

# Un approccio multidimensionale per l'identificazione dello stato dell'ambiente e della salute dei territori. Il caso di Taranto

ANGELA MARIA DIGRANDI, LUCIA MONGELLI – ISTAT  
PAOLA PERCHINUNNO – UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI  
FRANCESCO ROTONDO – POLITECNICA DELLE MARCHE

# Obiettivo

L'evoluzione del contesto sociale ed economico nel quale prende forma il concetto stesso di benessere e la disponibilità di nuove informazioni statistiche impongono costanti verifiche sull'insieme di indicatori, affinché questi svolgano in maniera accurata il compito di rappresentare il benessere nella nostra società.

Il presente lavoro si occupa di analizzare le relazioni tra gli indicatori di qualità dell'ambiente e di stato di salute della popolazione individuati dall'Istat attraverso il Rapporto BES nelle province italiane con particolare riferimento a quella di Taranto.

# Introduzione

L'analisi dei dati avviene attraverso l'impiego di metodologie di statistica multivariata capaci di sintetizzare le diverse informazioni per valutare le relazioni esistenti tra le diverse componenti.

Attraverso le rappresentazioni territoriali a scala provinciale si sviluppa un approccio olistico utile alla valutazione delle politiche di governo del territorio.

La valutazione delle politiche urbane e regionali (spesso assente) consentirà di fornire indicazioni utili per migliorare le azioni in corso ed elevare la qualità della vita e il benessere dei cittadini.

## La provincia di Taranto

Taranto è una provincia basata su un'attività economica industriale prevalente, che aveva pianificato il suo futuro sull'assunto di una continua crescita (demografica ed economica) secondo le previsioni dei suoi piani urbanistici (il PRG vigente nel capoluogo è stato approvato nel 1978 come la gran parte degli altri), ed invece ha visto contrarsi il numero di residenti e ridursi l'apporto economico della grande industria in crisi (Taranto è una *shrinking city*, Camarda, Rotondo e Selicato 2015).



## Gli indicatori di benessere dell'ambiente

- **Dispersione da rete idrica comunale:** Perdite idriche totali nelle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile (valore percentuale sul volume complessivo immesso in rete). Fonte: Istat, Censimento delle acque per uso civile.
- **Conferimento dei rifiuti urbani in discarica:** Percentuale di rifiuti urbani conferiti in discarica sul totale dei rifiuti urbani raccolti. Fonte: Istat, Elaborazione su dati Ispra
- **Disponibilità di verde urbano:** Metri quadrati di verde urbano per abitante. Fonte: Istat, Dati ambientali nelle città.
- **Energia da fonti rinnovabili:** Percentuale di consumi di energia elettrica coperti da fonti rinnovabili sul totale dei consumi interni lordi. Fonte: Terna.
- **Raccolta differenziata dei rifiuti urbani:** Percentuale di rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata sul totale dei rifiuti urbani raccolti. Fonte: Istat, Elaborazione su dati Ispra.

## Gli indicatori di benessere della Salute

- **Speranza di vita alla nascita:** numero medio di anni che un bambino che nasce in un certo anno di calendario può aspettarsi di vivere. Fonte: Istat, Tavole di mortalità della popolazione italiana.
- **Mortalità infantile:** Decessi nel primo anno di vita per 1.000 nati vivi residenti. Fonte: Istat, Indagine sui decessi e sulle cause di morte.
- **Mortalità per incidenti stradali (15-34 anni):** Tassi di mortalità per incidenti stradali standardizzati all'interno della classe di età 15-34, per 10.000 residenti. Fonte: Istat, Per i decessi: Rilevazione degli incidenti stradali con lesioni alle persone. Per la popolazione: Rilevazione sulla Popolazione residente comunale per sesso, anno di nascita e stato civile.
- **Mortalità per tumore (20-64 anni):** Tassi di mortalità per tumori (causa iniziale) standardizzati, per 10.000 residenti. Fonte: Istat, Per i decessi: Indagine sui decessi e sulle cause di morte. Per la popolazione:, Rilevazione sulla Popolazione residente comunale per sesso, anno di nascita e stato civile.

