

Silvano Riggio

## Biodiversità, biofilia ed estetica

### Introduzione

**Ecologia:** un nome nuovo per un argomento antico. Sotto nuove vesti significa nient'altro che storia naturale. Liberamente tradotto, è l'incipit di *Animal Ecology*, l'opera che Charles Elton pubblicò nell'ormai lontano 1927, connubio straordinario di rigore scientifico e fine humour britannico, oltre che pietra miliare della letteratura scientifica d'ogni tempo. Elton aveva ragione: periodicamente il linguaggio scientifico si sottopone ad un maquillage che ringiovanisce soggetti e materie legate ad immagini del passato e le rilancia non solo in ambito specialistico ma anche sui mass media. È anche vero però che i vecchi nomi diventano inadeguati ad esprimere i significati di cui la scienza e la tecnica si arricchiscono col progresso scientifico, e il lancio, o rilancio, di nuovi lemmi si giustifica con l'avanzamento delle nuove visioni del mondo. Tutto ciò permette la conquista di spazi culturali che altrimenti sarebbe stati impensabili, e con riflessi sociali ed economici che oggi acquistano globalità. Ovviamente nel loro dilagare nei mezzi di massa i lemmi nuovi, o risuscitati, si trasformano come la calunnia dell'aria rossiniana, da venticelli diventano tempesta e rischiano di perdere la loro veste originaria non solo nelle comunicazioni di massa ma fra gli stessi ricercatori che se servono, spesso impropriamente, nella caccia a progetti e fondi di ricerca sfruttandone l'attualità.

Così successe un secolo e mezzo fa con *Evoluzione*, termine improprio usato da Charles Darwin che sostituì lo sfortunato *transformismo* lamarckiano; così è stato dagli anni '70 per *Ecologia*, palingenesi di un nome risalente al remoto 1854; così è ai giorni nostri per *Biodiversità*. Nelle pagine che seguono si cercherà di recuperare i significati attuali del termine per renderlo il più possibile applicabile "agli usi consentiti" dalla Biologia.

Biodiversità e percezione sensoriale - Rispetto alle "scienze dure" (fisica e chimica) e alla biologia sperimentale, insieme con le altre scienze della complessità (discipline "dolci" od olistiche), l'Ecologia ha per oggetto la "realtà che si vede" così com'è e che quindi ricade sotto la percezione dei sensi. Tutti e 5 i sensi cooperano nella conoscenza di ciò che ci circonda, anche se la vista ha una funzione determinante.

In una visione darwiniana l'ambiente bombarda gli organismi con stimoli di ogni natura; la maggior parte di essi sono sfavorevoli ed aumentano le probabilità di morte. Dall'esterno tuttavia giungono anche stimoli di segno opposto che segnalano le risorse utili alla vita (alimenti, fattori climatici ecc.). La sopravvivenza si realizza quando la fuga dal pericolo e l'annullamento degli stimoli letali si bilanciano con l'uso ottimale delle risorse. Entrambe le risposte si concretizzano nella "lotta per l'esistenza" a cui si lega la selezione naturale. Il risultato finale è l'adattamento.

Attraverso i sensi si captano i segnali di pericolo e ma anche la presenza e disponibilità delle risorse necessarie alla vita.

Alla vista va riconosciuto il riconoscimento degli oggetti e la loro riproducibilità. Richiamando la forma e i colori di ciò che ci circonda la vista fornisce alla corteccia l'esperienza da memorizzare e permette di codificare i segnali di comunicazione.

Alla facoltà di vedere va attribuita la nascita della pittura, e quindi, da questa, in associazione con l'udito, la nascita e lo sviluppo degli alfabeti e dei numeri. E con essi si ha la formazione della cultura, strumento non secondario di sopravvivenza dell'uomo e degli animali più complessi.

La Biodiversità fa da sfondo alla percezione dell'ambiente naturale. Attraverso lo sviluppo della conoscenza, da icona indistinta e confusa essa ha acquistato contorni sempre più precisi fino a diventare un capitolo fondamentale della Biologia moderna.

### 1. Che cos'è la Biodiversità?

Credo che a questa domanda non ci sia risposta migliore di quella di Enzo Majorca: .... *Flora, la dea della primavera, un pomeriggio si trovò a passeggiare per gli ubertosi campi ricevuti in dote e li vide talmente ricoperti di fiori e colori da volerli contare, ma pur essendo una dea non poté farlo perché non le bastavano i numeri ....*"

Niente meglio di un prato fiorito richiama l'idea di una Natura prodiga e rassicurante come una grande Madre amorosa; e comunque per rappresentare quest'archetipo fondamentale dell'Ecologia si potrebbe

citare una qualsiasi fra le infinite rappresentazioni del mondo naturale scritte dall'antichità più remota fino ai nostri giorni. Ecco come Gerald Durrell (1986) esprime lo stupore del naturalista di fronte all'esuberanza della Vita:

..... Serbo un ricordo inestinguibile della prima volta che sono entrato nella foresta pluviale. Per un giorno intero sono rimasto stordito e incantato dal caleidoscopio delle visioni, dall'insieme dei suoni e degli odori. Ad iniziare dalla lettiera di foglie fradice che ospitava migliaia di insetti che non avevo mai visto prima. Rivoltando ogni tronco marcescente, ogni legno putrido, mi imbattevo in un mondo così strano ed alieno da sembrare scaturito dalle visioni di uno scrittore di fantascienza. Ogni cavità scavata nel legno dei vecchi tronchi era un enorme condominio, rifugio di tutte le possibili creature viventi: dai serpenti ai pipistrelli, dai gufi ai topi volanti. Ogni lembo di foresta era un'orchestra di rane, una danza di piccoli pesci, mentre dall'alto della volta arborea scendeva una pioggia continua di frutti, ramoscelli e di germogli piroettanti scagliati dall'esercito di creature - mammiferi, uccelli, rettili ed insetti - che abitano questo reame celeste inondato di luce, profumato dai fiori. Non riuscivo a decidere dove gettare prima lo sguardo. Ogni foglia, fiore, liana, ogni insetto, ogni rana, ogni pesce o uccello racchiudeva in sé una vita di osservazioni e ricerca, ed io sapevo l'esistenza di un altro esercito segreto, nascosto, di creature che sarebbero emerse la notte a dare il cambio a quelle presenti di giorno. Come sa ogni naturalista, non c'è niente come una foresta pluviale dei tropici capace di trasformare la nostra arroganza di uomini "civili" in un rispettoso timore della Natura ....<sup>1</sup>

Uno spettacolo non meno ricco offre la sponda di un litorale oceanico. Scrive Douglas Wilcox:

Passeggiando lungo le spiagge delle Province Atlantiche sorprende constatare l'abbondanza della vita nascosta fra le pietre e le rocce ed attaccata al substrato del litorale. Se l'osservazione dura abbastanza a lungo; se l'osservatore gira in su le pietre e guarda fino ad una profondità abbastanza elevata, egli sarà piacevolmente sorpreso dalla grande ricchezza di forme di vita presenti. Tuttavia la nostra biodiversità costiera non è che la punta di un iceberg da quando la vita esiste sul nostro pianeta blu ...

Il concetto di Biodiversità - Confinato ai circoli ristretti degli studiosi, dal 1992, anno della Conferenza Mondiale di Rio de Janeiro, il termine è sfuggito ai pochi naturalisti che lo usavano con una certa parsimonia ed ha contagiato il lessico di giornalisti, di politici ed altri, fino a diventare una parola del gergo massmediale. Ovviamente, nel suo girovagare fra i mass media, ha subito tutte le storpiature e interpretazioni possibili<sup>2</sup>.

