

**Un approccio valutativo  
integrato per il Grande  
Programma Centro  
Storico UNESCO**



**Pietro Rostirolla**  
Roma, 21 ottobre 2013



## Descrizione del G.P. 1/3

- Nel 1995 il Centro Storico di Napoli è stato inserito nell'UNESCO WORLD HERITAGE LIST
- Il Centro Storico di Napoli Patrimonio UNESCO ha un'estensione di circa 980 ettari, pari a quella di una città media della penisola. L'area coincide con il territorio classificato come Centro Storico dal Piano Regolatore Generale del 1972 con l'aggiunta dei parchi monumentali.



## Descrizione del G.P. 2/3

- Il presupposto alla base del Grande Programma per il Centro Storico UNESCO (G.P.) è che la valorizzazione del sito UNESCO possa generare esternalità positive su tutto il centro storico, contribuendo all'incremento del turismo e all'insediamento di nuove attività produttive compatibili con le vocazioni del sito.
- Il Grande Programma si articola su due livelli progettuali: il Documento di Orientamento Strategico (D.O.S.) ed il Programma Integrato Urbano (P.I.U. ).
- Il DOS è un documento propedeutico alla fase attuativa ed operativa del PIU, che costituisce, invece, lo strumento di attuazione dell'obiettivo operativo 6.2.
- Attraverso la loro redazione l'Amministrazione è chiamata ad individuare un sistema di obiettivi e azioni che intende perseguire seguendo l'impostazione degli orientamenti strategici comunitari.



## Descrizione del Programma 3/3

Le risorse del P.I.U. ammontano a 240 milioni di euro (obiettivo 6.2. POR FERS) a cui si aggiungono:

- risorse individuate con i Protocolli Aggiuntivi, per una dotazione finanziaria aggiuntiva di oltre 134 milioni di euro.
- cofinanziamento del Comune di Napoli, pari al 10% delle risorse destinate agli investimenti infrastrutturali
- Fondi POIN



# L'approccio proposto

Un sistema di supporto alla decisione che segua tutte le fasi del processo decisionale e consenta di definire l'allocazione di miglior compromesso delle risorse finanziarie disponibili tra i vari elementi del Programma può avvenire attraverso:

la ridefinizione degli obiettivi e delle tipologie di intervento individuati dal D.O.S. e dal P.I.U.



la definizione di un modello di programmazione lineare multiobiettivo con variabili nel continuo per la programmazione della spesa allocando le risorse finanziarie tra le diverse tipologie di spesa



la definizione di un modello di programmazione lineare multiobiettivo con variabili binarie per la selezione degli interventi da inserire nel Programma



# La ridefinizione degli obiettivi

- Gli obiettivi del Grande Programma sono stati ridefiniti ed organizzati in una struttura piramidale nella quale dagli obiettivi generali o macro-obiettivi discendono gli obiettivi specifici e quelli operativi
- Per gli obiettivi operativi, attraverso un confronto con un panel di esperti, sono stati individuati “gli indicatori” d’impatto

OBIETTIVO  
GENERALE

OBIETTIVO  
SPECIFICO

OBIETTIVO  
OPERATIVO

INDICATORI



# La ridefinizione degli obiettivi

Sono state individuate tre categorie di obiettivi:

- 1. Obiettivi del Grande Programma**
  - 1.1. Obiettivi riconducibili al Driver Cultura
  - 1.2. Obiettivi riconducibili al Driver Accoglienza
- 2. Obiettivi economici trasversali ai due drivers**
- 3. Obiettivi UNESCO**



# I DRIVERS

## CULTURA

Si riferisce alla vocazione del centro storico a Cittadella degli studi, delle arti e della cultura.

Gli Interventi operano per la riorganizzazione sistemica e l'implementazione dell'offerta culturale, del sistema dei servizi e della struttura economico produttiva locale.

## ACCOGLIENZA

Gli interventi mirano a rimuovere cause di forte Criticità connesse al degrado e al disagio sociale.

