

GUGLIELMO TRUPIANO  
ROMANO FISTOLA

GESTIONE  
DELLE RISORSE NATURALI  
E PROGETTAZIONE DEGLI SPAZI VERDI

EDIZIONI ATHENA

*Alla memoria  
di Chico Mendes*

© 1989 EDIZIONI ATHENA  
80141 Napoli, via Francesco Feo 34

Finito di stampare il 4 marzo 1989  
in Pollena (Na) presso la «Graphosprint»

Stampato con il contributo del  
Consiglio Nazionale delle Ricerche  
e del Dipartimento di  
Pianificazione e Scienza del Territorio  
dell'Università degli Studi di Napoli

Questo volume raccoglie uno studio  
che è parte integrante del piano  
annuale delle ricerche svolte per il 1988  
dal Dipartimento di  
Pianificazione e Scienza del Territorio  
dell'Università degli Studi di Napoli

**PARTE PRIMA**

**GUGLIELMO TRUPIANO**

**LA GESTIONE DELLE RISORSE NATURALI:  
UN APPROCCIO SISTEMICO**

CAPITOLO I

LO SVILUPPO ILLIMITATO E L'IMPATTO SULL'ECOSISTEMA

SUCCESSI E FALLIMENTI

«[...] Chi vada in cerca di successi e segni positivi può trovarne molti. La mortalità infantile decresce; la speranza di vita è in aumento; la percentuale di adulti d'ogni parte del mondo in grado di leggere e scrivere è in rapida ascesa, come lo è la percentuale di bambini che vanno a scuola; la produzione globale di generi alimentari aumenta più rapidamente dell'incremento demografico».

«[...] Sono anche in atto tendenze ambientali che minacciano di alterare a fondo il pianeta e che mettono in pericolo la vita di molte specie che lo abitano, compreso l'uomo. Ogni anno sei milioni di ettari di suolo produttivo si trasformano in arido deserto; nel giro di tre decenni, questo nuovo deserto avrà un'estensione pari grosso modo a quella dell'Arabia Saudita. Ogni anno vengono abbattuti oltre undici milioni di ettari di foreste che, nel giro di tre decenni, equivarranno a una superficie pari circa a quella dell'India. Gran parte delle zone forestali abbattute vengono convertite in terreni agricoli a basso rendimento che non sono in grado di offrire sostentamento ai contadini che vi si insediano. In Europa, le piogge acide uccidono foreste e laghi e danneggiano il patrimonio artistico e architettonico; è anche possibile che le precipitazioni in questione abbiano acidificato vaste estensioni di terreno in misura tale da vanificare la speranza di porvi rimedio. L'uso di combustibili fossili provoca il diffondersi di anidride carbonica nell'atmosfera causandone il graduale riscaldamento. Tale "effetto serra" avrà causato, all'inizio del XXI secolo, un aumento della temperatura globale media tale da spostare le zone di produzione agricola, da elevare il livello dei mari così determinando l'inondazione di città costiere e da scompaginare le economie nazionali. Altri gas di origine industriale minacciano di impoverire lo strato di ozono che protegge la biosfera, così provocando un considerevole aumento della percentuale di tumori umani e animali e

sconvolgendo la catena alimentare degli oceani. Industria e agricoltura immettono sostanze tossiche nella catena alimentare umana e nelle falde acquifere sotterranee al di là di ogni possibilità di depurazione»<sup>1</sup>.

Il quadro fornito da questo breve estratto del Rapporto prodotto a conclusione del 1987 dalla Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo e pubblicato in Italia da Bompiani con il titolo *Il futuro di noi tutti*, ha una larga preponderanza di tinte scure e di accenti preoccupati (non allarmistici, tuttavia) che inducono il lettore (oltre che i naturali destinatari del Rapporto, le autorità di governo dei diversi paesi e le istituzioni internazionali) ad un'ampia serie di riflessioni.

Fino a pochi decenni orsono l'insieme delle attività umane, le trasformazioni ambientali, il progresso tecnologico, il complesso delle dinamiche di sviluppo socio-economico, si presentavano come "segmentate" e "parcellizzate" all'interno delle diverse realtà in cui si articolava il sistema mondiale. Oggi, sotto la spinta di una logica di sviluppo tesa allo sfruttamento intensivo delle risorse disponibili all'interno di quel particolare sistema chiuso e dissipativo che è rappresentato dal nostro pianeta e del mancato rispetto dei limiti fisici dell'eco-sistema, le suddivisioni esistenti in un più che recente passato vengono progressivamente ad essere superate a tutti i livelli della società contemporanea<sup>2</sup>.

«[...] Tali compartimenti hanno cominciato a dissolversi, e ciò vale in particolare per le varie "crisi" globali che, soprattutto da un decennio a questa parte, hanno inciso sull'opinione pubblica.

<sup>1</sup> *Il futuro di noi tutti*. Rapporto della Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo, Bompiani, Milano, 1988, pp. 24-25.

<sup>2</sup> Per un inquadramento dei temi generali collegati alla complessa problematica dello sviluppo: M. CHISHOLM, *Geografia dello sviluppo economico*, Il Mulino, Bologna, 1984; T. COZZI, *Teoria dello sviluppo economico*, Il Mulino, Bologna, 1972; F. D'AGOSTINO, *Grammatica dello sviluppo*, Liguori, Napoli, 1984; W. ELTIS, *Lo sviluppo economico*, Il Mulino, Bologna, 1973; B. HIGGINS, *Lo sviluppo economico. Principi, problemi e politiche*, Feltrinelli, Milano, 1972; F. HIRSCH, *I limiti sociali allo sviluppo*, Bompiani, Torino, 1981; B. JOSSA, *Progresso tecnico e sviluppo economico*, Angeli, Milano, 1967; N. KALDOR, *Saggi sulla stabilità economica e lo sviluppo*, Einaudi, Torino, 1968; L. PASINETTI, *Sviluppo economico e distribuzione del reddito*, Il Mulino, Bologna, 1977; F. CAPPÈ (a cura di), *Il pensiero economico contemporaneo*, 2° volume, *Lo sviluppo economico*, Angeli, Milano, 1970; CESES (a cura di), *Programmazione e progresso economico*, Angeli, Milano, 1969; G. QUARANTA, *L'era dello sviluppo*, Angeli, Milano, 1985; P. SYLOS LABINI, *Problemi dello sviluppo economico*, Laterza, Bari, 1977; G. ZORZOLI, *La formica e la cicala*, Editori Riuniti, Roma, 1984.

Non ci sono crisi separate: non c'è una crisi ambientale, una crisi dello sviluppo, una crisi energetica. Esse sono un tutt'uno»<sup>3</sup>.

Né va dimenticata la maggiore delle cause di allarme e di inquietudine per la collettività mondiale; il rischio di olocausto nucleare, anche se i recenti accordi fra le due super-potenze in materia di riduzione di particolari tipi di armamenti nucleari, almeno a livello psicologico ha contribuito in questa fase a rallentare le tensioni. Il ricordo di Cernobyl è ancora recentissimo e l'impatto provocato sull'opinione pubblica mondiale, dopo Three Mile Island e le altre decine di incidenti "minori" verificatisi negli impianti nucleari; da quello al reattore Argon (U.S.A.) del 1952 a quello verificatosi lo scorso anno all'impianto Superphenix (Francia), è stato di un'intensità e di una durata tale da imporre a livello mondiale una significativa battuta d'arresto nella corsa al nucleare, inteso come fonte energetica sostitutiva rispetto al petrolio ed ai diversi combustibili fossili<sup>4</sup>.

La militarizzazione, con conseguente nuclearizzazione, dello spazio, ha compiuto passi da gigante negli ultimi decenni, sottraendo risorse preziose alla lotta alla fame, alla povertà, al sottosviluppo, immobilizzando ingenti risorse finanziarie in ordigni che se come è augurabile per il genere umano non verranno mai utilizzati, dovranno essere distrutti con conseguente ulteriore spreco di risorse e produzione di scorie nucleari e non<sup>5</sup>.

«I tiranni del duemila tengono sospese sull'umanità miriadi di armi la cui potenza può superare di 10-15 volte, in una sola, quella di tutte le bombe esplose durante la seconda guerra mondiale. Aerei con equipaggiamento nucleare sono perennemente in volo, pronti all'ordine di sterminio, mentre migliaia di missili attendono in assetto di lancio su piattaforme fisse o mobili, terrestri e sottomarine. Uno scambio di colpi in Europa con solo mille ordigni di media potenza, cioè da un megatone (corrispondente a un milione di tonnellate al tritolo, ossia il carico di un treno merci lungo da

<sup>3</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., p. 27.

<sup>4</sup> Cfr. F. SANTOLIANI, *Le fabbriche della paura*, Dick Peerson, Napoli, 1987.

<sup>5</sup> L'improduttività e lo spreco indotto dalla spesa per armamenti è efficacemente evidenziata nel capitolo "Le spese militari" contenuto in: *Entropia*, di J. Rifkin, Mondadori, Milano, 1986, pp. 174-181.

Milano a Roma) provocherebbe più di 310 milioni di vittime, quasi la metà della popolazione continentale. Circa 160 milioni sarebbero i morti e altrettanti i feriti, gli ustionati, i colpiti da gravi lesioni acute da fall-out radioattivo. E non sarebbe che l'inizio di una catena interattiva imprevedibile di degradazione globale della biosfera»<sup>6</sup>.

Anche l'iper-sfruttamento dello spazio, sia per usi civili che militari, ha raggiunto e superato i limiti di guardia, anche lo spazio è inquinato da quantità crescenti di materia e di energia dissipate dall'uomo.

«La presenza di relitti in orbita rappresenta una nuova minaccia per le attività spaziali. Nel 1981, un gruppo di esperti riuniti dall'American Institute of Aeronautics and Astronautics è giunto alla conclusione che l'aumento del loro numero costituirà nel giro di un decennio un' "inaccettabile minaccia" per la vita nello spazio. Si tratta di serbatoi di carburante vuoti, di stadi di razzi di satelliti non più funzionanti e di frammenti frutto di esplosioni nello spazio. I relitti sono concentrati in una zona di altezza variabile tra i 160 e i 1760 km al di sopra della Terra»<sup>7</sup>.

Nel breve arco di tempo che è intercorso dalla prima riunione della Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo (ottobre 1984) e la pubblicazione del già citato rapporto (aprile 1987) si sono verificate, nell'ordine, le seguenti catastrofi tecnologiche ed ambientali:

— La grande siccità che ha colpito alcune regioni dell'Africa centrale provocando all'incirca un milione di vittime.

— La fuga di pesticidi e di altri elementi tossici da un impianto chimico a Bhopal, in India, provocando la morte di duemila persone ed il ferimento di altre 200mila.

— L'esplosione dei serbatoi di gas liquido a Città del Messico che ha causato oltre mille decessi e migliaia di senzatetto, con ingenti danni al patrimonio edilizio, all'apparato produttivo e alle infrastrutture.

— L'esplosione del reattore nell'impianto nucleare di Cernobyl

<sup>6</sup> A. SACCHETTI, *L'uomo antibiologico. Riconciliare società e natura*, Feltrinelli, Milano, 1986, p. 9.

<sup>7</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., p. 340.

(U.R.S.S.) con fuoriuscita della nube radioattiva che ha impattato l'intero continente europeo.

— La fuoriuscita di sostanze chimiche da un magazzino incendiatosi in Svizzera con conseguente inquinamento del Reno (moria di milioni di esemplari ittici, alterazione delle componenti costitutive dell'eco-sistema fluviale, gravi rischi per la potabilità dell'acqua nella R.F.T. e in Olanda).

Non abbiamo enumerato la miriade di incidenti dovuti ad un'eccessiva pressione da parte delle attività umane su quelli che sono i delicati meccanismi che regolano gli equilibri dinamici che assicurano la vita all'interno dell'eco-sistema terrestre, limitandoci viceversa alla semplice elencazione di quelle gravi catastrofi, (frutto di una visione antropocentrica, nel complesso rapporto esistente fra uomo e natura) che maggiormente hanno scosso l'opinione pubblica internazionale, ponendo la questione ambientale ai primi posti fra i fattori di crisi esistenti<sup>8</sup>. Molti incidenti che negli anni dello sviluppo ritenuto inarrestabile e da conseguire ad ogni costo (anche a rischio di gravi manomissioni dell'ambiente naturale e di un rapido esaurimento delle risorse non riproducibili) erano etichettati dalla cultura dominante e dai diversi mass-media come "naturali" oggi rivelano chiaramente la loro matrice umana, ovvero la loro riconducibilità ad un atteggiamento umano antagonistico rispetto alla natura stessa<sup>9</sup>.

«Durante gli anni Settanta le persone colpite ogni anno da "disastri naturali" sono state il doppio rispetto al decennio precedente. Tali disastri, associabili soprattutto a cattiva gestione dell'ambiente e dello sviluppo — siccità e inondazioni — sono stati quelli che hanno interessato il maggior numero di persone e che più rapidamente sono aumentati per entità di popolazioni colpite. Nel decennio 1960-1970 ad aver subito ogni anno gli effetti della

<sup>8</sup> Per uno studio sulle catastrofi: L. LUGLI, A. MANFREDINI (a cura di), *Difesa delle società dalle calamità naturali nel bacino del mediterraneo*, Edizioni delle Autonomie, Roma, 1983; T. MARCHINGTON, *Calamità naturali*, La Scuola, Brescia, 1984; P. MIGLIORINI, *Calamità naturali*, Editori Riuniti, Roma, 1981; M. ROUBAULT, *Le catastrofi naturali sono prevedibili*, Einaudi, Roma, 1973; *La teoria delle catastrofi*, Angeli, Milano, 1985; R. THOM, *Parabole e catastrofi*, Il Saggiatore, Milano, 1980; A. WOODCOCK, M. DAVIS, *La teoria delle catastrofi*, Garzanti, Milano, 1982.

<sup>9</sup> Per una sintesi del rapporto esistente fra i fattori di rischio e le calamità naturali: P. HAGGETT, *Geografia. Una sintesi moderna*, Zanichelli, Bologna, 1988, pp. 115-125.

siccità sono stati 18,5 milioni di persone, divenuti 24,4 milioni negli anni Settanta. Nel decennio precedente, le vittime annue delle inondazioni sono ammontate a 5,2 milioni, salite a 15,4 milioni nel periodo 1970-1980. È cresciuto anche il numero delle vittime di cicloni e terremoti, a causa del sempre più elevato numero di poveri che costruiscono abitazioni insicure in zone a rischio. Non disponiamo ancora dei risultati per gli anni Ottanta. Abbiamo tuttavia visto nella sola Africa ben 35 milioni di individui subire le conseguenze della siccità, mentre decine di milioni di persone sono state toccate dalla siccità indiana, meglio gestita e pertanto meno pubblicizzata. Inondazioni hanno devastato, con crescente violenza, zone disboscate delle Ande e dell'Himalaia. Gli anni Ottanta sembrano destinati a prolungare questa terribile tendenza per un ulteriore decennio gravido di crisi»<sup>10</sup>.

In questo scenario, a tratti fosco ed ancora più allarmante se rapportato a quelle che saranno le condizioni di vita delle generazioni future, a quasi tre lustri dal rapporto presentato sullo stato dell'ambiente e sulle prospettive dello sviluppo dal System Dynamics Group elaborato per conto del Club di Roma (I limiti dello sviluppo) viene costituita, con la risoluzione 38/161 dell'Assemblea Generale dell'O.N.U., la Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo<sup>11</sup>. Il Segretario generale delle Nazioni Unite designa come Presidente della Commissione la Sig.ra Gro Harlem Brundtland, norvegese, primo ministro e già ministro per l'ambiente dal 1974 al 1979. La Commissione opera come struttura indipendente, i cui membri ne fanno parte a titolo individuale e non come rappresentanti dei rispettivi governi nazionali. La prima riunione della Commissione si tiene nell'ottobre del 1984, la pubblicazione del Rapporto è dell'aprile del 1987, l'Assemblea generale dell'O.N.U. lo esamina nel corso della 42ª sessione alla fine dello stesso anno. La Commissione, negli oltre due anni di attività, ascolta centinaia di persone e di organizzazioni pubbliche e private, riceve 500 interventi scritti nel corso di udienze pubbliche, effettua visite in numerosi paesi, nomina diversi e qualificati esperti in qualità di consulenti straordinari per allargare la propria base di conoscenze e di

<sup>10</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., p. 30.

<sup>11</sup> D.L. MEADOWS, D.H. MEADOWS (a cura di), *I limiti dello sviluppo*, Mondadori, Milano, 1972.

informazioni, incarica istituti di ricerca e strutture accademiche di predisporre più di 75 studi e relazioni sui temi dell'ambiente e dello sviluppo. A conclusione dei lavori, nella riunione tenutasi a Tokyo il 27 febbraio del 1987, la Commissione dà vita ad un comunicato con il quale indica un'ampia serie di principi-guida ai governi nazionali ed alle strutture internazionali per giungere ad una diversa strategia di sviluppo, lo sviluppo sostenibile, alternativo rispetto a quello fondato sull'alterazione dell'ambiente e sul perpetuarsi delle disuguaglianze. I principi-guida dello sviluppo sostenibile sono i seguenti: rianimare la crescita, mutare la qualità della crescita stessa, conservare e incrementare la base delle risorse, assicurare un livello demografico sostenibile, garantire nuovi indirizzi tecnologici e gestire i rischi, integrare ambiente ed economia nei processi decisionali, riformare i rapporti economici a livello mondiale, rafforzare la cooperazione internazionale. La struttura del rapporto è articolata in una prima parte dedicata alle preoccupazioni comuni con particolare riguardo alle diverse fonti di crisi, in una seconda che si occupa delle sfide collettive con individuazione delle grandi questioni ambientali, economiche, energetiche e biologiche che si presentano alla società umana alle soglie del terzo millennio (popolazione e risorse, sicurezza alimentare, specie ed ecosistemi, energia ed impatto ambientale, produzione industriale ed inquinamento, città e territorio) ed infine in una terza che ha per oggetto gli sforzi comuni per far fronte alla crisi globale in atto.

L'idea di fondo che anima l'intero Rapporto ed il complesso delle attività svolte dalla Commissione Brundtland è rappresentata dall'individuazione dello sviluppo sostenibile inteso come nuovo paradigma nel rapporto fra uomo, risorse ed ambiente naturale, con conseguente superamento del modello, rappresentato dallo sviluppo senza limiti, antropocentrico ed antagonistico rispetto alla natura stessa.

Qual è la definizione che la stessa Commissione dà dello sviluppo sostenibile?

«L'umanità ha la possibilità di rendere sostenibili lo sviluppo, cioè di far sì che esso soddisfi i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità delle generazioni future di rispondere ai loro. Il concetto di sviluppo sostenibile comporta limiti, ma non assoluti, bensì imposti dall'attuale stato della tecnologia e del-



l'organizzazione sociale alle risorse economiche e dalla capacità della biosfera di assorbire gli effetti delle attività umane. La tecnologia e l'organizzazione possono però essere gestite e migliorate allo scopo di inaugurare una nuova era di crescita economica. [...] Lo sviluppo globale sostenibile esige che i più ricchi facciano propri stili di vita in sintonia con i mezzi ecologici del pianeta, per esempio per quanto riguarda l'uso dell'energia. Inoltre, rapidi incrementi demografici possono aumentare la pressione sulle risorse e rallentare il miglioramento dei livelli di vita; sicché, uno sviluppo sostenibile può essere perseguito solo se l'entità della popolazione e l'incremento demografico sono in armonia con il mutevole potenziale produttivo dell'ecosistema. In ultima analisi, però, lo sviluppo sostenibile, lungi dall'essere una definita condizione di armonia, è piuttosto un processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento di risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con i bisogni futuri oltre che attuali. Noi non affermiamo certo che il processo sia facile e rettilineo. Bisogna compiere difficili scelte. Sicché, a conti fatti, lo sviluppo sostenibile non può che fondarsi sulla volontà politica<sup>12</sup>.

L'inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, le costanti minacce alla flora e alla fauna, il progressivo inaridimento delle fonti energetiche tradizionali, le minacce all'ambiente insite al nucleare civile e militare, il degrado unitamente all'alto indice di disagio sociale all'interno delle città e delle grandi aree metropolitane, rappresentano altrettanti elementi inficianti l'antico sogno umano di controllo totalizzante sullo spazio fisico e sugli altri viventi<sup>13</sup>. La concezione dello sviluppo illimitato all'interno del quale ogni attività umana deve essere funzionalizzata all'ottenimento di un maggiore benessere individuale attraverso una produzione crescente di beni e di servizi, l'idea stessa di una supremazia costante dell'uomo rispetto alla natura, da ordinare, da rendere meno caotica e più funzionale ai "desiderata" della specie egemone all'interno dell'eco-sistema planetario è figlia della concezione meccanicistica che riduce il rapporto fra uomo ed ambiente ad una

<sup>12</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., p. 32.

<sup>13</sup> A. SACCHETTI, *op. cit.*

completa ed inappellabile sottomissione del secondo al primo<sup>14</sup>. Diverse sono state le componenti della logica dello sviluppo illimitato; anche il progresso scientifico e tecnologico sono stati visti come inarrestabili, concepiti come vere e proprie variabili indipendenti rispetto alle risorse (limitate) dell'ambiente fisico<sup>15</sup>.

«Se la filosofia meccanicistica ha rappresentato l'insieme delle idee guida per il superamento dei limiti fisici alle attività umane, se la città ha rappresentato l'immagine, il simbolo vivente del predominio dell'uomo sulla natura, tecnologia e ricerca scientifica hanno rappresentato gli strumenti di tutto ciò»<sup>16</sup>.

È insito in ogni tecnologia il concetto stesso di rischio, nel momento in cui la stessa si pone come elemento-processo di trasformazione della materia e dell'energia al fine di funzionalizzarle al soddisfacimento dei bisogni umani. Sta all'uomo controllare gli effetti dannosi dello sviluppo tecnologico, è suo compito gestirlo in un rapporto che sia di equilibrio dinamico rispetto alle altre componenti caratterizzanti l'eco-sistema<sup>17</sup>. È essenziale che l'uomo riveda radicalmente i presupposti dello sviluppo tecnolo-

<sup>14</sup> Per l'approfondimento di una visione critica dei contenuti della concezione meccanicistica: F. CAPRA, *Il punto di svolta. Scienza, cultura e società emergente*, Feltrinelli, Milano, 1982; J. PASSMORE, *La nostra responsabilità per la natura*, Feltrinelli, Milano, 1986; J. RIFKIN, *op. cit.*

<sup>15</sup> Sulle molteplici componenti della logica dello sviluppo illimitato: B. COMMONER, *Il cerchio da chiudere*, Garzanti, Milano, 1976; B. COMMONER, *La povertà del potere*, Garzanti, Milano, 1976; S. GEORGE, *Come muore l'altra metà del mondo*, Feltrinelli, Milano, 1978; D.L. MEADOWS, H.D. MEADOWS (a cura di), *op. cit.*; A. PECCEI, *Quale futuro?*, Mondadori, Milano, 1974; R. VACCA, *Il medioevo prossimo venturo*, Mondadori, Milano, 1971; C. WADDINGTON, *Per il futuro. I problemi del XXI secolo*, Mondadori, Milano, 1982.

<sup>16</sup> R. LANINI, G. TRUPIANO, *Città, rinnovazione, trasformazione*, Fiorentino, Napoli, 1988, p. 23.

<sup>17</sup> Il progressivo dominio della tecnologia tende non tanto a liberare l'uomo dall'oppressione di una natura avvertita come ostacolo alla propria realizzazione ma ad instaurare un'oppressione maggiore. Nel dominio tecnologico si realizza quella «autodistruzione dell'illuminismo», processo che Horkheimer e Adorno vedono operante nella società contemporanea. Proprio quando l'umanità, in forza delle energie liberate dalle scoperte scientifiche, potrebbe aspirare ad un dispiegamento di tutta la sua potenzialità, vede naufragare la possibilità stessa di sopravvivere. La fatalità con cui la preistoria sanciva la morte incomprendibile, trapassa nella realtà comprensibile senza residui. Il panico meridiano, in cui gli uomini si rendevano improvvisamente conto della natura come totalità, ha il suo corrispettivo in quello che, oggi, è pronto a scoppiare ad ogni istante: gli uomini attendono che il mondo senza uscita sia messo in fiamme da una totalità che essi stessi sono e su cui nulla possono! (cfr. M. HORKHEIMER, T.W. ADORNO, *Dialettica dell'illuminismo*, Einaudi, Torino, 1974, p. 37).

gico, mirando più che ad una velocizzazione dello stesso piuttosto ad una nuova visione del medesimo, con un maggiore rispetto delle dinamiche specifiche dei diversi fattori ambientali. In tal senso vanno valutati compiutamente i potenziali impatti delle nuove tecnologie prima che le stesse vengano adottate su larga scala, inoltre vanno attenuate le incidenze negative di quelle in atto da tempo attraverso l'introduzione di un organico insieme di indicatori del degrado ambientale indotto dallo sviluppo tecnologico<sup>18</sup>.

«Il crescente disordine molecolare dell'ambiente si riflette in un parallelo disordine all'interno degli organismi biologici; il rifornimento di entropia negativa, presupposto della loro esistenza, si riduce sempre più. L'entropia travolge i confini della vita. L'uomo tecnologico ha creduto che il lavoro esaltato dall'industria producesse ordine e ricchezza. Si è comportato come se la Terra fosse un sistema aperto (capace di smaltire nell'universo l'entropia della materia) e la propria persona impermeabile ai rifiuti che industria e macchine di ogni genere disperdono nell'ambiente»<sup>19</sup>.

La consapevolezza di essere giunti ad una fase decisiva di una crisi che è al contempo globale ed epocale, nonché la necessità di affrontarla attraverso strumenti di indagine (che siano nello stesso contesto multidisciplinari ed interdisciplinari) le si riscontrano nel Rapporto annuale sul nostro pianeta effettuato dal Worldwatch Institute diretto da Lester R. Brown e pubblicato in Italia da ISEDI con il titolo *State of the world 1988. Rapporto sul nostro pianeta del Worldwatch Institute*<sup>20</sup>. È dal 1984 che L. Brown ed

<sup>18</sup> Il modello tecnologico, attraverso la categoria della "approssimazione", simula concettualmente l'esistenza e quantifica i dati del problema iscritti in una logica di tipo meccanico. Tale simulazione è illegittima, perché il dato "esiste" e lo si coglie operativamente. Conseguentemente il modello tecnologico è riferibile solo a sistemi "chiusi", dove per sistema chiuso si intende un sistema con una griglia strutturale conosciuta in "ogni" sua articolazione, e dove "ogni" è termine convenzionale ed indica solo un certo grado di approssimazione alla totalità. Rileva, invece, importanza la nozione di "scarto", un residuo considerato irrilevante, introdotta per legittimare ogni passaggio. La fortuna pratica del modello consiste nella invisibilità, almeno al momento ideologico dello "scarto" o nella altrettanto assiomatica certezza di potere attraverso una "contro-azione" azzerare gli effetti prodotti, o che detti effetti prodotti si risolvano da "solo".

<sup>19</sup> A. SACCHETTI, *op. cit.*, p. 22.

<sup>20</sup> Il Worldwatch è un istituto scientifico privato, fondato nel 1975 e diretto da L.R. Brown. Si avvale per le proprie attività di ricerca delle banche-dati dell'O.N.U. e della Banca Mondiale. Svolge studi e pubblica periodicamente rapporti sull'economia mondiale e sulle condizioni dell'ambiente.

il suo gruppo di ricerca realizzano un puntuale rapporto annuale sullo "stato di salute" dell'eco-sfera analizzando le dinamiche in atto in quelli che sono i settori strategici per l'equilibrio dinamico dell'eco-sistema (energia, risorse rinnovabili, rimboschimento, preservazione delle specie viventi, controllo dell'impatto dovuto alla produzione industriale, pianificazione demografica, spese militari, qualità della vita) ed evidenziando quegli elementi di riequilibrio essenziali per garantire, anche in questo caso, l'affermazione di un nuovo modello di sviluppo che sia sostenibile non solo rispetto al soddisfacimento dei bisogni delle generazioni presenti ma anche in relazione al diritto alla qualità della vita da parte delle generazioni future. Obiettivo essenziale nell'indagine annuale effettuata dal Worldwatch è la disamina costante dello stato di salute del pianeta ottenuta attraverso la raccolta, l'elaborazione e l'interpretazione di una mole cospicua di dati ottenuti attraverso la rilevazione ambientale a distanza<sup>21</sup>.

Il Rapporto del Worldwatch Institute sollecita da parte delle autorità di governo:

«[...] Iniziative altrettanto coraggiose sono necessarie alla fine degli anni Ottanta. Se appariranno dei nuovi Marshall o Monnet resta tutto da vedere. Può essere che il mondo non abbia risorse sufficienti per sostenere la corsa agli armamenti ed effettuare al tempo stesso gli investimenti indispensabili per ricondurre il pianeta su una via di sviluppo sostenibile. [...] Se vogliamo che il nostro futuro sia davvero sostenibile dal punto di vista ambientale e da quello economico, saranno necessari molti provvedimenti. Non sarà sufficiente preoccuparsene: dovremo anche agire»<sup>22</sup>.

Anche il Rapporto del Worldwatch Institute ritiene la crisi (il cui carattere di globalità è ripetutamente sottolineato) essere giunta ad un punto critico, al di là del quale verrebbe fortemente compromessa l'aspettativa di una vita accettabile da parte delle generazioni future assieme alla stabilità dello stesso eco-sistema. Dalla crisi esistente a livello planetario prende spunto una recente raccolta di saggi, *Geografia di un mondo in crisi*, edita in Italia da

<sup>21</sup> In materia di rilevazione e di controllo ambientale a distanza: P. HAGGETT, *op. cit.*, pp. 490-506.

<sup>22</sup> L.R. BROWN (a cura di), *State of the World 1988. Rapporto sul nostro pianeta del Worldwatch Institute*, ISEDI, Torino, 1988, p. 253.

F. Angeli (1988) curata da R.J. Jonston e da P.J. Taylor. Attraverso i diversi saggi (aventi per oggetto fra gli altri il "disordine" economico internazionale, la problematica energetica, la produzione e la distribuzione di alimenti, l'uso delle risorse naturali nei paesi in via di sviluppo, le crisi demografiche, la distruzione delle culture regionali e la lotta per l'egemonia mondiale fra le superpotenze) si giunge ad un suggestivo epilogo, in base al quale W. Bunge definisce la Terra come un «pianeta grande abbastanza per la pace e troppo piccolo per la guerra»<sup>23</sup>. Su questa considerazione, anche in base ai risultati cui sono giunti i Rapporti prodotti rispettivamente dalla Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo e dal Worldwatch Institute, è estremamente agevole convenire non solo sotto l'aspetto prettamente etico, ma anche sotto quello biologico, ecologico e politico-militare.

Là dove non è possibile seguire la logica che muove W. Bunge, in base a parametri forzatamente ottimistici e sostanzialmente riduzionistici, è nell'individuazione del solo rischio bellico-nucleare come dell'elemento essenziale di entrata in crisi (irreversibile) dell'eco-sistema planetario:

«[...] eppure, anche dopo questa serie mondiale di esplosioni demografiche, la popolazione della Terra — circa 5 miliardi di uomini — potrebbe stare tutta (e comodamente) in una sola contea americana di media grandezza, per un pic nic in un prato di 40.000 km<sup>2</sup> (la Pianura padana). Come si può allora dire che il mondo è sovrappopolato? Forse che il nostro pianeta è una scialuppa di salvataggio dalla quale bisogna gettare in mare un po' di gente perché gli altri possano sopravvivere? Siamo forse a corto di risorse? No di certo: noi siamo in grado di inventare le risorse e ad un ritmo più rapido di quelle dei nostri consumi»<sup>24</sup>.

Ecco riprendere il sopravvento in un insieme di saggi, che pur segue un metodo di analisi globale ed in più frangenti interdisciplinari, di quella logica meccanicistica dello sviluppo e del progresso tecnologico intesi come inarrestabili e sostanzialmente svincolati dai limiti fisici dell'eco-sistema, il tutto accompagnato da una fidu-

<sup>23</sup> R. J. JOHNSTON, P. J. TAYLOR, *Geografia di un mondo in crisi*, Angeli, Milano, 1988, p. 386.

<sup>24</sup> P. J. JOHNSTON, P. J. TAYLOR, *op. cit.*, p. 384.

cia (acriticamente incondizionata) sulle virtù taumaturgiche delle innovazioni tecnologiche.

Certo il rischio di olocausto nucleare rappresenta un preoccupante elemento di crisi che attanaglia la società contemporanea, tuttavia non va dimenticato che si tratta soltanto di uno dei molteplici elementi di crisi e che non basta scongiurare il solo olocausto nucleare per risolvere il degrado ambientale, il crescente disordine molecolare, la progressiva riduzione delle risorse non riproducibili, l'invivibilità dei grandi centri urbani, la povertà di crescenti aliquote della popolazione mondiale, le grandi disuguaglianze, eccetera<sup>25</sup>.

«La geografia del paradiso terrestre è alla nostra portata: un giardino nel quale gli uomini vivrebbero in pace reciproca e in pace con la natura; le macchine sarebbero confinate in spazi ristretti e i bambini sciamerebbero liberi al sole; si assisterebbe ad un'esplosione di varietà e di libere scelte; la popolazione mondiale vivrebbe sicura e a suo agio in una situazione di ragionevole equilibrio fra uomini, natura e macchine. Eppure, con tutte queste meraviglie alla nostra portata, ancora molta gente — individui, gruppi, perfino intere società — sembra unicamente interessata a dare morte a se stessi e a tutti gli altri. Questo desiderio di morte collettiva si è concretato nei sensori computerizzati dei missili pronti al lancio, possono prevalere, possiamo avere il paradiso terrestre, ma possiamo scegliere l'inferno. In termini geografici: questo pianeta non è troppo piccolo per la pace, ma è troppo piccolo per la guerra»<sup>26</sup>.

È estremamente semplicistico ritenere che «i bambini possano sciamare liberi al sole» limitandoci solamente a "confinare" le macchine in spazi ristretti senza affrontare il problema rappresentato dal rapporto fra uomo, macchine, uso delle risorse, qualità dello sviluppo ed impatto ambientale delle (vecchie e nuove) tecnologie<sup>27</sup>. Né scongiurando il conflitto nucleare si assicurerebbe automaticamente il riequilibrio fra uomo ed ambiente natu-

<sup>25</sup> Cfr.: A. RUSSO, *Uomo e natura: Mutamenti dei paradigmi scientifici*, in *La cultura dei Verdi*, Angeli, Milano, 1987, p. 47; J. O'LOUGHLIN, *La lotta per l'egemonia mondiale e i conflitti locali nel Terzo Mondo*, in P. J. JOHNSTON, P. J. TAYLOR, *op. cit.*, pp. 301-352; A. SACCHETTI, *op. cit.*, pp. 7-14.

<sup>26</sup> P. J. JOHNSTON, P. J. TAYLOR, *op. cit.*, p. 386.

<sup>27</sup> *Ibidem*.

rale quando, viceversa, è indispensabile (per porre in essere le condizioni necessarie per il riequilibrio) superare la concezione meccanicistica dello sviluppo, accantonare i vecchi modelli finalizzati alla crescita indifferenziata, ridurre gli impatti ambientali dovuti ad un insieme di attività produttive finalizzate ad una massimizzazione dei profitti senza tener conto dei sempre più elevati costi di natura sociale ed ambientale<sup>28</sup>.

A fronte di questa visione sostanzialmente ottimistica delle grandi tematiche legate all'ambiente ed allo sviluppo (che trova peraltro notevoli riscontri in larga parte della cultura geografica del momento) si contrappone una concezione fortemente pessimistica del futuro assetto socio-economico ed ambientale del mondo. È esemplificativo citare alcuni passi del recente saggio pubblicato per la Feltrinelli da Aldo Sacchetti nel 1986: «Non c'è diversa lettura della nuova scienza e dei nostri vincoli biologici. Il ritorno a piccole comunità decentrate e sufficientemente autonome è anche l'unica maniera di combattere l'alienazione, di riscattare la dimensione umana e libera dell'esistenza contro l'oppressione urbano-burocratica sostenuta dallo sviluppo, con tutte le sue devianze e degenerazioni di potere violento, clandestino, portato a coniugarsi col potere visibile economico e istituzionale»<sup>29</sup>.

«[...] Se non che gli elaboratori elettronici non si differenziano da tutti gli ausili esosomatici, anche rudimentali, foggiate dall'uomo a integrare e potenziare le proprie capacità psico-fisiche, nell'essere privi di soggettività, fantasia, intuizione. Svolgendo automaticamente programmi predeterminati, tutti i computer apparecchiati per la medesima applicazione daranno sempre a uguale domanda uguale risposta. È loro preclusa ogni acquisizione di esperienza che non sia mediata dall'intervento dell'uomo, così come ogni possibilità di autonomo adattamento della propria struttura logica. Taluno li ha definiti "cretini ad alta velocità"»<sup>30</sup>.

«[...] Come nota Collingridge, è impossibile prevedere tutti gli effetti di ogni nuova tecnologia. Ricordando che nel 1908 la reale

<sup>28</sup> R. DUMONT, *L'utopia o la morte*, Laterza, Bari, 1974; E. GOLDSMITH, R. ALLEN, *La morte ecologica*, Laterza, Bari, 1972; S. SCHNEIDER, *La strategia della genesi*, Mondadori, Milano, 1977; B. WARD, R. DUBOS, *Una sola terra*, Mondadori, Milano, 1972.

<sup>29</sup> A. SACCHETTI, *op. cit.*, p. 120.

<sup>30</sup> A. SACCHETTI, *op. cit.*, p. 121.

commissione britannica per i veicoli a motore ravvisava i loro inconvenienti soprattutto nella polvere sollevata dalle strade non asfaltate, ci si rende conto di quanto l'attuale incalzare delle innovazioni tecnologiche costringa la società ad assumere continue "decisioni in condizioni di ignoranza"»<sup>31</sup>.

«[...] La transizione da un modello di esistenza fortemente dissipativo a un sistema sociale a bassa entropia, fondato sull'autoregolazione al minimo di bisogni e consumi — tale da mantenere il pareggio con la natura — può definirsi regresso solo da chi considera pura ipocrisia l'omaggio tuttora rivolto all'insegnamento di grandi maestri quali Gesù, Francesco d'Assisi, Gandhi. Un'attitudine di vita frugale e tesa a privilegiare i bisogni dello spirito è in realtà l'unico modello alternativo capace di garantire insieme il nostro equilibrio fisico-psichico e il superamento delle crisi che una crescita puramente materiale ha scatenato nella società e nell'ecosfera»<sup>32</sup>.

I diversi passi citati dal saggio di A. Sacchetti ripercorrono alcune tematiche caratteristiche di quella parte della cultura ambientalista e di alcuni settori di particolari branche scientifiche che guardano in termini estremamente negativi alle conseguenze dello sviluppo industriale e dei processi di urbanizzazione frutto della rivoluzione industriale e che ritengono possibile l'uscita dalla crisi attraverso una sensibile riduzione dei consumi, l'affermazione di modelli di vita austeri ed improntati ad una nuova etica della natura e la ricerca di un modello stazionario su cui attestare il futuro delle nuove generazioni<sup>33</sup>. Fra un'impronta di tipo ottimistico rispetto alla soluzione dei grandi temi legati alla qualità dell'ambiente e della vita nell'approssimarsi del terzo millennio ed una

<sup>31</sup> A. SACCHETTI, *op. cit.*, p. 122.

<sup>32</sup> A. SACCHETTI, *op. cit.*, p. 124.

<sup>33</sup> Gli stessi esperti del MIT parlano di uno «sviluppo zero» come via di uscita alla crisi che attende l'umanità nei prossimi cento anni. L'equivocità dell'assunto, tra l'altro, è nel voler mettere tutti i paesi allo stesso piano. Non è possibile, infatti, postulare uno sviluppo "zero" per i paesi sottosviluppati. Alla conferenza di Stoccolma sull'ambiente umano, organizzato nel 1972 dall'ONU, i paesi del "terzo mondo" hanno rifiutato questa logica capace solo di perpetuare il loro sottosviluppo nei confronti dei paesi industrializzati. Secondo la stessa logica della crescita "zero" si muovono gli autori de *La morte ecologica* (E. Goldsmith, R. Allen, La Terza, Bari, 1972) che prospettano c.d. "stazionaria". Sembra, tuttavia, che una tale crescita sia possibile solo in termini teorici, essendo in contrasto con la logica dello sviluppo industriale, per il quale è necessaria una crescita continua.

visione fortemente pessimistica e di radicale rigetto delle tecnologie, degli stili di vita, dei processi produttivi, insediativi e di consumo propri della società fortemente industrializzata ed urbanizzata, si sta facendo strada una nuova posizione che mira a conciliare in un tutt'uno coerente il superamento della visione meccanicistica del mondo, l'affermazione di un rapporto cooperativo fra uomo e natura, l'utilizzo delle attuali capacità scientifiche e tecnologiche per governare la crisi globale in atto e per indirizzarne la soluzione in base a nuovi paradigmi di sviluppo<sup>34</sup>. È questa una posizione che, prendendo spunto dai principi fondamentali della termodinamica, dalla biologia evuzionistica e dalla nuova fisica fondata sulla teoria quantistica, è largamente assimilabile alla cultura dello sviluppo sostenibile sulla quale sono articolari i recenti Rapporti della Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo e del Worldwatch Institute<sup>35</sup>.

È F. Capra uno dei maggiori sostenitori di questa posizione che trova ne *Il punto di svolta* una convincente sintesi.

«[...] In tutte queste considerazioni la cosa più importante sarà il conseguimento dell'equilibrio. Non c'è bisogno di decentrare tutto. Altri grandi sistemi, come il sistema telefonico e altri sistemi di comunicazione, dovranno essere mantenuti; altri, come i trasporti di massa, dovranno essere sviluppati. Ogni crescita dovrà essere però qualificata, e dev'essere mantenuto un equilibrio dinamico fra crescita e declino, così che il sistema nella sua totalità rimanga flessibile e aperto al mutamento»<sup>36</sup>.

In base alla stessa logica Capra affronta il controverso tema della de-urbanizzazione: «Fra i molti esempi di crescita eccessiva, la crescita delle città è una fra le minacce più gravi all'equilibrio sociale ed ecologico, e la deurbanizzazione sarà perciò un aspetto cruciale del ritorno a una scala più umana. Come ha sostenuto in modo convincente Roszak, il processo di deurbanizzazione non è qualcosa che si deve imporre; è sufficiente consentire che avvenga. Vari sondaggi di opinione hanno dimostrato che solo una piccola minoranza di cittadini vivono in città per loro desiderio. La gran-

<sup>34</sup> F. CAPRA, *op. cit.*; J. PASSMORE, *op. cit.*; G. RUFFOLO, *La qualità sociale*, Laterza, Bari, 1986.

<sup>35</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 65-85 e 321-346.

<sup>36</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 328.

dissima maggioranza preferirebbe vivere in cittadine, in periferia o in campagna, ma non può permetterselo. Ciò di cui abbiamo quindi bisogno per frenare la crescita delle città è di creare gli incentivi economici, le tecnologie e i programmi di assistenza appropriati per consentire alla gente che lo desidera di passare dalla vita urbana alla vita rurale»<sup>37</sup>.

Centrale è nel pensiero di F. Capra il ruolo assegnato alle tecnologie alternative destinate a ridurre (e sensibilmente) il complesso di effetti negativi prodotti nell'ambiente fisico e fra le altre comunità viventi dall'azione umana.

L'*Homo sapiens* ha influito da sempre sul proprio ambiente di riferimento, ha progressivamente affinato conoscenze e strumenti attraverso i quali trasformare la materia e l'energia disponibile per il soddisfacimento dei propri bisogni<sup>38</sup>.

L'azione umana non provoca soltanto impatti diretti sull'ecosistema ambientale, molteplici sono le conseguenze dannose che l'uomo determina in maniera indiretta. È P. Haggatt a dare vita ad una indicazione puntuale degli effetti dannosi prodotti indirettamente dall'azione umana sulla natura: «Con ogni probabilità, qualsiasi elenco di tali impatti indiretti risulterebbe incompleto. Possiamo includervi i seguenti: erosione e sedimentazione accelerata provocata dai mutamenti nella copertura vegetale dei bacini idrografici; modificazioni fisiche, chimiche e biochimiche nei suoli prodotte dalle colture o dal pascolo; mutamenti quantitativi e qualitativi delle acque sotterranee e superficiali; lievi modificazioni dei microclimi rurali e sensibili modificazioni dei microclimi urbani; alterazioni della composizione delle popolazioni animali e vegetali comprese l'eliminazione delle specie e la creazione di nuovi ibridi. Tutte queste categorie possono venire allungate e allargate. Ad esempio, la terza categoria potrebbe venire allargata fino ad includere non solo gli effetti ormai dimostrati sui livelli delle acque sotterranee, come ad es. l'abbassamento delle falde acquifere ma anche l'impatto variabile di prodotti chimici tossici sulle acque lacustri. Forse, in modo analogo, se venissero effettivamente realizzati i piani sovietici per la deviazione su larga scala dei fiumi del-

<sup>37</sup> *Ibidem*.

<sup>38</sup> Cfr. R. STRASSOLDO, *Sistema e ambiente. Introduzione all'ecologia umana*, Angeli, Milano, 1977, pp. 117-119.

l'Asia centrale, le modificazioni operate dall'uomo sui microclimi si estenderebbero a livelli regionali molto più ampi. Nel caso si volesse allungare la quinta categoria, si potrebbero fare solo delle congetture sugli effetti a lungo termine provocati dai materiali fossili sui geni animali o vegetali, dato che è difficile fare un elenco completo di tali impatti, sia intenzionali che accidentali, prenderemo in esame alcuni casi studiati per mettere in risalto il carattere di tali interventi. Selezioneremo questi casi in base alla popolazione, poiché in genere questa è un indicatore approssimato del grado di modificazione ambientale. A parità di altre condizioni i mutamenti ambientali più profondi si sono prodotti nelle parti del globo più affollate»<sup>39</sup>.

Le alterazioni prodotte dall'uomo sull'ambiente, sia esso naturale, rurale od urbano, non restano mai circoscritte al solo luogo fisico all'interno del quale sono state direttamente causate. I prodotti chimici utilizzati indiscriminatamente per mantenere alta la produzione agricola oltre ad incidere negativamente sui delicati equilibri biologici che rendono vitale l'humus, infiltrandosi nel sottosuolo inquinano le falde acquifere anche in profondità; analogo effetto viene determinato nei luoghi di raccolta dei prodotti di risulta di natura urbana ed industriale i cui effetti dannosi non riguardano solo il suolo di immediata pertinenza ma anche il sottosuolo e l'aria, oltre che le falde acquifere; una centrale termoelettrica altera i corsi d'acqua limitrofi attraverso l'inquinamento termico, emana radiazioni che si diffondono nell'ambiente con gravi conseguenze per gli organismi viventi, produce scorie il cui smaltimento, in termini di sicurezza, è estremamente problematico nonostante le costose e sofisticate tecnologie esistenti per il trattamento delle stesse<sup>40</sup>.

Questo è dovuto essenzialmente a due ordini di motivi. In

<sup>39</sup> P. HAGGETT, *op. cit.*, p. 156.

<sup>40</sup> Per l'approfondimento della tematica relativa all'inquinamento ed alle conseguenze dannose derivanti da un impiego "distorto" delle risorse: G. AMENDOLA, C. BOTRÉ, *Italia inquinata*, Editori Riuniti, Roma, 1978; L. BATTAN, *Cieli sporchi. L'inquinamento visto da un meteorologo*, Zanichelli, Bologna, 1976; C.M. CESARETTI, *Inquinamento e agricoltura*, Angeli, Milano, 1971; G. FRANCESCATO, *Il pianeta avvelenato*, La Nuova Italia, Firenze, 1979; AA.VV., *Inquinamento atmosferico e salute. Strategie per la sorveglianza ambientale, biologica ed epidemiologica*, Angeli, Milano, 1986; L. SANTOMAURO, *Dinamica dell'inquinamento atmosferico da impianti industriali*, Calderini, Bologna, 1978.

primo luogo, essendo il pianeta in cui viviamo un eco-sistema estremamente complesso, in cui le diverse parti costituenti sono organicamente interrelate fra loro attraverso un insieme di nessi e di rapporti che rendono inscindibile le singole parti dal tutto, è ovvio che ogni evento dannoso verificatosi in uno specifico luogo faccia sentire i propri effetti deleteri anche sulle altre componenti dell'eco-sistema proprio attraverso quell'insieme di relazioni che unificano il tutto e che lo rendono organico<sup>41</sup>. In secondo luogo, man mano che l'uomo ha affinato i propri ritrovati tecnologici ed ha accresciuto il controllo sulla natura, sulle altre specie viventi, sulle foreste e sugli oceani, ponendosi rispetto all'eco-sistema come se si trovasse di fronte ad una macchina i cui ingranaggi ed elementi costituenti dovessero rispondere a logiche puramente produttive, si è progressivamente attenuata la flessibilità dell'eco-sistema stesso rendendolo conseguentemente più vulnerabile rispetto agli impatti dannosi ed all'insieme delle alterazioni riconducibili a matrice umana<sup>42</sup>.

Non è un caso che l'insieme dei fattori inquinanti oggi stia intaccando anche la capacità biologica di auto-riproposizione da parte di quelle che sono le risorse riproducibili (flora e fauna in primo luogo) per non parlare della qualità dell'aria e dell'acqua (elementi vitali per il mantenimento della vita sul pianeta) il cui peggioramento è direttamente proporzionale all'immissione nell'ambiente di elementi inquinanti dovuti alla produzione industriale, all'agricoltura intensiva, al traffico urbano, ai processi di climatizzazione delle metropoli, allo spreco energetico<sup>43</sup>. Se gli effetti

<sup>41</sup> Eco-sistema deriva dal greco οἶκος (casa) e σὺνζωια (riunione) ed indica un insieme costituito da una comunità biotica e l'ambiente inanimato occupato dalla stessa, nonché dall'insieme di relazioni fra loro esistenti. La definizione che ne dà P. Giolitto è la seguente: «L'insieme funzionale formato da una comunità di esseri viventi (biocenosi) e dei loro biotopi costituisce un "ecosistema"».

Ogni ecosistema è costituito da tre componenti: la sua popolazione, il suo ambiente fisico, e l'insieme delle interazioni che li collegano. Un ecosistema è dunque un "concatenamento" di organismi viventi e del loro ambiente in un sistema di azione reciproca che risulta a sua volta frutto di una serie di interazioni: interazioni all'interno del regno vegetale e di quello animale, influenza reciproca tra questi due regni, come pure di tutti gli organismi viventi e dell'ambiente fisico» (P. GIOLITTO, *Educazione ecologica*, Armando, Roma, 1983, p. 17).