**Biodiversità** è un neologismo, coniato nel 1984 da Bruce A. Wilcox, per definire *"la varietà delle forme di vita, i ruoli ecologici che esse svolgono e la diversità genetica che esse contengono"*. Esso è la crasi di *Biological diversity*, *Diversità Biologica*, titolo già ampiamente citato da E. P. Odum e dagli AA. degli anni '70. Il lemma ebbe subito successo grazie anche all'adozione di E. O. Wilson nel 1986, secondo il quale *"... per diversità biologica si intende la varietà degli organismi viventi di ogni possibile origine e provenienza, comprendente gli ecosistemi terrestri, marini, ed altri ecosistemi acquatici, ed i complessi ecologici dei quali essi fanno parte; il concetto comprende la diversità interna alle specie, quella fra specie diverse e la diversità ecosistemica."*

Ritornando al suo significato va anzi tutto osservato che l'inglese *diversity* traduce l'italiano *varietà*, ed in sé indica la moltitudine di forme, colori e comportamenti diversi che si incontrano nella realtà. In origine *diversità* ha poco a che fare con *varietà*, ma oggi tende sempre più ad essere assimilato al significato anglosassone.

<sup>1</sup> Note tratte dall'introduzione al testo di Andrew W. Mitchell sulla volta della foresta pluviale.

<sup>2</sup> Un destino simile era toccato un trentennio prima ad *Ecologia*, a *Gaja*, allo sviluppo sostenibile. Qualcosa del genere si sta verificando per olistico, clone e staminale, com'è stato per gli anglicismi *DNA*, *network*, *border line*, e all'orrido implementare (da *to implement* che significa realizzare, e non incrementare come viene erroneamente tradotto).

<sup>3</sup> Il testo originale è il seguente: *«Biological diversity means the variability among living organisms from all sources including, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems».*

Ampliando il suo spettro di significati, secondo Douglas H. Chadwick, con B. si comprende *la varietà senza limiti delle forme viventi sulla Terra*. Alcuni usano il termine in un senso più ristretto riferendosi alla ricchezza di specie di una comunità o di un ecosistema particolare. I biologi sperimentali riconoscono una Biodiversità già a partire dai pool di geni che sovrintendono appunto alla varietà dei fenotipi componenti la varietà dei paesaggi nella Biosfera. Tutto questo complesso si rappresenta in forma di piramide rovesciata e prende denominazioni secondo le lettere dell'alfabeto greco. Se non si tiene conto delle scale di tempo e/o di dimensioni, la Biodiversità è il risultato complessivo dell'insieme di esseri viventi presenti in un'area. È una somma ideale in cui la specie più grande e la più piccola hanno identico peso e identica importanza. Quest'immagine riflette una rivoluzione nella visione del mondo, ed ha immense implicazioni nei principi in cui si realizza la conservazione dell'ambiente ...

Valore e significato della Biodiversità - Fra i termini scientifici correnti, quello di Biodiversità ha degli aspetti peculiari che vale la pena di discutere. Così come dimostrano i brani dell'introduzione, nel concetto di Biodiversità è implicita una concretezza tale da essere compresa anche da chi non ha una cultura naturalistica. Esso inoltre ha un preciso riscontro nell'arte e nella letteratura, tale da essere percepito dall'uomo comune al di fuori di qualsiasi nozione scientifica: è dunque un principio biologico. Per i naturalisti che usano il termine nel suo significato canonico, la *Biodiversità* resta una categoria estremamente seria ed importante, ed implica in coloro che la usano la padronanza di un'infinità di saperi ed esperienze legati da una cultura di base: per questo motivo il suo uso è necessariamente datato e sottintende un'elevata preparazione scientifica.

Esso focalizza l'essenza delle realtà naturali che compongono la *complessità*, categoria che è al tempo stesso una caratteristica sostanziale del mondo naturale (vivente ma anche non vivente) ed una *visione del mondo*, quella a cui gli epistemologi tedeschi diedero il nome di *Weltanschauung*. Nella sua essenza il concetto di *complessità* ingloba tutte quelle realtà (od entità o soggetti), viventi e non viventi, che appaiono come *essenze individuali*, autonome (ad es. il corpo umano, l'individuo, la società), ma che all'analisi risultano essere formate da insiemi di parti e di processi interagenti il cui prodotto finale (o piuttosto la somma dei risultati) va al di là della somma delle singole parti, per assumere valori nuovi e per lo più imprevedibili: questa caratteristica prende il nome di *proprietà emergente*. La definizione di complessità si rifà alla nozione di *sistema dinamico*, che è per sua natura *"complesso"*.

*Biodiversità* è quindi un *termine complesso*: a differenza delle parole del linguaggio comune a cui si associano concetti *"semplici"*, esso concentra in sé un gran numero di significati interdipendenti. Riducendoli allo stretto indispensabile esso è la risultante di due concetti strettamente interconnessi ed interagenti in sinergia. Essi sono:

- la *"ricchezza specifica"* o *"numerosità delle componenti"*;
- l'*"equipartizione"* od *"equidistribuzione"* delle risorse, indicata col termine di *"equitabilità"*, che si fa corrispondere all'inglese *"evenness"*.

Riassumendo, nella *Biodiversità* sono impliciti almeno due parametri principali:

- a - i numeri delle specie - o di altre categorie tassonomiche di organismi - censite nell'area indagata, che formano la *ricchezza specifica (S)*, caratteristica primaria, potrebbe dirsi anagrafica, di ogni ecosistema;
- b - la distribuzione del numero degli individui per ogni specie o categoria di organismi. Quest'ultima caratteristica è l'*equitabilità*, che raggiunge i suoi massimi valori quando ogni specie tende ad essere rappresentata da numeri simili di individui.

Entrambi le componenti si integrano strettamente: l'una spiega l'altra, e il loro risultato è la *Biodiversità*. Di conseguenza la *massima biodiversità* si raggiunge non solo negli ecosistemi che ospitano un alto numero di specie, ma in quelli in cui le densità di popolazioni sono distribuite nelle *proporzioni più omogenee possibili*. Questa situazione è esemplificata dal seguente ragionamento: dato un ambiente ipotetico nel quale vengano contati 100 individui appartenenti a 10 specie diverse, le stesse specie possono contenere gli individui in tutti i modi possibili, dando origine ad un'infinità di possibilità di

combinazioni, dalla quale discende un'infinità varietà di paesaggi naturali. In quest'infinità esistono tuttavia due casi teorici estremi ideali (quasi mai realizzati) ai quali si riferiscono i casi della realtà

- Caso a – ognuna delle 10 specie comprende 10 individui: è il caso della massima *omogeneità concepibile* (fig 1a).
- Caso b – una sola specie (es. la specie 1) conta 91 individui; le altre 9 specie (quelle coi numeri progressivi 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) contano rispettivamente un individuo ciascuna. Questo è il caso della massima *dominanza* (fig 1 b).

Se dall'astrazione dei numeri si passa alla concretezza dell'ambiente naturale, ad entrambi i casi corrispondono rispettivamente due tipi distinti di ecosistemi caratterizzati da opposti scenari paesaggistici che hanno impatti totalmente diversi sull'osservatore. Il primo (caso a), il primo caso (caso a) è quello degli ambienti costituiti da una sola specie o da poche *specie dominanti* che occupano la maggior parte dello spazio, lasciando spazi marginali alle altre specie. Ne risulta un paesaggio monotono esemplificato dalle steppe, dalle praterie e dai deserti. Alle steppe naturali corrispondono quelle artificiali espresse dalle monoculture industriali. Altri sistemi a bassa diversità sono:

- I biomi<sup>4</sup> di taiga e la tundra;
- gli aggregati edilizi delle periferie metropolitane;
- i luoghi che si definiscono “brutti”, o almeno monotoni e poco attraenti.

