

Università degli Studi Roma Tre
Facoltà di Architettura

Corso di Analisi e Valutazione Ambientale
A.A 2001/2002

Prof. Alessandro Giangrande

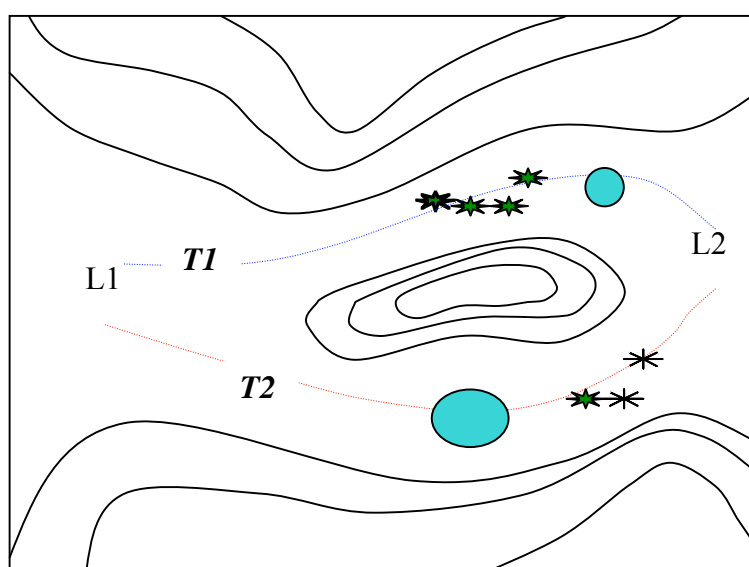
PESI “INTRINSECI” E PESI “SPECIFICI” DEI CRITERI IN AHP

Un esempio atto ad illustrarne ulteriormente il significato

Supponiamo di valutare due alternative di tracciato (*T1* e *T2*) di una strada che, una volta costruita, collegherà due località di montagna (L1 e L2).

T1 corre lungo un fondovalle, a nord di un grande sperone di roccia che si frappone tra L1 e L2, attraversa un'area boscata d'interesse naturalistico e interferisce debolmente con una zona periferica di un piccolo centro abitato della valle.

T2 passa a sud dello sperone e attraversa un centro più grande di quello attraversato dal tracciato *T1*, nonché un'area boscata di interesse pari a quella attraversata dall'altro tracciato ma meno estesa (vedi figura).



Supponiamo di valutare i due tracciati in base a due criteri soltanto: l'impatto sul contesto naturale (N) e l'impatto sul contesto antropico (A) (si suppone che i due tracciati stradali siano equivalenti per tutti gli altri aspetti: lunghezza, costi di costruzione, ecc).

Utilizziamo a questo fine una tecnica di *rating* a totale fisso. Un *budget* di 100 punti viene suddiviso da un gruppo di esperti in quattro parti: ogni parte (*rating*) misura sulla stessa scala di rapporti¹ l'impatto di una specifica alternativa (*T1* o *T2*) su uno specifico contesto (naturale o antropico).

