



# FOCUS *ottobre 2017*

## Il posizionamento delle regioni basato sulla sintesi del BES 2016 con l'approccio ACP

### PREMESSA:

L'Istat ha recentemente pubblicato la quarta edizione del Rapporto 2016 sul Benessere Equo e Sostenibile (BES) in Italia e nelle sue regioni. Nato da un'iniziativa del Cnel e dell'Istat, il progetto BES rappresenta il contributo italiano al dibattito internazionale, denominato "[Beyond GDP](#)". La composizione della struttura del BES proviene dal confronto fra diversi soggetti, quali istituzioni pubbliche e organismi della società civile. La misura del BES è attualmente articolata in 12 dimensioni o domini e 130 indicatori elementari o di base.

La sintesi degli indicatori elementari del BES è un tema di ricerca a cui l'Istat ha posto da subito notevole attenzione. Infatti, nonostante l'efficacia di alcune metodologie proposte in letteratura, fra le quali l'Analisi delle Componenti Principali (ACP), la Statistica Ufficiale richiede la rispondenza dei metodi ad alcuni fondamentali requisiti. Si tratta di *comparabilità spaziale e territoriale; non sostituibilità degli indicatori elementari; semplicità e trasparenza di calcolo; immediata fruizione e interpretazione dei risultati di output; robustezza dei risultati ottenuti*. L'Istat ha proposto e adottato il metodo [Adjusted Mazziotta-Pareto Index \(AMPI\)](#), che rispetta tutti i predetti requisiti e che permette di ottenere un indice composito per ciascuna

dimensione. Resta aperto il dibattito sulla ulteriore sintesi da realizzare su questi indici di dominio, per andare "al di là del PIL".

L'ACP pur non rispondendo ad alcuni dei requisiti precedentemente esposti, rappresenta una metodologia consolidata, in grado di realizzare sintesi della struttura del BES, per la quale è, comunque, necessario un notevole sforzo di interpretazione.

A titolo speculativo, l'ACP è stata applicata sul BES da alcuni autori ([A. R. Ferrara e R. Nisticò, Measuring Well-Being In A Multidimensional Perspective: A Multivariate Statistical Application To Italian Regions, 2014](#); [M. Mazziotta e A. Pareto, Indici sintetici di benessere per le province italiane, 2016](#)); In tal senso, l'obiettivo del FOCUS è quello di applicare un approccio, basato sull'ACP, sugli ultimi dati pubblicati dall'Istat, al fine di ottenere il posizionamento BES 2016 delle regioni.

Inizialmente l'ACP è stata utilizzata sul *data set* di indicatori elementari, comprendenti solo quelli senza dati mancanti, pari a 99 sul totale complessivo di 130. Questa decisione è stata presa per evitare il grosso problema di stima dei valori mancanti. Il risultato finale porta a una sintesi nei primi due fattori in grado di spiegare più del 50% della variabilità totale presente nel *data set* di partenza, con una notevole difficoltà nell'interpretazione dei risultati.

Al fine di migliorarla, è stato adottato un approccio più articolato, basato sempre sull'ACP, comprendente due *step*: selezione e sintesi. Con la prima si ha l'obiettivo di scegliere gli indicatori elementari per ciascun dominio, trattenendo quelli maggiormente correlati con il primo fattore dell'ACP, posto che si realizzi detta analisi nei 12 domini. Al termine di siffatta selezione, gli indicatori prescelti, pari a 32, sono sottoposti ad ulteriore ACP (*step* di sintesi). Il risultato finale, racchiuso nei primi due fattori, rappresenta quasi l'84% della variabilità totale; nel solo F1 è del 73%. Sulla base di questo esito, si può ritenere che F1 sia sufficientemente rappresentativo del benessere equo e sostenibile per i dati del 2016 ed in grado di caratterizzare il posizionamento delle regioni.

### ACP sul data set completo

La tecnica dell'ACP rappresenta una modalità per ridurre la complessità, qualora questa sia generata da una ridondanza di informazioni. Fa parte della statistica esplorativa multivariata ed è utilizzata per sintetizzare un set di variabili. Come tale, può essere adoperata sull'insieme di indicatori che caratterizzano il BES. L'ACP opera delle trasformazioni lineari delle variabili, proiettandole ortogonalmente all'interno di nuovi assi o componenti o fattori, nella direzione della massima varianza, di volta in volta residua. Ogni nuova componente descrive una percentuale della variabilità totale, in quantità decrescente. L'efficacia della sintesi è determinata dalla ridondanza informativa, misurata attraverso la intercorrelazione lineare esistente fra le variabili iniziali del data set che, in alcuni casi, può portare a spiegare, già nelle prime due componenti, quantità significative di variabilità totale.

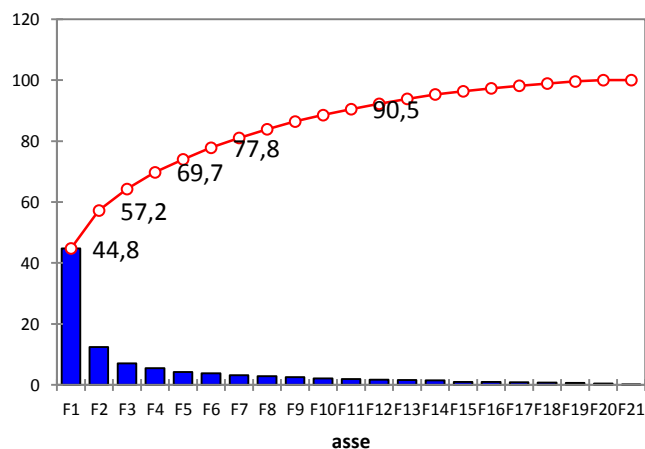
Per le 20 regioni e le 2 province autonome (P.A.) l'insieme degli indicatori di base del BES è rappresentato da 130 indicatori, 99 dei quali disponibili in modo completo, distribuiti per domini come da tab. 1. Si è deciso di applicare l'ACP a quest'ultimo data set, evitando di effettuare le stime degli indicatori mancanti.