È il caso degli ambienti inquinati o degradati, e di quelli sottoposti ad un fattore esterno di particolare intensità (ad es. l'aridità delle aree desertiche, il freddo delle calotte nivali, l'alta concentrazione di metalli pesanti in aree minerarie, la salinità nelle paludi costiere, gli accumuli di rifiuti tossici, ecc.) e infine si riferisce a tutti i sistemi nei quali la produzione biologica (e o industriale) venga esaltata a discapito della varietà delle componenti biotiche. Quest'ultimo è il caso dell'agricoltura industriale e degli allevamenti intensivi.

Il caso (b) ad *alta biodiversità*, è quello degli ecosistemi molto variati nei quali le specie dominanti coesistono con tanti piccoli popolamenti che si spartiscono lo spazio in parti abbastanza omogenee. L'ordinamento delle specie (ma sarebbe meglio parlare di “categorie tassonomiche”) secondo l'ordine dell'abbondanza di individui dà una figura descritta come quella del “bastone spezzato”. Si evidenzia una “gerarchia diffusa” degli organismi di tipo equalitario nella quale mancano forme preponderanti capaci di totalizzare un'occupazione esclusiva degli spazi

Il contesto che risulta è molto diversificato e ricco di aspetti differenziati: esempio tipico è l'ecosistema della foresta matura o climax, ed in particolare della foresta pluviale, ma è anche il paesaggio della barriera corallina, del posidonieto, delle mangrovie, della biocenosi coralligena e di pochi altri ecosistemi caratterizzati da un'elevata stabilità frutto di una lunga successione di fasi di transizione. Particolarmente ricchi di biodiversità, caratterizzati da popolamenti radi formati da specie rare molto localizzate, sono gli alti fondali oceanici, contraddistinti da una costanza pressoché assoluta dei fattori ambientali, popolati da forme molto evolute, di dimensioni relativamente grandi a basso tasso riproduttivo e con strategia di crescita K, strettamente dipendente dalla densità.

Su una scala antropica è il paesaggio della campagna toscana o laziale, composizione di campi coltivati, pascoli, boschi e macchie, che dà luogo ad un mosaico di ecosistemi naturali ed artificiali integrati in un contesto ambientale onnicomprensivo. È l'ambiente più stabile e complesso nel quale si esaltano gli aspetti nobili dell'ecosistema<sup>5</sup> e la biodiversità raggiunge i valori più alti.

Fra questi due casi estremi si snoda un'infinità di fisionomie ambientali intermedie contrassegnate da valori corrispondenti della Biodiversità. La Biodiversità infatti aumenta naturalmente, lungo il gradiente

<sup>4</sup> Col termine di bioma si indicano le principali fasce di vegetazione caratterizzate da adattamenti peculiari al clima e alla struttura dei suoli, compresi entro limiti di latitudine o di altitudine determinati e corrispondenti a limiti precisi di temperatura ed evapotraspirazione. I biomi identificano alcuni paesaggi ricorrenti sia nella storia naturale che nell'arte e nella letteratura. Essi sono: le nevi perenni dei poli e delle cime montane ad alta quota; la tundra; la taiga, comprendente le foreste di conifere; la foresta decidua della zona temperata; la foresta a sclerofilla, la macchia mediterranea; la steppa continentale; la prateria; il deserto; la savana; la foresta tropicale; la foresta pluviale dell'Equatore.

<sup>5</sup> Ad es. gli endemismi, cioè gli organismi che vivono in un'area ristretta nel quale si sono evoluti per segregazione, dotati quindi di un patrimonio genetico di particolare interesse.

climatico e la serie temporale che dal deserto porta alla *foresta climax*, e che è conosciuto col nome di *successione ecologica* o *sere*. Al contrario, i suoi valori diminuiscono nel processo opposto, o di *degradazione* (detto anche di *successione retrograda*), che porta alla formazione di ambienti poveri di specie, instabili od inquinati. Gli interventi dell'uomo hanno in genere l'effetto di abbassare la biodiversità, e sono quelli ben noti che sostituiscono la foresta col cemento, o con habitat steppici, col deserto. Effetto opposto hanno gli interventi migliorativi, come quelli di ripristino e risanamento (*mitigation* nella nomenclatura anglosassone), conservazione e protezione dell'ambiente naturale.

La misura della biodiversità - Per questa sua ricchezza di significati e per l'intenso storicismo la Biodiversità è un concetto di dimensioni universali, ubiquitario, e di importanza non inferiore all'Evoluzione da cui essa discende. Tutti i viventi siamo testimoni e parte in causa della biodiversità, proprietà che accomuna tutti i viventi non meno dell'Evoluzione. L'aspetto più importante per l'ecologo è la possibilità di quantificarla attribuendole dei valori precisi: la sua valutazione si realizza attraverso l'impiego di indici statistici che mettono in relazione l'effetto interattivo del numero di specie con la distribuzione degli individui. Essi sono strumenti indispensabili per l'analisi dell'ambiente che vanno usati con grande discernimento in ragione della diversa sensibilità alle dimensioni dei campioni ed alla struttura degli insiemi di specie esaminati.

La letteratura specifica è ricchissima di indici più o meno complicati e difficili da usare (Magurran, 1988). Il più in uso e più ricco di significati resta l'indice di Shannon - Weaver o della Diversità Generale. Esso fu formulato nel 1949 per quantificare il contenuto di informazione di un messaggio e solo in un secondo tempo fu mediato dagli ecologi sistemici per lo studio delle comunità. Il percorso epistemologico che incluse quest'indice fra i descrittori ambientali è un fondamento dell'Ecologia olistica e fornì una visione nuova del mondo naturale.

Nell'applicazione dell'indice di Shannon - Weaver l'ambiente, naturale od artificiale che sia, viene concepito come un immenso deposito di *Informazione*, una memoria dell'ambiente soggetta ad incessante cambiamento. Nella mente dello studioso l'ambiente naturale è paragonabile a un documento scritto in una lingua inventata dall'Evoluzione. L'alfabeto è dato dagli organismi: piante, animali, microrganismi. In questa lingua i singoli organismi sono le lettere (o le parole, a seconda della ricerca) ed ogni organismo è portatore di un'unità di informazione, misurabile in bit (Riggio, 1999). Le lettere si articolano in sequenze particolari che a loro volta si aggregano formando le parole; le parole possono organizzarsi in frasi, e queste ancora in un discorso che può avere o non avere un senso compiuto.

Si può fare coincidere la *ricchezza specifica* (*S*) col numero di parole; la sintassi è l'*equitabilità* (*E*).

Il risultato complessivo, percepibile dai sensi, è il *paesaggio*, che nella sua essenza è un messaggio visivo più o meno ricco di informazione e di significati<sup>6</sup>. Il paesaggio è ciò che vediamo della Natura, ma anche ciò che ci circonda nell'ambiente urbano; il paesaggio suscita emozioni, evoca comportamenti, influenza l'intelligenza delle popolazioni. Nell'analisi dell'ecologo il paesaggio viene visto razionalmente come *ecosistema o insieme di ecosistemi*: in quest'ultimo caso si usa il termine di *metaecosistema*. Il senso compiuto del messaggio lo danno la *stabilità del sistema* e la capacità di mutare mantenendo la sua integrità (cioè di evolversi).

