

# L'analisi territoriale mediante i modelli geografici. Il caso del Parco dell'Adamello

Alberto Farotto \*

## 1. *Ambiente e analisi territoriali*

Esiste una stretta interdipendenza tra analisi territoriale e piano, perché la scelta di un sistema analitico influenza l'impostazione del piano e d'altro canto un piano territoriale condiziona la scelta delle analisi possibili (1). Superata la fase dell'articolazione del piano in settori di indagine, che presupponeva l'autosufficienza interna di ogni settore sia nel momento conoscitivo che in quello progettuale, si è maturata la consapevolezza della maggior complessità dei fenomeni territoriali, che ha portato ad un notevole sviluppo delle tecniche di analisi tese ad individuare le trasformazioni in atto nei fattori socio-economici, le conseguenti modificazioni dell'organizzazione territoriale, le caratteristiche e i valori irrinunciabili dell'ambiente.

L'acquisizione di informazione dall'ambiente implica un processo selettivo, attraverso il quale si elaborano immagini e concezioni del mondo esterno, che esprimono la topophilia, vale a dire il legame affettivo con il contesto ambientale, creatosi, per ogni cultura e per ogni periodo storico, in base ad una certa scala di valori che mediano la percezione e l'attitudine ambientale (2). La pianificazione ha il compito di oggettivare e standardizzare la percezione e l'uso del territorio, « forzando » così l'adozione di attitudini ed azioni di massa.

L'esigenza di dotare la pianificazione di capacità operative o addirittura predittive, spinge ad utilizzare la quantificazione come tecnologia di controllo e di modellamento degli assetti territoriali e l'evoluzione epistemologica dimostra che l'adozione di un nuovo linguaggio, basato su numeri e convenzioni simboliche, rappresenta un passo inevitabile per poter superare l'interpretazione soggettiva delle misurazioni qualitative (3).

---

\* Tecnico I. presso l'Istituto di Economia e Politica Agraria, Università di Milano.

Lavoro eseguito con contributo C.N.R. nell'ambito del P.F. IPRA, sottoprogetto 2, pubblicazione n. 1353.