<sup>42</sup> A. SHAFF, *Il prossimo duemila. Rapporto al Club di Roma sulle conseguenze sociali della seconda rivoluzione industriale*, Editori Riuniti, Roma, 1985; G.B. ZORZOLI, *op. cit.*; F. CAPRA, *op. cit.*

<sup>43</sup> J.E. LOVELOCK, "Gaia". *Nuove idee sull'ecologia*, Boringhieri, Torino, 1981; J.

dannosi subiti dalle risorse riproducibili si aggiungono a quelli sostenuti da quelle irriproducibili (suolo in particolare modo) è inevitabile imputare il tutto ad un meccanismo di sviluppo energivoro, fortemente centralizzato, altamente inquinante ed antagonistico rispetto alle altre forme di vita che popolano il pianeta<sup>44</sup>.

Questo modello ha funzionato fino a quando è stato possibile disporre di grandi quantità di energia a basso costo. Il vero e proprio spartiacque fra l'epoca dello sviluppo intensivo e del grande spreco delle risorse disponibili e gli anni della crisi della concezione meccanicistica e del progresso (ritenuto come) continuo ed inarrestabile, (come) vera e propria variabile indipendente rispetto al contesto ambientale di riferimento, è rappresentato dalla crisi petrolifera del 1973<sup>45</sup>.

L'impatto della crisi petrolifera sulle economie, sulle abitudini di vita, sulla stessa psicologia collettiva dell'opinione pubblica internazionale fu davvero enorme. Fu come svegliarsi all'improvviso da un sogno (quello, appunto, dello sviluppo illimitato) e dover fare i conti con una realtà profondamente diversa da quella disegnata dai mezzi di informazione, dalla cultura dominante, dai grandi gruppi industriali, dai governi nazionali. La risposta che è seguita alla crisi, anche se ha comportato effetti quali il risparmio energetico, l'accumulazione di scorte energetiche "strategiche" da parte dei governi dei paesi industrializzati, lo spostamento di più cospicue risorse a vantaggio della ricerca e dello sviluppo delle fonti energetiche alternative, non è stata di una profondità tale da incidere sui meccanismi stessi dello sviluppo illimitato, ad alto costo ambientale e non più sostenibili nell'arco di poche generazioni<sup>46</sup>.

RIFKIN, *op. cit.*; A. SACCHETTI, *op. cit.*

<sup>44</sup> Per un inquadramento generale della problematica energetica: F. BUTERA, *Quale energia per quale società*, Mazzotta, Milano, 1979; U. CARDARELLI, *Urbanistica ed energia*, La Nuova Italia, Firenze, 1982; P. CHAPMAN, *Il Paradiso dell'energia. Introduzione all'analisi energetica*, CLUP, Milano, 1982; B. COMMONER, *La politica dell'energia*, Garzanti, Milano, 1980; J. DARMSTADTER, *Vivere con l'incertezza: il problema dell'energia nel mondo contemporaneo*, Il Mulino, Bologna, 1986; N. GEORGESCU-ROEGEN, *Energia e miti economici*, Boringhieri, Torino, 1982; H.E. KNOEPFEL, *Il problema energia*, Angeli, Milano, 1981; F. ONIDA, *Innovazione, competitività, e vincolo energetico*, Il mulino, Bologna, 1985; G. PINCHERA, *Uso e risparmio dell'energia*, Editori Riuniti, Roma, 1981; F. SELLERI, *Che cos'è l'energia*, Editori Riuniti, Roma, 1982.

<sup>45</sup> T. DE MONTBRIAL, *Energia, conto alla rovescia*, Mondadori, Milano, 1978; D. GABOR, U. COLOMBO, *Oltre l'età dello spreco*, Mondadori, Milano, 1984; M. MESAROVIC, E. PESTEL, *Strategie per sopravvivere*, Mondadori, Milano, 1974.

<sup>46</sup> G. SILVESTRINI, *Dai "limiti dello sviluppo" ai modelli di stato stazionario*, in *La cul-*

La scelta di base, compiuta dalla grande industria, dalle multinazionali, dalla larga maggioranza dei paesi sviluppati, è andata nel segno della nuclearizzazione intensiva, ad est come ad ovest, con gli effetti che sono oggi davanti agli occhi di tutti per quanto concerne la percorribilità di questa strada e con il risultato (sconcertante) di aver sprecato tempo prezioso nella ricerca e nella sperimentazione su ampia scala delle fonti energetiche rinnovabili<sup>47</sup>.

Tuttavia è oggi evidente, di fronte al carattere globale e planetario della crisi in atto, che non sarebbe bastato allora, né basterebbe oggi, limitarsi a sostituire, all'interno dell'apparato produttivo e per quanto riguarda l'approvvigionamento energetico delle città, nuove fonti energetiche (pur rinnovabili ed a minor impatto ambientale) a quelle tradizionali e allo stesso nucleare.

È l'intero modello di sviluppo e di gestione delle risorse ambientali che va ridisegnato, compiendo scelte coraggiose, che coincidano in un unico quadro di riferimento all'interno del quale un rapporto antagonistico fra uomo e natura venga rimosso a vantaggio di un rapporto di cooperazione e di integrazione.

Con l'attuale ritmo di consumo delle risorse energetiche tradizionali (i combustibili fossili) le riserve tuttora esistenti di petrolio e di gas naturale si esauriranno rispettivamente nel giro di 36 e di 74 anni<sup>48</sup>.

E questo mentre nei paesi meno sviluppati la principale fonte energetica restano ancora boschi e foreste il cui taglio incrementa la percentuale di anidride carbonica immessa nell'atmosfera terrestre.

*tura dei Verdi*, cit., pp. 132-143.

<sup>47</sup> Particolarmente ricca è la bibliografia prodotta in merito alla questione nucleare: V. BETTINI, *Siti impossibili. Una geografia improbabile del nucleare*, Feltrinelli, Milano, 1981; AA.VV., *Il fuoco della fusione termonucleare controllata*, Mondadori, Milano, 1984; L. CORTESI, *Storia e catastrofe. Considerazioni sul rischio nucleare*, Liguori, Napoli, 1984; M. FAZIO, *L'inganno nucleare*, Einaudi, Torino, 1978; R.O. FRISCH, *La mia vita con l'atomo*, Editori Riuniti, Roma, 1981; J. MCPHEE, *Il nucleare tra guerra e pace*, Garzanti, Milano, 1983; W.C. PATTERSON, *Che cos'è l'energia nucleare*, Mazzotta, Milano, 1979; C. RUBBIA, N. CRISCENTI, *Il dilemma nucleare*, Sperling & Kupfer, 1987.

<sup>48</sup> L. SHIPPER, A. KETAFF, *The international decline in household oil use: permanent or reversible changes?*, draft, Lawrence Berkeley Laboratory, University of California, Luglio, 1985.

## CAPITOLO II

### L'IPOTESI "GAIA" E I FATTORI DELLA CRISI GLOBALE



In numerosi casi il degrado ambientale appare stazionario se non addirittura in regresso.

«Il nostro pianeta ha insomma dimostrato di poter rispondere alle sollecitazioni esterne riportandosi a situazioni di equilibrio comportandosi dunque come un sistema omeostatico, quasi fosse un essere vivente»<sup>1</sup>.

Ed ecco affacciarsi l'ipotesi "Gaia", a spiegazione della grande capacità reattiva della Terra a fronte delle fluttuazioni interne e delle perturbazioni causate dall'azione umana<sup>2</sup>.

Secondo un'affascinante ipotesi elaborata dal chimico inglese Jim Lovelock, la Terra sarebbe un sistema «quasi-vivente», un'entità dinamica autostabilizzante che egli definisce "Gaia", dal nome della dea greca della terra<sup>3</sup>. La tesi sostenuta da J. Lovelock si fonda sull'assunto che la vita sulla Terra non verrebbe affatto determinata dall'insieme delle condizioni fisiche esogene, bensì verrebbe regolata dal pianeta stesso, all'interno di un processo biologico di vero e proprio autocontrollo<sup>4</sup>.

Se la Terra è un tutt'uno, in grado di auto-regolarsi, è ugualmente in grado di assorbire le perturbazioni che rischiano di alterarne gli equilibri vitali.

È l'insieme delle forme viventi terrestri a regolare l'atmosfera, ad incidere sul clima, ad eludere gli impatti dannosi dovuti all'inquinamento. Per questi motivi l'uomo, in base alla concezione organicistica di Lovelock, non può spingere i processi di alterazione ambientale oltre una determinata soglia critica, pena l'entrata in

<sup>1</sup> AA.VV., *La cultura dei Verdi*, op. cit., p. 144.

<sup>2</sup> Artefice dell'ipotesi "Gaia" è J.E. Lovelock, membro della Royal Society inglese, Visiting Professor di cibernetica alla Reading University, Collaboratore di programmi operativi per la N.A.S.A. L'ipotesi "Gaia" è contenuta nel saggio dall'eguale titolo, pubblicato in Italia da Boringhieri.

<sup>3</sup> Cfr. AA.VV., *La cultura dei Verdi*, cit., p. 144.

<sup>4</sup> J.E. LOVELOCK, op. cit., pp. 147-167.

crisi (irreversibile) dei delicati meccanismi che sovrintendono alla capacità di autoconservazione del sistema "Gaia". Se la Terra è in grado effettivamente di autoregolarsi, comportandosi come un sistema cibernetico, allora verrebbe a cadere l'allarme ambientale insito nello sviluppo della cultura ecologica. Non è così semplice, proprio sulla scorta delle motivazioni più profonde in base alle quali è stata costruita l'ipotesi "Gaia", tornare alla concezione dello sviluppo illimitato e svincolato da un uso oculato dell'insieme delle risorse disponibili.

Se "Gaia" è un organismo «quasi-vivente», come tutti gli organismi ha i suoi punti maggiormente vulnerabili, minacciando i quali si rischia di innescare un processo la cui fase terminale verrebbe ad essere fatalmente rappresentata dall'entrata in crisi irreversibile dell'intero organismo. Da dove provengono queste minacce? Quali e quanti sono i fattori di rischio che pesano negativamente sulla vita futura di "Gaia"?

In maniera estremamente schematica e sostanzialmente riduzionistica possiamo indicare (oltre ovviamente a cause già individuate quali il crescente peso demografico, il modello energivoro in atto, il gigantismo urbano, i processi produttivi industriali ed agricoli, il rischio nucleare) quali fattori di rischio fisici: l'aumento della concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera terrestre, la distruzione della copertura forestale, l'alterazione dei corsi dei grandi fiumi, le piogge acide, la desertificazione, l'inquinamento termico, la compromissione della fascia di ozono e l'aumento del contenuto di polveri nell'atmosfera<sup>5</sup>.

Vediamo, nell'ordine, le cause e gli effetti dei fattori di rischio individuati. L'impiego intensivo di combustibili fossili sprigiona nell'atmosfera terrestre grandi quantità di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) inoltre l'incremento di anidride carbonica è dovuto anche al taglio del manto forestale (bruciando il legname ottenuto si producono ulteriori quantità di CO<sub>2</sub>). Un ulteriore elemento di aumento dell'anidride carbonica nell'atmosfera è rappresentato dalla minore capacità di assorbimento della stessa da parte dello strato superficiale degli oceani, a causa della lentezza con cui si

<sup>5</sup> Per un approfondimento dei fattori di rischio citati: G. BOLOGNA, P. LAMBERTI, *op. cit.*, pp. 30-31; G. SILVESTRINI, *Dai "limiti dello sviluppo" ai modelli di stato stazionario*, in AA.VV., *La cultura dei Verdi*, cit., pp. 144-164.

svolge attualmente il processo di omogeneizzazione fra lo strato superficiale e quello profondo degli oceani. L'anidride carbonica in natura è l'elemento regolatore del bilancio termico terrestre<sup>6</sup>.

L'aumento di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera terrestre determina un riscaldamento del clima alterando i processi di irradiazione del calore solare nello spazio. La CO<sub>2</sub> assorbendo le radiazioni termiche infrarosse (reirradiate dalla Terra nello spazio) in maniera eccessiva può portare ad una elevazione della temperatura media con conseguenze estremamente dannose per il perpetuarsi dei cicli biologici. Nei soli anni settanta l'aumento di anidride carbonica nell'atmosfera è salito da una concentrazione dello 0,27 per mille stabilizzatosi nella lunga fase pre-industriale, allo 0,33 per mille. Il rischio derivante dal prosieguo dell'accumulo di questa sostanza nell'atmosfera è rappresentato dall'alterazione dell'equilibrio biologico terrestre. Le forti variazioni di temperatura provocherebbero l'estinzione forzata di numerosissime forme di vita vegetale ed animale, le calotte polari andrebbero incontro ad uno scioglimento progressivo, sommergendo i paesi rivieraschi e le zone agricole più fertili, danni gravissimi ne deriverebbero a molte città costiere determinando esigenze di sgombri in massa da parte delle popolazioni minacciate dall'aumento del livello dei mari e degli oceani. Conseguenze dannose sono preventivabili per quanto concerne le variazioni climatiche delle zone temperate, condannate ad una progressiva desertificazione<sup>7</sup>.

La distruzione della copertura forestale è uno dei più gravi sintomi di deterioramento dell'eco-sistema terrestre, in particolar modo nelle regioni tropicali<sup>8</sup>. Nelle foreste tropicali si accumulano grandi quantità di vapore acqueo; la devastazione di grandi aree

<sup>6</sup> Sul problema dell'anidride carbonica e dell'inquinamento atmosferico cfr: L. BATTAN, *op. cit.*; B. DENTE, *Il controllo dell'inquinamento atmosferico*, Officina, Roma, 1984; G. LORENZINI, *Le piante e l'inquinamento dell'aria*, Edagricole, Bologna, 1983; F. SINI-SCALCO, *L'inquinamento dell'aria*, Peg Editrice, Milano, 1982; G.M. WOODWELL, *Il problema dell'anidride carbonica*, in "Le Scienze", n. 115, 1978; P. ZANNETTI, *È l'anidride carbonica in atmosfera uno dei maggiori pericoli per l'umanità?*, in "Inquinamento", n. 3, 1982.

<sup>7</sup> J. RIPKIN, *op. cit.*, p. 117.

<sup>8</sup> La superficie terrestre attualmente ricoperta da foreste tropicali (dati UNEP - Programma ambiente delle Nazioni Unite) è pari a 10 milioni di chilometri quadrati. Il Brasile possiede la percentuale più alta a livello mondiale (33% circa) seguito dall'Indonesia e dalla Zambia (con il 10% a testa) mentre Colombia, Venezuela, Perù, Nuova Guinea e Gabon

forestali libera grandi quantità di vapore nell'atmosfera, aumentando l'effetto serra, inoltre la riduzione dello spazio superficiale terrestre ricoperto da boschi e foreste altera le proprietà riflettenti della stessa (albedo). La ricerca di minerali, l'allevamento del bestiame, la creazione di grandi bacini idroelettrici rappresentano le cause principali del taglio indiscriminato delle foreste tropicali. In base a rilevazioni effettuate dalla F.A.O. il ritmo di deforestazione ha superato il livello di 100mila chilometri quadrati l'anno, altre stime sono di gran lunga più pessimistiche<sup>9</sup>.

Nelle pagine precedenti si è fatto cenno all'altra delle cause della deforestazione: l'approvvigionamento energetico da parte delle popolazioni della grande area del sottosviluppo.

Il processo di deterioramento del suolo è l'effetto della distruzione delle foreste; scomparsa la copertura forestale si squilibra la complessa attività dei microrganismi del suolo<sup>10</sup>. Ugualmente l'effetto serra riceve un'ulteriore spinta dalla diminuzione complessiva delle aree del pianeta ricoperte dalle foreste. Mutamento del clima, mutamento della composizione chimica dell'atmosfera sono gli ulteriori effetti di questo processo, particolarmente deleterio per il

hanno, all'interno dei confini nazionali, oltre 200 mila chilometri quadrati di foreste tropicali. Le foreste tropicali svolgono un ruolo essenziale in ordine alla complessità dell'ecosistema terrestre accogliendo nella loro superficie (pari al 7% dell'intera superficie terrestre) ben il 50% dell'insieme delle specie viventi. I dati disponibili sul gravissimo fenomeno della deforestazione nelle regioni tropicali sono contrastanti: studi della FAO e dell'UNEP valutano la distruzione ad un ritmo di 7,3 milioni di ettari su base annua, mentre l'Accademia delle Scienze degli USA con uno studio del 1980 aveva valutato il ritmo pari a 20 milioni di ettari, sempre su base annua. Molteplici le cause della deforestazione nelle regioni tropicali, che vanno dalla pressione esercitata dagli allevatori di bestiame, all'approvvigionamento di legna da ardere da parte delle popolazioni locali, agli incendi (per ricavare terra per coltivazioni agricole di sussistenza) allo sfruttamento per ragioni commerciali, alla realizzazione di infrastrutture di comunicazione.

<sup>9</sup> AA.VV., *La cultura dei Verdi*, cit., p. 149.

<sup>10</sup> Il suolo rappresenta il corpo dinamico naturale costituente la superficie della crosta terrestre; il suolo è frutto dell'azione concomitante dei fattori climatici, del complesso degli organismi viventi e della roccia madre. Lo spessore del suolo varia da pochi decimetri ad alcuni metri, può mancare del tutto in zone rocciose ed a causa di processi quali l'erosione. Il suolo rappresenta l'elemento essenziale per l'insediamento delle attività umane e per lo sviluppo delle stesse. L'erosione è dovuta all'azione combinata di molteplici fattori di ordine fisico-chimico e biologico. L'azione dell'uomo ha accelerato il processo di erosione del suolo privandolo del manto vegetale naturale (attraverso pratiche dissennate di deforestazione, disboscamento, incendi, eccessivi carichi umani e/o di bestiame, ecc.). L'erosione geologica, viceversa, è di gran lunga più lenta, consentendo una sorta di equilibrio dinamico fra la perdita erosiva del suolo e la nuova formazione dello stesso.

mantenimento di quei complessi processi di autoregolazione cui fa riferimento J. Lovelock quando analizza la Terra come sistema quasi-vivente<sup>11</sup>.

Ogni qualvolta la fame di energia o gli accresciuti fabbisogni alimentari impongono la deviazione dei corsi dei grandi fiumi dai loro alvei naturali ne scaturisce un impatto deleterio sull'ambiente di intere regioni planetarie. L'alterazione del corso dei grandi fiumi provoca l'aumento (sensibilissimo) dell'evaporazione contestualmente a modificazioni climatiche causate dall'aumento di salinità e di temperatura nelle zone bagnate dai mari, privati dell'acqua precedentemente riversata dai fiumi. Un altro dei fattori che hanno determinato la crisi ambientale in atto è rappresentato dal fenomeno delle piogge acide, frutto dell'immissione nell'atmosfera di quantità massicce (milioni di tonnellate) di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) e di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) dovuta alla accentuata produzione di calore, determinata a sua volta dall'alto ritmo di trasformazione (per usi industriali e civili) della materia e della energia disponibile all'interno dell'eco-sistema<sup>12</sup>.

Le piogge acide colpiscono boschi e foreste, laghi e corsi d'acqua, determinando effetti a catena sulle specie viventi all'interno dell'eco-sistema colpito.

Secondo stime recenti almeno 200mila chilometri quadrati di terra ogni anno vengono trasformati in deserto<sup>13</sup>. Alle avverse condizioni climatiche, tipiche delle zone maggiormente esposte a questo grave fenomeno si aggiungono, con effetti velocizzanti, cause tipicamente umane quali la pratica del disboscamento indiscriminato, un irrazionale sfruttamento del territorio soggetto a pascolo nonché erronee metodologie di irrigazione. L'alterazione delle proprietà riflettenti della superficie terrestre, già richiamata come effetto della deforestazione, è accentuata dal fenomeno della desertificazione, con conseguente alterazioni climatiche (riduzioni

<sup>11</sup> J.E. LOVELOCK, *op. cit.*, pp. 49-64.

<sup>12</sup> Cfr.: F. PANTANI, *Il problema delle piogge acide e la relativa situazione in Italia*, in "Italia forestale e montana", n. 1, 1983.

<sup>13</sup> Il processo di desertificazione in atto rappresenta uno dei maggiori rischi per la stabilità dell'eco-sistema planetario. La trasformazione di terre già fertili in deserto procede con un ritmo pari all'incirca a sei milioni di ettari l'anno e questo con conseguenze disastrose per una popolazione mondiale ancora lontana dall'assestamento su valori compatibili rispetto allo sfruttamento dell'insieme di risorse ancora disponibili.

del livello di precipitazioni con relativa velocizzazione del processo di desertificazione di vaste aree del pianeta). L'inquinamento termico è indotto dai processi di trasformazione dell'energia. Le crescenti quantità di calore provocate dalla produzione industriale, dal traffico veicolare, dalla climatizzazione delle città, dalle centrali termoelettriche, alterano il bilancio termico terrestre con conseguenti modificazioni climatiche di rilevante entità per le zone più vulnerabili dell'eco-sistema terrestre (ghiacci polari, zone sub-equatoriali). L'opinione pubblica mondiale in questi giorni sta associando all'emergenza ambientale il fenomeno dell'effetto serra e quello della alterazione della fascia dell'ozono. L'ozono è una componente fondamentale della stratosfera, ne regola la temperatura, fungendo altresì da filtro dei raggi ultravioletti prodotti dalle radiazioni solari a beneficio dell'equilibrio cellulare dei diversi organismi viventi. La fascia di ozono è attualmente aggredita dalle crescenti quantità degli ossidi di azoto frutto dei gas di scarico del traffico aereo, dei fluorocarburi (contenuti come propellenti nelle bombole spray di uso comune) e dei concimi chimici azotati impiegati nelle culture agricole intensive. Infine, fra i fattori fisici di rischio per le componenti vitali dell'eco-sistema planetario, va citato l'incremento del contenuto di polveri nell'atmosfera causato dalla combustione del carbone, dalle diverse attività agricole, dalla desertificazione e dalla deforestazione, dalle diverse attività estrattive. L'accumulo di quantità abnormi di polveri nell'atmosfera può creare una sorta di schermo fra la Terra ed il sole, diminuendone il potere irradiante con conseguenze disastrose in agricoltura, nel delicato processo di fotosintesi, nella vita della fauna. Un esempio storico degli effetti dannosi a livello planetario che possono essere causati dall'aumento del contenuto di polveri nell'atmosfera è rappresentato dall'eruzione verificatasi nell'isoletta vulcanica di Krakatoa (Indie orientali, fra Giava e Sumatra) il 26-27 agosto del 1883. Le ceneri prodotte dall'esplosione oscurarono il cielo per diverse centinaia di chilometri quadrati e per anni la polvere accumulatasi nella stratosfera illuminò i tramonti, con gravi alterazioni climatiche<sup>14</sup>.

Abbiamo detto in precedenza che a questo ampio ventaglio

<sup>14</sup> I. ASIMOV, *Il libro della fisica*, Mondadori, Milano, 1984, p. 176.

di fattori di crisi se ne aggiungono altri (pressione demografica, alti consumi energetici, elefantiasi dell'apparato produttivo, ecc.) che potremmo definire come "strutturali", cioè come veri e propri elementi costitutivi del macro-sistema urbano-industriale attuale, parti essenziali di un compiuto modello di sviluppo e di controllo ambientale scaturito dalla rivoluzione industriale, dall'affermazione dell'era delle macchine, dalla concezione meccanicistica dell'universo. Sono i fattori di crisi che abbiamo individuati come "strutturali" ad innescare i processi di determinazione degli altri fattori della crisi, di quelli che abbiamo definiti (con un termine generale) come fisici (effetto serra, desertificazione, deforestazione, eccetera). È l'effetto combinato dei due ordini di fattori a determinare il profondo stato di crisi esistente a livello globale e che ha un evidente carattere sistemico<sup>15</sup>.

Le problematiche attualmente sul tappeto (inflazione, rischio nucleare, povertà, crescente disordine ambientale, assottigliarsi delle risorse disponibili, eccetera) sono organicamente interconnesse fra di loro e si presentano come interdipendenti le une dalle altre. Per questo la gestione della crisi in atto è quanto mai ardua per le autorità di governo, così come ne è difficoltosa la comprensione attraverso le tradizionali metodologie di indagine.

Certo alla comprensione delle ragioni profonde della crisi non giova l'accentuata frammentazione del sapere scientifico, estremamente parcellizzato in una miriade di specializzazioni né l'assenza di una strategia globale di impatto sui meccanismi oggettivi della crisi stessa<sup>16</sup>.

«La visione del mondo meccanicistica cartesiana ha esercitato una vigorosa influenza su tutte le nostre scienze e sul modo di pensare occidentale in generale. Il metodo della riduzione di fenomeni complessi a elementi basilari e della ricerca dei meccanismi con cui questi elementi interagiscono, è ormai così profondamente ingrato nella nostra cultura che è stato spesso identificato col metodo scientifico. Opinioni, concetti o idee che non si conciliavano col

<sup>15</sup> Sul carattere sistemico della crisi in atto: F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 194-253; R. STRASSOLDI, *op. cit.*, pp. 19-65.

<sup>16</sup> Sui caratteri della cultura scientifica contemporanea: F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 87-103; A. RUSSO, *Uomo e natura: mutamenti dei paradigmi scientifici*, in AA.VV., *La cultura dei Verdi*, cit.; J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 182-191 e 241-245.

sistema concettuale della scienza classica non furono presi sul serio e furono in generale disprezzati, se non messi in ridicolo. In conseguenza di questo accento dominante posto sulla scienza riduzionistica, la nostra cultura è andata progressivamente frammentandosi e ha sviluppato tecnologie, istituzioni e stili di vita che sono profondamente malsani»<sup>17</sup>.

La vita di ogni giorno vede come fenomeni tristemente familiari piogge acide, traffico caotico, rifiuti chimici tossici, inquinamento dell'acqua e dell'aria, rumori, con il conseguente degrado della qualità della vita all'interno dell'eco-sistema umano in generale e delle grandi aree urbane in particolare. All'interno di un meccanismo perverso, le città producono quantità di rifiuti direttamente proporzionali alle dimensioni (critiche) raggiunte, i rifiuti urbani (sia solidi che liquidi) assieme a quelli industriali, accumulati in grandi discariche, inquinano il sottosuolo e l'ambiente sottostante, se sottoposti a combustione danneggiano la qualità dell'atmosfera. Né il riciclaggio può risolvere il problema; solo una parte dei prodotti di risulta dei cicli di vita delle città e dei processi produttivi può essere reimmessa in circolo, ad una precisa condizione però, di impiegare ulteriori quantità di materia e di energia per consentirne il riciclaggio. In questo modo è l'entropia totale ad aumentare<sup>18</sup>.

Così la quantità di materia e di energia dissipata dalla città, sotto forma di rifiuti urbani, non solo va a scapito della quantità di materia e di energia ancora disponibile ma va anche a danno della qualità dell'ambiente e della vita<sup>19</sup>. Le città per mantenere il proprio ordine interno devono dissipare energia, maggiore è la quantità di energia dissipata, maggiore è il disordine ambientale.

Dopo gli anni della crisi petrolifera da più parti, come alternativa alla nuclearizzazione diffusa della società contemporanea, si

<sup>17</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 194.

<sup>18</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 43-54.

<sup>19</sup> Sulle problematiche relative al trattamento ed allo smaltimento dei rifiuti urbani: L. BENEDETTI, *Il problema dei rifiuti solidi in Italia e in Europa*, in "Inquinamento", n. 6, 1982; R. CACCIN, *Ambiente e sua protezione nella normativa sui rifiuti solidi*, Cedam, Padova, 1984; M. DI PIDIO, *Gestione dei rifiuti*, Pirola, Milano, 1982; W. GANAPINI, *La risorsa rifiuti*, Etas Libri, Milano, 1978; G. MANTELLINI, *L'inquinamento del suolo*, Cairoli, Como, 1976.

sono levate voci a favore di un accentuato ricorso al carbone come primaria fonte energetica.

Dalla combustione del carbone derivano ceneri, composti organici e gas quali l'anidride solforosa ed il monossido di azoto. Questi gas sono i veicoli principali delle piogge acide i cui effetti deleteri su boschi e foreste sono stati già ricordati<sup>20</sup>. Sarebbe possibile continuare a lungo con altri esempi di impatto ambientale dovuti ad un rapporto profondamente squilibrato fra uomo ed ambiente, causato da una visione erronea dello sviluppo e della compatibilità ambientale degli attuali meccanismi produttivi ed energetici.

Questa visione distorta ha prodotto danni rilevanti anche in altri settori strategici quali l'agricoltura, chiamata ad un compito sempre più proibitivo da una popolazione mondiale crescente, dall'esigenza di seguire i ritmi imposti dall'industria, dal progressivo degrado delle aree più fertili, dal sempre più elevato tasso di inquinamento ambientale<sup>21</sup>.

I temi dell'energia, dell'agricoltura e dell'aumento della popolazione si presentano strettamente interrelati fra di loro all'interno del più ampio scenario rappresentato dalla crisi sistematica in atto; in questa sede vanno svolte alcune riflessioni su questi rapporti e sull'effetto sortito in questi ambiti dal modello di sviluppo che ha egemonizzato il più recente periodo storico. I capitoli seguenti sono finalizzati alla verifica degli effetti in altri ambiti quali quelli rappresentati dalla produzione industriale, dalle città, dal sistema dei trasporti.

Per quanto riguarda il problema energetico, in primo luogo va detto che forti squilibri si sono determinati a livelli di consumi. Da soli, gli U.S.A., con il 6% della popolazione mondiale consu-

<sup>20</sup> Cfr. p. 27.

<sup>21</sup> Estremamente prolifica è la produzione di saggi e di studi in materia agricola. Fra i tanti segnaliamo: G. CANDELA, *La funzione della produzione in agricoltura*, Giuffrè, Milano, 1964; E. DI COCCO, *Agricoltura e società*, Edagricole, Bologna, 1976; G. FERRARI, F. SOTTE, *Agricoltura e programmazione democratica*, Angeli, Milano, 1979; S. FORNO, A. LOVISETTI, *Agricoltura è vita*, Edagricole, Bologna, 1982; R. GASPARINI, *Coltivare. Appunti per una agricoltura naturale*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze, 1987; D. GRIGG, *La dinamica del mutamento in agricoltura*, Il Mulino, Bologna, 1985; J. KOSTROWICKI, *La geografia dell'agricoltura*, Angeli, Milano, 1983; L. NICOLINI, *Agricoltura e dibattito ecologici*, La Nuova Italia, Firenze, 1978; R.E. SCOSSIROLI, *L'uomo e l'agricoltura. Il problema dalle origini*, Edagricole, Bologna, 1984.

mano oltre un terzo di tutta l'energia mondiale. Se il raffronto è fatto con l'Europa industrializzata la constatazione è la seguente. La popolazione statunitense, nell'arco temporale di un anno, consuma una quantità di energia maggiore rispetto a quella utilizzata dagli abitanti dell'intera Europa. La forbice si allarga in maniera ancora più rilevante se il paragone viene fatto con i paesi in via di sviluppo. Nei tre mesi estivi gli U.S.A. consumano per climatizzare ambienti domestici, luoghi pubblici ed autovetture più energia di quella impiegata in un anno dai Cinesi che per numero sono quattro volte in più degli Americani<sup>22</sup>. La domanda mondiale di energia è sostenuta dalla crescita demografica. Lungi da ogni catastrofismo non ci si può esimere da una constatazione di fatto: oggi la popolazione mondiale sta crescendo con un ritmo esponenziale, dove gli incrementi successivi sono funzionali agli ordini di grandezza precedenti<sup>23</sup>. Se sono stati necessari ben due milioni di anni per far raggiungere alla popolazione mondiale il miliardo di individui, appena cento anni sono stati sufficienti per raddoppiarla. Per avere il terzo miliardo sono bastati trenta anni (dal 1930 al 1960). Nel 1975 i miliardi sono già quattro e l'arco di tempo necessario si è dimezzato. Anche se il ritmo di crescita demografica, a seguito delle politiche di pianificazione delle nascite seguite da numerosi governi nazionali, si è attestato sulla base dell'1,7% annuo, proprio a causa di questo ritmo il valore della popolazione mondiale al 2015 sarà di ben otto miliardi, con le conseguenze facilmente intuibili all'interno dell'eco-sistema terrestre già oggi in crisi.

A quali fonti energetiche dovrà ricorrere l'uomo se già oggi il petrolio scarseggia e se gli effetti della combustione del carbone sono tanto deleteri per l'ambiente naturale, rurale ed urbano<sup>24</sup>?

L'alternativa non può essere rappresentata dalle altre fonti

<sup>22</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 111-113; F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 330-340.

<sup>23</sup> Al 1985 la popolazione complessiva della Terra era pari a quattro miliardi e ottocentoquarantadue milioni di individui, con un incremento dell'1,7% rispetto al 1984. In Africa la popolazione aveva raggiunto i 553 milioni di unità (con un incremento del 3% rispetto al 1984) in Sud-America i 269 milioni (con un incremento del 2,3%) in Asia i 2 miliardi e 824 milioni (con un incremento dell'1,7%) in Europa i 492 milioni (con un incremento dello 0,4%) in America centro-settentrionale i 401 milioni (con un incremento dell'1,5%).

<sup>24</sup> In materia di energie alternative: R. BARICHELLO, *Le serre e le energie alternative*, Patron, Bologna, 1987; P. CELLA, *Energia alternativa*, Longanesi, 1979; E. LARSON, *Nuove*

energetiche non rinnovabili, tutte soggette a rapido esaurimento a fronte della crescente pressione demografica, urbana ed industriale. I combustibili sintetici (derivanti dalla liquefazione del carbone ad altissime temperature) richiedono tecnologie estremamente costose, accelerano il consumo di carbone (per ottenere quattro barili circa di combustibile liquido bisogna riscaldare ad altissime temperature più di una tonnellata di carbone) sono altamente inquinanti e si risolverebbero in una velocizzazione dell'effetto serra il cui impatto sulla vita sulla Terra avrebbe quelle conseguenze rovinose cui si è fatto cenno in precedenza<sup>25</sup>. L'alternativa rappresentata dal nucleare è inficiata da elevati costi di produzione, da eccezionali rischi per le popolazioni (l'esperienza di allarme nucleare si è ripetuta ormai decine di volte negli ultimi anni) in materia di sicurezza e di salute. L'impatto ecologico dell'energia nucleare è enorme! Senza arrivare agli incidenti di Three Mile Island e alla catastrofe di Cernobyl, è sufficiente il solo funzionamento di una centrale nucleare per immettere nell'ambiente costantemente delle quantità di materiale radioattivo che si accumulano negli organismi di uomini, piante, animali. Non occorre attendere le fughe di nubi radiattive per colpire le popolazioni che vivono a ridosso o a media distanza dalle centrali, basta che queste funzionino normalmente!

Le centrali nucleari producono plutonio che è materia prima per le bombe nucleari. Le centrali producono grandi quantità di materiale radioattivo, che nemmeno le più sofisticate tecnologie riescono ad eliminare<sup>26</sup>. Dove "seppellire" queste scorie? Negli oceani, sottoterra, lanciarle nello spazio? Questa generazione sta lasciando in eredità alle future un problema insolubile, tipica espressione di una logica di sviluppo insostenibile, non rispettosa del delicato equilibrio dell'eco-sistema, indifferente rispetto al diritto al futuro delle nuove generazioni<sup>27</sup>.

*fonti energetiche*, Sugarco, Milano, 1981. *Rapporto Wales Italia. Le alternative strategiche per una politica energetica*, Angeli, Milano, 1978; G. VERONESI, A. ZUCCHINI, *Energia dal vento*, Edagricole, Bologna, 1981; U. FACCHINI, *Conversione termomeccanica su piccola scala dell'energia solare e geotermica*, Liguori, Napoli, 1982.

<sup>25</sup> Sui combustibili sintetici: J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 114-118.

<sup>26</sup> Cfr. J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 121-122; F. SANTOIANI, *op. cit.*, pp. 117-137; N. TOSI, *La gestione dei rifiuti radioattivi*, in "Sapere" n. 285, 2, 1980; G.B. ZORZOLI, *Il dilemma energetico*, Feltrinelli, Milano, 1975.

<sup>27</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 204.

«Mentre vi sono molti progetti su come seppellire con sicurezza quest'enorme quantità di rifiuti, nessuno di essi si è dimostrato efficace, semplicemente perché non vi è modo di garantire che una sostanza letale possa essere custodita per migliaia di anni. Dopo tutto, la nazione statunitense esiste soltanto da duecento anni. La civiltà umana risale a qualche millennio di anni or sono. Si immagini se l'uomo può avere l'audacia di pensare ad un programma di conservazione di materiali radioattivi letali per un periodo di tempo superiore a quello relativo alla storia della cultura umana»<sup>28</sup>.

L'alternativa rappresentata dal nucleare per fissione oltre ad impiegare l'idrogeno che è un elemento esistente in larga abbondanza negli oceani, richiede l'uso di altre componenti (litio) estremamente scarse ed irriproducibili. Inoltre si prevede che occorreranno ancora alcuni decenni per produrre quantità di energia nucleare attraverso la fusione e questo non facilita certo la soluzione della crisi energetica in atto. Né la produzione di energia nucleare di questo tipo eliminerebbe i rischi relativi alla sicurezza ed alla salute della popolazione del pianeta<sup>29</sup>. Come si vede il problema del futuro energetico del pianeta è ben lungi dall'essere risolto e la questione energetica è profondamente intrecciata a quella demografica, a quella industriale, a quella urbana.

Anche il riciclaggio non può rappresentare una soluzione di lunga prospettiva. Con il riciclaggio non si impedisce la perdita di una parte del materiale trattato inoltre per attivare il procedimento vanno impiegate quote aggiuntive di materiali e di energia. Per quanto concerne il risparmio energetico, introdotto su scala apprezzabile in particolar modo dopo la crisi petrolifera del 1973, è evidente che anche se si rallenta il consumo di risorse energetiche non riproducibili questa pratica trova un limite insormontabile proprio nel meccanismo di sviluppo in atto, basato sul consumo di enormi quantità di energia, di più di quante sia possibile permetterci. I computers hanno bisogno di ambienti climatizzati, le città estese in altezza hanno bisogno di ascensori per funzionare, gli edifici

<sup>28</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 122.

<sup>29</sup> Cfr. I. BOSCOLO, *La fusione nucleare*, in "Sapere", n. 810, 5, 1978; P. CARDI-ROLA, R. POZZOLI, *Il fuoco della fusione term nucleare controllata*, Masson Italia, 1983; R. JUNGK, *Lo stato atomico*, Einaudi, Torino, 1978.

delle città (figlie dello sviluppo illimitato) sono stati progettati per essere raffreddati in estate e riscaldati in inverno dal di dentro attraverso l'impiego di grandi quantità di energia, la circolazione veicolare è energivora perché in tal senso sono stati realizzati gli autoveicoli, sul presupposto (erroneo) della disponibilità di quote crescenti di energia a basso costo per un periodo di tempo pressoché illimitato. La strategia della conservazione, opportunamente integrata da una cultura del riciclaggio, per essere vincente avrebbe bisogno di una radicale modifica del contesto produttivo di riferimento, avrebbe necessità di un profondo ripensamento delle abitudini, degli stili di vita, del modo stesso di concepire il rapporto con le risorse naturali da parte dell'uomo<sup>30</sup>. Occorrerebbe regolare ad un livello più basso il consumo energetico complessivo, superando quei modelli di crescita indifferenziata imposti dalla rivoluzione industriale fino ai nostri giorni, acquistando finalmente consapevolezza che l'energia, essendo una componente di un sistema più articolato, se consumata in quantità crescenti implica un impiego ugualmente crescente di altre risorse non rinnovabili ed un impatto maggiore su quelle rinnovabili quali flora e fauna<sup>31</sup>.

Anche in agricoltura sussistono grandi squilibri e stridenti contraddizioni. L'agricoltura americana produce circa un quarto della quantità mondiale di frumento e di granaglie per mangimi animali, esportandone all'estero all'incirca la metà. Questo costa quantità enormi di energia; l'agricoltura statunitense consuma il 12% del totale dell'energia necessaria al paese, richiede una tecnologia estremamente costosa e sofisticata, è altamente intensiva e fortemente inquinante.

All'interno del mercato agricolo nord-americano le grandi multinazionali hanno portato a termine i processi di concentrazione dell'uso delle risorse, ponendo in essere un gigantesco oligopolio che controlla i bisogni mondiali di approvvigionamento alimentare<sup>32</sup>. Per produrre sempre di più, la superficie coltivabile

<sup>30</sup> J. PASSMORE, *op. cit.*, pp. 85-110.

<sup>31</sup> C.T. LATTES, *Animali*, Rizzoli, Milano, 1983; V. ZISWILER, *Animali estinti e in via di estinzione*, Mondadori, Milano, 1971.

<sup>32</sup> Cfr. P.N. BRADLEY, *Produzione e distribuzione degli alimenti: la fame nel mondo*, in R.J. JOHNSTON, P.J. TAYLOR, *op. cit.*

(a fronte di un progressivo impoverimento del suolo) richiede quantità aggiuntive di energia, concimi inorganici, uso massiccio di insetticidi.

Gli insetticidi sono indispensabili ad un'agricoltura rigidamente intensiva in quanto la stessa non raggiunge un equilibrio ecologico tale da innestare al suo interno gli antagonisti naturali degli insetti e dei parassiti dannosi<sup>33</sup>. Per questo gli insetticidi svolgono il ruolo che in natura è assegnato ad altre specie viventi. L'agricoltura, frutto per millenni di un "delicato compromesso" fra uomo ed ambiente naturale, si presenta oggi come un qualcosa di artificiale, di completamente meccanico. Non c'è più flessibilità all'interno della produzione agricola ed il sistema, rigido ed integralmente assoggettato alla tecnologia umana, è divenuto estremamente vulnerabile. Nonostante che gli impieghi di insetticidi, di pesticidi, di diserbanti, di defolianti siano aumentati con una cadenza esponenziale, la quantità di produzione aggredita dagli insetti e dai parassiti nocivi resta pressoché costante<sup>34</sup>. Gli insetti hanno saputo reagire all'aggressione chimica, sviluppando mutazioni genetiche e dando vita a ceppi più resistenti agli insetticidi. Per combatterli occorre sperimentare prodotti chimici sempre più potenti, generando insetti sempre più resistenti, consumando più energia, producendo più inquinamento. Gli insetticidi, una volta impiegati, restano all'interno dell'eco-sistema sotto forma di energia dissipata, in base alla seconda legge della termodinamica, venendo assorbiti dagli organismi delle diverse specie viventi attraverso le catene e le reti alimentari al vertice delle quali c'è l'uomo, colpito dagli stessi prodotti chimici da lui stesso immessi in circolo

<sup>33</sup> Gli insetticidi sono un ampio gruppo di composti utilizzati per combattere gli insetti dannosi. Alcuni venivano utilizzati dai tempi più remoti, tuttavia la maggior parte di quelli attualmente adoperati sono frutto di sintesi chimica e sono particolarmente dannosi agli effetti dell'equilibrio biologico di un determinato eco-sistema. A fronte del massiccio inquinamento derivante dall'impiego indiscriminato di insetticidi cd. sintetici (composti alogenati, esteri fosforici, composti organici azotati) si sta affermando un più ampio (e ragionevole) ricorso ai cd. insetticidi organici e biocompatibili (insetticidi nicotinici, piretrinici, rotenoidi) tali da non compromettere la complessità (e quindi la stabilità) degli eco-sistemi impattati.

<sup>34</sup> I pesticidi sono delle sostanze chimiche finalizzate alla lotta degli organismi vegetali ed animali dannosi. Defolianti, fungicidi, battericidi, antiparassitari, eccetera sono indispensabili per l'attuale struttura produttiva, sia a livello industriale, sia a livello agricolo, tuttavia l'azione di numerosi di loro è fortemente inquinante.

a sostegno dello sfruttamento intensivo e monoculturale del suolo agricolo<sup>35</sup>. Gli insetticidi non si limitano a tornare all'uomo sotto forma di energia dissipata attraverso la rete alimentare, inquinano i corsi d'acqua, l'aria, i mari, il suolo ed il sottosuolo. Particolarmente vulnerabili sono quei microrganismi (batteri, funghi, vermi, artropodi, protozoi) contenuti nel suolo agricolo e che ne determinano la fertilità e la stessa composizione biologica; gli insetticidi, le monoculture intensive, l'immissione massiccia di energia li stanno progressivamente distruggendo, alterandone in maniera irreparabile l'ambiente di vita. In questo modo il suolo è avviato ad una progressiva pauperizzazione, si erode, si trasforma in dust-bowls (letteralmente "scodelle di polvere") si calcola che nello Stato dello Iowa un ettaro coltivato a granturco perda per ogni anno di coltivazione intensiva, ben 23 tonnellate di humus e che per il duemila il granaio nord-americano, persistendo l'attuale ritmo di sfruttamento del suolo agricolo, riuscirà a fare fronte soltanto al fabbisogno interno di cereali<sup>36</sup>. La National Academy of Sciences degli Stati Uniti valuta che all'incirca un terzo della superficie coltivabile del paese sia irrimediabilmente compromessa<sup>37</sup>. Le conseguenze drammatiche per l'approvvigionamento alimentare, in particolar modo per i paesi del Terzo Mondo, sono facilmente intuibili.

Essendo anche il suolo agricolo popolato di organismi viventi che ne costituiscono come già detto l'humus, la natura ne richiede il rispetto dei cicli biologici e dell'equilibrio ecologico<sup>38</sup>. L'agricol-

<sup>35</sup> I diserbanti sono degli antiparassitari finalizzati alla distruzione delle erbe infestanti; in agricoltura, essendo il modello di sviluppo in atto estremamente intensivo e fortemente energivoro, il ricorso ai diserbanti è ormai pratica indiscriminata per mantenere alta la produttività dei terreni sfruttati in senso monoculturale. Questi particolari prodotti contribuiscono ad immettere nell'humus sostanze chimiche estranee al ciclo biologico naturale, incrementando così il processo generale di inquinamento; a questo fenomeno si sta facendo fronte ricorrendo a nuovi tipi di diserbanti, cosiddetti ormonici, privi di azione tossica sulle erbe nocive ma che ne arrestano l'azione infestante alterando i meccanismi che sovrintendono alla nutrizione delle cellule erbacee.

<sup>36</sup> AA.VV., *Verso il duemila*, Laterza, Bari, 1984, p. 48.

<sup>37</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 37.

<sup>38</sup> L'humus (derivante dal latino *humus*, terra) è il frutto del processo di decomposizione delle diverse sostanze organiche esistenti nello strato superiore del terreno coltivabile posto in essere da molteplici agenti in particolar modo a carattere microbiologico. La perdita di humus da parte dei terreni agricoli è determinata dal ricorso alle colture intensive con conseguente immissione di composti chimici estranei. A fronte dell'impoverimento dell'hu-



tura tradizionale, quella che per secoli ha consentito all'uomo di sviluppare la propria civiltà, di creare città, di allevare animali, di avviare grandi trasformazioni territoriali, era basata su un profondo rispetto di questi cicli vitali; ogni anno venivano seminate piante diverse, le colture ruotavano assicurando l'equilibrio del suolo attraverso periodi di riposo. Il suolo agricolo non era certamente vulnerabile come lo è oggi, non c'era bisogno di immettere composti chimici per eliminare insetti e parassiti dannosi, in quanto i loro antagonisti naturali e la stessa rotazione delle colture assicuravano un equilibrio dinamico tale da contenerne l'azione. Se si pensa che l'attuale agricoltura meccanizzata, chimica, sostanzialmente antibiologica, si è affermata da pochi decenni e che l'impatto ambientale della stessa è oggi tanto intenso e generalizzato alle diverse componenti dell'eco-sistema, è evidente anche in questo campo la cultura dello sviluppo illimitato ed indifferenziato ha un costo elevatissimo. L'agricoltura tradizionale trattava i campi con concimi organici e naturali. Oggi l'agricoltura meccanizzata e ad alto contenuto energetico fa uso indiscriminato dei fertilizzanti sintetici ed inorganici. In questo modo si altera l'habitat delle specie viventi, è l'equilibrio biologico del suolo ad esserne alterato in quanto con questi fertilizzanti si allenta il riequilibrio organico del suolo con conseguente diminuzione di umidità, di humus e di porosità dello stesso<sup>39</sup>. Il suolo si inaridisce, venendo eroso dagli agenti atmosferici mentre la rigidità della pratica delle monoculture rende, assieme all'azione dei fertilizzanti inorganici, le piante malate e più vulnerabili all'azione degli insetti.

Gli effetti sono fra loro profondamente concatenati, la crisi

mus si sta affermando la forma di coltivazione organica che mira a restituire attraverso vegetali (stoppie, paglia, ecc.) e deiezioni animali fertilità al terreno agricolo impoverito.

<sup>39</sup> R. DAJOZ, *op. cit.*, p. 240: «Il termine *habitat* degli autori di lingua inglese deve tradursi in italiano con biotopo. La parola *habitat* deve indicare, in italiano, il luogo in cui vive una specie, in opposizione al biotopo che ospita una biocenosi. *Habitat* ha dunque un senso più ristretto, autoecologico, *biotopo* ha in senso più lato, sinecologico. Questa distinzione è lungi dall'essere seguita e la confusione tra "habitat" e biotopo è frequente».

Non diversa da Dajoz è l'opinione di Aguesse (*op. cit.*, p. 13): «Bisogna d'altra parte aggiungere a questo proposito che il termine di biotopo è usato molto spesso erroneamente da alcuni ecologi, e che molti se ne servono per indicare una popolazione vegetale tra la quale vive una specie animale. In questo caso sarebbe preferibile usare piuttosto il termine di *habitat*, poiché i vegetali sono in effetti organismi viventi, i quali, a questo titolo, fanno parte della biocenosi».

agricola è anch'essa espressione della più vasta esistente a livello globale perché così come insetticidi, fertilizzanti sintetici, monoculture provocano squilibri ben oltre l'ambito specifico di riferimento, ugualmente l'agricoltura meccanizzata ed energivora è all'insieme causa ed effetto del modello di sviluppo in atto.

Né è possibile sostenere che questo tipo di gestione delle risorse agricole sia finalizzato a risolvere l'endemica carenza di cibo nelle aree più povere del pianeta. A questo proposito vanno fatte alcune brevi considerazioni. Il continente africano ancora nel 1961 era pressoché autosufficiente per quanto riguarda il soddisfacimento del fabbisogno alimentare mentre appena dieci anni dopo il tasso di autosufficienza era calato al di sotto del 90% per poi passare, dopo soli sette anni al 78%<sup>40</sup>. Così i paesi africani devono investire una quota cospicua del loro reddito nazionale nelle importazioni di derrate alimentari. C'è un'ulteriore contraddizione: mentre le grandi carestie sconvolgono il Sud-est africano e la siccità colpisce le popolazioni del Sahel la produzione mondiale di riso, grano e mais è mediamente aumentata del 50%<sup>41</sup>. La produzione alimentare sta crescendo ad un ritmo più elevato della popolazione, tuttavia lo squilibrio fra paesi ricchi e poveri in ordine alla disponibilità di risorse alimentari è destinato ad aggravarsi. In un mercato mondiale egemonizzato dalle grandi multinazionali della produzione e della distribuzione delle derrate alimentari, i paesi sottosviluppati hanno sempre più meno risorse finanziarie per acquistare cibi.