La concezione olistica dell'ambiente è in gran parte frutto delle idee di Ramòn Margalef (1968). Margalef fu il grande mediatore fra la *fisica dei sistemi* e gli studi naturalistici: egli aveva già riconosciuto nell'ambiente un serbatoio di *Informazione* ed aveva identificato nella *Biodiversità* (allora *Diversità biologica*) la sua misura. La quantità finale di *informazione* di un ecosistema dipende anzitutto dalla stabilità delle condizioni climatiche ed ambientali; dipende dalle interrelazioni fra gli organismi, dalla complessità delle trame alimentari, dal numero e dalla portata dei fenomeni di *coevoluzione*; dalla storia pregressa dell'ecosistema. Essa è anche un descrittore fondamentale della complessità (Seife, 2006).

È evidente che gli ecosistemi dotati di maggior biodiversità sono quelli che hanno alle spalle una lunga serie di trasformazioni e sono quindi più prossimi allo stadio di *climax*. Essi sono definiti "maturi" dal

<sup>6</sup> L'informazione è parte integrante di ogni messaggio. Esistono messaggi dal contenuto minimo o addirittura nullo di informazione, come ad es. le scritte sui muri cittadini: Giuseppe ama Carla, oppure W la Juve, od altri dello stesso tenore. All'opposto alcuni messaggi sono ricchissimi di informazione. Un gran contenuto di informazione si ritrova nelle grandi opere letterarie, nelle belle arti, ma soprattutto nelle opere classiche della Scienza, dove le formule sono descrittori sintetici di modelli cognitivi.

punto di vista della dinamica ecologica: sono le foreste pluviali e temperate, le comunità di macrofite bentoniche<sup>7</sup>, le formazioni coralline e similari.

Non esiste fenomeno interessante la Vita nel quale la Biodiversità non venga in qualche modo coinvolta e non subisca cambiamenti più o meno vistosi. Qualsiasi evento naturale, così come qualsiasi intervento dell'uomo, si ripercuote immediatamente sui suoi valori. Un incendio, un'alluvione, un terremoto, un mutamento anche temporaneo delle condizioni climatiche, abbassano i valori della Biodiversità; al contrario i suoi valori aumentano in rapporto a situazioni di stabilità ed in séguito ad interventi costruttivi e migliorativi delle condizioni ambientali. Parallelamente, ogni evento che interessa gli ecosistemi si ripercuote sul loro contenuto di informazione. È evidente il legame logico che raggruppa discipline come l'Ecologia e l'Archeologia o la glottologia, la sociologia, ecc. in una visione olistica comune.

Biodiversità, produttività biologica e paesaggio

Nei paragrafi che seguono i concetti fin qui espressi troveranno applicazione nella conoscenza del paesaggio e dei suoi effetti sui rapporti dell'uomo con la natura. Il rinvio a concetti già noti renderà inevitabile molti richiami e ripetizioni, senza le quali è difficile approfondire gli argomenti.

Ritornando alle radici dell'Ecologia Olistica, uno dei suoi punti cardine è il rapporto *P/R* fra *Produttività biologica* e *Respirazione*. Questa formula elementare sintetizza il processo ciclico che vede nella Vita un alternarsi continuo fra formazione, distruzione e riutilizzo della materia organica.

La *Produttività* è la quantificazione del processo di fotosintesi clorofilliana che vede la luce solare sostanzarsi in piante, fiori e frutti. E' probabilmente l'apparente nascita dal nulla della vita vegetale che evocò l'idea della Creazione.

Il processo fotosintetico è la conversione di una forma di energia in un'altra, cioè della luce del sole, forma di energia effimera ed impalpabile, in energia chimica di materia vivente, solida, concreta, dotata di massa stabile e manipolabile dai consumatori<sup>8</sup>. Quest'energia viene restituita all'Universo nei processi opposti di decomposizione della sostanza vivente, e vede il ritorno in circolo degli elementi (carbonio, azoto, fosforo, microelementi) attraverso la mineralizzazione dei composti organici.

## 2. L'Energia Solare e i suoi percorsi

Nel suo percorso attraverso la biosfera l'energia solare ha due destinazioni finali molto diverse, che sono in gran parte dipendenti dalla latitudine e dal clima, ma sono anche fortemente influenzati dall'uomo:

- una è la trasformazione prevalente in *biomasse*;
- l'altra è l'incremento della *biodiversità*.

Per incremento delle biomasse s'intende la crescita in peso di un numero ristretto di organismi vegetali ed animali – per lo più di grande volume. Nelle aree terrestri ad alta produttività l'energia solare viene

<sup>7</sup> Col termine di macrofite bentoniche si intendono le piante ben visibili ad occhio nudo, direttamente attaccate al fondo roccioso o radicate sedimenti. Sono m. b. le posidonie, le alghe brune, le laminarie, ecc.

<sup>8</sup> Essa viene quantificata in grammi di carbonio organico sintetizzati nell'unità di tempo e per un'unità di spazio determinata. Normalmente si esprime in  $\text{kJ}/\text{m}^2/\text{anno}$ .

Per incremento delle biomasse s'intende la produzione in peso di un numero ristretto di organismi vegetali ed animali – per lo più di grandi dimensioni. E' quanto si verifica nei biomi uguale alla potenza  $2/3$  di pianura e nelle comunità pioniere o "giovani" soprattutto nella fascia temperata ed alle latitudini più elevate. Come già accennato queste sono le steppe, le praterie e le savane; i fondi costieri sabbiosi o fangosi, ma soprattutto i grandi ecosistemi agricoli delle pianure continentali, dove si praticano la monocoltura industriale e l'allevamento degli animali da carne. Ciò dipende dal fatto che nella serie di trasformazioni delle comunità (il *sere*) che porta alla comunità finale o *climax*, la produzione di materia organica con la fotosintesi (*P*) supera la velocità della sua distruzione o decomposizione, o del consumo da parte degli eterotrofi (*R*). Il rapporto *P/R* descrive sinteticamente il bilancio energetico dell'ecosistema: se esso è positivo ( $P/R > 1$ ), si ottiene più energia di quanta si riesce a liberare, e quella in eccesso si deposita sul substrato sotto forma di detrito organico (foglie secche, arbusti, tronchi, ramoscelli, carcasse, ecc.). Negli ecosistemi terrestri essa si accumula in strati che formano il *suolo* (o terreno); negli ecosistemi acquatici esso dà luogo al *sedimento*. In entrambi i luoghi essa è una immensa riserva di energia e di nutrienti.

concentrata in poche specie di grandi dimensioni, a metabolismo ridotto rispetto alla massa corporea, e a resa elevata<sup>9</sup>. È quanto si verifica nei biomi<sup>10</sup> di pianura e nelle comunità pioniere o “giovani” soprattutto nella fascia temperata ed alle latitudini più elevate. Sono queste le zone originariamente popolate dalle mandrie di bovidi o di cervidi, dalle popolazioni di foche, orsi polari ed uccelli marini. Nell'Oceano sono i fondali che ospitano i grandi merluzzi e le platasse, ecc. Alle “comunità giovani” steppiche, alle praterie e alle savane vanno aggiunti i fondi costieri sabbiosi o fangosi dragati dalla pesca d'altura e le acque fredde di ambiente pelagico, ma sono soprattutto i grandi ecosistemi agricoli delle pianure continentali, dove si praticano la *monocoltura industriale* e l'allevamento degli animali da carne e latte.

