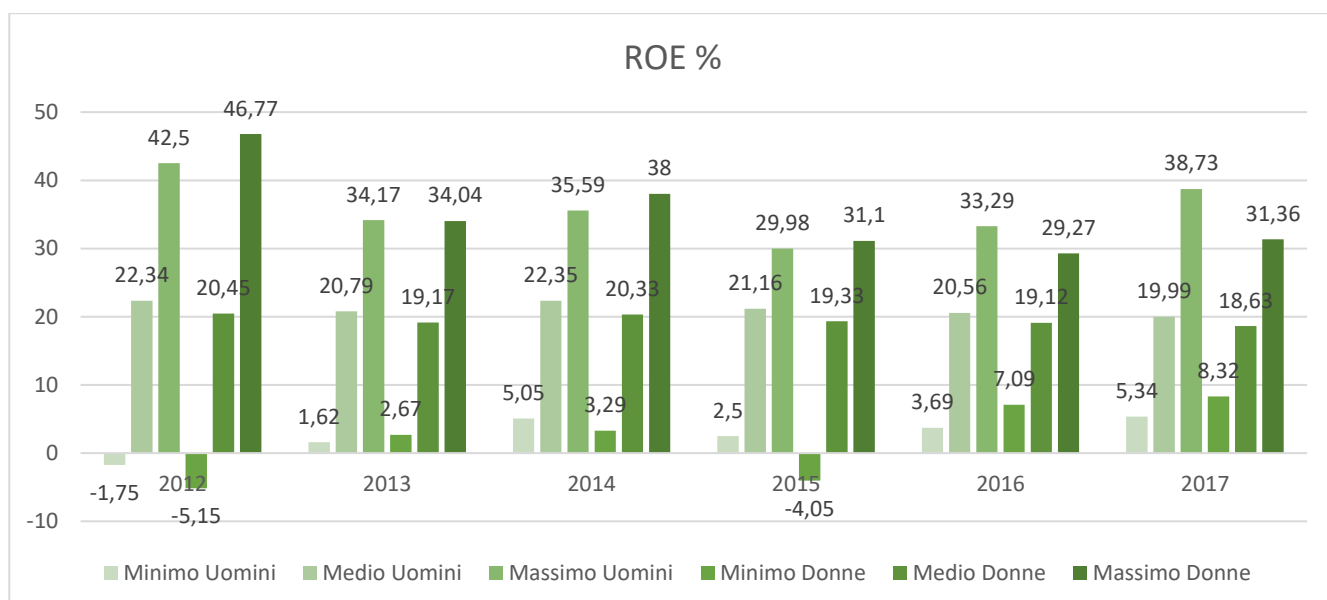
La presenza dell'azienda con un fatturato così alto in un contesto maggiore come potrebbe essere la totalità delle aziende in Olanda risulta assumere un peso ed un ruolo nettamente differente quando si calcola l'impatto su un campione ristretto come potrebbe essere il campione "Donne".

Nazione	Tasso Uomini	Tasso Donne	Nazione	Tasso Uomini	Tasso Donne
Austria	-7.76%	-40.54%	Lituania	35.18%	96.12%
Belgio	12.82%	24.14%	Lussemburgo	14.04%	21.16%
Bulgaria	30.32%	24.85%	Malta	42.15%	61.46%
Cipro	39.57%	-4.09%	Olanda	10.81%	8.69%
Croazia	38.85%	-0.39%	Polonia	15.45%	1.34%
Danimarca	9.75%	15.05%	Portogallo	17.81%	16.85%
Estonia	40.22%	28.39%	Regno Unito	13.81%	13.04%
Finlandia	18.50%	16.24%	Romania	15.51%	13.22%
Francia	16.94%	16.80%	Slovacchia	11.86%	10.02%
Germania	21.21%	31.33%	Slovenia	-7.90%	5.09%
Grecia	0.66%	2.08%	Svezia	7.85%	50.45%
Irlanda	-----	207.60%	Ungheria	4.89%	20.05%
Lettonia	28.40%	14.38%			



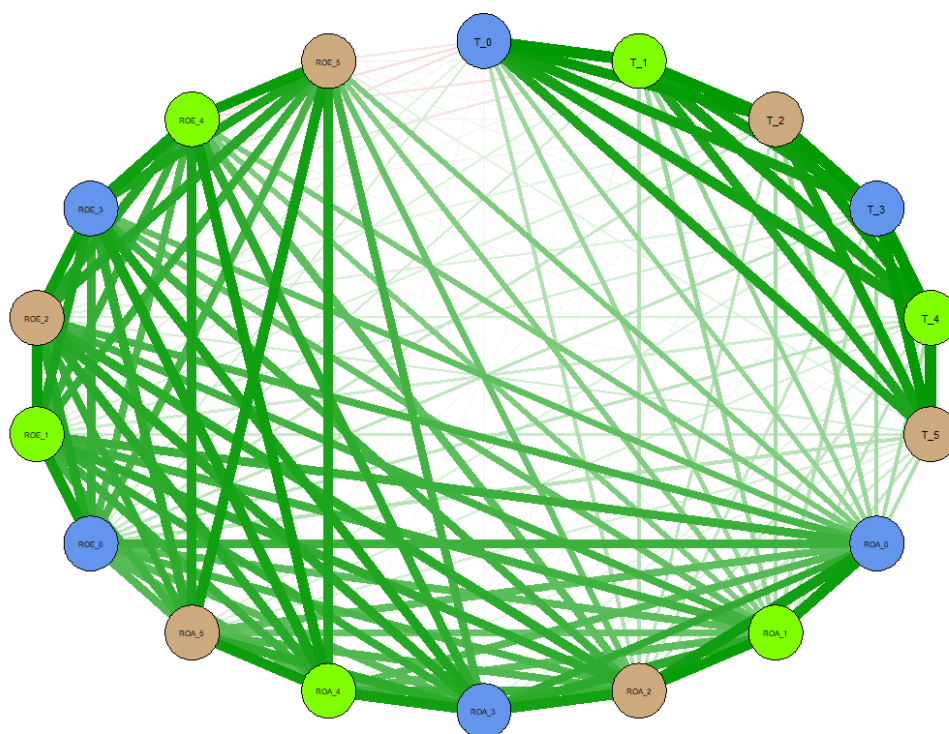
Da questo grafico possiamo evincere che nelle aziende che in media hanno un numero di dipendenti maggiore abbiamo il dirigente di sesso femminile.





Calcoliamo ora la matrice di correlazione tra alcune variabili quantitative ed estrapoliamo un grafico attraverso la library(qgraph) di R che ci consente di valutare le relazioni tra più variabili del tipo “tutto con tutto”. Lo spessore delle linee indica la forza della relazione mentre il colore indica il verso della correlazione (rosso se negativa e verde se positiva).

Utilizzando il coefficiente di Pearson è possibile valutare la correlazione tra le variabili continue.



Osservando il grafico si intuisce come tra le variabili ROE, ROA e Fatturato ci siano forti correlazioni positive.