Da produttori ad acquirenti e da acquirenti ad indigenti, questo sembra essere il destino di molti paesi dell'emisfero povero a causa dei processi internazionali che regolano la produzione di cibo e la sua (ineguale) distribuzione.

Gli ecologi distinguono anche tra *habitat* e *nicchia ecologica*. Per Aguesse *habitat* è «praticamente il luogo in cui una specie vive, mentre "nicchia" include in più la funzione che una specie assolve nell'"habitat"». Le migliori definizioni di nicchia e di habitat sono quelle date da Vibert e Lagler, secondo i quali l'"habitat" è l'indirizzo a cui vive un organismo, mentre "la nicchia" indica la funzione o la professione che esercita.

Uguale definizione di "nicchia" è data da Dajoz (p. 163) che riferisce, però, la metafora della "professione" ed "indirizzo" all'Odum. «In altre parole la conoscenza della nicchia ecologica permette di rispondere alle seguenti domande: come, dove e a spese di chi di nutre, da chi è mangiata, come e dove si riposa e si riproduce?» (R. DAJOZ, *op. cit.*, pp. 163-164).

<sup>40</sup> R.J. JOHNSTON, P.J. TAYLOR, *op. cit.*, p. 117.

<sup>41</sup> *Ibidem*.

Se nel Terzo Mondo non c'è la possibilità di acquistare quantità di grano sufficienti per i bisogni delle popolazioni locali e se l'agricoltura di sussistenza tipica di questi paesi è ormai storicamente in crisi, nei paesi industrializzati si allevano in maniera crescente gli animali proprio con quelle quantità di cereali che necessiterebbero all'area del sottosviluppo per salvare dalla morte per fame centinaia di migliaia di esseri umani! Lo scarso potere contrattuale di questi paesi, il loro tenue peso politico, li rendono marginali all'interno del mercato mondiale degli alimenti; le multinazionali vendono cibo a chi è in grado di pagarlo, i paesi poveri restano in balia delle carestie e della fragilità delle economie locali in attesa dell'ennesima emergenza che faccia scattare la solidarietà internazionale<sup>42</sup>.

«Siamo dunque in un circolo vizioso. Siccome oggi il cibo è una merce, le leggi che regolano la sua produzione sono quelle del profitto. Se i poveri del Terzo Mondo non possono permetterselo, allora il sistema produttivo e distributivo li ignorerà, anche a costo di veder crescere nel mondo la fame e la morte per fame. Si assiste così al paradosso di un mondo che è in grado di produrre cibo a sufficienza per tutti, ma non lo fa perché c'è gente troppo povera. In definitiva questa è la logica del capitalismo: i poveri del Terzo Mondo muoiono di fame perché nutrirli non rende»<sup>43</sup>.

Questa contraddizione non implica tuttavia che la popolazione mondiale potrebbe continuare a crescere con la cadenza attuale senza incidere ulteriormente in maniera deleteria sui fragili equilibri mondiali.

Da quanto finora detto si evince, proprio per il carattere "sistemico" e globale della crisi in atto, che l'attuale prassi dello sviluppo insostenibile ha determinato molteplici fattori di rischio per l'eco-sistema mondiale, fattori che sono strettamente interdipendenti fra loro e non più scindibili.

Anche se si è consapevoli che l'andamento della crescita demografica non potrà seguire i ritmi attuali e che la crescita esponenziale finirà necessariamente per subire l'effetto riequilibrante dei fattori limitanti, il problema è rappresentato dalla profonda interre-

<sup>42</sup> P.N. BRADLEY, *op. cit.*

<sup>43</sup> R.J. JOHNSTON, P.J. TAYLOR, *op. cit.*, p. 134.

lazione esistente fra la popolazione attuale e le disponibilità dell'insieme delle risorse presenti all'interno del sistema planetario. Se il processo di degradazione dell'energia, il crescente disordine della materia, l'elevata velocità del flusso di entropizzazione stanno causando il rapido assottigliarsi delle risorse non rinnovabili, i fenomeni di inquinamento (frutto della legge dell'entropia) stanno intaccando anche i tempi biologici di auto-riorganizzazione delle risorse rinnovabili (boschi, foreste, fauna, eccetera). La Terra è un sistema chiuso per quanto concerne le risorse contenute al suo interno, frutto di un'evoluzione durata miliardi di anni; sotto un solo profilo l'eco-sistema terrestre può essere visto come un sistema aperto, quando si fa riferimento all'immensa quantità di energia immessa all'interno di esso dal Sole<sup>44</sup>. Per verificare se il rapporto fra popolazione e disponibilità di risorse sia corretto ed equilibrato bisogna fare i dovuti conti con la situazione oggi esistente senza elaborare alcun modello di previsione della crescita della popolazione di qui a venti o quarant'anni.

Già oggi quell'equilibrio dinamico che aveva assicurato la reciproca compatibilità fra le azioni umane ed i ritmi biologici delle diverse componenti dell'eco-sistema è in crisi, non occorre prevedere otto o sedici miliardi di abitanti per stabilire che l'ambiente naturale si è alterato, che le risorse si assottigliano e che le città emettono quantità crescenti di materia e di energia degradate nello spazio circostante. La popolazione già oggi è sufficientemente elevata rispetto alla pressione complessiva che l'ambiente sta subendo dal modello di sviluppo in atto e da una visione meccanicistica e deterministicamente antropocentrica<sup>45</sup>.

Per questo non è assolutamente sufficiente apportare un insieme di correttivi alla sola crescita demografica, è essenziale

<sup>44</sup> La Terra ha una età approssimativa di 4,6 miliardi di anni. Le prime forme di vita si sono manifestate all'incirca 3,4 miliardi di anni fa. La superficie complessiva della Terra è di circa 510 milioni di chilometri quadrati, le terre emerse occupano un'area di circa 150 milioni di chilometri quadrati. Gli oceani (o per meglio dire l'oceano, in quanto il Pacifico, l'Atlantico, l'Indiano, l'Artico e l'Antartico altro non sono che parti intercomunicanti di un'unica massa di acqua salata) hanno un'area complessiva di 360 milioni di chilometri quadrati, ricoprendo quindi il 71% della superficie terrestre complessiva.

<sup>45</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., pp. 129-154; P. HAGGETT, *op. cit.*, pp. 127-174; R. WOODS, *Malthus, Marx e le crisi demografiche* in R.J. JOHNSTON, P.J. TAYLOR, *op. cit.*, pp. 167-196.

ridurre la pressione sull'eco-sistema nel suo insieme, attenuando l'impatto negativo di tutti i tipi di rischio (industriale, agricolo, da traffico, nucleare, urbano, tecnologico) in atto. La riduzione della pressione demografica non avrebbe effetti taumaturgici all'interno di un pianeta i cui meccanismi di auto-regolazione e di auto-organizzazione fossero definitivamente alterati e compromessi. Se si accetta l'ipotesi "Gaia", si acquista la coscienza che anche una grave ferita può essere mortale per un sistema organico e "quasi-vivente". Per B. Commoner l'inquinamento causato dai prodotti chimici ha avuto un effetto inquinante superiore a quello espresso dalla crescita esponenziale dei valori demografici nel corso degli ultimi decenni. Per gran parte della cultura ambientalista è viceversa l'impatto demografico ad essere la causa moltiplicatrice del deterioramento dell'ambiente urbano e di quello naturale<sup>46</sup>.

L'interrelazione profonda fra il rischio demografico e gli altri fattori della crisi sistemica è colta da J. Passmore:

«Se vogliamo stare coi piedi per terra si può solo arrivare a dire questo: dato un sistema di produzione e consumo con tecniche e abitudini sociali consolidate, un aumento della popolazione non può che aggravare i problemi ecologici. L'eliminazione dei prodotti di scarto si fa problematica, il consumo delle risorse naturali aumenta, la presentazione di aree selvagge e delle specie che le abitano diventa un lusso. E questo è vero anche se non necessariamente la diminuzione del tasso di crescita demografico migliorerebbe la situazione; le conseguenze della maggiore ricchezza e delle nuove possibilità tecnologiche potrebbero bilanciare e superare gli effetti negativi»<sup>47</sup>.

A metà degli anni ottanta sono stati raggiunti i cinque miliardi di abitanti, nel 1950 si era appena due miliardi e 500 milioni, continuando l'attuale ritmo di crescita (sulla base dell'1,7 annuo) nel 2050 i terrestri saranno all'incirca dieci miliardi, così nel breve arco di un secolo la popolazione si sarebbe quadruplicata. Anche il valore della crescita in percentuale rappresenta una media mondiale e rileva una vistosa contraddizione: la popolazione dei paesi sviluppati (Europa, Nord-America, U.R.S.S.) è cresciuta al massimo

<sup>46</sup> J. PASSMORE, *op. cit.*, p. 138.

<sup>47</sup> *Ibidem*.

dell'1% su base annua mentre nei paesi del Terzo Mondo il coefficiente di crescita è addirittura doppio e si innesta su una base di partenza di gran lunga già più ampia di quella dei paesi sviluppati. In Africa ed in Asia meridionale la crescita demografica è velocissima e la tendenza attuale resterà costante per tutta la prima parte del prossimo secolo. In America del Sud e nell'Asia orientale il ritmo di crescita tende a flettere, mentre nei paesi industrializzati l'incremento complessivo sarà pari ad appena l'8% dell'aumento demografico complessivo<sup>48</sup>. Possiamo sintetizzare le attuali dinamiche demografiche alla luce di due ordini specifici di considerazioni: l'indice globale di aumento della popolazione mondiale tende a flettere, tuttavia gli incrementi restano ancora sostenuti in alcune grandi aree del Terzo Mondo. Già oggi il 32% della popolazione del Terzo Mondo è concentrato in paesi come la Cina e la Corea del Sud che hanno tassi di natalità inferiori a 25 e di mortalità inferiori a 10, il 41% vive in paesi dove la crescita demografica dà segni di contenimento anche se la crescita è ancora del 2% annuo con conseguente raddoppio ogni 34 anni (Brasile, India, Messico, Indonesia), il rimanente 27% vive in paesi (Algeria, Iran, Nigeria) dove i tassi di mortalità sono in decremento mentre quelli di natalità restano alti<sup>49</sup>. Viceversa nei paesi industrializzati i tassi di fertilità sono diminuiti con conseguente stabilizzazione dei valori demografici. Anche per quanto concerne la crisi demografica è evidente che il problema è globale e che l'approccio ad esso non possa che essere di tipo chiaramente sistemico. In tal senso va l'impostazione della questione contenuta all'interno del Rapporto prodotto dalla Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo: «Gli incrementi demografici non costituiscono una sfida solo per quelle nazioni in cui essi sono elevati. Un altro essere umano che si aggiunga alla popolazione di un paese industrializzato consuma molto di più e sottopone le risorse naturali a pressioni assai maggiori che un nuovo nato nel Terzo Mondo. I modelli e le preferenze di consumo sono altrettanto importanti, ai fini della conservazione delle risorse, del numero puro e semplice dei consumatori»<sup>50</sup>. In

<sup>48</sup> R.J. JOHNSTON, P.J. TAYLOR, *op. cit.*, p. 168.

<sup>49</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., p. 134.

<sup>50</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., p. 130; J.P. COLE, *Gli squilibri territoriali. Un'analisi spaziale delle povertà e dell'ineguaglianza nel mondo*, Angeli, Milano, 1982.

una fase storica quale è quella contemporanea, nella quale le economie sono interdipendenti, i costumi, i valori e gli stili di vita tendono alla generalizzazione, la produzione e l'approvvigionamento energetico rappresentano fattori, comuni per tutti i popoli, di alterazione degli equilibri ambientali, è evidente che anche le singole componenti della questione ambientale siano strettamente interdipendenti e che la stabilizzazione demografica che si sta verificando all'interno dei paesi più sviluppati non può indurre i governi di questi a sottovalutare l'autentica bomba demografica che il modello di sviluppo urbano-industriale, affermatosi al loro interno e poi generalizzatosi all'insieme del pianeta, ha ormai innescato in vaste aree del Terzo Mondo con le conseguenze a livello politico, militare, economico e sociale facilmente intuibili. La «destabilizzazione» demografica di numerosi paesi del Terzo Mondo finisce col ritorcersi contro i paesi maggiormente industrializzati in assenza di uno sforzo comune per ricondurre i valori della crescita demografica entro limiti maggiormente sostenibili da parte delle economie locali da indirizzare verso una maggiore auto-sufficienza alimentare e verso un modello di sviluppo che non implichi le componenti più dannose (gigantismo urbano, distruzione di ecosistemi complessi e di altre specie viventi, inquinamento della natura, spreco energetico) del sistema urbano-industriale. Salvo poche (ma significative eccezioni) i governi dei paesi più ricchi non hanno mutato la loro politica rispetto ai paesi del Terzo Mondo, mentre a livello di istituzioni internazionali stentano a decollare programmi adeguati, tesi a garantire il miglioramento delle condizioni economiche e sociali che sono alla base dell'accentuata natalità in numerose aree del sottosviluppo. Gli Stati Uniti hanno sensibilmente ridotto il sostegno precedentemente assicurato agli interventi internazionali finalizzati alla pianificazione demografica nelle aree maggiormente arretrate del Terzo Mondo. Gli U.S.A. sono stati per il passato i maggiori contribuenti finanziari ai programmi per il controllo delle nascite ed il loro mutato atteggiamento ha contribuito notevolmente ad allentare la guardia sul fronte del contenimento della popolazione mondiale ed ad allontanare la possibilità di potere arrivare, per la fine del secolo, alla stabilizzazione della crescita demografica.

Gli atteggiamenti rinunciatari dei paesi dell'emisfero ricco, unitamente ai fallimenti relativi ai tentativi di pianificazione demo-

grafica all'interno di alcuni dei paesi più popolosi del Terzo Mondo, finiscono per essere un autentico boomerang per gli stessi paesi maggiormente industrializzati che hanno visto nel corso degli ultimi anni accrescersi la spinta all'emigrazione (legale e clandestina) da parte di quote sensibili della popolazione dei paesi sottosviluppati confinanti e non e questo con gravi conseguenze sia per quanto riguarda lo sradicamento di milioni di persone dal proprio ambiente e dalle proprie culture sia per quanto concerne i difficili problemi connessi ad un'effettiva integrazione degli immigrati nei paesi di nuova residenza<sup>51</sup>.

Anche il tema dell'immigrazione evidenzia il carattere planetario e sistemico della crisi in atto, crisi che non risparmia nessun paese al mondo, siano essi ricchi o sottosviluppati, qualunque ne sia il regime politico ed il coefficiente di ricchezza nazionale. L'inquinamento del Reno nella ricca Germania, la siccità nel Sahel, la distruzione della foresta amazzonica, sono tutti frutto di una concezione meccanicistica, di un modello di sviluppo insostenibile, di un impatto sconsiderato sull'ambiente, di un rapporto fra uomo e natura profondamente squilibrato. Parafrasando il concetto espresso da W. Bunge possiamo affermare: questo pianeta non è troppo piccolo per la pace, ma è troppo piccolo per un modello di sviluppo insostenibile<sup>52</sup>.

<sup>51</sup> P. HAGGET, *op. cit.*, pp. 441-459; A. REYNAUD, *Disuguaglianze regionali e giustizia socio-spaziale*, Unicopli, Milano, 1984.

<sup>52</sup> R.J. JOHNSTON, P.J. TAYLOR, *op. cit.*, p. 386.

CAPITOLO III

IL RAPPORTO UOMO-NATURA:  
DALLA CONCEZIONE MECCANICISTICA  
ALLA TEORIA QUANTISTICA

L'insieme di principi, di idee-guida e di valori che, sostanzian-  
dosi nella concezione meccanicistica del mondo (e dell'Universo)  
hanno dato vita alla cultura ed al modello di sviluppo che hanno  
fortemente incrinato il rapporto fra uomo e natura, sono sostanzial-  
mente riconducibili al pensiero di Bacone, Cartesio, Newton,  
Locke ed Adam Smith. Durante il XVI secolo la cultura dell'epoca  
era ancora incentratá su di una visione organicistica della natura  
e dei processi vitali:

«Le diverse parti del creato sono interconnesse in un tutto  
organico e strutturato che non è riducibile alla somma dei suoi  
componenti. Ogni cosa o essere vivente ha un posto definito nell'u-  
niverso, in virtù della propria natura e della propria funzione, e  
il suo destino è il destino dell'universo stesso. [...] Anche l'uomo  
era parte di questo organismo, in quanto essere materiale e spiri-  
tuale. Posto al centro del creato egli è legato indissolubilmente  
all'ordine razionale dell'universo. Per tutta la storia dell'umanità  
la natura, nella sua doppia immagine di madre dispensatrice di beni  
e di violenza incontrollata degli elementi, aveva rappresentato un  
vincolo materiale e culturale per le forme di aggregazione  
sociale»<sup>1</sup>.

La visione organica poneva le proprie basi nella concezione  
filosofica aristotelica e nel pensiero cristiano. Ad una concezione  
del mondo profondamente rispettosa degli equilibri naturali ed  
intrisa di spiritualismo, si accompagnava un tipo di indagine scien-  
tifica finalizzata alla comprensione dell'essenza pura del reale piut-  
tosto che alla definizione di compiuti modelli di controllo del  
medesimo<sup>2</sup>.

La scienza anziché essere «predittiva» era essenzialmente spe-

<sup>1</sup> A. RUSSO, *Uomo e natura: mutamenti dei paradigmi scientifici*, in "La cultura dei  
Verdi", cit., p. 30.

<sup>2</sup> Come più avanti si chiarirà, sembra a chi scrive che l'analisi deve evitare di collo-  
carsi nella disputa della teoria della scienza, cioè nel momento privilegiato del discorso sul

culativa, innestandosi perfettamente su di una visione dell'universo incentrata a sua volta su di una logica interna basata sull'organica interconnessione ed interdipendenza delle parti (costituenti il tutto) fra di loro<sup>3</sup>. Nel XVII secolo questa visione dell'universo e della scienza viene superata a vantaggio di una concezione che vede la realtà ridotta a macchina. J. Rifkin, anche se colloca nel XVII secolo i presupposti della concezione meccanicistica, fa risalire il definitivo accantonamento della visione organicistica ad una famosa lezione tenuta da Jacques Turgot, docente di storia alla Sorbona.

«Non vi è modo di sapere quanti professori abbiano tenuto lezioni e quanti studenti abbiano dovuto ascoltarli nel corso della storia, ma soltanto poche di queste lezioni hanno costruito la storia. Jacques Turgot, insegnante di storia alla Sorbona, fa parte di coloro che si sono guadagnati un posto in questo elenco abbastanza ristretto. Nel 1750, entrò in un'aula di Parigi, prese i suoi appunti e iniziò una lezione, in latino, in due parti su un nuovo concetto di storia del mondo. Turgot contestò Platone, Aristotele, San Paolo, Sant'Agostino e tutti i grandi intellettuali del mondo antico e medioevale. Nel momento in cui concluse l'ultima frase e ripose i suoi appunti, aveva già cambiato l'intero ordinamento della storia del mondo. Queste lezioni, osservava Frank Manuel, diedero origine a una nuova concezione della storia del mondo dall'antichità più remota ai tempi attuali e costituirono la prima importante traduzione dei tempi moderni dell'ideologia del progresso»<sup>4</sup>.

Certamente Rifkin esagera (e volutamente, per sottolinearla, una svolta epocale) perché la concezione meccanicistica pone le proprie fondamenta molto tempo prima del periodo in cui tiene la propria lezione Turgot: Copernico, Keplero, Bacone e Cartesio

reale, ma anzi deve, obbedendo alla caratteristica di "totalità" dell'oggetto osservato e alla forte accentuazione operativa connessa allo studio, avere riguardo alla scienza e coscienza dell'uomo medio. Quest'ultimo che tipicamente, per ovvie difficoltà di ampiezza di ricerca, resta occidentale, può tuttavia essere valido punto di riferimento della ricerca, tenendo conto anche della lenta e progressiva assimilazione di ogni tipo umano al cliché di uomo "tecnologico" di cui quello europeo è la migliore incarnazione.

<sup>3</sup> Cfr. P.K. FEYERABEND; *La scienza in una società libera*, Feltrinelli, Milano, 1981; N.R. HAUSON, *I modelli della scoperta scientifica. Ricerca sui fondamenti concettuali della scienza*, Feltrinelli, Milano, 1978.

<sup>4</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 250.

avevano già minato alle fondamenta la visione greco-cristiana del mondo e dell'universo. Viceversa è l'idea di progresso, inteso come sviluppo continuo ed inarrestabile che pone il pensiero di Turgot fra gli elementi costitutivi del riduzionismo meccanicistico e del mito dell'affrancazione dell'uomo dalla natura. La Terra veniva vista come oggetto da perfezionare attraverso l'azione umana, come un qualcosa da ridurre a macchina, mentre il progresso umano avrebbe reso il tutto più ordinato e funzionante. Il XVII ed il XVIII secolo segnano l'avvento dell'era delle macchine, della ricerca della perfezione e della logica freddezza dei numeri<sup>5</sup>. Con la rivoluzione industriale la meccanizzazione della società umana si afferma come modello totalizzante ed il grado di controllo dell'uomo sull'eco-sistema diventa il metro comune attraverso il quale misurare il progresso. Se il progresso, all'interno della concezione meccanicistica, viene visto come una linea retta che corre al di là degli ostacoli posti dalla natura, la natura stessa era disegnata come un qualcosa di caotico e di disordinato, da ridurre a freddo meccanismo di precisione attraverso un'opera di costante trasformazione<sup>6</sup>. La rivoluzione scientifica, che fa da prodromo a quella industriale e che innesca il processo di urbanizzazione diffuso che contrassegnerà il XIX ed il XX secolo, vede la luce con Copernico (che supera la concezione tolemaica) e con Keplero e Galileo, padri della moderna astronomia<sup>7</sup>. Con Galileo, per la prima volta, l'esplorazione oltre i confini della Terra si accompagna con il ricorso al linguaggio matematico per la definizione delle grandi leggi che regolano le dinamiche naturali. Francesco Bacone, attraverso il *Novum Organum*, sottopone a critica radicale la concezione greca dell'universo, dando vita alla teoria del procedimento induttivo<sup>8</sup>. Se la filosofia greca, se l'etica cristiana funzionalizzavano la speculazione scientifica al rinvigorismento di quell'ordine naturale che sostanzialmente l'intero organismo universale, l'empirismo scientifico baconiano puntava alla trasformazione della natura, alla

<sup>5</sup> Numerosi sono i saggi prodotti sulla rivoluzione scientifica. Fra i tanti si segnalano: A. RUPERT HALL, *La rivoluzione scientifica*, Feltrinelli, Milano, 1986; R.S. WESTFALL, *La rivoluzione scientifica del XVII secolo*, Il Mulino, Bologna, 1984.

<sup>6</sup> J. PASSMORE, *op. cit.*, pp. 19-42.

<sup>7</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 47-64.

<sup>8</sup> *Ibidem*.

sua sottomissione all'uomo. La conoscenza è solo la conoscenza scientifica avrebbe permesso all'uomo di domare le "avverse" condizioni naturali, di dominare le forze meccaniche attraverso nuove scoperte e ritrovati della tecnica. Il meccanicismo baconiano punta all'accrescimento dei poteri dell'uomo rispetto alla natura ed alle altre creature viventi, in tal modo lo spiritualismo che aveva pervaso l'universo disegnato dalla visione greco-cristiana lascia il campo al predominio delle macchine che d'ora in poi col loro funzionamento avrebbero scandito il tempo dell'uomo sul pianeta<sup>9</sup>.

Con Cartesio la riduzione dell'universo a macchina compie un ulteriore e significativo passo in avanti<sup>10</sup>. Per Cartesio è la matematica la chiave di interpretazione della realtà, la strada attraverso la quale unificare le singole parti in cui si articola il sapere scientifico in un tutt'uno assoluto e coincidente<sup>11</sup>. Cartesio è il padre della metodologia scientifica, l'universo viene letto attraverso la matematica e la stessa scienza altro non può essere che matematica. Con il *Discorso sul metodo* Cartesio trova nella mente umana, nel pensiero (*cogito ergo sum*) l'unico elemento di certezza, l'essenza stessa della natura umana mentre la conoscenza è raggiunta attraverso un metodo che è essenzialmente intuitivo-deduttivo. La metodologia cartesiana si articola su due termini di riferimento: il pensiero (*res cogitans*) e la materia (*res extensa*) vista come una macchina. Nella natura, quindi, era esclusa quella spiritualità, quell'afflato organico che aveva accomunato il pensiero greco-cristiano nella (felice) sintesi organica, l'elemento unificante era rappresentato dalla meccanica. Per Rifkin, Cartesio «era riuscito a trasformare tutta la natura in una semplice questione di moto. Aveva

<sup>9</sup> F. BACONE, *Il nuovo organo*, Signorelli, Milano, 1939.

<sup>10</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 50-55; J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 30-33.

<sup>11</sup> Il riduzionismo matematico, ampiamente riconducibile al pensiero cartesiano, è difficilmente conciliabile con una visione ecologica della realtà.

Scrivo a questo proposito Dajoz (*op. cit.*, p. 4): «La semplificazione consistente nel creare modelli matematici partendo da un piccolo numero di parametri, porta spesso a risultati che hanno solo lontani rapporti con la realtà». E più avanti: «Bisogna inoltre evitare l'eccessiva tendenza alla "matematicizzazione" dei fatti ecologici: per essere fatta correttamente essa richiederebbe, nella maggior parte dei casi, numerose misurazioni dei diversi fattori dell'ambiente, conteggi precisi di molte specie, cose quasi sempre impossibili». Ed ancora, a p. 5: «Secondo l'espressione di Uvarov l'uso sconsiderato di metodi matematici basati su osservazioni inesatte o incomplete è sicuramente ingannevole (*positively misleading*)».

ridotto ogni qualità e quantità e aveva poi fiduciosamente affermato che solo lo spazio e la posizione avevano importanza»<sup>12</sup>.

Secondo F. Capra, «questa immagine meccanica della natura divenne il paradigma dominante della scienza nel periodo successivo a Descartes. Essa guidò l'intera osservazione scientifica e la formulazione di tutte le teorie di fenomeni naturali fino a quando la fisica del XX secolo introdusse un mutamento radicale. L'intera elaborazione della scienza meccanicistica nei secoli XVII, XVIII e XIX, compresa la grande sintesi di Newton, non furono altro che lo sviluppo dell'idea cartesiana. Descartes diede al pensiero scientifico il suo sistema di riferimento generale: la concezione della natura come macchina perfetta, governata da leggi matematiche esatte»<sup>13</sup>.

Anche gli organismi umani erano riconducibili, secondo una logica siffatta, a macchine e la loro vita ad operazioni meccaniche e questa macchina-uomo aveva il compito, attraverso la "res cogitans" di sottomettere la natura, una natura da ridurre a formule matematiche ed a principi scientifici. Isaac Newton applica la metodologia matematica al moto meccanico dei corpi, assoggettando l'insieme delle forze naturali a regole matematiche<sup>14</sup>. Secondo la fisica newtoniana, un corpo che sia in quiete rimane tale e un corpo che sia in moto lungo una retta rimane in moto uniforme; tranne nel caso in cui non intervenga una forza esterna; l'accelerazione di un determinato corpo è direttamente proporzionale alla forza applicata e la direzione assunta è quella stessa della retta in cui agisce la forza; ad ogni singola forza si contrappone una forza di reazione opposta ed uguale.

Attraverso il metodo matematico Newton delinea le leggi del moto dei corpi sottoposti alla forza di gravità e queste leggi vengono applicate all'intero universo operante anch'esso secondo leggi matematiche. Alla radice della fenomenologia fisica la concezione newtoniana pone il movimento di particelle materiali che si attraggono fra loro, la gravità è la forza artefice di questa attrazione. La legge della gravità, con la sua forte impronta di causalità, è for-

<sup>12</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 31.

<sup>13</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 53.

<sup>14</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 56-59; J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 32-33; A. RUSSO, *op. cit.*, pp. 32-38.



temente deterministica e riduzionistica. Ogni fenomeno è letto in chiave matematica, è ridotto ad equazione, l'universo è retto da un complesso meccanismo di causa ed effetto, predeterminato in tutte le sue parti costitutive. Vedremo in seguito che proprio questi punti-cardine della meccanica newtoniana saranno sottoposti a critica radicale da parte della fisica del XX secolo e dalla teoria quantistica<sup>15</sup>. Il tutto non è leggibile attraverso il comportamento delle parti costituenti, bensì è esso a determinare il comportamento di queste, l'universo è dinamico essendo le particelle di materia dei veri e propri modelli probabilistici non passivi né inerti, il tempo e lo spazio non sono dei valori assoluti, bensì dei concetti relativi.

Vedremo in seguito come la meccanica quantistica e la teoria einsteiniana della relatività giungono a queste conclusioni, ciò che è evidente è che il determinismo ed il riduzionismo meccanicistico della fisica newtoniana restino egemoni per circa due secoli, contribuendo in maniera decisiva all'affermazione dell'idea del mondo (e dell'universo) inteso come una macchina perfetta<sup>16</sup>. Ma se le regole matematiche e la legge della gravità consentivano di cogliere un ordine intrinseco nelle cose, com'era possibile che la vita sulla Terra, i rapporti fra gli uomini, il loro porsi rispetto alla natura ed alle altre specie viventi desse luogo a tante contraddizioni e si presentasse così problematico? La responsabilità di tutto ciò veniva, in base ai principi elaborati dal meccanicismo cartesiano e newtoniano, attribuita agli uomini che non si comportavano secondo le grandi leggi matematiche, secondo la fredda ed ordinata logica che governava l'universo. La soluzione era trovata con grande facilità: per riportare ordine e perfezione nella natura, sarebbe stato sufficiente che gli uomini la trasformassero, rendendola simile all'universo ordinato. La tecnologia avrebbe sostenuto

<sup>15</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 65-83; I. PRIGOGINE, *Dall'essere al divenire*, Einaudi, Torino, 1986.

<sup>16</sup> Con la teoria della relatività Einstein sostanzialmente afferma che l'insieme delle leggi della natura (non solamente quelle della meccanica) sono uguali per ogni sperimentatore, a condizione che il luogo dell'esperimento segua le leggi d'inerzia.

Da ciò si deduce che la velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche nel vuoto (e quindi della luce) rappresenta una costante della natura universale. Secondo Einstein nulla in natura è più veloce della luce. Generalizzando questa constatazione ne deriva che ogni oggetto va considerato non solo nella propria dimensione spaziale, bensì in quella, più complessa e dinamica, spazio-temporale.

e reso possibile questa lotta con una natura "selvaggia ed ostile" fino a ricondurla sotto il completo controllo dell'uomo; sotto la guida umana la Terra sarebbe progressivamente passata da uno stato di confusione e degrado ad una condizione ordinata e produttiva, sarebbe stata valorizzata ed ognuno avrebbe ricavato la sua quota di profitto. Esattamente l'opposto rispetto a quanto prodotto in natura dalla legge della termodinamica!

L'ideologo dell'assoggettamento della natura è John Locke, che applica i principi del meccanicismo cartesiano e newtoniano alle forme di governo istituzionali ed alle dinamiche proprie del corpo sociale<sup>17</sup>. Anche Locke sottopone a critica radicale lo spiritualismo proprio della visione organicistica greco-cristiana che aveva predominato fino al XV secolo. L'uomo, per riordinare la natura, avrebbe dovuto agire per soddisfare i propri bisogni, per allargare la propria quota di proprietà, per accumulare ricchezza. La natura non avrebbe dovuto opporre alcun limite a questa esigenza umana, apprestandosi a subire un lungo periodo di alterazioni, di manomissioni e di inquinamenti, nessun limite all'azione umana di arricchimento avrebbe dovuto essere frapposto nemmeno dai governi, che anzi avrebbero dovuto porre in essere le condizioni di base affinché ogni individuo affermasse il proprio diritto al benessere. Locke è il teorico del liberismo in chiave politica, come Adam Smith lo sarà in un contesto economico. «Dato che la gente è per natura avida di guadagno, basterà continuare ad aumentare la ricchezza della società perché continui a migliorare l'armonia sociale. Non c'è bisogno che gli individui lottino fra loro per l'appropriazione di una parte di terra da coltivare, poiché ve n'era ancora a sufficienza, di altrettanto buona, più di quanta ne potessero usare coloro che non ne erano ancora provvisti. Gli individui possono avere libertà d'azione perché il loro interesse individuale non entra in conflitto con quello degli altri. Locke, quindi divenne il filosofo dello sviluppo illimitato e dell'abbondanza materiale»<sup>18</sup>.

Locke, traendo spunto dalla fisica newtoniana, dà vita ad una concezione «atomistica della società» applicando al comportamento

<sup>17</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 59-60 e 164-165; J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 34-36.

<sup>18</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 35.

umano regole e principi mutuati da quello che è il moto molecolare<sup>19</sup>. Analogamente la società è retta, secondo il pensiero politico lockiano, dalle stesse regole che governano l'universo fisico. Adam Smith elabora una teoria economica che rispecchia i principi propri della visione meccanicistica; chiaro è l'accostamento fra l'economia ed il movimento dei corpi celesti, entrambi sono regolati da leggi naturali e da principi meccanici<sup>20</sup>. Anche per Smith l'attività umana in economia non avrebbe dovuto incontrare ostacoli per consentire ad ogni individuo di raggiungere il massimo benessere possibile. Come sarebbe stato possibile questo? Riordinando il mondo, superandone la condizione di caotica naturalità, riportandolo, in termini di funzionamento, al rispetto di quelle regole generali che permettono il preciso funzionamento della "macchina-universo". In questo senso maggiore benessere sarebbe venuto all'uomo dalla costante antropizzazione del mondo, più ordine avrebbe comportato più ricchezza, più felicità. L'economia avrebbe favorito tutto questo, facendo ottenere all'uomo quantità crescenti di beni, merci sempre più sofisticate, servizi sempre più soddisfacenti, lo sviluppo tecnologico avrebbe accresciuto la disponibilità di materia e di energia necessaria per queste trasformazioni e l'uomo avrebbe governato il mondo al centro di un universo preciso, ordinato, meccanico.

Così come Locke assieme a Petty ed ai mercantilisti è il fondatore dell'economia moderna, Adam Smith influenzò lo sviluppo del pensiero economico e tecnologico, assicurando nuovi ambiti di riferimento alla concezione meccanicistica elaborata da Bacone, Cartesio e Newton. Anche nel corso del XIX secolo il meccanicismo resta egemone in fisica, economia, biologia, medicina, psicologia, filosofia. Tuttavia è proprio in questo secolo che la termodinamica (con Maxwell e Faraday) pone in essere le premesse per l'entrata in crisi del modello meccanicistico e della visione della storia intesa come progresso illimitato e fonte di un ordine crescente imposto alla natura dall'azione dell'uomo<sup>21</sup>. Ugualmente le idee di

<sup>19</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 59.

<sup>20</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 164-165; J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 36-37.

<sup>21</sup> Cfr. E. BELLONE, *Le leggi della termodinamica*, Loescher, Torino, 1978; A. PERSANO, *La termodinamica*, Loescher, Torino, 1981; V. SILVESTRINI, *Che cos'è l'entropia*, Editori Riuniti, Roma, 1985.

Lamarck e di Darwin, attraverso la teoria dell'evoluzione e del recupero di idee-guida che avevano improntato il pensiero pre-meccanicistico (la concezione organica della natura e la ricerca di grandi concatenamenti fra i viventi) pongono in essere i germi di crisi del riduzionismo meccanicistico<sup>22</sup>. È infatti la teoria dell'evoluzione che costringe a rivedere radicalmente uno dei maggiori postulati del pensiero cartesiano, l'essere il mondo una macchina preordinata e quindi non assoggettabile ad un continuo mutamento in strutture sempre più complesse<sup>23</sup>. La concezione meccanicistica ha avuto buon gioco ad evidenziare la contraddittorietà dei concetti di evoluzione in biologia ed in termodinamica: nel primo campo i sistemi viventi evolvono verso forme caratterizzate da una sempre maggiore complessità e da un grado di ordine crescente, viceversa in termodinamica i sistemi, in base alla legge dell'entropia, degradano da uno stato di ordine ad uno di disordine, essendo altresì il secondo più probabile del primo<sup>24</sup>.

Dall'esistente contraddizione tuttavia la concezione meccanicistica non riesce a salvaguardare l'intangibilità dei propri presupposti, sottoposti a confutazione radicale da parte dell'evoluzionismo darwiniano e dalla termodinamica. La teoria quantistica e la teoria della relatività mandano definitivamente in frantumi la visione del mondo e dell'universo disegnata da Cartesio e da Newton, le loro teorie non sono più sufficienti a spiegare la realtà che si presenta sempre più complessa ed organica, sempre meno riducibile a macchina, fredda e predeterminata.

<sup>22</sup> Per un'analisi delle teorie evoluzionistiche, sull'origine della specie e sulla problematica evolutiva: M. AGENO, *Evoluzione biologica: i fatti e le idee*, Loescher, Milano, 1979; G. BYLINSKY, *La vita nell'universo di Darwin*, Mondadori, Milano, 1983; T. DOZHINSKY, E. BOESIGER, *Idee per l'evoluzione*, Boringhieri, Torino, 1971; J.S. GOULDS, *Il pollice del panda. Riflessione sulla storia naturale*, Editori Riuniti, 1983; F. HOYLE, *L'universo intelligente*, Mondadori, Milano, 1984; E. LAZLO, *Evoluzione*, Feltrinelli, Milano, 1986; E. LE ROY, *Il problema dell'evoluzione*, Patron, Bologna, 1968; P. OMODEO, *Creazionismo ed evoluzionismo*, Laterza, Bari, 1984; M.S. STANLEY, *L'evoluzione dell'evoluzione*, Mondadori, Milano, 1982; R. THOM, *Modelli matematici della morfogenesi*, Einaudi, Torino, 1985; G. VENUTI, F. GIUSTI, *Evoluzione e storia dell'uomo*, Zanichelli, Bologna, 1984; S.L. WASHBURN, R. MOORE, *Dalla scimmia all'uomo. Un'indagine sull'evoluzione umana*, Zanichelli, Bologna, 1984; J.Z. YOUNG, *La scienza dell'uomo. Biologia, evoluzione, e cultura*, Boringhieri, Torino, 1975.

<sup>23</sup> S.J. GOULD, *Questa idea della vita*, Editori Riuniti, Roma, 1984; F. JACOB, *Il gioco dei possibili*, Mondadori, Milano, 1983; D.J. FUTUYAMA, *Biologia evoluzionistica*, Zanichelli, Bologna, 1984.

<sup>24</sup> Tuttavia Rifkin risolve questa apparente contraddizione. Cfr. J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 62-66.

Analogamente entra in crisi l'idea di progresso inteso come sviluppo continuo e disponibilità crescente di beni per l'uomo. Le vicende successive all'ultimo conflitto mondiale, l'affacciarsi della minaccia nucleare, l'assottigliarsi delle risorse energetiche, l'inquinamento dilagante, i guasti arrecati all'ambiente da un processo di urbanizzazione dissennato, evidenziano il carattere reversibile dello sviluppo. Non è affatto vero che il mondo passi, sotto la spinta del progresso e dello sviluppo, da uno stato meno ordinato ad uno più organizzato, al contrario per permettere il funzionamento dell'economia mondiale, degli apparati statali, delle megalopoli industriali, occorre far ricorso a quantità crescenti di materia e di energia, occorre immettere all'interno dell'eco-sistema planetario neg-entropia, entropia negativa<sup>25</sup>. «Le future generazioni, se daranno uno sguardo alla storia del passato, scuoteranno la testa incredule, osservando i 400 anni che chiamiamo età moderna. Il mondo come macchina apparirà loro ingenuo quanto appaiono a noi le cinque età della storia dei Greci. Esse vivranno all'insegna di un modello del mondo completamente nuovo, un modello di cui cominceremo ora a esplorare i primi contorni»<sup>26</sup>. È anche sotto la spinta di queste riflessioni, unitamente ad alcune scoperte fondamentali quali i raggi X e la radioattività collegati alla struttura atomica, che la fisica abbandona in larga misura le posizioni più tradizionali. Il clima in cui si determina questa svolta è estremamente significativo ed è ricostruito fedelmente da F. Capra. «Questa esplorazione del mondo atomico e sub-atomico portò gli scienziati in contatto con realtà strane e inattese che frantumarono le basi della loro visione del mondo e li costrinsero a pensare in modi del

<sup>25</sup> Il concetto di entropia è stato introdotto in termodinamica per indicare il fenomeno in base al quale un sistema isolato, non essendo in grado di scambiare con l'ambiente esterno materia ed energia, tende «spontaneamente» e «necessariamente» al raggiungimento di una condizione di equilibrio. Questo stato di equilibrio vede un'uniformità di temperatura fra le diverse parti del sistema mentre la struttura della materia tende ad un massimo di disordine e di caoticità. L'entropia del sistema isolato tende dunque ad un valore massimo mentre la quantità della materia e dell'energia, in esso contenuta, resta costante. Pertanto l'ordine di un determinato sistema che presenti queste caratteristiche può essere mantenuto solo a prezzo di un costante «arricchimento» attraverso l'apporto di materia e di energia disponibili all'esterno, con ciò non si fa altro che aumentare l'entropia (cioè il grado di disorganizzazione) di un sistema più ampio, che viene ad essere progressivamente privato di una quantità crescente della «propria» materia ed energia.

<sup>26</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 40.

tutto nuovi. Niente di simile era mai accaduto prima nella scienza. Rivoluzioni come quelle di Copernico e di Darwin avevano introdotto nella concezione generale dell'universo mutamenti profondi che avevano turbato molte persone, ma i nuovi concetti non erano stati in sé difficili da capire. Nel XX secolo i fisici si trovarono per la prima volta di fronte a una seria sfida alla loro capacità di capire l'universo. Ogni volta che essi ponevano una domanda alla natura in un esperimento atomico, la natura rispondeva con un paradosso, e quanto più essi si sforzavano di chiarire la situazione tanto più acuto il paradosso diventava. Nei loro sforzi per comprendere questa nuova realtà, gli scienziati divennero sgradevolmente consapevoli del fatto che i loro concetti di base, il loro linguaggio e tutto il loro modo di pensare erano inadeguati a descrivere fenomeni atomici»<sup>27</sup>.

A questo punto diventa impossibile ridurre l'universo a macchina, suddividerne le singole parti, trascurare la fittissima rete di interrelazioni esistenti fra queste alla sola ricerca dei rapporti causa-effetto. La realtà alla nuova fisica si presenta estremamente complessa, organica, dinamicamente vitale. Si afferma una nuova visione dell'universo, all'interno della quale il tutto viene compreso ed interpretato in funzione dell'insieme, le cui specificità non possono essere in alcun modo ridotte a quelle delle unità più elementari. Se la nuova fisica procede ad un approccio «olistico» anziché riduzionistico della realtà, l'ecologia, attraverso un rinnovato punto di vista sistemico, sottolinea i limiti fisici dell'eco-sistema terrestre e la profonda vulnerabilità dello stesso rispetto all'impatto complessivamente prodotto dalla specie umana<sup>28</sup>. L'universo della nuova fisica e l'eco-sistema della ricerca ecologica sono entrambi complessi, perennemente in movimento, ricchi di relazioni e di inter-

<sup>27</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 66.

<sup>28</sup> La concezione meccanicistica della realtà ha rivelato un'insufficiente conoscenza rispetto al funzionamento dei sistemi naturali, causando inevitabilmente gravi alterazioni all'interno dell'eco-sistema planetario. Oggi, a fronte dei gravi fenomeni in atto, frutto della stessa concezione meccanicistica e di una visione dello sviluppo profondamente distorta e fuorviante, all'interno di una più robusta cultura ecologica si sta affermando una visione olistica. Con il termine olistico, derivante dal greco *holos* termine che sta per indicare il tutto, si fa riferimento ad una visione della realtà che sia funzionale (ed al contempo espressione) dell'insieme, del tutto, tutto che si presenta come un qualcosa di intrinsecamente complesso e di integrato, dotato di proprietà caratterizzanti in senso originale, irriducibili a quelli che sono i caratteri delle parti più piccole.

connessioni, alla ricerca costante di una stabilità, frutto di un equilibrio dinamico<sup>29</sup>. La fisica del XX secolo si fonda su due teorie di portata rivoluzionaria: la quantistica e quella della relatività. La teoria quantistica viene formulata agli inizi del secolo da scienziati quali Einstein, De Broglie, Heisenberg, Dirac. Con la teoria quantistica mutano radicalmente i concetti di tempo e di spazio, di materia e di causalità, per essa le particelle sub-atomiche non sono cose bensì relazioni fra oggetti, ogni cosa è relazione rispetto ad altre, da queste interrelazioni scaturisce la vera essenza dell'universo che è profondamente unitaria<sup>30</sup>. La realtà, piuttosto che apparire articolata in parti così come era per la fisica tradizionale, si presenta come un corpo unico fatto di rapporti, di relazioni, di interconnessioni. Per la teoria quantistica, man mano che la fisica si impadronisce dell'essenza più elementare della materia, passando

<sup>29</sup> La categoria del "complesso", nei termini di una considerazione dell'ambiente che va preso nel suo insieme, nel "complesso" per l'appunto, è fondamentale ai fini del discorso ecologico che la ricerca vuole portare avanti. Le scienze fisiche, come si potrà vedere avanti, hanno, anch'esse, riconosciuto l'importanza del complesso sia a livello noetico, come possibilità di comprendere i diversi fenomeni, sia a livello operativo. Dire complessità significa, infatti, dire stabilità. Per questo ogni intervento dell'uomo sul "complesso" contribuisce a diminuirne la stabilità, perché altera i meccanismi naturali dell'ambiente. E l'uomo contemporaneo ha enormemente ampliato questa sua capacità. Giustamente Goldsmith e Allen, riferendosi a questo problema, scrivono: «Una delle più importanti caratteristiche dei processi vitali è che essi si regolano da soli, soprattutto in due maniere: i dati relativi al sistema sono trasferiti ad un opportuno mezzo di informazione che elabora un modello dei rapporti fra i vari termini del sistema e l'ambiente. Ogni volta che questi rapporti cambiano e si ha una deviazione dalla condizione ottimale, il modello reagisce e dispone di una serie di azioni, tenendo sotto controllo ogni nuovo cambiamento fino a quando non sia raggiunta una nuova condizione di equilibrio. Questo modello cibernetico elementare spiega come tutti i sistemi, indipendentemente dal loro grado di complessità, si adattino ai rispettivi ambienti. Il fatto che tutte le parti dell'ecosfera siano legate fra di loro, fa sì che, dopo ogni perturbazione, si verifica un delicato riaggiustamento generale che riporta alla struttura fondamentale. Sapporre che l'uomo possa assicurare il funzionamento dell'ecosfera ricorrendo ai mezzi tecnologici e non tenendo conto dei meccanismi di autoregolazione che si sono evoluti in miliardi di anni, è un atto assurdo di presunzione antropocentrica che appartiene alla pura fantasia. È possibile sostituire certi controlli naturali, localmente e per breve tempo, senza provocare cataclismi, ma, se spingiamo troppo avanti le cose se per es. usiamo gli insetticidi per sostituire i sistemi di autocontrollo che normalmente assicurano la stabilità delle popolazioni degli insetti i quali distruggono i batteri azoto-fissatori o degli insetti responsabili dell'impollinazione allora tutti i soldi e tutta la tecnologia del mondo non basteranno ad evitare che si blocchino i processi vitali. Eppure la tendenza a sostituire regolamentazione naturale con quella tecnologica è implicita negli scopi della società industriale» (E. GOLDSMITH, B. ALLEN, *op. cit.*, p. 98).

<sup>30</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 65-83.

dalle molecole agli atomi, alle particelle, non è più in grado di discernere singole parti differenziate bensì riscontra l'esistenza di relazioni. Le particelle elementari sono per l'appunto un insieme di rapporti e ciò implica anche il superamento della nozione di causalità propria del meccanismo cartesiano. Se la fisica tradizionale aveva concepito l'universo come una sommatoria di parti legate attraverso un vincolo di causalità, la teoria quantistica spezza questa visione rigidamente deterministica fondata su di un concetto di parti individuali come separate fra di loro. Gli ingranaggi della macchina cartesiana non reggono alla dinamica atomica, al determinismo della fisica classica la teoria quantistica sostituisce una nuova concezione probabilistica. I fenomeni atomici tuttavia non sono imprevedibili bensì probabili in quanto riconducibili ad ordini di cause non locali<sup>31</sup>. C'è un profondo ribaltamento di posizioni rispetto al determinismo cartesiano e newtoniano: mentre per la fisica classica sono le caratteristiche intrinseche, nonché il comportamento delle singole parti a determinare caratteristiche e comportamento del tutto, per la teoria quantistica sono le proprietà e il comportamento del tutto a determinare quello delle parti. Da ciò ne consegue che il comportamento di una delle parti in cui si articola l'universo è frutto delle sue interrelazioni al tutto, interrelazioni che non sono locali e che pertanto ai rapporti di causa ed effetto occorre sostituire la nuova nozione di causalità statistica. Se l'universo disegnato dalla teoria quantistica si presenta come un organico insieme di rapporti e di relazioni è naturale che questo universo sia dinamico (a causa della natura ondulatoria delle particelle sub-atomiche) perennemente in movimento e in trasformazione. Abbiamo detto in precedenza che l'universo è alla ricerca della stabilità, di una stabilità però che sia frutto di un equilibrio dinamico, di un movimento perenne che modifica continuamente il cosmo, al di là dei confini dello spazio e del tempo così come definiti dalla fisica classica<sup>32</sup>.

La fisica del XX secolo riceve un contributo innovativo dalla

<sup>31</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 73-78.

