

Progetto NUVAL

Azione operativa E: “Supporto ai Nuclei di valutazione e ad Amministrazioni centrali, regionali e locali o gruppi di Amministrazioni impegnate in processi valutativi e auto valutativi”

Proposta per un modello di supporto alle decisioni delle Amministrazioni Centrali per la programmazione della spesa e la selezione di interventi

A cura di Salvatore Ercolano

Il presente lavoro è stato condotto all'interno dell'Azione Operativa E, ***“Supporto ai Nuclei di valutazione e ad Amministrazioni centrali, regionali e locali o gruppi di Amministrazioni impegnate in processi valutativi e auto valutativi”***, svolta nell'ambito del ***Progetto Nuval “Azioni di sostegno alle attività del Sistema Nazionale di Valutazione e dei Nuclei di Valutazione” (Programma di Azione Coesione Complementare al PON – Governance Assistenza Tecnica (FESR) 2007-2013 - Obiettivo I - Convergenza - Obiettivo Operativo I.3 - Potenziamento del Sistema Nazionale di Valutazione)***, di cui alla Convenzione tra il Dipartimento della Funzione Pubblica e il FormezPA del 18 settembre 2012.

Opinioni e conclusioni espresse in questo documento impegnano esclusivamente l'autore, senza in alcun modo riflettere gli orientamenti dell'Amministrazione di sua attuale appartenenza. Egli rimane inoltre unico responsabile di eventuali errori, omissioni e imperfezioni redazionali.

Sommario

Abstract	3
Introduzione	4
La definizione del processo decisionale	4
Obiettivo del contributo	6
Stato dell'arte e metodologia proposta	7
La fase di programmazione	9
La fase di selezione	11
Definizione della fase di supporto alla programmazione e selezione: il bilancio del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare	13
Conclusioni	20
Bibliografia.....	22

Abstract

Obiettivo del presente contributo è improntare un modello di valutazione che rientri a pieno titolo nella macrofamiglia dei Decision Support System (DSS). Tali modelli di supporto alla decisione presentano diverse caratteristiche che potrebbero rappresentare un deciso miglioramento delle procedure di valutazione della spesa effettuata dai singoli ministeri superando alcuni dei limiti applicativi emersi con tecniche di valutazione basate sulla classica Analisi Costi Benefici.

Il modello proposto rappresenta un possibile supporto decisionale nella fase di programmazione della spesa in conto capitale e della successiva selezione di interventi puntuali in ragione dei vincoli finanziari e tecnici su cui torneremo successivamente. In altre parole l'attività di valutazione in tale modello diventa endogena al processo di decisione nel suo complesso, articolato in due principali fasi: la programmazione del bilancio e la selezione di interventi di cui si compongono i diversi programmi di spesa.

Tale processo permette di non scindere le due fasi di cui sopra e consente di conseguenza di studiare le relazioni possibili tra diverse allocazioni del bilancio tra programmi e gli impatti che tali allocazioni hanno in termini di obiettivi ritenuti rilevanti dal decisore politico.

In estrema sintesi il modello di supporto alla decisione che si va a formalizzare, rappresenta di fatto un modello basato su analisi multicriteriale e più specificatamente sulle tecniche di ottimizzazione vincolata. Tali tecniche si basano sulla programmazione matematica multi obiettivo con variabili binarie (Romano 2012). Il vantaggio di questi modelli si fonda sulla contestuale definizione di una struttura di allocazione di risorse che a valle genera una selezione di interventi. La valutazione della spesa programmata sarà dunque effettuata, endogenamente, sulla base degli impatti che ciascun intervento selezionato è in grado di generare. Questa tipologia di procedura prevede una continua interazione tra tecnico e decisore. A questi è dato correttamente il compito di valutare le diverse allocazioni di bilancio sulla base del conseguimento degli obiettivi rilevanti, su una scala da questi direttamente interpretabile. Di fatto la principale differenza di questi modelli rispetto alle analisi costi benefici è rappresentata dalla possibilità di lasciare i singoli impatti nella rispettiva scala di misura. Invece le tecniche classiche di costi benefici necessitano la trasformazione dei diversi impatti sempre in termini monetari. Tali trasformazioni rappresentano solitamente una sorta di velo tra la parte tecnica del processo decisionale e il politico.

In altri termini il modello proposto presenta di fatto un miglioramento in termini di trasparenza nel processo decisionale utile al fine di ridurre le asimmetrie informative alla Niskanen tra burocrazia e politico.

A titolo esemplificativo nell'ultima sezione del contributo viene minimamente formalizzata una possibile applicazione del modello sul bilancio del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. L'obiettivo dell'applicazione che si propone non è la restituzione di uno specifico *outcome* finale quanto piuttosto quello di suggerire nel vivo di un bilancio di un Ministero i diversi *step* in cui si articola la metodologia proposta.

Introduzione

Negli ultimi anni il contenimento della spesa pubblica ha ulteriormente orientato le amministrazioni verso un uso razionale, efficiente ed efficace delle risorse di bilancio. In questa ottica le attività di programmazione, valutazione e selezione della spesa in conto capitale sono andate assumendo sempre maggiore centralità. In coerenza con questo quadro di riferimento il legislatore ha emanato i decreti legislativi n. 228/2011 e n. 229/2011. Con questi strumenti legislativi si cerca di razionalizzare il processo di programmazione e selezione degli investimenti pubblici attraverso la definizione del Documento Pluriennale di Programmazione (DPP) e delle Linee Guida (LL GG) settoriali.

La metodologia di valutazione considerata dagli strumenti legislativi sopra richiamati si fonda sull'Analisi Costi Benefici (ACB). Questa tecnica ha rappresentato e continua a rappresentare a livello nazionale ed internazionale la metodologia prevalente per l'analisi degli investimenti. L'ACB è una tecnica monocriteriale di diretta derivazione dell'economia del benessere (Rostirolla, 1998) il cui obiettivo è la valutazione di un investimento in ragione del flusso di cassa che questi è in grado di generare. Gli impatti che l'alternativa in esame è in grado di generare vengono espressi in termini di costi e benefici e dalla loro differenza otteniamo il beneficio netto. In ragione di quanto detto è necessario che tutti gli impatti vengano espressi in valore monetario. Nel caso di grandezze finanziarie non risulta difficile la quantificazione monetaria degli impatti; tuttavia gli investimenti generano anche impatti che non sono direttamente di natura finanziaria. La corretta considerazione di grandezze non monetarie risulta di fondamentale importanza soprattutto quando affrontiamo il problema valutativo dal punto di vista del policy maker che deve tener conto di tutti i costi e benefici per la collettività. L'ACB riesce a considerare queste grandezze attraverso l'utilizzo di prezzi ombra che rappresentano un sistema di prezzi che cerca di riflettere la scarsità relativa delle risorse.

Questa metodologia, nonostante il suo largo e ormai consolidato impiego, presenta una serie di limitazioni. In primis, la necessità di trasformare tutti gli impatti in termini monetari conduce talvolta a difficili quantificazioni (si pensi a titolo esemplificativo quanto possa essere critica la quantificazione monetaria del numero di vite salvate da un investimento per la messa in sicurezza di un tratto stradale). Da qui deriva l'incapacità ad integrare gli impatti economico-finanziari con quelli di natura diversa.

In seconda istanza questa tipologia di tecniche di fatto non supporta il decisore nella fase di generazione del piano di investimenti. Infatti la spesa in conto capitale si articola in piani e programmi composti a loro volta da una pluralità di progetti ciascuno dei quali avrà una certa capacità di conseguire uno o più obiettivi. Questi obiettivi possono presentare tra loro un certo grado di confliggenza e la scelta di finanziare un set di interventi piuttosto che un altro può determinare di fatto diversi livelli di conseguimento dei singoli obiettivi che non sempre riescono ad essere immediatamente letti dal decisore.