**Tab1 – Domini ed numero di indicatori del BES tratti per l'ACP e totali. Anno 2016**

Domini	N.ro Indicatori base	
	ACP	totali
Ambiente	7	15
Benessere soggettivo	4	4
Benessere economico	4	10
Istruzione	8	11
Lavoro	13	14
Paesaggio e patrimonio culturale	7	12
Politica e istituzioni	8	12
Qualità dei servizi	8	11
Relazioni sociali	9	9
Ricerca e innovazione	6	7
Salute	14	14
Sicurezza	11	11
<b>Totale</b>	<b>99</b>	<b>130</b>

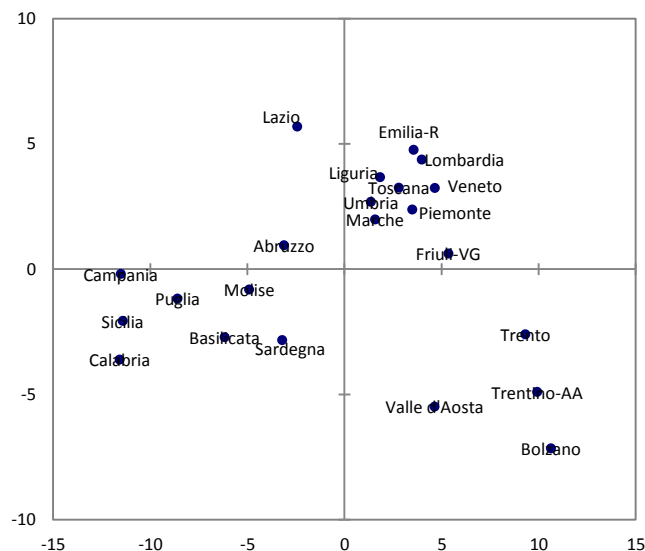
Le prime due componenti permettono di spiegare il 57,2% della varianza totale (fig. 1).

**Fig. 1 – Varianza spiegata dai fattori ottenuti dall'ACP su 99 indicatori di BES. Anno 2016**



Il posizionamento delle regioni e province autonome rispetto a F1 e F2 è illustrato nella fig. 2. Campania, Sicilia, Puglia, Molise, Basilicata, Calabria Basilicata, Lazio e Abruzzo sono disposte nella direzione negativa di F1; le prime sette, anche in quella negativa di F2. Tutte le altre sono situate in posizioni in cui la coordinata di F1 è positiva. Siffatti cluster andrebbero commentati rispetto agli indicatori di partenza i quali, essendo in numero elevato, rendono complessa l'interpretazione del loro legame ai fattori F1 e F2.

**Fig. 2 - Regioni e province autonome rispetto ai primi due fattori ottenuti dall'ACP su 99 indicatori di BES. Anno 2016**



## Step 1 - La selezione

Lo studio prosegue con l'obiettivo di selezionare gli indicatori di base, maggiormente rappresentativi dei domini.

Si procede, inizialmente, con l'applicazione dell'ACP in ciascuna dimensione, analizzando le percentuali di varianza spiegata dalle prime due componenti. Il risultato è mostrato in tab. 2.

**Tab. 2 – Varianza spiegata da F1 e F2, ottenuti dall'ACP per dominio. Anno 2016 (%)**

Domino	Variabilità spiegata (%) dal fattore F1	Variabilità spiegata (%) dal fattore F2	Totale variabilità spiegata da F1 e F2
Ambiente	34,0	24,2	58,3
Benessere Economico	74,6	12,6	87,2
Benessere Soggettivo	63,4	21,2	84,6
Istruzione	67,9	12,1	80,0
Lavoro	59,7	14,6	74,2
Paesaggio e Patrimonio e Culturale	40,5	16,4	56,9
Politica e Istituzioni	37,1	25,3	62,4
Qualità dei Servizi	47,2	20,1	67,3
Relazioni Sociali	81,2	7,1	88,3
Ricerca e Innovazione	52,9	24,3	77,2
Salute	49,1	15,1	64,2
Sicurezza	36,5	16,1	52,7

La massima variabilità spiegata è presente nel fattore F1 e varia dal 34% della dimensione "Ambiente" all'81,2% di quella "Relazioni sociali"; il totale delle prime due componenti può arrivare fino all'88,3% della dimensione "Relazioni sociali" (tab. 3).

**Tab. 3 – Minimo e massimo di varianza spiegata per F1, F2 e F1+F2. Anno 2016. (%)**

Variabilità spiegata dal fattore	Min	Max
F1	34,0	81,2
F2	7,1	25,3
Totale (F1 + F2)	52,7	88,3

Dopo queste 12 ACP, si è proceduto ad analizzare gli indicatori di base correlati significativamente con il fattore F1. Indipendentemente dal segno della correlazione, i "coseni al quadrato" ( $\cos^2$ ) fra fattore e indicatori di base permettono di effettuare la selezione desiderata, imponendo una significatività alta, espressa da

$$\cos^2 > 0,6$$

Il risultato finale comprende 32 variabili trattenute con questo criterio, descritte per dominio di appartenenza, in tab. 4.