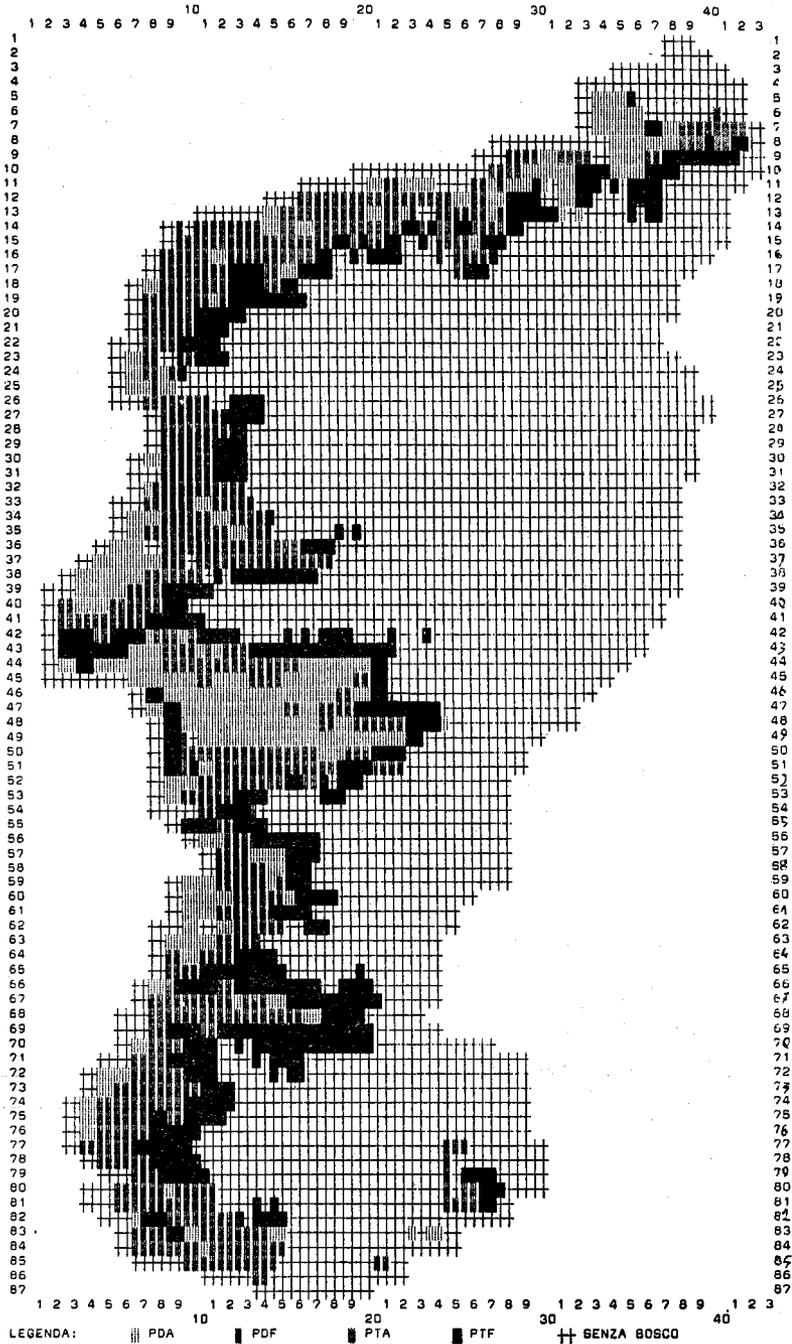
La quantificazione, ricordava Piaget (4), consente di praticare sulla nostra informazione due operazioni fondamentali: l'inclusione in classi e l'ordinamento in serie. Le difficoltà sorgono quando si tratta di determinare l'unità di misura: che cosa e come misurare, che impone la riduzione del campo dell'esprimibile all'insieme di oggetti noti sia all'emittente che al destinatario della conoscenza, al fine di consentire la sua decodificazione. La qualificazione ha quindi il ruolo, secondo A. Turco e G. Zanetto (5), di incrementare la significatività del mondo, consentendo l'analisi di una realtà non considerabile in via diretta e immediata; inoltre rende possibile la precisione e l'universalità degli aspetti descrittivi e argomentativi e permette la verifica empirica della teoria; e da ultimo costringe il ricercatore a chiarire i termini del suo agire scientifico, perché se è vero che la quantificazione può essere eseguita « banalmente », è pur vero che il suo impiego impone una definizione, o l'ideazione, di una unità di misura con i relativi vincoli algoritmici e le limitazioni applicative che ne conseguono.

Se, insomma, è vero, come scriveva F. Nietzsche, che l'atto di pensare non è per noi un mezzo per conoscere, bensì per rendere l'evento disponibile al nostro uso, la quantificazione, dovendo enunciare a priori i propri criteri di analisi, consente di limitare l'arbitrarietà della pianificazione e garantisce la trasferibilità dei risultati. Certo l'analisi quantitativa applicata alla pianificazione del territorio è ancora una scienza « giovane » che conoscerà ulteriori fecondi affinamenti, ma vale la pena di utilizzare questo strumento a condizione che si sia coscienti che il punto di arrivo della pianificazione (vale a dire una nuova funzione del benessere sociale, basata su una diversa efficienza ed equità delle scelte localizzative e su un nuovo concetto di rendita), richiede di definire a priori i criteri di scelta senza i quali l'analisi matematica e statistica diventano un virtuosismo sterile.