<sup>32</sup> Sempre a proposito della complessità del sistema come fattore essenziale della stabilità, scrivono Goldsmith e Allen (*op. cit.*, p. 103): «Ma noi stiamo degradando l'ecosfera anche facendo diminuire una delle sue più importanti caratteristiche, la complessità. Quanto più grande è il numero delle specie animali e vegetali che formano un ecosistema, tanto

teoria delle relatività di Albert Einstein. Einstein, partendo da una concezione organica della natura ricerca una base di interrelazione comune per la meccanica e per l'elettrodinamica, superando tuttavia gli angusti limiti della concezione meccanicistica. Einstein rivoluziona i concetti di tempo e di spazio, il tempo (in base alla teoria della relatività) non è più riducibile in termini di scorrimento uniforme mentre lo spazio non è più il contenitore all'interno del quale si verificano i fenomeni. Con il principio della relatività le relazioni di causalità fra i diversi eventi cosmici ricevono un vincolo oggettivo<sup>33</sup>. Non c'è più un tempo assolutizzato rispetto ad un contesto spaziale assolutizzato anch'esso. Il principio stesso della relatività, unitamente al carattere di costante universale della velocità della luce, unifica in un tutt'uno spazio e tempo, dando vita ad un vero e proprio "continuum" spazio-temporale. Con il grande contributo fornito da Einstein, con la teoria quantistica è possibile abbandonare le vecchie concezioni del mondo fisico approdando ad un universo fatto di strutture probabilistiche, di interconnessioni, di processi dinamici; l'attenzione dei fisici si sposta dunque sul comportamento delle parti in quanto espressione del comportamento del tutto e sulle relazioni stesse che uniscono le parti. È questa la rivincita della visione organicistica pre-cartesiana da un canto, dall'altro è l'affermazione del carattere sistematico della realtà<sup>34</sup>.

Cos'è un sistema? Una definizione ottimamente esemplificativa è quella che ne dà lo studioso austriaco Ludwig von Bertalanffy: «Un sistema è un complesso di elementi interagenti»<sup>35</sup>. Per

più è probabile che esso sia stabile e ciò perché, come afferma Elton, in tale sistema ogni nicchia ecologica è occupata. Ciò significa che ogni possibile funzione necessaria è svolta, entro il sistema, da una specie che si è specializzata in essa; in questo modo è molto difficile che abbia luogo un'invasione ecologica, cioè che una specie estranea al sistema vi penetri e vi stabilisca o, ancora peggio, si moltiplichi e distrugga la struttura fondamentale del sistema stesso. Significa anche che nessuna specie che fa parte del sistema tende ad aumentare al di là della sua dimensione ottimale. L'esistenza di una nicchia ecologica e la sua dimensione offrono senza dubbio un efficace mezzo per limitare la popolazione: infatti ciascun membro specializzato di un ecosistema molto differenziato avrà una sua particolare alimentazione per cui, se la popolazione di una specie aumenta o diminuisce, la disponibilità di alimenti per le altre specie resta inalterata. Il contrario si verifica con le specie che appartengono ad un ecosistema semplice, poco complesso».

<sup>33</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 65-83.

<sup>34</sup> Il significato di un'impostazione sistemica della realtà è analizzato nell'ormai classico testo di L. VON BERTALANFFY, *Teoria generale dei sistemi*, ISEDI, Milano, 1971.

<sup>35</sup> *Ibidem*.

Strafford Beer il sistema è definibile in maniera più articolata:

«La definizione di un qualsiasi sistema particolare è arbitraria [...] l'universo sembra essere costituito di un insieme di sistemi, ciascuno dei quali è contenuto in un sistema maggiore, come nel caso di un insieme di blocchi di costruzione vuoti. Così come è sempre possibile espandere il sistema in una dimensione più ampia, è anche possibile ridurlo ad una versione minore. Il punto da affermare è che se vogliamo considerare le interazioni relative ad una semplice entità, dovremo anche definire quell'entità come parte di un sistema. Il sistema che vogliamo definire è un sistema in quanto contiene parti interrelate tra loro e in un certo senso costituisce un'entità completa in se stessa. L'entità che si considera farà certamente parte di un certo numero di questi sistemi, ciascuno dei quali è a sua volta un sotto-sistema di una serie di sistemi più ampi. Così il problema di definire il sistema che desideriamo studiare non risulta affatto facile»<sup>36</sup>. La definizione di sistema data da von Bertalanffy è applicabile alle macchine come agli organismi; inoltre si distingue nel concetto di sistema aperto e quello di sistema chiuso. È chiuso un sistema che si presenta come autonomo rispetto ad apporti provenienti dall'esterno, viceversa è definibile come aperto un sistema che necessita di apporti dall'esterno. La Terra è un sistema aperto rispetto all'irradiazione solare che attiva il ciclo vitale attraverso la fotosintesi clorofilliana. L'organismo umano anche se per certi versi si può configurare come un sistema chiuso (rispetto essenzialmente alla sua tendenza ad autoregolarsi) è viceversa un sistema aperto allorché si approvvigiona di energia con cibo e calore. Con la concezione sistemica la realtà è interpretata come un insieme di rapporti e di interazioni<sup>37</sup>. Vedremo nelle pagine seguenti che, essendo i sistemi un qualcosa di intrinsecamente unitario e di fortemente integrato, non è possibile operare riduzionismi di sorta. I sistemi sono altresì dinamici, dotati di un notevole grado di complessità e di flessibilità e tendono alla stabilità (in equilibrio dinamico) attraverso la complessità<sup>38</sup>.

<sup>36</sup> S. BEER, *Cybernetics and management*, Londra, 1959, cap. II, in J.B. MC LOUGHLIN, *La pianificazione urbana e regionale*, Marsilio, Padova, 1973, p. 60.

<sup>37</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 67.

<sup>38</sup> All'interno della visione sistemica hanno una valenza essenziale i concetti di complessità e di stabilità. Tali concetti, pertanto, debbono essere sempre tenuti presenti in temi

La teoria generale dei sistemi presenta dunque molteplici tratti in comune con la teoria quantistica: ricerca delle interrelazioni, superamento del riduzionismo meccanicistico, affermazione della complessità e della stabilità, coscienza della dinamicità dei processi del reale ne sono altrettante affinità<sup>39</sup>.

Il superamento della fisica classica, l'intuizione delle caratteristiche di globalità dei sistemi, il conseguente superamento di quella visione antropocentrica che aveva ridotto la natura a puro terreno di conquista da parte della società umana, sono altrettanti elementi

di studi ecologici perché l'ambiente ecologicamente e correttamente inteso si presenta non come un coacervo di beni ma esso stesso come concetto "complesso" da cui deriva una visione quanto mai unitaria dell'ambiente. Poste tali premesse affiora l'esigenza di una rilettura critica delle principali nozioni (e opere sull'argomento) al fine di rivelare se la "complessità" e l'"unitarietà" colta nell'ambiente dagli (stessi) autori costituisca poi un "mero dato" presente nell'analisi ecologica oppure rappresenta un concetto-guida a cui si fa riferimento sempre. In questo senso una rilettura delle opere-nozioni in questione tenderebbe proprio ad evidenziare se la complessità dell'ambiente, è solo enunciata oppure anche effettivamente e costantemente evidenziata, di modo che essa possa "chiaramente" emergere dal contesto. Questi rilievi sono di fondamentale importanza in quanto se vengono trascurati, determinano che ogni opera, che si interessi dell'ambiente, finisca per essere più a carattere "descrittivo" che a carattere prettamente "ecologico" intendendo con tale termine un'impostazione particolare che si distacca nettamente, ad esempio, dalle analisi proprie della storia naturale. È evidente che tali osservazioni non ineriscono "ai suggerimenti" degli ecologi in tema di interventi sull'ambiente: questi stessi interventi, per definizione, non possono aver carattere se non settoriale del medesimo, pur tuttavia devono sempre partire da concezioni dell'ambiente quanto mai unitarie ed attente alla complessità altrimenti si finisce per degradare quest'ultima a mera caratteristica del contesto ambientale. (In termini figurati può forse affermarsi che ciò che bisogna tener sempre presente è che al principio fu il complesso e non l'uomo).

<sup>39</sup> La complessità dell'ambiente naturale, le molteplici relazioni esistenti esigono che ogni azione dell'uomo si integri nel complesso senza romperne l'organizzazione e la stabilità. Su queste due caratteristiche dell'ambiente così scrivono Goldsmith e Allen: «La stabilità è definita nella migliore maniera come la capacità di un sistema di conservare le sue caratteristiche principali, cioè di sopravvivere di fronte ai cambiamenti dell'ambiente. In un sistema stabile, perciò, i mutamenti saranno minimi e avranno luogo soltanto se sarà necessario adattarsi ad un aumento dell'ambiente. In altre parole, a man mano che la stabilità aumenta, la frequenza dei mutamenti causali diminuisce. È facile vedere come l'ecosfera, durante gli ultimi miliardi di anni di evoluzione, ha sempre manifestato questa tendenza alla stabilità. Mentre i deserti, che una volta ricoprivano il nostro pianeta, subivano la pressione dovuta all'invasione degli organismi viventi, le foreste che si formavano al loro posto riuscivano a conservare una condizione relativamente stabile di fronte ai cambiamenti interni ed esterni realizzando, per esempio, un equilibrio ottimale fra le concentrazioni di ossigeno e di anidride carbonica nell'aria, attraverso l'emissione del primo e l'assorbimento della seconda».

«Forse la più importante caratteristica dell'ecosfera è il suo grado di organizzazione: essa comprende innumerevoli ecosistemi, ciascuno organizzato in sistemi più piccoli; cia-

che facilitano un nuovo atteggiamento della scienza (e non solo della fisica, della biologia e dell'ecologia) rispetto alla natura<sup>40</sup>.

L'approccio sistemico seguito da diversi settori scientifici sta accelerando il processo di integrazione interdisciplinare alla ricerca di leggi e di regole che unifichino un sapere disarticolato in una pletora di specializzazioni, disorganicamente parcellizzate e segmentate<sup>41</sup>. La definizione di nuovi paradigmi di sviluppo del sapere unifica oggi i settori più avanzati di discipline diverse quali la biologia, la geologia, la geografia, la fisica, la chimica, la sociologia, l'economia, l'ecologia e molte altre ancora, nella ricerca (a tratti spasmodica) di un tutt'uno organico e coincidente, tale da sistematizzare i dati, frutto delle ricerche proprie di ogni singola disciplina<sup>42</sup>.

La teoria generale dei sistemi, la teoria quantistica e quella della relatività sottolineano la complessità dell'attuale fase (di autentica svolta) storica, la concezione meccanicistica, dopo quasi quattro secoli di predominio assolutistico, sta cedendo il campo a nuove concezioni dell'universo, del mondo, della vita.

Il rapporto fra uomo e natura si presenta sempre più come centrale per superare quella dicotomia che ha contraddistinto l'epoca dell'industrializzazione e della urbanizzazione diffusa e l'era delle macchine.

Se la nuova fisica ha causato questa significativa inversione di tendenza, la termodinamica e la legge dell'entropia hanno viepiù rafforzato la nuova tendenza in atto. In particolare la seconda legge della termodinamica afferma che l'insieme dei processi ha una caratteristica unificante: essi passano irreversibilmente dall'ordine

scuno di questi, è a sua volta composto di popolazioni di differenti specie in stretta relazione l'una con l'altra, organizzate in comunità e famiglie, e ciascun individuo è organizzato in cellule, molecole e atomi. L'opposto dell'organizzazione è la causalità o quella che spesso si indica come entropia. Infatti si può dire che l'ecosfera differisce dalla superficie della Luna, e probabilmente da quella di tutti gli altri pianeti del sistema solare, perché la sua struttura a caso, o entropia, è andata progressivamente diminuendo e la sua organizzazione o entropia negativa, è andata in corrispondenza aumentando» (E. GOLDSMITH, R. ALLEN, *op. cit.*, pp. 95-96).

<sup>40</sup> G. BOCCHI, M. CERUTI (a cura di), *La sfida della complessità*, Feltrinelli, Milano, 1985.

<sup>41</sup> M. CERUTI, ERVIN LASLO (a cura di), *Physis: abitare la terra*, Feltrinelli, Milano, 1988.

<sup>42</sup> E. LASZLO, *Evoluzione*, Feltrinelli, Milano, 1985; G. BOCCHI, M. CERUTI, *Disordine e costruzione*, Feltrinelli, Milano, 1981.

al disordine<sup>43</sup>. Tutti i sistemi isolati transitano spontaneamente verso uno stato sempre più disordinato e caotico, inoltre, per quanto concerne i sistemi fisici isolati, l'ordine è meno probabile del disordine. Il termine entropia è coniato dal fisico Rudolf Clausius nello scorso secolo, combinando il termine energia con *tròpos*, che in greco sta per trasformazione<sup>44</sup>. L'entropia sostanzia dunque la trasformazione (o meglio la degradazione) della materia e dell'energia da una forma organizzata ad una disorganizzata. L'entropia è l'ordine di misura del degrado e del disordine dell'universo; in ogni sistema fisico isolato, in base alla seconda legge della termodinamica il disordine sarà crescente ed ogni tentativo di invertire il flusso entropico in un ambito specifico della realtà si risolverà in un aumento della entropia totale<sup>45</sup>. La meccanica newtoniana si mostrò incapace a spiegare l'aumento dell'entropia all'interno dei sistemi fisici chiusi, alla fisica classica non fu dunque sufficiente aver contribuito (attraverso l'applicazione della meccanica newtoniana allo studio della complessa fenomenologia termica) alla definizione della prima legge della termodinamica, quella della conservazione dell'energia. Infatti se con la prima legge tutta l'energia impiegata in un determinato processo si conserva comunque, anche se sottoposta alle più diverse trasformazioni, con la seconda legge è la quantità di energia disponibile ed utilizzabile a diminuire trasformandosi in calore, in attrito, cioè in energia dissipata<sup>46</sup>. È questa l'origine dell'inquinamento, che null'altro di diverso è che la quantità di energia (e di materia) che resta all'interno dell'eco-sistema una volta che sia stata trasformata. Da questa considerazione scaturisce la conseguenza che maggiore è il ritmo di trasformazione (flusso entropico) dell'energia disponibile, maggiore sarà la quantità dissipata, maggiore sarà l'inquinamento, maggiore sarà il disordine<sup>47</sup>.

Con la legge dell'entropia si impone in fisica una nuova visione, quella fondata sull'irreversibilità dei processi di trasformazione della materia e dell'energia e questo assieme all'affermazione

<sup>43</sup> E. MORIN, *Il metodo. Ordine, disordine, organizzazione*, Feltrinelli, Milano, 1988; E. MORIN, *Scienza con coscienza*, Angeli, Milano, 1984.

<sup>44</sup> E. BELLONE, *op. cit.*, p. 244.

<sup>45</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*

<sup>46</sup> V. SILVESTRINI, *op. cit.*

<sup>47</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*

di una nuova coscienza scientifica, al contempo olistica, ecologica ed organicistica<sup>48</sup>.

J. Rifkin dà questa definizione della legge dell'entropia: «La legge dell'entropia è la seconda legge della termodinamica. La prima legge afferma che la materia e l'energia dell'universo sono costanti e che non possono essere né create né distrutte. Si può solo cambiare la forma, mai la sostanza. La seconda legge, cioè la legge dell'entropia, asserisce che la materia e l'energia possono essere trasformate in una sola direzione, cioè da uno stato utilizzabile a uno stato inutilizzabile oppure da uno stato disponibile a uno stato non più disponibile o ancora da uno stato di ordine a uno stato di disordine. In sostanza, la seconda legge sostiene che ogni cosa nell'universo intero ha avuto inizio con una struttura e un valore e si sta inarrestabilmente trasformando verso una situazione di disordine e di degradazione. L'entropia è una misura del grado con cui l'energia disponibile in qualsiasi sottosistema dell'universo viene trasformata in una forma non più disponibile. Secondo la legge dell'entropia, tutte le volte che sulla Terra o nell'universo viene creata una apparenza di ordine, questo avviene a spese di un disordine ancora maggiore prodotto dall'ambiente circostante»<sup>49</sup>.

In base alla legge dell'entropia ogni volta che la materia e l'energia vengono trasformate diventano caotiche e disorganizzate. Non è possibile far ripercorrere loro un processo all'inverso, in quanto, tendendo ad un massimo l'entropia dell'universo, è possibile rendere nuovamente organizzate la materia e l'energia già trasformate solo impiegandone quantità aggiuntive e quindi aumentando l'entropia totale. Per questo motivo abbiamo visto che il riciclaggio non può essere una risposta esaustiva alla crisi energetica in atto; anche recuperando quantità di materia e di energia già utilizzate non facciamo altre che accrescere l'entropia totale. Ugualmente l'inquinamento altro non è che espressione della costanza della quantità totale di energia all'interno dell'eco-sistema: i concimi chimici e gli insetticidi utilizzati in agricoltura, il petrolio e gli idrocarburi usati per la combustione, le materie plastiche, restano tutti, una volta usati, all'interno dell'eco-sistema, nell'ac-

<sup>48</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 67.

<sup>49</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 16.

qua, nell'aria, nel suolo, negli organismi dei viventi<sup>50</sup>. Più veloce è il processo di trasformazione di materia e di energia, più rapido è il flusso di entropizzazione, maggiore è l'inquinamento. Dunque l'entropia è l'unità di misura della degradazione e della disorganizzazione dell'eco-sistema planetario.

La Terra è un sistema chiuso per quanto concerne l'insieme delle risorse disponibili, viceversa è un sistema aperto allorché riceve energia solare ed immette radiazioni infrarosse nello spazio circostante. I diversi sistemi presenti sulla Terra tendono spontaneamente (e quindi anche la Terra stessa) alla disorganizzazione, tuttavia questa tendenza viene bilanciata dall'immissione all'interno dei sistemi di neg-entropia, cioè di entropia negativa al fine di mantenere il sistema in una condizione di equilibrio dinamico. Tuttavia questo livello di riorganizzazione si determina a spese di altri sistemi, facendo crescere il livello complessivo di disorganizzazione dell'intero eco-sistema. Abbiamo più volte detto che ogni sistema tende spontaneamente al disordine e questo lo si spiega agevolmente facendo mente locale al secondo principio della termodinamica ed alla legge dell'entropia, analogamente sempre facendo concettualmente ricorso ad essi si spiega il contrario, cioè che dal disordine all'ordine non è possibile passare spontaneamente<sup>51</sup>.

Così come non è possibile riutilizzare materia ed energia, una volta che queste siano state dissipate, se non ricorrendo a quantità aggiuntive (facendo conseguentemente crescere il totale di entropia) ugualmente non è possibile far passare spontaneamente un sistema da una situazione di disordine ad una condizione ordinata se non sottraendo organizzazione ad un altro sistema (causando inevitabilmente una diminuzione complessiva di organizzazione).

In ogni sistema complesso lo scorrere del tempo causa invariabilmente disordine per cui: «Un sistema formato da un numero

<sup>50</sup> «Per completezza bisognerebbe accennare al problema degli inquinamenti, che non è una prerogativa esclusiva della civiltà industriale. Il problema in effetti non è nuovo poiché, sin dalla più remota antichità, le grandi collettività umane hanno sofferto dell'accumulo dei loro rifiuti e dell'inquinamento delle acque che ne conseguiva. È noto che i famosi acquedotti romani sono stati costruiti 400 o 500 anni a.C. per consentire di approvvigionare Roma di acqua potabile, dato che l'acqua del Tevere non era più tale. Nel Medio Evo una disposizione del re di Francia, Carlo VII, proibì ai bottinai, addetti allo svuotamento dei pozzi neri (i *Mal-tres Fifi*), di versare direttamente nella Senna i prodotti della loro raccolta». (P. AGUESSE, *op. cit.*, p. 95).

<sup>51</sup> V. SILVESTRINI, *op. cit.*, p. 44.

molto grande di componenti tende a evolvere spontaneamente verso le situazioni di massima entropia»<sup>52</sup>.

Sulla scorta di queste considerazioni viene spontaneo chiedersi quale sarà la sorte dello stesso universo di fronte alle conseguenze della legge dell'entropia. «Se l'universo è aperto e se la forza di attrazione fra le stelle non sarà sufficiente ad arrestare la loro attuale espansione, né a richiamare l'energia irradiata nello spazio per farla ritornare, allora la fine dell'universo sarà una fine fredda, e le stelle continueranno — piccoli corpi neri e spenti — a sprofondare in uno spazio infinito e buio. Il mistero dell'esplosione iniziale resterà allora inesplorato alla scienza. Ma se la forza di attrazione reciproca sarà sufficiente ad invertire il moto delle stelle, e a risucchiare indietro tutta l'energia emessa nella loro storia, allora l'universo non raggiungerà mai una fine. Oggi, l'energia viaggia verso lo spazio, e grazie a ciò non v'è equilibrio nell'universo; in futuro, sarà dallo spazio che verrà energia. E grazie a ciò la materia e l'energia torneranno a concentrarsi, e daranno origine a una nuova esplosione: una fine calda, premessa ad un nuovo ciclo di vita»<sup>53</sup>.

Le teorie sull'origine e sulla fine dell'universo sono diverse (e contrastanti); senza addentrarci diffusamente nelle loro diverse implicazioni cosmologiche, va evidenziata ancora una volta la grande vulnerabilità dell'eco-sistema planetario, in quanto lo stesso, eccezion fatta per l'irradiazione solare, non riceve altri significativi contributi dallo spazio e si trova a disporre di una quantità di risorse predeterminata, frutto dell'evoluzione (durata miliardi di anni) della vita sulla Terra, oggetto da alcuni decenni di una accentuata pressione dovuta sia ai molteplici agenti inquinanti, sia all'aumento della popolazione.

Se prescindessimo dal preconizzare la fine dell'universo (evento comunque lontanissimo, né riconducibile alla comune concezione temporale) dovremmo tuttavia ammettere che la natura è in grado ancora di garantire la vita al suo interno, nonostante il lungo atteggiamento antagonista posto in essere dall'uomo<sup>54</sup>.

Ma l'uomo ha sempre concepito la natura come un qualcosa

<sup>52</sup> V. SILVESTRINI, *op. cit.*, p. 53.

<sup>53</sup> V. SILVESTRINI, *op. cit.*, p. 126.

<sup>54</sup> Sul rapporto uomo-natura e sul ruolo della scienza: F. CAPRA, *op. cit.*; J. PASMORE, *op. cit.*; I. PRIGOGINE, I. STENGERS, *La nuova alleanza*, Einaudi, Torino, 1981.



da assoggettare, da modificare a proprio piacimento, da alterare di continuo per aumentare il proprio benessere individuale? Abbiamo visto come la cultura pre-meccanicistica aveva un atteggiamento diverso rispetto alla natura, mentre gran parte dei guasti attuali sono largamente riconducibili alla cultura meccanicistica. Tuttavia anche in precedenza il rapporto fra uomo e natura non era stato sempre lineare ed armonico. Tutt'ora sussistono in ordine al predominio umano sul creato interpretazioni divergenti dell'Antico Testamento, la prima che sottolinea l'assolutezza del primato umano sulla natura ed il diritto da parte dello stesso a sfruttarne le risorse, la seconda che evidenzia al contrario il ruolo di custode assegnato all'uomo, responsabile delle altre creature e del mantenimento dei grandi cicli naturali<sup>55</sup>.

Oggi, anche sulla base dell'entrata in crisi della cultura meccanicistica e del consolidarsi di una nuova visione ecologica ed organicistica del reale, sta prevalendo la seconda chiave di lettura dell'Antico Testamento<sup>56</sup>.

Tuttavia va detto che anche la cultura pre-meccanicistica in larga misura aveva una visione "de-sacralizzante" della natura. Sia la scienza greca che la cultura ebraica procedono decisamente in questo senso ed anche per i pensatori cristiani la natura, gli altri esseri viventi, sono stati creati a beneficio dell'uomo, in quanto Dio lo ha creato a sua immagine e somiglianza e Dio stesso si è fatto uomo. La meccanizzazione della natura, l'oggettificazione della stessa, diventa un dato di fatto inconfutabile con Bacone e con Cartesio. Per Bacone il progresso scientifico e tecnologico avrebbe garantito all'uomo quel potere sugli animali (e sulla natura) che originariamente Dio stesso gli ha conferito (anche se il peccato originale non potrà mai essere cancellato); così Dio avrebbe consentito all'uomo un potere immenso, facendolo assurgere a signore della natura. L'intero "corpus" filosofico di Bacone ha un'unica ambizione: ricondurre l'uomo al suo predominio sulla natura attraverso la scienza. Secondo Cartesio occorre dare vita ad «una filosofia pratica per mezzo della quale, conoscendo la forza e l'azione del fuoco, dell'acqua, delle stelle, del cielo e degli altri corpi intorno a noi, come l'artigiano conosce il suo mestiere, sia possibile

<sup>55</sup> J. PASSMORE, *op. cit.*, pp. 19-33.

<sup>56</sup> J. PASSMORE, *op. cit.*, p. 25; J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 251-257.

utilizzare i fenomeni naturali per ogni possibile applicazione e così facendo diventare i padroni e signori della natura»<sup>57</sup>.

Abbiamo già visto che per Cartesio ogni cosa, ogni animale, ogni elemento, eccezion fatta per la *res cogitans*, era riducibile a macchina e che pertanto gli uomini erano legittimati a modificarla; non possiamo dimenticare che per Cartesio gli animali non solo non erano dotati di razionalità, ma non erano nemmeno in grado di provare sensazioni! Per avere le prime avvisaglie di una confutazione del meccanicismo baconiano e cartesiano occorre attendere le ricerche biologiche di Ray e di Linneo, per poi giungere al definitivo superamento di questa concezione del rapporto uomo-natura da parte della moderna ecologia<sup>58</sup>.

Né va dimenticata la posizione engelsiana che mette in guardia dagli effetti dannosi che possono scaturire da una sconosciuta trasformazione degli equilibri naturali. Tuttavia nonostante queste pur significative confutazioni, prima dell'entrata in crisi della fisica tradizionale, si è avuta, in virtù della concezione baconiana e cartesiana, una metafisica secondo la quale è soltanto l'uomo l'essere vivente che agisce coscientemente mentre la natura è un vasto macchinario che può essere adoperato per soddisfare i bisogni del soggetto dominante.

La nuova visione sistemica, olistica, ecologica fa da significativa cornice ad un ridisegno del rapporto fra uomo e natura, che trova in Marcuse uno degli artefici più incisivi. «Il rapporto dell'uomo con la natura, è pronto ad ammettere Marcuse, deve essere in principio repressivo, ma poi, dopo aver civilizzato la natura, l'uomo la affranca, la libera, come direbbe Hegel, dalla sua "negatività" dalla sua ostilità nei confronti dello spirito. Parchi, giardini e riserve sono, per Marcuse, il simbolo della trasformazione liberatrice della natura da parte dell'uomo. "Ma fuori da queste limitate aree protette" aggiunge, (la civiltà) "ha considerato la natura, come anche gli uomini, solo come strumento di una produzione distruttiva". Per Marcuse perciò l'errore nel rapporto con la natura non è di aver trascurato di contemplarla, ma di averla usata in modo distruttivo, invece di tentare di umanizzarla e di spiritualizzarla»<sup>59</sup>.

<sup>57</sup> J. PASSMORE, *op. cit.*, p. 57.

<sup>58</sup> J. PASSMORE, *op. cit.*, p. 38; C. LINNEO, *L'equilibrio della natura*, Feltrinelli, Milano, 1982.

<sup>59</sup> J. PASSMORE, *op. cit.*, pp. 50-51.

Oggi, in virtù di una nuova visione sistematica, è possibile impostare le premesse per la definizione di un nuovo rapporto fra uomo e natura che non sia più conflittuale, che non sia più antagonistico. Ovviamente questo rapporto deve maturare all'interno di una nuova logica di sviluppo, di un nuovo modello che sia profondamente rispettoso della stabilità dell'eco-sistema e che riduca decisamente le alterazioni della biosfera<sup>60</sup>.

In tal senso può operare solo una logica di sviluppo che sia effettivamente sostenibile da quelle che sono le condizioni e le risorse di oggi del pianeta, in modo da assicurare un futuro vivibile per le nuove generazioni<sup>61</sup>.

Estremamente significative sono, a questo riguardo, le parole di E. Turri: «Restringendo a pochi secoli le manifestazioni più imponenti dell'uomo sulla Terra, non significa evidentemente che in questo periodo di tempo l'azione delle forze naturali sia venuta meno, ma solo che le opere umane si sono moltiplicate ed estese in maniera sempre più rapida, assumendo forme di autoritaria evidenza per effetto di un sempre più esteso affrancamento rispetto ai legami naturali, tanto da farci apparire l'uomo come un essere che, pur figlio della Terra al pari delle altre specie animali, si contrappone alla natura, simile cioè a un elemento estraneo, intruso, che riconduce tutto a sé, demolitore degli ordini fino a ieri vigenti sul pianeta. Tuttavia, anche se l'uomo arriverà all'autodistruzione e alla stessa rovina totale del pianeta, non si potrà mai negargli la sua origine terrestre, nato e vissuto in questa Terra, che gli ha suggerito i modi di vita ed anche, in tal caso, i modi di autodistruggersi. Scomparso come specie, su un pianeta senza vita, resteranno soltanto i suoi segni, come testimonianza di uno dei tanti episodi della "storia geologica" del pianeta»<sup>62</sup>.

L'uomo tende ad una integrale antropizzazione della natura e questo comporta (ed i segnali sono molteplici) grandi pericoli biologici<sup>63</sup>. L'uomo sta adattando a sé la natura, sta urbanizzando

<sup>60</sup> La biosfera (del greco βίος, vita e σφαίρα, sfera) rappresenta l'insieme degli organismi viventi, raggruppati in una serie di comunità e che interagiscono fra loro e fra loro e l'atmosfera, la litosfera e la idrosfera. La biosfera indica anche quella parte dell'eco-sistema terrestre all'interno della quale è possibile la presenza delle forme di vita.

<sup>61</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit.

<sup>62</sup> E. TURRI, *Antropologia del paesaggio*, Edizioni di Comunità, Milano, 1974, p. 24.

<sup>63</sup> Particolarmente stretti sono i nessi esistenti fra ecologia e biologia. Per affrontare

l'ambiente in maniera diffusa e scriteriata sottraendo quote significative di territorio ad usi essenziali per il mantenimento dell'eco-sistema in condizioni di stabilità. In questo modo l'ambiente perde le fondamentali caratteristiche di complessità e di stabilità, rendendosi più vulnerabile<sup>64</sup>.

«Dalla coscienza del condizionamento ambientale, soprattutto avvertibile dal modo sordo e violento di manifestarsi che hanno spesso le forze naturali, è derivata l'idea, fin dalle epoche più antiche e ancor oggi convenzionalmente diffusa, di un uomo in lotta contro la natura, di un antagonismo tra uomo e natura, come se si parlasse di due sfere opposte. Quante volte, anche in piena età scientifica, si sente dire: — la natura si è vendicata dell'uomo —, — nella lotta contro la natura l'uomo ha finito col soccombere —; oppure: — vittoria dell'uomo sulla natura —, — la natura sconfitta dalla scienza e dalla tecnica —. Sono tutte espressioni che derivano da una visione antropocentrica del mondo, la quale appunto presuppone una autonomia umana che opera per affermare se stessa in un mondo volto costantemente ad annientarla, a demolirla»<sup>65</sup>.

Oggi l'uomo deve fare una scelta: continuare sulla strada della sfida a quelli che sono i limiti fisici dell'eco-sistema oppure cooperare con la natura, rinunciando all'umanizzazione integrale della stessa.

Lo sviluppo sostenibile può essere la strada per raggiungere questo traguardo.

la complessa tematica relativa alle scienze biologiche si confrontino: M. AGENO, *Le radici della biologia*, Feltrinelli, Milano, 1986; E. ALLEN GARLAND, *La biologia contemporanea*, Il Mulino, Bologna, 1985; W. BOTSCH, *L'alfabeto morse della vita*, La Scuola, Brescia, 1986; G. COGNETTI, *Biologia oggi*, Calderini, Bologna, 1980; D. FUTUYAMA, *Biologia evolutiva*, Zanichelli, Bologna, 1985; H. R. MATURANA, F. J. VARELA, *Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente*, Marsilio, Padova, 1985; G. MONTALENTI, *Introduzione alla biologia*, Editori Riuniti, Roma, 1983; E. PADOA, *Biologia generale*, Boringhieri, Torino, 1873.

<sup>64</sup> Il termine ambiente deriva dal latino *ambiens*, andare intorno, circondare. Sotto il profilo strettamente biologico l'ambiente è dato dall'insieme dei fattori chimico-fisici ed ovviamente biologici che caratterizzano la biosfera, il luogo all'interno del quale si determinano le condizioni di vita degli organismi. Sotto l'aspetto dell'individuazione della natura fisica dell'ambiente è possibile suddividerlo in acquatico e terrestre, a loro volta suddivisi rispettivamente in marino, di acqua dolce, di acqua salmastra e in epigeo ed ipogeo. Lo studio dell'ambiente vede il concorso di molteplici discipline scientifiche quali la geografia, la geologia, la climatologia, la biologia, la paleontologia ed ovviamente l'ecologia, disciplina che vede l'ambiente come un'entità complessa, espressione di diversi processi di ordine fisico e biologico, articolato in una miriade di rapporti fra organismi viventi ed ambiente stesso.

<sup>65</sup> E. TURRI, *op. cit.*, p. 43.

CAPITOLO IV

LO SVILUPPO INSOSTENIBILE

Nei capitoli precedenti si è ripetutamente fatto cenno al concetto di sviluppo sostenibile intendendo come tale quel modello globale incentrato sull'esigenza di tener conto dei bisogni delle generazioni future e non solo di quanti popolino, oggi, la Terra. Abbiamo già visto come le tendenze in atto rendano oltremodo problematico l'attuale modello di sviluppo a fronte di molteplici fattori di crisi quali sovrappopolazione, esaurimento delle risorse, inquinamento, disuguaglianze, eccetera, che oggi si presentano in maniera inscindibile fra loro<sup>1</sup>.

Alcuni dei fattori di crisi sono stati già considerati, si tratta adesso di verificare gli effetti prodotti all'interno dei centri urbani da un tipo di modello di sviluppo non rispettoso dei limiti fisici dell'eco-sistema. Si è ripetutamente fatto cenno alla globalità della crisi in atto e (in base ad un approccio sistemico) si è visto come ogni elemento della crisi ne implichi un altro.

Le città occupano una parte della superficie terrestre abbastanza limitata se rapportata a quella "ancora" ricoperta da boschi e foreste, da fiumi, laghi e oceani, da montagne e da deserti. Tuttavia il processo di crescita di città e metropoli, fino alla nascita di quelle megalopoli cui fa riferimento J. Gottmann, ha accentrato in spazi angusti una parte rilevante della popolazione mondiale<sup>2</sup>.

Agli inizi del nuovo secolo, continuando le attuali dinamiche, si avrà una concentrazione in ambito urbano addirittura della metà della popolazione mondiale con sessanta megalopoli di più di cinque milioni di abitanti. Questo iper-sviluppo urbano è conseguenza

<sup>1</sup> Per "problema" si intende la ricerca di intelligibilità relativamente a ciò che non è ancora chiaro in atto. A seconda del settore della scienza o dell'indagine, esiste un problema politico, un problema estetico, etc. In particolare esiste un problema ecologico nei termini di un rapporto tra l'uomo e l'ambiente naturale o biologico, inteso come suo milieu, luogo in cui egli vive.

<sup>2</sup> J. GOTTMANN, *Megalopoli. Funzioni e relazioni di una pluri-città*. Einaudi, Torino, 1970, voll. I e II.

diretta di una logica che non ha saputo dosare il soddisfacimento dei bisogni delle diverse generazioni, consegnando alle nuove generazioni città sempre meno vivibili, sempre meno controllabili, bisogno di quantità crescenti di materia e di energia per espletare le proprie funzioni<sup>3</sup>. In base alla legge dell'entropia, le città del duemila, se non avverrà una netta inversione di tendenza, accresceranno notevolmente il degrado dell'ambiente fisico e produrranno un maggiore inquinamento, il loro ambiente artificiale sarà ecologicamente ancora più instabile e vulnerabile.

Nel secolo scorso appena il 2,5% della popolazione mondiale di un miliardo di abitanti era concentrato nelle città, questa percentuale saliva al 15% agli inizi di questo secolo ad a più di un terzo del totale nel 1960<sup>4</sup>. Anche in questo caso gli effetti di un meccanismo esponenziale della crescita si fanno vedere. Se il dato attuale viene scomposto, si rileva che oltre due terzi della popolazione dei paesi sviluppati vive in città. Ogni grande città dipende completamente dall'esterno per quanto concerne l'approvvigionamento idrico, alimentare, energetico, dall'esterno arrivano materie prime necessarie ai diversi cicli produttivi, inoltre le città producono grandi quantità di rifiuti e quindi di inquinamento. Con l'industrializzazione, la rivoluzione agricola e dei trasporti, con la disponibilità di grandi quantità di riserve energetiche, le città hanno esteso il loro raggio di azione a dismisura, producendo quindi un impatto globale sull'eco-sistema terrestre.

Anche in questo caso mostra tutti i suoi limiti il modello antropocentrico frutto di quella concezione meccanicistica che ha accompagnato negli ultimi secoli il processo di urbanizzazione del-

<sup>3</sup> Per un inquadramento generale dei temi relativi alla questione urbana: C. AYMONINO, *Lo studio dei fenomeni urbani*, Officina, 1984; A. BECCHI COLLIDA, *Terziarizzazione urbana e la crisi delle città*, Angeli, Milano, 1984; J. BORJA, *Le contraddizioni dello sviluppo urbano*, Liguori, Napoli, 1975; P. CASTELNOVI, *La città: istruzioni per l'uso*, Einaudi, Torino, 1980; P. CECCARELLI, *La crisi del governo urbano*, Marsilio, Padova, 1978; P.L. CERVELLATI, *La città post-industriale*, Il Mulino, Bologna, 1984; M. NICOLETTI (a cura di), *L'ecosistema urbano*, Dedalo, Bari, 1985; G. GOTTMANN, *La città invincibile*, Angeli, Milano, 1986; G. GOTTMANN, *Megalopoli. Funzioni e relazioni di una pluri-città*, Einaudi, Torino, 1970, 2 voll.; P. GUIDICINI, *La partecipazione, l'uomo e la città*, La Scuola, Brescia, 1978; H. LEFEBVRE, *Il diritto alla città*, Marsilio, Padova, 1978; A. MAGNAGHI, *Il sistema di governo delle regioni metropolitane*, Angeli, Milano, 1985; L. QUARONI, *La città fisica*, Laterza, Bari, 1981; G. SAMONÀ, *Urbanistica e l'avvenire della città*, Laterza, Bari, 1985.

<sup>4</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 164-173.

l'ecumene. Se le città presentano un ambiente pressoché integralmente artificiale, il primo a risentirne è il clima<sup>5</sup>.

Le città hanno prodotto un proprio micro-clima, attraverso la produzione di calore, l'alterazione dell'atmosfera e la manomissione della superficie del suolo<sup>6</sup>.

Le città hanno creato un proprio micro-clima, attraverso la temperature più alte rispetto alle zone circostanti, siano esse rurali o soggette ad un minor grado di urbanizzazione e questo è frutto delle immense quantità di carburanti bruciate dalla produzione, dal traffico, dalla climatizzazione e delle altrettante grandi quantità di calore "catturate" durante le ore diurne dagli edifici e dal manto stradale. L'effetto moderatore dei venti tende ad essere annullato dalla crescita delle città in verticale, è la stessa topografia urbana ad abbassare la velocità del vento. Tuttavia va detto che diverse condizioni climatiche regionali possono accentuare o attenuare questi fenomeni. Le città immettono nell'atmosfera grandi quantità di polveri, di gas e di fumi, producendo nebbie, schermando la luce solare e modificando le componenti termiche dell'atmosfera, con gravi effetti per la salute umana. Con la crescita delle città aumenta la domanda di approvvigionamento idrico in zone situate a grande distanza da loro, le città cercano acqua in montagna provocando un'alterazione (dighe, bacini artificiali, acquedotti) ambientale profonda e crescente.

«La quantità media d'acqua pro-capite impiegata nelle città del mondo occidentale ammonta a circa 600 litri al giorno, eppure il fabbisogno idrico di una popolazione urbana risulta di gran lunga inferiore alla necessità dell'industria: una tonnellata d'acciaio richiede 100.000 litri d'acqua, ogni tonnellata di resina sintetica,

<sup>5</sup> Il clima è la sintesi di diverse componenti quali l'atmosfera, l'idrosfera, la biosfera, la litosfera e la criosfera (la neve ed il ghiaccio presenti sulla Terra). Possiamo pertanto parlare di un vero e proprio "sistema climatico" che è soggetto a variazioni dovute a cause naturali (la Terra ha conosciuto un intervallarsi di periodi di freddo intenso intervallati da periodi interglaciali) ed a cause antropiche (effetto serra, immissione di particelle corpuscolari nell'atmosfera dovuta a molteplici attività umane, ecc.). Da un punto di vista geografico il clima è visto come il risultato delle condizioni meteorologiche riguardanti una specifica area in un arco determinato di tempo; al fine di individuare le caratteristiche climatiche di una data località o regione si analizzano le caratteristiche di un insieme di elementi fra loro concatenati quali la temperatura, la pressione atmosferica, l'umidità, l'inclinazione dei raggi solari, l'altimetria, la morfologia dei rilievi, eccetera.

<sup>6</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 169-170; A. SACCHETTI, *op. cit.*, pp. 23-37.

più di 2.000.000 di litri. Complessivamente, l'impiego d'acqua è in aumento: si è triplicato negli ultimi trent'anni e si ritiene che triplicherà di nuovo nei prossimi trenta. I problemi più gravi da affrontare non riguardano però tanto il rifornimento idrico, quanto l'eliminazione dell'acqua inquinata. Attualmente una città media con mezzo milione di abitanti produce ogni giorno più di 1800 tonnellate di rifiuti solidi, e altri 190 milioni di litri di liquami. L'eliminazione dei liquami organici pone comunque difficoltà minori rispetto all'eliminazione delle scorie metalliche inorganiche prodotte dalle industrie...»<sup>7</sup>.

Le città producono inquinamento nell'ambiente circostante ma sono a loro volta le principali destinatarie dell'inquinamento da loro stesse prodotto.

La qualità dell'aria nelle grandi concentrazioni urbane è fortemente compromessa dagli elementi tossici prodotti dall'industria, dal traffico veicolare, dalle discariche di rifiuti, dalla climatizzazione degli edifici<sup>8</sup>. All'aumento del cancro contribuiscono fattori comportamentali ed ambientali fra i quali primeggia il traffico motorizzato (con particolare riferimento alle neoplasie dell'apparato respiratorio). Le automobili usurano il manto stradale, attraverso i tubi di scappamento immettono nell'aria che respiriamo idrocarburi policiclici ed alogenati, ammine aromatiche, radicali liberi, eccetera, tutti composti chimici, che da soli o interagendo fra di loro, sono cancerogeni. Ugualmente cancerogeni sono il benzolo e l'ossido di carbonio. Il piombo (aggiunto alle benzine per accrescerne il potere antidetonante) non essendo degradabile, resta saldamente fissato all'interno degli organismi, depositandosi nelle ossa al 90% e per la parte residua colpendo gli altri tessuti vitali<sup>9</sup>.

Il piombo colpisce il sistema nervoso, in particolare nei bam-

<sup>7</sup> P. HAGGETT, *op. cit.*, p. 168.

<sup>8</sup> D. BROCCO, *L'inquinamento di fondo e il trasporto di inquinanti in atmosfera*, in *Sep-Pollution*, 1974; G. ELIAS, F. SINISCALCO, *L'inquinamento dell'aria*, Peg Editrice, Milano, 1982.

<sup>9</sup> Particolarmente dannosa è la forma di inquinamento da piombo tetraetile, estremamente tossico per l'uomo, frutto del processo di combustione dei motori a scoppio. Il piombo tetraetile è un additivo antidetonante nelle benzine (in genere se ne trova una percentuale pari allo 0,4 ml per litro di benzina) che provoca danni notevoli alla salute delle popolazioni esposte ad intensi flussi veicolari, danni tali da rendere inevitabile il ricorso, a tempi ragionevolmente brevi, a nuovi meccanismi di combustione per i motori a scoppio senza più il ricorso a questo particolare tipo di additivo.

bini provoca turbe del comportamento, riduzioni del coefficiente intellettuale e del coordinamento psico-motorio<sup>10</sup>.

Il traffico veicolare produce anche un'altra forma di inquinamento, ugualmente dannosa, quale è quello sonoro, in quanto non si limita a colpire la psiche umana ma altera la stessa sfera vegetativa<sup>11</sup>.

«Per la vita l'aria è, come e più dell'acqua, un bene essenziale. Possiamo resistere alcune settimane senza mangiare, qualche giorno senza bere, ma non due minuti senza respirare. [...] L'uomo tecnologico, tutto preso dal suo febbrile attivismo produttivo, non sembra curarsi troppo di ciò che respira. L'aria delle sue città è divenuta un campionario di veleni che sarebbe impossibile conoscere ed esporre completamente. A decine di migliaia vengono immessi nell'atmosfera da camini, ciminiere, motori termici, sfiati di serbatoi e da esalazioni di vasche di raccolta per uso civile e industriale, discariche di rifiuti. Altri si disperdono direttamente durante l'impiego dei prodotti più vari. Il vento trasporta alla deriva da lontane zone agricole perfino particelle aerosoliche di pesticidi»<sup>12</sup>.

Le città per funzionare assorbono risorse e producono rifiuti. Prima dell'industrializzazione, vivendo le città in un sostanziale equilibrio con l'ambiente rurale di immediato riferimento, lo smaltimento dei rifiuti solidi e dei liquami fognari avveniva in maniera naturale, senza provocare gravosi impatti sull'eco-sistema. Oggi i rifiuti prodotti dalle città, presentando una diversa composizione chimica, non possono più dare luogo a trattamenti che non presentino gravi problemi di ordine igienico ed economico. Gli stessi liquami di fogna (all'interno dei quali convergono sostanze tossiche e cancerogene) non possono essere recuperati (dopo il ciclo di depurazione) all'uso agricolo, in quanto fortemente inquinati<sup>13</sup>.

Lo smaltimento dei rifiuti solidi e dei rifiuti in generale è ormai una delle più grandi emergenze ambientali per le città. Non possono essere, per gli stessi motivi suesposti, recuperati ad uso agricolo, inquinano fortemente l'aria, contaminano il suolo e raggiungono, a causa delle acque di percolazione, le falde acquifere sotterranee<sup>14</sup>.

<sup>10</sup> A. SACCHETTI, *op. cit.*, p. 32.

<sup>11</sup> J. TETLOW, A. GOSS, *Città e traffico*, Laterza, Bari, 1975.

<sup>12</sup> A. SACCHETTI, *op. cit.*, p. 23.

<sup>13</sup> AA.VV., *I rifiuti solidi*, La Cartastampa, Torino, 1979.

<sup>14</sup> W. GANAPINI, *op. cit.*

Il costo delle discariche urbane è ormai sempre più elevato, occorre reperire aree sempre più grandi, adempiere ad opere di contenimento e di trattamento, per non parlare dei costi di bonifica necessari allorché vengono rinvenute delle discariche clandestine, oltre ovviamente ai danni irreparabili già prodotti da queste all'ambiente<sup>15</sup>. «Centinaia di milioni di anni fa un singolare boom fotosintetico fissò sulla Terra eccezionali quantità di carbonio organico. Sommersi dalle acque e da sedimentazioni sabbiose e argillose, quei residui vitali produssero, nell'arco di lunghi periodi geologici, i combustibili fossili che lo sviluppo industriale ha poi dilapidato nel giro di pochi secoli. Il boom dei rifiuti sembra destinato a lasciare una traccia altrettanto straordinaria e duratura, ma ben diversa, per il folle acceleramento impresso alla degradazione irreversibile della materia»<sup>16</sup>.

Se la qualità dell'aria, dell'acqua e del suolo nelle città, frutto dello sviluppo illimitato e della visione meccanicistica, si sta progressivamente degradando a causa di un uso intensivo delle risorse e dell'effetto della legge dell'entropia, l'eccessiva concentrazione di popolazione in ambito urbano le sta letteralmente saturando. Con l'affollamento in città, sono stati rapidamente edificati ed asfaltati tutti gli spazi disponibili, creando una duplice (ed ugualmente costosa) alternativa: o distruggere le parti già costruite per sottoporle ad una riedificazione maggiormente intensiva, oppure assoggettare ulteriori quantità di suolo extraurbano alle esigenze di crescita della città.

La congestione esistente nelle grandi aree urbane si risolve in danno degli spazi verdi esistenti, vengono progettati edifici sempre più alti, vengono ridotte le superfici delle abitazioni e le altezze dei soffitti. Quanti orti, quanti giardini di incomparabile bellezza, sono stati sacrificati alla saturazione urbana!

Per permettere ad un traffico urbano, sempre più caotico, sempre più inquinante, di scorrere in città, occorre allargare le strade, abbattere alberi, ridurre gli spazi pedonali, sventrare il sottosuolo, costruire sopraelevate. Così il traffico, attraverso nuovi canali potrà scorrere più celermente. In questo modo, aumentando

<sup>15</sup> M. DI FIDIO, *Gestione dei rifiuti*, Pirola, Milano, 1982; G. MANTELLINI, *L'inquinamento del suolo*, Cairoli, Como, 1976.

<sup>16</sup> A. SACCHETTI, *op. cit.*, p. 47.

l'intensità del traffico, aumentano rumori, gas di scarico, inquinamento. Il traffico veicolare colpisce due volte la città, alterando le forme con l'assoggettamento del panorama urbano alle proprie esigenze e mutandone in maniera deleteria l'atmosfera e lo stesso clima. Il microclima urbano, come già detto, è già viziato da una serie di elementi, il traffico veicolare, attraverso la carburazione dei motori, ne rappresenta una componente principale dell'inquinamento<sup>17</sup>.

Il degrado dell'ambiente fisico in città si accompagna al degrado della vita sociale, economica ed istituzionale. L'aumento della disoccupazione, i tassi di criminalità crescenti, l'impoverimento di ampie fasce della popolazione urbana sono espressione ugualmente dell'entrata in crisi dello stesso modello di sviluppo. Nelle grandi città i contatti fra le persone si rarefanno, è maggiore la percentuale dei suicidi e quella dei casi di schizofrenia, di nevrosi e di turbe della personalità. Una città di centomila abitanti ha mediamente 300 casi di violenza nell'arco di un anno, viceversa una città con oltre un milione di abitanti ne conta oltre undicimila nello stesso arco di tempo<sup>18</sup>.

«La vita estremamente urbanizzata tende a distruggere una effettiva partecipazione politica. In una piccola città, chiunque può prendere contatto col sindaco per discutere un problema locale. In una grande città, l'opinione e la partecipazione individuale divengono quasi insignificanti. Un membro del consiglio comunale della città di New York rappresenta in media 239.000 persone. Se dedicasse otto ore al giorno per ciascun giorno dell'anno solo per parlare quindici minuti con ciascuno dei suoi elettori, un consigliere comunale nel corso di un anno potrebbe parlare soltanto con 10.000 dei suoi elettori»<sup>19</sup>.

