

Osservazioni e valutazioni socio-economiche nell'ambito del Mediterraneo

Mauro Bisceglia^{1*}

¹Dipartimento di Economia e Finanza, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Bari, Italy

Riassunto: Con questo lavoro ci si propone di studiare alcuni strumenti di valutazione, in ambito socio-economico, relativi ad una determinata area geografica, quale ad esempio quella mediterranea, al fine di poter determinare alcuni indicatori dei quali potersene servire sia nella fase programmatica delle politiche governative che nella fase attuativa e gestionale delle risorse di un paese, per contribuire ad un miglioramento della qualità della vita della collettività. Si è pensato di individuare alcuni modelli numerici che consentono di fornire, tramite alcune variabili legate ad aspetti socio-economici contestualizzate in specifici ambiti territoriali, una misurazione di livelli di qualità e di raggiungimento di obiettivi sotto diversi aspetti (qualità della vita, dell'ambiente e dell'economicità). La necessità di ipotizzare un sistema di valutazione, è coerente con la regola di fondo stocastica che caratterizza ogni fenomeno umano e che in misura diversa rispetto alle sue componenti, grava su un area, quale quella del Mediterraneo.

Keywords: analisi stocastica; valutazione economica e sociale; governance; sviluppo socio economico; utilità attesa.

1. Osservazioni preliminari

In generale qualsiasi problema si voglia affrontare e studiare, a prescindere dalle diverse prospettive di osservazione e dalle aspettative dei risultati; è utile, oltre che necessario, poter disporre in modo semplice e diretto di ogni elemento di valutazione. Questo comporta una migliore visione del problema da studiare ed una più semplice gestione dello stesso.

* Autore corrispondente: maurogianfranco.bisceglia@uniba.it

Pertanto si ritiene necessario fornire alcuni elementi utili alla valutazione di variabili legate ad aspetti socio-economici, contestualizzate in specifici ambiti territoriali, che contribuiscono alla crescita e sviluppo del territorio oggetto di osservazione; oltre che a migliorare la qualità della vita della collettività, o semplicemente per fornire degli elementi di considerazione e riflessione sulle decisioni socio-politiche e governative da parte dei responsabili di tali poteri.

Pertanto iniziamo con l'individuare un numero limitato, od anche una infinità numerabile, di elementi che possono avere un'importanza rilevante nel problema che si vuole affrontare. Immaginiamo quindi di calarci in uno specifico ambito territoriale, e selezionare un primo scenario di elementi da osservare e valutare; quali ad esempio la ricchezza della popolazione, la qualità della vita, il clima, le infrastrutture, la qualità dell'ambiente, il grado di istruzione; che possiamo considerare come *elementi di base* dello studio, e per i quali ci poniamo di determinare degli indicatori che forniscono una misura del livello raggiunto da tali elementi; e che denotiamo con I ; pertanto avremo $I_q, q \in \{1, 2, \dots, \pi\}$ e con $q \in N$, che denoterà il q -esimo *elemento di base*.

Ogni elemento di base a sua volta sarà frutto di un'articolata analisi, e soggetto ad un insieme limitato o infinitamente numerabile di *variabili* strettamente legate e collegate agli stessi e che a loro volta denoteremo con V , quindi $V_d, d \in \{1, 2, \dots, \omega\}$ e con $\omega \in N$, denoterà la d -esima *variabile*.

Quindi, se consideriamo la funzione $f : \forall (d, q) \in \{1, 2, \dots, \omega\} \times \{1, 2, \dots, \pi\} \rightarrow f(d, q) = V_{d,q}$, biunivoca su $f(\{1, 2, \dots, \omega\} \times \{1, 2, \dots, \pi\})$, otteniamo la matrice delle variabili, e la generica variabile $V_{d,q}$, denoterà la d -esima variabile, relativa al q -esimo elemento di base².

Tenendo conto che non tutti gli elementi di base potranno avere lo stesso numero di variabili, ω sarà tale che, se $\exists q \in \{1, 2, \dots, \pi\}, V_{\omega,q} \in I_q$, conseguentemente alcuni elementi della matrice delle variabili potranno essere espressione di una variabile vuota.

Inoltre, il quadro delle variabili prese in considerazione in funzione degli obiettivi che si vogliono raggiungere, ovvero gli elementi di base di cui sopra; può avere influenza ed incidenza nell'ambito di una serie di *alternative* presenti in specifici contesti territoriali; pertanto è necessaria la considerazione di tali *alternative* che denoteremo con A ; quindi $A_r, r = 1, 2, \dots, \mu$ e con $\mu \in N$, denoterà la r -esima *alternativa*.

² Albano, L. (2009). Appunti di Matematica per l'Economia. *Università degli Studi di Bari*

Si osserva che tale distinzione primaria delle alternative, se lasciata libera all'interno di una vasta area territoriale, potrebbe fornire delle valutazioni non attendibili, pertanto si è pensato di osservarle in ambiti più contenuti, quali al esempio il commercio, l'industria, il terziario, i servizi; numero che potrebbe aumentare, sempre in funzione degli elementi di base da osservare, e dell'obiettivo del lavoro. Indichiamo quindi tali ambiti come *settori* di osservazione, e che denoteremo con S ; quindi $S_i, i = 1, 2, \dots, m$ e con $m \in N$, denoterà l' i -esimo settore.