La definizione del processo decisionale

Sarebbe corretto guardare l'intero processo decisionale per la definizione e allocazione della spesa pubblica nella sua articolazione plurifasica con diversi livelli decisionali che, sebbene formalmente si configurino seguendo una sequenza di tipo top down, in realtà presentano una forte interazione. Ciascun livello inoltre presenta una molteplicità di obiettivi e priorità. All'operatore pubblico nella fase di valutazione ex ante della spesa non spetta soltanto il calcolo della redditività di un singolo intervento quanto soprattutto la definizione di una corretta programmazione di bilancio all'interno di un processo decisionale razionale.

Questo processo, molto schematicamente si articola in diverse fasi, individuabili nella definizione del piano (pianificazione), nell'allocazione delle risorse da stanziare tra i diversi programmi definiti in fase di pianificazione (programmazione) e nella selezione degli interventi da far confluire nei singoli programmi (*budgeting*).

Nella figura che segue viene esposta uno schema esemplificativo della relazione esistente tra le diverse fasi del processo decisionale.

La fase di pianificazione risulta strettamente collegata con la definizione di obiettivi di lungo periodo. In questa fase le decisioni rappresentano scelte discrezionali di carattere eminentemente politico per cui risulta difficile rappresentarlo all'interno di un modello valutativo formalizzato.

La fase di programmazione invece può essere strutturata all'interno di uno schema formale attraverso la definizione di un modello matematico a supporto della decisione al fine di generare tutte le alternative di allocazione delle risorse monetarie ammissibili associate a diversi impatti sui singoli obiettivi rilevanti per il decisore. In altre parole il modello di supporto alla decisione in questa fase dovrebbe restituire diverse allocazioni finanziarie possibili in grado di conseguire un set di obiettivi nel rispetto di vincoli dati. Tra queste diverse allocazioni il decisore sceglierà quella maggiormente coerente con le sue preferenze.

Una volta individuata la potenziale struttura di bilancio articolata su più programmi di spesa, nella fase di selezione degli interventi puntuali, dato il vincolo di risorse assegnate per ciascun programma nella fase precedente del processo decisionale, risulta necessario assicurare il mix di interventi che meglio risponda alle preferenze del policy maker. In questa fase, trattandosi di interventi puntuali, la valutazione verterà su aspetti strettamente micro (caratteristiche tecnico-progettuali ed economiche) dei progetti.

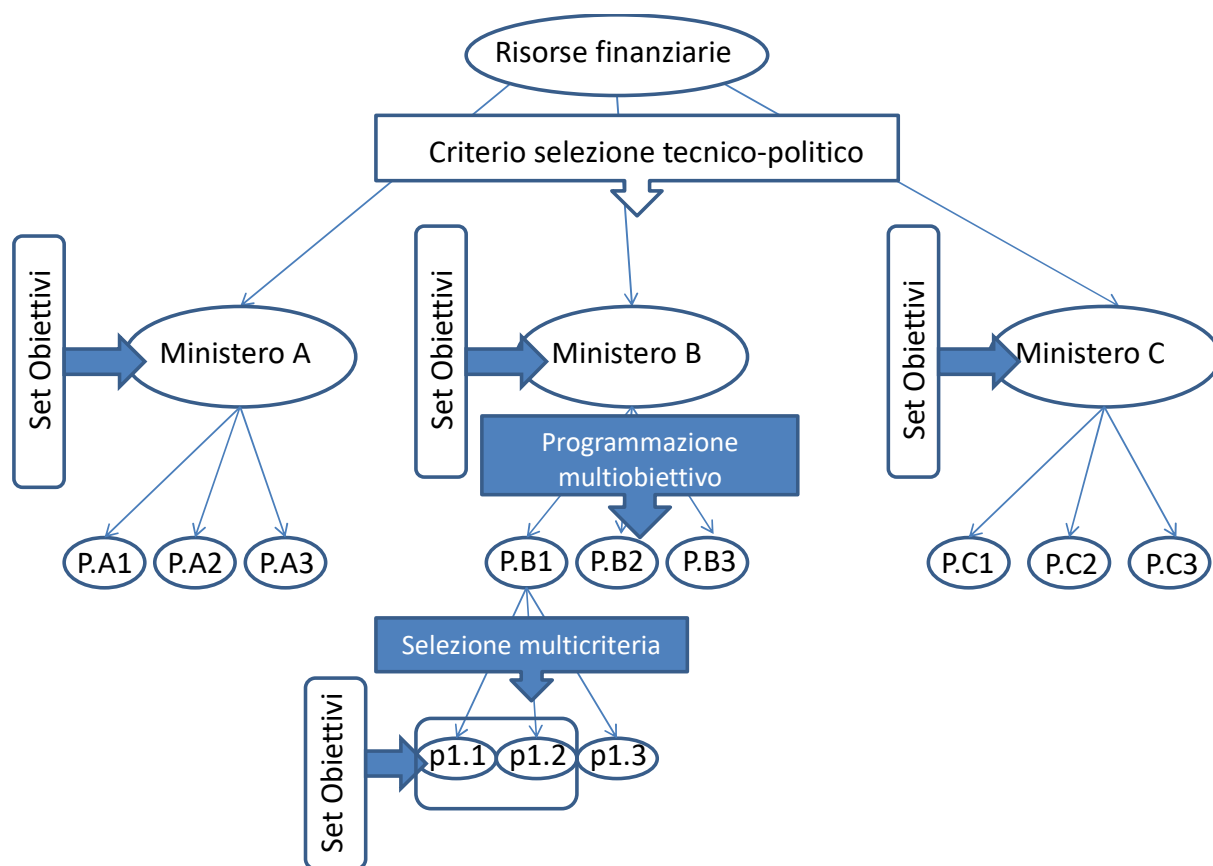


Figura 1: il processo decisionale

Obiettivo del contributo

In ragione della *ratio* alla base dello sforzo legislativo, il presente scritto propone una metodologia a supporto delle amministrazioni centrali nelle fasi di programmazione di bilancio e selezione degli interventi puntuali.

Come è noto il bilancio delle amministrazioni centrali è articolato per missioni e programmi. Le missioni sono definite come "le funzioni principali e gli obiettivi strategici perseguiti con la spesa pubblica". Ad oggi sono previste 34 missioni, alcune trasversali a più ministeri, altre specifiche del singolo dicastero. Ogni missione si articola a sua volta in programmi che rappresentano aggregati di interventi coerenti e razionali al fine di perseguire i propri obiettivi (Legge 196/2009).

Ogni amministrazione centrale nella fase di programmazione del proprio bilancio si trova ad affrontare un classico problema multi-obiettivo soggetto al vincolo di risorse scarse. In questo contesto la massimizzazione di tutti gli obiettivi rappresenta una soluzione non praticabile, sia per ragioni di tipo finanziario (il vincolo di bilancio) sia per ragioni di tipo tecnico (alcuni obiettivi e/o sottobiettivi potrebbero presentare un certo grado di incompatibilità). Diventa dunque fondamentale per il decisore la definizione del set di obiettivi che intende perseguire a valle della fase di *budgeting* la quale deve a sua volta essere razionale e coerente rispetto agli stessi obiettivi.

Gli obiettivi possono discendere tanto dall'analisi dei fabbisogni specifici emersi a livello "periferico" o settoriale, quanto da scelte discrezionali effettuate dal *policy maker*.

Nel caso di obiettivi derivanti da un'analisi dei fabbisogni risulta necessario una quantificazione di questi ultimi sulla base di un set di indicatori definito. Nel caso di obiettivi derivanti da scelte discrezionali è necessario che il processo di formazione degli stessi presenti una sua coerenza e sia per quanto possibile esplicitato. L'esplicitazione di tali obiettivi è cruciale al fine di programmare una valutazione in itinere ed ex post che permetta di verificare in che misura gli strumenti finanziati abbiano concorso al conseguimento degli stessi.