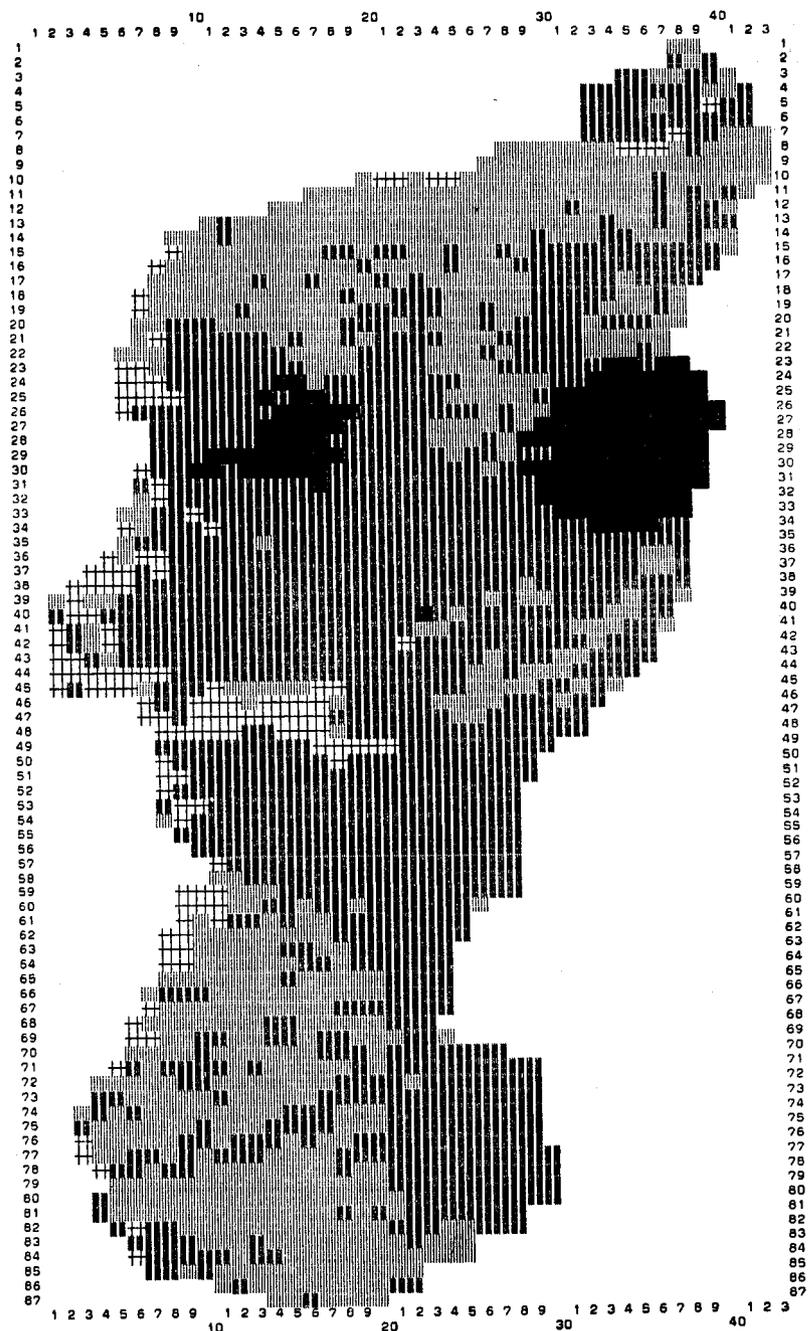
## *2. Il caso del Parco dell'Adamello.*

Come già evidenziato dalla relazione del Prof. M. Polelli, un Parco è una occasione unica, a volte una « sfida », per sperimentare gli obiettivi della pianificazione e i metodi dell'analisi quantitativa, in territori con prevalenza di beni naturali che per la loro rarità sono generalmente valutati con parametri qualitativi.

Cartina n. 1



Cartina n. 2



**LEGENDA:**  
 ha 3282,5  RISERVA INTEGRALE  
 ha 28619,5  RISERVA NATURALE ORIENTATA  
 ha 16269  RISERVA NATURALE PARZIALE  
 ha 2721,75  ZONE ANTROPIZZATE O DI POSSIBILE SVILUPPO DELLA PRESSIONE ANTROPICA

Per quanto riguarda l'orizzonte degli strumenti per un'analisi economica dei parchi, va rilevata una notevole evoluzione culminata nel congresso mondiale dei Parchi Nazionali nel 1982 a Bali (Indonesia). Dopo avere per anni contrapposto la conservazione allo sviluppo, si è finalmente arrivati allo sviluppo ottenuto con la conservazione, puntando piuttosto l'attenzione sul tipo di sviluppo: non certo uno sviluppo basato sulla distruzione ed il consumo delle risorse territoriali, bensì su un uso corretto e durevole dell'ambiente (6) (7).