Le azioni sono volte, in particolare, al Potenziamento delle infrastrutture e dei servizi pubblici.





# Obiettivi

Obiettivi	
Obiettivi del Grande Programma	1.1 recupero patrimonio di edilizia monumentale
	1.2 rigenerazione fisica ambientale
	1.3 valorizzazione e potenziamento dell'offerta culturale
	1.4 ambiente
	1.5 valorizzazione dell'artigianato e della tradizione culturale
	2.1 riqualificazione del tessuto urbano
	2.2 inclusione sociale
2.3 sicurezza	
Obiettivi economici generali	3.1 occupazione
	3.2 finanziamenti privati
	3.3 finanziamenti pubblici
	3.4. minimizzazione dei costi finanziari
	3.5. creazione valore aggiunto
Obiettivi UNESCO	4.1. protezione contro i cambiamenti
	4.2. Efficiente gestione del sito



# Obiettivi

Macro Obiettivi	Obiettivi specifici	Obiettivi operativi	Indicatori
1.1 recupero patrimonio di edilizia monumentale	1.1.1 conservazione e restauro (senza modifica della funzione o del livello di funzione)	1.1.1.1 beni ecclesiastici	mq di edifici ristrutturati mq di edifici ristrutturati/ totale mq edifici mc di edifici ristrutturati
		1.1.1.2 edilizia monumentale pubblica	mc di edifici ristrutturati/ totale mc edifici ...
		1.1.1.3 edilizia monumentale privata	... ...
	1.1.2 conservazione, restauro e valorizzazione di edifici monumentali che cambiano la destinazione d'uso	1.1.2.1 beni ecclesiastici	mq di edifici ristrutturati/ totale mq edifici
		1.1.2.2 edilizia monumentale pubblica	mq di edifici ristrutturati/ totale mq edifici ...
		1.1.2.3 edilizia monumentale privata	mq di edifici ristrutturati/ totale mq edifici



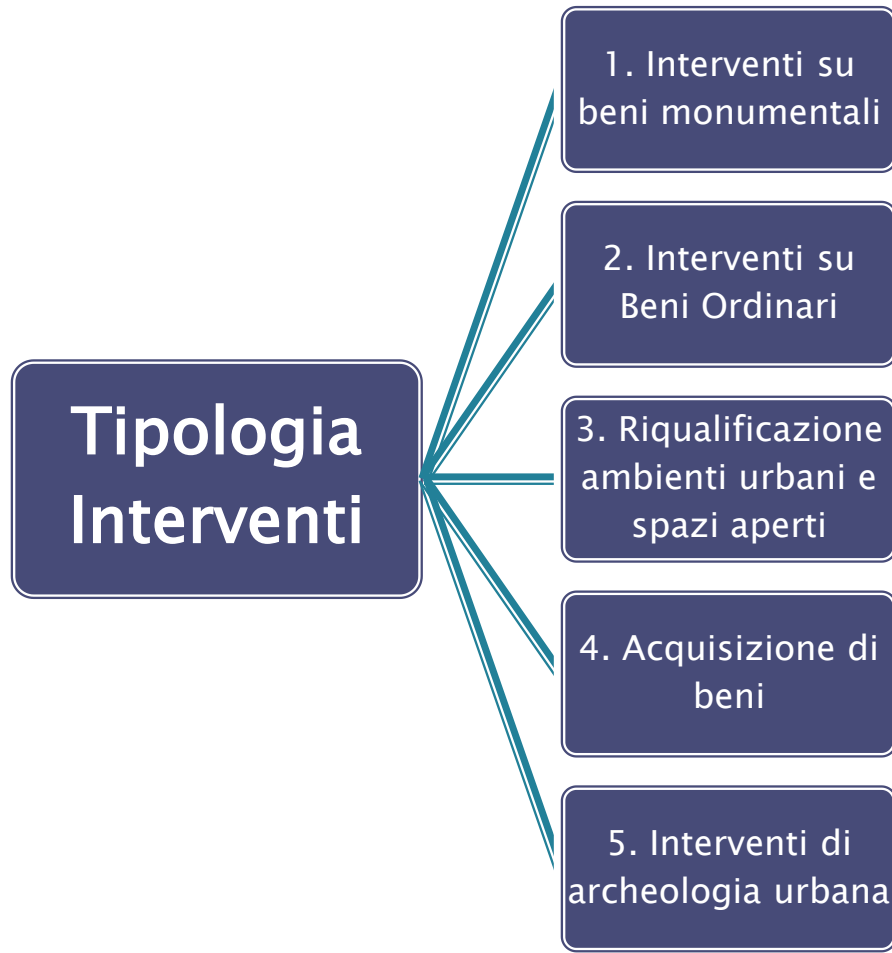
## CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi presenti nell'Elenco Tematico allegato al P.I.U. sono stati raggruppati per:

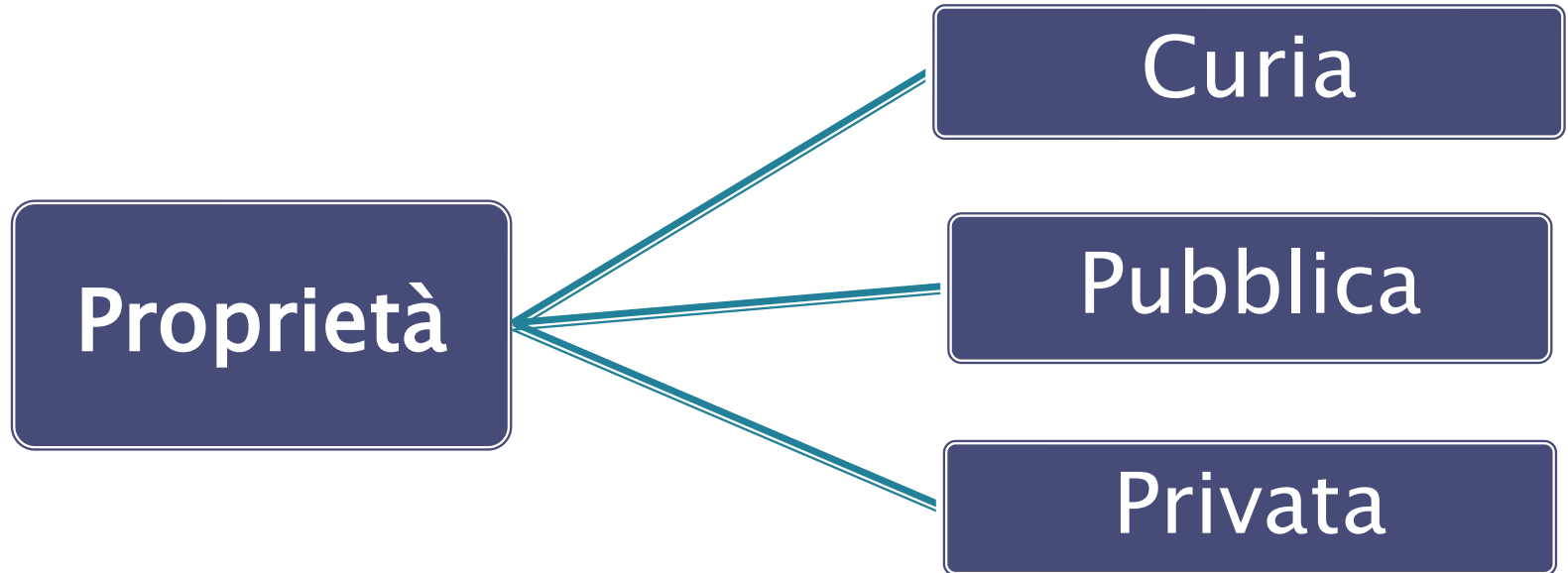
- ▶ tipologia
- ▶ proprietà del bene su cui si interviene
- ▶ funzione che verrà svolta a seguito dell'intervento.