A tal punto è opportuno, sempre per una migliore descrizione e lettura del problema che si sta studiando; contestualizzare lo scenario dei settori in ambiti territoriali che presentano una certa omogeneità; per cui prendiamo in considerazione i singoli *Paesi* presenti sul territorio oggetto di osservazione; che denoteremo con P ; quindi $P_j, j = 1, 2, \dots, n$ e con $n \in N$, denoterà il j -esimo Paese presente nel *Mediterraneo*.

Possiamo a tal punto prendere in considerazione una seconda funzione $g : \forall (i, j) \in \{1, 2, \dots, m\} \times \{1, 2, \dots, n\} \rightarrow g(i, j) = S_{i,j}$, biunivoca su $g(\{1, 2, \dots, m\} \times \{1, 2, \dots, n\}) = \{1, 2, \dots, m\} \times \{1, 2, \dots, n\}$; che rappresenta la matrice dei settori, ed il generico settore $S_{i,j}$, denoterà l' i -esimo settore, relativo al j -esimo Paese³. Si osserva che anche in tal caso non tutti i Paesi potranno avere lo stesso numero di settori, m sarà tale che, se $\exists j \in \{1, 2, \dots, n\}, S_{m,j} \in P_j$, quindi alcuni elementi dei valori della funzione g potranno essere vuoti.

Inoltre se consideriamo la funzione $l : \forall (i, j, r) \in \{1, 2, \dots, m\} \times \{1, 2, \dots, n\} \times \{1, 2, \dots, \mu\} \rightarrow l(i, j, r) = A_{r,i,j}$, biunivoca su $l(\{1, 2, \dots, m\} \times \{1, 2, \dots, n\} \times \{1, 2, \dots, \mu\}) = \{1, 2, \dots, m\} \times \{1, 2, \dots, n\} \times \{1, 2, \dots, \mu\}$; che rappresenta la matrice in tre dimensioni, delle alternative e la generica alternativa $A_{r,i,j}$, denoterà la r -esima alternativa relativa all' i -esimo settore del j -esimo Paese.

Anche per tale funzione non tutti i suoi valori saranno diversi dal vuoto, in quanto non tutti i settori hanno lo stesso numero di alternative, pertanto μ sarà tale che, se $\exists i \in \{1, 2, \dots, m\}, A_{\mu,i,j} \in S_i$.

In ultimo non possiamo escludere che lo studio di un'alternativa possa dar luogo a più di un *risultato* o più di un *osservazione*, che non possono essere trascurati per una corretta esamina del problema che si affronta e per un'attendibile valutazione dei risultati; e quindi ci troviamo ora di fronte ad una biforcazione del nostro percorso, i cui ulteriori elementi di valutazione li possiamo rispettivamente denota-

³ Maddalena, L. (2009). Matematica. Giappichelli Editore.

re con R e con O , per cui avremo R_z o O_z , $z = 1, 2, \dots, u$ e con $u \in N$, e quindi resta chiaro rispettivamente cosa indicheranno tali elementi, ovviamente modificando l'indice di uno dei due, se fosse necessario.

In tal caso per la rappresentazione di questi ulteriori risultati, ci si dovrebbe avvalere di una funzione definita in uno spazio a quattro dimensioni, ottenendo la matrice $m \times n \times \mu \times u$ espressione del numero complessivo dei risultati e/o delle osservazioni.

In tal caso dovremmo servirci di una funzione

$$o : \forall (i, j, r, s) \in \{m \times n \times \mu \times u\} \rightarrow o(i, j, r, s) = R_{s_{r,j}} \quad [00]$$

con ovviamente $\{m \times n \times \mu \times u\} = \{1, 2, \dots, m\} \times \{1, 2, \dots, n\} \times \{1, 2, \dots, \mu\} \times \{1, 2, \dots, u\}$, e come si può osservare biunivoca su $o(\{m \times n \times \mu \times u\}) = \{1, 2, \dots, m\} \times \{1, 2, \dots, n\} \times \{1, 2, \dots, \mu\} \times \{1, 2, \dots, u\}$; rappresentante la matrice dei risultati o delle osservazioni ed il generico risultato $R_{s_{r,j}}$, denoterà il s -esimo risultato relativo alla r -esima alternativa relativa all' i -esimo settore del j -esimo Paese.

Come si può osservare, quest'ultima funzione in quattro variabili, anche se potrebbe teoricamente dare una visione abbastanza completa del problema; diventa molto articolata e complessa ed inoltre richiederebbe la raccolta di un elevato numero di notizie, con ovviamente i vantaggi e gli svantaggi che ne conseguono; lasciamo quindi la relativa scelta, alla ponderazione e valutazione di un futuro progetto di analisi e studio.

Dopo aver fornito un quadro abbastanza completo dello scenario di osservazione, per non appesantire la trattazione, ci limiteremo nel considerare la sola funzione l .

Quindi in questa prima fase sperimentale, l'obiettivo resta quello di poter effettuare una valutazione degli elementi di base, all'interno di uno scenario, quale quello del Mediterraneo, scomposto tramite le funzioni g , e conseguentemente l in applicazione della funzione f .

