

Metodi Quantitativi per Economia, Finanza e Management

Lezione n°7

Analisi Fattoriale: Scelta del numero di fattori e loro interpretazione

Analisi fattoriale

I problemi di una analisi di questo tipo sono:

a) quante componenti considerare

b) come interpretarle

Analisi fattoriale

Quante componenti considerare?

1. metodo degli autovalori >1
2. rapporto tra numero di componenti e variabili (circa 1/3)
3. percentuale di varianza spiegata (almeno 60%-70%)
4. lo SCREE PLOT (plot di autovalore vs il numero del fattore)

Se il plot mostra un “gomito” è plausibile ipotizzare l’esistenza di una struttura latente, se la forma è quasi rettilinea significa che i fattori sono solo una trasformazione delle variabili manifeste. I fattori rilevanti sono quelli al di sopra del gomito (a discrezione anche quello in corrispondenza del gomito). Se non ci sono fattori predominanti il criterio è inadatto.

5. le comunalità
6. interpretabilità delle componenti e loro rilevanza nella esecuzione dell’analisi successive

Analisi fattoriale

Come interpretarle?

1. rotazione delle componenti

La rotazione ortogonale nello spazio dei fattori non influenza la validità del modello: sfruttiamo questa caratteristica per ottenere dei fattori più facilmente interpretabili.

2. correlazioni tra componenti principali e variabili originarie

Analisi Fattoriale

- Sono stati individuati 20 attributi caratterizzanti il prodotto-biscotto
 - È stato chiesto all'intervistato di esprimere un giudizio in merito all'importanza che ogni attributo esercita nell'atto di acquisto
1. Qualità degli ingredienti
 2. Genuinità
 3. Leggerezza
 4. Sapore/Gusto
 5. Caratteristiche Nutrizionali
 6. Attenzione a Bisogni Specifici
 7. Lievitazione Naturale
 8. Produzione Artigianale
 9. Forma/Stampo
 10. Richiamo alla Tradizione
 11. Grandezza della Confezione (Peso Netto)
 12. Funzionalità della Confezione
 13. Estetica della Confezione
 14. Scadenza
 15. Nome del Biscotto
 16. Pubblicità e Comunicazione
 17. Promozione e Offerte Speciali
 18. Consigli per l'Utilizzo
 19. Prezzo
 20. Notorietà della Marca

Analisi fattoriale

Correlations

| | | Qualità degli ingredienti | Genuinità | Leggerezza | Sapore/gusto | Caratteristiche e nutrizionali |
|------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------|------------|--------------|--------------------------------|
| Qualità degli ingredienti | Pearson Correlation | 1 | .629** | .299** | .232** | .234** |
| | Sig. (2-tailed) | | .000 | .000 | .001 | .001 |
| | N | 220 | 220 | 218 | 220 | 214 |
| Genuinità | Pearson Correlation | .629** | 1 | .468** | .090 | .354** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | | .000 | .181 | .000 |
| | N | 220 | 220 | 218 | 220 | 214 |
| Leggerezza | Pearson Correlation | .299** | .468** | 1 | .030 | .460** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .000 | | .657 | .000 |
| | N | 218 | 218 | 219 | 219 | 213 |
| Sapore/gusto | Pearson Correlation | .232** | .090 | .030 | 1 | -.015 |
| | Sig. (2-tailed) | .001 | .181 | .657 | | .823 |
| | N | 220 | 220 | 219 | 221 | 215 |
| Caratteristiche nutrizionali | Pearson Correlation | .234** | .354** | .460** | -.015 | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .001 | .000 | .000 | .823 | |
| | N | 214 | 214 | 213 | 215 | 215 |

** - Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Total Variance Explained

| Component | Initial Eigenvalues | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 4.171 | 20.853 | 20.853 |
| 2 | 2.678 | 13.389 | 34.241 |
| 3 | 1.843 | 9.216 | 43.457 |
| 4 | 1.376 | 6.879 | 50.336 |
| 5 | 1.129 | 5.643 | 55.979 |
| 6 | 1.016 | 5.079 | 61.057 |
| 7 | .937 | 4.684 | 65.741 |
| 8 | .881 | 4.405 | 70.146 |
| 9 | .781 | 3.907 | 74.054 |
| 10 | .751 | 3.756 | 77.810 |
| 11 | .682 | 3.412 | 81.222 |
| 12 | .592 | 2.960 | 84.183 |
| 13 | .568 | 2.838 | 87.021 |
| 14 | .550 | 2.750 | 89.771 |
| 15 | .453 | 2.267 | 92.038 |
| 16 | .386 | 1.930 | 93.968 |
| 17 | .376 | 1.880 | 95.848 |
| 18 | .324 | 1.621 | 97.470 |
| 19 | .270 | 1.352 | 98.822 |
| 20 | .236 | 1.178 | 100.000 |