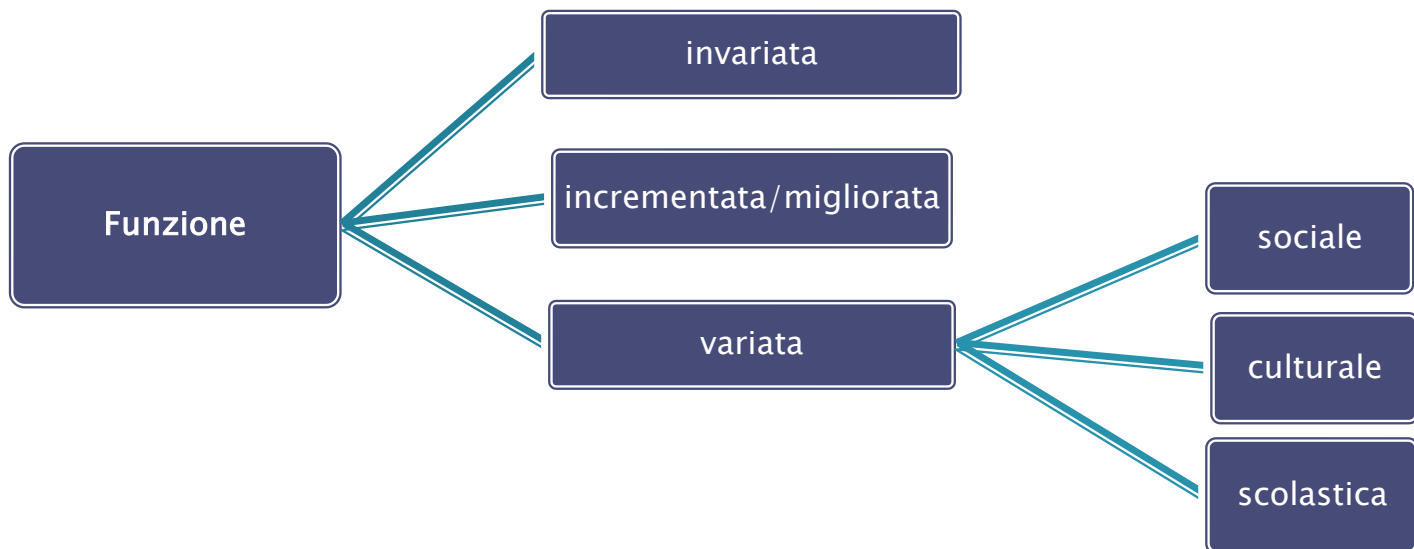
# CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI



# CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI



# CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI



Tipologia Interventi	Proprietà	Funzione	
1. Interventi su beni monumentali	1.1 Curia	1.1.1 invariata	
		1.1.2 incrementata/migliorata	
		1.1.3 variata	1.1.3.1 sociale
			1.1.3.2 culturale
			1.1.3.3 scolastica
		1.2 Pubblica	1.2.1 invariata
	1.2.2 incrementata/migliorata		
	1.2.3 variata		1.2.3.1 sociale
			1.2.3.2 culturale
		1.2.3.3 scolastica	
	1.3 Privata	1.3.1 invariata	
		1.3.2 incrementata/migliorata	
1.3.3 variata		1.3.3.1 sociale	
		1.3.3.2 culturale	
		1.3.3.3 scolastica	
2. Interventi su Beni Ordinari	2.1 Curia	2.1.1 invariata	
		2.1.2 incrementata/migliorata	
		2.1.3 variata	2.1.3.1 sociale
			2.1.3.2 culturale
	2.1.3.3 scolastica		
	2.2 Pubblica	2.2.1 invariata	
		2.2.2 incrementata/migliorata	
		2.2.3 variata	2.2.3.1 sociale
			2.2.3.2 culturale
	2.2.3.3 scolastica		
	2.3 Privata	2.3.1 invariata	
		2.3.2 incrementata/migliorata	
2.3.3 variata		2.3.3.1 sociale	
		2.3.3.2 culturale	
		2.3.3.3 scolastica	
3. Riqualificazione ambiti urbani e spazi aperti			
4. Acquisizione di beni			