Alcuni studi hanno cercato di formalizzare ed implementare modelli valutativi per problemi decisionali multi obiettivo con vincolo di risorse scarse. L'idea alla base di questi studi è l'impossibilità da parte del decisore politico di perseguire e massimizzare una chiara funzione di benessere sociale. L'impossibilità nasce non solo dal vincolo delle risorse ma soprattutto dalla presenza di interessi configgenti che generano obiettivi tra loro mutuamente escludenti (Tamiz, Jones, Romero, 1997). Tuttavia in questa sede risulta necessario la definizione di un modello interattivo in cui riescano ad integrarsi la fase di programmazione e la fase di selezione degli interventi nel processo di bilancio delle amministrazioni centrali. In un precedente studio è stato formalizzato un modello valutativo per la definizione di un vasto programma di finanziamento per il recupero di un centro storico e la selezione dei relativi interventi (Ercolano, Monacciani, Rostirolla, 2012).

Questa tipologia di modelli valutativi ha il vantaggio di mettere strettamente in relazione una prima fase di programmazione in senso ampio ed una seconda fase, più operativa di selezione degli interventi puntuali.

La prima fase di programmazione vera e propria ha come obiettivo la definizione di una struttura di bilancio coerente con i macro-obiettivi del decisore politico. Data la struttura del bilancio è ipotizzabile l'articolazione della fase di programmazione in due *step* consecutivi che cercano di contribuire ad un processo di razionalizzazione dell'attività di programmazione del ministero.

- Nel primo *step*, in funzione del conseguimento degli obiettivi ministeriali e del loro peso relativo sarà necessario allocare le risorse disponibili tra le diverse missioni.
- Successivamente in ragione della ripartizione generata si passa, per ciascuna missione, alla fase di allocazione delle risorse tra i diversi programmi di spesa.

La seconda fase più propriamente di selezione, si colloca a livello di singolo programma al fine di individuare gli interventi puntuali da finanziare in ragione delle risorse disponibili.

Nel paragrafo successivo cercheremo di inquadrare i riferimenti teorici dai quali deriva il metodo proposto.

Stato dell'arte e metodologia proposta

La definizione del problema decisionale è una fase estremamente rilevante e strettamente legata alla scelta delle tecniche di supporto alla decisione. L'approccio che proponiamo è basato sull'impiego delle tecniche multi-criteriali (*Multi-Criteria Decision Analysis – MCDA*) ed in particolare della programmazione obiettivo (*Goal Programming – GP*). Questa metodologia fa ricorso alle tecniche di programmazione matematica multi obiettivo e rientra nei cosiddetti metodi a priori nei quali il decisore specifica ex ante le sue preferenze in termini di obiettivi da conseguire. In altri termini il problema decisionale viene impostato in termini di ottimizzazione della spesa in ragione di un set di obiettivi che in qualche modo rappresentano le preferenze che il policy maker esplicita ex ante. Il concetto di ottimizzazione nella programmazione lineare rappresenta uno strumento estremamente utile per la risoluzione di problemi decisionali di grande

dimensione (Baumol, 1971). Le tecniche di ottimizzazione non sono altro che metodi matematici che hanno come fine la ricerca della soluzione ammissibile che più si avvicina al soddisfacimento dell'obiettivo dichiarato. (Cutolo, 1971). Più precisamente, come sottolinea Rostirolla (1998) "la finalità della programmazione matematica multi obiettivo è ricercare, all'interno delle soluzioni ammissibili del problema, quelle efficienti nello spazio delle variabili e non dominate nello spazio degli obiettivi¹. Poiché il numero di soluzioni non dominate è generalmente molto ampio nei problemi decisionali e tale da rendere impossibile la scelta attraverso il confronto diretto di tutte le alternative, risulta più conveniente utilizzare dei modelli interattivi (...) che propongano al decisione un numero limitato e ben definito di possibili scelte in ciascun passo del processo decisionale e che tendano, in un numero ridotto di passi, a convergere verso una soluzione accettabile o preferita, di miglior compromesso".

Da una *review* della letteratura sull'argomento emerge un certo interesse di molti studiosi nei confronti di queste tecniche di valutazione. Tuttavia le applicazioni sembrano ancora mancare. Ci sono alcuni tentativi di formalizzazione di modelli valutativi e successivo modello pilota effettuati principalmente come case study o relativi principalmente a scelte di policy effettuate da governi locali:

- Definizione di un modello di supporto per la programmazione e la gestione delle risorse idriche (. Andreu, Capilla, Sanchís, 1996)
- Analisi multicriteriale per la gestione delle risorse agricole (Hayashi, 2000)
- definizione di un modello di supporto alla decisione per la gestione integrata del ciclo dei rifiuti (Romano, 2012)
- formalizzazione di un modello di supporto per la definizione del piano di gestione del Centro storico di Napoli (Ercolano, Monacciani, Rostirolla, 2012)

Il modello che si propone rappresenta ad oggi un unicum nel caso della letteratura specializzata. Tuttavia, la proposta presenta delle caratteristiche che sembrano particolarmente adatte ad un processo decisionale "tipo" che tutte le amministrazioni, comprese quelle centrali, potrebbero in futuro adottare.

La metodologia che proponiamo è multicriteriale e multi obiettivo nella misura in cui verranno utilizzate informazioni relative agli impatti conseguiti su ciascun obiettivo. È possibile dividere l'analisi multi obiettivo in due fasi distinte. In una prima fase di natura analitica vengono associati i modelli matematici, le tecniche di ottimizzazione e tutti gli aspetti deterministici del problema decisionale. In una seconda fase, più strettamente di scelta, intervengono tutti quegli elementi indeterministici dove la decisione dipende dalla struttura delle preferenze del decisore (Rostirolla, 1992). Il *decision maker* dunque interviene soltanto nella fase della scelta. Questo processo comporta dei vantaggi per il decisore che vede ridursi le asimmetrie informative, riuscendo a osservare gli impatti degli obiettivi espressi nelle loro originali unità di misura. Contestualmente al monitoraggio delle differenti soluzioni ammissibili generate, il decisore riceve informazioni sul livello di complementarità-sostituibilità che diversi obiettivi possono avere tra loro².

¹ Una soluzione è non dominata se non esiste un'altra soluzione paretoianamente superiore

² Diversi programmi permettono di impostare e risolvere problemi di ottimizzazione vincolata. Tra questi What's Best della Lindo System rappresenta uno strumento adatto al processo decisionale da noi impostato. Si tratta di un *add-in* che permette la risoluzione di problemi di ottimizzazione vincola lineare e non lineare, integrandosi direttamente sul foglio di calcolo Excel. La modellizzazione del problema decisionale sul programma prevede 3 *step* fondamentali: 1) individuazione delle celle modificabili nelle quali il programma può lavorare al fine di trovare una soluzione al

Sul piano teorico le soluzioni ottenute in questo modo possono essere definite come Pareto-ottimali, in quanto, esplicitato un criterio di scelta, la soluzione generata rappresenta l'ottimizzazione del problema decisionale definito nella fase di scelta e definizione delle preferenze. In altri termini la soluzione è Pareto ottimale se non c'è altra soluzione che sia migliore su almeno un criterio di scelta e almeno uguale su tutti gli altri criteri.

Ogni problema di ottimizzazione lineare può essere inoltre strutturato in termini di "primale" e "duale". Il problema primale ha lo scopo di determinare il valore delle variabili che massimizzano (o minimizzano) la funzione obiettivo che il decisore intende perseguire. Il duale, pur contenendo tutte le informazioni presenti nel primale, permette di capire il costo opportunità del vincolo rispetto al perseguimento della funzione obiettivo precedentemente definita. In altre parole attraverso la soluzione del duale otteniamo delle informazioni estremamente prossime al concetto di prezzo ombra in quanto ci permette di capire l'effetto che una variazione al margine dei vincoli ha sul valore della funzione obiettivo (Romano, 2010).

La fase di programmazione

In questa sezione proviamo a formalizzare la fase di programmazione a monte della fase vera e propria di selezione degli interventi. Come già richiamato il bilancio delle amministrazioni centrali dello Stato è articolato in missioni e programmi. Le missioni rappresentano le funzioni principali e gli obiettivi strategici perseguiti con la spesa. I programmi invece rappresentano degli aggregati più omogenei diretti al conseguimento degli obiettivi definiti nell'ambito delle missioni (Legge 196/2009). Il modello che proponiamo a supporto della fase di programmazione può essere declinato sia in termini di allocazione del budget tra le singole missioni, sia in termini di ripartizione delle risorse assegnate per singola missione sui diversi programmi di spesa. Nel presente paragrafo faremo riferimento ad una generica ripartizione dell'ammontare di risorse stanziato tra le diverse missioni. Tuttavia il modello è replicabile a valle anche per la definizione dell'allocazione delle risorse tra i diversi programmi di spesa.