Le grandi città, le metropoli sono sempre meno governabili sotto la spinta della crisi in atto, per assicurare i servizi necessari ai cittadini occorrono quantità crescenti di risorse finanziarie, un apparato burocratico sempre più complesso e farraginoso, la creazione di modelli di governo "ad hoc", con conseguente moltiplica-

<sup>17</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 157-163.

<sup>18</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 170.

<sup>19</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 171.

zione dei centri di spesa ed occasioni di conflitto con i governi centrali<sup>20</sup>.

Per J. Gottmann l'elevata densità di popolazione esistente all'interno delle aree urbane non rappresenterebbe di per sé un elemento deleterio: «La lezione della storia sembra abbastanza semplice e chiara: l'alta densità genera una sfida a migliorare una parte dell'umanità mediante un'organizzazione più equilibrata. In molti casi nel passato, anche se non sempre; le alte densità hanno indirizzato verso lo sviluppo economico, sociale e politico, producendo condizioni vantaggiose che più tardi hanno potuto essere godute da tutta l'umanità. [...] Gli insediamenti umani densi che hanno avuto successo hanno sempre trovato i mezzi per produrre un approvvigionamento sufficientemente abbondante o per procurarselo all'estero, in cambio di servizi che essi offrivano. La densità ha prodotto spesso le maggiori offerte di risorse. Nel consumo delle risorse, ci si è spesso indirizzati verso l'accumulazione di surplus, una delle funzioni più importanti della città come mercato è stata quella di ridistribuire i surplus resi disponibili dagli sforzi dei cittadini»<sup>21</sup>.

Gottmann, pur tenendo conto degli accenti pessimistici di quanti sono preoccupati dai problemi impliciti alla crescita quantitativa relativa alla concentrazione fisica della popolazione urbanizzata, sottolinea le risposte «regolamentari» attraverso le quali è stato possibile governare la crescita delle città ed assicurare alla società «un ambiente per vivere bene»<sup>22</sup>.

«La morale del vivere alle alte densità richiede la pianificazione di molti grandi surplus di diverso tipo e un po' di immaginazione. Il fabbisogno biologico del corpo umano è del tutto irrilevante come soglia minima sociale dei nostri giorni: soglia minima che è quantitativamente elevata e qualitativamente non troppo scadevole. La possibilità di raggiungere effettivamente condizioni di questo tipo nei paesi in via di sviluppo, può sembrare un sogno

<sup>20</sup> Sul tema della governabilità, in generale, delle grandi aree urbane si confrontino: L. BODWIN, *Le metropoli del futuro*, Marsilio, Padova, 1964; M. CASTELLS, *La questione urbana*, Marsilio, Padova, 1974; P. CECCARELLI, *La crisi del governo urbano*, Marsilio, Padova, 1978.

<sup>21</sup> J. GOTTMANN, *La città invincibile*, Angeli, Milano, 1983, p. 124.

<sup>22</sup> J. GOTTMANN, *op. cit.*, pp. 126-127.

lontano, quale che sia la loro densità di popolazione. Ma la capacità della società contemporanea di raggiungere questi obiettivi nei paesi sviluppati e particolarmente nelle loro aree metropolitane dove le densità sono elevate non può essere messa in dubbio. Questa capacità dovrebbe essere accuratamente pianificata. Un recente piano regolatore generale per il distretto metropolitano di Parigi si apre con un passo di Seneca: non è perché le cose sono difficili che noi osiamo; è perché non osiamo che esse sono difficili. È auspicabile che questo assioma possa essere accettato come prerequisito di ogni pianificazione urbana. Dal momento che avremo a che fare sempre più con alte densità, bisognerà pianificarle sempre più, tenendo presenti considerazioni di natura morale per dare a tutti buone condizioni di vita, in una città migliore. E questo obiettivo può essere raggiunto»<sup>23</sup>.

L'intero ragionamento svolto da Gottmann è quindi così sintetizzabile: l'elevata densità spinge gli uomini a organizzare meglio le città trovando i mezzi per assicurare (alle città) un approvvigionamento sempre abbondante, anche all'estero, inoltre il ricorso alla pianificazione e la definizione di regolamentazioni restrittive assicurerà «a tutti buone condizioni di vita».

La posizione di Gottmann va letta all'interno della concezione meccanicistica dello sviluppo: anche se l'urbanizzazione massiccia e l'accresciuto peso demografico delle città moltiplicano i problemi relativi alla gestione delle stesse, sarà la stessa densità a «produrre le maggiori offerte di risorse». Oggi le città, a fronte del rapido esaurimento delle risorse disponibili, non possono rivolgersi all'estero per importare beni, lo sviluppo ha raggiunto i limiti fisici del pianeta e mancano nuove aree da assoggettare. Né la pianificazione è di per sé sufficiente ad assicurare alternative vincenti (e convincenti) alla crisi in quanto la crisi stessa ha una indubbia matrice globale e sistemica cui la sola riorganizzazione delle città non può fare fronte da sola. Per assicurare il funzionamento della città, di queste città cresciute al di là dei propri limiti e senza una valutazione in prospettiva dell'impatto prodotto sull'ambiente naturale, occorre assicurare quantità crescenti di materia e di energia, immettere maggiore neg-entropia per mantenerne l'organizzazione

<sup>23</sup> J. GOTTMANN, *op. cit.*, pp. 129-130.



e tutto questo con il conseguente aumento complessivo dell'entropia e la diminuzione dell'organizzazione globale dell'eco-sistema planetario<sup>24</sup>.

«Oggi un numero sempre maggiore di americani accetta con sempre maggiore riluttanza la vita nelle grandi città. Recenti sondaggi hanno effettivamente dimostrato che la maggior parte delle persone vuole vivere in piccole comunità: il 32% vorrebbe vivere in piccole città o in cittadine, il 25% in comunità suburbane, il 26% in zone rurali e solo il 17% nelle grandi città. Queste opinioni sono state tradotte in pratica. Tra il 1970 e il 1976, le 17 zone metropolitane più importanti del paese hanno effettivamente subito una perdita netta di quasi 2 milioni di persone. Se si chiede a costoro perché abbandonano le grandi metropoli, con ogni probabilità rispondono in modo diverso, adducendo come motivo il numero dei crimini, le tasse, i costi per l'alimentazione e per la casa, gli scioperi paralizzanti dei lavoratori dipendenti dall'amministrazione locale, la diminuzione delle occasioni di lavoro, l'inquinamento. Tutta questa gente non fa altro che reagire ad aspetti diversi dello stesso fenomeno: a causa delle massicce quantità di energia necessarie per sostenere la vita contemporanea, l'entropia dell'ambiente urbano sta aumentando in modo drammatico, fino al punto di mettere in discussione la continuazione dell'esistenza dell'urbanizzazione»<sup>25</sup>.

L'espansione delle città, l'elevata densità di popolazione all'interno delle stesse, valicato in più punti il limite della tollerabilità fisica (e biologica) da parte dell'eco-sistema, richiede flussi di energia e di materia crescenti, l'organizzazione delle città avviene a scapito della disorganizzazione di un ben più vasto contesto ambientale. Né basta alle amministrazioni urbane ed ai governi centrali assegnare alle città maggiori risorse finanziarie, potenziare l'apparato burocratico, sviluppare servizi tecnologicamente sempre più avanzati (e sempre più energivori), computerizzare i sistemi di controllo; ad ogni aumento di risorse la città risponde producendo più inquinamento. È il meccanismo di sviluppo che deve essere radicalmente modificato per assicurare un futuro alle città, non basta più

<sup>24</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 167-168.

<sup>25</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 165.

affidarsi ai poteri taumaturgici dei nuovi ritrovati tecnologici se è vero che la tecnologia trasforma materia ed energia e che la quantità di materia ed energia disponibile si sta assottigliando. Oggi le maggiori aree metropolitane si trovano di fronte ad una significativa inversione di tendenza, di stagnazione in molti casi, di regresso in altri<sup>26</sup>. Questo processo si è andato consolidando durante l'ultimo decennio ed ha riguardato le maggiori metropoli nord-americane ed europee dove la spinta alla concentrazione urbana (che ha interessato sostanzialmente gli ultimi due secoli) si è invertita sotto la spinta di due diversi ordini di fattori quali la delocalizzazione produttiva ed il decentramento delle funzioni residenziali. Le conurbazioni londinese e new-yorkese restano sostanzialmente stabili con la possibilità di essere sopravanzate, entro la fine del secolo, dalle conurbazioni di Tokio, Città del Messico e San Paolo, seguite nell'ordine da Shanghai, Pechino, Calcutta e Bombay. Questo è dovuto alla diversa dinamica demografica esistente fra i paesi del Terzo Mondo e quelli sviluppati da un lato, ma dipende anche dalla decrescente forza di attrazione delle grandi città del mondo industrializzato. Nell'Europa centro-occidentale il tasso di urbanizzazione è rispettivamente del 78% in Francia, del 77,7% in Inghilterra, del 76,5% della R.F.T., del 65,2% dell'U.R.S.S. con punte del 94,6 del Belgio e dell'88,4 dell'Olanda; in media il tasso è del 70%. Il tasso di urbanizzazione degli U.S.A. è del 73,7%, del Canada del 75,7 mentre è del 76,2 del Giappone<sup>27</sup>.

Le città dei paesi industrializzati, immerse in un "continuum" urbano-rurale non hanno più un ruolo specifico (dovuto cioè alla delocalizzazione di gran parte delle attività produttive, allo sviluppo delle telecomunicazioni, alla ristrutturazione dei centri e dei processi di decisione politica) hanno perso molta parte di quel ruolo egemonico conservato per secoli. «La città sta così cessando di essere il luogo del potere non già perché questo si sia trasferito altrove, ma semplicemente perché il potere non richiede più un centro fisico in cui insediarsi e da cui espandersi»<sup>28</sup>. «Alla con-

<sup>26</sup> P. GUIDICINI, *Manuale per le ricerche sociali sul territorio*, Angeli, Milano, 1987, p. 124.

<sup>27</sup> P. ROSSI (a cura di), *Modelli di città*, Einaudi, Torino, 1987, pp. 578-579.

<sup>28</sup> P. ROSSI (a cura di), *op. cit.*, p. 581.

trapposizione fra città e campagna verrà a poco a poco sostituendosi il "continuum" urbano-rurale, secondo un modulo che è oggi embrionalmente prefigurato — per quanto grossolanamente e nella quasi totale mancanza delle essenziali strutture di servizio — dalla fascia costiera che da Boston scende attraverso New York e Baltimora fino a Washington, oppure dal tessuto socio-economico, oggi congestionato e fagocitante, che lega Torino e Milano, o ancora dalla fascia industriale che da Tokyo si sviluppa fino ad Osaka. La città storica si sgretola, appare sottoposta a un processo di frammentazione che le sottrae i centri naturali di aggregazione umana, il cuore, cioè la "piazza", il municipio e la cattedrale, e persino quelle cattedrali laiche che sono (o erano?) le fabbriche della prima e della seconda rivoluzione industriale, su cui ormai era scandita tutta la vita della comunità umana»<sup>29</sup>.

Questo processo in atto, che sta coinvolgendo la città prodotta dall'industrializzazione e dalla civiltà dell'automobile, si inserisce in uno scenario di riferimento più ampio che presenta le seguenti caratteristiche. Economia, società, cultura tendono ad una vera e propria planetarizzazione ed a una piena interdipendenza, parallelamente c'è una tendenza da parte delle comunità nazionali e locali, degli individui e dei gruppi organizzati, a cercare ed ad affermare le ragioni della propria specificità (o diversità). La società mondiale è entrata in un periodo in cui si sta verificando un equilibrio dinamico fra planetarizzazione e diversificazione e proprio questo secondo elemento sta spingendo (nei paesi industrializzati) ad un primo riequilibrio demografico verso zone in precedenza ritenute come marginali all'interno ed all'esterno delle regioni più dinamiche ed urbanizzate. All'approssimarsi del terzo millennio la società si presenta, sotto la spinta residua del vecchio modello di sviluppo e sotto i primi effetti di un'inversione di tendenza verso un modello di sviluppo che sia effettivamente sostenibile, ancora fortemente caratterizzata da un elevato ritmo di trasformazione in tutti i campi del vivere sociale, culturale, politico e dell'economia, con un ugualmente alto tasso di innovatività sotto il profilo scientifico e tecnologico e con una molteplicità di stili di vita e di modelli comportamentali. Se il nuovo (un approccio sistemico alla proble-

<sup>29</sup> AA.VV., *Verso il duemila*, Laterza, Bari, 1984, p. 45.

matica del reale ed una concezione olistica ed ecologica) fa fatica ad affermarsi, il vecchio modello di sviluppo, le vecchie idee di crescita indifferenziata e di progresso continuo hanno ancora la forza sufficiente (dovuta anche ad un'egemonia secolare) ad imporsi<sup>30</sup>. La vita nelle città, nell'intera società umana, frutto della visione meccanicistica che ha trovato i propri artefici in Newton, Locke e Cartesio, si è svolta con una grande celerità dall'avvento dell'era delle macchine in poi. Come alto è stato il ritmo di trasformazione delle risorse materiali ed energetiche, così elevata è stata la trasformazione dei rapporti sociali e di produzione, delle culture, degli oggetti, dell'abitare, delle relazioni interpersonali e dei modelli organizzativi e decisionali. A. Toffler parla di società ad alto indice di transitorietà<sup>31</sup>.

«Gran parte del nostro teorizzare sul mutamento sociale e psicologico presenta un quadro valido dell'uomo nelle società relativamente statiche, ma un quadro deformato e incompleto dell'uomo realmente contemporaneo. Esso si lascia sfuggire una differenza critica tra gli uomini del passato o del presente e gli uomini del futuro. Questa differenza è compendiata dalla parola "transitorietà". Il concetto di transitorietà fornisce l'anello da tempo mancante tra le teorie sociologiche del mutamento e la psicologia degli esseri umani individuali. Integrando le une e l'altra, ci consente di analizzare in un modo nuovo i problemi del mutamento rapidissimo. E, come vedremo, ci fornisce un metodo — rozzo ma efficace — per misurare, deduttivamente, la celerità del flusso delle

<sup>30</sup> Assai ricca ed articolata è la pubblicistica esistente in materia ecologica. Fra i numerosissimi saggi esistenti si segnalano: P. AGUESSE, *Guida all'ecologia*, Feltrinelli, Milano, 1980; R. ALLEN, *Salvare il mondo. Una strategia per la conservazione della natura*, Mondadori, Milano, 1981; G. BOLOGNA, P. LOMBARDI, *Uomo e ambiente*, Gremese, Roma, 1986; F. CAPRA, C. SPRETNAK, *La politica dei verdi*, Feltrinelli, Milano, 1986; L. CONTI, *Questo Pianeta*, Editori Riuniti, Roma, 1987; R. DAJOZ, *Manuale di ecologia*, ISEDI, Milano, 1972; P. GIOLITTO, *Educazione ecologica*, Armando, Roma, 1983; J.E. LOVELOCK, "Gaia". *Nuove idee sull'ecologia*, Boringhieri, Torino, 1981; G. MARCUZZI, *Elementi di ecologia umana*, Patron, Bologna, 1976; M. MESSENGUÉ, *Ha ragione la natura*, Mondadori, Milano, 1983; E. ODUM, *Ecologia*, Zanichelli, Bologna, 1966; D. PACCINO, *L'imbroglione ecologico*, Einaudi, Torino, 1976; J. PASSMORE, *La nostra responsabilità verso la natura*, Feltrinelli, Milano, 1986; R.E. RICKLEFS, *Ecologia*, Zanichelli, Bologna, 1976; A. SACCHETTI, *L'uomo antibiologico. Riconciliare società, uomo e natura*, Feltrinelli, Milano, 1986; T. SHREEVE, *L'ecologia*, Edizioni Paoline, Roma, 1987; R. STRASSOLDO, *Sistema e ambiente. Introduzione all'ecologia umana*, Angeli, Milano, 1977.

<sup>31</sup> A. TOFFLER, *Lo choc del futuro*, Sperling e Kupfer, Varese, 1970.

situazioni. [...] Transitorietà è la nuova "temporaneità" nella vita quotidiana. [...] La transitorietà, invero può essere definita molto specificamente nei termini della celerità con la quale si susseguono i nostri rapporti. Sebbene possa essere difficile dimostrare che le situazioni, in quanto tali, impiegano meno tempo di prima per passare attraverso la nostra esperienza, è possibile suddividerle nelle loro componenti e misurare la celerità con la quale queste componenti entrano nelle nostre esistenze e ne escono; determinare, in altri termini, la durata dei rapporti. [...] Se siamo in grado di dimostrare che i nostri rapporti con il mondo esterno stanno divenendo effettivamente, sempre e sempre più transitori, disponiamo di una prova formidabile della supposizione secondo la quale il flusso delle situazioni va accelerando. E disponiamo di un nuovo modo incisivo di vedere noi stessi e gli altri»<sup>32</sup>.

Toffler, analizzando la società urbano-industriale alla luce dell'elevata transitorietà dei flussi delle relazioni, cogliendo l'esigenza di misurare la celerità del cambiamento e proponendo di imbrigliare la tecnologia per assicurare all'uomo (come per il periodo antecedente all'industrializzazione ed all'urbanizzazione diffusa) un'esistenza a transitorietà relativamente più bassa, onde prevenire lo «choc del futuro», pur senza fare esplicito riferimento ai principi della termodinamica ed alla legge dell'entropia, applica alle relazioni sociali ed ai modelli comportamentali proprio questi principi, definendo «elevata transitorietà» ciò che nulla di altro è che l'alto flusso entropico che contraddistingue l'insieme dei processi di trasformazione della materia e dell'energia nella società contemporanea<sup>33</sup>.

L'uomo tecnologico usa le cose in fretta, la durata delle sue abitazioni si sta progressivamente accorciando, intere componenti dello scenario urbano sono progettate per essere usate e sostituite in arco di tempo assai limitato, mentre nel passato le città erano costruite per durare secoli<sup>34</sup>. «La riduzione di durata dei rapporti

<sup>32</sup> A. TOFFLER, *op. cit.*, p. 48.

<sup>33</sup> A. TOFFLER, *op. cit.*, pp. 38-49.

<sup>34</sup> L'ecologo E.S. Deevey contrappone l'uomo "ecologico" all'uomo "economico" capace di apportare danni all'ambiente. Per "uomo ecologico" bisogna intendere quel tipo di individuo che avvertiva la coesione sociale come elemento fondante il suo stesso esistere dato che le difficoltà dell'esistenza si presentavano tali da escludere che «una gens (non

uomo-cosa causata dalla proliferazione degli oggetti eliminabili e dalle strutture temporanee viene ulteriormente intensificata dalla rapida diffusione del modularismo. Il modularismo può essere definito il tentativo di rendere più permanenti intere strutture rendendone meno permanenti le infrastrutture»<sup>35</sup>.

L'industria sforna prodotti destinati ad una vita sempre più breve, gli oggetti ruotano di continuo, la transitorietà si risolve in un grande spreco di risorse. Anche il rapporto fra uomo ed ambiente fisico tende sempre di più ad abbreviarsi; nel lavoro si percorrono grandi distanze dalla propria residenza, in un pendolarismo costante e frenetico, grandi masse di cittadini (senza città) si spostano di località in località, attuando forme di "nomadismo urbano" alla ricerca di nuovi lavori, nuovi ruoli sociali, maggiori opportunità. Il diffondersi dell'automazione, la civiltà dell'automobile e dei sistemi di comunicazione veloci, le esigenze di costante mutamento di una società super-industrializzata, danno vita ad una mobilità geografica senza precedenti rispetto alle epoche storiche del passato. «In settanta delle maggiori città degli Stati Uniti, ad esempio, New York compresa, la residenza media di uno stesso luogo è inferiore a quattro anni. Si contrapponga ciò alla residenza per l'intera vita in uno stesso luogo, tipica dell'abitante del villaggio rurale. Per giunta, il cambiamento di residenza è critico nel

parliamo di individuo!) isolata dal gruppo tribale potesse sfidare un ambiente naturale che non perdonava la minima debolezza, il più piccolo errore» (D. PACCINO, *op. cit.*, p. 36). C. DARWIN (*L'origine dell'uomo*, Roma 1966, p. 157) scriveva: «Gli uomini primitivi o i progenitori dell'uomo simili alle scimmie [...] debbono aver acquistato gli stessi sentimenti istintivi che spingono gli altri animali a vivere in comune; e senza dubbio essi manifestavano la stessa disposizione generale. Dovevano sentirsi a disagio quando erano separati dai compagni per i quali provavano un certo grado di amore; si saranno avvertiti reciprocamente del pericolo e si saranno aiutati scambievolmente quando attaccavano o si difendevano. Tutto ciò comporta un certo grado di generosità, fedeltà e coraggio. Tali qualità sociali, di cui nessuno mette in dubbio la grande importanza per gli animali inferiori, certamente furono acquistate dai progenitori dell'uomo in modo simile, cioè attraverso la selezione naturale affiancata dall'abitudine ereditata». Secondo D. PACCINO (*op. cit.*, p. 37) il problema ecologico non si è posto in relazione a quel tipo di uomo «né come scarico sui subalterni (come vediamo nelle società civili) delle conseguenze negative dell'eccessiva predazione della natura (compresa quella umana), né come problema sociale derivante dall'alterazione, a causa di troppi pesanti interventi antropici, degli equilibri naturali. Allora non c'erano subalterni, l'utensile era ancora in fase primordiale, scarse erano le popolazioni umane, pressoché illimitato lo spazio a disposizione. Tutt'al più si danneggiava qualche bosco con l'incendio, ma dal punto di vista ecologico era abbastanza irrilevante».

<sup>35</sup> A. TOFFLER, *op. cit.*, p. 62.

determinare la durata di molti altri rapporti con il luogo, per cui quando un individuo pone termine al suo rapporto con una casa, di solito tronca altresì i propri rapporti con ogni genere di luoghi "satelliti" nel quartiere. Si serve di un altro supermarket, di un altro distributore di benzina, di un'altra fermata dell'autobus e di un altro barbiere, facendo cessare così tutta una serie di rapporti con i luoghi, oltre al rapporto con la casa. Pertanto, non soltanto esprimiamo più luoghi nel corso di un'esistenza, ma manteniamo i nostri legami con ciascun luogo per un intervallo di tempo sempre più breve. Incominciamo quindi a vedere con maggior chiarezza come la spinta acceleratrice nella società tocchi l'individuo. Poiché questo raccorciamento dei rapporti dell'uomo con il luogo avviene parallelamente all'interruzione dei suoi rapporti con le cose. In entrambi i casi, l'individuo è costretto a stringere e a sciogliere più rapidamente i legami. In entrambi i casi il livello della transitorietà aumenta. In entrambi i casi, l'uomo sperimenta un'accelerazione del ritmo della vita»<sup>36</sup>.

Questa accelerazione, frutto dell'aumento del livello di transitorietà, altro non è che la velocizzazione del processo di entropizzazione, l'accelerazione del flusso entropico dovuto ad un modello di sviluppo contraddistinto dall'uso indiscriminato ed intensivo di un insieme di risorse non rinnovabili ed ad elevato impatto ambientale. Anche nei rapporti coi propri simili l'uomo tecnologico intrattiene, nella grandissima maggioranza dei casi, relazioni improntate ad un elevato livello di transitorietà. Alle relazioni durature, anche per effetto dell'elevata rotazione geografica, subentrano relazioni frettolose e superficiali; a causa dell'urbanizzazione diffusa, grandi masse di persone vengono a concentrarsi in angusti limiti territoriali, aumentando a dismisura, rispetto alle città del passato, le occasioni di contatto, inoltre l'elevata mobilità geografica contribuisce ad un'ulteriore aumento. Anche le informazioni, le comunicazioni, il sistema di istruzione sono contraddistinti da un'elevata transitorietà, il linguaggio si arricchisce di nuovi termini, la quantità di pubblicazioni di ogni genere che inonda le biblioteche è tale che tenersi puntualmente aggiornati anche in un solo settore della conoscenza è praticamente impossibile. Le innovazioni tecnologi-

<sup>36</sup> A. TOFFLER, *op. cit.*, pp. 96-97.

che si susseguono a ritmi sempre più brevi, sono in funzione delle vere e proprie «fabbriche biologiche», il corpo umano può essere sostituito e integrato in gran parte delle sue componenti, anche gli organi diventano transitori, ma tutto ad un alto prezzo: accelerare la transitorietà ed elevare, conseguentemente, il flusso entropico<sup>37</sup>.

Che tipo di rapporto, all'interno del più generale quadro rappresentato da un modello di sviluppo insostenibile, è intercorso fra uomo ed attività economica? Qual è stato il punto di vista dell'economia all'interno della più generale concezione meccanicistica<sup>38</sup>?

Da Adam Smith a David Ricardo, da John Stuart Mill a Karl Marx, da John Maynard Keynes alla Scuola post-keynesiana, pur se con accenti diversi, l'economia è stata concepita come la disciplina scientifica che ha per oggetto lo studio della produzione, della distribuzione e del consumo della ricchezza.

L'economia analizza in termini di costi e di ricavi il problema delle risorse naturali, la questione energetica, l'approvvigionamento alimentare, il riciclaggio delle merci già impiegate, la localizzazione delle attività produttive e così via, sempre in base a parametri esclusivamente monetari. Le analisi economiche, i complicati modelli econometrici non si pongono affatto il problema generale rappresentato da un corretto rapporto fra uomo e natura, né hanno saputo valutare complessivamente l'impatto ambientale delle nuove tecnologie e delle attività produttive in genere. Se non sono mancate analisi economiche che si sono poste il problema delle implicazioni sociali dello sviluppo economico e della produzione di ricchezza, viceversa i processi di trasformazione di una risorsa rara ed irripetibile quale il suolo, la produzione di scarichi industriali e di rifiuti, il potere inquinante dei combustibili fossili non hanno trovato alcuno spazio in esse<sup>39</sup>. L'economia ha continuato ad occuparsi della produzione, della distribuzione e del consumo di ricchezza a prescindere dalla base ambientale di riferimento. Ben

<sup>37</sup> AA.VV., *Verso il duemila*, cit.; J. MCHALE, *Il futuro del futuro*, F. Angeli, Milano, 1975; M.B. HALL, A. RUPERT HALL, *Storia della scienza*, Il Mulino, Bologna, 1979, parte V.

<sup>38</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, pp. 156-193; J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 133-151; A. RUSSO, *op. cit.*, pp. 43-46.

<sup>39</sup> Tutt'altra impostazione hanno, viceversa, saggi quali: E. GERELLI, *Economia e tutela dell'ambiente*, Il Mulino, Bologna, 1974; G. RUFFOLO, *La qualità sociale*, cit.

strano destino per una disciplina che ha sempre asserito il proprio carattere "strutturale" (intendendo per tali i rapporti di produzione) aver ridotto a termini puramente monetaristici l'intera biosfera<sup>40</sup>! Le analisi economiche si sono sempre limitate a misurare il livello di ricchezza di un determinato paese in base a parametri — quali il prodotto interno lordo, il tasso di disoccupazione, il livello di scolarizzazione e così via —, conferendo valori matematici al tutto. In particolare la crescita economica di un determinato paese è stata fino ad oggi in uno specifico arco temporale misurata dall'aumento del prodotto interno lordo durante lo stesso periodo. Il prodotto interno lordo è rappresentato dalla somma in valore dell'insieme dei beni nonché dei servizi prodotti all'interno del paese considerato ed ad essa si aggiunge il saldo netto dei conti con l'estero. Il prodotto nazionale netto, dal quale sono sottratti gli ammortamenti, è dato dal reddito nazionale ai prezzi di mercato (comprendente la somma dell'insieme dei redditi e delle imposte indirette). Va detto comunque che gli stessi economisti hanno cominciato a presentare numerose riserve rispetto alla concezione del prodotto interno lordo inteso come strumento fondamentale per la misurazione del benessere e dello sviluppo di un determinato paese. Si è rilevato che il P.N.L. non tiene in alcun modo conto di attività quali il lavoro nero e il lavoro occasionale che hanno assunto un ruolo non trascurabile all'interno delle economie di interi paesi, inoltre al P.N.L. sfuggono altre prestazioni lavorative che non sono oggetto di retribuzione come il lavoro domestico, le attività lavorative svolte a titolo volontario e solidaristico, eccetera. Altre critiche hanno riguardato proprio la globalità del P.N.L. laddove la stessa può mascherare arretramenti delle attività economiche su scala regionale, elidendo in tal modo il problema degli squilibri interregionali e quello, essenziale, delle grandi disuguaglianze. Si deve ad E. Mishan l'individuazione delle alterazioni ambientali

<sup>40</sup> Numerosi sono i saggi finalizzati alla verifica critica dei meccanismi dello sviluppo economico concepito prettamente in termini quantitativi e monetaristici; J.F. BARDE, E. GERELLI, *Economia e politica dell'ambiente*, Il Mulino, Bologna, 1980; M. BRESSO, *Pensiero economico e ambiente*, Loescher, Torino, 1982; H. DALY, *Lo stato stazionario*, Sansoni, Milano, 1981; N. GEORGESCU-ROEGEN, *Analisi economica e processo economico*, Sansoni, Milano, 1973; N. GEORGESCU-ROEGEN, *Energia e miti economici*, Boringhieri, Torino, 1976; E. MISHAN, *Il costo dello sviluppo*, Angeli, Milano, 1976; J. TIMBERGEN, *Progetto RIO per la rifondazione dell'ordine internazionale*, Mondadori, Milano, 1977.

(causate dalle attività economiche) come causa della diminuzione del benessere sociale. La crescita economica comporta dei costi, lo sviluppo inteso come vera e propria variabile indipendente rispetto all'ambiente genera le diseconomie esterne di cui il P.N.L., così come è strutturato, non tiene conto.

Anche con il P.N.L. le analisi economiche prendono in esame, all'interno di una logica tipicamente riduzionista, solamente quegli elementi che possano essere ricondotti ad un valore esclusivamente monetario. L'economia resta sostanzialmente estranea alla complessa tematica relativa alla «qualità della vita».

«Il lavoro di uomini e donne viene valutato anch'esso in termini esclusivamente monetari e non in termini di fatica, stress, alienazione, gratificazione, diletto e così via. I consumi di cui parla l'economia rappresentano un'astrazione matematica, in cui entrano in modo indifferenziato cibo e gioielli, farmaci e benzina, sigarette e stanze d'albergo, indipendentemente dal come e perché vengono consumati. Lo sviluppo tecnologico dei processi produttivi, infine, è controllato e diretto più nell'ottica del profitto immediato (aumento della produttività del lavoro) che nella prospettiva del miglioramento complessivo della qualità della vita e del rispetto degli equilibri ecologici»<sup>41</sup>. «Il recupero dell'economia ad una dimensione umana e sociale non è solo un esercizio intellettuale ma implica mutamenti profondi nel sistema dei valori sedimentati nella nostra cultura. L'idea stessa di ricchezza, che è una nozione centrale, è connessa inestricabilmente ad attese, valori, stili di vita. Definire la ricchezza in termini puramente materiali o monetari e concepire l'idea di progresso in termini di crescita quantitativa delimita un ambito concettuale che si rivela sempre più inadeguato rispetto alle trasformazioni in atto nella natura, nella società e nelle coscienze individuali»<sup>42</sup>.

Di fronte ai caratteri globali ed ecologici della crisi in atto, in un momento in cui è l'intero pianeta ad essere impattato dalle conseguenze deleterie di una logica di sviluppo (concepito in termini di pura crescita quantitativa) non rispettosa delle esigenze di complessità e di stabilità dell'eco-sistema, entrando in crisi i presupposti stessi della concezione meccanicistica e riduzionistica, per-

<sup>41</sup> AA.VV., *La cultura dei Verdi*, cit., p. 45.

<sup>42</sup> AA.VV., *La cultura dei Verdi*, cit., p. 46.

dono irreparabilmente di "oggettività" le leggi economiche. La crescita produttiva, più alti tenori di vita, disponibilità crescenti di beni di consumo, hanno un alto costo in termini ecologici. Maggiore è l'espansione della base produttiva, più alta è la produttività del sistema economico, maggiore sarà il ritmo di sfruttamento delle risorse naturali e crescente sarà il livello di inquinamento. Oggi dal petrolio si ottiene all'incirca la metà dell'energia necessaria a far funzionare l'economia mondiale. Di qui a cinquant'anni le riserve petrolifere si saranno esaurite ed occorrerà ricorrere a nuove fonti energetiche ed alle relative tecnologie di sfruttamento<sup>43</sup>. Senza ripetere quanto detto nei capitoli precedenti sull'impatto crescente all'interno dell'eco-sistema da parte di nuove tecnologie sempre più inquinanti, non può essere ignorato che la sostituzione di una fonte energetica all'altra comporta sempre un costo ambientale aggiuntivo<sup>44</sup>.

«Anche sulla base di risorse energetiche inesauribili, come l'energia solare o la fusione nucleare, si può sviluppare un sistema economico di crescita distruttivo degli equilibri biologici della biosfera. Una economia affluente è anche un'economia effluente. È un'economia che trasforma in dimensioni sempre più massicce bassa entropia in alta entropia, forme organiche utili in rifiuti inquinanti. E l'effluenza incide sugli equilibri ecologici, alterandoli e provocando ferite mortali per la biosfera. Se per le risorse rinnovabili il limite è costituito dai costi crescenti del loro progressivo esaurimento, per le energie rinnovabili il limite è rappresentato dai costi dell'inquinamento, che possono raggiungere soglie irreversibili. Anche i flussi sono finiti nell'unità di tempo. Non si può inquinarli a volontà»<sup>45</sup>.

Da tempo le politiche economiche nazionali e gli organismi monetari internazionali stanno tentando di definire strategie vincenti contro l'inflazione, ma a loro è sfuggita la componente ambientale del processo inflattivo. Il sistema produttivo, esige quantità crescenti di energia che a loro volta richiedono tecnologie

<sup>43</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 50.

<sup>44</sup> Sul più generale tema dell'impatto tecnologico all'interno dell'eco-sistema ambientale: AA.VV., *La speranza tecnologica*, ETAS, Milano, 1980; A. BUZZATI TRAVERSO, *La sfida della scienza*, Mondadori, Milano, 1976; E. JANTSCH, *La previsione tecnologica*, Bizzarri, Roma, 1969; A. SCHAFF, *Il prossimo duemila*, Editori Riuniti, Roma, 1985.

<sup>45</sup> G. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 53.

sempre più raffinate e costose: assottigliandosi le riserve energetiche e rendendosi indispensabile il ricorso a fonti sempre meno raggiungibili o necessitanti una tecnologia estremamente complessa (e costosa come nel caso del nucleare) è evidente che gli alti costi energetici alimentino l'inflazione. Analogo discorso potremmo farlo a proposito di altre materie prime, di minerali, di risorse in rapido esaurimento. Essendo l'energia alla base di ogni attività economica, l'aumento dei costi della stessa si trasmette all'interno dell'intero ciclo produttivo, scaricandosi inevitabilmente sui consumatori. Per la disciplina economica, inoltre, il mercato viene regolato essenzialmente dalla domanda e dall'offerta (anche in questo caso la riduzione delle attività economiche alle curve della domanda e dell'offerta è tipicamente meccanicistico, né va dimenticato che A. Smith applica in economia la "filosofia" di Cartesio e la "fisica" di Newton)<sup>46</sup>. In questo modo i meccanismi regolatori del mercato si innestano su di una base rappresentata dalle risorse naturali considerata come inesauribile e che se fosse andata verso una sensibile limitazione (causata da un uso intensivo ed indifferenziato) sarebbe stata rapidamente integrata dalla scoperta di nuove risorse da parte della tecnologia.

La confutazione di questa posizione "classica" degli economisti di tante generazioni è rappresentata dal crescente disordine della materia, dall'accentuata caoticità dell'ambiente fisico dovuta alla legge dell'entropia, certamente non presa in considerazione da una disciplina fortemente meccanicistica e riduzionista quale è l'economia così come l'abbiamo storicamente conosciuta<sup>47</sup>.

L'altro caposaldo del pensiero economico è rappresentato dal preteso fattore valorizzante scaturente dall'inesco del lavoro umano sulla base rappresentata dalle risorse naturali. Ogni volta che l'uomo aggiunge il proprio lavoro, attraverso le macchine (che già ne contengono una quantità precedentemente assimilata) alle risorse le valorizza, crea nuovi oggetti, nuove merci, per un maggiore benessere sociale. Anche in questo caso si tratta di una posizione tipicamente meccanicistica. In base alla prima legge della termodinamica sappiamo che non è possibile né creare né distruggere

<sup>46</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 29-40.

<sup>47</sup> A. SACCHETTI, *op. cit.*, pp. 38-47.

energia (e materia) nell'universo, quindi l'uomo non "crea" alcunché, si limita a trasformare la materia e l'energia disponibili attraverso la tecnologia, ma trasformando materia ed energia, in base alla seconda legge, causa entropia, aumenta il disordine complessivo.

«Gli economisti sono tenacemente aggrappati all'idea che il lavoro umano e le macchine creino soltanto valore, poiché credono nel modello del progresso materiale permanente e illimitato. Ma sappiamo, dalla seconda legge, che ogni qualvolta che l'energia dell'uomo o l'energia delle macchine o qualsiasi altra forma di energia viene utilizzata per fare qualcosa che abbia valore, ciò avviene a spese di un disordine e di una dissipazione ancora maggiori che si creano nell'ambiente complessivo. Sappiamo anche che persino le cose di valore che facciamo terminano alla fine come scarto o energia dissipata. Quindi, non vi è quello che si descrive come progresso "materiale", nel senso di accumulo di una riserva "permanente" di beni utilizzabili, dal momento che qualsiasi cosa facciamo al mondo alla fine si riduce come polvere al vento»<sup>48</sup>.

L'altro "dogma" dell'economia è rappresentato dall'aumento di produttività. Storicamente il sistema industriale è stato strutturato in maniera tale da tendere costantemente all'aumento di questa, meccanizzando ed automatizzando in maniera crescente l'intero processo lavorativo. Ma la produttività indica anche la velocizzazione del processo produttivo, riferendosi alla realizzazione sempre più rapida di una determinata lavorazione; in questo modo si trasformano più rapidamente le risorse naturali, si produce più inquinamento in un arco di tempo sempre più ristretto, in una parola si accelera il flusso di entropizzazione. Più rapidamente si produce e più rapidamente si consuma, ugualmente in maniera più celere la materia e l'energia disponibili all'interno dell'eco-sistema si assottigliano senza dare tempo ai cicli naturali di riprodurle (laddove siano riproducibili) e si esauriscono (laddove siano irriproducibili). È mancata all'economia la coscienza dello sviluppo sostenibile, è mancata la consapevolezza di trovarsi di fronte ad un eco-sistema finito, all'interno del quale è essenziale trasformare le risorse riproducibili ad una velocità più bassa rispetto a quella che

<sup>48</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 142.

la natura impiega a ricostituire. Inoltre, se da un lato la produzione industriale ha sempre perseguito l'obiettivo di incrementare la produttività, è ugualmente vero che l'intero ciclo produttivo si è andato progressivamente articolando in una miriade di fasi lavorative.

«In ciascuno stadio dell'intero processo di produzione e di scambio, viene compiuto lavoro; infatti, viene spesa energia sia da parte dell'uomo che delle macchine. Una parte di questa energia viene incorporata nel prodotto, mentre una parte viene dissipata. Questo significa che quanti più sono gli stadi del processo economico, tanta più energia viene perduta [...]. Nelle società altamente industrializzate, gli stadi del processo economico continuano a proliferare, e questo significa che una sempre maggiore quantità di energia viene dissipata lungo tutta la linea, inoltre, i disordini che ne derivano creano per la società problemi ancora maggiori a lungo termine»<sup>49</sup>.

Un modello economico di crescita indifferenziata, oltre ad aver aggravato le contraddizioni esistenti fra aree ricche e paesi sottosviluppati, ha comportato un impatto sociale ed ambientale considerevole. Alla ricerca di una produttività sempre più alta e di profitti sempre più elevati, la società industriale ha trasferito i costi dello sviluppo alle generazioni future ma sta già pagando costi crescenti con un'elevata disoccupazione, un'aumento dell'inquinamento, il degrado delle aree urbane, la criminalità crescente, l'insorgenza di malattie direttamente connesse al modello di sviluppo in atto e così via. Inflazione e disoccupazione sono ormai problemi irrisolvibili se l'economia non ricercherà una nuova dimensione ecologica<sup>50</sup>. Gli economisti hanno finora trascurato colpevolmente l'interdipendenza fra processi produttivi, questioni sociali ed ecologia, si è trattato solamente in termini di produttività o di controllo dei conflitti sociali all'interno di una logica di ripartizione più equa o più funzionale della ricchezza nazionale. Oggi l'industria si trova a fare i conti con "conflitti ambientali", con popolazioni che rifiutano la monetizzazione della propria salute, con campagne per il disinquinamento dei fiumi e dell'aria delle città,

<sup>49</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 146.

<sup>50</sup> E. GERELLI, *op. cit.*

con iniziative di amministrazioni locali contro i derivati industriali della plastica e l'installazione delle centrali a carbone o nucleari. L'economia si trova ora a fare i conti con un robusto movimento ambientalista, trans-partitico, che rivendica una migliore qualità della vita, che non è più incline a barattare l'alterazione dell'ambiente e città invivibili con automobili sempre più veloci e con ritrovati tecnologici sempre più sofisticati<sup>51</sup>.

L'economia, con le sue analisi matematiche estremamente raffinate, se non opererà una radicale riconversione prima ancora culturale che produttiva, perderà irreversibilmente di vista quella che è la reale dinamica sociale, politica e culturale.

«L'economia attuale è caratterizzata dall'approccio frammentario e riduzionistico che è tipico della maggior parte delle scienze sociali. In generale gli economisti non riconoscono che l'economia è semplicemente un aspetto di un tessuto ecologico e sociale complessivo: un sistema vivente composto di esseri umani che sono in continua interazione fra loro e con le loro risorse naturali, la maggior parte delle quali sono, a loro volta, organismi viventi»<sup>52</sup>.

Il recupero del rapporto fra economia, scienze sociali ed una visione ecologica ed olistica richiede anche il superamento della fiducia incondizionata nello sviluppo tecnologico ed anzi l'attribuzione alla tecnologia di una nuova valenza, per recuperare un rapporto non conflittuale con la natura<sup>53</sup>.

«La crescita tecnologica non è solo considerata il mezzo ultimo per risolvere tutti i problemi ma anche qualcosa in grado di determinare il nostro stile di vita, le nostre organizzazioni sociali e il nostro sistema di valori. Un tale "determinismo tecnologico" sembra essere una conseguenza dell'alta considerazione di cui la scienza gode nella nostra vita pubblica — rispetto alla filosofia, all'arte o alla religione — e del fatto che gli scienziati non sono stati in grado in generale di occuparsi di valori umani in modi significativi. Questo fatto ha condotto la maggior parte delle persone a credere che la tecnologia determini la natura del nostro sistema di valori e dei nostri rapporti sociali, anziché riconoscere che è vero esattamente

<sup>51</sup> F. CAPRA, C. SPRETNAK, *La politica dei Verdi*, Feltrinelli, Milano, 1984.

<sup>52</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 156.

<sup>53</sup> J. PASSMORE, *op. cit.*, pp. 183-204.

l'opposto, che sono i nostri valori e i nostri rapporti sociali a determinare la natura della nostra tecnologia»<sup>54</sup>.

A livello internazionale il ruolo delle multinazionali si sta ancora di più rafforzando. Il capitale si va sempre più internazionalizzando, al pari della finanza e delle valute nazionali, ad un uguale processo di planetarizzazione stanno arrivando le banche<sup>55</sup>. Si stanno infittendo i rapporti fra multinazionali, banche, finanza e stati nazionali, ormai l'economia mondiale si presenta completamente integrata, ma in questo modo si rende sempre più vulnerabile ai diversi fattori di crisi che da un momento all'altro possono esplodere. Numerosi studiosi si sono cimentati in simulazioni aventi l'obiettivo di dimostrare la grande vulnerabilità dell'economia mondiale nel momento in cui si è fatta interdependente<sup>56</sup>.

Al di là di residue impostazioni ottimistiche, il ruolo svolto dalle multinazionali aumenta a dismisura l'effetto dirompente dei fattori di rischio cui deve fare fronte l'economia mondiale. Ormai le multinazionali hanno una propria politica estera, hanno trasceso i confini nazionali di riferimento, dispongono di risorse finanziarie che superano il prodotto nazionale lordo di numerosissimi stati nazionali. Anche nei paesi industrializzati il ruolo delle multinazionali è guardato con preoccupazione crescente dal momento che queste possono influenzare sensibilmente il potere legislativo e lo stesso esecutivo, hanno grande influenza sui mezzi di comunicazione e sui mass-media, dispongono di mezzi ingenti per indirizzare la ricerca, sia pubblica che privata, verso obiettivi consoni alle proprie strategie di mercato. Nei paesi del Terzo Mondo l'effetto dell'azione delle multinazionali è ancora più dirompente<sup>57</sup>. Di fronte a strutture socialmente, economicamente e politicamente assai fragili le multinazionali hanno avuto gioco facile nell'accaparramento delle risorse nazionali di questi paesi, privi di un forte potere di negoziazione a livello internazionale. Né da parte dei governi del Terzo Mondo c'è la possibilità di contrastare l'effetto fortemente inquinante prodotto dalle tecnologie "di esportazione"

<sup>54</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 181.

<sup>55</sup> N. THRIFT, *La geografia del disordine economico internazionale*, in R.J. JOHNSTON, P.J. TAYLOR, *op. cit.*

<sup>56</sup> A. TOFFLER, *L'eco-spasmo*, Sperling & Kupfer, 1975.

<sup>57</sup> P. BLAIKIE, *L'uso delle risorse naturali nei paesi in via di sviluppo*, in R.J. JOHNSTON, P.J. TAYLOR, *op. cit.*; P. HAGGETT, *op. cit.*, pp. 441-459.



imposte dalle multinazionali. Abbiamo visto nelle pagine precedenti come il controllo del mercato da parte delle grandi multinazionali dell'alimentazione abbia ridotto i paesi del Terzo Mondo, in larga misura, da auto-consumatori ad assistiti, esposti alle ricorrenti catastrofi ambientali quali siccità, inondazioni che provocano carestie con decine e spesso centinaia di migliaia di vittime e di profughi. L'uso delle risorse naturali nei paesi in via di sviluppo è profondamente alterato dal ruolo egemone delle multinazionali: gli stati nazionali non dispongono delle tecnologie necessarie per lo sfruttamento di queste risorse, inoltre il controllo politico sulle attività delle multinazionali nei loro paesi si presenta ancora più problematico anche se negli ultimi tempi si sta assistendo ad una prima inversione di tendenza<sup>58</sup>.

Il ruolo delle multinazionali è tale da farle assomigliare a macchine<sup>59</sup>. Sono indubbiamente frutto di una concezione dello sviluppo economico che ha privilegiato la quantità alla qualità, che non ha valutato le implicazioni ecologiche dell'internazionalizzazione delle economie, che ha accentuato il prelievo di risorse naturali dei paesi poveri senza programmare lo sviluppo delle economie degli stessi.

Le multinazionali possono essere assunte a simbolo di questa visione dello sviluppo economico, a sua volta espressione della concezione meccanicistica e dell'antropizzazione integrale dell'ecosistema naturale.

Lo sviluppo economico, la crescita delle città, l'elevata transitorietà nei comportamenti e negli stili di vita, sono tutte espressioni di questa concezione. Lo sviluppo insostenibile ha molteplici fattori; di una visione che sia nello stesso contesto sistemica, organicistica ed ecologica necessita un nuovo tipo di sviluppo che sia rispettoso dell'equilibrio dinamico delle diverse componenti ambientali e del diritto al futuro da parte delle nuove generazioni alle quali non ci si può limitare a lasciare in eredità un pianeta sempre più inquinato, defraudato delle sue risorse naturali e con in deposito grandi quantità di scorie nucleari<sup>60</sup>.

<sup>58</sup> R.J. JOHNSTON, P.J. TAYLOR, *op. cit.*, p. 159.

<sup>59</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 183.

<sup>60</sup> Il termine ecologia deriva dal greco οἶκος (casa) e λόγος (discorso). L'ecologia ha per oggetto di studio il complesso di relazioni degli organismi con i propri ambienti, siano gli stessi organici che inorganici. L'analisi ecologica abbraccia l'insieme della realtà naturale

«Molti dei problemi immediati nascono dal tentativo di conseguire obiettivi economici, come un determinato tasso di sviluppo o la piena occupazione, senza curarsi di altre parti dell'eco-sistema. Se avessimo considerato in anticipo la possibilità di una crisi energetica, se avessimo cercato di prevedere l'impatto sull'ambiente di alcune tecnologie, se avessimo considerato come l'economia del benessere mini la vita familiare e l'organizzazione sociale, non saremmo probabilmente in una situazione così difficile.

Dopo dieci anni di dure esperienze, ci siamo resi conto di vivere in un eco-sistema estremamente fragile, dalle infinite interdipendenze, che rischia la distruzione se non opereremo con accortezza. La "nuova scienza economica", che occorre per superare l'eco-spasmo, non può che essere vista nell'ottica di questa incombente, inevitabile verità.

Ciò significa che ogni tentativo di allentare i controlli ambientali in cambio di posti di lavoro o di profitti immediati può aggravare anziché risolvere la crisi. È un tentativo di ipotecare — o persino di mandare in malora — il futuro per l'interesse del momento. La sconsiderata realizzazione di programmi accelerati volti alla proliferazione di reattori nucleari autofertilizzanti come rimedio per far fronte alla crisi energetica, per esempio fa aumentare le probabilità di un disastro in modo così spaventoso che esso potrebbe ritardare l'ulteriore sviluppo tecnologico e il conseguimento della stabilità economica per lo spazio di una generazione»<sup>61</sup>.

seguendo una metodologia di studio decisamente interdisciplinare: biologia, fisica, chimica, etologia, idrologia, geografia concorrono alla definizione degli elementi portanti della biosfera. Il primo ad adoperare il termine ecologia è stato nel 1866 il biologo E. Haeckel, mentre le prime ricerche ecologiche sono senza dubbio quelle condotte, durante la seconda metà del secolo scorso, da C. Darwin. La definizione di ecologia fornita da E.P. Odum è la seguente: «Poiché l'ecologia si occupa specialmente della biologia di gruppi di organismi e dei processi funzionali nelle terre, negli oceani e nelle acque dolci, è più coerente con la mentalità moderna definirla come lo studio della struttura e delle funzioni della natura» (E.P. ODUM, *Ecologia*, Zanichelli, Bologna, 1974, p. 11). Secondo R. Dajoz «l'ecologia è la scienza che studia le condizioni d'esistenza degli esseri viventi e le interazioni di ogni tipo tra questi e l'ambiente in cui vivono» (R. DAJOZ, *Manuale di ecologia*, ISEDI, Milano, 1972, p. 1). Per P. Giolitto: «Studiando i rapporti dell'uomo e dell'ambiente, l'ecologia si pone di fatto al crocevia delle scienze della terra e delle scienze dell'uomo. È una scienza di sintesi, una scienza pluridisciplinare che, per delineare il suo oggetto, ha bisogno dell'apporto di molte altre scienze, teoriche o applicate» (P. GIOLITTO, *Educazione ecologica*, Armando, Roma, 1983, p. 14).