Consideriamo ora eventuali differenze sul fatturato nell'ultimo anno (2017) tra le aziende europee con dirigente donne e le aziende con dirigente uomo

Utilizziamo il t.test per confrontare le due distribuzioni:

$$H_0: \pi_1 = \pi_2 \text{ vs } H_1: \pi_1 \neq \pi_2$$

dove:

π_1 = media della distribuzione 1 → Fatturato anno 2017 aziende europee con dirigente donna

π_2 = media della distribuzione 2 → Fatturato anno 2017 aziende europee con dirigente uomo

Sotto l'ipotesi nulla consideriamo che tali distribuzioni siano uguali (oppure che la differenza tra le due distribuzioni sia pari a 0), sotto l'ipotesi alternativa consideriamo che tali distribuzioni siano diverse (oppure che la differenza tra le due distribuzioni sia diversa da 0)

Con un p-value di 0.3062 rifiutiamo l'ipotesi alternativa e accettando l'ipotesi nulla di distribuzioni equivalenti, nonostante ciò la media della distribuzione per le aziende con dirigente donna è 14422.84 mentre per gli uomini 12640.32.

Nonostante il test totale ci dica che le distribuzioni sono identiche abbiamo visto come scendendo nel dettaglio delle nazioni le differenze non siano sempre minime, infatti l'output condizionato alle nazioni risulta essere nettamente differente:

	Nazione	Media_Donne	Media_Uomini	P_value	Maggiore
1	AUSTRIA	42106.166	40215.947	8.350277e-01	42106.166
2	BELGIO	12909.633	20608.114	9.673566e-06	20608.114
3	BULGARIA	2221.039	2713.763	2.246572e-02	2713.763
4	CIPRO	43613.848	58991.719	7.480993e-01	58991.719
5	CROAZIA	1597.559	25446.264	4.770157e-02	25446.264
6	DANIMARCA	41485.732	44969.514	4.440196e-01	44969.514
7	ESTONIA	4353.935	5933.235	1.625260e-02	5933.235
8	FINLANDIA	10728.855	15766.061	2.240403e-02	15766.061
9	FRANCIA	21218.667	22989.722	1.980830e-01	22989.722
10	GERMANIA	29455.783	33613.837	4.599633e-01	33613.837
11	GRECIA	7986.557	9545.901	8.630036e-02	9545.901
12	LETTONIA	2788.113	5584.438	2.280712e-11	5584.438
13	OLANDA	622807.978	64508.885	1.088635e-01	622807.978
14	PORTOGALLO	4040.439	6836.597	3.763454e-11	6836.597
15	SLOVACCHIA	15417.933	9543.570	5.561315e-03	15417.933
16	UNGHERIA	10007.416	10891.865	6.965731e-01	10891.865
17	REGNO UNITO	16471.672	17208.390	8.515625e-01	17208.390
18	ROMANIA	9505.175	2533.225	1.802590e-05	9505.175
19	SVEZIA	46897.609	8124.402	1.645087e-12	46897.609
20	LITUANIA	9750.601	13698.407	4.865504e-01	13698.407
21	LUSSEMBURGO	61133.667	287521.466	1.418026e-01	287521.466
22	MALTA	30570.725	17747.233	5.445581e-01	30570.725
23	POLONIA	7522.360	10512.584	4.331263e-02	10512.584
24	SLOVENIA	21528.156	10707.126	2.165795e-01	21528.156

L'output mostra, per ogni nazione analizzata, il fatturato dell'ultimo anno (2017) tra le aziende con dirigente maschile e le aziende con dirigente femminile e il risultato del T-test sulla valutazione di distribuzioni differenti. Un p-value sotto la soglia alfa di 0.05 impone di rifiutare l'ipotesi nulla accettando l'ipotesi alternativa di distribuzioni differenti, ovvero distribuzioni nelle quali una delle due è statisticamente maggiore dell'altra. In quasi tutti i casi infatti le distribuzioni risultano essere statisticamente differenti ma solo 7 casi su 24 con un fatturato medio maggiore nelle medie nazionali per le aziende con dirigente donna.

Possiamo analizzare le variabili di carattere economico considerando l'avanzare del tempo, utilizzando quindi test non parametrici per confrontare la medesima variabile in istanti differenti.

Le differenze tra i valori nell'anno 2012 e negli altri anni sono stati valutati mediante l'utilizzo del test non parametrico di Friedman e il Test di Wilcoxon, entrambi test basati sui ranghi.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Variabile	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio
Generale	1.56	1.96	2.95	4.20	5.48	4.84
Uomini	1.67	1.96	2.88	4.25	5.33	4.92
Donne	1.72	2.28	3.20	4.16	5.00	4.64

Il test di Friedman assegna un punteggio, rango, un valore in classifica alle differenti osservazioni della stessa variabili nel tempo, maggiore sarà il valore maggiore sarà la posizione attribuito alla modalità. Nel caso del fatturato "Generale" indistintamente dal sesso del dirigente osserviamo un valore crescente per i primi 5 anni, dal 2012 al 2016, e un valore decrescente nell'ultimo anno di analisi, 2017.

Variabile	Chi-quadrato	P-Value
Fatturato	90.234	<0.0001
Uomini	82.690	<0.0001
Donne	62.371	<0.0001

Possiamo affermare che vi è una significativa differenza tra i ranghi medi dei relativi gruppi, perciò dobbiamo rifiutare l'ipotesi in cui le distribuzioni sono identiche. Il rango medio attribuito rappresenta l'ipotetica posizione ranking della variabile rispetto le altre in ordine crescente (valore più alto

attribuito alla modalità maggiore) confermando quindi una crescita nel 2017 rispetto al 2012 ma una perdita rispetto al 2016.

Successivamente è stato effettuato il test di Wilcoxon per confronti multipli.

	Ranghi Positivi	Ranghi Negativi	Z	P-Value
F_2013-F_2012	19	6	-2.570	<0.0001
F_2014-F_2013	23	2	-3.700	<0.0001
F_2015-F_2014	24	1	-3.807	<0,0001
F_2016-F_2015	23	2	-3.700	<0,0001
F_2017-F_2016	10	15	-0.632	0.527
U_F_2013-U_F_2012	18	6	-2.371	0.018
U_F_2014-U_F_2013	21	3	-2.914	0.004
U_F_2015-U_F_2014	23	1	-3.686	<0,0001
U_F_2016-U_F_2015	22	2	-3.919	<0,0001
U_F_2017-U_F_2016	12	12	-0.114	0.909
D_F_2013-D_F_2012	18	7	-2.247	0.025
D_F_2014-D_F_2013	21	4	-3.242	0.001
D_F_2015-D_F_2014	21	4	-3.215	0.001
D_F_2016-D_F_2015	22	3	-2.516	0.012
D_F_2017-D_F_2016	13	12	-0.256	0.798

Questa tabella riassuntiva mostra come nei confronti 2 a 2 di campioni correlati, precisamente 25, le 25 nazioni analizzate.

F_2013-F_2012 vuol dire effettuare un'analisi sulla differenza di fatturato tra le aziende tra gli anni 2013 e 2012. Tale differenza assume valore o rango positivo quando $F_{2013} > F_{2012}$ negativo se il fatturato nell'anno 2012 è maggiore rispetto all'anno 2013. In tutte le tabelle che seguiranno verranno effettuati i test prima senza considerare la differenza di genere e successivamente nelle aziende suddivise per genere del dirigente. Il P-value che troviamo in tabella indica se tale differenza risulta

essere significativa, naturalmente in caso di differenza significativa bisognerà guardare il valore maggiore tra i ranghi per definire quale dei 2 campioni risulta essere maggiore.