In generale il problema decisionale si compone di un set di macro-obiettivi definiti dal decisore politico a fronte dei quali è necessario ripartire l'ammontare totale delle risorse stanziato. In termini formali possiamo descrivere il problema decisionale come segue:

O_j rappresenta il set di j -esimi obiettivi con $j= 1, \dots, J$

X_n rappresenta l'ammontare di risorse da allocare sull'azione n -esima, con $n=1, \dots, N$

C_{nj} rappresenta l'impatto medio unitario della risorsa finanziaria X_n sull'obiettivo j

È possibile assumere in prima battuta che l'ammontare X_n sia contenuto all'interno di un intervallo minimo e massimo tale che:

$$X_n^{\min} \leq X_n \leq X_n^{\max}$$

La somma delle risorse assegnate su ciascuna missione deve essere tale che:

$$\sum_n X_n \leq K$$

problema; 2) definizione della cella obiettivo che rappresenta anch'essa una cella modificabile che tuttavia viene utilizzata come *target* da massimizzare o minimizzare; 3) specificazione dei vincoli del modello.

Dove K rappresenta l'ammontare totale delle risorse assegnate al singolo ministero.

Se assumiamo una relazione lineare tra risorse assegnate e conseguimento degli obiettivi misurato in termini di impatti C avremo una funzione da massimizzare $f(X)$ soggetta a due vincoli: le risorse X assegnate alla n -esima missione devono essere comprese nel *range* esogenamente definito; la somma delle risorse X assegnate alle missioni deve essere inferiore o uguale al vincolo di bilancio. In termini formali possiamo riscrivere il tutto come

$$\begin{aligned} \max \quad & \mathbf{f}(X) = [f_1(X); \dots; f_j(X)] \\ \text{S.T.} \quad & X_n^{\min} \leq X_n \leq X_n^{\max} \\ & \sum_n X_n \leq K \end{aligned}$$

Come già anticipato alcuni obiettivi possono avere un certo grado di confliggenza. Infatti non esiste un'allocazione delle risorse che permetta di massimizzare tutti gli obiettivi. Di conseguenza, piuttosto che parlare di una soluzione ottimale, è più corretto ragionare in termini di miglior compromesso possibile. Tale soluzione è tecnicamente raggiungibile attraverso la definizione di un vettore ideale ottenuto dalla massimizzazione di ciascun obiettivo preso singolarmente. Il vettore ideale rappresenta inoltre una sorta di *benchmark* che permette di confrontare successivamente la distanza tra le diverse allocazioni possibili e l'allocazione ottimale.

Definito il vettore ideale è possibile passare alla generazione della soluzione di miglior compromesso possibile. In questo passaggio risulta centrale il ruolo del *policy maker* al fine di individuare sia la funzione obiettivo da massimizzare (o minimizzare) e il set di vincoli esogeni (disponibilità di risorse finanziarie) e discrezionali sugli impatti. In questo modo è possibile trasformare il problema originariamente multi obiettivo in un problema mono obiettivo con una funzione da massimizzare soggetta a diversi vincoli. L'allocazione ottenuta sarà pareto-efficiente e potrà essere analizzata dal *policy maker* in termini di impatti C sui j -esimi obiettivi, individuando anche la distanza dalla soluzione ottimale. Il processo è interattivo nella misura in cui il decisore può intervenire sui singoli impatti attraverso la modifica dei vincoli discrezionali e continua fino a quando il decisore non individua un'allocazione che rappresenta la soluzione pareto-efficiente di miglior compromesso.

In termini formali, definita la missione da massimizzare 1 avremo:

$$\begin{aligned} \text{F.O.} = \quad & \text{MAX } \sum X_n C_1 \\ \text{S.T.} \quad & X_n^{\min} \leq X_n \leq X_n^{\max} \\ & \sum_n X_n \leq K \\ & \sum_n C_{nj} X_n \geq B_j \\ & \text{Con } j = 2, \dots, J ; n = 1, \dots, N \end{aligned}$$

Sebbene sia stata scelta una sola funzione obiettivo da massimizzare, la definizione di un parametro B_j che rappresenta il livello minimo accettabile dell'obiettivo j -esimo associato alla n -esima missione, permette al *policy maker* di esercitare un controllo su tutte le altre missioni. Tuttavia, qualora il decisore non riesca a

scegliere una funzione obiettivo da massimizzare, un altro approccio potrebbe consistere nella definizione dell'allocazione che minimizzi la distanza dal vettore ideale (Cefarelli et al 2007).

La fase di selezione

A valle della programmazione delle risorse allocate prima tra le diverse missioni e poi successivamente a livello di singolo programma, è possibile passare alla fase di selezione degli interventi da finanziare con le risorse assegnate. Anche in questo caso ci troviamo, come nelle fasi di programmazione, di fronte ad un problema multi-obiettivo. Ogni intervento infatti concorre a conseguire di certi obiettivi misurabili in termini di impatti. Tali obiettivi possono essere tra loro confliggenti ed è per questo motivo che non sarà possibile trovare una soluzione in grado di massimizzare tutti gli obiettivi. È dunque necessario abbandonare l'idea della ottimalità al fine di generare una soluzione che rappresenti il miglior compromesso tra un set di obiettivi configgenti. La ricerca della soluzione di miglior compromesso può essere ottenuta, a valle della definizione di una funzione da massimizzare, attraverso la trasformazione di un tipico problema multi-obiettivo in un problema mono-obiettivo soggetto al vincolo finanziario e al conseguimento di un certo livello di impatto, discrezionalmente stabilito dal *policy maker*, per ciascuno degli obiettivi da conseguire.

Anche nella fase di selezione, il modello che andiamo a descrivere si caratterizza per un alto grado di interazione con il *policy maker* che ha la possibilità di stabilire vincoli discrezionali di conseguimento di obiettivi minimi che andranno ad interagire con i vincoli esogeni di natura finanziaria e tecnica.

Sul piano formale, definite le risorse allocate sulle N missioni/programmi, in questa fase dobbiamo identificare il set di interventi da finanziarie per ciascun programma con le risorse X_n .

Infatti, stabilito l'ammontare di risorse assegnate al programma n-esimo avremo la possibilità di finanziare un certo numero di investimenti I, ciascuno dei quali concorre al conseguimento di S obiettivi. In termini formali possiamo scrivere il tutto come segue:

- nO_s rappresenta il set di obiettivi S ($s=1, \dots, S$) rilevanti per il programma n ;
- Y_i rappresenta una variabile binaria che definisce la selezione (o la non selezione) del i -esimo investimento ($i=1, \dots, I$) appartenente al n -esimo programma;
- Z_{is} rappresenta l'impatto generato dall'investimento I sull'obiettivo s -esimo.

Anche in questo caso, la definizione della scelta di miglior compromesso va effettuata in ragione del vincolo di bilancio risultante dall'allocazione generata in fase di programmazione .

$$\sum_i K_i * Y_i \leq X * n$$

dove:

- $X * n$ rappresenta l'ammontare di risorse allocate, in fase di programmazione, sul programma n -esimo;
- K_i rappresenta il costo dell'investimento i appartenente al programma n -esimo.

È possibile inoltre considerare vincoli tecnici basati sulla mutua esclusione/sostituibilità tra interventi (il finanziamento di un certo intervento esclude tecnicamente la possibilità di finanziare un altro intervento e viceversa) e sulla complementarità (finanziare un certo intervento è possibile se e solo se viene finanziato

un altro intervento). Le relazioni di mutua esclusione e complementarità possono essere formalizzate come segue.