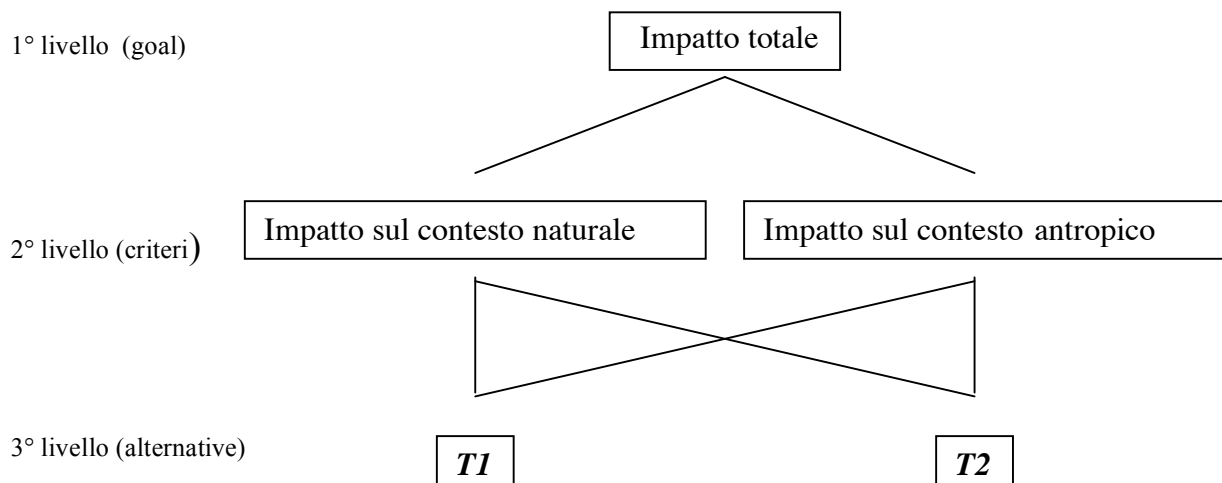
¹ Per misurare gli impatti sulla stessa scala occorre rapportarne i valori alla stessa unità di misura (ad es. monetaria). Riferire le diverse valutazioni allo stesso "metro" risulta peraltro impossibile o quantomeno complicato nella VIA a causa della presenza di numerosi "intangibili". L'esempio non ha pertanto un valore pratico, ma vuole essere di supporto a un ragionamento teorico che mette in evidenza il fatto che in AHP non è possibile determinare i pesi dei criteri senza tener conto del loro *potere discriminante* (vedi oltre).

La matrice seguente riporta i 4 *rating* assegnati dagli esperti assieme alle somme di riga e di colonna:

	N	A	Σ
<i>T1</i>	48	4	52
<i>T2</i>	32	16	48
Σ	80	20	100

L'impatto complessivo sul contesto naturale ($48+32=80$) di entrambi i tracciati è dunque quattro volte maggiore di quello sul contesto antropico ($4+16=20$). Gli impatti ambientali delle due alternative non sono molto differenti: la preferenza va comunque al tracciato ***T2*** che genera complessivamente un impatto leggermente minore di quello del tracciato ***T1*** (48 contro 52).

Cerchiamo ora di ottenere questi stessi risultati utilizzando il metodo AHP. A questo fine costruiamo in primo luogo la *gerarchia di dominanza*:



Confrontiamo innanzitutto ***T1*** e ***T2*** rispetto a N.

Per costruire la matrice di confronti a coppie (dove i coefficienti sono espressi come *rating*) basta ricordare che l'impatto sul contesto naturale di ***T1*** è 1,5 ($=48/32$) volte maggiore di quello di ***T2***:

T1 ***T2***

<i>T1</i>	-	60
<i>T2</i>	40	-

Si noti che somma dei *rating* è uguale a 100 e il loro rapporto è 1,5. Confrontando ***T1*** e ***T2*** rispetto ad A si ottiene la matrice:

	<i>T1</i>	<i>T2</i>
<i>T1</i>	-	20
<i>T2</i>	80	-

Anche in questo caso la somma dei *rating* è uguale a 100, mentre il loro rapporto è pari a 0.25 (=20/80).

Per calcolare i *pesi locali* di ***T1*** e ***T2*** rispetto a N e ad A non è necessario applicare alle suddette matrici la *tecnica dell'autovettore principale*, ma basta più semplicemente trovare due coppie di valori la cui somma sia uguale a 1 (condizione di normalizzazione) e i cui rapporti siano pari a 1,5 e 0,25 rispettivamente per il criterio N e per il criterio A.

Pertanto i *pesi locali* di ***T1*** e ***T2*** rispetto a N sono:

$${}^N W_{T1} = 0.6$$

$${}^N W_{T2} = 0.4,$$

mentre i *pesi locali* di ***T1*** e ***T2*** rispetto ad A sono:

$${}^A W_{T1} = 0.2$$

$${}^A W_{T2} = 0.8.$$

Valutiamo ora i pesi dei criteri N ed A rispetto al goal.

Supponiamo di ritenere egualmente importanti i danni apportati al contesto naturale e al contesto antropico, quando gli impatti che li producono sono della stessa portata². Ciò equivale ad attribuire ai due criteri lo stesso peso.