Ciò dipende dal fatto che nella serie di trasformazioni delle comunità (il *serie*) che dal deserto porta alla *comunità matura (finale)* o *climax*, la produzione di materia organica (attraverso la fotosintesi, *P*) supera la velocità della sua distruzione o decomposizione, o la rapidità del consumo da parte degli eterotrofi (*R*)<sup>11</sup>. Il rapporto *P/R* mette in relazione i guadagni (*P*) e le perdite (*R*). Esso descrive sinteticamente il bilancio energetico dell'ecosistema: se il risultato è positivo ( $P/R > 1$ ), l'energia guadagnata ed accumulata nel sistema è maggiore di quella perduta con la respirazione. Negli ecosistemi terrestri l'energia in eccesso si deposita sul substrato sotto forma di detrito organico (foglie secche, arbusti, tronchi, ramoscelli, carcasse, ecc.) e si accumula in strati che formano il *suolo* (o terreno); l'accumulo delle spoglie degli organismi sui fondi oceanici o lacustri è il *sedimento*. In entrambe i luoghi essa è una immensa riserva di energia, di nutrienti e di forme di vita allo stato latente, cioè di spore, cisti ed uova<sup>12</sup> che potranno tornare allo stato attivo nelle condizioni climatiche favorevoli.

Il surplus di materia organica che non si decompone e non ritorna in circolo ma resta nell'ambiente è quindi un guadagno energetico, energia chimica disponibile per gli altri usi dell'ecosistema. Se resta *in situ* depositandosi nella lettiera, esso diventa il carburante necessario a far avanzare il *serie*, ossia l'insieme dinamico di trasformazioni delle comunità cui si è accennato.

Ma può venire sottratto a questo destino dagli eterotrofi, organismi consumatori, e lasciare il sistema in una condizione “giovane” di alta produttività permanente: è il destino della produzione di erba e frutti che sostiene le popolazioni animali, fra cui l'uomo. Questo surplus utilizzabile altro non è se non il *cibo*, l'energia che ha alimentato ed alimenta l'umanità, e che è cresciuto in proporzione all'aumento della popolazione.

<sup>9</sup> Secondo E.P. Odum (1973) il rapporto fra metabolismo e volume è uguale alla potenza  $2/3$ , per cui se le dimensioni individuali di un organismo aumentano, il suo consumo energetico cresce proporzionalmente meno di quanto atteso da una relazione lineare. Pertanto p. es., ad una certa biomassa di elefanti corrisponde un'intensità respiratoria molto inferiore di quello di un'eguale biomassa di topi: invece ad es. di 243, esso sarà uguale ad 81. Ne deriva il fatto che piante ed animali di grandi dimensioni sono “risparmiatori” di energia, quindi più efficienti. Ciò vale ben inteso per gli eterotrofi, dato che gli omeotrofi consumano un supplemento di energia in più per mantenere costante la temperatura corporea. Ultimamente l'indice  $2/3$  è stato riveduto e riportato su nuovi valori, ma il risultato è variato di poco.

<sup>10</sup> Col termine di bioma si identificano i grandi paesaggi della biosfera. Questi si riassumono in un elenco essenziale di fasce naturali, distribuite in modo abbastanza regolare secondo un gradiente climatico altitudinale e latitudinale. I principali biomi terrestri: le nevi perenni, la tundra, la taiga, la brughiera, la steppa, la prateria, la foresta a caducifoglie, la foresta xerofila sempreverde, la macchia mediterranea, il deserto, la savana, la foresta tropicale secca, la foresta pluviale dell'equatore e la foresta pluviale fredda della Terra del Fuoco.

<sup>11</sup> Cioè degli animali, o macroconsumatori, e dei microconsumatori: batteri, funghi e piccoli invertebrati della fauna del suolo.

<sup>12</sup> Per incremento delle biomasse s'intende la produzione in peso di un numero ristretto di organismi vegetali ed animali – per lo più di grandi dimensioni. È quanto si verifica nei biomi di pianura e nelle comunità pioniere o “giovani” soprattutto nella fascia temperata ed alle latitudini più elevate. Come già accennato queste sono le steppe, le praterie e le savane; i fondi costieri sabbiosi o fangosi, ma soprattutto i grandi ecosistemi agricoli delle pianure continentali, dove si praticano la monocoltura industriale e l'allevamento degli animali da carne. Ciò dipende dal fatto che nella serie di trasformazioni delle comunità (il *serie*) che porta alla comunità finale o *climax*, la produzione di materia organica con la fotosintesi (*P*) supera la velocità della sua distruzione o decomposizione, o del consumo da parte degli eterotrofi (*R*). Il rapporto *P/R* descrive sinteticamente il bilancio energetico dell'ecosistema: se esso è positivo ( $P/R > 1$ ), si ottiene più energia di quanta si riesce a liberare, e quella in eccesso si deposita sul substrato sotto forma di detrito organico (foglie secche, arbusti, tronchi, ramoscelli, carcasse, ecc.). Negli ecosistemi terrestri essa si accumula in strati che formano il *suolo* (o terreno); negli ecosistemi acquatici esso dà luogo al *sedimento*. In entrambi i luoghi essa è una immensa riserva di energia e di nutrienti.

Nelle zone umide sono particolarmente produttivi gli estuari, le basse lagune costiere, le zone di risalita (upwelling) delle correnti marine di profondità. I luoghi ad alta produttività si caratterizzano quindi per la bassa ricchezza specifica, i valori minimi dell'equitabilità per la prevalenza delle poche specie dominanti, i paesaggi si distinguono per l'esasperante monotonia, se non per la loro decisa bruttezza.

Se si ritorna ad esaminare la situazione del caso **a** si conclude che l'alta produttività netta delle comunità di steppa comporta necessariamente la distruzione delle foreste e la loro sostituzione con ecosistemi dominati da piante erbacee<sup>13</sup> che identificano i biomi di *steppa* e di *prateria*. Il paesaggio di entrambi si sviluppa nelle infinite distese pianeggianti delle aree continentali. La produttività agricola viene esaltata dall'agricoltura industriale dominata dalla monocultura: quest'ultima richiede enormi aggiunte di energia sotto forma chimica (fertilizzanti e fitofarmaci) e meccanica. L'incremento produttivo si manifesta tuttavia per tempi limitati, dato che lo sfruttamento eccessivo del suolo innesca i fenomeni erosivi e sterilizza i substrati. La Biodiversità di questi ecosistemi artificiali è ovviamente bassa, ed inversamente proporzionale alla produzione. Danno collaterale della distruzione delle foreste è l'esasperazione della *povertà specifica* cui si legano instabilità, inquinamento e degrado. In assenza di una gestione sapiente, gli ecosistemi più produttivi sono destinati alla perdita di suolo per erosione, al denudamento delle pendici ed alla salificazione, che trasforma fertili fasce agricole in lugubri deserti salini (vedi il prosciugamento del mare d'Aral). Nelle fasce tropicali il taglio delle coperture arboree causa la *laterizzazione*, che riduce i continenti a rossi deserti di roccia.

Effetti opposti sembrano sortire da un arricchimento eccessivo del suolo, per effetto delle concimazioni agricole esagerate o degli scarichi urbani. Paesaggi molto ricchi di verde, che si distinguono per una loro rigogliosità eccessiva tutta legata ad una sola o a poche specie dominanti, sono indice di *eutrofizzazione*. E' normale osservare un'esplosione di vegetazione in seguito agli apporti organici delle fogne e dei residui urbani; anche i reflui mineralizzati emessi dagli impianti di trattamento innescano eutrofizzazione; per questo motivo essi vanno riciclati sulla terra ferma.

La povertà di specie legata invece ad una bassa o bassissima produttività configura paesaggi desertici o sub desertici, o devastati da contaminanti e da interventi sbagliati. In entrambi la biodiversità è bassa e destinata a diminuire sempre più.