- Mutua esclusione tra intervento 1 e intervento *n-esimo*: $i1+in \leq 1$
- Complementarità tra intervento 1 e intervento *n-esimo* : $i1-in \leq 0$

Anche nella fase di selezione come nella fase di programmazione non è possibile ottenere la soluzione che massimizza tutti gli obiettivi, nella misura in cui esistono obiettivi tra loro confliggenti. Sarà dunque necessario passare dalla soluzione ottima alla soluzione di miglior compromesso. Il primo passo sarà la definizione del vettore ideale ottenuto attraverso la massimizzazione (o minimizzazione) dei singoli obiettivi. Successivamente è necessario individuare una funzione obiettivo da massimizzare (o minimizzare). A titolo esemplificativo le funzioni obiettivo potrebbero essere la massimizzazione del numero di interventi da realizzare, la massimizzazione degli impatti occupazionali, la massimizzazione della sommatoria dei Valori Attuali Netti dei singoli progetti ecc.

Definita la funzione obiettivo (FO) possiamo formalizzare il tutto come:

$$\text{MAX } FO_i * Y_i$$

Soggetto al vincolo

$$\sum_i Z_{is} * Y_i \geq D_s$$

Come appare evidente, anche in questo caso siamo passati dall'originale problema decisionale multi - obiettivo ad un nuovo problema mono - obiettivo attraverso la definizione di una funzione obiettivo da massimizzare (o minimizzare) e trasformando gli altri obiettivi rilevanti in vincoli sui quali il *policy maker* può stabilire target di conseguimento.

Definizione della fase di supporto alla programmazione e selezione: il bilancio del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

A titolo esemplificativo, al fine di inquadrare la metodologia proposta per un bilancio tipo di un'amministrazione centrale, è stata presa in considerazione la struttura del bilancio del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM). Il Ministero ha redatto il Piano delle Performance che rappresenta un utile punto di partenza per definire in che misura l'organizzazione del Ministero cerca di contribuire alla realizzazione di obiettivi definiti strategici e i relativi risultati attesi su ciascuno di essi. In particolare, le priorità settoriali che il Ministero si è dato sono le seguenti:

- Rifiuti e inquinamento
- Dissesto idrogeologico e difesa del suolo
- Bonifiche
- Protezione della natura e del mare
- Autorizzazioni e valutazioni ambientali
- Sviluppo sostenibile
- Organizzazione ed efficienza amministrativa

Il MATTM presenta un bilancio articolato su 4 missioni:

1. Ricerca e innovazione
2. Sviluppo sostenibile e tutela del territorio e dell'ambiente
3. Servizi istituzionali e generali delle amministrazioni pubbliche
4. Fondi da ripartire

Delle 4 missioni sopra riportate soltanto una è specifica del Ministero, mentre le altre missioni sono trasversali a tutti i Ministeri.

A ciascuna missione è affidata uno o più programmi che rappresentano un insieme di azioni volte al conseguimento del medesimo risultato. Da un punto di vista gestionale, il MATTM è organizzato in modo tale che ciascun programma sia di diretta responsabilità di una specifica Direzione Generale. Tuttavia alle Direzioni si aggiungono il Segretariato Generale che ha responsabilità relativamente alla Ricerca in Materia Ambientale ed al coordinamento generale; il Gabinetto invece ha responsabilità per tutte quelle azioni di indirizzo politico.

Attraverso le informazioni reperibili dai dati della Ragioneria Generale dello Stato, la spesa in conto capitale del MATTM si articola come mostrato nella tabella che segue.

Tabella 1: Articolazione della spesa in conto capitale del MATTM- Missioni e Programmi

Missione	Programma
017 - Ricerca e innovazione	017003 - Ricerca in materia ambientale
018 - Sviluppo sostenibile e tutela del territorio e dell'ambiente	018003 - Valutazioni e autorizzazioni ambientali
018 - Sviluppo sostenibile e tutela del territorio e dell'ambiente	018005 - Sviluppo sostenibile, rapporti e attività internazionali
018 - Sviluppo sostenibile e tutela del territorio e dell'ambiente	018011 - Coordinamento generale, informazione e comunicazione
018 - Sviluppo sostenibile e tutela del territorio e dell'ambiente	018012 - Gestione delle risorse idriche, tutela del territorio e bonifiche
018 - Sviluppo sostenibile e tutela del territorio e dell'ambiente	018013 - Tutela e conservazione della fauna e della flora, salvaguardia della biodiversita' e dell'ecosistema marino
018 - Sviluppo sostenibile e tutela del territorio e dell'ambiente	018015 - Prevenzione e gestione dei rifiuti, prevenzione degli inquinamenti
018 - Sviluppo sostenibile e tutela del territorio e dell'ambiente	018016 - Programmi e interventi per il governo dei cambiamenti climatici, gestione ambientale ed energie rinnovabili
032 - Servizi istituzionali e generali delle amministrazioni pubbliche	032002 - Indirizzo politico
032 - Servizi istituzionali e generali delle amministrazioni pubbliche	032003 - Servizi e affari generali per le amministrazioni di competenza

Come si evince dal grafico in figura 2 il programma più corposo del Ministero è rappresentato dal programma “Gestione delle risorse idriche, tutela del territorio e bonifiche” seguito da “Sviluppo sostenibile, rapporti e attività internazionali”.

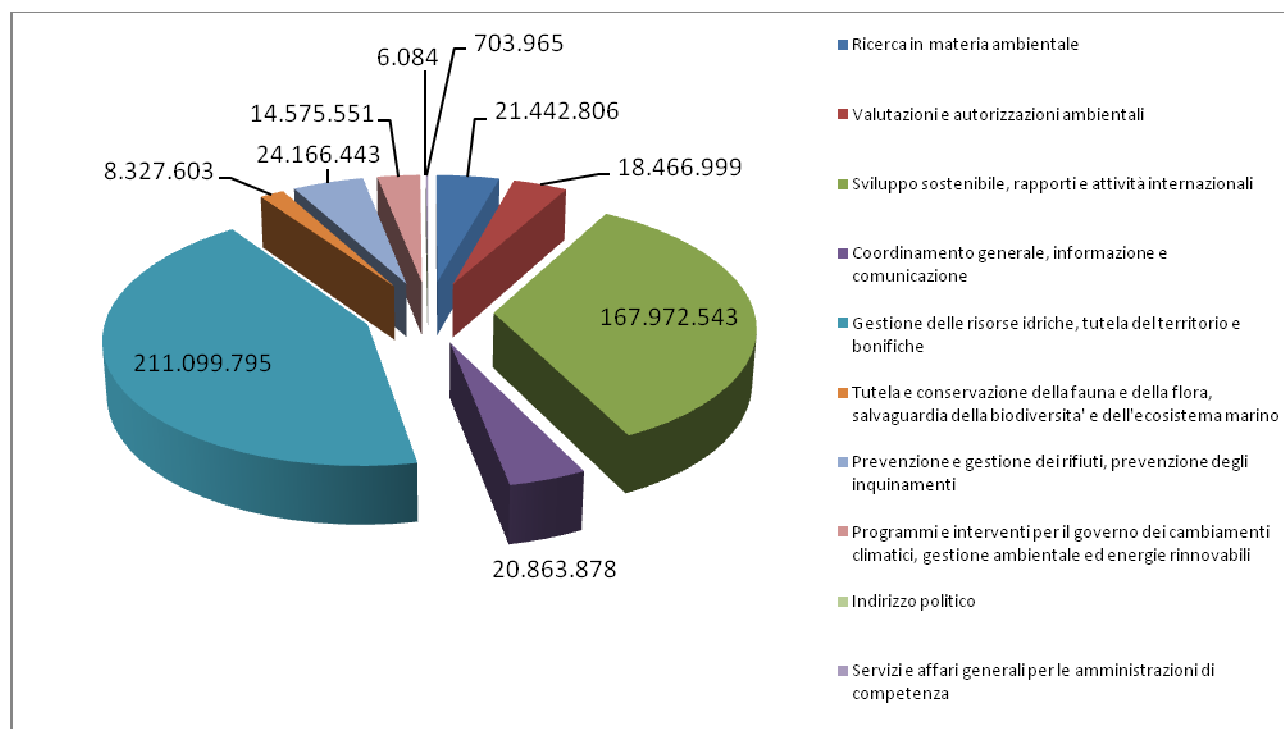


Figura 2: MATTM - ripartizione della spesa in CC tra i diversi programmi (anno 2014)

Dal grafico in figura 2 invece si evince che la categoria di spesa in conto capitale più rappresentativa del ministero sono gli investimenti fissi lordi.