## Indicatori di benessere ambientale per ripartizione territoriale nel 2017

Ripartizione geografica Provincia	Dispersione da rete idrica comunale (%)*	Conferimento dei rifiuti urbani in discarica (%) (a)	Disponibilità di verde urbano (mq/ab)	Energia da fonti rinnovabili (%)	Raccolta differenziata dei rifiuti urbani (%)
Nord	33,2	12,3	36,2	27,7	66,2
Centro	48,2	23,6	23,3	26,6	51,8
Mezzogiorno	47,9	40,2	33,4	41,4	41,9
<i>Provincia di Taranto</i>	<i>41,3</i>	<i>234,9</i>	<i>13,5</i>	<i>14,2</i>	<i>32,9</i>
<b>Italia</b>	<b>41,4</b>	<b>23,4</b>	<b>31,7</b>	<b>31,1</b>	<b>55,5</b>

\*I dati sono al 2015

(a) Per una corretta lettura dell'indicatore si consideri che il dato tiene conto anche dei flussi di rifiuti urbani in ingresso e in uscita da altre province, che possono modificare il valore del numeratore anche in misura rilevante.

## Indicatori di benessere della salute per ripartizione territoriale nel 2017

Ripartizione geografica Provincia	Speranza di vita alla nascita (numero medio di anni)	Mortalità infantile (per 1.000 nati vivi)*	Mortalità per incidenti stradali per le persone di 15-34 anni (per 10.000 residenti)	Mortalità per tumore per le persone di 20-64 anni (per 10.000 residenti)*
Nord	83,2	2,5	0,6	8,3
Centro	82,9	2,6	0,8	8,6
Mezzogiorno	81,9	3,4	0,6	9,1
<i>Provincia di Taranto</i>	<i>82,5</i>	<i>2,7</i>	<i>0,9</i>	<i>9,2</i>
<b>Italia</b>	<b>82,7</b>	<b>2,8</b>	<b>0,7</b>	<b>8,7</b>
*I dati sono al 2016				

## Aspetti metodologici

I diversi indicatori inerenti aspetti relativi allo stato di benessere dell'Ambiente e della Salute della popolazione sono stati analizzati in maniera tale che i valori elevati (prossimi ad 1) siano significativi di una situazione di scarso benessere e qualità.

E' stato applicato il metodo *Totally Fuzzy and Relative* sui dati di tutte le province italiane ottenendo un valore dei singoli pesi  $w_i$ , che varia in funzione del livello di importanza nella determinazione del grado di qualità dell'ambiente e dello stato di salute della popolazione.

SET OF INDICATORS	INDICATORS	Minimum	Maximum	Mean	$\overline{g(x_j)}$	Weight $w_j$
ENVIRONMENTAL INDICATORS	Dispersione da rete idrica comunale	18,7	78,9	41,5	0,59	0,53
	Conferimento dei rifiuti urbani in discarica	0,2	574,0	49,7	0,04	3,27
	Disponibilità di verde urbano	4,2	996,8	46,8	0,97	0,03
	Energia da fonti rinnovabili	3,5	414,5	53,0	0,87	0,14
	Raccolta differenziata dei rifiuti urbani	11,3	87,8	52,6	0,59	0,53
HEALTH INDICATORS	Speranza di vita alla nascita	80,7	84,0	82,7	0,55	0,59
	Mortalità infantile	0,4	6,8	2,8	0,55	0,60
	Mortalità per incidenti stradali per persone tra i 15-34 anni	0,2	2,4	0,8	0,48	0,74
	Mortalità per tumore per persone tra i 20-64 anni	6,5	11,0	8,9	0,80	0,23