<sup>61</sup> A. TOFFLER, *L'eco-spasmo*, cit., pp. 88-89.

CAPITOLO V

LE ALTERNATIVE POSSIBILI

Il modello di sviluppo finora analizzato non è riuscito a conciliarsi con l'ambiente, anzi, all'interno di una logica rigidamente antropocentrica, ha compromesso i fragili equilibri dell'eco-sistema, ha inquinato l'acqua, l'aria, il suolo, ha alterato complessi habitat ecologici, ha dilapidato immense ricorse non più riproducibili, frutto dell'intera evoluzione del sistema terrestre<sup>1</sup>.

Abbiamo anche visto che sviluppo ed ambiente devono essere strettamente interrelati fra loro, fra uomo e natura non può più persistere un rapporto di assoluto dominio a vantaggio del primo, nessuna tecnologia "miracolosa" potrà assicurare il riequilibrio di un ambiente fortemente compromesso se da un modello di sviluppo che abbiamo visto essere insostenibile non avverrà, a tempi ragionevolmente brevi, la transizione ad una nuova logica di sviluppo che sia sostenibile rispetto ai cicli vitali della biosfera e rispetto alle aspettative delle generazioni future. Il Rapporto della Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo afferma l'esigenza (ed al contempo l'indifferibilità) di un nuovo modello di progresso che sia in grado di far fronte alle esigenze dell'oggi, senza compromettere irrimediabilmente le capacità delle future generazioni di soddisfare quelle dell'avvenire. Lo stesso Rapporto si fa carico dell'indi-

<sup>1</sup> Lo stesso Marcuse nota che: «Nella società attuale la natura stessa controllata in modo sempre più efficiente, è a sua volta diventata una dimensione del controllo sull'uomo: longa manus della società e del suo potere. La natura mercificata, inquinata, militarizzata, riduce l'ambiente vitale dell'uomo non solo in senso ecologico, ma anche in senso propriamente esistenziale. Impedisce la cathexis erotica (e la trasformazione) del suo ambiente; toglie all'uomo la possibilità di trovarsi nella natura al di là e al di qua dell'alienazione, gli impedisce anche di riconoscere nella natura un soggetto autonomo, soggetto con cui vivere in un comune universo umano. Il libero accesso alla natura nei divertimenti di massa, sia esso spontaneo o organizzato, non ovvia a queste posizioni: costituisce solo uno sfogo della frustrazione che si limita a rendere più grave la violazione della natura» (H. MARCUSE, *op. cit.*, pp. 74-75). «La natura, quando non è lasciata stare e protetta come 'riserva', viene aggredita in modo scientifico: esiste nell'interesse della dominazione, è cosa sprovvista di valore, di materia...» (p. 75).

cazione di nuove politiche in grado di coniugare sviluppo economico e sociale e salvaguardia ambientale, all'interno di una nuova visione sistemica ed ecologica<sup>2</sup>.

Abbiamo visto come le analisi economiche abbiano fatto ricorso per un lungo periodo, per misurare la ricchezza nazionale, al prodotto interno lordo, abbiamo visto come l'economia industriale abbia privilegiato uno sviluppo puramente quantitativo (in termini, per l'appunto, di accrescimento del P.I.L.) e come gli economisti abbiano ritenuto che il lavoro umano aggiunga valore agli elementi naturali al termine del ciclo produttivo. La disciplina economica, occupandosi di costi monetari, ha ridotto a cifre l'immissione di insetticidi nelle campagne, l'abbattimento di boschi e foreste, il rischio nucleare, cifre che alla fine costituiscono la base a cui aggiungere valore attraverso il lavoro. Oggi, una visione che sia realmente sistemica, che affronti in maniera globale le problematiche planetarie e che non ritenga più ambiente e sviluppo come due realtà non interdipendenti, deve considerare come centrale non più il valore aggiunto dall'uomo alle risorse naturali attraverso le macchine, bensì il valore sottratto alla natura attraverso i processi produttivi e le molteplici altre attività umane<sup>3</sup>.

Anche se oggi è diffusa la convinzione che l'eco-sistema stia subendo pressioni difficilmente sostenibili, anche se la concezione meccanicistica, che è stata alla base dell'umanizzazione integrale della biosfera, appare irreversibilmente in crisi (almeno come visione egemone ed "indiscussa" del reale) anche se appaiono con macroscopica evidenza i limiti di un processo di sviluppo che ha privilegiato la crescita puramente quantitativa a scapito della qualità della vita, nessuno è in grado (al di fuori di visioni catastrofiste o di un facile ottimismo riduzionistico) di preconizzare il momento esatto di entrata, da parte dell'eco-sistema planetario, all'interno di una spirale di crisi irreversibile.

Siamo consapevoli che lo sviluppo incontra dei limiti ecologici invalicabili, ma sarebbe insensato attendere il superamento di questi limiti per invertire la tendenza in atto ed arrestare il processo di degradazione<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., pp. 321-417.

<sup>3</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., p. 11.

<sup>4</sup> G. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 155.

Ma è possibile arrestare questo processo di disorganizzazione dell'ambiente fisico se (con la legge dell'entropia) siamo ugualmente coscienti che le strutture organizzate tendono spontaneamente al disordine e che i processi di riorganizzazione applicati a questa o a quella componente strutturale dell'eco-sistema non fanno altro che accrescere l'entropia totale ed il livello complessivo di disordine? Se il mondo è condannato dal fatto che l'entropia tende al massimo, non hanno allora ragione i fautori dello sviluppo illimitato che ritengono superabili i limiti fisici dell'eco-sistema dalle nuove scoperte scientifiche, dai nuovi ritrovati tecnologici? È conveniente allora, invece di rallentare l'alterazione della natura e l'umanizzazione della biosfera, deviare il corso dei fiumi per irrigare nuovi territori agricoli, ricercare materiali (in esaurimento sulla Terra) nelle profondità dello spazio cosmico, ricavare acqua potabile dagli oceani e così via? In questo modo non faremmo altro che accelerare il processo di degradazione dell'ambiente fisico, dilapidando ad un ritmo ancora più elevato di quello in corso un insieme di risorse che si sta progressivamente assottigliando sotto la duplice spinta della progressione demografica e del crescente inquinamento.

Accelerare, decelerare, in questo sta la risposta per uscire dalla spirale della crisi.

«Gli uomini si sono sempre posti il problema se la storia sia predeterminata o se vi sia la possibilità di esercitare un vero libero arbitrio sul dispiegarsi degli eventi. La legge dell'entropia più di qualsiasi altro concetto messo a fuoco, consente di fare un passo avanti nella soluzione di questo problema. Stabilendo quale sia la direzione del tempo, la seconda legge pone i limiti entro i quali noi siamo costretti a operare. Non possiamo capovolgere il tempo o il processo entropico: per noi esso è determinato. Possiamo invece esercitare il libero arbitrio, stabilendo la velocità del processo entropico. Qualsiasi azione compiano gli esseri umani in questo mondo accelera o rallenta il processo entropico. Dal modo in cui scegliamo di vivere e di comportarci, decidiamo quanto velocemente o quanto lentamente viene dissipata l'energia disponibile nel mondo. Questo è il punto in cui la scienza confina con la metafisica e con l'etica»<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 61.

Il rallentamento del flusso entropico non è certamente riducibile a questa o a quella componente del modello dello sviluppo in atto; non sarebbe sufficiente privilegiare le energie alternative rispetto a quelle tradizionali e al nucleare se poi continuasse l'attuale meccanismo di produzione, di distribuzione e di consumo. Se la crisi è globale, la diminuzione dei ritmi di trasformazione della materia e dell'energia dovrà essere generalizzata a tutte le componenti dell'eco-sistema umano. In tal senso va letta l'ipotesi dello sviluppo sostenibile<sup>6</sup>.

Il rallentamento del flusso entropico deve essere generale, ma può essere differenziato. In alcune componenti dell'eco-sistema possiamo produrre riduzioni di flusso più marcate che in altre, il che vuol dire che mentre in agricoltura vanno ripristinate forme di coltivazione organiche, non più intensive e biocompatibili, viceversa in altri campi (telecomunicazioni, ricerca, informatizzazione ed altri ancora) sarà possibile ricorrere a tecnologie sempre più sofisticate e tali da rendere accettabile la transizione al nuovo modello di sviluppo e agli stili di vita ad esso connessi senza cadere nelle maglie di un pauperismo diffuso e di una ruralizzazione forzosa ed indifferenziata (laddove sia effettivamente praticabile, al di là delle preconizzazioni delle componenti più integraliste del movimento e della cultura ambientalista). In seguito vedremo come questo sia possibile. Analizziamo adesso le alternative possibili all'interno dei diversi settori dell'eco-sistema umano, per assicurare allo stesso uno sviluppo che sia effettivamente sostenibile e coniugabile con l'ambiente.

Essenziale è l'inversione di tendenza per quanto concerne la questione rappresentata dall'approvvigionamento energetico. Per risolvere la crisi in atto non è affatto vero che l'umanità abbia bisogno di maggiori quantità di energia, ma di nuovi stili di vita, nuove tecnologie, nuove culture dell'abitare; non a caso abbiamo già rilevato che il rallentamento del processo di entropizzazione deve essere esteso all'intera società umana e non è proponibile per la soluzione di tematiche isolate da un contesto globale di riferimento.

Il meccanismo di sviluppo illimitato è stato reso possibile dal-

<sup>6</sup> L.R. BROWN, *op. cit.*, pp. 229-253.

l'impiego di risorse energetiche non rinnovabili quali il petrolio, il carbone, i gas naturali, fortemente inquinanti e bisognose di tecnologie estremamente costose e centralizzate.

Con l'attivazione di una economia nuclearizzata i problemi si sono radicalizzati; abbiamo già considerato i rischi insiti alla tecnologia nucleare e le crescenti energie destinate all'attivazione del nucleare per fusione non fanno altro che confermare le considerazioni già svolte. Non si tratta di sostituire una fonte energetica in esaurimento con un'altra più costosa ed a più elevato impatto ambientale, la questione viceversa è rappresentata da quella «via soffice all'energia» indicate da A.B. Lovins e che si sintetizza nel risparmio energetico durante la fase di transizione ad uno sviluppo sostenibile e nell'attivazione di fonti energetiche rinnovabili<sup>7</sup>. Il nuovo ambiente energetico dovrebbe essere articolato sulla progressiva sostituzione di risorse energetiche rinnovabili rispetto a quelle che tali non sono, sull'applicazione di tecnologie decentrate ed articolate nel territorio ed a basso indice di inquinamento. Sappiamo già che è possibile ricavare energia dalle maree, dal vento, dal calore racchiuso nelle viscere della Terra, dalle biomasse, ma applicare su vasta scala queste energie rinnovabili comporta grandi investimenti sia nella ricerca tecnologica, sia nella riconversione della rete distributiva<sup>8</sup>. «In tali condizioni si pone un drammatico arbitraggio, tra lo sforzo di ricerca e di investimenti che deve essere compiuto per assicurare la transizione e quello che dovrebbe essere realizzato per ridurla al minimo, affrettando l'avvento delle energie rinnovabili. Ora, qual è la situazione da questo punto di vista? La somma degli investimenti nella prospezione, nell'estrazione e nella produzione di fonti, di energie convenzionali è oggi dell'ordine di 250-300 miliardi di dollari. Il volume globale di spese di ricerca e sviluppo (escluse le prospezioni) che i paesi industriali avanzati destinano allo sviluppo di nuove fonti di energia non rinnovabile è dell'ordine di 10 miliardi di dollari. Quello destinato alla ricerca per lo sviluppo di energie rinnovabili ammonta a circa un miliardo di dollari, pari al 10% del totale. Da questa proporzione di evince il grado di priorità accordato alle prime. Il fondamento di queste

<sup>7</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 330.

<sup>8</sup> F. BUTERA, *op. cit.*

scelte di priorità sta nella convenienza economica relativa delle varie forme di energia, rilevata dal mercato»<sup>9</sup>.

Oggi il mercato è governato dalle leggi dell'economia ed abbiamo visto quali sono stati i presupposti di questa disciplina, ma se al concetto di valore aggiunto si saprà sostituire quello di valore sottratto (da parte dei processi produttivi all'ambiente) potremo dire che la transizione verso l'era dello sviluppo sostenibile sarà stata finalmente avviata. Il risparmio energetico delle fonti tradizionali deve accompagnare l'attivazione delle fonti energetiche rinnovabili durante tutta la fase della transizione. Negli anni che hanno seguito la crisi petrolifera in Europa il 95% del totale delle forniture energetiche è stato ricavato da un impiego più oculato delle stesse, negli Stati Uniti si è ottenuto nello stesso periodo (1973-78) il 72% delle nuove forniture di energia dal ricorso a misure conservative<sup>10</sup>.

Oltre la metà dell'energia che si impiega attualmente è assorbita dalla climatizzazione degli ambienti durante i mesi invernali. Grandi quantità di energia sarebbero risparmiate se venissero progettati edifici termicamente più efficienti, inoltre ulteriori quantità di energia sarebbero conservate se si producesse simultaneamente calore utilizzabile ed elettricità, attraverso i procedimenti di cogenerazione. Un migliore isolamento termico di autovetture e macchinari fornirebbe un ulteriore e sensibile risparmio energetico, senza dover ricorrere all'applicazione di misure di risparmio coattive<sup>11</sup>. Una risposta particolarmente significativa ai problemi rappresentati dall'approvvigionamento energetico attraverso il ricorso a fonti rinnovabili è data dalle biomasse. La biomassa è la materia organica, biomasse sono le piante, i rifiuti organici urbani, gli animali, le loro deiezioni, biomassa è dunque l'energia solare accumulata all'interno dell'eco-sistema attraverso i grandi cicli biologici. Attraverso specifiche tecnologie questa energia accumulata può essere restituita all'ambiente sia tramite la combustione diretta, sia attraverso la produzione di combustibili liquidi e gassosi. Energia dalla biomassa vuol dire oltre che poter disporre di una immensa risorsa energetica rinnovabile anche impiegare una

<sup>9</sup> G. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 164.

<sup>10</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 331.

<sup>11</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 332.

fonte a basso contenuto entropico, cioè scarsamente inquinante.

Nei secoli precedenti all'industrializzazione diffusa, l'uomo si è approvvigionato di energia attraverso la biomassa, oggi è possibile ricorrere nuovamente a questa fonte all'interno di una strategia globale di riconversione del sistema produttivo, distributivo e di consumo.

La risorsa energetica rinnovabile per eccellenza, praticamente inesauribile, scarsamente inquinante, è rappresentata dall'irradiazione solare<sup>12</sup>. Il sole è la grande fonte del calore, della luce e della vita all'interno della Terra, per secoli il sole è stato considerato una divinità. «Il faraone Ekhnaton, salito al trono dell'Egitto nel 1379 a.C., il primo monoteista di cui si abbia notizia, considerò il sole come il dio unico. Durante il medioevo il sole era il simbolo della perfezione, e, anche se non veniva ritenuto una divinità, era certo considerato come l'espressione della perfezione dell'Onnipotente»<sup>13</sup>.

Il sole dista dalla Terra circa 150 milioni di chilometri, ed ha un diametro 110 volte superiore a quello terrestre, la sua massa è pari a 330.000 volte quella del nostro pianeta e 745 volte quella di tutti i pianeti del sistema solare messi assieme. Il sole, anche se la sua energia è soggetta ad esaurirsi, continuerà a bruciare per miliardi di anni e questo renderà possibile la vita sulla Terra, ma sul come questa vita sarà possibile sarà l'uomo stesso a deciderlo avendo la possibilità di ridurre il flusso entropico (e consentendo quindi alla propria civiltà un periodo ancora relativamente lungo di sviluppo) ed anche quella di mantenerlo alto o addirittura di accelerarlo (determinando una crisi dalle conseguenze incalcolabili per la stabilità e la conservazione dell'intero eco-sistema planetario). L'energia solare è largamente disponibile sotto forma di combustibili solidi (legna), sotto forma di combustibili liquidi o gassosi (ottenibili dalla biomassa) di energia idroelettrica ed eolica, inoltre,

<sup>12</sup> Di recente produzione è un'ampia produzione scientifica e divulgativa dedicata ai temi relativi allo sfruttamento dell'energia solare ed ai modelli di società riconducibili all'affermazione di questa nuova fonte energetica. Fra i tanti si segnalano: AA. VV. *Architettura solare*, CLUP, Milano, 1984; M. MARTORELLI (a cura di), *Chi ha paura del sole?*, Mazzotta, Milano, 1976; F. DANIELS, *L'uso diretto dell'energia solare*, Sugarco, Milano, 1980; E. LORENZINI, M. SPIGA, *Energia solare e agricoltura*, Edagricole, Bologna, 1986; V. SILVESTRINI, *Uso dell'energia solare*, Editori Riuniti, Roma, 1980.

<sup>13</sup> I. AZIMOV, *op. cit.*, p. 99.

quando la solarizzazione di determinate aree raggiunge un alto indice, l'energia solare può essere trasformata in energia elettrica attraverso l'impiego di cellule fotoelettriche. Attraverso sistemi di solarizzazione passiva le abitazioni possono essere progettate e realizzate in modo tale da essere "naturalmente" calde d'inverno e fresche d'estate, sappiamo inoltre che cicli produttivi a carattere industriale sono ampiamente sostenibili attraverso il ricorso ad una tecnologia energetica che impieghi il solare<sup>14</sup>. Ovviamente, dato che l'energia solare, come frutto del processo di irradiazione, si presenta diffusa sull'intera superficie del pianeta, non è possibile applicare ad essa la medesima logica centralizzatrice in base alla quale sono state impiegate le fonti energetiche tradizionali ed in particolar modo il nucleare. L'impiego dell'energia solare richiede una tecnologia diffusa, impianti su piccola scala, decentrati nel territorio ed usati dalle comunità locali; la tecnologia solare, in quanto diffusa, richiede anche quantità di lavoro umano enormemente superiori rispetto a quelle impiegate dal nucleare o dal petrolio, né sussistono particolari problemi in termini di sicurezza degli impianti e di implicazioni a carattere militare<sup>15</sup>. Attraverso le cellule fotovoltaiche è possibile convertire l'energia solare in elettricità, con un minor costo ambientale. «Questi sviluppi apporterebbero fondamentali mutamenti strutturali nell'industria elettrica, dato che cellule fotovoltaiche e generatori a vento, come il riscaldamento solare, sono utilizzabili con la massima efficienza direttamente in loco, senza alcun bisogno di centrali elettriche centralizzate. Il potere politico delle aziende elettriche, riluttanti a rinunciare al loro monopolio nella produzione di elettricità, è oggi l'ostacolo principale al rapido sviluppo delle nuove tecnologie solari»<sup>16</sup>.

La riconversione a solare dell'economia, dell'agricoltura, dei trasporti, delle stesse città, frutto dell'iper-industrializzazione e dell'uso intensivo di risorse energetiche non rinnovabili, incontra grandi ed intuibili resistenze, ben più potenti di quelle che stanno incontrando le cellule fotovoltaiche da parte delle aziende elettriche.

<sup>14</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 214-222.

<sup>15</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, pp. 216-218.

<sup>16</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 235.

«Gli ostacoli principali alla transizione solare non sono tecnici ma politici. Il passaggio da risorse non rinnovabili a risorse rinnovabili costringerà le compagnie petrolifere a rinunciare al loro ruolo dominante nell'economia mondiale e a mutare le loro funzioni in modi fondamentali. Una soluzione, suggerita da Commoner, sarebbe quella di convertire quelle compagnie che volessero restare nella produzione di petrolio e di gas naturale in società pubbliche per la produzione di elettricità mentre le principali compagnie petrolifere investirebbero probabilmente i loro fondi in imprese più attraenti, come molte di loro hanno già cominciato a fare. Problemi simili sorgeranno in altri settori industriali poiché la transizione alla energia solare genera contrasti fra interessi sociali e privati. La via soffice all'energia sarebbe chiaramente nell'interesse della grandissima maggioranza degli utenti dell'energia, ma un passaggio relativamente senza scosse all'era solare sarà possibile solo se noi saremo in grado, come società, di anteporre i guadagni sociali a lungo termine a profitti privati a breve termine»<sup>17</sup>.

Non basta avere coscienza delle immense resistenze che si stanno opponendo alla conversione a solare della società, occorre anche maturare la coscienza che la sola riconversione a solare della produzione o del riscaldamento domestico, non sarà affatto sufficiente ad assicurare quella inversione di tendenza che deve avere come effetto finale la riduzione del processo di entropizzazione della materia e dell'energia. Applicare la tecnologia solare all'apparato produttivo attuale, a queste reti distributive, alle città verticalizzate ed energivore, al traffico veicolare urbano così intenso e intenso e caotico, non comporterebbe affatto il raggiungimento dell'obiettivo rappresentato dal rallentamento del flusso entropico.

«Mentre con l'energia solare si può riscaldare molto bene una casa, non si può riscaldare allo stesso modo il Centro Rockefeller. Infatti, la combinazione di energia solare e di energia eolica non consentirebbe di azionare gli ascensori e la maggior parte dei locali del Centro Rockefeller sono inaccessibili senza l'uso di ascensori: evidentemente nessuno farebbe trenta o quaranta piani a piedi»<sup>18</sup>.

Il ricorso all'energia solare su larga scala non può combinarsi

<sup>17</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 337.

<sup>18</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 216.

con gli attuali modi di vita e di impiego delle risorse, non dobbiamo dimenticare che anche il solare ha bisogno di tecnologie che si combinino con l'impiego di altre risorse che abbiamo visto essere in fase di rapido esaurimento. Non basterebbe impiantare su una base di risorse esauribile una fonte energetica praticamente inesauribile se non cambiasse il modo (ed il ritmo) di utilizzo delle prime.

«Il nostro futuro è un futuro fondato sull'energia solare; su questo non vi possono essere dubbi. Il problema invece è di vedere se continueremo ad adottare il nostro vecchio modo di pensare e cercheremo inutilmente di costruire una struttura a energia solare ad alta tecnologia e a elevato sfruttamento delle risorse, che contribuirà ad accelerare la degradazione del pianeta, oppure se metteremo a punto una struttura energetica che, a ogni stadio di formazione e di utilizzazione, cerchi di mantenere al minimo il flusso di energia e di risorse»<sup>19</sup>.

Nel secondo capitolo, individuando i singoli fattori della crisi globale in atto abbiamo visto come pratiche di coltivazione intensive, l'uso indiscriminato di insetticidi, il ricorso a fertilizzanti chimici, un metodo di sfruttamento intensivo e fortemente inquinante, hanno alterato i ritmi secolari dello sfruttamento ad uso agricolo del suolo, impoverendone l'humus e sottraendo quote crescenti di campagna ai bisogni delle generazioni future. Quali sono le misure da adottare per rallentare il ritmo di impiego di suolo e di energia in agricoltura?

Come far fronte correttamente alla pressione demografica dei prossimi anni, senza intensificare il ritmo di sfruttamento di un ambiente rurale già alle soglie del collasso? All'interno di una strategia globale di riequilibrio del rapporto fra società umana e risorse naturali, il passaggio ad un'agricoltura organica è d'obbligo. Occorreranno metodi di coltivazione che non ricorrano più all'impiego di fertilizzanti chimici, ad insetticidi ed ad altri elementi frutto della sintesi chimica e non del ciclo biologico naturale<sup>20</sup>. In nume-

<sup>19</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 219.

<sup>20</sup> «L'azione nefasta degli insetticidi può riassumersi in tre punti: essi distruggono numerose specie utili o indifferenti e impoveriscono l'ecosistema; provocano la comparsa di razze resistenti di cui diventa sempre più difficile sbarazzarsi; si accumulano negli ecosistemi, dove possono resistere per parecchi anni; è il caso degli insetticidi detti persistenti, come il DDT, di cui si valuta la quantità attualmente presente sulla terra in 1 milione di tonnellate» (R. DAJOZ, *Manuale di ecologia*, cit., p. 385).

rose zone agricole, in particolar modo negli Stati Uniti, nonostante il modello agricolo dominante ed i grandi interessi dell'industria chimica da un lato e delle multinazionali dell'alimentazione dall'altro, l'agricoltura organica sta dimostrando la propria validità. Diversi studi hanno dimostrato che le coltivazioni organiche hanno bisogno di 1.700.000 calorie in energia per produrre un dollaro di prodotto finito, mentre una coltivazione che ricorra all'impiego di elementi chimici necessita di ben 4.600.000 di calorie<sup>21</sup>! L'agricoltura organica si traduce in un grande risparmio di risorse finanziarie (in media coltivare un ettaro in maniera organica provoca il risparmio di un terzo rispetto al costo di un ettaro coltivato chimicamente) e naturali, minore dispendio di energia ed un impatto meno dannoso sull'habitat di numerose specie viventi<sup>22</sup>. I termini di paragone sono tali da assicurare, attraverso questo particolare tipo di riconversione della produzione agricola, uno sviluppo più rispettoso degli equilibri naturali dell'eco-sistema rurale. Anche in questo caso la riconversione dovrà essere globale, infatti non è pensabile che sia praticabile su vasta scala una coltivazione organica se non vengono ripensate le strutture portanti dell'economia agricola, quali il sistema dei prezzi e degli incentivi, il prelievo fiscale, la politica creditizia, le infrastrutture e così via.

«Un numero crescente di agricoltori sono diventati nondimeno coscienti dei rischi dell'agricoltura chimica e stanno tornando a metodi organici, ecologici. Esattamente come in campo sanitario c'è un movimento per un ritorno alla natura, così c'è un movimento equivalente nell'agricoltura. I nuovi agricoltori organici coltivano le loro piante senza fertilizzanti sintetici, facendo ruotare con cura le colture e controllando gli insetti nocivi con nuovi metodi ecologici. I risultati ottenuti sono stati molto interessanti. Il loro cibo è più sano e ha un sapore migliore e le loro attività

<sup>21</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 233.

<sup>22</sup> L'habitat (dal latino *habitare*, abitare) è l'ambiente naturale all'interno del quale vive una determinata specie animale o vegetale. L'habitat è costituito da tutti i biotopi all'interno dei quali gli organismi hanno prodotto le proprie nicchie ecologiche (sono gli spazi fisici occupati da un organismo e rappresentano altresì il ruolo funzionale, la "professione" svolta dall'organismo stesso all'interno della comunità biologica. Inoltre ogni habitat è distinto da un particolare microclima che ne rappresenta l'elemento determinante (unitamente ad altri elementi di ordine chimico e fisico) delle dimensioni da assumere. Sotto il profilo più strettamente urbanistico per habitat si intende un ambiente all'interno del quale si determinino le condizioni per la vita umana.



hanno dimostrato anche di essere più produttive di quelle delle fattorie convenzionali. La nuova agricoltura organica ha suscitato di recente un serio interesse negli Stati Uniti e in molti paesi europei»<sup>23</sup>.

Stiamo anche assistendo, all'interno dei paesi industrializzati, alla rinascita di mercati all'interno dei quali i prodotti agricoli vengono passati direttamente dalla produzione al consumo, superando un complesso e costoso sistema di intermediazioni commerciali. Parallelamente, lì dove la coltivazione organica sta riprendendo il sopravvento, viene assorbita una maggiore quantità di forza lavoro, invertendo il processo di espulsione dai campi determinato dall'agricoltura intensiva, meccanizzata e fortemente tributaria all'industria chimica. Da questo a preconizzare, come fanno alcuni studiosi, un ritorno «sic et simpliciter» ad un sistema di vita prevalentemente agricolo, che renda del tutto obsoleti i grandi centri urbani evidentemente ne corre molto<sup>24</sup>. In agricoltura è indifferibile una significativa inversione di tendenza, verso un nuovo modello di uso razionale delle risorse, verso un sistema produttivo che rallenti il flusso antropico.

L'uso di antagonisti naturali in luogo dei dannosi insetticidi, l'accantonamento dei fertilizzanti chimici, l'insieme di misure che sono alla base dell'agricoltura organica hanno una grande valenza non solo sotto l'aspetto ecologico, ma anche sotto il profilo più strettamente culturale e dello stile di vita.

Arrestare il processo di spopolamento delle campagne, salvarle dal destino di terreno di sperimentazione dei nuovi composti chimici, ridurre la quantità di energia necessaria per mantenere produttivi campi sempre più oggetto di sovrasfruttamento, ricorrere a fonti energetiche rinnovabili, scarsamente inquinanti e reperibili «in loco», non vuol dire che le campagne in un futuro più o meno prossimo dovranno essere invase dalle masse urbane destinate ad un accelerato processo di ruralizzazione. Credere che la storia possa essere ripercorsa all'indietro, percorrendo peraltro a ritroso tutte le proprie tappe, vuol dire fare delle semplificazioni di tipo deterministico, del nuovo riduzionismo meccanicistico anche se animati

<sup>23</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 212.

<sup>24</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 234.

da una visione sistemica delle realtà. Certo, all'interno di un modello di sviluppo che sia realmente sostenibile, si presenta problematica la vita in sterminati agglomerati urbani o che di urbano hanno ben poco se si fa riferimento a gran parte delle città del Terzo Mondo. Tuttavia esistono altre soluzioni (sviluppo dei centri urbani intermedi, rivitalizzazione delle aree marginalizzate dal tipo di sviluppo in atto, sub-urbanizzazione guidata ed attentamente pianificata) diverse da una forzata ruralizzazione di massa come alternativa al degrado urbano attuale. Inoltre, nei paesi del sottosviluppo, questa scelta si rivelerebbe un autentico boomerang qualora venisse adottata, considerata la fragilità delle economie agricole locali; anche in questo caso l'alternativa è più complessa e si articola in una serie di misure di cui ci occuperemo fra breve.

Tuttavia il ricorso ad un'agricoltura organica, come già detto, non sarebbe sufficiente se non inserita in un contesto di riferimento ben più ampio rappresentato non solo dalla riconsiderazione dell'economia agricola ma anche da altre misure adottate in campi diversi. La sicurezza alimentare, alle soglie del terzo millennio, richiede una generale riconsiderazione delle politiche agricole, economiche e commerciali. Il Rapporto della Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo indica una prospettiva globale per l'agricoltura che si articola su di un diverso uso dei terreni (individuando zone di incremento con colture intensive, zone di prevenzione, da sottrarre allo sfruttamento intensivo e zone di ripristino da risanare) un migliore utilizzo delle acque, l'individuazione di alternative all'uso di sostanze chimiche ed una politica a sostegno del patrimonio boschivo e forestale<sup>25</sup>.

«I sistemi agricoli istituiti durante gli ultimi decenni hanno largamente contribuito ad alleviare le carestie e a elevare i livelli di vita, realizzando in parte gli scopi per cui sono stati creati. Purtroppo, essi sono stati ideati per un mondo più piccolo e più frammentato e nuove realtà ne hanno messo in luce le implicite contraddizioni: si tratta in effetti di realtà che richiedono sistemi agricoli che prestino attenzione alle persone quanto alla tecnologia, alle risorse quanto alla produzione, al lungo quanto al breve termine. Solo sistemi del genere possono affrontare la sfida del futuro»<sup>26</sup>.

<sup>25</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., pp. 155-188.

<sup>26</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., p. 187.

Anche per quanto concerne il funzionamento (e la strutturazione stessa) del sistema industriale, occorrerà operare una significativa correzione di rotta, all'interno di un quadro di riferimento più ampio rappresentato da una strategia di sviluppo sostenibile. I prodotti industriali incidono sull'ambiente, questa incidenza può essere positiva allorché si moltiplicano gli usi o si migliora la qualità di una determinata risorsa, oppure negativa quando le risorse vanno incontro ad un progressivo depauperamento. Lo sviluppo delle attività industriali ha fatto sì che i problemi posti dall'inquinamento ambientale e dall'impoverimento delle risorse si siano generalizzati all'intero pianeta e questo fa della questione industriale uno degli elementi cardine della crisi in atto. È ormai indifferibile l'affermazione di una pratica finalizzata ad un uso razionale delle risorse, attraverso un rallentamento dello sfruttamento di quelle risorse in più rapido declino, la conservazione rigorosa dell'insieme delle risorse rinnovabili ed una decisa azione di contenimento e di riduzione delle fonti di inquinamento<sup>27</sup>.

«La produzione futura dovrebbe rispettare alcuni criteri in armonia con il modello a bassa entropia. Innanzitutto, la produzione dovrebbe essere decentralizzata e portata a livello locale. In secondo luogo, le ditte dovrebbero essere organizzate in modo democratico, con cooperative autogestite. In terzo luogo la produzione dovrebbe ridurre al minimo il consumo di risorse non rinnovabili. Tutti questi punti sono conformi sia ai requisiti energetici sia ai requisiti etici della concezione entropica del mondo. Un Boeing 747, ad esempio, non può sicuramente essere costruito da una piccola ditta di qualche centinaio di persone. Si dovrà allora adottare una nuova etica, che dovrà servire da cartina di tornasole, per stabilire ciò che dovrà servire da prodotto in una società a bassa entropia. Se un prodotto non può essere fabbricato sul luogo dalla comunità, utilizzando risorse e tecnologia facilmente disponibili, allora, con ogni probabilità, non è affatto necessario che quel prodotto venga fabbricato»<sup>28</sup>.

Ne consegue che un sistema industriale di questo tipo (pur senza accogliere globalmente il modello definito in tal senso da J.

<sup>27</sup> GOLDSMITH, ALLEN, *op. cit.*, p. 44.

<sup>28</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 236.

Rifkin) presuppone lo svolgimento di precise dinamiche decentrazionatrici, sia per quanto concerne i processi produttivi, distributivi e di consumo sia per quanto riguarda le strutture urbane, un maggiore incremento di addetti (alla produzione industriale) e una sensibile riduzione del peso e del ruolo delle multinazionali. Come nel campo dell'approvvigionamento energetico mediante l'affermazione delle nuove tecnologie legate allo sfruttamento del solare e delle altre fonti energetiche rinnovabili, così nel campo della produzione industriale attraverso la ricerca di innovazioni tecnologiche che presentino il requisito della decentrabilità, della compatibilità ambientale e di un più basso impiego di energia e di capitali (a vantaggio viceversa di un maggiore impiego di lavoro umano) verrà superato l'attuale modello contraddistinto da un elevato flusso entropico e da un eccessivo impatto ambientale<sup>29</sup>.

È evidente che questo modello è stato finora contraddistinto da un'accentuata frammentarietà e da un diffuso disordine frutto di una crescita indiscriminata e puramente quantitativa, risoltasi a discapito della stessa qualità della vita. Da parte dei sostenitori dell'attuale modello di sviluppo, a fronte delle crescenti critiche e dell'evidente malessere sociale e culturale dallo stesso indotto, si paventa un brusco ritorno al passato, a forme di produzione e di comunicazione primitive, fonte di un difficilmente augurabile ristagno a tutti i livelli della società umana. Ma è probabile questa alternativa così semplicistica fra un modello dello sviluppo indifferenziato (che tanti guasti ha provocato all'interno dell'eco-sistema planetario) e il ritorno ad un generico passato pre-industriale<sup>30</sup>?

Come è possibile accettare a cuor leggero i rischi insiti nella

<sup>29</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 237.

<sup>30</sup> Marcuse esprime assai bene l'esigenza della civiltà contemporanea: non una fuga nel passato della preistoria, ma una riappropriazione del significato umano del progresso, perché si realizzi un'umanità liberata. Perciò egli ritiene necessario: «Non regressione a un precedente stadio di civiltà, ma un ritorno a un immaginario tempo padre della vera vita dell'umanità: un progredire a uno stadio di civiltà in cui l'uomo avrà imparato a domandarsi per chi e per che cosa organizza la sua società; lo stadio in cui egli controlla e magari addirittura avverte la lotta incessante per l'esistenza su scala più vasta, considera ciò che è stato compiuto in secoli e secoli di infelicità e di miseria e di ecatombi, e decide che ciò che deve cessare, e che è ora di godere di ciò che ha e di ciò che si può riprodurre e perfezionare con un minimo di lavoro alienato: non già l'arresto o la riduzione del progresso tecnico, ma l'eliminazione di quegli aspetti diversi che perpetuano la soggezione dell'uomo all'apparato e l'intensificazione della lotta per l'esistenza... In altre parole, sì all'elettrificazione e

tecnologia nucleare per evitare di tornare all'epoca delle candele<sup>31</sup>?

Esiste una soluzione diversa, legata per l'appunto ad una strategia di sviluppo sostenibile anche in questo campo.

«Il ritorno a una nuova scala, più umana, non significherà un ritorno al passato, ma al contrario, richiederà lo sviluppo di nuove forme ingegnose di tecnologia e di organizzazione sociale. Gran parte della nostra tecnologia convenzionale, altamente centralizzata e fondata su un uso intensivo di risorse, è oggi superata. L'energia nucleare, automobili che bevono benzina a tutto spiano, l'agricoltura sovvenzionata dalle società petrolifere, strumenti diagnostici computerizzati, e molte altre imprese di alta tecnologia sono antiecológicos, inflazionistici e patologici. Benché queste tecnologie implicino spesso scoperte più recenti nei campi dell'elettronica, della chimica, e in altri campi della scienza moderna, il contesto in cui tali scoperte vengono sviluppate e applicate è quello della concezione cartesiana della realtà. Esse devono essere sostituite da nuove forme di tecnologia che incorporino principi ecologici e che siano in accordo col nuovo sistema di valori»<sup>32</sup>.

L'esigenza di salvaguardare i già precari equilibri naturali va perseguita non solo attraverso un complesso di misure repressive rispetto alle pratiche inquinanti della grande industria o di contenimento dell'attuale spreco energetico, occorre viceversa operare proprio sul versante dell'innovazione tecnologica e dei modi di produzione<sup>33</sup>. Abbiamo già detto che non si tratta di tornare al passato né di introdurre questo o quel modello basato semplicemente su di un insieme di rapporti inter-umani meno complessi e

a tutti i ritrovati tecnici che proteggono e rendono più comoda la vita, si alla meccanizzazione che risparmia, anziché moltiplicarli, tutti i servizi parassitari personalizzati e le invenzioni e i simboli dell'opulenza sfruttatrice» (H. MARCUSE, *Saggio sulla liberazione*, cit., p. 106).

<sup>31</sup> Scrive H. MARCUSE (*Saggio sulla liberazione*, cit.): «Il bisogno di possedere, di consumare, di adoperare, di rinnovare costantemente gli apparecchi, i ritrovati, gli strumenti, i motori offerti ed imposti alla gente, di usare questi beni anche a rischio della propria distruzione, è diventato un bisogno "biologico"» (p. 23). Ciò porta Marcuse a parlare di una «seconda natura» dell'uomo che di fatto si sovrappone alla natura vera e propria. Ad essere repressiva non è tanto l'automobile, o il televisore, o gli altri ritrovati della tecnologia, «ma l'automobile, la televisione, gli apparecchi che, prodotti secondo le esigenze dello scambio per il profitto sono divenuti parte integrante dell'esistenza delle persone, della loro "realizzazione"».

<sup>32</sup> F. CAPRA, *op. cit.*, p. 239.

<sup>33</sup> G. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 158.

conflittuali rispetto alla natura di come oggi sono andati consolidandosi nel tempo<sup>34</sup>.

È G. Ruffolo a rilevare l'impronta fortemente riduzionistica ed ingenuamente deterministica di tali impostazioni allorquando si ritiene possibile che una società assai complessa e profondamente interconnessa, qual è quella che attualmente sta contraddistinguendo la storia del genere umano, possa con grande facilità semplificarsi, riarticolandosi in forme più semplici ed omogenee, ritornando così spontaneamente ad un rapporto più equilibrato con la natura. «Se il filo della storia potesse essere invertito, inoltre, esso ci ripresenterebbe non soltanto le tecnologie di villaggio, ma anche lo sfruttamento e le iniquità collegate con un'economia a bassa produttività del lavoro. È certo — come vedremo — che relazioni sociali conviviali e cooperative possono essere recuperate. Esse presentano anzi, la prospettiva più attraente dello sviluppo. Ma la nuova "convivialità", per fiorire, ha bisogno di una base tecnologica ipercomplessa. Lo stesso Illich, per poter diffondere le idee sulla convivialità ai quattro angoli del mondo, si sposta (sembra) su aerei supersonici»<sup>35</sup>.

Lo sviluppo sostenibile, un nuovo rapporto uomo-natura, non possono basarsi su di una regressione generalizzata alle preesistenti forme di produzione, di distribuzione e di consumo, così come alla megalopoli non possiamo meccanicisticamente sostituire una nuova città medioevale. La strada da percorrere alla ricerca di un nuovo approccio (che sia realmente sistemico) alla complessa realtà contemporanea non può che far leva su tecnologie di tipo nuovo, la cui intrinseca complessità ed il cui elevato grado di perfezionamento siano funzionali ad «aumentare la produttività delle risorse, in termini di utilità sociali»<sup>36</sup>.

Certo occorrerà risparmiare risorse in rapido esaurimento, riconvertire una parte significativa dell'apparato produttivo, assecondare la fuoriuscita dai grandi centri urbani di quantità crescenti di popolazione cui le città non riescono ad offrire un sistema di vita appena accettabile, occorrerà insomma decidere (e a tempi brevi) dove e come ridurre gli sprechi, come affrontare e risolvere

<sup>34</sup> G. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 159.

<sup>35</sup> G. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 160.

<sup>36</sup> *Ibidem*.

le mille contraddizioni di una società i cui presupposti sono stati fondati su di un uso dissennato di un insieme di risorse non riproducibili<sup>37</sup>. Questo tuttavia non vorrà affatto dire correre verso una "medieovalizzazione" del futuro, così come preconizzato da più parti, probabilmente sotto la spinta psicologica che sembra cogliere la civiltà dell'uomo alle soglie del terzo millennio. Il progresso tecnologico anziché indifferenziato e cumulativo (e quindi fortemente energivoro ed ad elevato impatto ambientale) dovrà essere viceversa fortemente mirato e selettivo, applicato decisamente all'interno di determinati settori individuati come realmente strategici e decisivi per il nuovo assetto sociale, produttivo e culturale che si intende affermare. «[...] la cosa più importante sarà il conseguimento dell'equilibrio. Non c'è bisogno di decentrare tutto. Alcuni grandi sistemi, come il sistema telefonico e altri sistemi di comunicazione, dovranno essere mantenuti; altri, come i trasporti di massa, dovranno essere sviluppati. Ogni crescita dovrà essere però qualificata, e dev'essere mantenuto un equilibrio dinamico fra crescita e declino, così che il sistema nella sua totalità rimanga flessibile e aperto al mutamento»<sup>38</sup>.

Ovviamente la ricerca dell'equilibrio non deve essere letta in chiave statica bensì dinamica, operando un attento "mix" fra ridimensionamenti di determinate attività produttive, riconversioni industriali, sviluppo di nuove tecnologie ed accantonamento di quelle resesi obsolete. All'interno di questa linea di azione un ruolo

<sup>37</sup> Heilbroner sostiene la gravità, per il futuro dell'umanità, del processo industriale che non potrà essere mantenuto o tollerato poiché c'è un limite assoluto alla capacità della terra. Altri problemi invece potranno essere risolti: le guerre nucleari potranno essere evitate, la crescita demografica stabilizzata (cfr. R. HEILBRONER, *La prospettiva dell'uomo*, Milano 1975, p. 30). Le affermazioni di Heilbroner sono gravi: «L'attuale tasso di crescita industriale, anche senza considerare l'incremento di industrializzazione necessario per porre rimedio alla povertà globale, implica il rischio di raggiungere le soglie di pericolo climatico nel giro di tre o quattro generazioni. Se si procederà realmente con questo ritmo, la crescita industriale dovrà per forza arrestarsi, dato che su questa strada la vita umana, e forse ogni altra forma di vita, si estinguerebbe nell'arco di una o due generazioni (pp. 78-79). E ancora: «[...] la crescita economica porta con sé effetti collaterali fino ad oggi insospettati, il cui impatto cumulativo potrebbe essere più deleterio degli indubbi vantaggi che essa comporta. In questi ultimi anni abbiamo potuto constatare tali effetti nel tangibile inquinamento dell'aria, dell'acqua in tutta una serie di drammatici squilibri ecologici procreati dall'uomo, nel crescente allarme generale per il disfacimento ambientale che una crescita incontrollata potrebbe determinare» (p. 13).

<sup>38</sup> F. CAFRA, *op. cit.*, p. 328.

centrale sarà assunto (e già oggi se ne colgono le premesse) dalla tecnologia informatica e dalle biotecnologie. Della tecnologia informatica e degli effetti della telematica sulle trasformazioni territoriali parleremo più avanti, per quanto concerne invece le biotecnologie va detto che le stesse possono avere enormi implicazioni all'interno del rapporto fra uomo ed ambiente, basti limitarci alla possibilità di ricavare energia da produzioni vegetali in luogo dei combustibili fossili non rinnovabili o alla produzione di nuove varietà di sementi ad alta produttività e meno refrattarie a condizioni metereologiche sfavorevoli o all'azione di agenti infestanti. Attraverso le biotecnologie potrà venire una risposta valida a diversi problemi posti dall'elevata produzione di residui industriali tossici e di rifiuti urbani solidi e liquidi oppure attraverso lo sviluppo dell'ingegneria genetica nuove soluzioni potranno derivare ai mille problemi relativi alla salute dell'uomo e delle altre specie viventi che popolano la Terra.

«Ma già ora si possono intravedere le sue articolazioni (della biotecnologia) più sorprendenti e risolutive quanto al nesso tra economia ed ecologia: la possibilità di "addomesticare" batteri mutanti per produrre nuove sostanze nutritive (come la lisina, composto essenziale nella razione alimentare degli animali), per biodegradare i rifiuti organici, per produrre metalli, grazie ai batteri solfato-riduttori (biometallurgia), per sostituire i pesticidi chimici non degradabili; le tecniche di bioconversione, a cominciare dalle biomasse naturali (legno, piante) o artificiali (produzione di proteine a partire dagli idrocarburi); le fabbriche biochimiche per la produzione di metanolo a partire dalla cellulosa, di gas dai rifiuti animali, di acidi acrilici o lattici. La possibilità di orientare i processi organici permette di immaginare una produzione economico-ecologica di quasi perfetto riciclaggio, soprattutto in agricoltura, dove i rifiuti possono essere degradati e restituiti al ciclo organico»<sup>39</sup>.

Sia le biotecnologie che la tecnologia informatica riducono l'impatto ambientale di molteplici attività umane, consentono la conservazione di un insieme di risorse non riproducibili, attivano processi di riciclaggio idonei a rallentare complessivamente il flusso entropico<sup>40</sup>. L'uomo è libero di scegliere il ritmo di impiego delle

<sup>39</sup> G. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 162.

<sup>40</sup> Sulla "rivoluzione informatica" ed in particolare sugli effetti della stessa nel

risorse oltre che le modalità di uso delle stesse. Se è pur inconfutabile che materia ed energia passino, una volta utilizzate, da una forma organizzata ad una caotica e disordinata e che il grado di disorganizzazione della realtà è crescente, è altrettanto incontrovertibile che l'uomo abbia il potere di decidere i tempi di questo processo, operando velocizzazioni e rallentamenti. Così si estrinseca il "libero arbitrio", la legge dell'entropia non è affatto una "prigione cosmica", attraverso l'attivazione di nuove tecnologie l'uomo può garantire un equilibrio dinamico all'eco-sistema, equilibrio contraddistinto da un elevato grado di flessibilità, al fine di consentire l'assorbimento delle diverse cause di mutamento. Per ottenere ciò è evidente che risorse considerevoli debbano essere indirizzate in questi settori (biotecnologie ed informatica sono tecnologie estremamente complesse e sofisticate, ad alta concentrazione di capitali); nelle pagine precedenti abbiamo visto come, oggi, le risorse finanziarie destinate alla ricerca di fonti energetiche non tradizionali sono estremamente esigue se rapportate a quelle indirizzate per quelle destinate alle fonti convenzionali. Questo sta a significare che l'inversione di tendenza richiederà sacrifici e decise scelte di campo e che non sarà affatto indolore, andandosi ad incidere su potenti interessi consolidatisi negli anni dello sviluppo illimitato.

L'attivazione di nuove tecnologie dovrà accompagnarsi ad un'organica serie di misure finalizzate ad uno sviluppo industriale sostenibile. Il Rapporto prodotto dalla Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo suggerisce un ampliamento del campo di applicazione delle procedure di valutazione d'impatto ambientale, una maggiore responsabilizzazione sociale delle industrie, una effettiva politica di prevenzione dei diversi fattori di rischio industriale, nonché una più incisiva politica di sostegno allo sviluppo industriale dei paesi tecnologicamente non avanzati. Anche a questo proposito è evidente che queste misure non siano senza costi e difficoltà di sorta<sup>41</sup>.

campo delle telecomunicazioni: G. FRIEDRICH, A. SCHAFF, *Rivoluzione microelettronica*, Mondadori, Milano, 1982; A. GLOWINSKI (a cura di), *Telecomunicazioni, obiettivo 2000*, Marsilio, Venezia, 1982; G. LIZZA, *L'organizzazione telematica della città*, Marsilio, Venezia, 1984; D. ROSSINI (a cura di), *La rivoluzione informatica e l'Europa*, Angeli, Milano, 1987; J.D. WARNER, *La logica dei sistemi informativi*, Marsilio, Venezia, 1985.

<sup>41</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., pp. 273-290.

Eliminare i danni arrecati all'ambiente da sostanze chimiche prodotte dall'industria, attuare lo stoccaggio e lo smaltimento di rifiuti industriali pericolosi, sorvegliare attentamente e costantemente le attività produttive a rischio, richiede investimenti cospicui, ma è ormai indifferibile indirizzare queste risorse all'interno dei punti più "sensibili" dell'eco-sistema, arrestando il processo di impoverimento e di degrado causato da un elevato ritmo di trasformazione della materia e dell'energia disponibile<sup>42</sup>.

Abbiamo detto che l'attivazione di nuove tecnologie quali la telematica è essenziale al fine di riorganizzare la vita urbana e di superarne l'attuale dimensione estremamente accentrata e congestionata.

Oggi, a prescindere dalla latitudine, gli abitanti dei centri urbani denunciano un costante peggioramento della qualità della vita all'interno degli stessi. Sono indubbiamente lontani i tempi in cui Aristotele sosteneva la validità e l'attrazione per l'uomo della vita in città rispetto ai lenti ritmi di vita agreste. La perdita delle relazioni di vicinato, la caoticità del traffico veicolare, la criminalità, l'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo, la disoccupazione, l'emarginazione, l'assenza di veri e propri "polmoni verdi" che non siano aiuole spartitraffico ed alberature antirumore, hanno reso le città non più appetibili per una popolazione sommersa dal cemento, costretta a percorrere chilometri per raggiungere aree non densamente urbanizzate, per vivere in una atmosfera non saturata da innumerevoli composti chimici<sup>43</sup>.