2. Analisi ed incidenza delle variabili stocastiche considerate

Iniziamo con lo stabilire, quali sono gli elementi basilari da considerare per lo studio e la gestione del nostro problema e, successivamente vedremo come utilizzarli al meglio per la determinazione di eventuali indicatori che possono fornirci delle soddisfacenti risposte.

La scelta di tali elementi è guidata dall'obiettivo del lavoro, ovvero il voler effettuare una sorta di "valutazione" all'interno di un determinato scenario territoriale quale quello del Mediterraneo; pertanto, in questa prima fase di studio per semplificare il lavoro, poniamo l'attenzione su questi tre elementi di base: la *qualità della vita*, quindi un aspetto soggettivo; sulla *qualità dell'ambiente*, ovvero un aspetto oggettivo; e sulla *economicità e produttività*, aspetto economico.

Per quanto concerne l'ambito territoriale di osservazione, nel caso specifico il Mediterraneo, per una opportuna "valutazione" dello stesso, iniziamo con il suddividerlo in una partizione, composta dai *Paesi* facenti parte; e per ognuno di questi possiamo per comodità di osservazione, effettuare un'ulteriore partizione, in *settori*; ed infine, prendere in esame un campione finito o numerabile di *alternative* che all'interno di ogni settore vengono svolte e/o realizzate, da un determinato campione della popolazione⁴.

Inoltre tenendo conto che per la realizzazione, il raggiungimento o il parziale completamento della singola alternativa considerata, a seconda della propria specificità, è necessario tener conto di una serie di *variabili* che in qualche modo influenzano tali risultati; e sempre per ragioni di semplicità, in tale prima fase, ci limitiamo a far entrare in gioco un contenuto numero delle stesse. Pensiamo che una prima variabile di cui si debba tener conto, e forse la più importante, è la variabile *temporale*; ovvero l'intervallo di tempo necessario per raggiungere l'obiettivo posto dall'alternativa. Non minore importanza possono avere le seguenti altre variabili, quali il *lavoro*, le *infrastrutture* a disposizione e le *risorse finanziarie*, sia in *entrata* che in *uscita*.

Pertanto in tale fase, consideriamo le seguenti variabili, così come riportate nella tabella:

Tabella 1. *variabili stocastiche considerate*

<i>Variabili</i>	<i>Descrizione</i>
t	Tempo
α	Lavoro
β	Infrastrutture
γ	Risorse finanziarie investite
δ	Risorse finanziarie in entrata

Inoltre per ognuna di queste variabili è necessario fare delle opportune considerazioni e valutazioni, al fine di un loro corretto utilizzo.

⁴ Grant, R. M. (2015). Contemporary strategy analysis. Wiley & Sons

2.1 Variabile temporale

Per quanto riguarda la variabile tempo, con t_k , si denoterà la misura temporale di ampiezza k , relativa al livello di risultato raggiunto dall'alternativa presa in esame.

2.2 Variabile lavoro

Variabile, di fondamentale importanza in tale analisi, rappresenta l'attività lavorativa che viene svolta per il raggiungimento dell'alternativa considerata; ed essenziale nel contribuire alla valutazione finale della qualità della vita, oltre che della ricchezza, ma di non minore importanza per la valutazione della qualità dell'ambiente.

Per poter stabilire in che modo incide tale variabile su ogni singola alternativa, si parte con il valutare il grado di incidenza nel singolo settore. Questa sarà data dalla somma delle combinazioni lineari tra la parte di lavoro, espressa in percentuale, che un soggetto dedica nel singolo settore ed il ruolo che lo stesso ricopre.

Si è quindi ipotizzato un numero di ruoli che un soggetto riveste nell'ambito della propria società, e si è pensato di assegnare un peso ad ognuno di questi, in modo da avere una giusta incidenza in base al proprio livello professionale; attribuendo una scala crescente, in modo da ottenere un opportuno effetto di ponderazione di tale coefficiente. Nella tabella sottostante si riporta un esempio di coefficienti di ponderazione:

Tabella 2. ripartizione dei livelli professionali

<i>Ruolo</i>	<i>Ponderazione</i>
I	0.07
II	0.11
III	0.16
IV	0.19
V	0.22
VI	0.25

Quindi, se si denota con P_α la percentuale di lavoro o di contributo che il singolo soggetto dedica nel singolo settore, e denotando con Q_α il coefficiente di ponderazione dei ruoli professionali ricoperti, e se inoltre, si ipotizza che l'apporto professionale prestato, è distribuito equamente tra le diverse alternative, si determina l'incidenza lavoro ponderata α_i , relativa ad ogni singola alternativa presente nell' i -esimo Settore

$$\alpha_i = \frac{1}{\mu} \sum_{w=1}^d Q_{\alpha_w} P_{\alpha_w} \quad [01]$$

con $\alpha_i \in \left[0, \frac{d}{\mu}\right]$, e dove d rappresenta il numero dei soggetti componenti il campione di popolazione preso in esame, e μ , come noto, è il numero delle alternative presenti nel settore.

2.3 Variabile infrastrutture

Questa terza variabile considera la dotazione di infrastrutture presenti nel Paese, ed in piena disponibilità della popolazione; ovviamente dopo aver apportato delle opportune correzioni, che tengono conto del livello tecnologico, delle caratteristiche intrinseche delle stesse e di eventuali utilizzi parziali di tali beni; al fine di una corretta equiparazione degli stessi.