Dato l'elevato livello di artificialità che anche gli ambienti naturali presentano nei paesi industrializzati, interpretare il territorio a Parco in modo scientifico significa mettere in luce le interdipendenze esistenti tra i suoi elementi; per questo è stato scelto l'approccio sistemico, come rilevato dal Prof. Polelli, che, pur essendo lo strumento più complesso, è più completo e valido di quello strutturale dato che quest'ultimo analizza le singole parti senza studiarne le interdipendenze. L'approccio sistemico (8) richiede la strutturazione di una matrice di informazione spaziale multidimensionale, relativa sia allo spazio fisico, che allo spazio umano; fenomeni certo molto diversificati e talora del tutto indipendenti che però sul piano operativo si trasformano rapidamente in problemi di tecnica matematica ed informatica (9). Per tradurre i dati qualitativi in dati quantitativi, tra i molti metodi in letteratura, abbiamo scelto il criterio della presenza/assenza valutato in base alla copertura di suolo e con un indice di impatto, positivo o negativo, sul territorio.

Le matrici di dati sono state strutturate in modo da consentire l'applicazione dei modelli gravitazionali e localizzativi, oltreché per le analisi di statistica multivariata, le analisi economiche sugli investimenti, come l'analisi costi e benefici, la valutazione di impatto ambientale, per citare solo le principali (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18). Ciò permette di utilizzare la medesima banca dati per più analisi territoriali a seconda degli obiettivi posti di volta in volta dal piano territoriale o dai piani di settore (19) (20). Avendo a disposizione centinaia di migliaia di dati, dai censimenti alle diverse indagini ad hoc effettuate nel Parco dell'Adamello, il problema è stato quello di trovare uno strumento che consentisse sovrapposizioni, incroci, confronti di dati eterogenei, ma in qualche modo riferiti allo stesso territorio.

È stato così messo a punto un progetto di banca dati per unità geografica creando su calcolatore una griglia reticolare con elemen-

ti di 500 metri per 500 metri nella quale andare a memorizzare tutti i dati relativi a quei 25 ettari. È stato creato un adeguato software che rende facilmente interrogabile tale banca dati per scopi conoscitivi, aggregatori e previsionali. La banca dati di base è stata impostata partendo dalla lettura della Carta Tecnica della Regione Lombardia 1:10000. Tale carta presenta una maglia reticolare di 1 km per 1 km, che è stata ulteriormente suddivisa in 4 quadrati di 500 metri per 500 metri. Tra i molti elementi riconoscibili sulla Carta Tecnica abbiamo selezionato quelli più frequenti nel territorio a Parco, utili sia per esigenze conoscitive, sia per le successive valutazioni, ad esempio sulla pressione antropica, per la determinazione di punti deboli o di forza del territorio, ecc. Ogni maglia del reticolo è stata identificata con un nome che fa riferimento ad un elemento geografico significativo; si è rilevata l'altitudine minima e massima dei 25 ettari considerati e la presenza di tutti gli elementi significativi. Si è inoltre valutata la copertura in termini di superficie e l'impatto dell'elemento considerato sui 25 ettari dell'unità geografica. Con un semplice algoritmo si è stabilita la corrispondenza con il reticolo geografico Gauss-Boaga per poter facilmente ritrovare sulla carta l'unità geografica in esame.

La sola lettura della Carta Tecnica regionale, anche se ricavata da una fotografia aerea molto recente, era però decisamente insufficiente per le nostre esigenze conoscitive e previsionali, e la banca dati del reticolo è stata quindi completata con i dati acquisiti con le indagini svolte dall'equipe di tecnici incaricati di redigere il Piano Territoriale di Coordinamento. Tali dati hanno richiesto una riclassificazione per poterli memorizzare in base alle unità geografiche del modello reticolare. Sono stati così inseriti dati e/o indicatori dei censimenti, dell'indagine sui residenti, sulle malghe, sui boschi, sulle zone di rilevanza faunistica e floristica e sui vincoli urbanistici dei piani già in vigore. Poiché la banca del reticolo e i modelli che se ne ricavano sono di tipo dinamico, sono in grado di recepire ulteriori informazioni relative ad altre indagini e/o aggiornamenti di quelle già inserite, purché siano rapportabili al criterio delle unità geografiche del reticolo.