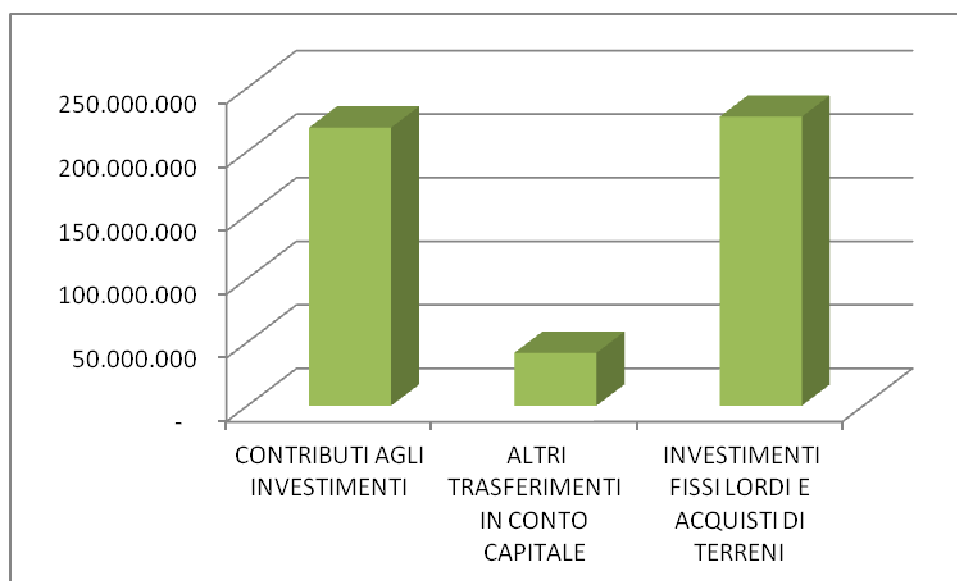


Figura 3:MATTM- Ripartizione delle risorse per tipologia di spesa (anno 2014)

A titolo esemplificativo definiamo il problema decisionale come segue: definire un'articolazione del bilancio tale da ottimizzare l'allocazione delle risorse finanziarie del MATTM in ragione degli obiettivi rilevanti per l'Amministrazione. Essendo i programmi maggiormente collegati agli obiettivi che la spesa intende perseguire ci limiteremo ad immaginare inizialmente un processo decisionale in cui il bilancio vada allocato tra programmi di spesa, bypassando la possibile articolazione tra missioni.

Gli *step* necessari per procedere con la metodologia proposta sono i seguenti:

- Definizione degli obiettivi rilevanti per il decisore
- Definizione delle variabili per la misurazione degli obiettivi
- Quantificazione degli impatti associati a ciascun obiettivo
- Definizione della matrice di valutazione
- Definizione del vettore ideale
- Scelta della funzione obiettivo da massimizzare
- Impostazione degli altri obiettivi in termini di vincoli
- Generazione delle soluzioni ammissibili ed eventuali modifiche dei parametri del modello (funzione obiettivo, vincoli)

Al fine della definizione degli obiettivi rilevanti per il Ministero, il piano delle performance torna ad essere un redatto dall'amministrazione potrebbe rappresentare un ottimo punto di partenza. Infatti per ogni programma vengono definiti gli obiettivi che l'amministrazione intende perseguire. Chiaramente quanto più gli obiettivi vengono definiti in maniera puntuale e analitica tanto più la nostra fase di programmazione riuscirà ad esprimere una coerenza tra risorse assegnate, obiettivi e impatti. Il documento inoltre presenta

una serie di schede per ciascun programma all'interno delle quali per ciascun obiettivo viene definita l'eventuale strategicità dello stesso, l'indicatore di risultato e il relativo metodo di calcolo.

La matrice degli impatti sulla quale applicare il modello di valutazione presenta la struttura mostrata in tabella 2. In particolare è possibile osservare la definizione degli obiettivi rilevanti per il *policy maker* (Ob.1 Ob. n) e delle variabili ad essi associati per la quantificazione degli impatti (Var. Ob.1 Var. Ob. n). Ciascun programma di spesa (P1 ... P10) in ragione delle proprie caratteristiche è capace di generare diversi impatti (Im. P1... Im. P10) sugli obiettivi rilevanti (Ob. 1 ... Ob. n). Chiaramente per ciascun obiettivo è possibile individuare un criterio che il decisore intende perseguire (massimizzazione o minimizzazione). Per quanto riguarda la definizione delle variabili per la quantificazione degli impatti è possibile utilizzare anche una scala qualitativa su scala bidirezionale (negativa-positiva) al fine di calibrare la misurazione in forma strettamente di impatto. Studi precedenti hanno proposto la quantificazione di questi impatti attraverso l'ausilio di metodi delphi, una tecnica usata per ottenere risposte ad un problema da un gruppo (panel) di esperti indipendenti attraverso due o tre round (Ercolano, Monacciani, Rostirolla, 2012). L'articolazione del processo di quantificazione su più round e in forma solitamente anonima (gli esperti non si confrontano in fase di generazione della soluzione ma viene inviato loro un report anonimo con tutte le risposte ottenute nella fase precedente) permette di convergere progressivamente verso una soluzione stabile o anche in questo caso di miglior compromesso. Chiaramente in altri casi è possibile una qualche quantificazione degli impatti andando a guardare l'impatto unitario che una spesa similare ha generato in un altro settore oppure andando ad osservare i tassi di variazione registrati nel corso di un certo lasso temporale.

Al fine di determinare una soluzione è necessario infine trasformare il nostro problema decisionale multi-obiettivo in un problema mono-obiettivo soggetto a vincoli. Definita la funzione obiettivo da massimizzare (o minimizzare) si trasformano gli altri obiettivi in vincoli che vanno ad aggiungersi ai vincoli esogeni.

Riprendendo la formalizzazione proposta nel paragrafo precedente possiamo impostare dunque il problema nei seguenti termini.

$$\begin{aligned} & \text{MAX } \sum_n X_n * C_{n*j} \\ \text{S.T. } & 10\% X_{PA_n}^{\text{max}} \leq X_n \leq 200\% X_{PA_n}^{\text{min}} \\ & \sum_n X_n \leq 487.625.667 \\ & \sum_n X_n * c_{nj} \geq B_j \\ & \text{con } j= 1...J \\ & n= 1...N \end{aligned}$$

Nello specifico le variabili decisionali rappresentano nel nostro caso l'ammontare di risorse da destinare a ciascun programma. Definito dunque l'obiettivo da massimizzare abbiamo definito due vincoli finanziari. Con il primo si stabilisce che la sommatoria di tutte le risorse da destinare a ciascun programma non debba superare il budget del ministero. La cifra indicata è data (a titolo esemplificativo) dalla somma delle voci di spesa in conto capitale stanziare nel bilancio 2014 del MATTM.

Con il secondo vincolo, di natura più discrezionale, stabiliamo invece soglie massime e minime di finanziamento tra programmi. In particolare il programma n-esimo deve ricevere non più del 200% delle risorse assegnate al programma con il finanziamento più basso, e non meno del 10% delle risorse assegnate al programma con il finanziamento massimo.

Accanto ai vincoli finanziari il decisore imposta ulteriori vincoli discrezionali che rappresentano le sue preferenze. Nello specifico il *policy maker* ha la possibilità di definire livelli soddisfacenti di conseguimento di ciascun obiettivo (ad eccezione dell'obiettivo definito nella funzione obiettivo da massimizzare o minimizzare).