In quasi tutti i casi l'anno precedente risulta essere maggiore rispetto l'anno successivo.

Nel caso di confronti multipli non parametrici vi sono delle procedure che hanno l'intento di analizzare e correggere gli eventuali risultati. La logica è che se vengono eseguiti molti test sui medesimi dati, come accade nel caso dei confronti multipli, l'errore a priori di ogni singolo test è 0.05 ma complessivamente l'errore cresce in proporzione al numero di test effettuati. Il metodo di Bonferroni dimostra mediante una disuguaglianza che, utilizzando un diverso livello pari ad α diviso per il numero di test si ha la garanzia di ottenere un errore complessivo che ha come limite superiore 0.05. Nel nostro caso i confronti per ogni variabile sono due perciò il nostro livello di significatività sarà da rapportare per il numero di confronti. Per essere significativo il nostro test dovrà essere quindi inferiore ad un α dimezzato:

$$\alpha_{adjusted} = \frac{\alpha}{2} = \frac{0.05}{2} = 0.025$$

Utilizzando l' α con la correzione di Bonferroni risultano essere significative le differenze evidenziate, sia in generale che condizionando al genere il fatturato delle aziende analizzate nell'ultimo anno di analisi prevede una flessione negativa.

Effettuiamo ora i medesimi test per le variabili ROA e ROE.

	ROA_2012	ROA_2013	ROA_2014	ROA_2015	ROA_2016	ROA_2017
Variabile	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio
ROA Tot	2.56	2.44	4.00	4.04	4.12	3.84
ROE Tot	4.20	2.80	4.56	3.72	3.28	2.44
ROA U	2.67	2.50	3.96	4.08	4.00	3.79
ROE U	4.25	3.04	4.67	3.79	3.04	2.21
ROA D	2.88	2.40	3.88	4.12	4.24	3.48
ROE D	3.72	3.16	4.24	3.60	3.56	2.72

Anche in questo caso andiamo ad ordinare in senso crescente i valori registrati per ROA e ROE nei 3 campioni, totale, uomini e donne. Questa tabella mostra un ROA generale minore nel 2013 con una crescita successiva dal 2014 al 2016 concludendo con una flessione nel 2017. Per ciò che riguarda il ROE invece i valori più alti si registrano mediamente negli anni 2012 e 2014 e un trend negativo dal 2015 al 2017.

Variabile	Chi-quadrato	P-Value
ROA	21.777	0.001
ROE	23.743	<0.0001
ROA U	17.690	0.003
ROE U	28.095	<0.0001
ROA D	19.080	0.002
ROE D	9.526	0.090

In quasi tutti i casi questi andamenti risultano essere statisticamente significativi con un valore di α pari a 0.05, nell'ultimo caso, ROE per le aziende con dirigente di genere femminile, il livello di significatività richiede un α pari a 0.10.

	Ranghi Positivi	Ranghi Negativi	Z	P-Value
ROA_2013-ROA_2012	10	15	-0.202	0.840
ROA_2014-ROA_2013	21	4	-3.135	0.002
ROA_2015-ROA_2014	13	12	-0.363	0.716
ROA_2016-ROA_2015	14	11	-0.256	0.798
ROA_2017-ROA_2016	10	15	-1.117	0.264
ROE_2013-ROE_2012	3	22	-3.458	0.01
ROE_2014-ROE_2013	19	6	-2.274	0.023
ROE_2015-ROE_2014	8	17	-2.085	0.037
ROE_2016-ROE_2015	9	16	-1.359	0.174
ROE_2017-ROE_2016	6	19	-1.924	0.054
U_ROA_2013-U_ROA_2012	10	14	-0.086	0.932
U_ROA_2014-U_ROA_2013	19	5	-2.600	0.009
U_ROA_2015-U_ROA_2014	13	11	-0.714	0.475

U_ROA_2016-U_ROA_2015	11	13	-0.686	0.493
U_ROA_2017-U_ROA_2016	10	14	-0.857	0.371
U_ROE_2013-U_ROE_2012	5	19	-3.171	0.002
U_ROE_2014-U_ROE_2013	18	6	-2.114	0.034
U_ROE_2015-U_ROE_2014	7	17	-2.514	0.012
U_ROE_2016-U_ROE_2015	8	16	-1.971	0.049
U_ROE_2017-U_ROE_2016	6	18	-1.743	0.081
D_ROA_2013-D_ROA_2012	8	17	-1.144	0.253
D_ROA_2014-D_ROA_2013	22	3	-3.377	0.001
D_ROA_2015-D_ROA_2014	14	11	-0.121	0.904
D_ROA_2016-D_ROA_2015	15	10	-1.170	0.242
D_ROA_2017-D_ROA_2016	7	18	-2.085	0.037
D_ROE_2013-D_ROE_2012	9	16	-2.085	0.037
D_ROE_2014-D_ROE_2013	17	8	-2.005	0.045
D_ROE_2015-D_ROE_2014	7	18	-1.735	0.083
D_ROE_2016-D_ROE_2015	9	16	-1.386	0.166
D_ROE_2017-D_ROE_2016	6	19	-1.655	0.098

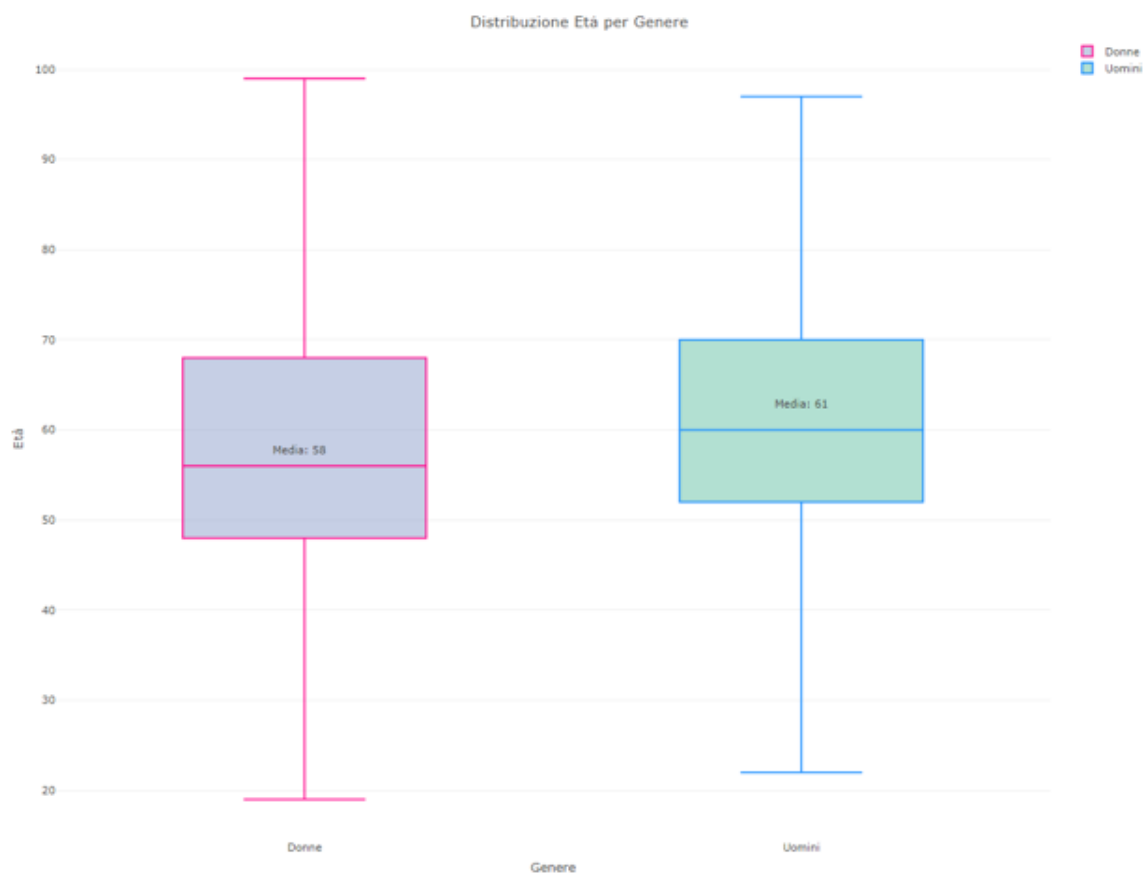
Guardando i valori dei p-value non possiamo dare tali differenze per significative avendo un p-value maggiore della soglia, fatta eccezione per quelle in cui la differenza tra range positivi e range negativi è notevole, ovvero