# Composizione in valori assoluti e percentuali delle province per appartenenza alle classi fuzzy e rappresentazione.

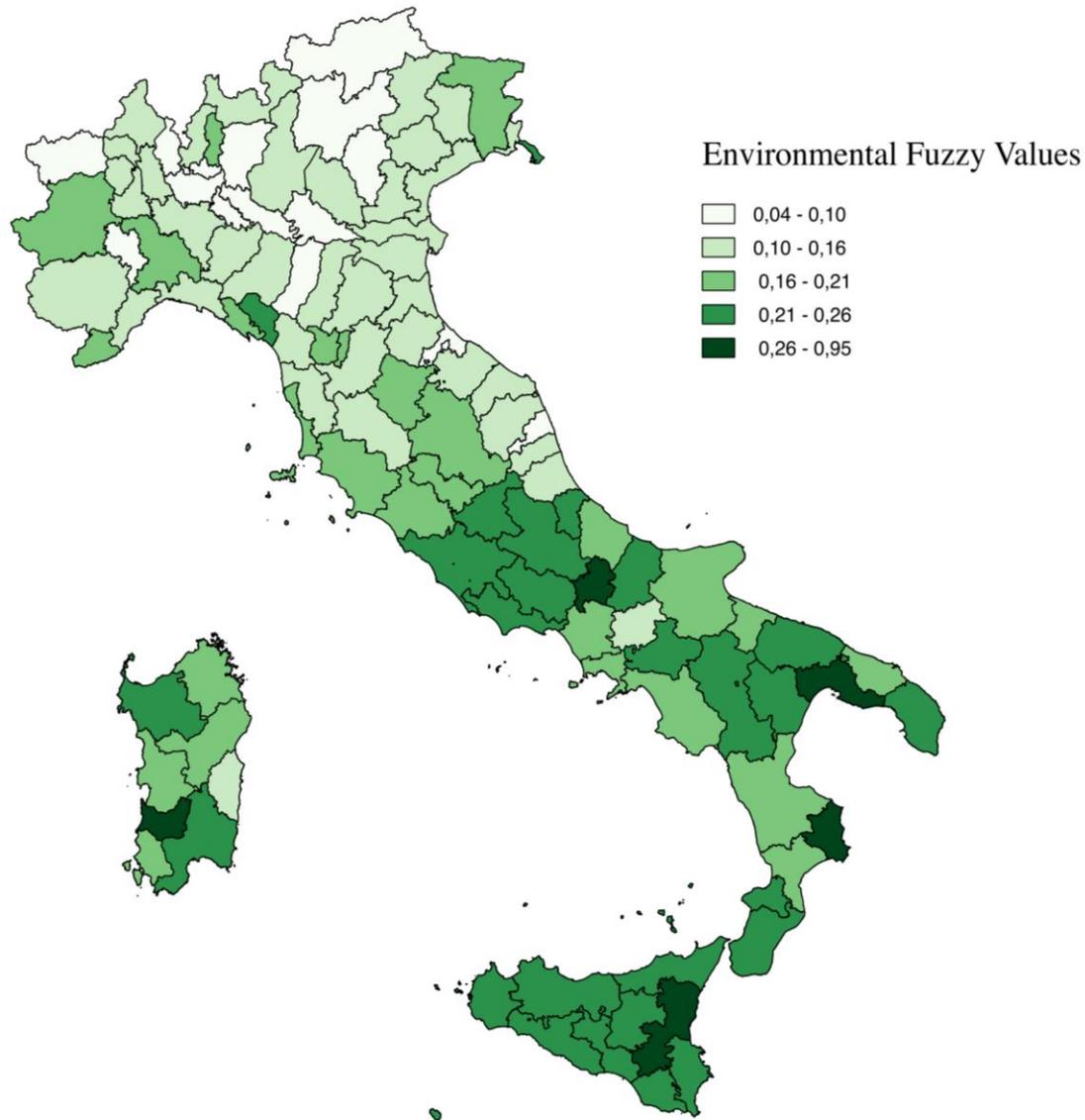
Come risultato della applicazione ad ogni provincia è stato associato un valore fuzzy sintetico.

La rappresentazione dei valori attribuiti alle singole aree geografiche, corrispondenti alle province, avviene tramite cartogrammi, associati a classi di intervallo "naturali", definite all'interno della distribuzione.

La determinazione degli intervalli è stata ottenuta utilizzando l'algoritmo di ottimizzazione iterativo di Jenks.

Valori prossimi ad uno sono rappresentati da aree scure e denotano situazioni di criticità dal punto di vista ambientale e della salute.

# Indicatori di benessere ambientale per ripartizione territoriale nel 2017



Le Province che risultano essere caratterizzate da una scarsa qualità ambientale sono localizzate principalmente al Sud (aree scure).

Viceversa le province che presentano valori prossimi allo zero, caratterizzate da una migliore qualità ambientale, sono tutte localizzate al Nord, principalmente in Lombardia e in Trentino Alto Adige.