Nella tabella che segue, si riportano le ipotesi fatte in merito alle diverse generiche infrastrutture prese in esame con i corrispondenti coefficienti di ponderazione che si sono pensati:

Tabella 3. infrastrutture e relative ponderazioni

<i>Infrastrutture</i>	<i>Incidenze</i>
A alfa	1.2/10 → 0.12
Z zeta	0.8/10 → 0.08
Γ gamma	1.4/10 → 0.14
Δ delta	1.3/10 → 0.13
E epsilon	1.5/10 → 0.15
N eta	1.8/10 → 0.18
I iota	1.6/10 → 0.16
Λ lambda	0.4/10 → 0.04

Un'ulteriore rettifica, si rende necessaria a seguito dello stato di obsolescenza, che può essere misurato tramite la vita del bene, espressa in anni. Quindi, sia Q_{β} il coefficiente di ponderazione del bene, e sia V_{β} la vita dello stesso; essendo b il numero delle infrastrutture considerate nel Paese ed m il numero dei settori presenti nel Paese, e μ il numero delle alternative presenti nel settore; si ottiene l'incidenza del bene β_i , relativa ad ogni singola alternativa presente nell' i -esimo settore:

$$\beta_i = \frac{1}{\mu \cdot m} \sum_{w=1}^b Q_{\beta_w} \frac{1}{1 + V_{\beta_w}} \quad [02]$$

e con $\beta_i \in \left[0, \frac{1}{m(1+V_{\beta})\mu} \right]$.

2.4 Variabile risorse investite

Per quanto concerne la determinazione di tale quarta variabile, si è pensato di operare in termini relativi e non assoluti, ovvero di considerare la percentuale di spesa impegnata nel settore, in modo tale che non sia l'ammontare della stessa a determinare forti sperequazioni tra i diversi settori e conseguentemente tra i Paesi; consentendo quindi un più equilibrato confronto.

Inoltre si è pensato di effettuare una correzione di questo valore, attenendosi al principio dell'utilità marginale decrescente della moneta, ed infine sempre per lo stesso principio di cui sopra, vengono presi in considerazione i decimali della funzione radice quadrata.

Pertanto, se si denota con $C_{\gamma_i} \neq 0$ il valore totale della spesa investita nell' i -esimo settore, e con $C_{\gamma_{ti}}$ l'ammontare della spesa impegnata al momento t ; si determina l'incidenza delle risorse finanziarie interne (spese) γ_{ti} , al momento t , e relativa all' i -esimo settore:

$$\gamma_{ti} = \frac{\sqrt{C_{\gamma_{ti}}/C_{\gamma_i}}}{10} \quad [03]$$

naturalmente con $\gamma_{ti} \in]0,0.1[$.

2.5 Variabile risorse in entrata

Infine per quanto concerne la valutazione dell'ultima variabile presa in considerazione, si osserva che non sempre nei settori presi in esame vi sono alternative per le quali è possibile quantificare una specifica entrata; ciò deve portare ad una maggiore cautela nella determinazione di tale variabile, al fine di non creare forti disequilibri tra i vari settori e conseguentemente tra i diversi Paesi.

Il principio di cui ci si avvale, in quanto ancora rispondente, è quello di servirsi di una funzione concava; ed in tal caso una funzione con una concavità abbastanza accentuata, in modo da esaltarne il principio e, ponderata, come per la variabile precedente.

Pertanto, se si indica con C_{δ_i} l'ammontare delle risorse rinvenute nell' i -esimo settore al momento t , e con $C_{\delta_i} \neq 0$ le risorse programmate per l' i -esimo settore, si ottiene l'incidenza delle risorse finanziarie in entrata δ_{t_i} relativa all' i -esimo settore:

$$\delta_{t_i} = \frac{\sqrt[4]{C_{\delta_i}}}{10 \cdot C_{\delta_i}} \quad [04]$$

con $\delta_{t_i} \in]0,0.1[$.

3. Valutazione degli elementi base del problema

Stabilite quindi le variabili necessarie per l'obiettivo posto dal problema, si procede in questa fase del lavoro alla costruzione degli indicatori atti a fornire una misura degli elementi di base presi in esame.

Ricordando che gli elementi di cui trattasi sono la *qualità della vita*, la *qualità dell'ambiente*, e l'*economicità e produttività*; è necessario quindi costruire appositi indici che rispettino le caratteristiche e peculiarità di tali elementi.

Un indice significativo è opportuno che sia espressione di una funzione di una o più variabili, limitata, o quanto meno che si possano facilmente individuare punti estremanti e la loro natura.

Iniziamo con il considerare una funzione dipendente da una sola variabile, e precisamente della restrizione della funzione esponenziale a $]0,+\infty[$; in particolare della funzione $h : x \in]0,+\infty[\rightarrow a^x$, con $a \in]0,1[$, quindi strettamente decrescente e limitata, nella sua immagine $h(]0,+\infty[) =]0,1[$. Funzione che, date le sue proprietà, nella variabile "tempo", risponderebbe in modo abbastanza completo alle nostre esigenze.

3.1 Indicatore qualità della vita

Il poter mettere in atto un quantificatore della qualità della vita in un contesto territoriale, potrebbe essere visto attraverso la misura del livello raggiunto dalle alternative considerate all'interno della partizione dei settori che si è pensata per il singolo Paese; in particolare in base alla velocità con cui l'alternativa viene realizzata.