- ROA_2014-ROA_2013 con un p-value di 0.002
- ROE_2013-ROE_2012 con un p-value di 0.01
- ROE_2014-ROE_2013 con un p-value di 0.023
- Uomini_ROA_2014-Uomini_ROA_2013 con un p-value di 0.009
- Uomini_ROE_2013-Uomini_ROE_2012 con un p-value di 0.002
- Uomini_ROE_2015-Uomini_ROE_2014 con un p-value di 0.012
- Donne_ROA_2014-Donne_ROA_2013 con un p-value di 0.001

Naturalmente tali differenze potrebbero risultare significative anche nel verso opposto, nel caso in cui i ranghi negativi siano significativamente in numero maggiore dei ranghi positivi.

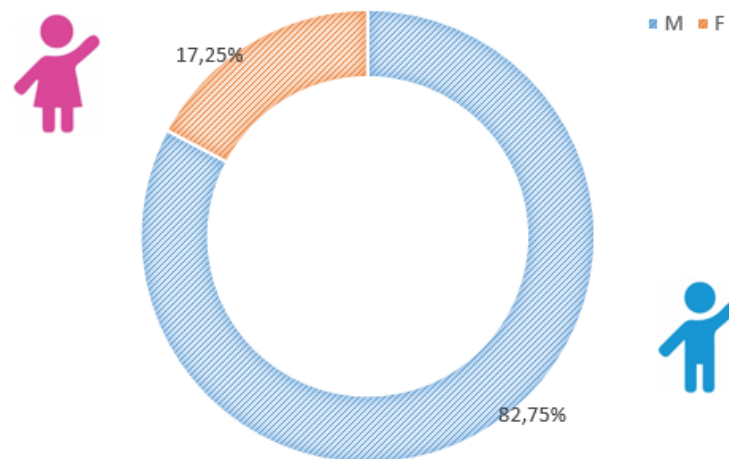
1.3. Aziende italiane

Valutiamo la distribuzione della variabile genere sul dataset delle aziende italiane.

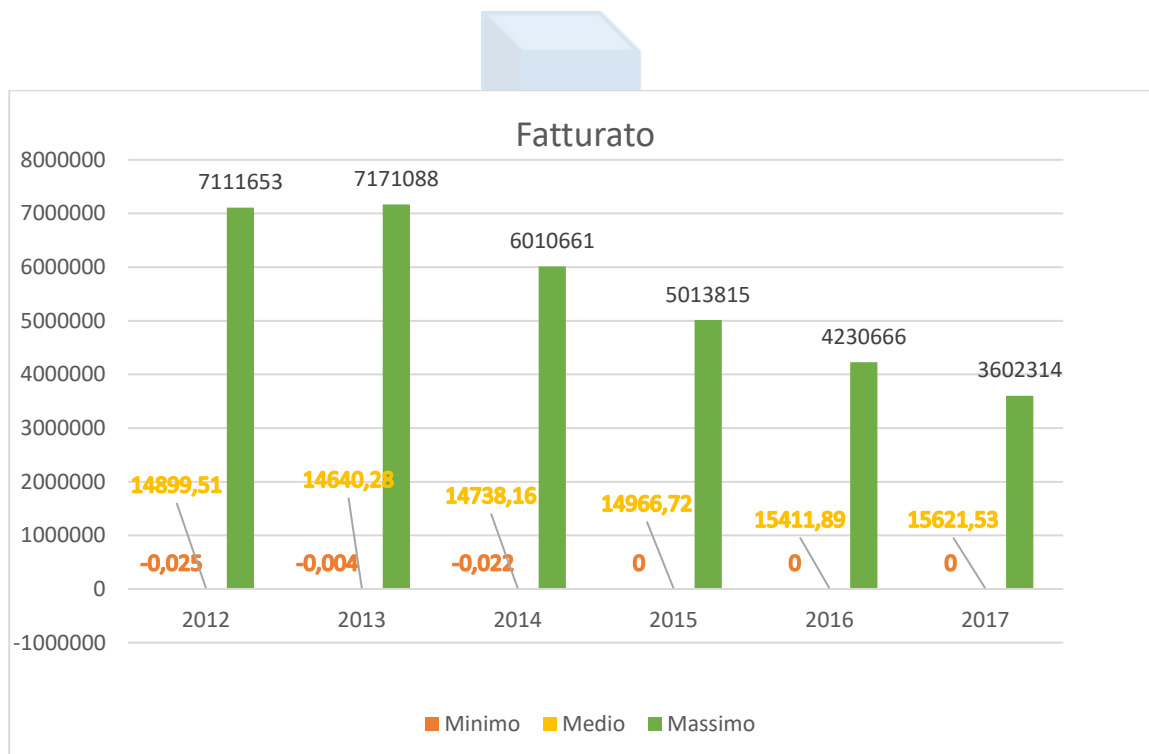


I boxplot sulle età condizionate al genere mostrano come l'età media per le dirigenti donne in Italia è di 58 anni contro i 61 per gli uomini con un range maggiore per le donne che ricoprono ruoli dirigenziali in età minore e maggiore rispetto agli uomini.

DISTRIBUZIONE GENERE



Anche per le aziende italiane la disparità tra i sessi per i ruoli dirigenziali è evidente con un 82.75% di dirigenti maschile e un 17.25% di dirigenti con genere femminile.