<sup>42</sup> D. PACCINO, *op. cit.*, p. 22: «L'ecologia ha coniato, per ciascuno dei diversi ambienti che formano il mosaico della vita, il termine di ecosistema, come dire un sistema chimico-fisico-biologico con caratteristiche particolari. Tipico esempio di ecosistema il bosco, organismo collettivo con un proprio metabolismo, e una propria vicenda, che si snoda — sia pure con ritmi più lenti — attraverso le tappe stesse di qualsiasi organismo individuale: infanzia, adolescenza, maturità, vecchiaia, morte. Un bosco in fase di crescita produce più materia organica di quanta ne consumi».

<sup>43</sup> Il termine atmosfera deriva dal greco ἀτμός (vapore) e σφαῖρα (sfera) e rappresenta l'involucro gassoso che avvolge la Terra e che è formato da una miscela di gas e da particelle di origine cosmica e terrestre. L'atmosfera, in base alla classificazione adottata dalla Unione geodetica e geofisica internazionale nel 1951, si articola in troposfera, stratosfera, mesosfera e termosfera. La troposfera va dall'altezza del suolo ad un'altezza che varia da 7 a 17 km ed è composta da ossigeno, azoto, anidride carbonica, vapore acqueo ed argo, la stratosfera si estende dal limite superiore della troposfera (tropopausa) fino a 50 km in altezza e comprende (intorno ai 35 km in altezza) uno strato di ozono, la mesosfera è la parte dell'atmosfera compresa dallo strato superiore della stratosfera (stratopausa) fino a 80-85

Abbiamo visto nel capitolo dedicato all'insostenibilità dello sviluppo in atto come le città siano investite da molteplici fattori di degrado<sup>44</sup>.

Ugualmente abbiamo visto come oggi stia prevalendo una visione meno integralistica relativamente ai destini della città; non si pensa più di risolvere i mille problemi dell'accentramento urbano attraverso il puro e semplice abbandono dei centri urbani da parte della popolazione. Un modello di sviluppo sostenibile non può permettersi megalopoli ingovernabili ed ad elevatissimo costo energetico, né le sterminate periferie urbane del Terzo Mondo possono rappresentare una strada percorribile per i prossimi decenni<sup>45</sup>. La ruralizzazione generalizzata della popolazione oggi ubicata all'interno delle grandi aree urbane rappresenterebbe anziché una valida alternativa un ulteriore elemento di crisi per l'eco-sistema umano. Occorre migliorare la vita in città, limitandone la crescita demografica attraverso misure amministrative, occorre moltiplicare all'interno delle stesse gli spazi all'aperto e le aree verdi, razionalizzare la rete ed i sistemi di trasporto pubblico dissuadendo viceversa quello privato, adottare forme di pianificazione ecologica riducendo l'impatto ambientale delle trasformazioni territoriali ed adottando modelli di uso del suolo urbano che tengano realmente conto delle esigenze biologiche della comunità umana<sup>46</sup>. Occorre operare all'interno delle aree urbane per arrestarne il degrado e per programmarne un alleggerimento dei pesi demografici attraverso una serie di scelte di riequilibrio territoriale che attivino un processo di contro-urbanizzazione non forzato ma bensì convinto e partecipato. Oggi le autorità di governo devono concepire delle politiche organiche di contenimento prima e di alleggerimento poi

km in altezza, infine la termosfera rappresenta il limite dell'atmosfera ed è contraddistinta da sensibili variazioni diurne della temperatura.

<sup>44</sup> Cfr. pp. 73-80.

<sup>45</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., pp. 291-320.

<sup>46</sup> La razionalizzazione del sistema di trasporto in ambito urbano ed extraurbano è essenziale, all'interno di una strategia funzionalizzata all'affermazione di un modello di sviluppo sostenibile. AGUESSE (*op. cit.*, p. 40) afferma, per esempio, che un'automobile, per andare da Parigi a Marsiglia, consuma la stessa quantità di ossigeno di un uomo in un anno. Un jet intercontinentale, per il solo avviamento dei reattori, consuma tutto l'ossigeno prodotto in una foresta di 15-20.000 ettari. Tuttavia studiosi americani (Broecker, Matcha, Hughes) nella rivista "Science" (Giugno 1970) sostengono che la capacità di produzione di ossigeno non è minacciata, in quanto l'ossigeno è una risorsa virtualmente illimitata.

dei grandi centri urbani, attraverso il varo di incentivi economici, di programmi di assistenza, di nuove tecnologie finalizzate a rendere meno problematico il passaggio da un ambiente di vita all'altro. Per questo motivo lo sviluppo dei centri minori, la rivitalizzazione di aree precedentemente marginalizzate, la creazione di grandi infrastrutture, la razionalizzazione della rete dei trasporti, la telematizzazione e lo sviluppo della rete delle comunicazioni, rappresentano altrettanti risvolti della medesima opzione politica che punti su di una contro-urbanizzazione mirata e che allo stesso tempo veda come attori coscienti gli stessi cittadini, soggetti di questa politica e non oggetti di scelte forzose.

Arrestare il processo di degrado dei grandi centri urbani e nello stesso contesto guidare il processo di contro-urbanizzazione è questo il grande compito con il quale devono cimentarsi le autorità di governo sia dei paesi industrializzati che del Terzo Mondo. Anche in questo caso, dall'attivazione di nuove tecnologie potranno venire reali occasioni di cambiamento e di razionalizzazione nel rapporto fra uomo ed ambiente.

Gli effetti della rivoluzione informatica non tarderanno a farsi sentire, con risultati profondi sulla struttura economica, sociale e territoriale.

La prima generazione dei calcolatori elettronici nasce nell'immediato dopoguerra (l'ENIAC, primo mega-calcolatore, pesa oltre 30 tonnellate) con i transistor (anni sessanta) abbiamo la seconda generazione, la terza generazione (1964) è contraddistinta dall'invenzione dei circuiti integrati e dei chips (piastrine di silicio) la quarta generazione è degli anni settanta e presenta circuiti integrati ancora più perfezionati. Entro la fine del secolo i nuovi calcolatori, in seguito allo sviluppo delle tecniche di miniaturizzazione, avranno una capacità di elaborazione presumibilmente pari a quella del cervello umano richiedendo peraltro un basso consumo energetico. I nuovi computers saranno in grado di compiere collegamenti fra operazioni sempre più complesse, consentendo all'uomo di sfruttare la grande potenza delle macchine per far fronte alle grandi sfide dinanzi alle quali si troverà l'umanità. La strada per assicurare uno sviluppo sostenibile alle generazioni future passa anche attraverso la rivoluzione informatica anche se i rischi di una eccessiva dipendenza dell'intera società dall'insieme dei computers della prossima generazione sono ben evidenti.

«Abbastanza stranamente, si ha l'impressione che quanto più numerose sono le informazioni di cui si dispone, tanto meno si è informati. Le decisioni diventano difficili da prendere e il nostro mondo sembra più confuso che mai. Gli psicologi definiscono questo stato di cose con l'espressione "sovraccarico di informazioni", una bella espressione clinica, dietro la quale si trova la legge dell'entropia. Quanto maggiore è la quantità di informazioni che ci viene irradiata, tanto minore è la quantità che può essere assorbita, trattenuta e utilizzata. Il resto si accumula come energia degradata o scarto. Il formarsi di questa energia degradata è esattamente quello che si chiama inquinamento sociale e ne dobbiamo pagare le conseguenze con la crescita di disordini mentali di ogni genere, proprio come gli scarti fisici divorano il nostro benessere fisico»<sup>47</sup>.

Inoltre un alto grado di computerizzazione della società ne accresce il livello di dipendenza dai calcolatori in numerosi dei gangli vitali della stessa, né va sottovalutato il rischio del "Grande Fratello" di orwelliana memoria, cioè la possibilità di un controllo totalizzante effettuata attraverso i computers e la telematica da parte di ristrette élites dominanti sull'intero corpo sociale.

Pur essendo innegabili questi fattori negativi, potenzialmente collegati all'informatizzazione diffusa della società dei prossimi anni ed essendo presente all'interno di questo processo il rischio di un ulteriore fenomeno di accentramento di funzioni e di valori, occorrerà viceversa attuare scelte nettamente decentralizzanti, servendosi di questa nuova tecnologia per passare ad una forma di società diffusa, non più rigidamente perimetrata in specifici contesti urbani, articolata in un insieme di centri collegati non più prevalentemente attraverso flussi di merci e di persone bensì mediante la trasmissione di dati, conoscenze, immagini. Con la rivoluzione informatica e con il consolidamento del "modello telematico" sarà possibile superare i vincoli della prossimità spaziale, attivando grandi reti di comunicazioni immateriali e passando dalla città accentrata alla città cablata. La crisi energetica, il crescente inquinamento, la progressiva diminuzione delle risorse disponibili, il grave processo di degrado che ha investito in particolar modo i grandi centri urbani, rappresentano altrettanti elementi che ren-

dono indispensabile l'avvio di un organico e complessivo processo di decentralizzazione sia a livello urbano che economico e sociale. La telematica, espressione diretta della rivoluzione informatica, si pone come strumento di governo delle tendenze indicate, è possibile ricorrere ad essa per accrescere il grado di governabilità delle grandi aree metropolitane, per eseguire precise politiche di controllo ambientale a distanza, per rendere più snelle e rapide le diverse funzioni istituzionali, per distribuire razionalmente nel territorio l'insieme dei servizi "rari" presenti oggi in maniera preponderante all'interno delle grandi città e delle aree metropolitane. Abbiamo già detto che dall'attivazione di nuove tecnologie possono scaturire risposte decisive alla crisi in atto all'interno di una strategia globale finalizzata all'affermazione di un modello di sviluppo sostenibile<sup>48</sup>. A fronte di un progressivo esaurimento delle risorse non rinnovabili, all'interno di un quadro generale di crescente dissipazione dell'energia e di disorganizzazione della materia, un complessivo rallentamento del flusso entropico, alla luce delle considerazioni precedentemente svolte, non è affatto incompatibile con l'affermazione della città cablata intesa come nuovo modello urbano di riferimento per una società contraddistinta da un minor ritmo di dissipazione della materia e dell'energia disponibile.

«La telematica garantirebbe il collegamento reciproco fra l'insieme delle città diffuse nel territorio, facendo correre lungo le fibre ottiche dati, informazioni, notizie, conoscenze per gli abitanti delle città post-industriali, i cui luoghi di residenza e di attività sarebbero altrettanti poli di una grande città cablata, non più accentrata, sovrappopolata, inquinata, ma decentralizzata, con un minore peso demografico, in rispetto con le esigenze di stabilità ed equilibrio dell'ambiente circostante. Risanamento dell'ambiente, de-urbanizzazione, telematizzazione, uso programmato e razionale delle risorse disponibili, possono procedere di pari passo e rappresentare un'alternativa credibile al declino della civiltà urbana ed umana al tempo stesso»<sup>49</sup>.

Il rischio di una eccessiva centralizzazione dei dati e delle conoscenze all'interno di una società "informatizzata" è possibile.

<sup>47</sup> J. RIFKIN, *op. cit.*, p. 188.

<sup>48</sup> G. MICHELUCCI, *Intervista sulla nuova città*, Laterza, Bari, 1981.

<sup>49</sup> R. LANINI, G. TRUPLANO, *op. cit.*, p. 65.

evitarlo (o almeno attenuarlo) consentendo un libero accesso (ai cittadini ed alle diverse istituzioni rappresentative) alle banche dati, inoltre dovranno essere predisposti programmi finalizzati all'alfabetizzazione informatica dei cittadini stessi, consentendo loro di appropriarsi dei nuovi linguaggi e delle nuove forme di comunicazione. Solo in questo modo il "Grande Fratello" non prevarrà e l'uomo, per recuperare un rapporto non conflittuale con la natura, non sarà costretto a dipendere totalmente da una immensa rete informatizzata di cui non comprende fino in fondo il messaggio e la stessa valenza politico-culturale.

Il discorso finora svolto sarebbe monco se si limitasse ad indicare le risposte alla crisi in atto, soltanto relativamente alle società dei paesi industrializzati e tecnologicamente avanzati. Abbiamo ripetutamente sottolineato, nell'ambito dei capitoli precedenti, il carattere di globalità della crisi attuale, quindi il ricorso a nuove tecnologie nei paesi avanzati non è sufficiente se non si accompagna a misure finalizzate a rendere più vivibili le città del Terzo Mondo e meno accentuata la pressione demografica all'interno delle stesse.

Attraverso il Rapporto prodotto dalla Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo vengono indicate nuove strategie per assicurare un futuro meno fosco a queste aree estremamente vulnerabili dell'eco-sistema umano.

«In molti paesi in via di sviluppo l'eccessivo incremento demografico disperde i frutti dello sviluppo tra un numero crescente di persone anziché migliorare i livelli di vita. La riduzione degli attuali tassi di crescita costituisce un imperativo per lo sviluppo sostenibile. Le problematiche di maggiore importanza sono l'equilibrio tra dimensioni della popolazione e risorse disponibili e il tasso di incremento demografico in rapporto alla capacità dell'economia di soddisfare i bisogni basilari della popolazione non solo odierna ma anche futura. [...] Le misure volte a influire sulle dimensioni della popolazione non possono risultare efficaci se isolate da altre problematiche relative ad ambiente e sviluppo. Il numero, la densità, il movimento e il ritmo di crescita di una popolazione si sottraggono ai tentativi di influire su di essi a breve termine se gli sforzi in questo senso sono annullati da modelli di sviluppo contrastanti in altri settori. Le politiche demografiche devono rispondere a una visione più ampia del semplice controllo numerico: altret-

tante importanti sono le misure intese a migliorare le qualità delle risorse umane in fatto di salute, istruzione, sviluppo sociale»<sup>50</sup>.

Se la questione demografica non può essere disgiunta dai più generali temi dell'ambiente e dello sviluppo, quali politiche urbane devono essere adottate dai governi nazionali dei paesi del Terzo Mondo? In primo luogo va attuata una precisa scelta di fondo di natura decentralizzante, diminuendo al contempo l'attrazione esercitata dalle grandi città e quindi evitando concentrazioni di poteri amministrativi nei centri maggiori, non ricorrendo più al largo sovvenzionamento per l'acquisto di generi alimentari, delocalizzando progressivamente funzioni e servizi precedentemente allocati all'interno dei grandi centri.

Inoltre è indispensabile avviare nello stesso contesto lo sviluppo delle aree rurali e dei centri minori, arrestando i flussi di emigrazione verso le grandi città. È proprio all'interno di queste ultime che si gioca la partita più delicata, per assicurare alle moltitudini inurbate un futuro che non sia di stenti, di violenza e di miseria. In primo luogo va complessivamente potenziato l'apparato amministrativo dei centri maggiori, vanno risanate le immense "baraccopoli" non attraverso misure assistenziali che finiscono poi per non assicurare il decollo sociale ed economico di queste aree, ma coinvolgendo le popolazioni interessate e fornendo loro infrastrutture e servizi di base. Inoltre vanno utilizzate meglio le risorse disponibili nelle città e nelle loro immediate vicinanze, risorse che spesso sono malamente utilizzate dalle ancor fragili tecnologie locali. In secondo luogo è evidente che va ripensata l'intera politica internazionale a sostegno dello sviluppo dei paesi del Terzo Mondo, evitando quelle scelte di industrializzazione forzata (e fortemente inquinante) che hanno contraddistinto gli anni dello sviluppo illimitato all'interno dei paesi ricchi. A questi paesi va assicurato il sostegno internazionale per ridurre la dipendenza dall'estero per il soddisfacimento del fabbisogno alimentare, per sviluppare tecnologie ad alto impiego di forza lavoro e a basso potere inquinante, per tutelare quelle aree di elevato contenuto naturalistico, essenziali per la stabilità dell'intero eco-sistema planetario, quali possono essere, ad esempio, la foresta amazzonica in particolare e

<sup>50</sup> Il futuro di noi tutti, cit., p. 148.



quella pluviale in generale<sup>51</sup>. Non è possibile richiedere a questi paesi di non sfruttare le proprie risorse ambientali, di non abbattere le foreste, di non ricavare energia dal legname, se non interviene il concorso nazionale per la salvaguardia di queste stesse risorse, compensando finanziariamente questi paesi dal mancato sfruttamento di una risorsa ambientale che, pur essendo ubicata all'interno del loro territorio nazionale, ha un valore strategico, in termini di conservazione, per l'intera umanità.

Di interventi globali, di una nuova strategia per l'affermazione di un modello di sviluppo sostenibile, si preoccupa il Rapporto della Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo.

Gli sforzi comuni che essa sollecita vanno sia in direzione di nuove forme di gestione di beni internazionali di rilevanza strategica quali sono per l'appunto gli oceani, lo spazio e l'Antartide sia verso l'affermazione della pace intesa come un vero e proprio modello di governo delle relazioni planetarie.

Gli sforzi da parte della comunità internazionale per sortire degli effetti che siano realmente positivi necessitano nuove forme di cooperazione fra i governi e le istituzioni internazionali ed inoltre un profondo ripensamento degli stessi strumenti di intervento da parte degli stessi, almeno così come fino ad oggi sono andati realizzandosi<sup>52</sup>.

<sup>51</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., pp. 203-213.

<sup>52</sup> *Il futuro di noi tutti*, cit., pp. 374-417.

## CAPITOLO VI

### LA PROGETTAZIONE AMBIENTALE E LA VALORIZZAZIONE DEGLI SPAZI VERDI

Nei capitoli precedenti abbiamo visto come è stato impostato il rapporto fra uomo e natura alla luce della concezione meccanicistica e del pensiero cartesiano e newtoniano, abbiamo anche valutato come questa concezione, dapprima egemone, sia stata sottoposta a critica radicale con la legge dell'entropia e con la teoria quantistica. Stiamo assistendo, alla luce della crisi globale in atto, al tramonto della cultura dello sviluppo illimitato ed alla progressiva affermazione di una nuova visione che è al tempo stesso sistemica, olistica ed ecologica.

L'uomo è soltanto una delle molteplici creature, attraverso le quali la natura si estrinseca, attualmente esiste meno dell'1% delle diverse specie che hanno popolato la biosfera dall'origine della vita.

«Il 99% delle specie si sono dunque estinte; e secondo i biologi la causa principale dell'estinzione delle specie può essere concettualizzata come sovradattamento. Quando una specie spinge al massimo il proprio adattamento e il proprio "controllo" sull'ambiente, si crea una situazione di squilibrio precario, perché basta che le variazioni ambientali superino i "valori critici" entro cui si è svolto l'adattamento per scatenare una reazione catastrofica»<sup>1</sup>.

L'uomo ha finora cercato di sottomettere la natura e le altre specie viventi, utilizzando l'insieme delle risorse disponibili, con un elevato flusso entropico, al fine di soddisfare i propri bisogni, essenziali e non, ma senza valutare appieno la possibilità (o meglio il grado di possibilità) che le generazioni future potessero egualmente soddisfare i propri.

La società attuale altamente industrializzata e urbanizzata ha creato una ulteriore (e fortemente squilibrante) disuguaglianza fra le tante prodotte, quella fra la generazione attuale e quelle future

<sup>1</sup> R. STRASSOLDO, *op. cit.*, pp. 117-118.

alle quali si sta consegnando una natura sempre più antropizzata e semplificata, un carico di scorie e rifiuti ineliminabili, un ambiente di vita sempre più compromesso dal crescente inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo<sup>2</sup>.

La capacità dell'uomo di alterare l'ambiente è andata progressivamente crescendo, di pari passo con lo sviluppo del sapere scientifico e del progresso tecnologico, essendosi puntato più alla quantità dei beni prodotti e dei servizi resi anziché alla qualità delle relazioni fra le diverse componenti dell'eco-sistema, che è stato sempre più oggetto di manomissioni, fino a raggiungere un grado di artificialità sempre meno controllabile<sup>3</sup>. È ormai incontrovertibile che una umanizzazione forzata e totalizzante dell'ambiente naturale con la conseguente alterazione degli eco-sistemi naturali e non, richieda ormai un impiego sempre più intensivo di risorse e la creazione di strutture finalizzate al controllo sempre più complesse e questo rende l'ambiente in cui viviamo, le nostre città, sempre più simili ad un corpo meccanico, sempre più vulnerabili.

«Se i processi spontanei della natura portano tendenzialmente, come s'è detto, verso un arricchimento della varietà e complessità ambientali, le attività umane determinano invece una progressiva

<sup>2</sup> Non è più possibile ignorare l'importanza del ciclo dell'acqua per la sopravvivenza dell'insieme delle specie viventi. «Sappiamo che il ciclo della vita è legato in modo indissolubile al ciclo dell'acqua, cosicché qualsiasi abuso perpetrato contro l'acqua è un crimine contro la vita. Bisogna che il sistema idrico continui a vivere se vogliamo continuare a vivere anche noi sulla terra [...]. Non c'è che un solo inquinamento, perché ogni singola cosa, ogni sostanza chimica nell'aria o sulla terra finisce nell'oceano. Bisogna cercare di eliminare ogni prodotto nocivo dagli affluenti. E ciò è possibile. Tieniti per te le tue sostanze tossiche: non c'è altra soluzione» (J. COUSTEAU, *Hearings before US Senata committee on Oceans and Atmosphere*, 18 oct. 1971, Washington 1972, pp. 3-5, 12).

<sup>3</sup> «L'insieme funzionale formato da una comunità di esseri viventi (biocenosi) e dei loro biotopi costituisce un ecosistema» (P. GIOLITTO, *op. cit.*, p. 17). Veniamo adesso alla definizione, rispettivamente, di biocenosi e di biotopo: Biocenosi deriva dalla sintesi dei termini greci di βίος (vita) e di κοινότης (comunanza) e definisce l'insieme di esseri viventi che operano in simbiosi fra loro e con l'ambiente in cui vivono. La biocenosi o comunità vivente si evolve in base a modificazioni graduali della struttura e della composizione stessa delle comunità biotiche (successioni ecologiche); queste successioni continuano fino a che il numero complessivo delle specie viventi ed il totale delle rispettive popolazioni non raggiungano un ordine di grandezza che sia in equilibrio con le risorse disponibili, questa condizione è definita come climax. Il biotopo, dal greco βίος (vita) e τόπος (luogo), rappresenta l'unità ambientale di riferimento per la vita di una determinata popolazione animale o vegetale. Ogni biotopo raggiunge le dimensioni che sono espressione diretta della quantità e della qualità dei rapporti che la popolazione considerata intrattiene con il territorio di riferimento.

semplificazione, fino ad arrivare anche al degrado e alla desertificazione dell'habitat di vita. All'uomo, ormai conscio di una realtà che va ben oltre alle dimensioni della sua esperienza biologica, si presenta oggi il dilemma di scelte molto rapide e precise a riguardo del proprio ruolo nella natura. Nel mentre il tipo di sviluppo perseguito mette a disposizione della società umana crescenti quantità di beni di scambio e di consumo, allo stesso tempo esso rischia di esaurire la disponibilità di risorse. Si riducono progressivamente le qualità anche estetiche, dell'ambiente di vita nel suo complesso»<sup>4</sup>.

Oggi, produzione industriale ed inquinamento stanno aggredendo "Gaia"; la Terra, vista come un sistema quasi-vivente, sta perdendo la propria capacità di auto-depurarsi e questo implica, in base alla legge dell'entropia, un progressivo aumento del disordine e del degrado ambientale, nonché l'incancrenirsi di una crisi che, essendo globale, incide su tutti i meccanismi della società umana<sup>5</sup>.

È proprio la qualità dell'ambiente e della vita stessa a subire danni incalcolabili. La concezione dello sviluppo illimitato, la stessa visione meccanicistica hanno prodotto una rigida separazione fra uomo e natura i cui effetti sono stati esaminati nel corso dei capitoli precedenti<sup>6</sup>.

Abbiamo detto che si sta affermando una nuova visione della realtà, che stiamo assistendo al consolidamento ed allo sviluppo di un movimento culturale finalizzato all'affermazione di un modello di sviluppo sostenibile, che superi la dicotomia storicamente determinatasi fra uomo e natura all'interno di un rapporto organico che sia di reale cooperazione dell'uno con l'altra<sup>7</sup>. All'interno di questo movimento culturale un ruolo, che sia al contempo essenziale ed emblematico, può essere esercitato dalla progettazione ambien-

<sup>4</sup> G. ABRAMI, *Progettazione ambientale*, CLUP, Milano, 1987.

<sup>5</sup> J. LOVELOCK, *op. cit.*

<sup>6</sup> In generale, in materia di rapporto fra uomo e natura: AA.VV., *Uomo, natura, società. Ecologia e rapporti sociali*, Editori Riuniti, Roma, 1972; D.S.L. CARWELL, *Tecnologia, scienza e storia*, Il Mulino, Bologna, 1976; W. HEISENBERG, *Natura e fisica moderna*, Garzanti, Milano, 1985; T.H. HUXLEY, *Il posto dell'uomo nella natura*, Feltrinelli, Milano, 1956; J. MONOD, *Il caso e la necessità*, EST, Milano, 1970; E. MORIN, *Il paradigma perduto*, Bompiani, Milano, 1974; L. MUMFORD, *La condizione dell'uomo*, Bompiani, Milano, 1977; I. PASSMORE, *op. cit.*; I. PRIGOGINE, *op. cit.*; E.O. WILSON, *Sulla natura umana*, Feltrinelli, Milano, 1980.

<sup>7</sup> J. PASSMORE, *op. cit.*

tale, avente come specifico campo di riferimento la qualità e la complessità delle relazioni esistenti fra uomo e natura nonché la valutazione del significato complessivo (ai fini della stabilità-complexità dell'eco-sistema) delle risorse naturali e dell'insieme degli elementi fisici e biologici<sup>8</sup>. Con la progettazione ambientale l'elemento centrale non è più la realizzazione del manufatto, dell'oggetto costruito, bensì la tutela attiva di quelle che sono le qualità fondamentali della biosfera<sup>9</sup>. Attuando una progettazione che sia realmente ambientale «si tratta in definitiva di una operazione progettuale attiva in cui la creatività umana viene complessivamente stimolata, nel mentre l'ambiente naturale viene valorizzato anche esteticamente. Il processo progettuale deve così riconsiderare con più attenzione i caratteri ambientali del sito. Il rapporto fra manufatto, inteso quale modo d'essere di una natura mediata dall'opera umana e l'ambiente che lo contiene, potrà essere allora, ottimizzato, sia sul piano economico-funzionale, che estetico»<sup>10</sup>.

La progettazione, in quanto tale, mette in essere una semplificazione dell'eco-sistema, riducendo la complessità dello stesso attraverso l'introduzione di elementi di artificialità. Una volta

<sup>8</sup> «Noi tutti conosciamo più o meno bene la omeostasi nell'individuo: ne sono esempio i meccanismi di regolazione che mantengono costante la temperatura corporea dell'uomo malgrado le fluttuazioni ambientali. Meccanismi di regolazione operano a livello anche delle popolazioni, delle comunità e degli ecosistemi. Noi, per es., consideriamo come un fatto acquisito che il contenuto dell'anidride carbonica dell'aria rimanga costante, senza renderci conto che è l'integrazione fra organismi ed ambiente a mantenere le condizioni stazionarie, nonostante i grandi volumi di gas che continuamente entrano nell'aria o ne escono. La omeostasi a livello della popolazione non è sempre così evidente; tuttavia l'entità e la velocità delle funzioni della maggior parte delle popolazioni tendono a rimanere entro certi limiti, non solo nella natura allo stato "adulto" (come una foresta "matura" in cui la struttura biologica tampona l'effetto dell'ambiente esterno), ma anche nella natura giovane esposta a condizioni fisiche fluttuanti. Si potrebbe supporre che la vita microscopica galleggiante in un estuario (foce di fiume) esposto alle maree sia completamente alla mercé delle fluttuazioni dell'ambiente fisico; invece quando un ricercatore (PATTON, "Science" 134, 1010, 1961) confrontò (con l'aiuto dei calcolatori elettronici) popolazioni e variabili fisiche trovò che la comunità era oltre cinque volte più stabile dell'ambiente fisico: questo risultato indica che un notevole grado di omeo-stasi era operante dove meno ci si sarebbe aspettati di trovarla» (E. ODUM, *Ecologia*, cit., p. 13).

<sup>9</sup> In materia di progettazione ambientale: G. ABRAMI, *op. cit.*; AA.VV., *Ambiente e pianificazione ambientale*, CLUP, Milano, 1984; V. INGEGNOLI, *Ecologia e progettazione*, CUSL, Milano, 1980; G.A. JELICOE, *L'architettura del paesaggio*, Edizioni di Comunità, Milano, 1969; J. KOZLOWSKI, *La pianificazione delle zone di protezione dei parchi nazionali*, Medicea, Firenze, 1976; R. STRASSOLDO, *op. cit.*, pp. 328-341; E. TURRI, *op. cit.*

<sup>10</sup> G. ABRAMI, *op. cit.*, p. 34.

antropizzato un determinato contesto naturale, occorrono interventi costanti per mantenere il sistema, artificialmente costituito, in funzione, utilizzando ulteriori risorse ed aumentando parallelamente il disordine in altre aree; per mantenere "ordinato" ed in forma organizzata l'ambiente artificializzato, in base alla legge dell'entropia, si finisce con l'aumentare il disordine generale. La progettazione ambientale può essere un limite a tutto ciò. Così come abbiamo constatato che l'uomo, fermo restando il secondo principio della termodinamica e gli stessi effetti della legge dell'entropia, può tuttavia rallentare il ritmo di trasformazione della materia e dell'energia disponibili, intervenendo proprio sull'intensità del flusso entropico, è del pari evidente che, attraverso la progettazione ambientale, restaurando in parte o in tutto l'ambiente naturale precedentemente artificializzato, può liberamente decidere (l'uomo) il tipo di rapporto con la natura e con la biosfera complessivamente considerata.

La progettazione ambientale è un'ulteriore estrinsecazione del principio del libero arbitrio da parte dell'uomo, non è affatto scontato che una volta trasformato un determinato contesto ambientale, ad una prima trasformazione debbano seguirne irreversibilmente delle altre, accrescendo il grado di rigidità e di vulnerabilità dell'eco-sistema già antropizzato, possono viceversa essere decise significative inversioni di tendenza finalizzate ad un recupero della qualità delle relazioni e della stessa complessità dell'ambiente precedentemente alterato invece della crescita, meramente quantitativa, indotta dalle "aggiunzioni" e dagli "additivi" tecnologici ed urbanistici.

La visione meccanicistica ha fortemente influenzato l'architettura per secoli, puntando ad una trasformazione integrale dell'ambiente naturale, allo scopo di perfezionarlo riducendolo ad un elemento meccanizzato, rigido, preciso, razionalizzato.

«In realtà questa pretesa è stata ampiamente smentita dai fatti. Basta infatti osservare le condizioni attuali di degrado ambientale dell'habitat costruito dall'uomo. In alternativa può essere prospettato un processo dinamico, ove il progetto stesso si pone quale "ipotesi di lavoro" da verificare nello spazio e nel tempo. Alle soluzioni preconfezionate, alla pretesa creativa di fronte alla quale tutto è giustificabile, come pure al tecnicismo di "maniera", si può contrapporre un atteggiamento di modestia e

prudenza di fronte alla grande responsabilità della trasformazione dell'assetto degli spazi. In questo senso il progetto diventa "una possibilità" e non "la soluzione" definitiva del problema della trasformazione. Esso deve essere necessariamente soggetto a verifiche e perfezionamenti, alla ricerca di un assetto ottimale, anch'esso relativo ad un dato tempo e luogo»<sup>11</sup>.

Occorre tuttavia maturare la convinzione che la progettazione ambientale non si pone affatto come un puro e semplice recupero di elementi estetici o di valori paesaggistici compromessi dall'opera di trasformazione della natura dovuta all'uomo; abbiamo ripetutamente detto che ogni specifico contesto ambientale si presenta come un qualcosa di organicamente ed intrinsecamente complesso, parte di un più ampio eco-sistema costituito da un insieme di relazioni fra organismi viventi (biocenosi) e dal luogo di vita degli stessi (biotopo). La progettazione ambientale ha pertanto l'obiettivo caratterizzante di tutelare i processi biologici e l'insieme delle relazioni fra i viventi, in questo senso ha una valenza estremamente ampia, sia occupandosi degli effetti delle molteplici attività dell'uomo sull'ambiente, sia della tutela dello stesso da manomissioni e trasformazioni devastanti, sia della riproposizione delle condizioni naturali di base esistenti prima dell'opera di trasformazione dovuta alle tecnologie umane. L'uomo è immerso nell'ambiente, ne è il prodotto più perfezionato, pur avendo posto in essere un meccanismo di sviluppo ed una visione della realtà fortemente squilibrante ed ad elevato ritmo di dissipazione delle risorse, tuttavia l'uomo stesso può operare una significativa inversione di tendenza, può, a differenza delle altre comunità viventi che popolano l'ecosistema planetario, coscientemente modificare il proprio rapporto con la natura<sup>12</sup>. Non è più quest'ultima a dover essere trasfor-

<sup>11</sup> G. ABRAMI, *op. cit.*, p. 76.

<sup>12</sup> La catena alimentare è data dall'insieme delle modificazioni che hanno per oggetto le diverse sostanze organiche allorquando passano, costituendone l'alimento vitale, da un gruppo di organismi all'altro. Alla base della catena alimentare ci sono le piante che danno vita alla produzione di sostanze organiche attraverso la trasformazione di sostanze inorganiche. Analizzando le diverse catene alimentari è facile rilevare che il tratto che le accomuna è costituito dalle dimensioni crescenti degli animali allorquando si passa dai livelli più bassi (della catena) a quelli più alti. Le reti alimentari sono rappresentate dall'intersecazione di molteplici catene alimentari. Tutta l'energia impiegata all'interno delle reti alimentari da piante ed animali proviene dal sole. Misurando la massa totale degli organismi viventi (biomassa) ai diversi livelli delle reti alimentari, è possibile verificare come l'energia disponibile

mata dall'azione dell'uomo, è viceversa l'atteggiamento dell'uomo rispetto alla natura che deve essere profondamente mutato, al fine di ripristinare un equilibrio dinamico fra loro.

«Solo da poco tempo si è scoperto che tra gli obiettivi della progettazione vi dovrebbe essere anche l'instaurazione di un rapporto di armonia e cooperazione con la natura, e che i meccanismi cibernetici tradizionali potrebbero giovare dei contributi della scienza e della tecnologia in ogni loro fase — dalla fissazione degli scopi sociali all'elaborazione delle informazioni ai processi di scelta tra le alternative strumentali e così via. La costruzione di questa visione del mondo richiede da un lato un grosso lavoro di demolizione di schemi ormai troppo ben istituzionalizzati, e dall'altro di sintesi tra elementi scientifici e culturali finora molto dispersi. Richiede una rivoluzione culturale ed una scientifica. Il processo è in atto, in modo impetuoso, da alcuni anni e da molte direzioni diverse e convergenti. Nulla garantisce che avrà successo, ma il tentativo va fatto; non sembrano esserci alternative migliori per la nostra specie»<sup>13</sup>.

Questa rivoluzione culturale è frutto dell'affermazione progressiva di una visione organica e sistemica della realtà, è estrinsecata dalla ricerca di un nuovo modello di sviluppo che sia effettivamente sostenibile in ragione delle risorse oggi disponibili e del diritto al futuro da parte delle nuove generazioni.

La progettazione ambientale è tutta interna ad una nuova visione dello sviluppo ed al contestuale superamento della concezione meccanicistica dell'evoluzione della società umana. A questo punto vanno maggiormente approfonditi quelli che sono i contenuti caratterizzanti la progettazione ambientale. In primo luogo essa non si occupa principalmente della realizzazione di oggetti e della concretizzazione di specifiche trasformazioni dell'habitat umano, bensì ha per scopo fondamentale della propria azione la definizione dei processi, il ripristino delle relazioni fra uomo ed ambiente; pertanto la progettazione ambientale è fortemente carat-

si dissipi all'interno dell'eco-sistema. I delicati meccanismi che sovrintendono al funzionamento di catene e reti alimentari sono oggi minacciati dal crescente processo di inquinamento in atto, frutto di un rapporto antagonistico dell'uomo rispetto alla natura nel suo insieme ed alle altre specie viventi.

<sup>13</sup> R. STRASSOLDI, *op. cit.*, p. 339.

terizzata in senso interdisciplinare (e multidisciplinare) richiedendo una larga ed organica convergenza di settori scientifici precedentemente dispersi in un riduzionistico approccio (parcellizzato) alle problematiche relative alle trasformazioni ambientali<sup>14</sup>. In secondo luogo la progettazione ambientale deve essere contraddistinta da un elevato grado di flessibilità, ponendosi in grande apertura rispetto alle diverse scelte alternative da realizzare con riguardo a specifici contesti ambientali di riferimento, inoltre deve essere in grado di cogliere il valore intrinseco delle diversità ambientali. La continua opera di modificazione del paesaggio da parte dell'uomo, la spinta all'espansione del sistema urbano, l'affermazione di tecnologie ad alto contenuto di impatto sugli eco-sistemi, hanno posto in essere un processo di omologazione, di standardizzazione del paesaggio, sia urbano che naturale. Oggi, all'interno delle diverse aree geografiche, i paesaggi tendono sempre più ad essere somiglianti, le città perdono i loro caratteri specifici e la loro figurabilità va progressivamente attenuandosi<sup>15</sup>.

«Un ambiente di questo genere potrebbe essere anche molto favorevole alla vita umana e alla diffusione della specie; con tali ambienti artificiali si potrebbe forse colonizzare e popolare i mari, le viscere della terra, gli altri pianeti, ed aumentare quasi indefinitamente la biomassa umana. Le cupole geodetiche alla Fuller potrebbero costituire un guscio, un carapace che permette all'uomo di popolare gli ambienti più diversi; ma a condizione che egli si adatti perfettamente alle condizioni di vita esistenti nella cupola, una vita rigidamente controllata, senza variazioni, in cui l'individuo somiglia sempre più alla cellula dell'organismo, alla formica del formicaio»<sup>16</sup>.

La progettazione ambientale deve consentire, dunque, il recupero non solo della flessibilità ma anche delle diversità delle molteplici componenti ecologiche, contrastando la tendenza alla standardizzazione ed all'impoverimento del paesaggio umano e naturale<sup>17</sup>.

Il suo terreno d'azione deve essere rappresentato non solo

<sup>14</sup> V. GIACOMINI, *Perché l'ecologia*, La Scuola, Brescia, 1980, pp. 81-98.

<sup>15</sup> K. LYNCH, *L'immagine della città*, Marsilio, Padova, 1973, pp. 23-36.

<sup>16</sup> R. STRASSOLDO, *op. cit.*, p. 117.

<sup>17</sup> E. TURRI, *op. cit.*

dalle realtà naturali, dove il livello di antropizzazione del paesaggio è ancora relativamente basso, ma in modo significativo dalle realtà integralmente trasformate ed antropizzate, all'interno delle quali è estremamente significativo recuperare elementi naturali di arricchimento e di diversificazione dell'eco-sistema.

Infine, con la progettazione ambientale è possibile passare da un tipo di rapporto puramente quantitativo con quelli che sono gli effetti delle trasformazioni territoriali ad un approccio che viceversa ne privilegi l'analisi e la valutazione delle qualità.

«Mentre siamo portati per lunga tradizione, e per il prevalere di criteri economicistici, a valutare le quantità, e cerchiamo di quantificare il più possibile anche ciò che sfugge ai tentativi di quantificazione, regna la più grande incertezza e problematicità per ciò che riguarda la valutazione ed espressione della qualità dell'ambiente. I tentativi di quantificare la qualità mediante la scelta di parametri misurabili non deve essere scoraggiata, ma bisogna resistere alla tentazione di considerarli esaustivi specialmente quando si ha a che fare con sistemi di particolare complessità»<sup>18</sup>.

Sarà questo un campo di fertile collaborazione fra architetti, pianificatori, biologi ed ecologi alla ricerca degli elementi qualitativamente unificanti dei diversi sotto-sistemi territoriali oggetto di trasformazioni<sup>19</sup>. Verranno confrontate le differenti caratteristiche ambientali relative a determinati sotto-sistemi territoriali e questo allo scopo di verificare la corrispondenza dell'insieme delle caratteristiche stesse ai diversi usi del suolo ipotizzati. Attraverso la progettazione ambientale è possibile, sulla base delle considerazioni già fatte, stabilire la capacità dell'area oggetto di intervento di recepire o meno ed in qual misura, le tipologie di uso prospettate ed inoltre, individuate le reali pressioni in atto sulle diverse componenti ambientali, stabilire le ulteriori possibilità di trasformazione dell'area considerata ovvero la necessità, a fronte di un elevato grado di alterazione, di operare in termini di ripristino e di risanamento. La progettazione ambientale parte dunque da un presupposto ineludibile: all'interno degli eco-sistemi abbiamo un insieme di risorse non rinnovabili che vanno gestite con particolare oculatezza

<sup>18</sup> V. GIACOMINI, *op. cit.*, p. 96.

<sup>19</sup> R. STRASSOLDO, *op. cit.*, pp. 337-339.

onde prevenirne il rapido assottigliamento nonché una serie di risorse che viceversa sono rinnovabili (acqua, aria, flora, fauna) ma che, se soggette ad una azione scriteriata di inquinamento, possono ugualmente deteriorarsi ed esaurirsi.

In base a questo presupposto vanno individuate le condizioni di impiego delle risorse naturali che costituiscono, a loro volta, parte essenziale del più ampio processo di pianificazione del territorio.

«Il metodo della pianificazione ecologica la cui definizione teorica è dovuta a Mc Harg (Stati Uniti 1969) e che è stato successivamente sviluppato in Francia, particolarmente nei lavori di Falque a partire dal 1972, costituisce l'esempio più corrente di applicazione di questi principi. Il processo di pianificazione ecologica si articola per fasi, che prevedono in successione: la compilazione dell'inventario ecologico; l'elaborazione delle carte di attitudini; la redazione della carta finale di sintesi»<sup>20</sup>.

Senza addentrarsi in un discorso che si farebbe a questo punto troppo tecnico (va ricordato peraltro che esistono altri metodi di individuazione delle potenzialità di uso del suolo fra i quali la "cartografia ecologica") quello che scaturisce con particolare evidenza dal discorso finora condotto è che l'ambiente non può essere più inteso, tanto dal pianificatore che dal progettista, come un limite da superare comunque, come un elemento da ridurre a mera variabile e da sottoporre a pratiche di controllo<sup>21</sup>. Né è più praticabile una strada puramente vincolistica, limitandosi a salvaguardare l'ambiente naturale da fenomeni particolarmente deleteri indotti dalle trasformazioni insite nel processo di piano.

Occorre viceversa possedere una conoscenza costante e complessiva delle diverse componenti ambientali, cogliere il significato profondo delle relazioni fra le diverse componenti dello stesso, considerare insomma l'ambiente come un bene in sé, non più come una variabile della progettazione. Sotto questo aspetto la progettazione ambientale si presenta come strettamente connessa alla valutazione d'impatto<sup>22</sup>. Se delle valutazioni d'impatto ambientale

<sup>20</sup> S. BRUSCHI, *Valutazione dell'impatto ambientale*, Edizioni delle Autonomie, Roma, 1984, p. 77.

<sup>21</sup> S. BRUSCHI, *op. cit.*, pp. 77-80.

<sup>22</sup> Particolarmente numerosi sono i saggi prodotti in materia di valutazione di

accettiamo la definizione: «quali procedure atte a evidenziare, attraverso analisi e valutazioni qualitative e quantitative a diversi livelli di approssimazione, le relazioni possibili o previste, fra interventi progettati e il contesto ambientale, paesaggistico ed economico coinvolto, come pure gli effetti diretti o indiretti derivati dalle trasformazioni messe in moto», è evidente che queste valutazioni sono finalizzate all'individuazione di «soluzioni progettuali ottimali», che colgano giustamente la complessità dell'elemento ambientale e ne gestiscano la trasformazione in base ad un processo che sia effettivamente equilibrato<sup>23</sup>.

La progettazione ambientale, infine, rappresenta la risposta sia alla tendenza ad un'integrale antropizzazione dell'ambiente, sia alla logica speculativa legata agli interessi della rendita fondiaria e dell'industria delle costruzioni. La crescita tumultuosa delle città, il traffico urbano, l'inquinamento dei centri abitati, hanno fatto da forte causa di richiamo del verde urbano ed in generale dell'esigenza di disporre nuovamente (in ambito urbano) di spazi all'aperto per attività collettive. Già in diversi paesi (in particolar modo in quelli dell'Europa settentrionale) il problema del verde urbano e degli spazi aperti è stato affrontato con grande sensibilità da parte delle autorità di governo, nei paesi mediterranei questo processo va a rilento e ciò a discapito della qualità della vita in particolar modo all'interno dei grandi centri. Sono innegabili i vantaggi che possono derivare da un sistema urbano di aree a verde e di spazi aperti, arrestando il processo di cementificazione dell'habitat umano, invertendo la tendenza al degrado della vita urbana, creando occasioni di svago, di pratica sportiva, di cultura e di vita associativa per una popolazione priva(ta) di un organico e gratificante rapporto con la natura. Il verde urbano, articolato in un sistema di parchi, giardini, aiuole, oltre ad avere un logico ruolo ornamentale ridurrebbe l'inquinamento dell'acqua e dell'aria,

impatto ambientale. Fra i tanti si segnalano: AA.VV., *Il bilancio di impatto ambientale*, CLUP-CLUED, Milano, 1984; V. BETTINI, *Elementi di analisi ambientale*, CLUP-CLUED, Milano, 1986; M. BRESSO, R. RUSSO, *Analisi dei progetti e valutazione d'impatto ambientale*, Angeli, Milano, 1985; S. BRUSCHI, *op. cit.*; N. GRECO, *La valutazione d'impatto ambientale*, Angeli, Milano, 1984; G. ONETO, *Valutazione di impatto sul paesaggio*, Pirola, Milano, 1987; M. POLELLI, *Valutazione di impatto ambientale*, REDA, Roma, 1987; C. SORLINI, M.R. VITTADINI, *Impatto ambientale*, Angeli, Milano, 1985.

<sup>23</sup> G. ABRAMI, *op. cit.*, p. 105.

assorbirebbe i rumori, produrrebbe ossigeno, attraverso il processo di fotosintesi, contribuirebbe alla diminuzione delle temperature, insomma avrebbe un ruolo essenziale di regolazione del microclima urbano, oggi fortemente alterato all'interno di insediamenti umani privi di elementi naturali<sup>24</sup>.

Tuttavia, anche se la reintroduzione di elementi naturali all'interno delle aree urbanizzate verrebbe ad assumere connotati estremamente positivi non può essere tralasciata la questione rappresentata dalla diminuzione complessiva delle aree a verde a livello mondiale.

«Diecimila anni fa, quando ancora non esisteva l'agricoltura, la Terra poteva vantare un ricco manto di foreste e boschi aperti per una superficie di 6,2 miliardi di ettari. Poi, per secoli, la Terra ha iniziato a essere sfruttata per le coltivazioni, la raccolta del legname a scopi commerciali, l'allevamento del bestiame; tutto questo ha ridotto l'estensione delle foreste a 4,2 miliardi di ettari, un terzo in meno rispetto ai tempi precedenti la nascita dell'agricoltura. Per secoli la riduzione del patrimonio biologico della Terra non ha ostacolato il progresso dell'uomo. Al contrario, l'abbattimento degli alberi per lasciare posto alle colture e l'utilizzo dei prodotti delle foreste erano elementi necessari allo sviluppo economico e sociale. Ma l'incessante diminuzione della superficie arborea ha recentemente iniziato a colpire direttamente la salute economica e ambientale di diversi paesi, soprattutto nel Terzo Mondo. Unito allo sforzo per proteggere le foreste che ci rimangono, un rimboschimento su larga scala, apparente anomalia per un pianeta in cui i boschi costituiscono ancora il 40% del territorio, oggi è un fattore indispensabile al miglioramento delle prospettive future dell'umanità»<sup>25</sup>.

La situazione in atto, se non avverrà una rapida e decisiva

<sup>24</sup> Attraverso il processo della fotosintesi clorofilliana gli organismi fototrofi (piante verdi, alghe azzurre, alghe verdi ed alcune specie di batteri) in virtù della presenza della clorofilla al loro interno, impiegano l'energia luminosa contenuta nelle radiazioni solari per dar vita al processo di sintesi dei carboidrati (in primo luogo dell'anidride carbonica) catturati dall'ambiente circostante. Gli organismi fototrofi utilizzano i carboidrati sia per dare vita ad altri composti chimici necessari alla loro crescita, sia per ottenere energia in assenza di quella solare. La fotosintesi, essendo le piante alla base della catena alimentare, rappresenta la vera e propria fonte energetica essenziale per lo sviluppo dei cicli biologici all'interno dell'eco-sistema terrestre.

<sup>25</sup> L.R. BROWN (a cura di), *op. cit.*, p. 113.

inversione di tendenza, non è tale da indurre ad ottimismo di sorta. Attraverso il rilevamento ambientale a distanza, con l'uso dei satelliti, è stato possibile, ad esempio, accorgersi che l'abbattimento delle foreste pluviali in alcune zone dell'Amazzonia è ancora più rilevante di quanto supposto in base a stime precedentemente formulate e trattandosi dell'Amazzonia, cioè dell'autentico polmone verde dell'intero eco-sistema planetario, il dato non può affatto essere sottovalutato in tutta la sua portata dirompente. Le stime sulle pratiche di disboscamento si sono rivelate erranee anche a proposito di altre aree geografiche<sup>26</sup>.

«I dati Landsat rilevati in India dalla National Remote Sensing Agency indicano che il patrimonio forestale indiano, tra l'inizio degli anni Settanta e l'inizio degli anni Ottanta, è diminuito da una percentuale del 16,9% al 14,1% del territorio, con una perdita media di 1,3 milioni di ettari l'anno. Nel 1980 invece la FAO aveva calcolato per l'India una percentuale di foreste pari al 17,4%, quasi 11 milioni di ettari in più, sottovalutando il tasso reale di disboscamento di almeno nove volte»<sup>27</sup>.

Nei paesi tropicali la distruzione delle foreste, i cui effetti dannosi per l'intero eco-sistema planetario sono stati già trattati nel capitolo dedicato all'individuazione dei fattori della crisi globale, procede senza tregua a causa dell'accresciuta pressione demografica, del fallimento delle politiche locali di riforma agraria, del ruolo svolto dalle multinazionali del settore agro-industriale. In questo modo vengono distrutti eco-sistemi unici nella loro specificità<sup>28</sup>. I contadini brasiliani in pratica non hanno scelta:

<sup>26</sup> P. HAGGETT, *op. cit.*, pp. 490-506.