Abbiamo definito  $U_{rc}$ , le unità geografiche (in totale 2157), individuate da  $r$  righe (87) e da  $c$  colonne (43);  $E_i$  gli elementi individuabili in ciascuna unità geografica con  $i$  da 1 a  $y = 150$  (ma possono aumentare, come visto);  $X_{UE}$  oppure  $X_{rci}$  la copertura e/o l'impatto dell'elemento  $E_i$  nell'unità  $U_{rc}$ .  $X_{rci}$  è un valore da 0 a 100

dove 0 esprime assenza, 100 esprime copertura e/o impatto su tutta l'unità geografica, tra 0 e 100 i valori intermedi.

## STRUTTURA DELLA BANCA DATI

		ELEMENTI			
		$E_1$	$E_2$	.. $E_i$	.. $E_y$
UNITÀ					
GEOGRAFICHE					
	$U_{11}$	$X_{111}$	$X_{112}$	.. $X_{11i}$	.. $X_{11y}$
	$U_{12}$	$X_{121}$	$X_{122}$	.. $X_{12i}$	.. $X_{12y}$
	::	::	::	::	::
	$U_{rc}$	$X_{rc1}$	$X_{rc2}$	.. $X_{rci}$	.. $X_{rcy}$

### 3. La valorizzazione finalizzata del territorio boscato

Un elemento determinante per una adeguata conoscenza del territorio a Parco è il bosco, che, nel caso dell'Adamello, con oltre 20.000 ettari copre il 40% della superficie. Note le evidenti funzioni d'ordine ecologico, culturale, turistico-ricreativo, è stato determinante verificare gli indirizzi selvicolturali dei piani economici relativi al patrimonio silvopastorale pubblico per valutarne la compatibilità con il Parco. Ciò ha richiesto dapprima l'analisi della fotografia aerea per rilevare la reale consistenza del territorio boscato e le interrelazioni con i pascoli; in secondo luogo è stato necessario ricomporre il quadro dei diversi piani di assestamento comunali, molti dei quali scaduti. Definita la consistenza e la destinazione programmata, sono state effettuate delle indagini in loco, aggiungendo agli obiettivi dei passati piani economici, le nuove finalità di un bosco all'interno di un Parco; modificandosi in parte la chiave di lettura del territorio in favore della protezione dell'ambiente e della possibile fruizione ecologico-turistica, ne sono scaturite nuove classificazioni e nuove zonizzazioni. È stata così preparata una nuova carta 1:10000 definita « Carta della valorizzazione finalizzata del territorio boscato nel Parco dell'Adamello », nella quale i parametri di pendenza, densità, fertilità, essenze, età, ecc., sono stati ri-classificati secondo nuove griglie generando una differenziazione pri-

maria ed una secondaria. La prima distingue il bosco preminentemente produttivo da quello preminentemente protettivo, andando ad individuare i territori che potrebbero, in condizioni normali, giustificare un ritorno economico con il taglio, e quelli che invece hanno funzioni di difesa dell'ambiente floro-faunistico e geomorfologico. Bosco « produttivo » è un ecosistema situato in zone con pendenze non eccessive, con buone fertilità di suolo, nella giusta densità e rapporto tra essenze: il bosco « protettivo » è situato in ambienti più aspri e la presenza del bosco impedisce il degrado di tali ambienti. Per le loro caratteristiche quindi il bosco « produttivo » è capace di sopportare una certa pressione antropica che viceversa è non desiderabile sul bosco « protettivo ». Ecco allora la seconda differenziazione in entrambe le classi: bosco connesso alla antropizzazione e bosco con rilevante capacità faunistica. La prima prevede la possibilità di aumentare la presenza dell'uomo con ripristino dei sentieri, percorsi a cavallo, aree attrezzate, ecc.; sono le zone in genere più vicine al fondovalle o alle strade già presenti nel Parco e che consentono quindi una fruizione più agevole e diffusa. La seconda, bosco con rilevante capacità faunistica, vede nella presenza attuale o potenziale di importanti specie animali, una caratteristica essenziale e prioritaria nel bosco, tale da vincolare ogni altro intervento, individuando importanti habitat faunistici e delle possibili zone di ripopolamento. Incrociando i due livelli di classificazione otteniamo i seguenti valori:

- bosco produttivo PD: in totale 14501 ettari di cui 5738 PDA, connessi alla antropizzazione, e 8763 PDF, con rilevante capacità faunistica;
- bosco protettivo PT: in totale 6151 di cui solo 213 PTA, connessi alla antropizzazione, e 5938 PTF, con rilevante capacità faunistica.