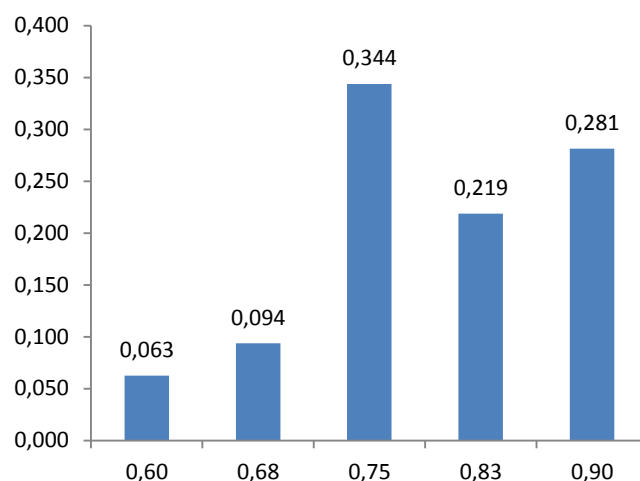
**Tab. 4 - Dominio, indicatori di base e relativi coseni al quadrato rispetto alla componente F1. Anno 2016**

Domino	Indicatori di Base	Coseni al quadrato
Ambiente	Consumi di energia elettrica coperti da fonti rinnovabili	0,737
Benessere Economico	Persone a rischio di povertà	0,937
	Reddito medio disponibile (pro capite) delle famiglie consumatrici	0,803
Benessere Soggettivo	Indice di disuguaglianza del reddito disponibile	0,704
	Persone di 14 anni e più che hanno espresso un punteggio di soddisfazione per la vita tra 8 e 10	0,911
Istruzione	Persone di 14 anni e più che si dichiarano molto o abbastanza soddisfatte per il tempo libero	0,767
	Persone di 25-64 che hanno completato almeno la scuola secondaria di II grado (superiore)	0,800
Lavoro	Persone di 15-29 anni che non lavorano e non studiano (Neet)	0,903
	Persone di 6 anni e più che hanno praticato 3 o più attività culturali (a) nei 12 mesi precedenti	0,774
Paesaggio e Patrimonio e Culturale	Tasso di occupazione della popolazione in età 20-64 anni	0,953
	Tasso di mancata partecipazione al lavoro della popolazione in età 15-74 anni	0,965
Lavoro	Incidenza di lavoratori dipendenti con bassa paga	0,883
	Persone di 15-64 anni che svolgono più di 60 ore settimanali di lavoro retribuito e/o familiare	0,898
Paesaggio e Patrimonio e Culturale	Percezione di insicurezza dell'occupazione	0,869
	Persone di 14 anni e più che ritengono il paesaggio del luogo in cui vivono affetto da evidente degrado	0,774
Paesaggio e Patrimonio e Culturale	Persone di 14 anni e più che dichiarano tra i 5 problemi ambientali per i quali esprimono maggiore preoccupazione la rovina del paesaggio causata dall'eccessiva costruzione di edifici	0,784

Politica e Istituzioni	Giacenza media in giorni dei procedimenti di civile ordinario presso i tribunali ordinari	0,794	
Qualità dei Servizi	Famiglie che dichiarano molta difficoltà a raggiungere almeno 3 servizi essenziali	0,819	
	Famiglie che denunciano irregolarità nell'erogazione dell'acqua	0,804	
Relazioni Sociali	Persone di 14 anni e più che negli ultimi 12 mesi hanno svolto almeno una attività di partecipazione sociale	0,940	
	Persone di 14 anni e più che negli ultimi 12 mesi hanno finanziato associazioni	0,944	
	Persone di 14 anni e più che si dichiarano molto soddisfatte delle relazioni familiari	0,870	
	Persone di 14 anni e più che si dichiarano molto soddisfatte delle relazioni amicali	0,917	
	Persone di 14 anni e più che hanno parenti, amici o vicini su cui contare	0,741	
	Persone di 14 anni e più che negli ultimi 12 mesi hanno svolto attività gratuita per associazioni o gruppi di volontariato	0,860	
	Numero di organizzazioni non profit ogni 10.000 abitanti	0,835	
	Ricerca e Innovazione	Imprese che hanno introdotto innovazioni di prodotto-servizio nell'arco di un triennio (per 100 imprese con almeno 10 addetti )	0,856
		Persone di 16-74 anni che hanno usato Internet almeno una volta a settimana nei 3 mesi precedenti l'intervista	0,816
	Salute	Proporzione standardizzata di persone di 18 anni o più in sovrappeso o obese	0,755
Proporzione standardizzata di persone di 14 anni e più che non praticano alcuna attività fisica		0,944	
Sicurezza	Tasso di borseggio (per 1.000 persone)	0,654	
	Persone di 14 anni e più che si sentono sicure camminando al buio da sole nella zona in cui vivono	0,644	

Per quanto riguarda i coseni al quadrato, il valore minimo è 0,644 della variabile *“persone di 14 anni e più che si sentono sicure camminando al buio da sole nella zona in cui vivono”* del dominio *“Sicurezza”*; il massimo è 0,965 della variabile *“tasso di mancata partecipazione al lavoro della popolazione in età 15-74 anni”* del dominio *“Lavoro”*; la media è 0,833 e la deviazione standard è 0,087. L'istogramma dei valori dei coseni al quadrato è in fig. 3.

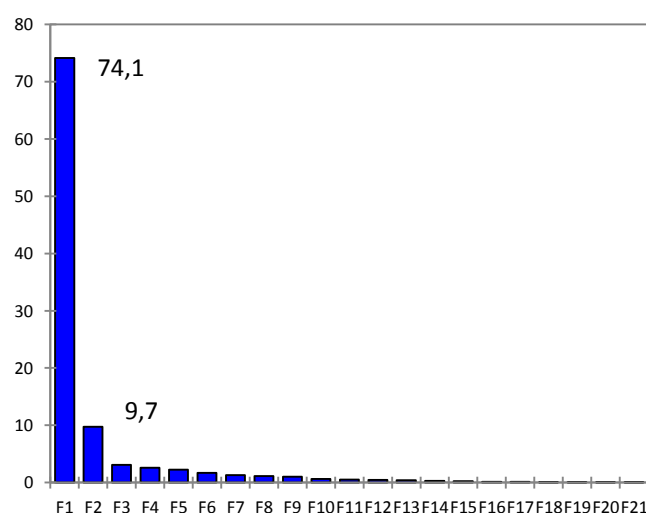
**Fig. 3 - Iistogramma dei valori dei coseni al quadrato fra le 32 variabili selezionate e il primo fattore ottenuto dall'ACP per dominio (sulle ascisse il centro della classe)**



## Step 2 - La sintesi

L'ACP è stata applicata ai 32 indicatori di base precedentemente selezionati e rappresentativi dei 12 domini, secondo il criterio descritto del paragrafo precedente. La varianza spiegata dai fattori ottenuti dall'ACP è in fig. 4. F1 sintetizza più del 74% della variabilità totale, che arriva all'83,8% sommando il secondo fattore F2, con una perdita informativa del solo 17,2%, trascurando tutti gli altri 30.