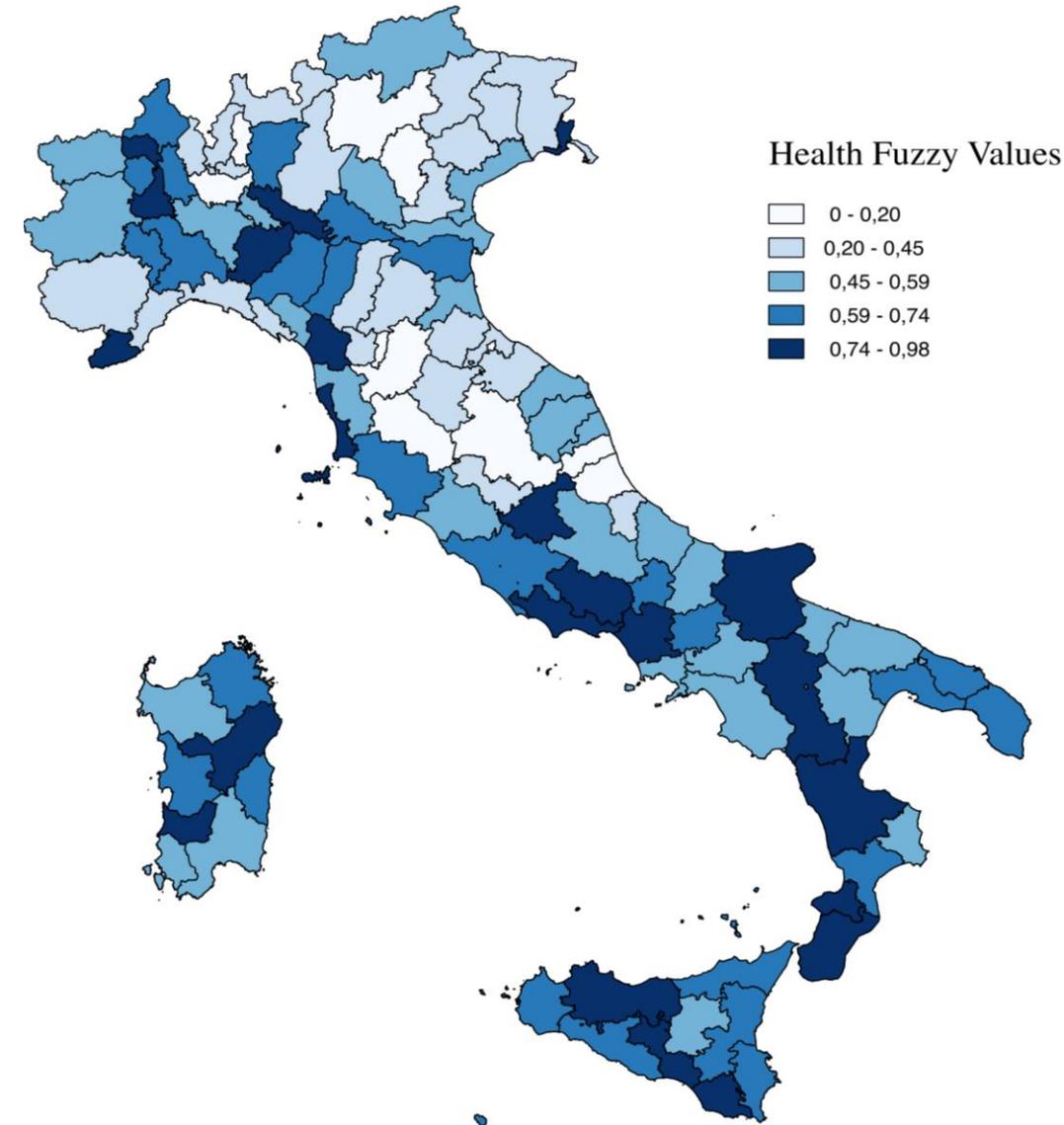
# Indicatori di benessere della salute per ripartizione territoriale nel 2017

Per quanto riguarda il set Salute le province che presentano valori fuzzy prossimi ad uno (significativi di problemi legati alla salute della popolazione residente) si trovano prevalentemente al Sud, ma con una significativa presenza anche al Nord.

Interessante appare la distribuzione geografica di queste province che si distribuiscono a Nord (Cremona e , lungo l'appennino settentrionale fino all'alta Toscana (Lucca e Livorno), e al Sud in Campania (Napoli e Caserta) e lungo l'appennino meridionale fino alla provincia siciliana di Palermo.

In Sardegna, si conferma la Provincia di Medio Campidano, insieme a quella di Nuoro.

Le province disposte lungo l'appennino sono spesso anche quelle meno dotate di infrastrutture sanitarie di elevata specializzazione (Rilevanza Strategia Aree Interne).



## Identificazione di cluster territoriali (SatScan)

Attraverso l'utilizzo del modello SaTScan, si perviene alla identificazione di differenti cluster, composti da un diverso numero di province, sulla base dell'analisi congiunta degli indicatori di qualità dell'ambiente e dello stato di salute della popolazione residente.