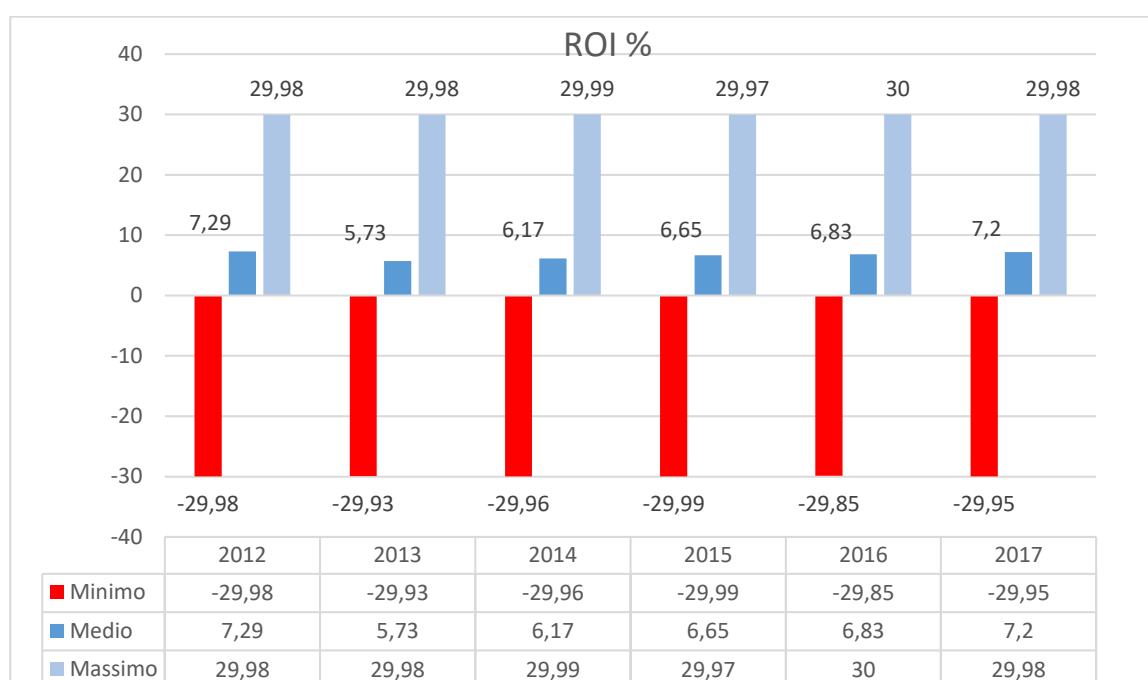


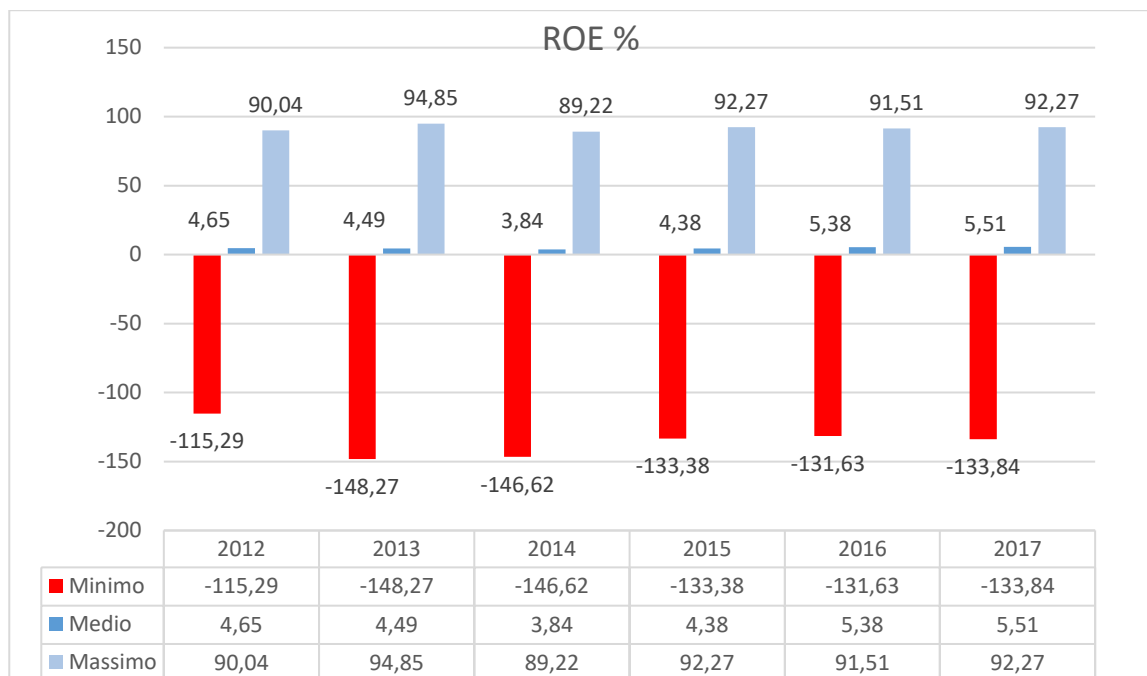
Analizzando il grafico del fatturato si nota subito un andamento discendente per ciò che concerne il fatturato massimo registrato ogni anno, tuttavia sia il fatturato minimo sia quello medio fanno registrare un aumento, consideriamo ora il tasso di crescita medio per le aziende italiane presenti nel dataset, utilizzando la medesima formula utilizzata per le aziende europee:

$$\text{Tasso di crescita} = \frac{\text{Fatturato}_{2017} - \text{Fatturato}_{2012}}{\text{Fatturato}_{2012}}$$

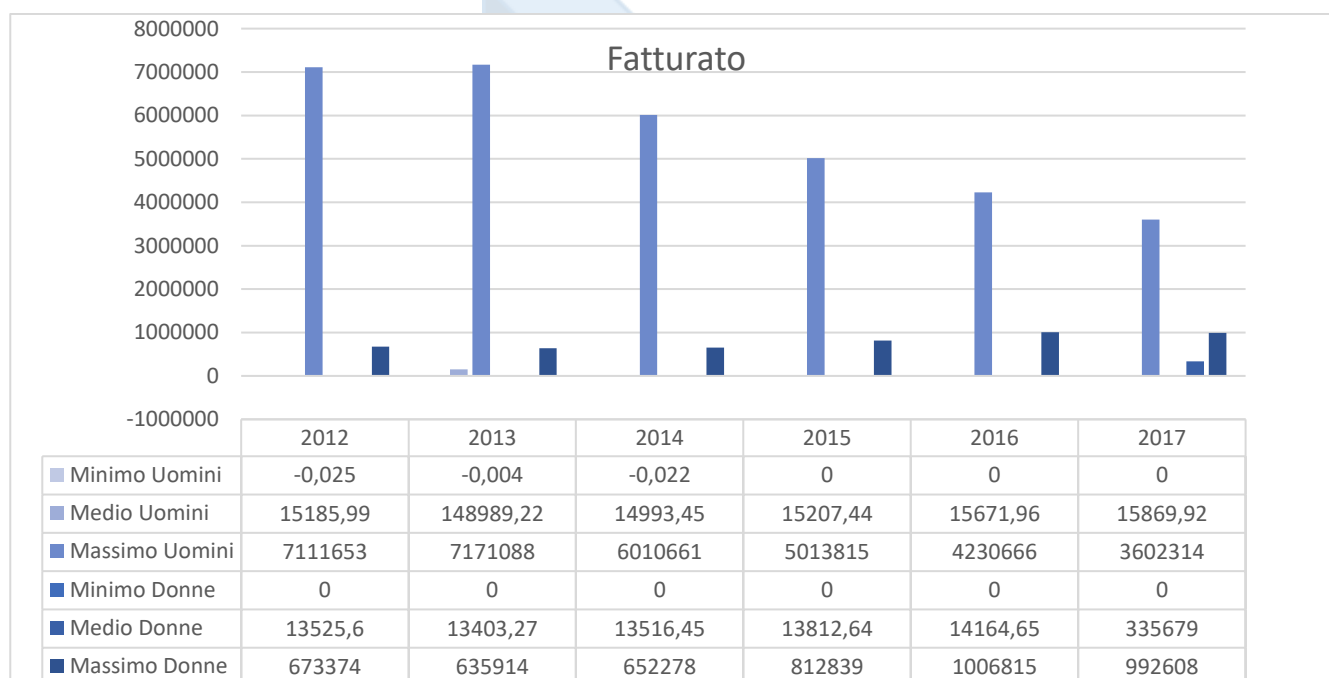
$$\text{Tasso di crescita} = \frac{15621.53 - 14899.51}{14899.51} \Rightarrow 0.04846 \Rightarrow 4.846\%$$