**Fig. 4 – Principali fattori ottenuti dall'ACP su 32 indicatori di base**



In tab. 5 sono descritti i 32 indicatori di base, con un identificativo letterale, utile per le rappresentazioni grafiche.

**tab. 5 - Tabella di associazione identificativi/definizioni**

Identificativi	Definizione indicatore di base
A	Consumi di energia elettrica coperti da fonti rinnovabili
B	Persone a rischio di povertà
C	Reddito medio disponibile (pro capite) delle famiglie consumatrici
D	Indice di disuguaglianza del reddito disponibile
E	Persone di 14 anni e più che hanno espresso un punteggio di soddisfazione per la vita tra 8 e 10
F	Persone di 14 anni e più che si dichiarano molto o abbastanza soddisfatte per il tempo libero
G	Persone di 25-64 che hanno completato almeno la scuola secondaria di II grado (superiore)
H	Persone di 15-29 anni che non lavorano e non studiano (Neet)
I	Persone di 6 anni e più che hanno praticato 3 o più attività culturali (a) nei 12 mesi precedenti
L	Tasso di occupazione della popolazione in età 20-64 anni
M	Tasso di mancata partecipazione al lavoro della popolazione in età 15-74 anni
N	Incidenza di lavoratori dipendenti con bassa paga
O	Persone di 15-64 anni che svolgono più di 60 ore settimanali di lavoro retribuito e/o familiare
P	Percezione di insicurezza dell'occupazione
Q	Persone di 14 anni e più che ritengono il paesaggio del luogo in cui vivono affetto da evidente degrado
R	Persone di 14 anni e più che dichiarano tra i 5 problemi ambientali per i quali esprimono maggiore preoccupazione la rovina del paesaggio causata dall'eccessiva costruzione di edifici
S	Giacenza media in giorni dei procedimenti di civile ordinario presso i tribunali ordinari
T	Famiglie che dichiarano molta difficoltà a raggiungere almeno 3 servizi essenziali
U	Famiglie che denunciano irregolarità nell'erogazione dell'acqua
V	Persone di 14 anni e più che negli ultimi 12 mesi hanno svolto almeno una attività di partecipazione sociale
Z	Persone di 14 anni e più che negli ultimi 12 mesi hanno finanziato associazioni
AA	Persone di 14 anni e più che si dichiarano molto soddisfatte delle relazioni familiari
AB	Persone di 14 anni e più che si dichiarano molto soddisfatte delle relazioni amicali
AC	Persone di 14 anni e più che hanno parenti, amici o vicini su cui contare
AD	Persone di 14 anni e più che negli ultimi 12 mesi hanno svolto attività gratuita per associazioni o gruppi di volontariato
AE	Numero di organizzazioni non profit ogni 10.000 abitanti
AF	Imprese che hanno introdotto innovazioni di prodotto-servizio nell'arco di un triennio (per 100 imprese con almeno 10 addetti)
AG	Persone di 16-74 anni che hanno usato Internet almeno una volta a settimana nei 3 mesi precedenti l'intervista
AH	Proporzione standardizzata di persone di 18 anni o più in sovrappeso o obese

AI	Proporzione standardizzata di persone di 14 anni e più che non praticano alcuna attività fisica
AL	Tasso di borseggio (per 1.000 persone)
AM	Persone di 14 anni e più che si sentono sicure camminando al buio da sole nella zona in cui vivono

I diagrammi a barre delle figg. 5 e 6 descrivono valore e verso delle correlazioni lineari fra indicatori di base e, rispettivamente, primo (F1) e secondo (F2) fattore, ottenuti dall'ACP. Per F1, ben 17 indicatori su 32 sono significativamente correlati negativamente, con valori da -0,965 a -0,752, appartenenti ai seguenti domini: 1 al benessere economico (reddito medio disponibile *pro capite* delle famiglie consumatrici); 2 al benessere soggettivo (persone di 14 anni e più che hanno espresso un punteggio di soddisfazione per la vita tra 8 e 10; persone di 14 anni e più che si dichiarano molto o abbastanza soddisfatte per il tempo libero); 2 all'istruzione (persone di 25-64 che hanno completato almeno la scuola secondaria di II grado; persone di 6 anni e più che hanno praticato 3 o più attività culturali); 2 al lavoro (tasso di occupazione della popolazione in età 20-64 anni; persone di 15-64 anni che svolgono più di 60 ore settimanali di lavoro retribuito e/o familiare); 1 al paesaggio e patrimonio culturale (persone di 14 anni e più che dichiarano tra i 5 problemi ambientali per i quali esprimono maggiore preoccupazione la rovina del paesaggio causata dall'eccessiva costruzione di edifici). A questi si aggiungono tutti gli indicatori del dominio relazioni sociali, pari a 7, e tutti quelli della ricerca e innovazione, pari a 2.