Trattandosi quindi di un aspetto che dipende in modo peculiare dai soggetti che operano nella realizzazione della stessa; iniziamo con il considerare la capacità, l'impegno, la professionalità e l'attitudine delle risorse umane operanti nell'entità

in esame. Pertanto le variabili tempo e lavoro, risultano essenziali nella costruzione di tale indice; ed iniziamo dalla singola alternativa, per poi salire ai contesti superiori.

Quindi se si pone nella funzione h , la variabile $x = t_k$, con k espressione temporale di misura del livello di realizzazione della r -esima alternativa al momento della rilevazione e, se si pone $a = 1/(1 + \alpha_i)$, la nostra funzione risulta $h_1 : t_k \in]0, +\infty[\rightarrow h_1(t_k)$, con $h_1(t_k) = 1/(1 + \alpha_i)^{t_k}$; inoltre se si osserva che $\lim_{k \rightarrow 0} h_1(t_k) = 1$, $\lim_{k \rightarrow +\infty} h_1(t_k) = 0$, ed essendo

$$h_1'(t_k) = -\frac{(1 + \alpha_i)^{t_k} \log(1 + \alpha_i)}{(1 + \alpha_i)^{2t_k}} < 0 \Leftrightarrow k \in]0, +\infty[\text{ la funzione risulta sempre de-}$$

crescente, con una velocità direttamente proporzionale ad α_i , ed ovviamente limitata nel suo codominio, in quanto $h_1(]0, +\infty[) =]0, 1[$. Se a ciò introduciamo il livello di espletamento della r -esima alternativa al momento t_k , misura che per ora lasciamo nelle mani della funzione $\varphi(t)$, che risulterà pari ad uno nel caso l'alternativa sia completa, o il risultato osservato sia stato raggiunto⁵. Pertanto si giunge al seguente primo livello del grado della qualità della vita proporzionale alla r -esima alternativa, all'interno del i -esimo settore, del j -esimo Paese, al momento t_k :

$$I_{qv} A_{r,i,j} = \varphi(t_{A_{r,i,j}}) h_1(t_{k_{i,j}}) = \varphi(t_{A_{r,i,j}}) \left(\frac{1}{1 + \alpha_{i,j}} \right)^{t_{k_{i,j}}} \quad [05]$$

naturalmente con $I_{qv} A_{r,i,j} \in [0; 1[$.

Se osserviamo la funzione derivata prima:

$$D(I_{qv} A_{r,i,j}) = \frac{\varphi'(t_{A_{r,i,j}}) (1 + \alpha_{i,j})^{t_{k_{i,j}}} - \varphi(t_{A_{r,i,j}}) (1 + \alpha_{i,j})^{t_{k_{i,j}}} \log(1 + \alpha_{i,j})}{(1 + \alpha_{i,j})^{2t_{k_{i,j}}}}, \text{ questa ri-}$$

sulta negativa, in quanto soddisfatta la seguente equazione differenziale $\varphi'(t_{A_{r,i,j}}) (1 + \alpha_{i,j})^{t_{k_{i,j}}} - \varphi(t_{A_{r,i,j}}) (1 + \alpha_{i,j})^{t_{k_{i,j}}} \log(1 + \alpha_{i,j}) < 0$, ovvero $\varphi(t_{A_{r,i,j}}) \log(1 + \alpha_{i,j}) > \varphi'(t_{A_{r,i,j}})$, pertanto l'indicatore pensato risulta idoneo nella sua applicazione; conseguentemente esteso all'intero scenario osservato all'interno

⁵ Von Neumann J. and Morgenstein O. (1974). *Theory and Games of economic behavior*

dell' i -esimo settore, si ottiene una misura della qualità della vita del settore in esame, quale media degli indicatori relativi alle singole alternative:

$$I_{qv}S_{i,j} = \frac{1}{\mu} \sum_{k=1}^{\mu} I_{qv}A_{r_{i,j}} = \frac{1}{\mu} \sum_{r=1}^{\mu} \varphi(t_{A_{r,j}}) \left(\frac{1}{1 + \alpha_{i,j}} \right)^{t_{k_{i,j}}} \quad [06]$$

e conseguentemente con $I_{qv}S_{i,j} \in [0;1[$.

A tal punto possiamo pensare di ottenere una misura della qualità della vita all'interno di un Paese, servendoci della media degli indicatori dei singoli settori in questo presenti, pertanto si ha un indice anch'esso ingabbiato nel medesimo insieme dei valori, quindi dotato di minimo e di estremo superiore:

$$I_{qv}P_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m I_{qv}S_{i,j} = \frac{1}{m} \frac{1}{\mu} \sum_{i=1}^m \sum_{r=1}^{\mu} \varphi(t_{A_{r,j}}) \left(\frac{1}{1 + \alpha_{i,j}} \right)^{t_{k_{i,j}}} \quad [07]$$

ovvero con $I_{qv}P_j \in [0;1[$.

3.2 Indicatore qualità dell'ambiente

La qualità dell'ambiente di un Paese potrebbe essere misurata attraverso il livello di funzionalità dei diversi settori di cui un Paese si compone ed ovviamente delle singole alternative prese in considerazione.