1. The ratio between the number of components and the variables:

One out of Three

20 original variables
6-7 Factors

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

| Component | Initial Eigenvalues | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 4.171 | 20.853 | 20.853 |
| 2 | 2.678 | 13.389 | 34.241 |
| 3 | 1.843 | 9.216 | 43.457 |
| 4 | 1.376 | 6.879 | 50.336 |
| 5 | 1.129 | 5.643 | 55.979 |
| 6 | 1.016 | 5.079 | 61.057 |
| 7 | .937 | 4.684 | 65.741 |
| 8 | .881 | 4.405 | 70.146 |
| 9 | .781 | 3.907 | 74.054 |
| 10 | .751 | 3.756 | 77.810 |
| 11 | .682 | 3.412 | 81.222 |
| 12 | .592 | 2.960 | 84.183 |
| 13 | .568 | 2.838 | 87.021 |
| 14 | .550 | 2.750 | 89.771 |
| 15 | .453 | 2.267 | 92.038 |
| 16 | .386 | 1.930 | 93.968 |
| 17 | .376 | 1.880 | 95.848 |
| 18 | .324 | 1.621 | 97.470 |
| 19 | .270 | 1.352 | 98.822 |
| 20 | .236 | 1.178 | 100.000 |

2. The percentage of the explained variance:

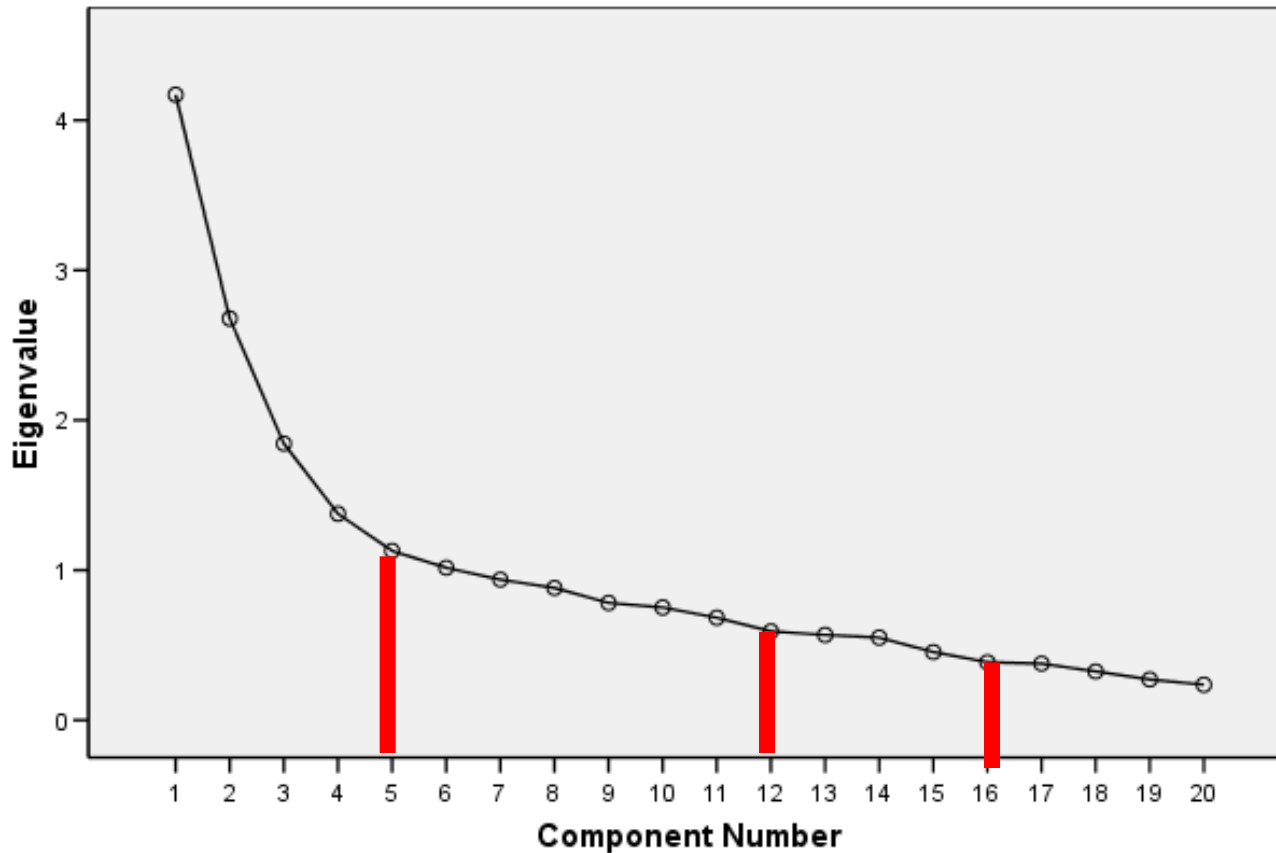
between 60%-75% is good

the higher the better!

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Factor Analysis

Scree Plot



3. The scree plot :

The point at which
the scree begins

Total Variance Explained

| Component | Initial Eigenvalues | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 4.171 | 20.853 | 20.853 |
| 2 | 2.678 | 13.389 | 34.241 |
| 3 | 1.843 | 9.216 | 43.457 |
| 4 | 1.376 | 6.879 | 50.336 |
| 5 | 1.129 | 5.643 | 55.979 |