Sempre per F1, 12 indicatori sono correlati positivamente in modo molto significativo con valori fra +0,739 e 0,973, appartenenti ai seguenti domini: 2 al benessere economico (persone a rischio di povertà, indice di disuguaglianza del reddito disponibile); 1 all'istruzione (persone di 15-29 anni che non lavorano e non studiano - Neet); 3 al lavoro (tasso di mancata partecipazione al lavoro della popolazione in età 15-74 anni; incidenza di lavoratori dipendenti con bassa paga; percezione di insicurezza dell'occupazione); 1 al paesaggio e patrimonio culturale (persone di 14 anni e più che ritengono il paesaggio del luogo in cui vivono affetto da evidente degrado); 1 alla politica e istituzioni (giacenza media in giorni dei procedimenti di civile ordinario presso i tribunali

ordinari); 2 alla qualità e servizi (famiglie che dichiarano molta difficoltà a raggiungere almeno 3 servizi essenziali; famiglie che denunciano irregolarità nell'erogazione dell'acqua); 2 alla salute (proporzione standardizzata di persone di 18 anni o più in sovrappeso o obese; proporzione standardizzata di persone di 14 anni e più che non praticano alcuna attività fisica).

L'asse F2 è l'espressione sintetica del dominio sicurezza, essendo correlato significativamente con le sue due variabili: negativamente (-0,762) con l'indicatore "persone di 14 anni e più che si sentono sicure camminando al buio da sole nella zona in cui vivono" e positivamente (0,892) con "tasso di borseggio (per 1.000 persone)".

Trascurando, dunque, il dominio sicurezza, tutti gli altri sono ben sintetizzati dall'asse F1.

Osservando il *plot* delle regioni all'interno del sistema ortogonale generato da F1 e F2 (fig. 7), l'Umbria e le Marche sono le due regioni che sembrano un po' più prossime all'origine degli assi che sintetizza il punto medio del vettore degli indicatori di base. Sono schiacciate su F1, Friuli Venezia Giulia, Abruzzo, Puglia e Campania. Per queste tre regioni, la sicurezza, espressa da F2, è nella media.

Le regioni meridionali, Campania, Puglia, Sicilia e Calabria formano un *cluster* distante dall'origine (valor medio) e vicine all'asse F1 dalla sua parte positiva e, come tale, principalmente legato agli indicatori a marcata correlazione positiva con F1, tra i quali alto rischio di povertà, un'evidente mancata partecipazione al mondo del lavoro, una forte incidenza di persone di 15-29 anni che non lavorano e non studiano (NEET) con evidenti tendenze alla sedentarietà e al sovrappeso.

Basilicata, Molise, Sardegna e Abruzzo costituiscono un altro *cluster* sempre prossimo all'asse F1 nella direzione della correlazione positiva ma più vicino alla media. Punto isolato è la regione Lazio che, rispetto a tutte le altre regioni poste nel verso positivo della F1, è quella maggiormente esposta all'indicatore "tasso di borseggio (per 1.000 persone)", correlato positivamente con F2.

Le Province Autonome di Trento e Bolzano, con il Trentino Alto Adige forma un *cluster1* distante dall'origine, nel verso negativo di F1 che è la sintesi di alcuni indicatori di base riferibili a un alto tasso di occupazione unitamente a un elevato reddito medio familiare e a un correlato senso di appagamento nelle relazioni familiari e sociali. Per queste regioni si misura un posizionamento nella parte negativa di F2, quindi un'avvertita percezione di sicurezza dei cittadini, "camminando al buio da sole nella zona in cui vivono". Punto isolato è la Valle d'Aosta, per la quale è più marcata questa percezione ma un po' meno evidente quanto espresso dagli indicatori del *cluster1*. L'altro *cluster2* costituito dalle regioni Veneto, Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Liguria e Toscana mostra performance leggermente inferiori a *cluster1* per gli indicatori correlati negativamente con F1; è, invece, posizionato nella direzione della correlazione positiva con F2, risentendo, quindi, maggiormente del "tasso di borseggio".

Lo *scatterplot* di fig. 8 rappresenta la coordinata F1 delle regioni *versus* il PIL procapite, relativo all'ultimo anno disponibile (2015).

La regressione lineare fra queste due variabili mostra un'inclinazione negativa. Pertanto, i punti singoli e i *cluster1* e *cluster2* di regioni poste nel verso negativo di F1 sono quelle che evidenziano i PIL pro capite più elevati. La regressione mostra un  $R^2$  molto significativo, pari a 0,87.