Le variabili economiche presenti nel dataset delle aziende italiane sono il ROE (come per le aziende europee) e ROI, ROI è l'acronimo di "Return on Investment" che tradotto dall'inglese risulta come "Ritorno sull'investimento", viene utilizzato per indicare l'indice che identifica la redditività del capitale investito, praticamente serve per capire quanto il capitale investito in campagna pubblicitarie ritorna in termini di reddito. Valutiamo l'andamento di tali variabili nel tempo.



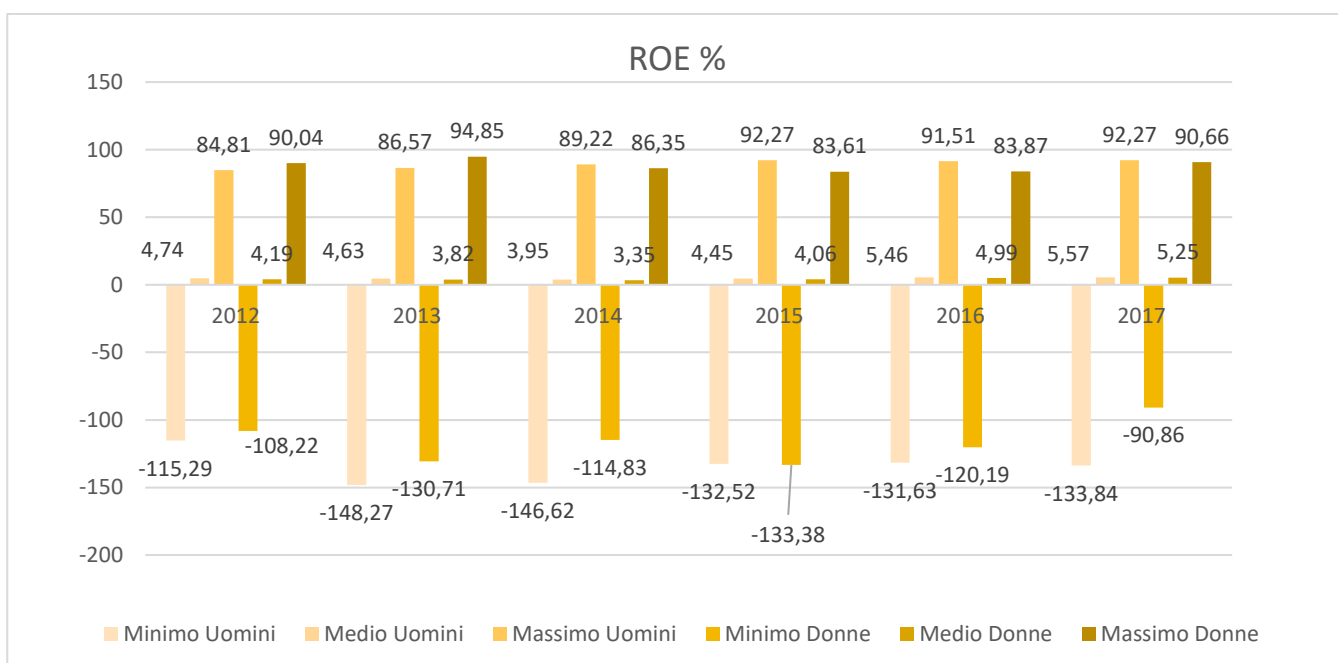
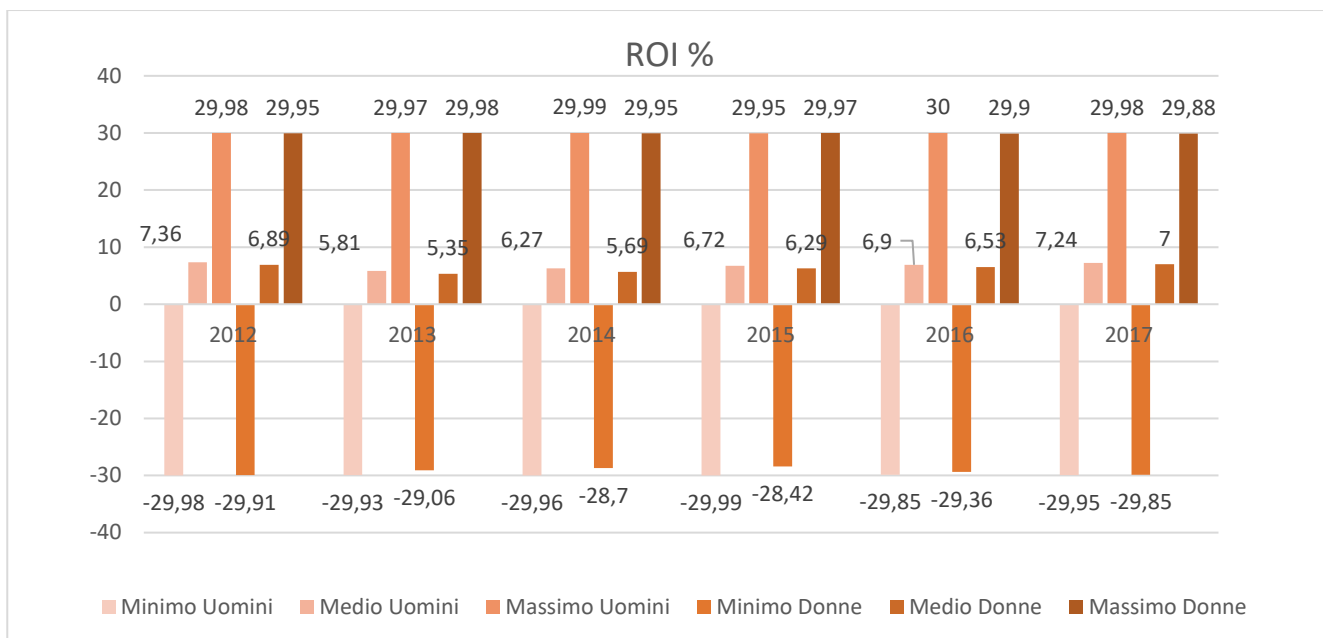


Anche in questo caso confrontiamo i valori per dirigente uomo e dirigente donna.