| 6 | 1.016 | 5.079 | 61.057 |
| 7 | .937 | 4.684 | 65.741 |
| 8 | .881 | 4.405 | 70.146 |
| 9 | .781 | 3.907 | 74.054 |
| 10 | .751 | 3.756 | 77.810 |
| 11 | .682 | 3.412 | 81.222 |
| 12 | .592 | 2.960 | 84.183 |
| 13 | .568 | 2.838 | 87.021 |
| 14 | .550 | 2.750 | 89.771 |
| 15 | .453 | 2.267 | 92.038 |
| 16 | .386 | 1.930 | 93.968 |
| 17 | .376 | 1.880 | 95.848 |
| 18 | .324 | 1.621 | 97.470 |
| 19 | .270 | 1.352 | 98.822 |
| 20 | .236 | 1.178 | 100.000 |

4. Eigenvalue:

Eigenvalues > 1

Extraction Method: Principal Component Analysis.

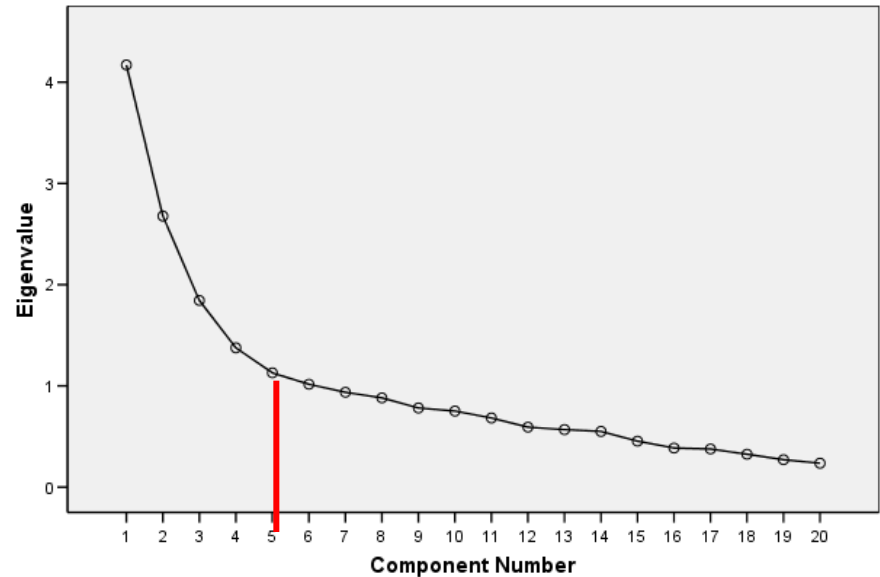
Factor Analysis

Total Variance Explained

| Component | Initial Eigenvalues | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 4.171 | 20.853 | 20.853 |
| 2 | 2.678 | 13.389 | 34.241 |
| 3 | 1.843 | 9.216 | 43.457 |
| 4 | 1.376 | 6.879 | 50.336 |
| 5 | 1.129 | 5.643 | 55.979 |
| 6 | 1.016 | 5.079 | 61.057 |
| 7 | .937 | 4.684 | 65.741 |
| 8 | .881 | 4.405 | 70.146 |
| 9 | .781 | 3.907 | 74.054 |
| 10 | .751 | 3.756 | 77.810 |
| 11 | .682 | 3.412 | 81.222 |
| 12 | .592 | 2.960 | 84.183 |
| 13 | .568 | 2.838 | 87.021 |
| 14 | .550 | 2.750 | 89.771 |
| 15 | .453 | 2.267 | 92.038 |
| 16 | .386 | 1.930 | 93.968 |
| 17 | .376 | 1.880 | 95.848 |
| 18 | .324 | 1.621 | 97.470 |
| 19 | .270 | 1.352 | 98.822 |
| 20 | .236 | 1.178 | 100.000 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Scree Plot