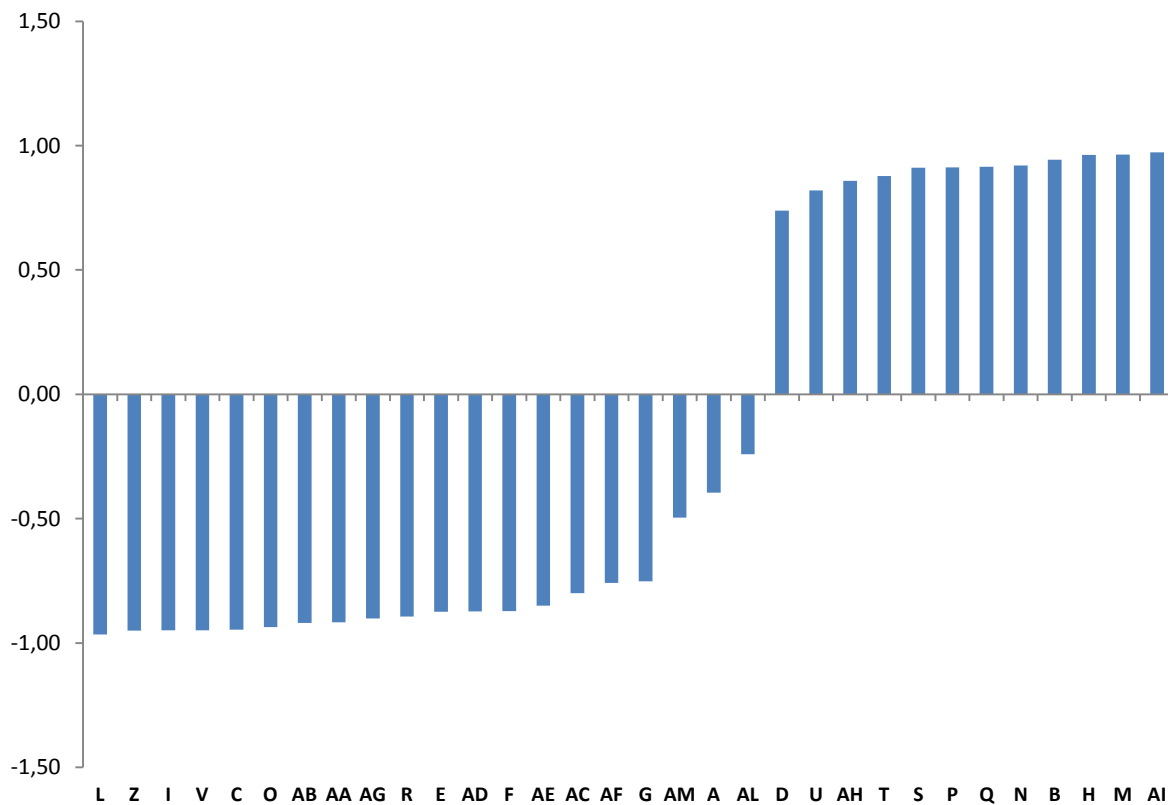
Il forte legame fra il dominio "sicurezza" e il fattore F2 sembra scoraggiare gli approfondimenti fra eventuali relazioni lineari fra F2 e PIL pro capite. In effetti, lo *scatterplot* di fig. 9 mostra un  $R^2$  molto poco significativo, pari a 0,02 ed un accenno ad una inclinazione positiva della linea di regressione che sembra, comunque, segnalare una maggiore propensione al "borseggio", in presenza di maggiore PIL pro capite.

Per quello che sembra rappresentare in termini di sintesi di indicatori di BES e di PIL pro capite, il fattore F1 può essere utilizzato per produrre un posizionamento delle regioni (tab. 6). L'interpretazione realizzata su F1 porta a posizionare le regioni in ordine decrescente rispetto a questo fattore: in altri termini le regioni con

valore negativo sono quelle che “stanno meglio”. Nei primi posti si trovano le due province autonome di Trento e Bolzano e la regione Trentino Alto Adige. Si può confrontare questa classifica con quello che si otterrebbe ordinando le regioni sulla base del PIL pro capite. Si conferma, in parte, questa graduatoria. Al primo posto si trova la provincia autonoma di Bolzano (41.141€), seguita dalla regione Trentino Alto Adige (37.813€) e dalla Lombardia (35.885€), come si evince dalla tab. 7.

Nelle ultime quattro posizioni rispetto a F1 si trovano Campania, Puglia, Sicilia e Calabria. Rispetto al PIL procapite, Puglia, Sicilia, Campania e, ancora ultima, la Calabria. Si può ipotizzare, quindi, che il posizionamento dei territori basato sulla sintesi di ACP in F1 sembra, comunque, coerente con quello ottenuto dal PIL. Il confronto fra questi due posizionamenti è descritto in tab. 8.