Pertanto nella determinazione di tale misura entrano in gioco un po' tutte le variabili considerate, in quanto la qualità della vita dipende dalla combinazione del buon livello di tutte le risorse a disposizione del paese; e come sempre un ruolo determinante è ricoperto dalla variabile tempo in cui le alternative si completano.

Quindi, servendoci ancora della medesima funzione h , e ponendo, in questo caso, $a = 1/(1 + \alpha_i + \beta_i)$, si ottiene la funzione $h_2(t_k) = 1/(1 + \alpha_i + \beta_i)^{t_k}$, che come si può osservare gode delle medesime proprietà della sua collega h_1 ; con la sola differenza che la velocità della decrescenza è direttamente proporzionale alle due variabili α_i e β_i .

Anche in tal caso continuiamo a servirci della funzione $\varphi(t)$ per non trascurare il livello di espletamento dell'alternativa.

Possiamo quindi scrivere una prima componente dell'indicatore sulla qualità dell'ambiente, partendo dalla r -esima alternativa:

$$I_{qa}A_{r_{i,j}} = \varphi(t_{A_{r,j}}) h_2(t_{k_{i,j}}) = \varphi(t_{A_{r,j}}) \left(\frac{1}{1 + \alpha_{i,j} + \beta_{i,j}} \right)^{t_{k_{i,j}}} \quad [08]$$

indicatore che continua a godere della seguente proprietà: $I_{qa}A_{r_{i,j}} \in [0;1]$; quindi in linea con quanto visto sopra.

Come si può osservare, in tale indicatore non compaiono ancora le risorse finanziarie, che per comodità le facciamo entrare in gioco nell'esamina dei settori. Quindi possiamo pensare di implementare la [08] ottenendo una seconda componente di tale indicatore; quale media ponderata dei valori delle singole attività, tramite la seguente funzione $\rho(t) = (1 + \gamma_{t_i} + \delta_{t_i})$; che come si osserva è una funzione montante, e la cui moderata forza, non stravolge il risultato, ma lo pondera con un giusto ed opportuno peso⁶. Si perviene quindi all'indicatore della qualità dell'ambiente relativo all' i -esimo settore:

$$I_{qa}S_{i,j} = \frac{1}{\mu} \rho(t_{i,j}) \sum_{r=1}^{\mu} I_{qa}A_{r_{i,j}} = \frac{1}{\mu} (1 + \gamma_{t_{i,j}} + \delta_{t_{i,j}}) \sum_{r=1}^{\mu} \varphi(t_{A_{r_{i,j}}}) \left(\frac{1}{1 + \alpha_{i,j} + \beta_{i,j}} \right)^{t_{k_{i,j}}} \quad [09]$$

ovvero con $I_{qa}S_{i,j} \in [0,1.2]$; come si osserva assume valori limitati, dotato di minimo e estremo superiore abbastanza contenuto.

Passando quindi al livello superiore si desume la misura del livello della qualità dell'ambiente di un Paese, quale valore atteso dei risultati ottenuti nei singoli settori e considerandoli equamente probabili. Valore, che rimarrà ovviamente contenuto, nello stesso intervallo limitato:

$$I_{qa}P_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m I_{qa}S_{i,j} = \frac{1}{m} \frac{1}{\mu} \sum_{i=1}^m (1 + \gamma_{t_{i,j}} + \delta_{t_{i,j}}) \sum_{r=1}^{\mu} \varphi(t_{A_{r_{i,j}}}) \left(\frac{1}{1 + \alpha_{i,j} + \beta_{i,j}} \right)^{t_{k_{i,j}}} \quad [10]$$

pertanto anche per tale indicatore, restano valide le considerazioni fatte sopra.

3.3 *Indicatore di economicità e produttività*

Nella determinazione di tale indicatore entrano in gioco tutte le variabili considerate, con una maggiore attenzione alle risorse finanziarie, combinandole in modo opportuno con le risorse professionali e con quelle economiche.

Per restare in linea con quanto già visto, ci serviamo della [05] come base di partenza, che considera appunto l'aspetto professionale; e tiriamo quindi in campo le risorse finanziarie, tramite le seguenti due funzioni, $s(t) = (1 + \gamma_{t_i})^2, \in [1,1.21]$ ed $e(t) = (1 + \delta_{t_i})^2, \in [1,1.21]$, che forniscono una misura dell'incidenza degli inve-

⁶ Castellani, G., De Felice M. and Moriconi F. (2005). Manuale di finanza vol.1. *Il Mulino*

stimenti e delle entrate relative all' i -esimo settore. Valori, leggermente amplificati dalla funzione potenza, appunto per il ruolo che rivestono in tale valutazione, ed utilizzati quali fattori montanti per la ponderazione del valore atteso delle alternative. Si perviene quindi al seguente l'indice di economicità e produttività dell' i -esimo settore:

$$I_{ep}S_{i,j} = \frac{1}{\mu} s(t_{i,j}) e(t_{i,j}) \sum_{r=1}^{\mu} I_{qv} A_{r,i,j} = \frac{1}{\mu} (1 + \gamma_{t_{i,j}})^2 (1 + \delta_{t_{i,j}})^2 \sum_{k=1}^{\mu} \varphi(t_{A_{r,i,j}}) \left(\frac{1}{1 + \alpha_{i,j}} \right)^{t_{k,i,j}} \quad [11]$$

con $I_{ep}S_{i,j} \in [0, 1.46[$; come si osserva, ancora con valori limitati, ma con un leggero incremento dell'estremo superiore.