Total Variance Explained

| Component | Initial Eigenvalues | | | Extraction Sums of Squared Loadings | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 4.171 | 20.853 | 20.853 | 4.171 | 20.853 | 20.853 |
| 2 | 2.678 | 13.389 | 34.241 | 2.678 | 13.389 | 34.241 |
| 3 | 1.843 | 9.216 | 43.457 | 1.843 | 9.216 | 43.457 |
| 4 | 1.376 | 6.879 | 50.336 | 1.376 | 6.879 | 50.336 |
| 5 | 1.129 | 5.643 | 55.979 | 1.129 | 5.643 | 55.979 |
| 6 | 1.016 | 5.079 | 61.057 | 1.016 | 5.079 | 61.057 |
| 7 | .937 | 4.684 | 65.741 | | | |
| 8 | .881 | 4.405 | 70.146 | | | |
| 9 | .781 | 3.907 | 74.054 | | | |
| 10 | .751 | 3.756 | 77.810 | | | |
| 11 | .682 | 3.412 | 81.222 | | | |
| 12 | .592 | 2.960 | 84.183 | | | |
| 13 | .568 | 2.838 | 87.021 | | | |
| 14 | .550 | 2.750 | 89.771 | | | |
| 15 | .453 | 2.267 | 92.038 | | | |
| 16 | .386 | 1.930 | 93.968 | | | |
| 17 | .376 | 1.880 | 95.848 | | | |
| 18 | .324 | 1.621 | 97.470 | | | |
| 19 | .270 | 1.352 | 98.822 | | | |
| 20 | .236 | 1.178 | 100.000 | | | |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Communalities

| | Initial | Extraction |
|---|---------|------------|
| Qualità degli ingredienti | 1.000 | .717 |
| Genuinità | 1.000 | .746 |
| Leggerezza | 1.000 | .588 |
| Sapore/gusto | 1.000 | .670 |
| Caratteristiche nutrizionali | 1.000 | .631 |
| Attenzione a bisogni specifici | 1.000 | .332 |
| Lievitazione naturale | 1.000 | .674 |
| Produzione artigianale | 1.000 | .762 |
| Forma e stampo | 1.000 | .689 |
| Richiamo alla tradizione | 1.000 | .600 |
| Grandezza della confezione (peso netto) | 1.000 | .579 |
| Funzionalità della confezione | 1.000 | .414 |
| Estetica della confezione | 1.000 | .599 |
| Scadenza | 1.000 | .432 |
| Nome del biscotto | 1.000 | .494 |
| Pubblicità e comunicazione | 1.000 | .717 |
| Promozioni e offerte speciali | 1.000 | .736 |
| Consigli per l'utilizzo | 1.000 | .463 |
| Prezzo | 1.000 | .653 |
| Notorietà della marca | 1.000 | .716 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

5. Communalities:

The quote of explained variability for each input variable must be *satisfactory*

In the example the overall explained variability (which represents the mean value) is 0.61057

Factor Analysis

- 6. Interpretation: **Component Matrix** (*factor loadings*)
 - The most relevant output of a factorial analysis is the so called “component matrix”, which shows the correlations between the original input variables and the obtained components (**factor loadings**)
 - Each variable is associated specifically to the factors (components) with which there is the highest correlation
 - The interpretation of the each factor has to be guided considering the variables with the highest correlations related to single factor