² Anche in questo caso la possibilità di stabilire l'equivalenza dei due impatti è legata alla capacità di valutarne il valore sulla stessa scala di rapporti. Vale pertanto una considerazione analoga a quella riportata nella nota 1.

La matrice dei confronti a coppie in questo caso è la seguente:

	N	A
N	-	50
A	50	-

e i pesi dei due criteri sono pertanto:

$$W_N = 0.5$$

$$W_A = 0.5.$$

Applicando il *principio di composizione gerarchica* otteniamo:

$$\text{goal}W_{T1} = W_N \cdot {}^N W_{T1} + W_A \cdot {}^A W_{T1} = 0.40$$

$$\text{goal}W_{T2} = W_N \cdot {}^N W_{T2} + W_A \cdot {}^A W_{T2} = 0.60$$

In definitiva, sembrerebbe dunque preferibile il tracciato **T1** perché il suo impatto totale è minore di quello di **T2** (0.40 contro 0.60). Ma questo risultato contrasta con il risultato della precedente valutazione diretta, che assegna al tracciato **T1** un impatto maggiore di quello di **T2** (normalizzando a somma 1 i valori ottenuti in via diretta otteniamo: 0.52 contro 0.48).

La differenza deriva dal fatto che, nell'applicare il *principio di composizione gerarchica*, abbiamo utilizzato i pesi "intrinseci" dei due criteri $W_N = 0.5$ e $W_A = 0.5$, trascurando del tutto i loro pesi "specifici". In pratica non abbiamo tenuto conto del fatto che i due criteri hanno un diverso *potere discriminante*, ovverosia che contribuiscono in misura differente a determinare il risultato finale della valutazione. Il *potere discriminante* del criterio N è infatti superiore a quello del criterio A poiché l'impatto che i tracciati generano su N è complessivamente quattro volte maggiore quello che essi generano su A. L'operazione di normalizzazione effettuata per calcolare i *pesi locali* di **T1** e **T2** rispetto ai criteri ha cancellato questa differenza di *potere discriminante*, che occorre pertanto ripristinare.

A questo fine basta confrontare daccapo i due criteri rispondendo contestualmente alla domanda: “Quale dei due criteri è più importante e di quanto, non solo in base a valutazioni di natura politica, socio-economica, ecc (che in questo caso ci suggeriscono di considerare ugualmente importanti gli impatti che danneggiano il contesto naturale e il contesto antropico), ma tenendo anche conto del fatto che, nel caso specifico, gli impatti dei tracciati sul contesto naturale sono complessivamente quattro volte più importanti di quelli sul contesto antropico?”.

I *rating* che rappresentano l’ovvia risposta a questa domanda sono quelli riportati nella matrice seguente:

	N	A
N	-	80
A	20	-

In definitiva, i pesi di N e A da utilizzare nel processo di composizione gerarchica sono:

$$W_N = 0.8$$

$$W_A = 0.2$$

e l’impatto dei tracciati è il seguente:

$$\text{goal}W_{T1} = W_N \cdot {}^N W_{T1} + W_A \cdot {}^A W_{T1} = 0.52$$

$$\text{goal}W_{T2} = W_N \cdot {}^N W_{T2} + W_A \cdot {}^A W_{T2} = 0.48.$$

Questi valori coincidono esattamente con quelli della valutazione diretta: il metodo AHP, se correttamente applicato, conferma la preferenza del tracciato **T2** perché meno impattante.

Notiamo che saremmo pervenuti allo stesso risultato utilizzando le formule (4) della dispensa: AHP (ANALYTIC HIERARCHY PROCESS). *Teorie ed esempi di valutazione di progetti alla scala territoriale* (p. 13), ovvero sia valutando separatamente i pesi “intrinseci” (0.5 e 0.5) e i pesi “specifici” (0.2 e 0.8) dei due criteri e applicando ad essi le (4) per calcolarne correttamente i pesi.

L'esempio mostra tuttavia che è possibile valutare questi stessi pesi senza fare esplicito ricorso alle formule, purché i criteri siano confrontati tenendo conto contestualmente dei loro pesi “intrinseci” e “specifici”.