**Fig. 5 – Correlazioni lineari fra indicatori di base e fattore F1**



**Fig. 6 – Correlazioni lineari fra indicatori di base e fattore F2**

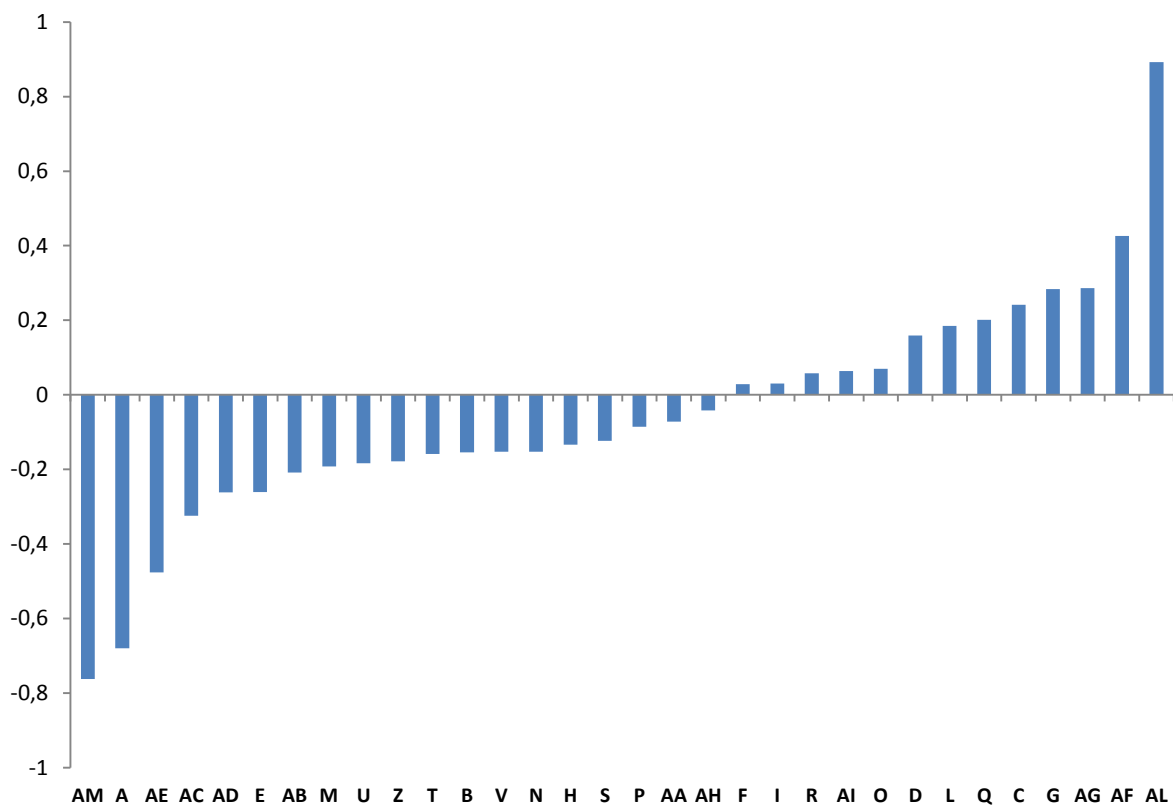
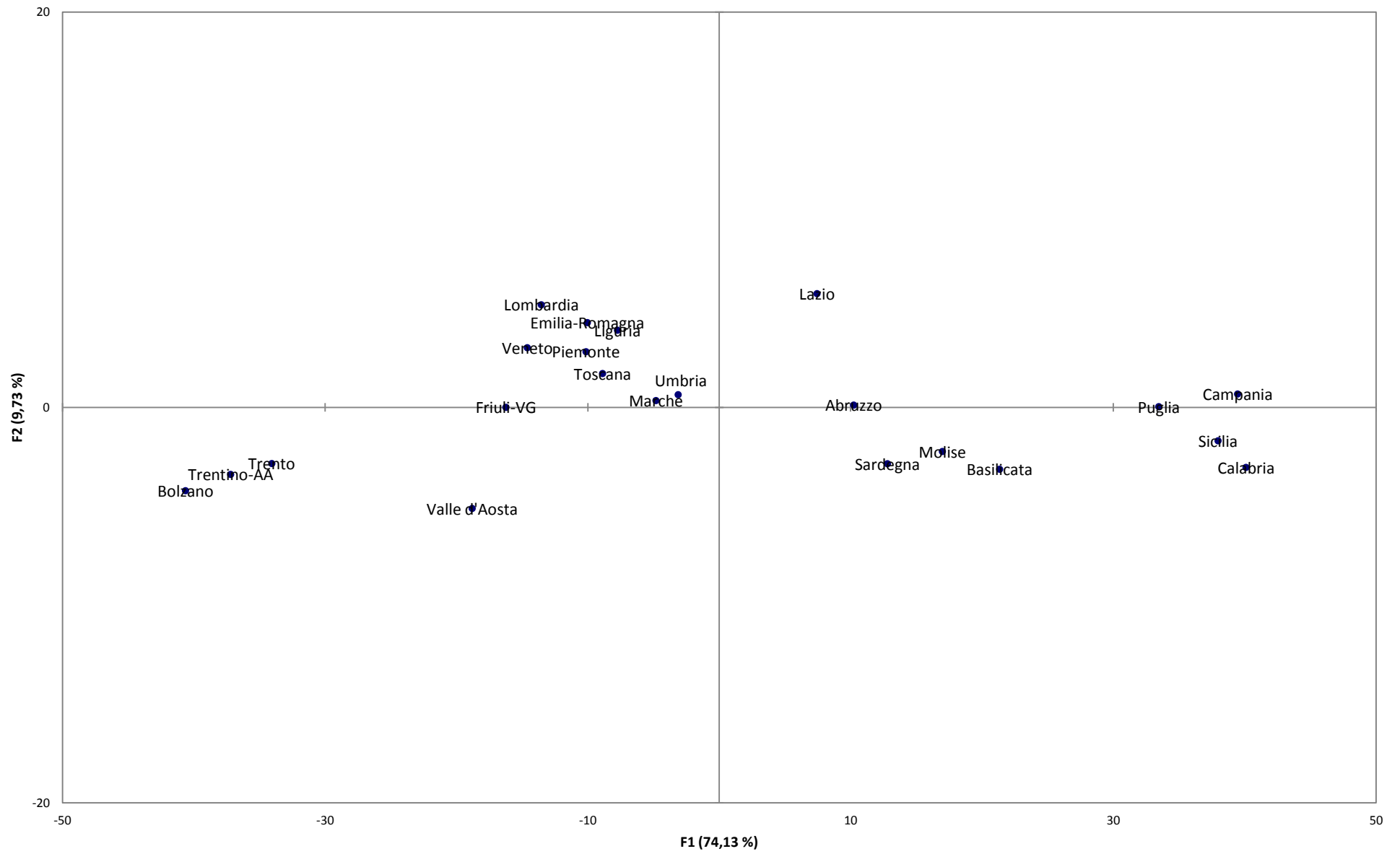
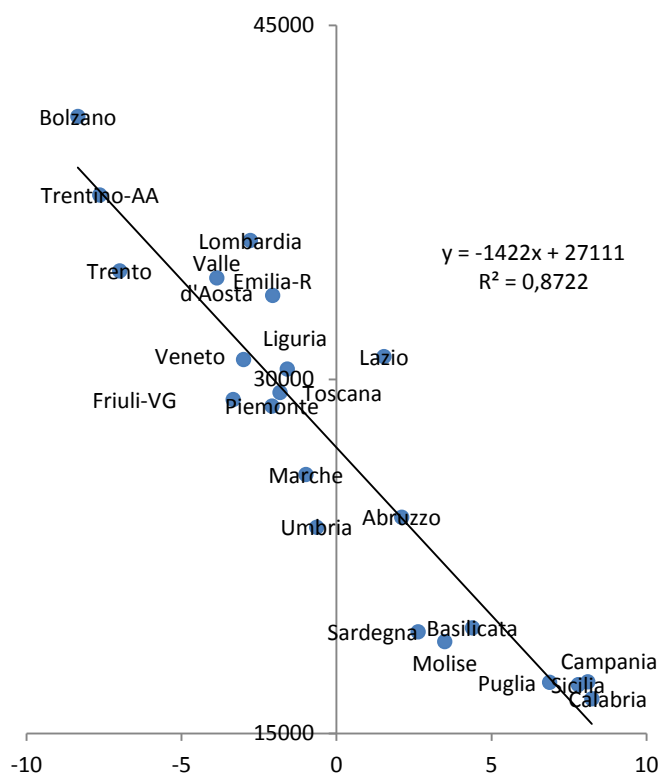