Component Matrix

| | Component | | | | | |
|---|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Qualità degli ingredienti | .418 | -.513 | .072 | .099 | .375 | .353 |
| Genuinità | .383 | -.717 | .082 | -.080 | .137 | .231 |
| Leggerezza | .426 | -.478 | .136 | -.349 | .162 | .105 |
| Sapore/gusto | .163 | -.079 | .195 | .671 | .229 | .310 |
| Caratteristiche nutrizionali | .410 | -.364 | .298 | -.417 | .100 | -.240 |
| Attenzione a bisogni specifici | .410 | -.220 | -.214 | -.197 | -.032 | -.172 |
| Lievitazione naturale | .624 | -.360 | -.309 | .019 | -.228 | -.083 |
| Produzione artigianale | .573 | -.339 | -.160 | .377 | -.374 | -.109 |
| Forma e stampo | .482 | .320 | -.272 | .202 | .430 | -.234 |
| Richiamo alla tradizione | .615 | .046 | -.269 | .372 | -.082 | -.045 |
| Grandezza della confezione (peso netto) | .403 | .287 | .461 | .196 | .209 | -.197 |
| Funzionalità della confezione | .483 | .131 | .162 | -.123 | .081 | -.340 |
| Estetica della confezione | .463 | .439 | -.383 | -.026 | .174 | -.118 |
| Scadenza | .390 | -.158 | .100 | .088 | -.473 | -.118 |
| Nome del biscotto | .416 | .306 | -.383 | -.126 | .252 | .032 |
| Pubblicità e comunicazione | .421 | .525 | -.145 | -.331 | -.062 | .361 |
| Promozioni e offerte speciali | .340 | .419 | .660 | -.062 | -.025 | .073 |
| Consigli per l'utilizzo | .629 | .123 | .093 | -.173 | -.058 | .104 |
| Prezzo | .429 | .265 | .594 | .129 | -.166 | -.047 |
| Notorietà della marca | .413 | .434 | -.115 | -.121 | -.305 | .486 |

6. Interpretation:

Correlation
between
Input Vars
&
Factors

The new Factors
must have a
meaning based
on the
correlation
structure

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 6 components extracted.

Rotated Component Matrix^a

| | Component | | | | | |
|---|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Genuinità | .795 | -.089 | -.123 | .237 | -.051 | .178 |
| Leggerezza | .748 | .072 | -.007 | .096 | .050 | -.104 |
| Qualità degli ingredienti | .716 | -.026 | .078 | .080 | .007 | .437 |
| Caratteristiche nutrizionali | .619 | .312 | .009 | .111 | -.127 | -.349 |
| Attenzione a bisogni specifici | .327 | -.054 | .243 | .324 | .020 | -.239 |
| Promozioni e offerte speciali | .002 | .799 | -.052 | -.111 | .286 | .035 |
| Prezzo | -.015 | .764 | -.063 | .180 | .154 | .092 |
| Grandezza della confezione (peso netto) | .017 | .697 | .250 | .006 | -.067 | .159 |
| Funzionalità della confezione | .158 | .448 | .334 | .165 | -.028 | -.219 |
| Forma e stampo | -.011 | .163 | .799 | .070 | -.024 | .137 |
| Estetica della confezione | -.096 | .065 | .704 | .107 | .268 | -.076 |
| Nome del biscotto | .071 | -.040 | .624 | .005 | .309 | -.047 |
| Produzione artigianale | .158 | .028 | .083 | .836 | -.023 | .172 |
| Lievitazione naturale | .369 | -.103 | .224 | .681 | .094 | -.065 |
| Scadenza | .066 | .211 | -.137 | .593 | .078 | -.086 |
| Richiamo alla tradizione | .023 | .082 | .439 | .566 | .132 | .251 |
| Notorietà della marca | -.083 | .108 | .103 | .161 | .811 | .051 |
| Pubblicità e comunicazione | -.002 | .139 | .310 | -.055 | .764 | -.119 |
| Consigli per l'utilizzo | .282 | .342 | .228 | .234 | .394 | -.064 |
| Sapore/gusto | .048 | .163 | .025 | .083 | -.074 | .793 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 6 iterations.

6. Interpretation:

The correlation structure between Input Vars & Factors

In this case the correlation structure is well defined and the interpretation phase is easier

Factor Analysis

Issues of the Factor Analysis are the following:

- a) How many Factors (or components) need to be considered
- 6. The degree of the interpretation of the components and how they affect the next analyses