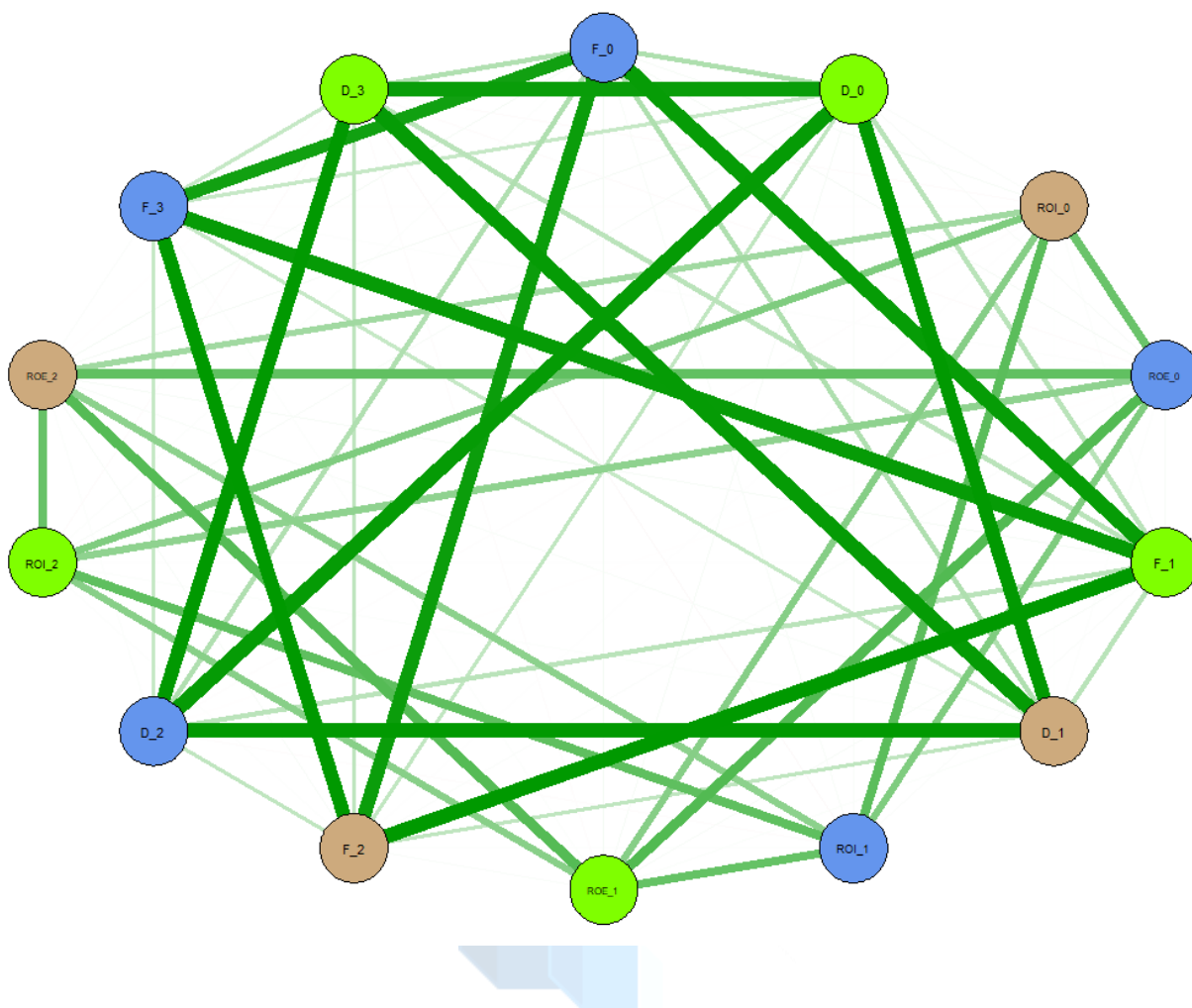


$$\text{Tasso di crescita uomini} = \frac{15869,92 - 15185,99}{15185,99} \Rightarrow 0,04054 \Rightarrow 4,504\%$$

$$\text{Tasso di crescita donne} = \frac{14430,31 - 13525,60}{13525,60} \Rightarrow 0,06689 \Rightarrow 6,689\%$$



Calcoliamo ora la matrice di correlazione le variabili quantitative utilizzando il coefficiente di Pearson. Anche in questo caso possiamo osservare correlazioni forti e positive tra le variabili.



Le correlazioni maggiori sembrano verificarsi tra le variabili appartenenti allo stesso indicatore.

Utilizziamo il t.test per confrontare le due distribuzioni:

$$H_0: \pi_1 = \pi_2 \text{ vs } H_1: \pi_1 \neq \pi_2$$

dove:

π_1 = media della distribuzione 1 → Fatturato anno 2017 aziende italiane con dirigente donna

π_2 = media della distribuzione 2 → Fatturato anno 2017 aziende italiane con dirigente uomo

Sotto l'ipotesi nulla consideriamo che tali distribuzioni siano uguali (oppure che la differenza tra le due distribuzioni sia pari a 0), sotto l'ipotesi alternativa consideriamo che tali distribuzioni siano diverse (oppure che la differenza tra le due distribuzioni sia diversa da 0)

Con un p-value di 0.009008 rifiutiamo l'ipotesi nulla e accettando l'ipotesi alternativa di distribuzioni differenti, il che vuol dire che in Italia il fatturato nelle aziende con dirigente donna è statisticamente diverso dal fatturato delle aziende con dirigente maschile e più precisamente in media il fatturato delle aziende con dirigente maschile è più alto delle aziende con dirigente donna.

Utilizziamo i test non parametrici di Friedman e di Wilcoxon per confrontare le variabili economiche in istanti temporali differenti.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Variabile	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio
Italia	3.48	3.12	3.16	3.40	3.82	4.01
Italia U	3.49	3.13	3.16	3.40	3.82	4.00
Italia D	3.45	3.09	3.17	3.41	3.82	4.05

In Italia, l'andamento del fatturato sembra avere un trend sempre crescente dal 2013 al 2017, tuttavia il 2012 fa registrare valori maggiori rispetto ai 3 anni successivi.

Variabile	Chi-quadrato	P-Value
Fatturato	4880.437	<0,0001
Uomini	3956.985	<0.0001
Donne	928.850	<0.0001

Nonostante tra il 2012 e il 2016 i valori non siano eccessivamente definiti, in termini di posizionamento, viste le piccole differenze di ranghi tra i diversi anni, possiamo affermare che vi è una significativa differenza tra i ranghi medi dei relativi gruppi, in maniera particolare nel confronto tra il 2012 e il 2017, quest'ultimo con un rango medio maggiore quindi con un valore mediamente più alto; il p-value ci impone quindi di rifiutare l'ipotesi in cui le distribuzioni sono identiche, anche in questo caso è possibile confermare quanto osservato già precedentemente con il tasso di crescita in cui le aziende presenti nel dataset sul territorio italiano hanno fatto registrare in media un tasso di crescita tra il 2012 e il 2017 positivo.

Successivamente è stato effettuato il test di Wilcoxon per confronti multipli.