# Valutazioni qualitative e quantitative



- ▶ per gli obiettivi del GP sono stati assegnati alle tipologie di intervento dei punteggi utilizzando una scala da -5 a 5, in cui il valore centrale 0 rappresenta l'assenza di correlazione con l'obiettivo.  
I punteggi negativi/positivi sono espressione, rispettivamente, di un impatto negativo/positivo su quel determinato obiettivo.
- ▶ Per gli obiettivi economici generali, è stata effettuata una valutazione quantitativa facendo riferimento a valori medi d'impatto desunti da interventi analoghi.



# Misurazione degli impatti

## Tipologie

	a.1	a.2	a.3	a.4	b.1	b.2	c.1	c.2	d
<b>1.1</b>	5	5	5	5	2	2	3	0	2
<b>1.2</b>	4	4	4	4	4	5	5	3	4
<b>1.3</b>	3	3	5	5	3	3	4	5	4
<b>1.4</b>	3	3	3	3	3	3	5	5	-1
<b>1.5</b>	4	4	4	5	3	3	3	0	2
<b>2.1</b>	2	2	2	2	5	5	5	4	3
<b>2.2</b>	4	5	3	4	3	4	4	2	0
<b>2.3</b>	3	3	3	3	3	4	5	4	3
<b>3.1</b>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,28	0,28	0,29	0,3	0,3
<b>3.2</b>	0,15	0,2	0,2	0,25	0,2	0,2	0,3	0,4	0,35
<b>3.3</b>	0,3	0,3	0,4	0,25	0,3	0,3	0,2	0,35	0,15
<b>3.4</b>	0,55	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5
<b>3.5</b>	5,5	5,5	5,5	5,5	3	1,21	1,03	8,83	1,21
<b>4.1</b>	5	4	3	4	3	4	5	-2	2
<b>4.2</b>	5	4	4	4	4	4	5	4	4

Obiettivi

# PROGRAMMAZIONE DELLA SPESA

**Obiettivo** → Promuovere un'allocazione efficiente delle risorse finanziarie disponibili tra le diverse tipologie di intervento

Il problema si pone come un problema multiobiettivo:

- ▶ molteplicità di obiettivi spesso conflittuali fra loro
- ▶ Impatti sugli obiettivi espressi in unità di misura differenti
- ▶ Pluralità di soggetti interessati, portatori di interessi diversi



**OTTIMIZZAZIONE VINCOLATA**

# MODELLO

Nel modello indichiamo:

- ▶ con  $O_j$ , il set di obiettivi  $j$ -esimi perseguiti dal GP
- ▶ con  $X_n$  la variabile decisionale, ovvero l'ammontare di risorse da assegnare a ciascuna tipologia  $n$ -esima
- ▶ con  $C_{nj}$  l'impatto medio della spesa  $X_n$  sul  $j$ -esimo obiettivo (riportato nella matrice di valutazione)

$$\text{F.O.} = \text{MAX} \sum_{n=1}^N X_n C_{n1} \text{ con } j = 1, \dots, J \quad n = 1, \dots, N$$



# I vincoli

$$\text{F.O.} = \text{MAX} \sum_{n=1}^N X_n C_{n1}$$

**S.T.**

(1) vincolo sul capitale disponibile

$$\sum_{n=1}^N X_n \leq \bar{K}$$

(2) vincoli di massimo e di min

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

(3) target sugli obiettivi

$$\sum_{n=1}^N X_n C_{n1} \geq T_j$$

con  $j = 1 \dots J$   $n = 1 \dots N$

con  $\bar{K} = 100$



## II SOFTWARE

Per la risoluzione del problema è stata utilizzata una versione demo del software “What’s Best!”, attualmente scaricabile dal sito della Lindo Systems.