Completando, si perviene all'indicatore che fornisce una misura dell'economicità e produttività del j -esimo Paese, quale valore atteso dei risultati dei singoli settori in esso contenuti, con inalterato l'insieme dei valori:

$$I_{ep}P_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m I_{ep}S_{i,j} = \frac{1}{m} \frac{1}{\mu} \sum_{i=1}^m (1 + \gamma_{t_{i,j}})^2 (1 + \delta_{t_{i,j}})^2 \sum_{r=1}^{\mu} \varphi(t_{A_{r,i,j}}) \left(\frac{1}{1 + \alpha_{i,j}} \right)^{t_{k,i,j}} \quad [12]$$

Si ribadiscono quindi anche per tale indicatore le considerazioni già fatte.

A tal punto, prima di procedere con l'osservare tali strumenti di misura applicati all'intera area del Mediterraneo; essendo questa per l'appunto costituita da una eterogeneità di popolazioni, riteniamo opportuno soffermarci su ulteriori elementi, che tengano conto tramite delle funzioni di utilità, del grado di aspettativa delle popolazioni, e non solo.

4. Elementi base nello scenario Mediterraneo: ulteriori aspetti stocastici

Ci poniamo il problema dell'eterogeneità delle popolazioni ognuna con le proprie specifiche caratteristiche; elementi che non sono stati considerati nella prima trattazione, ma che riteniamo opportuno far cenno in questo scenario più ampio.

Se consideriamo quindi le diverse caratteristiche che le popolazioni presentano:

$$\theta_i, \forall i \in \{1, 2, \dots, n\} \text{ e con } \theta_i \in \Theta$$

la cui funzione di distribuzione cumulata di tali caratteristiche, è:

$$H : \forall x \in R \rightarrow H_{\theta}(x) = \sum_{\theta_i \leq x} p(\theta_i)$$

ed osserviamo che le caratteristiche θ_i influenzano le preferenze dei soggetti che possono essere espresse dalla seguente *funzione di utilità*

$$u(w, \theta)$$

dove w è la variabile che esprime l'aspettativa relativa all'elemento di base che si valuta; ed ipotizziamo che la funzione di utilità sia *crescente* in funzione di w , e *concava*, sempre in funzione di w ; proprietà necessarie per la identificazione della funzione stessa, e per una sorta di riluttanza alle aspettative⁷.

Se quindi ricordiamo che il nostro obiettivo è quello di fornire una misura su alcuni elementi quali: la *qualità della vita*, la *qualità dell'ambiente*, e l'*economicità e produttività*; e se consideriamo ancora che tali valori possono subire influenze in base ai molteplici rischi presenti nei diversi paesi: $\sigma_j \in M$; rischi che potrebbero assumere diversi livelli, e con funzione di distribuzione cumulata:

$$F : \forall x \in R \rightarrow F_\sigma(x) = \sum_{\sigma_i \leq x} p(\sigma_i)$$

Se pertanto poniamo un generico indicatore di un Paese, ad esempio quello sulla qualità della vita, $I_{qv} P_j = l_{qv,j}$, e consideriamo che il valore complessivo che potrebbe assumere tale indicatore, può essere visto tramite una funzione che lo esprime, sotto l'influenza del rischio presente in tale Paese, ovvero tramite la funzione

$$z_1 : \forall \sigma_j \in M \rightarrow z_1(\sigma_j) = l_j$$

con funzione di distribuzione cumulata

$$G : \forall x \in R \rightarrow G_{z_1}(x) = \sum_{l_i \leq x} p(l_i)$$

e tenendo conto della funzione z_1 , possiamo esprimere la distribuzione cumulata come

$$G : \forall x \in R \rightarrow G_{z_1}(x) = \sum_{l_i \leq x} p(p(\sigma_i))$$

e nel continuo, se consideriamo che $G'_{z_1}(x) = g_{z_1}(t)$ fornisce la funzione *densità di probabilità*, possiamo scrivere

$$G : \forall x \in R \rightarrow G_{z_1}(x) = \int_{-\infty}^x g_{z_1}(t) dt$$

Quindi possiamo esprimere la variabile w , l'ammontare delle aspettative, a sua volta quale funzione delle variabili z_1 e θ , ovvero $w(z_1, \theta)$ che rappresenta il valore della qualità della vita, del soggetto con caratteristica θ , nella circostanza che

⁷ Fishburn, P. C. (1979). *Utility Theory for Decision Making*. *Krieger Huntington*

il rischio σ del Paese, impatti sulla funzione z_1 ; funzione di allocazione al rischio, che esprime quindi la sensibilità, al variare della funzione w , rispetto alla funzione z_1 , del soggetto con caratteristica θ .