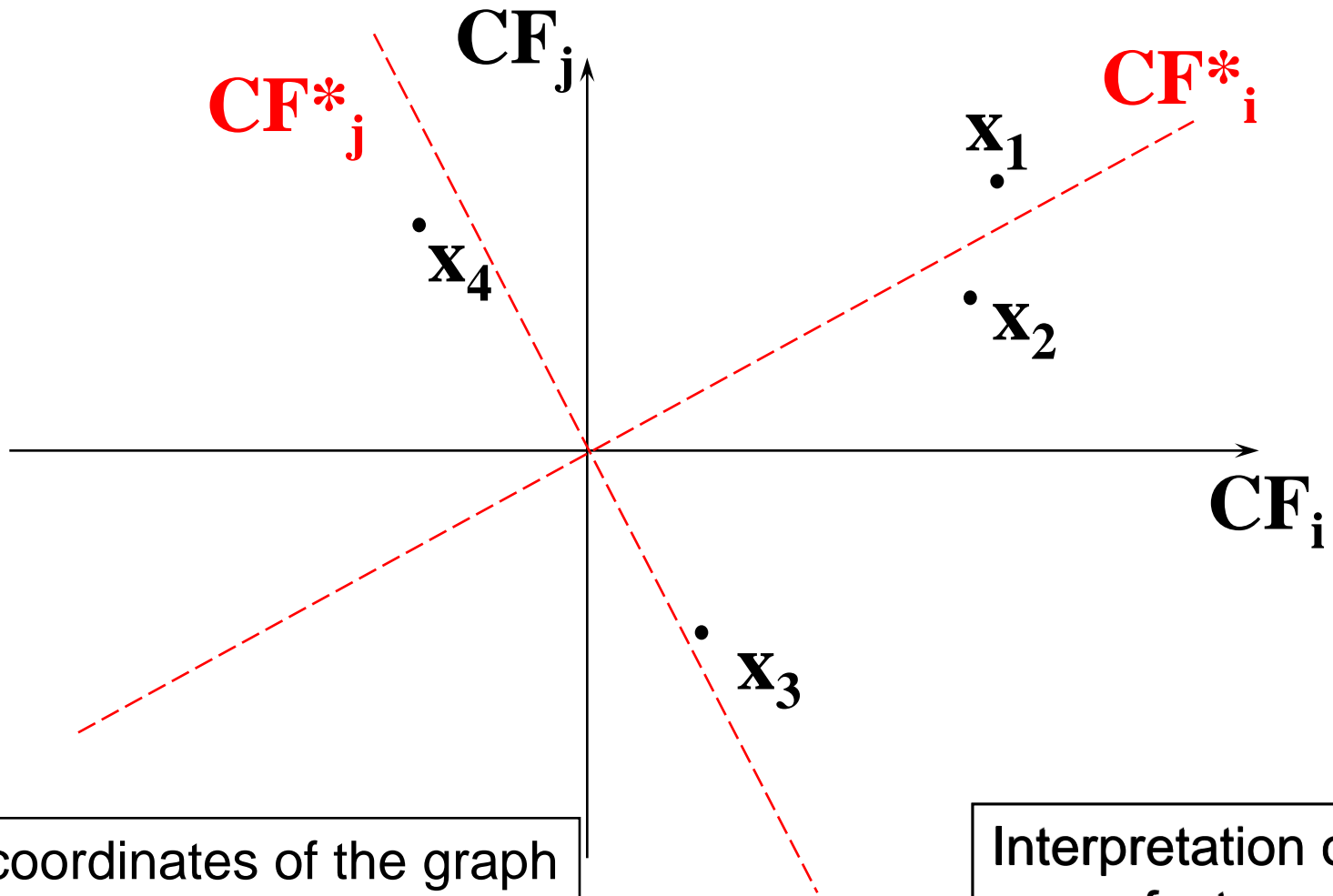
b) How to interpret

- 1. The correlation between the principal components and the original variables
- 2. The rotation of the principal components

Factor Analysis

- 6. Interpretation: **The rotation of factors**
 - There are numerous outputs of factorial analysis which can be produced through the same input data
 - These numerous outputs don't provide interpretation that are remarkably different from one another, as matter of fact they differ only slightly and there are areas of ambiguity

Factor Analysis



The coordinates of the graph are the factor loadings

Interpretation of the factors

Factor Analysis

- 6. Interpretation: The rotation of factors
 - The **Varimax** method of rotation, suggested by Kaiser, has the purpose of minimizing the number of variables with high saturations (correlations) for each factor
 - The **Quartimax** method attempts to minimize the number of factors tightly correlated to each variable
 - The **Equimax** method is a cross between the Varimax and the Quartimax
 - The percentage of the overall variance of the rotated factors doesn't change, whereas the percentage of the variance explained by each factors shifts