« Antropizzabili » sono quindi 5952 ettari, da destinare a protezione faunistica ben 14701 ettari. Anche questa nuova carta è stata completamente riclassificata per unità geografica e i dati di copertura delle diverse tipologia di bosco sono stati inseriti nella banca dati del modello reticolare.

#### 4. Utilizzo della banca dati

Da tale massa di informazioni possiamo:

1. Elaborare listati su video o su carta degli elementi presenti in una certa unità geografica (quadrato, paese, valle, malga, ecc.), vale a dire di tutti gli  $E_i$  di una certa  $U_{rc}$  (o insieme di  $U_{rc}$ ) e relativi  $X_{rci}$ .
2. Individuare tutte le localizzazioni di un determinato elemento; vale a dire, scelto un certo  $E_i$ , individuare tutte le  $U_{rc}$  in cui è presente con  $X_{rci} > 0$ .
3. Ricavare carte tematiche sulla presenza di uno o più elementi; vale a dire scegliere uno o più  $E_i$ , suddividere le  $X_{rci} > 0$  in classi di copertura e/o impatto e visualizzare e/o stampare carte con le  $U_{rc}$  con  $X_{rci} = 0$  e le  $U_{rc}$  con  $X_{rci} > 0$  classificate. Si veda ad esempio la carta tematica che riporta la valorizzazione finalizzata del territorio boscato, nel grafico 1. Essa non è che una delle possibili « sezioni » della banca dati e consente sovrapposizioni, confronti, zonizzazioni, ecc.
4. Ricavare carte tematiche basate sull'interpretazione territoriale, pesando la presenza o l'assenza di un elemento e dell'aggregato di elementi per valutare l'incidenza di determinati fenomeni. Ciò significa scegliere un certo numero di  $E_i$  e trasformare le  $X_{rci} > 0$  in pesi per accentuarne la presenza o l'assenza. Si ottengono poi carte come al punto 3). Si pensi ad esempio all'analisi della pressione antropica, ottenuta dando un peso crescente alle strutture a maggior impatto sul territorio (strade, impianti tecnologici, agglomerati urbani, ecc.), individuando le zone del Parco dove la presenza dell'uomo è ormai consolidata, e quindi il territorio presenta certi livelli di compromissione, dalle zone con minor impatto o con maggior « wildness ». Il modello reticolare consente delle simulazioni, perché oltre ad ottenere diverse carte di pressione antropica variando i pesi degli elementi, è possibile valutare l'inserimento di un nuovo elemento o il recupero ambientale eliminando certi elementi, studiando preventivamente su carta i possibili effetti.
5. Individuare le aree a diverso livello di fruizione, dato che, avendo tutti i dati in linea, è possibile considerare ogni unità

geografica a se stante e/o insieme a quelle di una stessa valle, per studiarne le caratteristiche naturalistiche, antropiche, produttive, per determinare in quale possibile zona possa, l'unità geografica o l'intera valle, ricadere. Ipotizzando le tipologie delle zone da istituire è stata preparata una ipotesi di tavola delle compatibilità, secondo la logica della teoria della soglia, nella quale gli elementi inseriti nella banca dati del reticolo, suddivisi per gruppi di affinità, sono fatti ricadere in una delle zone ipotizzate a seconda della loro copertura e/o impatto; alcuni elementi hanno compatibilità con più zone, come ad esempio il fiume, i ruscelli, il lago; altri sono compatibili solo se l'impatto non supera una certa soglia; altri elementi sono compatibili solo con una o due zone, come il ghiacciaio, per un verso, e gli impianti tecnologici per un altro. Il calcolatore acquisita questa o altra tavola di compatibilità, rilegge tutta la banca dati del reticolo, riclassificando nuovamente gli elementi memorizzati a seconda delle zone in cui le  $X_{rci}$  li fanno ricadere.