### 3. Alta biodiversità e paesaggio

I paesaggi dei luoghi con alti numeri di specie si distinguono per la varietà degli aspetti e per l'aspetto generale molto movimentato; per la grande area di interfaccia fra terra ed aria o fra terra ed acqua (nell'ambiente acquatico) che ha una tipica disposizione frattale. Nei paesaggi ad equitabilità elevata quest'ultima si rivela nell'*armonia*, nel rispetto delle proporzioni e nel miscelamento ottimale delle forme di vita, tutti canoni estetici del mondo classico.

Difficilmente luoghi come questi sono produttivi in termini economici, in quanto la produttività netta delle comunità, quella utilizzabile dai consumatori (fra cui l'uomo), aumenta quando sia la ricchezza specifica che l'equitabilità sono basse. Si può anche affermare che l'energia viene investita in *evoluzione e biodiversità complessiva*. L'una e l'altra condizione informano i paesaggi, terrestri e marini, e risaltano immediatamente ai sensi dell'osservatore. In questi ecosistemi non si osserva il prevalere di una o poche specie sull'insieme, ma si mette a fuoco un mosaico, un puzzle di entità viventi alternate sapientemente e distribuite in modo irregolare come in un patchwork o come le isole di un arcipelago. Ovviamente, i paesaggi con alta equitabilità unita ad alta ricchezza specifica sono i più godibili: luoghi di particolare bellezza e armonia furono i rifugi ricercati dai mistici, dai pensatori e dagli artisti, da categorie cioè che non avevano interesse per il guadagno o per il potere, ma che avevano sublimato gli interessi della loro esistenza nella comunione con la Natura. Sono quelli che hanno raffigurato la bellezza classica del Mediterraneo e la forza esplosiva della natura tropicale. Capri, Taormina, Portofino, Palma di Majorca, i laghi dell'Insubria, rappresentano i primi; l'isola di Reunion, Mauritius, le isole dei Caraibi, il Nord Est brasiliano e la Polinesia sono esemplificativi dei secondi. Per salvare questi ultimi, nella metà dell'800 nacquero le grandi società protezionistiche come la Audubon negli Stati Uniti, e il primo movimento ambientalistico globale, di marca anglo sassone.

<sup>13</sup> espressa sempre dall'equazione  $P/R > 1$  in cui  $P$  è la produttività ed  $R$  è il consumo.

La "bellezza classica" è concepibile soltanto in uno scenario di ecosistemi "maturi", altamente diversificati, a bassa densità di popolazione e ricchi di informazione biologica. Esempi classici di bellezza naturale sono le vedute dei paesaggisti rinascimentali e dei vedutisti di maniera (magari dell'800), centrate su ambienti che furono definiti *climax* e con prevalente strategia K delle popolazioni, anche se non mancano, inframmezzati alle visioni di selve secolari, squarci di pascoli e campi coltivati. Secondo un'interpretazione più rigorosa i paesaggi così intesi sono "metaecosistemi" (Naveh & Lieberman, 1994) risultanti dalla ricomposizione in mosaico di ecosistemi "produttivi" ed "improduttivi". Ovviamente il surplus di biomasse degli ecosistemi  $P > 1$  viene riutilizzato ed abbattuto dalle capacità di riciclo degli ecosistemi "maturi" (Odum, 1969): il risultato finale è la "pulizia" dell'ambiente, cioè l'assenza delle scorie e lordure residue degli eccessi di produzione.

Tipici ecosistemi maturi dell'ambiente costiero sono le barriere coralline e gli atolli, la foresta mediterranea di *Posidonia oceanica*<sup>14</sup> e la "prateria" a *Thalassia testudinum*, gli ambienti ombrosi concrezionanti inclusi nel "coralligeno", le grotte sommerse, i fondali oceanici profondi (che per le loro caratteristiche e la stabilità sono considerati fra i sistemi più stabili della Biosfera). Fra essi vanno individuati i biotopi da sottoporre a tutela. La loro stabilità, come sottolinea Margalef (1968), è dipendente da un surplus energetico fornito dall'accoppiamento con un sistema "instabile": tipico sistema interattivo è l'accoppiamento plancton - benthos, con la creazione di metaecosistemi complessi nei quali in genere si tende a dare importanza al più stabile dei due (p. es. il coralligeno).

#### 4. Biodiversità e Bellezza

La visione classica del mondo naturale considera l'organismo e l'ambiente come due entità separate. Nella visione olistica l'organismo e l'ambiente naturale essi sono interconnessi al punto da formare un *unicum*. L'ambiente è *condicio sine qua non* per la Vita; nessun essere vivente è concepibile fuori di esso. D'accordo con Margalef (1968, 1982) un organismo senza ambiente è semplicemente una mummia (un *objet d'art secondo l'Autore*): tali sono i trofei di caccia o gli esemplari mummificati che riempiono le vetrine dei vecchi musei.

L'ambiente è una fonte infinita di stimoli, e la maggior parte di essi sono nocivi o letali; solo pochi hanno effetti benefici per la vita e sono indispensabili alla sopravvivenza. Per uscire vincenti dalla *lotta per l'esistenza* è necessario **neutralizzare gli stimoli letali ed esaltare quelli benefici**<sup>15</sup>.

Ciò ha luogo attraverso due processi opposti di controllo dell'ambiente. Il primo, che annulla gli stimoli (o *inputs* nel linguaggio dei sistemi) sfavorevoli o letali permettendo la sopravvivenza, applica meccanismi a *feedback negativo* (o retroazione negativa); i secondi utilizzano al meglio gli stimoli favorevoli e le risorse vitali migliorando il rendimento con l'esperienza, e sono i meccanismi a *feedback positivo* (o retroazione positiva)<sup>16</sup>. Il funzionamento simultaneo di entrambi ha come risultato la vita. Dalla memorizzazione nel patrimonio genetico delle risposte giuste agli stimoli ambientali nasce l'*adattamento*, punto fondamentale dell'Evoluzione nonché requisito primario sia dell'esistenza individuale che dell'evoluzione delle specie.

#### 5. Il ruolo del paesaggio

<sup>14</sup> Alla luce delle conoscenze sull'ecosistema a *Posidonia oceanica* l'inclusione fra i biomi forestali (in particolare fra le foreste decidue) è più che giustificato dalla complessità e dall'elevata stratificazione, oltre che dall'altissima biodiversità. Il termine prateria, legato a comunità di piante erbacee bienni o pluriennali, prive di fusto legnoso, va pertanto abbandonato. Esso può in vece mantenersi per altre fanerogame erbacee.

<sup>15</sup> Questi ultimi sono soprattutto rappresentati dal clima e da dalle risorse alimentari (o, nelle piante, dai serbatoi dei nutrienti minerali).

<sup>16</sup> I meccanismi a feedback positivo portano alla crescita di una variabile secondo un andamento esponenziale che porta in tempi più o meno brevi al collasso del sistema. Affinché essi diano un reale vantaggio, è necessario che la loro intensità cali nel tempo fino ad assumere l'andamento di una curva logistica o sigmoide. Un esempio fra gli infiniti casi di f.b. positivo si ritrova nell'aumento dell'efficienza della cattura delle prede nei carnivori superiori, grazie all'apprendimento. C'è tuttavia un limite che impedisce la crescita all'infinito nelle capacità cerebrali dei predatori e nei tempi di cattura e manipolazione, che non possono scendere al di sotto di un valore minimo essenziale.

L'adattamento è legato alla percezione dei pericoli dell'ambiente naturale ma anche alla conoscenza delle risorse necessarie alla Vita: il paesaggio è la fonte di informazione sulle reali possibilità di sopravvivenza.