Il software si presenta come un’applicazione aggiuntiva di Excel che consente di risolvere agevolmente all’interno del foglio elettronico problemi di programmazione lineare, non lineare ed a numeri interi



## La soluzione ideale

- ▶ Il software WB ci consente di raggiungere, attraverso una serie di iterazioni del modello (che definiremo “passi”), la “soluzione ideale” (SI), ovvero il valore di massimo perseguimento di ciascun obiettivo. Ad ogni passo massimizziamo un obiettivo senza porre alcuna restrizione sul valore degli altri obiettivi, ripetendo l’iterazione per tutti gli obiettivi.
- ▶ La “soluzione ideale” non può esistere nella realtà, dato il *trade-off* tra gli obiettivi, ma l’individuazione è rilevante perché rappresenta un *benchmark*, ovvero una soglia di riferimento.



# IL VETTORE IDEALE

	PASSO 1	PASSO 2	PASSO 3	...	PASSO 10	PASSO 11	SI
1.1 recupero patrimonio di edilizia monumentale	3,77	3,11	3,77	...	3,77	3,29	3,77
1.2 rigenerazione fisica e ambientale	4,13	4,37	4,13	...	4,13	4,37	4,37
1.3 valorizzazione e potenziamento dell'offerta culturale	3,80	3,80	3,80	...	3,80	3,80	3,80
1.4 Ambiente	3,21	3,45	3,21	...	3,21	3,45	3,45
1.5 valorizzazione dell'artigianato e della tradizione culturale	3,66	3,54	3,66	...	3,66	3,66	3,66
2.1 Riqualificazione del tessuto urbano (in aree non necessariamente a forte valenza storico-culturale)	1,66	3,04	1,66	...	1,66	2,86	3,04
2.2 Inclusione sociale	3,57	3,33	3,57	...	3,57	3,57	3,57
2.3 Sicurezza	3,42	3,90	3,42	...	3,42	3,90	3,90
3.1. Occupazione	0,20	0,20	0,20	...	0,20	0,20	0,20
3.2. Finanziamenti pubblici	0,25	0,22	0,25	...	0,25	0,22	0,22
3.3. Finanziamenti privati	0,28	0,28	0,28	...	0,28	0,29	0,29



# LA SOLUZIONE DI MIGLIOR COMPROMESSO

- ▶ In tale fase si procede attraverso “passi” nei quali si massimizza un obiettivo e si pongono dei vincoli discrezionali sugli altri
- ▶ Essendo il modello di tipo interattivo, ad ogni passo viene presentato al decisore il livello di conseguimento degli obiettivi e la loro distanza dalla soluzione ideale. In tal modo il decisore può fornire ulteriori indicazioni che, tradotte in vincoli, consentono di generare un’ulteriore soluzione fino al raggiungimento di una soluzione “soddisfacente”.





# DISTRIBUZIONE DELLE RISORSE

	1 Interventi su beni monumentali	2 Interventi su Beni Ordinari	3 Riqualificazione ambienti urbani e spazi aperti	4 Acquisizione di beni	5 Interventi di archologia urbana
PASSO 1	59%	11%	21%	2%	7%
PASSO 2	29%	22%	41%	2%	7%
PASSO 3	59%	11%	21%	2%	7%
PASSO 4	35%	11%	45%	2%	7%
PASSO 5	35%	11%	45%	2%	7%
PASSO 6	29%	15%	45%	5%	7%
PASSO 7	59%	11%	21%	2%	7%
PASSO 8					
PASSO 9	29%	11%	45%	2%	13%
PASSO 10	59%	11%	21%	2%	7%
PASSO 11	35%	11%	45%	2%	7%
PASSO 12	29%	24%	36%	5%	7%
PASSO 13	41%	11%	39%	2%	7%



# La distribuzione delle risorse

La distribuzione delle risorse nella soluzione di miglior compromesso è la seguente:

- ▶ Interventi sui beni monumentali 41,2 %
- ▶ Rigenerazione fisica ambientale 11,2 %
- ▶ Interventi sui beni ordinari 38,5 %
- ▶ Acquisizione di beni 2,1%
- ▶ Interventi di archeologia urbana 7 %



# LA SELEZIONE DEGLI INTERVENTI

**Assegnate le risorse a ciascuna tipologia occorre procedere alla selezione degli interventi (tra quelli proposti) da inserire nel Grande Programma**

- ▶ Assumiamo che la selezione riguardi gli interventi ricadenti nella prima tipologia (Interventi sui beni monumentali) alla quale è stato attribuito il 41% delle risorse
- ▶ Definiamo gli obiettivi e i criteri rilevanti per quella determinata tipologia d'intervento
- ▶ Definiamo il modello di programmazione matematica a variabili binarie



## LA SELEZIONE DEGLI INTERVENTI

Le variabili decisionali del modello (associate ai singoli interventi) sono variabili binarie, che assumeranno:

- ▶ valore 1 se l'intervento è da realizzare
- ▶ valore 0 se l'intervento non è da realizzare



# MODELLO

Nel modello indichiamo con:

- ▶ con “ $Aq$ ” le variabili binarie associate ai  $q$  interventi e che rappresentano le variabili decisionali del modello.
- ▶ – con “ $Os$ ” il set degli  $S$  obiettivi considerati rilevanti
- ▶ – con “ $lqs$ ” gli impatti di ciascuna alternativa  $Aq$  sugli  $s$ -esimi obiettivi.

$$\text{F.O.} = \max \sum_{q=1, \dots, Q} \text{VAN}(E)q^*Aq$$



# I vincoli

$$\text{F.O.} = \max \sum_{q=1}^Q VAN(E) * Aq$$

S.T.

Vincolo sul capitale (1)

$$\sum_{q=1}^Q Kq \leq \bar{K}$$

Vincoli sugli obiettivi (2)

$$\sum_{q=1}^Q Is * Aq \leq t$$

$s=1, \dots, S; q=1, \dots, Q;$

$\bar{K}_q =$  il costo d'investimento dell'intervento  $q$



# I vincoli sulle alternative 1 / 2

- ▶ **Vincolo di dipendenza:** l'intervento "immateriale" A1 non può essere realizzato senza l'intervento "materiale" A3 sull'edificio

$$A1 - A3 \leq 0 \quad (1)$$

		vincoli di dipendenza		
	Alternative	Somma delle variabili	segno	Risultato
Y1	178 del 15.09.2009 - 191 del 15.09.2009	0	<=	0
	156 del 15.09.2009 - 191 del 15.09.2009	0	<=	0
	A74 del 14.09.2009 - 191 del 15.09.2009	-1	<=	0



## I vincoli sulle alternative 2/2

- ▶ **Vincolo di esclusione:** alcuni interventi immateriali possono essere realizzati in diversi edifici. La realizzazione in un edificio esclude la realizzazione in un altro

$$A1+A2 \leq 1 \quad (2)$$

vincolo di esclusività			
Alternative	Somma delle variabili	Segno	risultato
A+B 167 del 15.09.2009	1	<=	1
A+B 25 del 07.09.2009	0	<=	1





# IL PROCESSO DI SELEZIONE

La selezione con l'ausilio di What's Best segue le stesse fasi previste per la programmazione della spesa:





## VANTAGGI DELL'APPROCCIO PROPOSTO

- ▶ Possibilità di trattare dati fuzzy ed includerli, come informazioni rilevanti, per la generazione della soluzione finale
- ▶ Facilità di lettura dei risultati
- ▶ Stessa struttura del modello, con piccole modifiche, per differenti fasi decisionali
- ▶ Facilità di comunicazione al decisore non tecnico
- ▶ Generazione di risultati (piani) sia “belli = efficaci” che “buoni = fattibili”