Abbiamo definito  $Z_j$  le zone da istituire, con  $j$  da 1 a  $n$ ;  $C_{ja}$  e  $C_{jb}$  i valori soglia di compatibilità minimo e massimo affinché la  $X_{rci}$  di un certo  $E_i$  possa far ricadere quella  $U_{rc}$  in una determinata  $Z_j$ . Dato che ci sono molti elementi per ogni unità, a volte sinergici, a volte autoescludentesi, gli incroci tra  $X_{rci}$  con le  $Z_j$  individuano dei pesi  $P_j$  che intendono evidenziare le « componenti principali » di ogni unità geografica, riducendo le possibili perturbazioni di  $E_i$  ridondanti.

Si ha quindi per ogni  $U_{rc}$ :

	ZONE						PESI						
	$Z_1$	..	$Z_j$	..	$Z_n$	$P_1$	..	$P_j$	..	$P_n$			
$E_1$	$C_{11a}$	$C_{11b}$	...	$C_{1ja}$	$C_{1jb}$	...	$C_{1na}$	$C_{1nb}$	$R_{11}$	..	$R_{1j}$	..	$R_{1n}$
$E_2$	$C_{22a}$	$C_{22b}$	...	$C_{2ja}$	$C_{2jb}$	...	$C_{2na}$	$C_{2nb}$	$R_{21}$	..	$R_{2j}$	..	$R_{2n}$
:	:			:				:	:		:		:
$E_y$	$C_{y1a}$	$C_{y1b}$	...	$C_{yja}$	$C_{yjb}$	...	$C_{yna}$	$C_{ynb}$	$R_{y1}$	..	$R_{yj}$	..	$R_{yn}$

dove i  $P_j$  sono ottenuti

$\Sigma_{i-1} R_{ij}$  per ogni  $j$  che soddisfi la relazione  $C_{ja} < X_{rci} < C_{jb}$

Per ogni  $U_{rc}$  si hanno, al termine di ogni iterazione, più  $P_j$ , il maggiore dei quali definisce in quale  $Z_j$  ricada quella  $U_{rc}$ .

Ne deriva una carta, come quella riportata nel grafico 2, che è la somma di tutti i dati inseriti, « filtrati » da questa metodologia, certamente di affinare, ma efficace per zonizzare un territorio così eterogeneo.

6. Inserendo per ciascuna  $U_{rc}$  una nuova  $X_{rci}$  che esprima la distanza da un certo punto noto, si possono facilmente ottenere modelli di localizzazione di servizi o di strutture turistiche che rispondano a certi requisiti; e così via per gli altri modelli ricavati dalle teorie di localizzazione, analogiche, economiche e di simulazione a disposizione di chi studia il territorio.

## 5. Conclusioni

La notevole flessibilità di questa banca dati reticolare dimostra la necessità, già richiamata, di recuperare una stretta interattività tra piano e analisi territoriale, per poter utilizzare in modo proficuo le potenzialità dateci dall'informatica da una parte e dagli strumenti geografici, statistici, matematici, economici, dall'altra. Non si vuole cioè enfatizzare l'importanza dell'elaborazione automatica dei dati, bensì richiamare all'attenzione delle amministrazioni, a cui è delegata l'arte di pianificare lo sviluppo del territorio, che tutto il bagaglio di nuove tecnologie per la rilevazione e l'elaborazione simultanea di tali dati, evidenziano le problematiche e le evoluzioni di un territorio, ma non possono risolvere il problema « politico » della scelta degli obiettivi di piano che devono essere noti a priori per poter orientare la raccolta e l'analisi dei dati e la ricerca di un modello che interpreti il territorio e individui le zone per gli interventi finalizzati.

Solo una chiarezza delle politiche territoriali consente di formalizzare le proposte metodologiche, finalizzate ad esplicitare le possibili analisi, mirate alla definizione del problema e alla sua traduzione in termini di progettualità normativa ed attuativa.