SaTScan analizza la regione di interesse con una finestra mobile e confronta una livellatura dell'intensità all'interno e all'esterno di essa: le unità che appartengono a finestre contigue con intensità simile vengono aggregate in un cluster. Vengono utilizzate più dimensioni di finestre diverse. Ad ogni cluster è assegnato un p-value per valutare il livello di probabilità della regione critica del test.

## Identificazione di cluster territoriali

Classification	Number of provinces	Mean inside	Mean outside	Standard deviation	<i>p</i> -value
Cluster 1	13	0,08	0,18	0.12	0.0110
Cluster 2	39	0,22	0,24	0.16	0.0104
Cluster 3	29	0,29	0,22	0.11	0.0201
Cluster 4	24	0,43	0,21	0.15	0.0030
Cluster 5	5	0,75	0,19	0.24	0.0051
<b>Total of units</b>	<b>110</b>				

Il modello SatScan individua 5 cluster di disagio ambientale e della salute.

Il Cluster 5 è caratterizzato da valori delle medie interne molto elevati (prossimi ad uno quindi più disagiati); mentre i primi quattro cluster da valori della media interna meno elevati (inferiori a 0,5, ossia meno disagiati).

Ottimali risultano, per la maggior parte, i valori dei *p-value*.

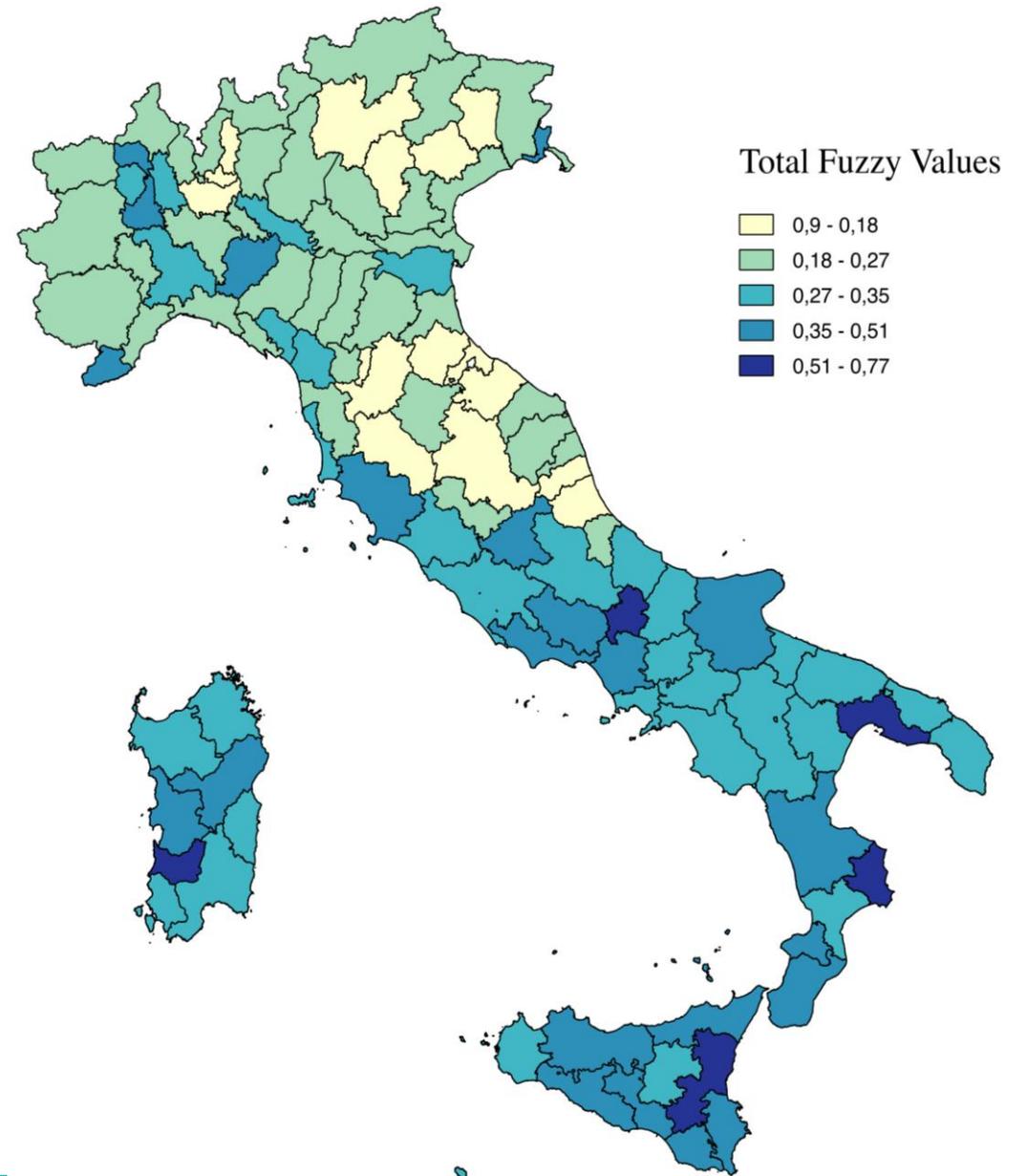
## Identificazione di cluster territoriali (DBScan)