	Ranghi Positivi	Ranghi Negativi	Z	P-Value
F_2013-F_2012	11814	15441	-22.422	<0,0001
F_2014-F_2013	14328	12924	-9.929	<0,0001
F_2015-F_2014	15707	11547	-27.394	<0,0001
F_2016-F_2015	16760	10491	-40.388	<0,0001
F_2017-F_2016	15670	11584	-26.039	<0,0001
U_2013-U_2012	9780	12774	-20.169	<0,0001
U_2014-U_2013	11835	10716	-8.736	<0,0001
U_2015-U_2014	12992	9561	-24.794	<0,0001
U_2016-U_2015	13857	8691	-36.691	<0,0001
U_2017-U_2016	12918	9633	-23.048	<0,0001
D_2013-D_2012	2034	2667	-9.822	<0,0001
D_2014-D_2013	2493	2208	-4.809	<0,0001
D_2015-D_2014	2715	1986	-11.659	<0,0001
D_2016-D_2015	2903	1800	-16.923	<0,0001
D_2017-D_2016	2752	1951	-12.334	<0,0001

Questa tabella riassuntiva mostra come, nei confronti 2 a 2 di campioni correlati, quasi in tutti i casi, l'anno precedente risulta essere minore rispetto l'anno successivo, l'unico caso medio in cui ci sono maggiori elementi con rango negativo rispetto a positivo è il confronto tra il 2013 e il 2012, rappresenta quindi una lieve perdita di fatturato tra il 2012 e il 2013.

Effettuiamo ora i medesimi test per le variabili ROI e ROE.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Variabile	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio	Rango Medio
ROI	3.71	3.14	3.37	3.57	3.56	3.65
ROE	3.78	3.75	3.37	3.15	3.46	3.48

ROI_U	3.71	3.14	3.39	3.56	3.55	3.64
ROE_U	3.48	3.47	3.15	3.36	3.75	3.77
ROI_D	3.73	3.11	3.31	3.58	3.56	3.70
ROE_D	3.48	3.41	3.11	3.41	3.77	3.82

Variabile	Chi-quadrato	P-Value
ROI	1735.684	<0.0001
ROE	2242.142	<0.0001
ROI_U	1359.939	<0.0001
ROE_U	1797.497	<0.0001
ROI_D	389.914	<0.0001
ROE_D	454.575	<0.001



	Ranghi Positivi	Ranghi Negativi	Z	P-Value
ROI_2013-ROI_2012	16569	10666	-40.730	<0.0001
ROI_2014-ROI_2013	12310	14930	-15.240	<0.0001
ROI_2015-ROI_2014	12432	14794	-15.065	<0.0001
ROI_2016-ROI_2015	13492	13726	-3.776	<0.0001
ROI_2017-ROI_2016	12909	14321	-10.729	<0.0001
ROE_2013-ROE_2012	13555	13500	-1.365	0.172
ROE_2014-ROE_2013	12106	14937	-19.113	<0.0001
ROE_2015-ROE_2014	14719	12344	-14.652	<0.0001
ROE_2016-ROE_2015	15480	11593	-25.530	<0.0001
ROE_2017-ROE_2016	13597	13481	-0.985	0.325
U_ROI_2013-U_ROI_2012	8884	10666	-36.618	<0.0001
U_ROI_2014-U_ROI_2013	12351	14930	-13.937	<0.0001

U_ROI_2015-U_ROI_2014	12165	14794	-12.672	<0.0001
U_ROI_2016-U_ROI_2015	11369	13726	-3.229	<0.0001
U_ROI_2017-U_ROI_2016	11823	14321	-9.364	<0.0001
U_ROE_2013-U_ROE_2012	11250	13500	-0.690	0.490
U_ROE_2014-U_ROE_2013	9992	14937	-17.755	<0.0001
U_ROE_2015-U_ROE_2014	12110	12344	-12.430	<0.0001
U_ROE_2016-U_ROE_2015	12817	9569	-23.335	<0.0001
U_ROE_2017-U_ROE_2016	11245	11152	-0.802	0.423
D_ROI_2013-D_ROI_2012	1782	2915	-17.877	<0.0001
D_ROI_2014-D_ROI_2013	2579	2122	-6.181	<0.0001
D_ROI_2015-D_ROI_2014	2629	2065	-8.552	<0.0001
D_ROI_2016-D_ROI_2015	2357	2338	-2.032	0.042
D_ROI_2017-D_ROI_2016	2498	2206	-5.318	<0.0001
D_ROE_2013-D_ROE_2012	2305	2379	-1.784	0.074
D_ROE_2014-D_ROE_2013	2114	2568	-7.131	<0.0001
D_ROE_2015-D_ROE_2014	2609	2079	-8.053	<0.0001
D_ROE_2016-D_ROE_2015	2663	2024	-10.356	<0.0001
D_ROE_2017-D_ROE_2016	2352	2329	-0.600	0.548

Analizzando i valori dei test per il ROI tra gli anni 2012-2015 i valori siano stati equilibrati con differenze statisticamente significative avendo un p-value inferiore a 0.0001.

Il ROE, invece, pur mantenendo anch'esso un principio di equilibrio tra i vari anni presenta due differenze non significative ovvero

ROE_2013-ROE_2012 con un p-value di 0.172;

ROE_2017-ROE_2016 con un p-value di 0.325;

In questi casi non si può rifiutare l'ipotesi nulla di distribuzioni differenti.

Per gli uomini ci sono da segnalare i confronti ROE 2013- ROE 2012 e ROE 2017- ROE 2016, in entrambi i casi il p-value ci impone di accettare l'ipotesi nulla di distribuzioni identiche.

Per le donne ci sono da segnalare la differenza tra ROI 2016 e ROI 2015 per il quale un p-value di 0.042 ci consente di rifiutare l'ipotesi nulla con un livello di confidenza del 90% (per la correzione di Bonferroni la confidenza del 95% prevede un α di 0.025), il confronto tra ROE 2013 e ROE 2012 invece ha un p-value più alto, 0.074, il che ci porta a rifiutare l'ipotesi alternativa, sempre utilizzando il livello di confidenza dato dalla correzione di Bonferroni per confronti multipli; discorso diverso per il confronto tra ROE 2017 e ROE 2016 nel quale la numerosità di ranghi positivi e ranghi negativi sono molto vicine infatti il p-value di 0.548 ci impone di rifiutare l'ipotesi alternativa di distribuzioni differenti.

2. Conclusione

Il dataset analizzato ci fa subito notare come sia in Europa che in Italia il numero di aziende con dirigenti di sesso femminile risulta essere ancora in notevole svantaggio. Il t-test effettuati tra i fatturati

negli ultimi anni ci suggeriscono che in Italia effettivamente vi sia una differenza significativa tra i fatturati delle aziende con dirigente femminile e maschile, tuttavia il fatturato maggiore viene registrato nelle aziende con dirigente maschile; differenza non riscontrata nelle aziende europee, nelle quali il t-test ci suggerisce di accettare che i due campioni facciano riferimento alla stessa distribuzione. Un ulteriore dato da considerare però è il tasso di crescita, in Europa, infatti il tasso di crescita medio considerando i tassi di crescita medi nazionali delle aziende con dirigente maschile è del 17.95% diventa del 26.13% per i dirigenti di sesso femminile, una differenza di quasi 10 punti percentuale fa pensare che un dirigente donna possa aiutare le aziende ad uscire da una crisi di fatturato. In L'Italia con i tassi evidenziati di seguito conferma quanto visto in Europa.

$$\text{Tasso di crescita uomini} = \frac{15869.92 - 15185.99}{15185.99} \Rightarrow 0.04054 \Rightarrow 4.504\%$$

$$\text{Tasso di crescita donne} = \frac{14430.31 - 13525.60}{13525.60} \Rightarrow 0.06689 \Rightarrow 6.689\%$$