## RIASSUNTO

*L'analisi territoriale mediante i modelli geografici.  
Il caso del Parco dell'Adamello.*

Nelle analisi per il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco dell'Adamello l'approccio sistemico ha richiesto la strutturazione di una matrice multivariata di informazione spaziale, impostata sulla base di un reticolo geografico 500 m per 500 m nel quale ogni dato è stato memorizzato secondo la sua localizzazione. Ne è derivata una banca dati per gli scopi conoscitivi, aggregatori e previsionali del piano, con interpretazioni del territorio legate alla presenza-assenza degli elementi individuati, e su analisi statistiche, modelli gravitazionali e di simulazione su valori assoluti o pesati. Le aree a diverso livello di fruizione sono state delimitate ipotizzando le tipologie delle zone da istituire e la compatibilità degli elementi secondo la teoria della soglia; ciò consente la verifica degli obiettivi di piano e delle possibili traduzioni progettuali.

## SUMMARY

*Territorial analysis through geografich models.  
The Adamello Park instance.*

System analysis of Adamello Park Territorial Coordination Plan required to prepare a multivariate matrix, based on a geographic network 500 m by 500 m, in which all the data were stored according to their location. This data bank is useful to the plan cognitive, aggregative and forecast purposes, through territorial analysis connected with the located elements presence-absence and through statistical analysis, gravitational and simulation models with absolute or weighed value. Zoning was done studying the setting up zones peculiarities and the elements compatibility according to threshold theory; this method allows to test plan objects and their possible operative projects.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- (1) ERBA V., *Le analisi per i piani urbanistici*, Dossier di Urbanistica Informazioni n. 87, 1986.
- (2) YI-FU TUAN, *Topophilia: a Study of Environmental Perception, Attitudes and Values*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs (N. J.), 1974.
- (3) BIELLI, LA BELLA (a cura di), *Problematiche dei livelli sub-regionali di programmazione*, Angeli, 1982.
- (4) PIAGET J., *Le scienze dell'uomo*, Bari, Laterza, 1973.
- (5) RACINE J. B., REYMOND H., *L'analisi quantitativa in geografia*, traduzione e introduzione di Turco e Zanetto, Marsilio, 1983.
- (6) REY M., *La gestione dei parchi naturali*, in *Criteri di efficienza per la politica ambientale*, Angeli, 1984.
- (7) FERRARA G., *La pianificazione dei parchi e gli ostacoli che incontra*, in *Pianificazione dell'Ambiente e del Paesaggio*, Angeli, 1987.
- (8) GIACOMINI V., ROMANI V., *Uomini e parchi*, Angeli, 1982.
- (9) HUGGET R., *Analisi dei sistemi e spazio geografico*, Angeli, 1983.
- (10) Gruppo Chadule, *Metodi statistici nell'analisi territoriale*, Clup, 1983.
- (11) FABBRIS, *Analisi esplorativa di dati multidimensionali*, Cleup editore, 1983.
- (12) GEORGE, *L'organizzazione sociale ed economica degli spazi terrestri*, Angeli, 1971.
- (13) VAGAGGINI V., *Le nuove geografie. Logica, teorie e modelli della geografia contemporanea*, Herodote, 1982.
- (14) CHRISTALLER W., *Le località centrali nella Germania meridionale. Un'indagine economico-geografica sulla regolarità della distribuzione e dello sviluppo degli insediamenti con funzioni urbane*, Angeli, 1980.
- (15) COLORNI (a cura di), *Modelli di localizzazione e distribuzione nella gestione dell'ambiente e del territorio*, Clup, 1979.
- (16) POLELLI M., *Valutazione di impatto ambientale: metodologie di indagine e calcolo economico*, REDA, 1987.
- (17) POLELLI M., *L'analisi costi-benefici nella scelta degli interventi nelle zone a parco*, CeSET, 1982.
- (18) MISHAN E. J., *Cost benefit analysis*, G. Allen & Unwin Ltd., London, 1975.
- (19) CALOGERO, CATALANI, PENNINO, *Analisi economica nella pianificazione del territorio*, Angeli, 1985.
- (20) ARCHIBUGI, *Principi di pianificazione regionale*, Angeli, 1980.