In definitiva la funzione di utilità quale funzione composta diventa:

$$u(w(z_1, \theta), \theta)$$

e conseguentemente per le rispettive distribuzioni di probabilità cumulate, possiamo considerare ora l'*utilità attesa* sulla qualità della vita, delle popolazioni del generico Paese, in base alla propria funzione di utilità composta ed alle loro caratteristiche sottostanti

$$E[u(w(z_1, \theta), \theta)] = \int_{-\infty}^{+\infty} u(w(z_1, \theta), \theta) g_{z_1}(x) dx \quad [13]$$

Se ricordiamo che abbiamo posto $z_1(\sigma_j) = l_j$ ed anche $I_{qv} P_j = l_{qv,j}$; dalla [13] si perviene all'indicatore che esprime il livello della qualità della vita all'interno dell'intera area oggetto di osservazione, il Mediterraneo:

$$I_{qv}(M) = E[u(w(z_{qv}, \theta), \theta)] = \frac{1}{n} \int_{-\infty}^{+\infty} \sum_{j=1}^n u(w(z_{qv,j}, \theta), \theta) g_{z_1}(x) dx \quad [14]$$

In modo del tutto semplice ed analogo si perviene alla costruzione degli indicatori sulla qualità dell'ambiente e sulla economicità e produttività.

5. Conclusioni

Il poter pensare ad un ambito territoriale, quale l'area del Mediterraneo, abbastanza robusto e forte, sicuramente apporta altrettanta utilità all'Unione Europea. Una lettura di alcuni aspetti socio-economici, anche delineata in base alle ipotesi stocastiche, contribuisce non solo sulla qualità programmatica dei progetti economici, ma crea strumenti opportuni per valutare e "adattare" la qualità della vita e dell'ambiente delle popolazioni.

Si è pertanto cercato di fornire alcuni semplici elementi di valutazione riguardo aspetti che risultano difficilmente controllabili da un punto di vista quantitativo, in quanto soggetti ad una moltitudine di variabili, nella maggior parte dei casi aleatorie.

Il modello studiato fornisce una semplice base di partenza, che è possibile implementare in base agli obiettivi che si desiderano raggiungere; ed in considerazione dei diversi contesti in cui ci si cala. Un ruolo molto importante, a tal proposito, è dato dal mettere in gioco la funzione di utilità, nella doppia variabile. Inoltre, si po-

trebbero anche considerare dei problemi di massimizzazione vincolata, degli obiettivi prefissati; ma che abbiamo ritenuto non opportuno esaminare in tale fase del lavoro, per non appesantire ulteriormente la trattazione, prima di eventuali ponderazioni al modello esposto.

Modello che rispecchia un'analisi multicriterio per scopo decisionale (Multi Criteria Decision Analysis, MCDA) e quindi potrebbe fornire un valido supporto alla pluralità delle decisioni o strategie che correntemente i diversi organi politici ed amministrativi, sono costretti ad affrontare. Oltre che, tale approccio di valutazioni, possa ritornare utile a studiosi di fenomeni che come in questo, o altri ambiti, risultano difficilmente quantificabili.

Riferimenti bibliografici

- Albano, L. (2009). Appunti di Matematica per l'Economia. *Università degli Studi di Bari*.
- Antonelli, V. and D'Alessio R. (2012). Controllo di gestione. *Maggioli Editore*. ISBN 978-8838-77290-0.
- Cassese, Sabino. (2016). Territori e potere. Un nuovo ruolo per gli Stati?, il Mulino, Bologna.
- Castellani, G., De Felice M. and Moriconi F. (2005). Manuale di finanza vol.1. *Il Mulino*. ISBN 978-88-15-10702-2.
- D'Aries, C. (2011). Performance e controllo di gestione: Il Sole 24 ore.
- De Giuli, M. E., Giorgi G., Maggi M., and Magnani U. (2008). Matematica per l'economia e la finanza. *Zanichelli, Bologna*. ISBN 978-8808063854.
- Dermine, J. and Bissada Y. F. (2002). Asset and liability management a guide to value creation and risk control. *Pearson education limited, London*. ISBN 978-0273656562.
- Ferrara, M. e Mavilia R. (2011), Economia e cooperazione internazionale nell'area del Mediterraneo, Rubbettino Università.
- Fishburn, P. C. (1979). Utility Theory for Decision Making. *Krieger Huntington, New York*. ISBN 978-0882757360.
- French, S. (1993). Decision Theory. *Ellis Horwood, New York*. ISBN 978-0470-20308-8.
- Grant, R. M. (2015). Contemporary strategy analysis. *Weily&Sons, Stati Uniti*. ISBN 978-11-1912-083-4.
- Kreps, D. M. (1988). Notes on the Theory of Choice. *Westview Press, Boulder (CO) USA*. ISBN 978-081-337553-3.

- Kreps, D. M. (1990). A Course in Microeconomic Theory. *Harvester Wheatsheaf, New York*. ISBN 978-06-910-4264-0.
- Maddalena, L. (2009). Matematica. *Giappichelli Editore*. ISBN 978-88-3489624-2.
- Malighetti, P., Redondi R. and Vismara S. (2009). Sistemi di controllo di gestione: teoria ed applicazioni. Maggioli Editore. ISBN 978-8838-74389-4.
- Roberts, F. S.(1979). Measurement Theory with Applications to Decision making, Utility, and the Social Sciences. *Encyclopedia of mathematics and its applications, n. 7, Addison-Wesley, London*.
- Von Neumann J. and Morgenstein O. (1974). Theory and Games of economic behavior. Princeton University press. ISBN 978-06911-3061-3.