Fig. 7 - Plot delle regioni all'interno del sistema ortogonale generato da F1 e F2



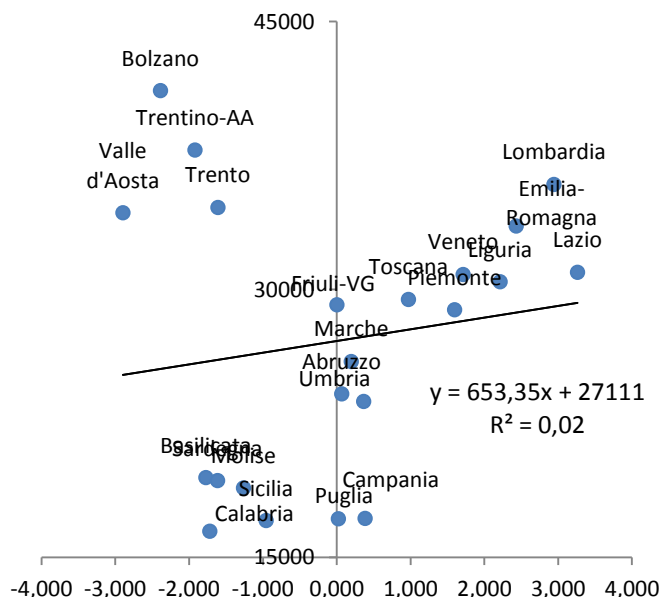
**Fig. 8 - F1 versus PIL pro capite 2015**



**Tab. 6 – Posizionamento delle regioni in base al fattore F1**

Posizionamento	Regioni	F1
1	PA Bolzano	-8,342
2	Trentino-AA	-7,637
3	PA Trento	-6,993
4	Valle d'Aosta	-3,861
5	Friuli-VG	-3,334
6	Veneto	-3,000
7	Lombardia	-2,781
8	Piemonte	-2,082
9	Emilia-Romagna	-2,061
10	Toscana	-1,823
11	Liguria	-1,590
12	Marche	-0,989
13	Umbria	-0,642
14	Lazio	1,529
15	Abruzzo	2,102
16	Sardegna	2,630
17	Molise	3,488
18	Basilicata	4,383
19	Puglia	6,870
20	Sicilia	7,797
21	Campania	8,103
22	Calabria	8,233

**Fig. 9 - F2 versus PIL pro capite 2015**



**Tab. 7 – Posizionamento delle regioni in base al PIL pro capite**

Posizionamento	Regioni	PIL procapite 2015
1	PA Bolzano	41.141
2	Trentino Alto Adige	37.813
3	Lombardia	35.885
4	PA Trento	34.597
5	Valle d'Aosta	34.301
6	Emilia-Romagna	33.559
7	Lazio	30.967
8	Veneto	30.843
9	Liguria	30.438
10	Toscana	29.446
11	Friuli-Venezia Giulia	29.147
12	Piemonte	28.870
13	Marche	25.971
14	Abruzzo	24.160
15	Umbria	23.735
16	Basilicata	19.473
17	Sardegna	19.306
18	Molise	18.891
19	Campania	17.187
20	Puglia	17.166
21	Sicilia	17.068
22	Calabria	16.469

**Tab. 8 – Confronto fra i posizionamenti ottenuti dal fattore F1 e il PIL pro capite**

Regioni	F1	PIL 2015
PA Bolzano	1	1
Trentino Alto Adige	2	2
PA Trento	3	4
Valle d'Aosta	4	5
Friuli-Venezia Giulia	5	11
Veneto	6	8
Lombardia	7	3
Piemonte	8	12
Emilia-Romagna	9	6
Toscana	10	10
Liguria	11	9
Marche	12	13
Umbria	13	15
Lazio	14	7
Abruzzo	15	14
Sardegna	16	17
Molise	17	18
Basilicata	18	16
Puglia	19	20
Sicilia	20	21
Campania	21	19
Calabria	22	22

F1 è correlato al PIL pro capite. La regressione mostra un  $R^2$  molto significativo, pari a 0,87. Si può supporre, quindi, che la sintesi del BES in F1 sia spiegabile per l'87% dal PIL.

Infine, è evidente che il posizionamento dei territori basato su F1 è coerente con quello ottenuto dal PIL. Le differenze possono essere lette come prevalenza oppure minor forza degli altri fattori sul PIL.

## **Conclusioni**

E' noto che la tecnica ACP non si presta ad una "immediata fruizione e interpretazione dei risultati di output", requisito a cui devono rispondere i metodi adottabili dalla statistica ufficiale, ma i risultati di questo studio confermano quanto già presentato da altri autori: l'efficacia dell'ACP nel sintetizzare la struttura del BES. Ne consegue la presenza di significative correlazioni all'interno degli indicatori di base definiti nell'edizione BES 2016.

L'ACP sul *data set* completo conduce alle prime due componenti, in grado di spiegare il 57,2% della variabilità totale.

Applicando l'ACP su un sottoinsieme di indicatori, maggiormente significativi per ciascun dominio, il risultato migliora: il primo fattore F1 spiega, da solo, il 74% della variabilità totale.

**UFFICIO STATISTICO**, Via Gentile 52 - 70126 Bari  
email: [ufficio.statistico@regione.puglia.it](mailto:ufficio.statistico@regione.puglia.it);  
<http://www.regione.puglia.it/web/ufficiostatistico/home>