Total Variance Explained

| Component | Initial Eigenvalues | | | Extraction Sums of Squared Loadings | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 4.171 | 20.853 | 20.853 | 4.171 | 20.853 | 20.853 |
| 2 | 2.678 | 13.389 | 34.241 | 2.678 | 13.389 | 34.241 |
| 3 | 1.843 | 9.216 | 43.457 | 1.843 | 9.216 | 43.457 |
| 4 | 1.376 | 6.879 | 50.336 | 1.376 | 6.879 | 50.336 |
| 5 | 1.129 | 5.643 | 55.979 | 1.129 | 5.643 | 55.979 |
| 6 | 1.016 | 5.079 | 61.057 | 1.016 | 5.079 | 61.057 |
| 7 | .937 | 4.684 | 65.741 | | | |
| 8 | .881 | 4.405 | 70.146 | | | |
| 9 | .781 | 3.907 | 74.054 | | | |
| 10 | .751 | 3.756 | 77.810 | | | |
| 11 | .682 | 3.412 | 81.222 | | | |
| 12 | .592 | 2.960 | 84.183 | | | |
| 13 | .568 | 2.838 | 87.021 | | | |
| 14 | .550 | 2.750 | 89.771 | | | |
| 15 | .453 | 2.267 | 92.038 | | | |
| 16 | .386 | 1.930 | 93.968 | | | |
| 17 | .376 | 1.880 | 95.848 | | | |
| 18 | .324 | 1.621 | 97.470 | | | |
| 19 | .270 | 1.352 | 98.822 | | | |
| 20 | .236 | 1.178 | 100.000 | | | |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Before the rotation step

Total Variance Explained

| Component | Initial Eigenvalues | | | Rotation Sums of Squared Loadings | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|-----------------------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 4.171 | 20.853 | 20.853 | 2.490 | 12.448 | 12.448 |
| 2 | 2.678 | 13.389 | 34.241 | 2.294 | 11.468 | 23.917 |
| 3 | 1.843 | 9.216 | 43.457 | 2.214 | 11.068 | 34.984 |
| 4 | 1.376 | 6.879 | 50.336 | 2.203 | 11.016 | 46.000 |
| 5 | 1.129 | 5.643 | 55.979 | 1.736 | 8.680 | 54.680 |
| 6 | 1.016 | 5.079 | 61.057 | 1.276 | 6.378 | 61.057 |
| 7 | .937 | 4.684 | 65.741 | | | |
| 8 | .881 | 4.405 | 70.146 | | | |
| 9 | .781 | 3.907 | 74.054 | | | |
| 10 | .751 | 3.756 | 77.810 | | | |
| 11 | .682 | 3.412 | 81.222 | | | |
| 12 | .592 | 2.960 | 84.183 | | | |
| 13 | .568 | 2.838 | 87.021 | | | |
| 14 | .550 | 2.750 | 89.771 | | | |
| 15 | .453 | 2.267 | 92.038 | | | |
| 16 | .386 | 1.930 | 93.968 | | | |
| 17 | .376 | 1.880 | 95.848 | | | |
| 18 | .324 | 1.621 | 97.470 | | | |
| 19 | .270 | 1.352 | 98.822 | | | |
| 20 | .236 | 1.178 | 100.000 | | | |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

After the rotation step

Communalities

| | Initial | Extraction |
|---|---------|------------|
| Qualità degli ingredienti | 1.000 | .717 |
| Genuinità | 1.000 | .746 |
| Leggerezza | 1.000 | .588 |
| Sapore/gusto | 1.000 | .670 |
| Caratteristiche nutrizionali | 1.000 | .631 |
| Attenzione a bisogni specifici | 1.000 | .332 |
| Lievitazione naturale | 1.000 | .674 |
| Produzione artigianale | 1.000 | .762 |
| Forma e stampo | 1.000 | .689 |
| Richiamo alla tradizione | 1.000 | .600 |
| Grandezza della confezione (peso netto) | 1.000 | .579 |
| Funzionalità della confezione | 1.000 | .414 |
| Estetica della confezione | 1.000 | .599 |
| Scadenza | 1.000 | .432 |
| Nome del biscotto | 1.000 | .494 |
| Pubblicità e comunicazione | 1.000 | .717 |
| Promozioni e offerte speciali | 1.000 | .736 |
| Consigli per l'utilizzo | 1.000 | .463 |
| Prezzo | 1.000 | .653 |
| Notorietà della marca | 1.000 | .716 |