Il modello in questo modo permette di generare la soluzione di miglior compromesso, data la funzione obiettivo e i vincoli impostati in ragione delle preferenze del *policy maker*. Qualora la soluzione non soddisfi pienamente il decisore, assumendo il vincolo di risorse assegnate in capo al Ministero (e quindi immodificabili) sarà necessario dunque rilassare uno o più vincoli, ovvero cambiare la funzione obiettivo e analizzare di volta in volta le soluzioni che il modello propone.

In questo modo il metodo permette anche di far emergere in maniera chiara, in ragione dei diversi vincoli e delle diverse allocazioni generate, tutti i possibili *tradeoff* esistenti tra gli obiettivi rilevanti per il decisore.

Tabella 2: Esempio matrice degli impatti - fase di programmazione

Codice Programma	Descrizione Programma	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4	Obiettivo 5	Obiettivo 6	Obiettivo n
		Variabile Ob.1	Variabile Ob.2	Variabile Ob.3	Variabile Ob.4	Variabile Ob.5	Variabile Ob.6	Variabile Ob.n
P1	Ricerca in materia ambientale	Im. P1 - Ob.1	Im. P1 - Ob.2	Im. P1 - Ob.3	Im. P1 - Ob.4	Im. P1 - Ob.5	Im. P1 - Ob.6	Im. P1 - Ob.n
P2	Valutazioni e autorizzazioni ambientali	Im. P2 - Ob.1	Im. P2 - Ob.2	Im. P2 - Ob.3	Im. P2 - Ob.4	Im. P2 - Ob.5	Im. P2 - Ob.6	Im. P2 - Ob.n
P3	Sviluppo sostenibile, rapporti e attività internazionali	Im. P3 - Ob.1	Im. P3 - Ob.2	Im. P3 - Ob.3	Im. P3 - Ob.4	Im. P3 - Ob.5	Im. P3 - Ob.6	Im. P3 - Ob.n
P4	Coordinamento generale, informazione e comunicazione	Im. P4 - Ob.1	Im. P4 - Ob.2	Im. P4 - Ob.3	Im. P4 - Ob.4	Im. P4 - Ob.5	Im. P4 - Ob.6	Im. P4 - Ob.n
P5	Gestione delle risorse idriche, tutela del territorio e bonifiche	Im. P5 - Ob.1	Im. P5 - Ob.2	Im. P5 - Ob.3	Im. P5 - Ob.4	Im. P5 - Ob.5	Im. P5 - Ob.6	Im. P5 - Ob.n
P6	Tutela e conservazione della fauna e della flora, salvaguardia della biodiversità e dell'ecosistema marino	Im. P6 - Ob.1	Im. P6 - Ob.2	Im. P6 - Ob.3	Im. P6 - Ob.4	Im. P6 - Ob.5	Im. P6 - Ob.6	Im. P6 - Ob.n
P7	Prevenzione e gestione dei rifiuti, prevenzione degli inquinamenti	Im. P7 - Ob.1	Im. P7 - Ob.2	Im. P7 - Ob.3	Im. P7 - Ob.4	Im. P7 - Ob.5	Im. P7 - Ob.6	Im. P7 - Ob.n
P8	Programmi e interventi per il governo dei cambiamenti climatici, gestione ambientale ed energie rinnovabili	Im. P8 - Ob.1	Im. P8 - Ob.2	Im. P8 - Ob.3	Im. P8 - Ob.4	Im. P8 - Ob.5	Im. P8 - Ob.6	Im. P8 - Ob.n
P9	Indirizzo politico	Im. P9 - Ob.1	Im. P9 - Ob.2	Im. P9 - Ob.3	Im. P9 - Ob.4	Im. P9 - Ob.5	Im. P9 - Ob.6	Im. P9 - Ob.n
P10	Servizi e affari generali per le amministrazioni di competenza	Im. P10 - Ob.1	Im. P10 - Ob.2	Im. P10 - Ob.3	Im. P10 - Ob.4	Im. P10 - Ob.5	Im. P10 - Ob.6	Im. P10 - Ob.n
Criterio		Max	Max	Max	Max	Min	Min	Max

Draft

Definita l'articolazione del bilancio tra programmi di spesa, all'interno di ciascun programma è possibile passare alla fase di selezione dei singoli interventi da realizzare al fine di conseguire gli obiettivi che il Ministero ha esplicitato. Chiaramente a monte della selezione dei singoli interventi è possibile ipotizzare un'allocazione delle risorse tra capitoli di spesa che rappresentano dei collettori di interventi con una forte coerenza interna. Tuttavia, questa unità contabile rappresenta un aggregato utile ai fini di rendicontazione e non rileva invece per le finalità di programmazione e selezione della spesa. Le fonti disponibili relative al bilancio dei Ministeri prevedono come massima disaggregazione della spesa il livello di macroaggregato. A titolo esemplificativo, per quanto concerne il MATTM, relativamente al programma "Gestione delle risorse idriche, tutela del territorio e bonifiche", sotto la voce investimenti troviamo i seguenti macroaggregati di interventi:

- Quote costanti per l'estinzione dei mutui contratti dagli enti territoriali e locali per la realizzazione degli interventi previsti dal piano straordinario di completamento e razionalizzazione dei sistemi di collettamento e depurazione, dal programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati, dagli accordi e contratti di programma attinenti al ciclo di gestione dei rifiuti, nonché per gli impegni attuativi del protocollo di Kyoto sui cambiamenti climatici
- Realizzazione degli interventi previsti da accordi di programma tra stato e regioni attinenti alle attività a rischio di incidente rilevante, da programmi regionali di tutela ambientale, dal programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati, da programmi di difesa del mare e delle riserve marine statali, dai programmi attuativi degli impegni assunti nella conferenza di Kyoto, dal piano straordinario di completamento e razionalizzazione dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue, nonché da accordi e contratti di programma attinenti al ciclo di gestione dei rifiuti
- Piani disinquinamento per il recupero ambientale
 - Spese per la realizzazione di interventi di risanamento e bonifica del territorio e di gestione dei rifiuti, anche diretti a favorire lo sviluppo nelle aree depresse del territorio nazionale
 - Interventi di compensazione ambientale e bonifica a sostegno del ciclo integrato dei rifiuti nella regione Campania
 - Reiscrizione residui passivi perenti relativi a regioni
- Fondo per la promozione di interventi di riduzione e prevenzione della produzione di rifiuti e per lo sviluppo di nuove tecnologie di riciclaggio e smaltimento
- Spese per il finanziamento degli interventi relativi all'attuazione del servizio idrico integrato, al risparmio idrico ed al riuso delle acque reflue spese in gestione al magistrato alle acque di Venezia per il servizio di polizia lagunare e la manutenzione straordinaria dei beni demaniali in fregio alla laguna
- Interventi per la tutela del rischio idrogeologico e relative misure di salvaguardia
 - Fondo per le esigenze di tutela ambientale
 - Spese per la realizzazione dei piani straordinari diretti a rimuovere le situazioni a più elevato rischio idrogeologico
- Spese relative alla costruzione, sistemazione, riparazione e manutenzione di opere idrauliche, ad interventi di sistemazione del suolo, nonché all'apprestamento dei materiali ed alle necessità più urgenti in caso di pubbliche calamità.
- Spese per gli interventi in caso di pubbliche calamità
 - Spese per l'apprestamento dei materiali e per le necessità più urgenti in caso di pubbliche calamità per opere non di competenza regionale
- Spese per la costruzione, sistemazione e riparazione di opere idrauliche in materia di difesa del suolo

Draft

- Costruzione, sistemazione e riparazione di opere idrauliche di competenza statale. Sistemazione di pianura dei corsi d'acqua. Provvedimenti relativi al buon regime dei fiumi e dei torrenti. Realizzazione di serbatoi per la laminazione di piene
- Spese in gestione al magistrato alle acque di Venezia per opere di sistemazione dell'Adige, Garda, Mincio, Tartaro, Canalbianco, Po di levante
- Reiscrizione residui passivi perenti relativi a opere pubbliche
- Spese per l'attuazione degli schemi previsionali e programmatici per la definizione delle linee fondamentali dell'assetto del territorio con riferimento alla difesa del suolo e della predisposizione dei piani di bacino
- Piani strategici nazionali e di intervento per la mitigazione del rischio idrogeologico e per favorire forme di adattamento dei territori, da attuare d'intesa con le regioni e gli enti locali interessati tenuto conto dei piani di bacino ai sensi dell'articolo 16 della legge 31 luglio 2002, n. 179
 - Spese per l'acquisto di beni mobili, di macchinari e di strumenti tecnici spese per acquisto di attrezzature e apparecchiature non informatiche, di mobilio e di dotazioni librerie
 - Spese per l'acquisto di beni e attrezzature necessari per l'attività delle autorità di bacino di rilievo nazionale