- Cluster 1: province con elevato stato di benessere sia ambientale che della salute della popolazione, localizzate prevalentemente al Centro Italia.
- Cluster 2: province con buono stato di benessere sia ambientale che della salute della popolazione, localizzate prevalentemente al Nord Italia.
- Cluster 3: province con buono stato di benessere sia ambientale che della salute della popolazione, localizzate prevalentemente al Centro e Sud Italia.
- Cluster 4: province con stato di benessere medio sia ambientale che della salute della popolazione, localizzate in tutta Italia.
- Cluster 5: province con basso livello di benessere sia ambientale che della salute della popolazione, localizzate prevalentemente al Sud Italia.

## Identificazione di cluster territoriali

La distribuzione territoriale illustra in mostra in modo chiaro e inequivocabile il divario ancora oggi esistente tra Nord e Sud dell'Italia.

Infatti, le province centrali e settentrionali, tranne alcuni casi limitati, sono tutte comprese all'interno dei primi due cluster dell'analisi svolta. Quindi sono caratterizzate da un elevato o buono stato di benessere sia ambientale che della salute della popolazione.



## Conclusioni

Pur nella consapevolezza di qualche limite ancora da colmare nei dati disponibili nel Rapporto sul Benessere Equo e Sostenibile (Bes) dell'Istat, utilizzati in questo studio (alcuni importanti come quelli sulla qualità dell'area sono disponibili solo per alcuni capoluoghi di provincia) si dimostra al decisore politico, in modo quantitativo, che è proprio il livello di infrastrutturazione e di dotazioni di servizi a favorire il benessere ambientale e della salute (carente in alcune aree del Mezzogiorno).

Infatti, la dispersione da rete idrica, il conferimento dei rifiuti in discarica, il livello di raccolta differenziata dei rifiuti urbani, la disponibilità di verde urbano e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili sono tutti indicatori del livello di infrastrutturazione raggiunta nella gestione della risorsa acqua, dei rifiuti, nella produzione di servizi ecosistemici urbani e nella capacità di abbandonare l'economia del petrolio in favore di cicli energetici maggiormente sostenibili.

## Conclusioni

Allo stesso modo si può ragionare analizzando i risultati sintetici della distribuzione del benessere della salute valutato anche in questo caso dalla speranza di vita e dai livelli di mortalità, che si legano indissolubilmente ai dati relativi al numero e alla qualità di dotazioni ospedaliere, alle fonti di disagio epidemiologico (Ministero della salute, 2017).

I livelli di divergenza economica sembrano riflettersi abbastanza fedelmente nel livello di infrastrutturazione e dotazione di servizi che anche in questi due settori, autonomi ma fortemente interrelati come l'ambiente e la salute, risultano fondamentali per determinare il livello di benessere degli abitanti, oggi sempre più inseguito ed utilizzato come discriminante del livello di sviluppo delle nazioni.

La possibilità di integrare nella medesima analisi diversi criteri è una delle qualità più note ed utilizzate delle analisi multivariate (Roy, 1996; Fenestein, 1996) a cui l'uso delle tecniche fuzzy e SaTScan aggiunge la sintesi all'interno di modalità scientificamente valutate e ponderate per evitare che essa si tramuti in una superficiale riduzione di conoscenza.

L'utilità per il decisore di dati sintetici, ma scientificamente provati, è evidente.

# Grazie per l'attenzione

**ANGELA MARIA DIGRANDI, LUCIA MONGELLI – ISTAT**  
**PAOLA PERCHINUNNO – UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI**  
**FRANCESCO ROTONDO – POLITECNICA DELLE MARCHE**