5. Communalities:

The communalities don't change after the Rotation Step

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrix^a

| | Component | | | | | |
|---|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Genuinità | .795 | -.089 | -.123 | .237 | -.051 | .178 |
| Leggerezza | .748 | .072 | -.007 | .096 | .050 | -.104 |
| Qualità degli ingredienti | .716 | -.026 | .078 | .080 | .007 | .437 |
| Caratteristiche nutrizionali | .619 | .312 | .009 | .111 | -.127 | -.349 |
| Attenzione a bisogni specifici | .327 | -.054 | .243 | .324 | .020 | -.239 |
| Promozioni e offerte speciali | .002 | .799 | -.052 | -.111 | .286 | .035 |
| Prezzo | -.015 | .764 | -.063 | .180 | .154 | .092 |
| Grandezza della confezione (peso netto) | .017 | .697 | .250 | .006 | -.067 | .159 |
| Funzionalità della confezione | .158 | .448 | .334 | .165 | -.028 | -.219 |
| Forma e stampo | -.011 | .163 | .799 | .070 | -.024 | .137 |
| Estetica della confezione | -.096 | .065 | .704 | .107 | .268 | -.076 |
| Nome del biscotto | .071 | -.040 | .624 | .005 | .309 | -.047 |
| Produzione artigianale | .158 | .028 | .083 | .836 | -.023 | .172 |
| Lievitazione naturale | .369 | -.103 | .224 | .681 | .094 | -.065 |
| Scadenza | .066 | .211 | -.137 | .593 | .078 | -.086 |
| Richiamo alla tradizione | .023 | .082 | .439 | .566 | .132 | .251 |
| Notorietà della marca | -.083 | .108 | .103 | .161 | .811 | .051 |
| Pubblicità e comunicazione | -.002 | .139 | .310 | -.055 | .764 | -.119 |
| Consigli per l'utilizzo | .282 | .342 | .228 | .234 | .394 | -.064 |
| Sapore/gusto | .048 | .163 | .025 | .083 | -.074 | .793 |

6. Interpretation:

The correlation structure between Input Vars & Factors improves after the rotation step

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 6 iterations.

Rotated Component Matrix

| | Component | | | | | |
|---|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Genuinità | .795 | -.089 | -.123 | .237 | -.051 | .178 |
| Leggerezza | .748 | .072 | -.007 | .096 | .050 | -.104 |
| Qualità degli ingredienti | .716 | -.026 | .078 | .080 | .007 | .437 |
| Caratteristiche nutrizionali | .619 | .312 | .009 | .111 | -.127 | -.349 |
| Attenzione a bisogni specifici | .327 | -.054 | .243 | .324 | .020 | -.239 |
| Promozioni e offerte speciali | .002 | .799 | -.052 | -.111 | .286 | .035 |
| Prezzo | -.015 | .764 | -.063 | .180 | .154 | .092 |
| Grandezza della confezione (peso netto) | .017 | .697 | .250 | .006 | -.067 | .159 |
| Funzionalità della confezione | .158 | .448 | .334 | .165 | -.028 | -.219 |
| Forma e stampo | -.011 | .163 | .799 | .070 | -.024 | .137 |
| Estetica della confezione | -.096 | .065 | .704 | .107 | .268 | -.076 |
| Nome del biscotto | .071 | -.040 | .624 | .005 | .309 | -.047 |
| Produzione artigianale | .158 | .028 | .083 | .836 | -.023 | .172 |
| Lievitazione naturale | .369 | -.103 | .224 | .681 | .094 | -.065 |
| Scadenza | .066 | .211 | -.137 | .593 | .078 | -.086 |
| Richiamo alla tradizione | .023 | .082 | .439 | .566 | .132 | .251 |
| Notorietà della marca | -.083 | .108 | .103 | .161 | .811 | .051 |
| Pubblicità e comunicazione | -.002 | .139 | .310 | -.055 | .764 | -.119 |
| Consigli per l'utilizzo | .282 | .342 | .228 | .234 | .394 | -.064 |
| Sapore/gusto | .048 | .163 | .025 | .083 | -.074 | .793 |

6. Interpretation:

The correlation structure between Input Vars & Factors

The variable with the lowest communality is not well explained by this solution

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 6 iterations.

Factor Analysis

- Once an adequate solution is found, it is possible to use the obtained factors as new macro variables to consider for further analyses on the phenomenon under investigation, thus replacing the original variables;
- Again taking into consideration the example, we may add six new variables into the data file, as follows:
 - Health,
 - Convenience & Practicality,
 - Image,
 - Handicraft,
 - Communication,
 - Taste.
- They are standardized variables: zero mean and variance equal to one.
- They will be the input for further analyses of Dependence or/and Interdependence.

Factor Analysis