La fase di selezione vera e propria necessita di posizionarsi ulteriormente a valle rispetto ai seguenti macroaggregati di spesa. La metodologia proposta tuttavia permette di effettuare una ulteriore allocazione, all'interno di ciascun programma di spesa, tra i diversi macroaggregati di spesa. Definito l'ammontare da destinare a ciascun macroaggregato sarà possibile selezionare, all'interno di ciascuno di essi, gli interventi puntuali da finanziare. Questa ulteriore fase intermedia potrebbe essere utile per il policy maker al fine di meglio stabilire quote di finanziamento della spesa che presentano una maggiore rigidità. In altri termini, sebbene le preferenze del Ministero dovrebbero essere già state esplicitate nella fase di allocazione della spesa tra programmi, il decisore potrebbe avere la necessità di distinguere all'interno del singolo programma, macroaggregati più o meno rigidi, ai quali non si è disposti di allocare un ammontare di risorse al di sotto di una soglia data. A titolo esemplificativo, il decisore potrebbe stabilire in via cautelativa un vincolo per il macroaggregato "Spese per gli interventi in caso di pubbliche calamità" che non faccia scendere l'ammontare di risorse assegnate al di sotto del 10% delle risorse assegnate all'intero programma di appartenenza.

Conclusioni

La metodologia proposta ha la capacità di razionalizzare il processo di programmazione e selezione degli interventi, rendendo trasparente la relazione tra uffici e *policy maker*. In particolare quest'ultimo ha la possibilità di entrare nel vivo del processo definendo volta per volta nuovi vincoli sugli obiettivi ritenuti rilevanti. Tale definizione genera diverse soluzioni possibili sulle quali il *policy maker* potrà effettuare le sue scelte discrezionali. Inoltre sarà possibile individuare la distanza tra la soluzione ideale (ma impossibile in ragione della presenza di obiettivi confliggenti) e la soluzione di miglior compromesso raggiunta.

Riassumendo, i principali punti di forza della metodologia proposta sembrerebbero i seguenti:

- Supporto alla razionalizzazione del processo decisionale e analisi delle relazioni esistenti tra programmi/interventi e obiettivi;
- Esplicitazione del processo decisionale e degli obiettivi perseguiti dal policy maker;
- Interazione tra analista e policy maker
- Immediata rappresentazione degli effetti di diverse allocazioni;

Draft

- Supporto alla generazione di soluzioni fattibili, efficienti ed efficaci in ragione dei vincoli e degli obiettivi rilevanti per il Decisore.

Inoltre, un altro elemento di forza dell'approccio proposto risiede nell'utilizzo della medesima metodologia nelle fasi di programmazione di bilancio e di *budgeting* di interventi puntuali. Questa caratteristica permette, a valle di un iniziale sforzo di adeguamento alla metodologia e più in generale di razionalizzazione del processo decisionale, di facilitare la comprensione del modello.

Infine tale modello costruisce nei fatti un'interazione trasparente e semplice tra Analista e Decisore. A quest'ultimo spetta il ruolo di definire gli obiettivi rilevanti e i livelli di conseguimento minimi per ciascun obiettivo. Al primo invece non viene richiesto di sostituirsi al policy maker nella scelta di quali obiettivi perseguire ma di svolgere una funzione di mero supporto per la razionalizzazione del processo decisionale e per la successiva generazione di soluzioni ammissibili in ragione degli obiettivi e dei vincoli impostati dal Decisore. L'interazione tra analista e decisore avviene tanto nella fase di programmazione, quanto nella fase di *budgeting* e può essere ripetuta fino a quando non si venga a determinare una configurazione di bilancio e di interventi che più soddisfa le preferenze del policy maker. In questa ottica, dati gli obiettivi, la soluzione generata si trova sempre sulla frontiera delle possibili soluzioni.

Tuttavia le principali criticità del metodo proposto risiedono nella possibile difficoltà da parte dell'Amministrazione di adattare il suo approccio alla programmazione ad un modello che presenta diverse caratteristiche che necessitano un notevole sforzo verso una maggiore razionalizzazione dell'intero processo e nella non semplice definizione di indicatori e valori di riferimento per ciascun obiettivo rilevante.

Bibliografia

- Barichard V., Ehrgott M., Grandibleux X., T'Kindt V. (2009), *Multiobjective Programming and Goal Programming. Theoretical Results and Practical Applications*, Springer.
- Brancati R., Rostirolla P. (2003), *Un approccio metodologico per la valutazione intermedia: il caso del programma operativo della Campania 2000-2006*, in Scienze Regionali, Italian Journal of Regional Science, n. 3, pp. 29-55
- Cefarelli P., Rossi F., Rostirolla M., Rostirolla P. (2008), *Analisi degli impatti e programmazione della spesa pubblica nel P.O.R. della Campania*. In Di Maio A., Gallo M., Simonetti B., *Metodi, Modelli e Tecnologie dell'Informazione a Supporto delle Decisioni. Parte seconda: applicazioni*. Milano, Franco Angeli
- Ercolano S., Monacciani F., Rostirolla P., (2013), *Assessing Plans and Programs for Historic Centers Regeneration: An Interactive Multicriteria Approach*, in Ventre A., Maturo A., Hořková-Mayerová S., Kacprzyk J., (a cura di) *Multicriteria and Multiagent Decision Making with Applications to Economics and Social Sciences* -Volume 305 of the series Studies in Fuzziness and Soft Computing pp 151-162
- Esposito E., Rostirolla P., *Allocazione di risorse nel bilancio per programmi con tecniche di programmazione matematica multi obiettivo*, in *Economia dei beni culturali: programmazione e valutazione dell'intervento pubblico per progetti*, FORMEZ, QR 55, 1992
- Jones, D. F., Mirrazavi, S. K., & Tamiz, M. (2002). *Multi-objective meta-heuristics: An overview of the current state-of-the-art*. European journal of operational research, 137(1), 1-9.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, *Piano delle Performance 2015-2017*
- Romano O. (2010), *La regolamentazione del servizio di igiene urbana: dal piano finanziario alla tariffa*, Tesi di Dottorato di Ricerca in Istituzioni Diritto ed Economia dei Servizi Pubblici, VII Ciclo
- Romano O., Rostirolla P., (2011), *A Multi Objective Model for selecting Treatment Facilities in a Regional Special Waste Management Plan*, Journal of Applied Sciences, 11 (4), pp. 671-678
- Rostirolla P., *La fattibilità economico-finanziaria: metodi e applicazioni*, Liguori Editore, Napoli, 1998
- Rostirolla P, Monacciani F (2008). *Un modello di ottimizzazione multiobiettivo per la selezione degli interventi in un Piano Regionale dei Trasporti*. In: L. D'ambra, P. Rostirolla, M. Squillante. *Metodi, Modelli e Tecnologie dell'Informazione a Supporto delle Decisioni. Parte prima: metodologie*. p. 291-299, Milano: FrancoAngeli, ISBN: 978-88-464-8381-2
- Steuer R.E. (1986), *Multiple Criteria Optimization. Theory, Computations and Applications*. John Wiley and Sons, New York.
- Tamiz, M., & Jones, D. F. (1997). *An example of good modelling practice in goal programming: Means for overcoming incommensurability*. In Advances in multiple objective and goal programming (pp. 29-37). Springer Berlin Heidelberg.
- Tamiz, M., Mirrazavi, S. K., & Jones, D. F. (1999). *Extensions of Pareto efficiency analysis to integer goal programming*. Omega, 27(2), 179-188.