Un paesaggio ostile lancia messaggi di avvertimento che suscitano paura e cautela. A livello endocrino questi stimoli eccitano la secrezione degli ormoni che destano uno stato di allerta e un atteggiamento di aggressività, *in primis* l'adrenalina e il cortisolo. La risposta con l'attacco, la fuga o la ricerca di un rifugio è tipico della Biofobia (Ulrich, 1993); la *Necrofilia* secondo Erich Fromm sarebbe invece la tendenza opposta alla Biofilia, che porta alla distruzione. Essa avrebbe comunque un valore costruttivo, di palingenesi, quando il sistema è cresciuto oltre misura, come nel caso di un sovrappopolamento oltre i limiti, e la sua autodistruzione è premessa necessaria alla rinascita (Orr, 1993).

Un paesaggio favorevole induce al contrario uno stato di assopimento dei comportamenti aggressivi ed un'attivazione degli atteggiamenti solidali e costruttivi. Il risultato complessivo è la secrezione di mediatori chimici che inducono uno stato di benessere e il senso di pace con la Natura che E. O Wilson identifica con la Biofilia, e che grosso modo corrisponde all'idea comune di *felicità*.

Secondo la concezione biblica, la felicità, bene perduto, si connaturava con l'Eden – il paradiso terrestre - ed era inscindibile da esso. Da sempre, sotto tutte le culture, l'uomo ha inseguito questo bene agognato, e per ritrovarlo ha inventato il giardino, copia ideale dell'Eden scomparso.

Ma ritornando alla dura realtà, il rapporto degli umani con l'ambiente naturale e in subordine con quello costruito, oscilla fra l'amore incondizionato e il terrore o l'alienazione. A determinare l'uno o l'altro concorrono sia meccanismi istintivi che comportamenti appresi con l'esperienza e l'apprendimento, ma non mancano i comportamenti mediati dai primi due.

I fenomeni ripetitivi, o ciclici, che interessano la vita degli organismi, nel lungo tempo vengono memorizzati diventando informazione genetica e sono parte dell'istinto di sopravvivenza. Nel breve tempo, e nelle specie gregarie ad organizzazione sociale, i fenomeni che si ripetono con maggior frequenza vengono comunicati fra gli individui, memorizzati anch'essi e tramandati attraverso le generazioni: così diventano "cultura", e le culture si differenziano a seconda dei luoghi contrassegnando le isole etniche. Si dà per scontato che l'uomo sia la specie con maggior sviluppo culturale, anche se la cultura non appartiene solo agli umani ma è connaturata ad un altissimo numero di specie animali (vedi Mainardi). A metà strada fra l'istinto e la cultura stanno gli apprendimenti di radice biologica (*biologically prepared learning*) nei quali un pericolo ancestrale viene incorporato nella memoria profonda della specie e suscita comportamenti stereotipati ed involontari anche quando il pericolo non è più attuale. A questa categoria appartengono gran parte delle fobie evocate da alcuni animali, soprattutto dai serpenti, dai ragni, dai topi, dagli acridi e così via. Alla sensazione di pericolo si associa la repellenza ed entrambi si integrano nell'idea del Male, che si esprime come "bruttezza". È *brutto* e terrificante tutto ciò che non accettiamo e che ci rimanda ad immagini di pericolo o semplicemente di alienazione dall'habitat che ci è familiare.

Questi comportamenti fobici ci dicono molto sulle nevrosi delle masse inurbate. L'aggregazione dei gruppi familiari nei villaggi tribali, quindi nelle città fortificate dell'epoca classica e medievale, infine nelle metropoli, ebbe lo scopo di esorcizzare i pericoli della Natura primordiale, ma la vita nelle città non cancellò la memoria profonda delle minacce presenti nell'habitat naturale. Il clima primitivo di insicurezza si riproduce oggi nell'ecosistema metropolitano dalle linee geometriche esasperate e dalle fredde architetture degli edifici contemporanei. I profili rettilinei e la sfilata ininterrotta di spigoli acuti che si dispiegano lungo le arterie cittadine, gli angoli vivi, le vetrate riverberanti, a livello subliminale vengono avvertiti come segnali di minaccia e di allarme che mantengono gli abitanti in uno stato continuo di tensione emotiva. L'ambiente urbano attuale è l'incubatore ideale di comportamenti asociali, dalle nevrosi fino alle esplosioni di odio razziale di follia omicida. A questo riguardo le vedute dell'etologo in buona parte coincidono con i cultori del feng shui. E' comunque evidente l'accoppiamento fra l'estetica dell'ambiente, cioè la sua percezione visiva, e la competizione intraspecifica dovuta all'affollamento eccessivo.

L'approccio sperimentale a questo problema è certamente difficile, e finora è stato ristretto a pochi studi di psicologia di massa. Restano fondamentali gli studi pionieri di Cahoun ( ) sulle popolazioni di

ratti in condizioni di sovraffollamento, quello sui primati in condizioni simili, il comportamento banditesco delle scimmie urbane, ed altri dello stesso tenore.

Di particolare interesse sono attualmente le ricerche condotte in Svezia e in California da un'équipe mista di ecologi del comportamento sul rapporto fra estetica urbana e comportamento sociale. Esse dimostrano in modo inequivocabile la relazione esistente fra la varietà dei paesaggi urbani e la presenza del verde e l'aumento della velocità dei riflessi e delle capacità di risoluzione dei problemi logici (Hartig et al., 1991; 2001).

Un breve discorso sulla Bellezza - La bellezza è una categoria suprema ma elusiva, tema obbligato dell'arte e della letteratura ma finora "off limits" per la ricerca scientifica. La sua elusività rende arduo qualsiasi approccio secondo le logiche riduzionistiche, ma non preclude l'analisi condotta all'interno di una visione olistica. La visione umanistica ha fatto della bellezza un territorio esclusivo di ricerca e l'ha rappresentata come categoria autonoma, a sé stante, avulsa dalla realtà naturale e tanto più importante quanto più si sublima in un universo immateriale, inviccinabile dalla ricerca sperimentale o sul campo. Ribaltando questa posizione, il naturalista considera anzi tutto la bellezza (ma anche la bruttezza) come la risultante di un insieme di percezioni sensoriali dell'ambiente, portatrici di informazioni sulla vivibilità dell'ambiente e quindi strettamente connesse alla lotta per l'esistenza.

Secondo .... (1994) la visione tradizionale può portare all'idea che la bellezza sia una proprietà intrinseca degli oggetti definiti "belli", riducibile a caratteristiche come le dimensioni, la forma, la tessitura il peso, e non piuttosto il prodotto dell'interazione fra le qualità dell'oggetto e il sistema nervoso dell'osservatore. In una visione tradizionale la bellezza può ancora essere indagata a mezzo dell'analisi statistica di una quantità di dati, ma la realtà è che l'uomo valuta gli ambienti, in forma inconscia, in termini di occasioni che essi offrono per la realizzazione di attività favorevoli alla sopravvivenza e alla riproduzione. L'ambiente va quindi analizzato "in termini funzionali e non più formali (Appleton, 1975)". Un'indicazione ottimale viene dall'analisi sistematica delle opere dei pittori paesaggisti. Dall'indagine minuziosa dun numero statisticamente significativo di tele Appleton identificò tre motivi principali ricorrenti :

- il panorama o visione ambientale d'insieme;
- la presenza di rifugi;
- la minimizzazione dei pericoli naturali.

La visione d'insieme fornisce informazione generale sulla reale vivibilità dei luoghi; la presenza di rifugi è segnalata dalla presenza sullo sfondo di case villaggi, o di ruderi classici; l'assenza del pericolo è idealizzata dalla dominanza delle forme curvilinee - alberi frondosi, colline tondeggianti, sinuosità fluviali - e dall'assenza - o secondarietà - di forme acute, spigoli e linee verticali. Ne risulta un cliché dominato dagli alberi, dall'acqua, dalle case - o rovine classiche - con una figura umana posta in secondo piano; se in primo piano si tratta di una figura femminile riccamente curvilinea (una Venere o una Madonna). Su questo cliché universale si confrontano sia i capolavori come la Venere del Botticelli (in cui la conchiglia rappresenta sia il rifugio che la femminilità) e la Vergine delle Rocce di Leonardo, sia le croste di pessima fattura vendute dagli ambulanti.

Il paesaggio classico, rasserenante, che induce all'ottimismo e alla meditazione, si identifica con quello dei pittori rinascimentali, che lo inclusero come sfondo alle loro Madonne e alle scene mitologiche, e ai quadri dei paesaggisti inglesi del '700 e dell'800. Emblematico è al proposito lo sfondo del paesaggio toscano nella Madonna delle Rocce di Leonardo.

Per quanto possa prestarsi a discussione, l'immagine classica della bellezza contrassegno di verità (Mc Allister, 1987) categoria o legata in ogni caso ad un concetto positivo della realtà - la kalokagagìa degli antichi Greci - ha un fondamento oggettivo in quanto emotivamente e culturalmente condivisa da una maggioranza significativa di individui (paradigma delle bellezza quale concetto universale, soprattutto per le persone colte) ed in quanto ispiratrice di comportamenti "costruttivi" o negativamente entropici. Al pari di altri stimoli ambientali anch'essi ricadenti nella categoria del "bello" (le note musicali - non l'hard rock! - i profumi dei fiori, le sensazioni tattili "morbide"), la bellezza influenza direttamente il comportamento individuale in quanto abbassa i livelli di aggressività e potenzia gli atteggiamenti "sociali" e quelli stabilizzanti il sistema: le sensazioni visive, specie se in sinergia con altre sensazioni,

andrebbero equiparate a mediatori del comportamento (in qualche modo analoghi ai feromoni)<sup>17</sup> che inducono a "mantenere" il sistema così com'è, o a rimanere nel sistema.

Il "brutto" e "l'orrido", percepiti come "pericolo" incitano al contrario all'aggressività o alla fuga. La sensazione di pericolo percepita nel deserto, in prossimità di un vulcano o di un mare in tempesta, la vicinanza di branchi di fiere in un safari, rientrano in un'idea di "bello" e sono ricercati, magari a caro prezzo, soltanto nelle condizioni di assoluto "comfort" e sicurezza garantite dalle agenzie di viaggi esotici ai propri clienti. In tal caso tutto ciò che nell'inadeguato lessico italiano viene definito come "bello" appartiene ad una categoria emotiva che supplisce all'assenza di "emozioni forti" della vita quotidiana (in un paese moderno). È molto verosimile che al cospetto di un deserto o di un orrido paesaggio vulcanico, oggi definito "bellissimo" dai turisti in camper e venduto a caro prezzo dai pacchetti delle agenzie di viaggi, l'uomo primitivo (o magari quello di qualche decennio addietro) avrebbe risposto con terrore e sgomento, cercando la fuga. Si scambia così l'emozione forte della natura primitiva con l'immagine della "bellezza" classica che è soprattutto serenità e senso di pace, cioè assenza dei segnali di pericolo.

Quest'assenza di rischi mortali è tutto sommato la maggiore conquista del cosiddetto progresso civile, compensata però dalla stragrande quantità di quegli stimoli negativi minori che si riassumono nel termine, più o meno appropriato, di stress.

In una visione conservazionistica le aree protette (AP) - cioè parchi, riserve ed oasi biologiche<sup>18</sup> - si inseriscono come luoghi di particolare ricchezza biologica e dall'interesse paesaggistico eccezionale, da conservare intatto, ma anche da adibire ad osservatorio privilegiato per lo studio di un ambiente in condizioni naturali o controllate<sup>19</sup>. Un approccio secondario alla conservazione è il ripristino di aree degradate dai processi produttivi, che possono essere convertite in AP.

## Conclusioni

Da quanto scritto si traggono almeno due conclusioni. Una è che l'ambiente ideale è un mosaico nel quale le tessere sono aree ad alta produttività alternate ad aree a bassa produttività ma con alti valori di Biodiversità. L'esempio ottimale sono le campagne dell'Italia centrale, oggetto dei pittori del nostro Rinascimento, nelle quali le aree coltivate si intersecano a lembi di macchia e foresta. Nel paesaggio umbro, toscano e nella campagna romana si raggiunse un rapporto equilibrato fra l'uomo e l'ambiente naturale, oggi fortemente a rischio. Un rapporto ottimale si raggiunse anche in quegli ecosistemi semi naturali che furono i terrazzamenti ad olivi e vigne, l'agrumicoltura valliva come quella della Conca d'Oro e delle colline iblé, le risaie indocinesi.

Una seconda conclusione è che la bellezza di un paesaggio è in una certa misura la risposta adattativa dell'uomo alla Biodiversità. La Bellezza non è una sensazione soggettiva, come spesso sostenuto, ma è un sentire comune alla media degli individui, che causa attrazione e smorza gli impulsi aggressivi e distruttivi. In altre parole, il brutto ci respinge mentre ciò che è bello suscita comportamenti protettivi e conservazione, oltre al desiderio di godimento.

Ed essendo la Biodiversità strettamente connessa con la stabilità dell'ecosistema, con la sua capacità di riciclare le acque, l'aria e gli elementi nutritivi, di riparare i guasti degli ecosistemi ad alta produttività, la Bellezza è l'unità di misura della sanità dell'ambiente e della qualità della vita, non solo umana. La

<sup>17</sup> Il difficile è mettere a punto una misura oggettiva del "bello" universale; la stima della biodiversità è il mezzo più accettabile.

<sup>18</sup> Una definizione, rispettivamente di "parco" e "riserva" è contenuta nella legge (regionale) della Regione Siciliana no. 98, del 6 maggio 1981, che precorre la legge quadro nazionale: "...possono essere istituiti in **parchi naturali** quelle aree territoriali o marine di vaste dimensioni, che presentano rilevante interesse generale a motivo delle loro caratteristiche morfologiche, paleontologiche, biologiche ed estetiche, con particolare riguardo alla flora ed alla fauna, per provvedere alla conservazione delle caratteristiche stesse ai fini scientifici, culturali, economico-sociali e dell'educazione e ricreazione dei cittadini".

Possono essere istituiti in **riserve naturali** quei territori e luoghi, sia in superficie sia in profondità, nel suolo e nelle acque, che per ragioni di interesse generale specialmente d'ordine scientifico, estetico ed educativo, vengono sottratti all'incontrollato intervento dell'uomo e posti sotto il controllo dei poteri pubblici al fine di garantire la conservazione e la protezione dei caratteri naturali fondamentali".

**Oasi naturalistiche** sono aree ristrette destinate alla salvaguardia di endemismi puntiformi o di comunità in pericolo immediato di estinzione.

<sup>19</sup>Secondo Dobson et al (1997), parchi e riserve sono il mezzo più diretto per la conservazione della biodiversità ottenuto attraverso il "set aside" di porzioni di territorio.

bellezza ci accomuna strettamente ad una Natura ricca di piante ed animali e ci affratella alla Biosfera, facendoci sentire parte di essa. Lungi dall'essere un lusso o una frivolezza, la Bellezza è una necessità, è la misura della nostra qualità vita, è la prospettiva di sopravvivenza della nostra specie in armonia con il nostro pianeta vivente. Ha quindi un senso anche per la Scienza, l'affermazione di Dostojevskii che la Bellezza ci salverà. L'ottimismo della ragione ci suggerisce di no. Riuscirà a realizzare un compito così difficile? Non ci resta che sperarlo.