<sup>27</sup> L.R. BROWN (a cura di), *op. cit.*, p. 116.

<sup>28</sup> D. PACCINO (*op. cit.*, p. 25): «Altro punto da rilevare a proposito degli ecosistemi: non ce ne sono due identici in tutto il mondo, così come non si trovano nel mondo due individui identici. Ci sono boschi di pianura e di montagne, boschi con prevalenza di certe specie anziché di altre, boschi di età diverse, diversamente esposti, radicati in suoli diversi, con equilibri diversi, e tutti con proprie faune caratteristiche, schematicamente raggruppabili, ma in realtà diverse l'una dall'altra. Lo stesso è dire dei laghi, fiumi, mari, praterie, etc. Energia, materia, struttura, funzioni, sono dappertutto le stesse: ma i quadri che ne risultano sono tutti peculiari, irripetibili, per cui bisogna convenire con Borek che se è vero che la natura opera con una quantità esigua di elementi, supplisce però a questa sua povertà con una fantasia incomparabile: sia con gli organismi individuali, sia con i collettivi (gli ecosistemi)». E. BOREK, *La macchina per vivere*, Torino, 1964, pp. 34-35: «A questa concezione che considera la natura "povera nonostante tutta la sua ingegnosità" (riserva del Borek alla



per sopravvivere devono trasformare la foresta pluviale in zona agricola, in un'agricoltura di sussistenza che non risolve certamente il loro diritto allo sviluppo e che priva l'eco-sistema terrestre progressivamente di un habitat naturale di estrema complessità e di grande ricchezza, sostanzialmente irriproducibile.

Le popolazioni del Terzo Mondo hanno fame di energia, dispongono in larga misura di tecnologie fragili ed arretrate e pertanto si rivolgono alle foreste come principale se non esclusiva fonte energetica, intaccandone, attraverso un uso intensivo, la capacità di autoriproduzione<sup>29</sup>.

«La raccolta di legna da ardere è divenuta una pratica insostenibile a causa della pressione demografica. [...] La raccolta di legna da ardere diventa così un agente distruttore soprattutto nelle aride foreste africane, dove la densità della popolazione è elevata e il tasso naturale di crescita della vegetazione è molto basso, attorno alle grandi città dell'Asia e dell'Africa, dove la concentrazione della domanda viene a gravare maggiormente sulle riserve di alberi disponibili. I più recenti dati Landsat mostrano che in meno di un decennio il patrimonio forestale presente lungo la fascia di 100 chilometri attorno alle maggiori città è sceso del 15% e più; attorno a Delhi le perdite sono addirittura del 60%»<sup>30</sup>.

tesi dell'Emerson sulla "povertà" della natura) va fatta una riserva. La ricchezza della fantasia della natura è invero straordinaria se essa può, come la realtà ci dimostra, creare infinite forme con una sola materia». La diversità in materia di ecosistemi è pensabile anche rispetto agli uomini: A. BUZZATI TRAVERSO, *L'uomo su misura*, Bari 1968, p. 92: «Un uomo — con sei soli atti generativi — avrebbe teoricamente la possibilità di dar vita a tutta l'umanità: se ciò potesse accadere, la varietà degli uomini sarebbe altrettanto grande quanto quella a noi nota, poiché basterebbe ci fossero almeno una trentina di geni in condizione eterozigote perché si formassero i tre miliardi di cellule germinali, gli spermii, l'uno diverso dall'altro».

<sup>29</sup> La caratteristica più importante della materia vivente è la sua capacità ad autoriprodursi ed evolversi. La produttività biologica è uno dei più rilevanti fra i processi che determinano lo sviluppo della vita e l'instaurarsi di determinati rapporti quantitativi fra i diversi gruppi di organismi.

Il processo di produttività biologica inizia con la creazione della sostanza organica primaria sintetizzata dalle alghe (fotosintesi) e la sua ulteriore utilizzazione da parte degli animali che si cibano delle alghe, di divoratori di detriti, di predatori, e con la demolizione dei sedimenti organici da parte dei batteri. Tale processo è grandioso: esso abbraccia una complessa catena di fenomeni e comprende l'utilizzazione dell'energia solare, delle sostanze chimiche diluite nell'H<sub>2</sub>O, il rimescolamento e lo spostamento delle acque, il sorgere di correlazioni alimentari fra i diversi viventi.

<sup>30</sup> R.L. BROWN (a cura di), *op. cit.*, p. 117.

La perdita di zone forestali è dovuta anche all'allevamento del bestiame; le foreste vengono abbattute a ritmo crescente per creare terreno da pascolo e questo in America Latina, come in Africa, dove alla pratica della deforestazione corrisponde l'accelerazione del processo di inaridimento del suolo e della conseguente desertificazione. Certamente sono in atto a livello locale iniziative significative di rimboschimento e di riforestazione, in Europa i boschi stanno progressivamente recuperando terreno in alcuni paesi (Francia e Inghilterra) anche se il fenomeno delle piogge acide minaccia il patrimonio forestale della Germania.

In diversi paesi del Terzo Mondo, a fronte del ricorso al legname delle foreste come principale fonte energetica, gli aiuti internazionali stanno incentivando pratiche locali di rimboschimento e di riforestazione, responsabilizzando ed attivando le stesse comunità locali attraverso il ricorso alla diffusione di specie arboree «multiuso», in grado di soddisfare il fabbisogno locale di legna da ardere ed «aumentando la biomassa legnosa da usare come combustibile»<sup>31</sup>.

Se il ritmo di distruzione delle foreste non rallenterà entro un breve arco di tempo e se le pratiche di riforestazione non verranno contestualmente accelerate, si avrà un aumento considerevole del numero complessivo delle frane e delle inondazioni, non più classificabili sotto la dicitura di «disastri naturali», essendo causate direttamente dall'azione umana di uso intensivo della risorsa considerata<sup>32</sup>.

Le foreste infatti stabilizzano il suolo, la loro devastazione nelle zone montuose e collinari aumenta sensibilmente il deflusso di sedimenti verso fiumi e corsi d'acqua in genere, aggravando il rischio di inondazioni.

Quanto la deforestazione in atto incida sul deterioramento del clima terrestre lo abbiamo visto allorché abbiamo parlato dell'effetto serra<sup>33</sup>.

«Nel ciclo globale del carbonio le foreste rivestono un ruolo cruciale. La vegetazione e la terra del nostro pianeta contengono circa 2000 miliardi di tonnellate di carbonio, quasi il triplo della

<sup>31</sup> R.L. BROWN (a cura di), *op. cit.*, pp. 120-121.

<sup>32</sup> P. HAGGETT, *op. cit.*, pp. 107-125.

<sup>33</sup> Cfr. pp. 24-25.

quantità contenuta nell'atmosfera. Quando, gli alberi vengono abbattuti, il carbonio in essi contenuto, così come una parte di quello del terreno sottostante, viene ossidato e liberato nell'aria, andando ad aggiungersi alla massa di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) presente nell'atmosfera. Ciò avviene rapidamente quando gli alberi vengono bruciati, mentre è un processo più lento se essi cadono in modo naturale. A partire dal 1860 la devastazione delle foreste ha riversato nell'atmosfera da 90 a 180 miliardi di tonnellate di carbonio; altri 150-190 miliardi di tonnellate provengono dalla combustione del carbone, petrolio e altri gas naturali. Fino alla metà di questo secolo la quantità di carbonio liberata a causa della distruzione delle foreste era superiore a quella dovuta ai combustibili fossili. Poi il ritmo dell'industrializzazione e l'impiego di petrolio sono sensibilmente aumentati. Ormai il disboscamento per motivi agricoli in America e in Europa è per lo più cessato, il patrimonio forestale di questi paesi si è stabilizzato. Oggi la maggior parte dell'anidride carbonica rilasciata nell'atmosfera per motivi legati ai mutamenti agricoli e forestali proviene dalle regioni tropicali»<sup>34</sup>.

Nelle pagine precedenti quando si è sottolineata l'esigenza di delineare una strategia di sviluppo sostenibile, si è visto come, all'interno di questa strategia, i Paesi del Terzo Mondo debbano essere effettivamente messi in condizione di vincere la battaglia con la fame, la povertà, l'invivibilità dei loro agglomerati urbani, attraverso una nuova politica di cooperazione internazionale e di sostegno allo sviluppo. Non è possibile, in assenza di questa politica, richiedere loro di arrestare lo sfruttamento delle foreste pluviali o il disboscamento per non contribuire all'aumento della temperatura terrestre. L'aumento di anidride carbonica viene contrastato non solo dal mantenimento dell'attuale coltura boschiva e forestale ma anche aumentandone complessivamente l'estensione. In questo senso deve essere indirizzata la cooperazione internazionale; se la crisi in atto ha degli innegabili connotati globali (ed epocali) l'aiuto dei paesi industrializzati al mantenimento della stabilità dell'eco-sistema planetario non si può arrestare solamente alle soglie delle grandi concentrazioni urbane dell'area dello sviluppo ma anche in quelle aree, a torto ritenute periferiche, all'interno

<sup>34</sup> R.L. BROWN (a cura di), *op. cit.*, p. 127.

delle quali l'eco-sistema è maggiormente sensibile alle alterazioni ambientali e a politiche di sviluppo rivelatesi erranee e squilibranti<sup>35</sup>. In base all'ipotesi "Gaia" la Terra è un sistema quasi-vivente, ha la capacità di auto-regolarsi e di far fronte alle diverse perturbazioni che possano comprometterne la stabilità, tuttavia se una logica di sviluppo illimitato ed un rapporto accentuatamente antagonistico fra uomo e natura ne riduce sensibilmente la complessità costituendo un ambito forzatamente artificiale, rigido e sostanzialmente meccanico, sarà la stessa capacità di auto-regolazione di "Gaia" a venire meno<sup>36</sup>.

«La natura impiega una grande varietà di metodi per aumentare il patrimonio arboreo: noci di cocco che galleggiano tra isole tropicali, semi di forma aerodinamica, frutti appariscenti che attirano gli animali portatori di semi. Sono necessarie strategie ugualmente varie e ingegnose per mobilitare l'uomo e le risorse finanziarie necessarie a ripiantare gli alberi in misura sufficiente a soddisfare il fabbisogno di legna da ardere, a stabilizzare il terreno e le risorse idriche e a rallentare la formazione di anidride carbonica. Così come avviene con le strategie adottate dalla natura per disperdere i semi, anche qui la chiave del successo sta nel definire i programmi adatti a ciascuna nicchia particolare in cui l'uomo vive e lavora: l'ambiente economico, sociale e culturale»<sup>37</sup>.

Se la riforestazione ed il rimboschimento sono necessari per mantenere l'equilibrio e la complessità dell'eco-sistema terrestre, anche il recupero a verde di parti significative dell'habitat umano precedentemente urbanizzato può rappresentare un contributo effettivo all'affermazione della strategia dello sviluppo sostenibile. Si è ripetutamente sottolineato che all'interno di questa strategia, la qualità della vita in generale e di quella degli abitanti delle grandi concentrazioni urbane, rappresenta uno degli elementi carat-

<sup>35</sup> L'azione umana tesa ad un'antropizzazione pressoché integrale dell'ecumene ha prodotto un ampio movimento culturale finalizzato alla conservazione degli elementi di naturalità attraverso la realizzazione di parchi e di riserve. Il primo ad essere realizzato, il 1° marzo del 1872, è il Parco Nazionale di Yellowstone degli USA, oggi i parchi più grandi del mondo si trovano in Danimarca (Groenlandia nord-orientale, 70 milioni di ettari), in Botswana (Kalahari centrale, 5 milioni e 280mila ettari), in Ciad (Ouadi Rimè-Ouadi Achim, 4 milioni e 482mila 500 ettari), in Canada (Wood Buffalo, 4 milioni e 480mila 700 ettari).

<sup>36</sup> AA.VV., *La cultura dei Verdi*, cit.; J. LOVELOCK, *op. cit.*

<sup>37</sup> R.L. BROWN (a cura di), *op. cit.*, p. 132.

terizzanti di un ritrovato equilibrio fra la società dell'uomo e le dinamiche naturali.

Sotto la spinta dell'urbanizzazione diffusa, della crescita demografica, dell'iper-sviluppo industriale, dell'integrale antropizzazione dell'eco-sfera, le città si sono rapidamente ingrandite, rendendo insufficienti scelte di piano precedentemente impostate, rapidamente obsolete infrastrutture e servizi, "superflue" le aree precedentemente destinate a verde ed ad attività culturali e ricreative all'aperto.

Giardini privati, orti sopravvissuti al trascorrere dei secoli, parchi urbani, zone panoramiche, ville a carattere monumentale, tutto è stato sacrificato negli anni dello sviluppo illimitato e di un'urbanistica intensiva, l'attuale processo di saturazione e di ingovernabilità dei grandi centri urbani è frutto proprio degli anni dell'energia a basso costo, dell'assoggettamento della civiltà urbana alle esigenze del mezzo di trasporto privato, della trasformazione continua delle diverse parti delle città, ridotte a elementi di componenti meccaniche da sostituire a seconda delle esigenze del mercato edilizio e della speculazione fondiaria. Il cemento diventa così la caratteristica predominante del panorama urbano, si sviluppano sterminate periferie senza verde, senza identità, senza altro ruolo che non sia quello dell'accogliere, per poche ore notturne, popolazioni pendolarizzate che vivono con il quartiere di residenza un rapporto di sostanziale estraneità. Questo processo accomuna i sobborghi e le periferie delle città europee al pari di quelle asiatiche e sud-americane.

Sono i decenni dei quartieri periferici prodotti in serie, così come in serie produceva merci la grande industria, di aree frettolosamente urbanizzate all'interno delle quali il poco verde superstite era luogo di raccolta di rifiuti, di emarginati o terreno di coltura per erbacce. All'interno dei nuclei storici le operazioni di ristrutturazione edilizia e urbanistica eliminavano il poco verde lasciato in eredità dai periodi storici precedenti; la tendenza all'omologazione fra centro e periferia sotto l'aspetto della cementificazione e della distruzione del verde era una caratteristica comune degli anni cinquanta e sessanta<sup>38</sup>. L'assenza di verde nelle grandi aree urbane

<sup>38</sup> AA.VV., *Spazi verdi territoriali*, Angeli, Milano, 1984.

si è cominciata ad avvertire quando la qualità dell'acqua, dell'aria, del suolo ha cominciato a peggiorare, quando sono insorte patologie dovute all'insostenibile volume ed intensità raggiunto dalla circolazione veicolare, quando determinati fenomeni di devianza sociale sono stati ricondotti alla mancanza di strutture per la pratica sportiva, per la ricreazione all'aperto, per la stessa socializzazione<sup>39</sup>.

«Quando noi assistiamo all'esodo festivo delle masse di cittadini verso la campagna, con ogni mezzo di locomozione, molte volte con disagio e sacrificio, dobbiamo ammettere che l'uomo della città sente istintivamente il bisogno di un ritorno alla campagna, di una fuga sia pure per poche ore dall'atmosfera opprimente della città dove, nonostante tutte le comodità, mancano alcuni elementi indispensabili alla vita dell'uomo. È inoltre evidente che il bisogno di questi elementi è maggiormente sentito dove più intenso è il ritmo di vita e dove la densità edilizia ha raggiunto i massimi livelli perché codesti ambienti sono in antitesi con quelli armoniosi e sereni creati dalla natura. È stata definita "urbanità" una nuova malattia caratterizzata da disturbi della respirazione dovuti all'aria inquinata; da disturbi alla digestione provocati da pasti male equilibrati, da turbe nervose dovute alla tensione continua cui sono soggetti gli individui costretti a vivere in ambienti convulsi, a muoversi con limitazioni penose, a essere soggetti a intensi rumori, anche di notte, senza possibilità di riposo tranquillo e distensivo. Ed ecco ora come gli spazi verdi possono migliorare in modo notevole, specialmente per l'azione dei vegetali, le condizioni di vita delle zone urbane»<sup>40</sup>.

L'uomo ha bisogno dell'aria, dell'acqua, di una serie di risorse necessarie a mantenerlo in vita, la società frutto della visione meccanicistica e della concezione illimitata dello sviluppo, ha ritenuto e reso superflui gli spazi verdi, i boschi, numerosissime specie animali condannate all'estinzione dall'antropizzazione dei loro spazi vitali se non consapevolmente eliminate; la percezione della natura nei centri urbani è stata in larga misura in questo periodo limitata

<sup>39</sup> A. SACCHETTI, *op. cit.*, pp. 23-37 e 100-114; A. SACCHETTI, *Sviluppo o salute: la vera alternativa*, Patron, Bologna, 1981.

<sup>40</sup> R. BERETTA, *Spazi verdi*, Calderini, Bologna, 1976.

alla visita domenicale agli zoo cittadini, oppure all'uscita dalle città in periodi festivi<sup>41</sup>.

Una completa antropizzazione della natura comporta rischi enormi non solo per le specie minacciate dall'uomo, non solo per boschi e foreste, ma per l'uomo stesso. Sotto il profilo biologico l'uomo è un prodotto della natura, le sue funzioni si sono sviluppate durante milioni di anni trascorsi nella natura, il cui grado di umanizzazione è stato bassissimo per un arco di tempo incomparabilmente più lungo rispetto a quello in cui l'uomo ha appreso a trasformare la natura per dominarla.

Se ugualmente per un periodo altrettanto lungo l'uomo vivesse (o sopravvivesse?) in un ambiente integralmente artificializzato, uniforme, meccanizzato, ne verrebbe in discussione proprio l'adattamento biologico e la permanenza della sua specie sulla Terra. Se l'uomo adattasse completamente la biosfera non tenendo conto sia dei limiti fisici di questa sia dei propri limiti biologici, si sarebbe prodotto un ambiente anelastico, inadattabile alle perturbazioni che periodicamente scuotono l'eco-sistema, si sarebbe ottenuto un qualcosa all'interno della quale alla complessità della natura (e quindi alla sua flessibilità e sostanziale stabilità, frutto di un equilibrio dinamico) verrebbe a sostituirsi la precisione di una macchina e quindi la rigidità e la vulnerabilità della stessa<sup>42</sup>.

Per questo, come occorre salvaguardare le foreste, la qualità dell'acqua e dell'aria, la stabilità del suolo e la complessità delle specie animali in quanto tutte espressioni dell'organicità e della sistemicità della natura, ugualmente è necessario recuperare significative testimonianze naturali all'interno dell'habitat umano, conferendo alle stesse un valore che sia contestualmente simbolico e funzionale<sup>43</sup>.

Le aree verdi, reintrodotte in dimensioni efficaci nelle aree

<sup>41</sup> Il ciclo dell'acqua è essenziale per il mantenimento della vita all'interno dell'ecosistema terrestre, con questo termine si indica lo scambio dell'acqua fra le terre emerse, gli oceani e l'atmosfera (e nuovamente fra quest'ultimi e le terre emerse). Questo processo, che è continuo, è determinato dal calore emanato dal Sole e dalla forza di gravità. La quantità di acqua presente all'interno della biosfera in stato liquido, solido e gassoso è di circa 1400 milioni di metri cubi di cui il 97% è rappresentato dall'acqua salata degli oceani, il 2,25% dal ghiaccio polare, lo 0,75% dall'acqua dolce dei fiumi e dei laghi, lo 0,001% dal vapore acqueo esistente nell'atmosfera.

<sup>42</sup> R. STRASSOLDO, *op. cit.*, pp. 100-120.

<sup>43</sup> E.P. ODUM, *op. cit.*, p. 44: «Le comunità naturali contengono un enorme e stupe-

urbanizzate, provvedono alla depurazione chimica dell'atmosfera, fissano con la vegetazione gas e polveri nocive per l'uomo, svolgono un'insopprimibile funzione termoregolatrice migliorando in maniera sensibile il microclima urbano, proteggono la popolazione dai rumori, assorbono quelli derivanti dalla circolazione veicolare e da particolari tipi di lavorazioni<sup>44</sup>. Le amministrazioni urbane devono dotarsi di specifiche politiche per il verde pubblico, non limitandosi più alla moltiplicazione di giardini e di aiuole che sono di scarso aiuto allo svolgimento delle funzioni summenzionate bensì provvedendo alla localizzazione ed alla realizzazione di un vero e proprio sistema di parchi urbani idonei ad un reale miglioramento dell'ambiente in città. Alle amministrazioni non possono sfuggire gli spazi verdi privati che vanno attentamente censiti e tutelati da operazioni di trasformazione edilizia; il fatto che la popolazione complessivamente considerata non possa usufruire di questi spazi non vuol dire che questi debbano restare stretti nella morsa rappresentata da un lato dal degrado e dall'abbandono e dall'altro dalla pressione di operazioni di speculazione edilizia. Le autorità di governo locale devono considerare ugualmente essenziali anche queste aree ai fini del bilancio complessivo del verde urbano, avendo ben presente il rapporto generale esistente fra spazi edificati e superfici utilizzate a verde. Per incentivare i privati ad un'attenta opera di manutenzione di queste aree, le amministrazioni locali potrebbero dotarsi di appositi strumenti (convenzioni) trattandosi di aree di rilevanti dimensioni e di particolare valore storico, monumentale e paesaggistico, contribuendo finanziariamente ai costi di gestione e prevedendo l'apertura di queste aree in occasione di circostanze particolari quali possono essere occasioni celebrative, visite guidate, ragioni di studio e di ricerca, ecce-

facente numero di specie, così grande in effetti che ancora nessuno ha identificato e catalogato tutte le specie di piante, animali, microbi che si possono trovare in una qualsiasi area, come per esempio tre chilometri quadrati di foresta o tre chilometri quadrati di oceano. Fortunatamente per l'ecologo, egli può giungere ad una conoscenza considerevole dell'ecosistema concentrando l'attenzione su quei pochi dominanti ecologici (le poche specie comuni nel gruppo di una particolare comunità sono spesso chiamate "dominanti", o, se stiamo considerando raggruppamenti ecologici invece che tassonomici, dominanti ecologici [...]) sui quali può raccogliere informazioni dettagliate; può anche studiare le relazioni fondamentali tra numeri e generi senza dare necessariamente i nomi latini di tutti i generi».

<sup>44</sup> F. AGOSTONI, *Manuale di progettazione di spazi verdi*, Zanichelli, Bologna, 1987; F. AGOSTONI, *Recupero degli spazi verdi*, Problemi Agricoli, Milano, 1973.

tera. Una politica per il verde pubblico non può prescindere dalla tutela e dalla valorizzazione delle aree a verde esistenti ai margini degli agglomerati urbani. Queste aree hanno un ruolo positivo non solo ai fini della compilazione del bilancio complessivo cui si è fatto riferimento, ma anche per migliorare il livello di vivibilità delle grandi periferie ed il loro grado di identificabilità. Ai margini delle città sono stati spesso risparmiati boschi, parchi, ville e giardini, si tratta adesso di recuperarli per attività culturali, sportive e ricreative. Le amministrazioni locali, nel dotarsi di una politica per il verde pubblico devono compiere una scelta di fondo: sottrarre il verde esistente alla speculazione edilizia ed acquisire ulteriori spazi, attraverso scelte di piano, per la realizzazione di parchi pubblici. Ma c'è un ulteriore nemico per l'inalienabile "diritto al verde" dei cittadini delle aree urbane maggiormente congestionate; questo nemico è rappresentato dalle stesse amministrazioni pubbliche disposte il più delle volte a "sacrificare" gli spazi liberi per realizzare infrastrutture (parcheggi, scuole, uffici comunali, ecc.) in luogo della riconversione a verde<sup>45</sup>. L'affermazione di una nuova cultura ambientalista e la crisi della stessa visione meccanicistica stanno in numerose città sconfiggendo questa tendenza, le aree a verde non vengono più considerate come un qualcosa di superfluo, come un vero e proprio lusso da non potersi permettere di fronte alle esigenze del traffico, degli interessi dell'industria delle costruzioni, dei mille particolarismi cui deve far fronte un governo locale; il verde, il recupero di elementi naturali, una nuova socialità, cominciano ad essere visti come essenziali all'interno delle nuove politiche di piano adottate a scala urbana.

È questa stessa affermazione di un nuovo modello culturale che sta anche modificando, e profondamente, lo stesso modo di progettare parchi e giardini in ambito urbano. Come sostiene J. Passmore, oggi i progettisti di spazi verdi «disegnano con la natura»<sup>46</sup>.

«Il grande pregio del "disegnare con la natura" per perfezionarla, è di trovarsi a mezza via fra la concezione dispotica, per la quale l'uomo deve solo cercare di dominare la natura, e la concezione primitivista, per la quale l'uomo non deve cambiare nulla,

<sup>45</sup> F. GIOVENALE, *Come leggere la città*, La Nuova Italia, Firenze, 1977, p. 58.

<sup>46</sup> J. PASSMORE, *op. cit.*, pp. 50-51.

essendo la natura già di per sé perfetta. Questo modo di intendere il rapporto fra uomo e natura, alcune volte ha sminuito tanto la natura da considerarla la più grezza delle materie prime e da avvicinarsi all'interpretazione dispotica; altre volte, al contrario, i suoi elementi si sono avvicinati ai primitivisti, per l'importanza data alla conservazione. In generale, tuttavia, si può considerare il "disegno con la natura" un'alternativa al dispotismo e al primitivismo»<sup>47</sup>.

Disegnando con la natura è possibile senza dubbio migliorare il paesaggio urbano, creando un vero e proprio sottosistema-verde all'interno dell'eco-sistema urbano, includendo in esso parchi, giardini, ville, viali e percorsi alberati ed inoltre impianti sportivi, attrezzature per gli svaghi all'aperto, aree per attività culturali, dando vita così ad un insieme di occasioni di nuova socialità, di aggregazione, di piena fruizione dello spazio urbano arricchito di elementi di naturalità<sup>48</sup>.

Ovviamente una politica per il verde pubblico deve essere espressione di profonde scelte di risistemazione dello spazio urbano; recuperare a verde aree industriali dismesse, utilizzare il verde per riammagliare i vuoti urbani ed al contempo stesso per funzionalizzarli alle attività umane di relazione anziché alle esigenze dell'automobile o della grande distribuzione commerciale, vuol dire ridisegnare la città per l'uomo<sup>49</sup>. In pratica si tratta di invertire la tendenza all'accrescimento delle volumetrie edilizie all'interno delle città, di ridurre il "costruito" a vantaggio del verde e degli spazi da destinare ad attività collettive non richiedenti grandi contenitori di funzioni.

Si tratta di dar vita ad una politica di diradamento urbano, intrecciando la progettazione ambientale, la realizzazione di un vero e proprio "tessuto verde continuo" con la nuova rete di comunicazioni che la telematica, già indicata assieme alla bio-ingegneria fra le nuove tecnologie capaci di guidare l'uomo verso l'affermazione di un modello di sviluppo sostenibile, sta già disegnando<sup>50</sup>.

<sup>47</sup> J. PASSMORE, *op. cit.*, p. 53.

<sup>48</sup> G. CONTI (a cura di), *Parchi urbani e campi di gioco. Progettazione, sicurezza, gestione e animazione del verde pubblico*, Maggioli, Rimini, 1988.

<sup>49</sup> G. CONTI, *Dal verde pubblico standardizzato alla progettazione interdisciplinare degli spazi aperti*, in G. CONTI (a cura di), *op. cit.*, pp. 19-42.

<sup>50</sup> G. GIOVENALE, *op. cit.*, p. 59.

Se le fibre ottiche sono in grado di far correre in tempi reali nello spazio dati, informazioni, conoscenze, servizi, in luogo dello spostamento di merci e persone proprio delle aree urbane rigidamente caratterizzate sull'elemento veicolare, se il nuovo modello della città cablata appare in grado di far superare all'uomo i vincoli della prossimità spaziale, la realizzazione di un organico sottosistema verde all'interno dei centri urbani appare idoneo a far superare all'uomo i limiti di una logica di sviluppo incentrata su una profonda dicotomia con la natura<sup>51</sup>.

«È quasi sempre possibile adattare un parco naturale a parco con risultati molto felici, perché la natura, con la varietà delle sue forme, offre favorevoli possibilità, mentre diventa alquanto più difficile far assumere ad un bosco artificiale le caratteristiche di un parco salvo nel caso che l'impianto di tale bosco sia stato eseguito secondo particolari accorgimenti che sono propri dell'arte dei giardini. Una dimostrazione grandiosa e convincente sulle possibilità di creare vaste zone a bosco artificiale che si inseriscono armoniosamente in una formazione a parco, ci viene offerta dal "Bosco di Amsterdam" sito a sud della città, in una zona sottratta alle acque, che si estende per circa 900 ettari, dei quali ben 400 sono a bosco, mentre il resto è costituito da prati, bacini d'acqua, strade, campi da gioco e di sport, ecc. Gli architetti paesaggisti olandesi hanno qui creato da un terreno piatto ed uniforme un ambiente artificiale che ha tutti i caratteri di quello naturale (e infatti per i cittadini di Amsterdam questo non è un parco ma "l'Amsterdam bos")»<sup>52</sup>.

Dall'intreccio fra la tecnologia informatica ed il recupero di elementi naturali all'interno delle aree urbane scaturiscono anche effetti significativi, relativi all'organizzazione del tempo libero ed ad una diversa gestione dello stesso. L'attuale ristrutturazione dei processi produttivi, distributivi e dei consumi, i nuovi modi dell'abitare e del comunicare, stanno riducendo progressivamente i tempi di lavoro ed offrendo all'uomo nuove occasioni di tempo libero. «Liberare tempo non ha senso se il tempo liberato non reca

<sup>51</sup> C.N.R. - IPIGET - DIPARTIMENTO DI PIANIFICAZIONE E SCIENZA DEL TERRITORIO DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI, *Un futuro per il presente. Telecomunicazioni e territorio*, Giannini, Napoli, 1986; *La città cablata. Un futuro per il presente*, Giannini, Napoli, 1986; *La città cablata. Lo stato dell'arte nella ricerca scientifica*, Giannini, Napoli, 1987.

<sup>52</sup> R. BERETTA, *op. cit.*, p. 43.

soddisfazioni maggiori di quello alienato. Al tempo liberato deve corrispondere, dunque, non un tempo "vuoto" ma un tempo "ricco" di gratificazioni esistenziali. Naturalmente il tempo libero può essere arricchito impiegandolo in maggiori consumi di beni privati e pubblici. Abbiamo visto però che questa strada incontra, a un certo punto, delle impasse. Anziché all'arricchimento, conduce, oltre certi limiti, all'impoverimento del tempo. Oltre quei limiti, i consumi consumano il tempo, insomma, il tempo liberato ridiventa alienato. E il cerchio si chiude. Da questo cerchio si esce solo se il tempo libero — una volta raggiunta una soglia soddisfacente di prosperità materiale — è impiegato in beni non "posizionali", che si sottraggono ai limiti del mercato, cioè in attività "autosufficienti": materiali, culturali, spirituali»<sup>53</sup>.

Una parte significativa di queste attività sono direttamente collegate ovvero sono organica espressione di una politica per il verde pubblico; attività sportive, ricreative, culturali, forme di volontariato civile, solidarismo sociale, trovano nel recupero di elementi di naturalità all'interno degli agglomerati urbani gli scenari essenziali per il loro svolgimento e per la stessa trasmissione dell'insieme dei valori che contengono<sup>54</sup>.

Lo sviluppo di queste attività, non soggette alle dinamiche del mercato, stanno a significare il superamento di una logica produttivistica e competitivistica, propria di una visione rigidamente antropocentrica e fortemente dicotomizzata rispetto alla natura ed agli altri esseri viventi. Esse sono espressione di una nuova visione (che abbiamo visto essere organica ed ecologica) fortemente solidaristica per quanto riguarda i rapporti interpersonali e cooperativistica per quanto concerne il non meno essenziale rapporto con la natura. In questi termini lo sviluppo si presenta, essenzialmente come «emergenza di nuove istanze creative»<sup>55</sup>.

Informatizzazione, telematizzazione, recupero di elementi naturali nelle aree urbane attraverso la progettazione ambientale, affermazione di nuove forme di solidarietà sociale e di partecipazione ai processi di governo, allentamento dei vincoli imposti dalle

<sup>53</sup> G. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 197.

<sup>54</sup> A. ARDIGÒ, *Volontariato, welfare state e terza dimensione*, in "La ricerca sociale", n. 25, 1981, pp. 7-22.

<sup>55</sup> G. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 206.

strutture burocratiche e nascita di nuove forme di organizzazioni sociali ed istituzionali, rappresentano altrettante facce di un unico grande processo di cambiamento, che se opportunamente colto, sarà in grado di assicurare il passaggio della società umana da un vecchio modello in crisi (quale è quello frutto del meccanicismo) al nuovo basato sullo sviluppo sostenibile.

L'aumento del tempo non lavorato procede di pari passo con il dispiegarsi di un nuovo fenomeno; il tele-lavoro, la tele-medicina, l'informaticizzazione e la telematizzazione di numerose branche dell'apparato pubblico e dei servizi, nel momento in cui decentrano nel territorio una serie di funzioni, portano all'interno della stessa residenza del lavoratore-consumatore-utente una serie di operazioni e di prestazioni che in precedenza venivano svolte od usufruite in luoghi collettivi.

Se i benefici della nuova tecnologia informatica sono molteplici, non va sottovalutata la potenzialità de-socializzante della stessa. L'applicazione dei più recenti progressi dell'informatica al sistema delle telecomunicazioni renderà possibile su larga scala ed a tempi ragionevolmente ravvicinati, partecipare dalla propria abitazione alle operazioni elettorali, dialogare con computers installati nelle banche, ordinare acquisti, prenotare viaggi, studiare, partecipare a meetings e conferenze, in pratica l'abitazione sarà il centro di un'ampia gamma di operazioni che fino a pochi anni prima era necessario compiere spostandosi materialmente nello spazio. Nel momento in cui la società si andrà ancora più globalizzando cresceranno in maniera considerevole i rischi di isolamento e di incomunicabilità interpersonale.

Si tratta di avere ben presente questo rischio oggettivamente insito nello sviluppo della nuova tecnologia informatica, così come vengono attentamente valutati i rischi connessi a particolari sviluppi nel campo delle bio-tecnologie. Quale migliore correttivo ad un'eccessiva spersonalizzazione ed alla caduta complessiva delle occasioni di relazioni inter-soggettive dell'era della telematica, può essere rappresentato dalla forte carica solidaristica contenuta nelle attività indotte dal recupero di elementi naturali all'interno delle aree urbane?

Se finora la produzione industriale, un'economia fortemente dissipativa, il ricorso a fonti energetiche centralizzate, l'intensivo sviluppo urbanistico, hanno finito per "sottrarre valore" all'am-

biente, il nuovo modello di sviluppo attraverso il presupposto della "sostenibilità", dando vita a nuove forme di produzione, di distribuzione e di consumo, consolidando le nuove tecnologie, arrestando il processo di alterazione dell'ambiente e restituendo all'habitat umano elementi naturali, avrà, anziché "sottratto", "aggiunto" valore all'ambiente<sup>56</sup>.

Recuperando un nuovo rapporto di cooperazione con la natura, l'uomo sarà in grado di guardare l'approssimarsi del terzo millennio senza avvertire l'angoscia con cui i suoi antenati attendevano l'avvento del secondo.

<sup>56</sup> Valore «indica, in un senso molto generale, tutto ciò che viene positivamente apprezzato. In quasi tutte le sue accezioni può riferirsi tanto al carattere positivo per cui apprezziamo una cosa, quanto, nell'uso attuale, alla cosa stessa che ne è portatrice» (Cfr. la voce "valore" in *Enciclopedia filosofica*, Firenze 1967). Senza entrare nel merito della recente discussione filosofica sul valore, per cui diventa legittimo studiare la qualità che dà valore alla cosa, isolandola dalla cosa stessa, non può non essere il fatto che tale procedimento è operante nella struttura problematica del modello tecnologico. Il valore tende a diventare "valore ideale", indipendentemente dalle sue concretizzazioni storiche e viene ignorata la distinzione tra i giudizi di realtà (ciò che è o ciò che è stato) proprio delle scienze e i giudizi di valore (ciò che deve essere) proprio della filosofia.

**PARTE SECONDA**

**ROMANO FISTOLA**

**L'ECOPROGETTAZIONE PER LA "RICONVERSIONE"  
A VERDE DELLE AREE URBANE**



CAPITOLO VII

I PARCHI URBANI

DALLA SALVAGUARDIA AMBIENTALE ALLA RIQUALIFICAZIONE URBANA

È da qualche tempo che quanti si occupano dello studio dei fenomeni urbani e delle trasformazioni del tessuto metropolitano, non rivolgono più, come sempre in precedenza, la loro attenzione al costruito, all'edificato, al "cementificato", ma hanno spostato il loro campo di interesse sull'immagine "al negativo" della città e cioè sugli spazi non edificati, sulle aree (centrali o di periferia) non urbanizzate, esplorando attentamente i rapporti che queste intrattengono con l'insieme del costruito.

Per tali aree si studiano destinazioni e possibili sistemazioni, in generale si ricercano efficaci soluzioni in grado di indicarne il ruolo più idoneo.

Quella "verde" è sicuramente, negli ultimi tempi, la soluzione più frequentemente indicata.

«Il verde è di moda: se ne parla, se ne scrive, si organizzano convegni, si pubblicano libri e riviste.

Anche argomenti che sembravano relegati fra le pieghe di riviste femminili si installano sul palco della nobile editoria; quelli della natura e del giardinetto paiono essere rientrati fra i diritti basilari del cittadino e non c'è comunello che non espropri il proprio giardino storico o che non bandisca il suo bravo concorso di arredo urbano»<sup>1</sup>.

Con meno ironia di quanta Gilberto Oneto manifesti, riteniamo che tale fervore ed attenzione non siano del tutto (o non siano esclusivamente) dettati dalla rapida crescita di interesse, da parte dell'opinione pubblica, rispetto ai problemi dell'ambiente (fra l'altro di notevole gravità), che ritrova le proprie motivazioni nei ripetuti attentati perpetrati nei confronti della natura e dell'ecosistema naturale in genere (disastri industriali, catastrofi ambientali, ecc.). Oltre a questo vi è da considerare un ulteriore aspetto del

<sup>1</sup> G. ONETO, *Si fa presto a dire verde*, in "Ville e Giardini", n. 196, Maggio 1986.

problema, sicuramente meno evidente e tangibile del primo, sul quale però riteniamo utile soffermarci.

Molti studiosi della vicenda urbana si sono progressivamente accorti che la città, l'area urbana o metropolitana, l'insieme costruito stava gradualmente smarrendo la propria "controparte", il proprio negativo: lo spazio non edificato, l'altro termine della dicotomia (spazio edificato / spazio libero) che consente il riconoscimento ideale/visuale dell'insieme urbano.

Si sono prodotti interessanti ed autorevoli studi sull'argomento, ci si è occupati degli spazi indefiniti ed al di fuori di ogni caratterizzazione, delle periferie e dei "vuoti" nel tessuto urbano, considerati come luoghi per la spontanea allocazione di funzioni deboli<sup>2</sup>.

Conseguentemente si è anche passati a riconsiderare i cosiddetti "spazi verdi".

«Tra gli spazi aperti occupano un posto rilevante quelli che, con appellativo tanto riduttivo e ambiguo, quanto all'apparenza oggi non più sostituibile, vengono chiamati "verdi".

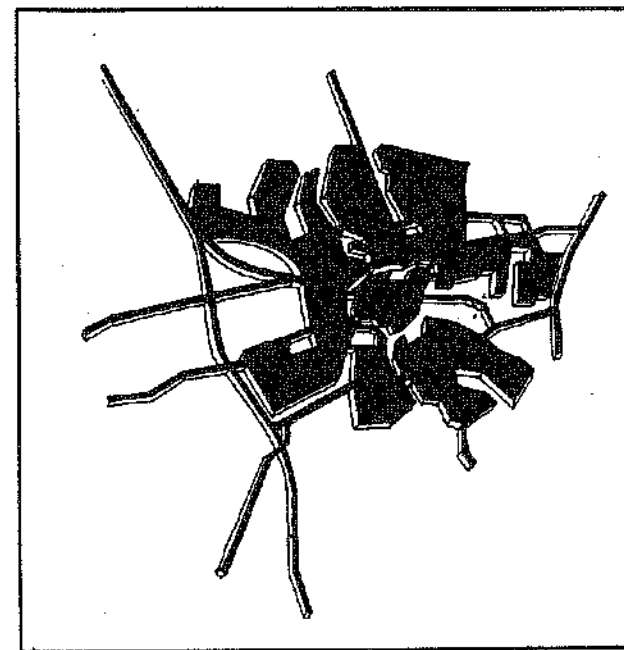
La progettazione del verde urbano si è faticosamente e raramente configurata con una specificità di intervento di rilevanza almeno pari a quella tradizionalmente assunta dalla progettazione dello spazio edificato.

Da un lato, esito di tale atteggiamento, è una concettualizzazione della città fondata su una sostanziale visione dicotomica dello spazio urbano, connotata da una interpretazione conflittuale del rapporto tra pieni e vuoti; dall'altro, l'immagine degli spazi aperti come "vuoti" ha portato spesso verso una loro considerazione in termini di aree "deboli" nelle quali la trasformazione in uno stato diverso, e opposto, è sempre possibile»<sup>3</sup>.

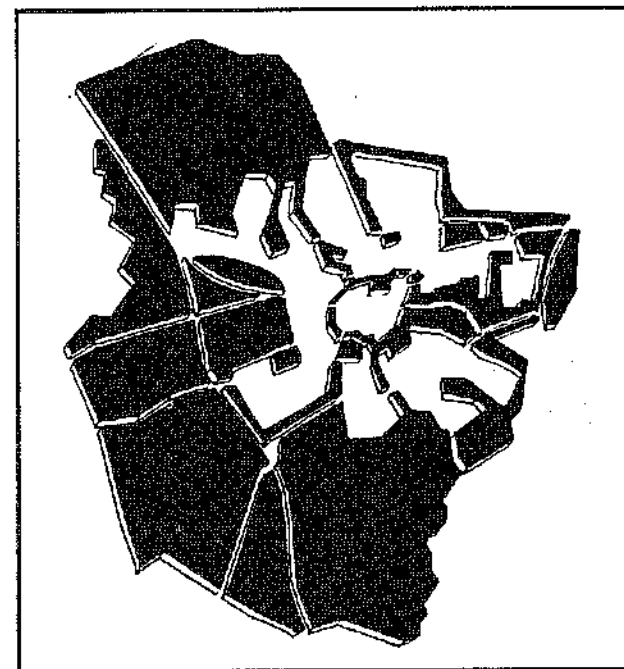
Ecco quindi delimitarsi il nostro campo d'interesse: il verde urbano. Tenteremo di affrontare tale argomento partendo da premesse di natura ambientale, vicine alla nostra formazione culturale e cercando di demolire quella logica che vede gli spazi verdi urbani

<sup>2</sup> R. LUCCI, *La natura dei vuoti urbani*, in "Architetture del presente e città del passato", a cura di U. Siola, Shakespeare e company, 1988. (Sull'argomento vedi anche nota sui vuoti urbani).

<sup>3</sup> L. VALLERINI, *Progettazione del verde urbano: questioni e casi*, in "Urbanistica" n. 66.



1

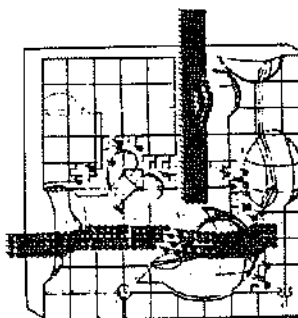
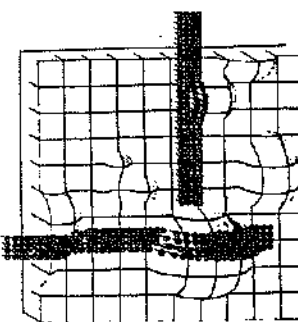
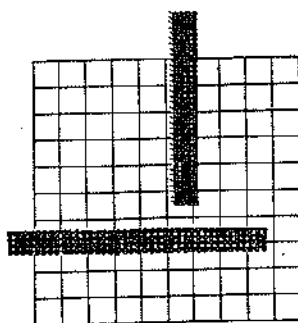
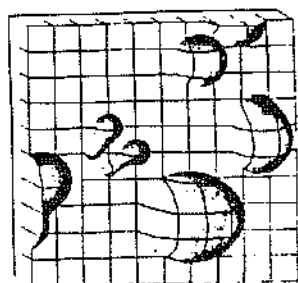


2

La progettazione del verde urbano: questioni e casi  
Fonte:

"Urbanistica", 86

1) cityscape; 2) urbanscape



Disaggregazione degli elementi compositivi del Parc de la Villeneuve di Grenoble  
 Fonte: "Urbanistica Informazioni", Dossier 4/85

come aree secondarie, prive di importanza. Considerati come un «buco», un «vuoto da sistemare» magari con attrezzature ed alberature scadenti, privo di qualunque gestione, in attesa di poterlo utilizzare (o riempire) domani in un altro modo<sup>4</sup>.

Tale logica è stata favorita dalla totale mancanza di "elementi" di pianificazione in questo senso ed alimentata dall'interesse edificatorio a fini di speculazione.

È venuto così pian piano frantumandosi il rapporto fra il cittadino ed il verde.

L'attenzione di tutta la collettività verso i problemi evidenziati dall'ecosistema naturale e dall'insieme degli elementi componenti: fiumi, laghi, boschi, ecc. è molto elevata e principalmente indotta dalla presa di coscienza, da parte di grandi masse di individui, dell'irreversibile processo di depauperamento delle risorse naturali e di compromissione, in special modo attraverso vari tipi di processi inquinanti, dei beni indispensabili all'uomo (acqua, aria, vegetali, ecc.) per svolgere la propria attività vitale, in una parola, per dirla con Rifkin, del subitaneo innalzamento del livello di "entropia" all'interno dell'ecosistema terrestre<sup>5</sup>.

Molti scritti sull'argomento sono di recente stati divulgati e molti personaggi della cultura, segnatamente della ricerca scientifica, stanno offrendo, come detto, validi apporti, utili alla totale penetrazione del problema ed alla predisposizione di eventuali soluzioni.

È in questa logica che il nostro studio si è sviluppato tentando di offrire un seppur minimo contributo considerando il problema dal nostro punto di vista, quello di operatori dello spazio tridimensionale, disegnatori dell'habitat umano, conformatori dell'ambiente antropizzato.

Il problema della ricomposizione del rapporto uomo-spazio verde, frantumatosi nel divenire storico e "pseudoprogressuale", si pone dunque alla nostra attenzione e richiede improrogabili soluzioni.

L'architetto urbanista del nostro tempo, colui che dovrebbe, partendo dall'analisi dei bisogni della collettività, giungere a model-

<sup>4</sup> *Ibidem.*

<sup>5</sup> J. RIFKIN, *Entropia*, Mondadori, Milano 1986.

lare lo spazio vitale, non può ignorare che uno dei "domandata" più insistenti, esternati dalla comunità, è rappresentato dalla possibilità di fruire di spazi verdi ove riconciliarsi con la natura offesa e reinstaurare con essa un rapporto armonico.

Da tutto ciò deriva la necessità di riconquistare al verde alcuni ambiti urbani, scampati all'edificazione selvaggia grazie alle non sempre osservate norme sugli standard, ma per i quali, nella maggior parte dei casi, non si sono predisposte alcune soluzioni sistematiche.

Quanto si leggerà nelle pagine che seguono costituisce un tentativo di dimostrazione dell'importanza di ruolo e di "significazione" di tali aree nell'insieme metropolitano.

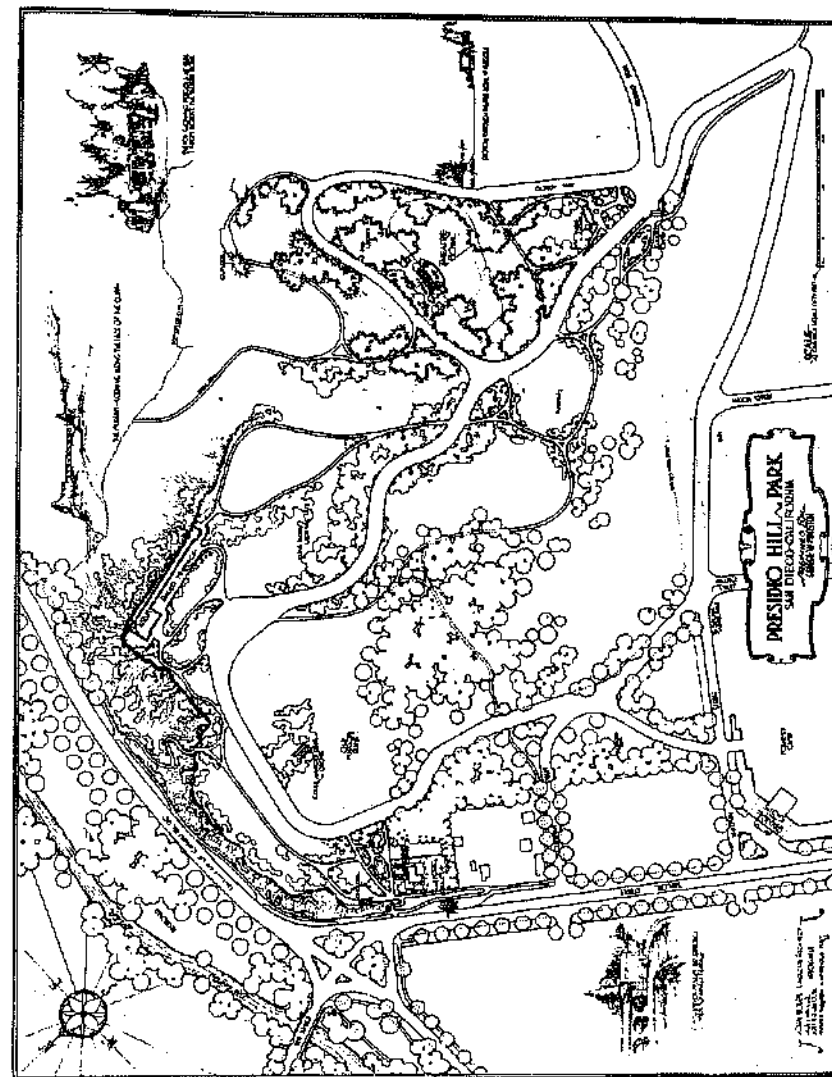
La composizione e la progettazione degli spazi verdi e dei parchi urbani rappresenta ormai una componente fondamentale nella preparazione di operatori della realtà urbana quali gli architetti dovrebbero essere.

È necessario quindi, muovendo da tali condizioni, come si è detto, tentare di invertire il processo di "diffusione cementizia", che le nostre città hanno negli ultimi venti anni passivamente subito, legittimato da strumenti urbanistici finalizzati al governo territoriale dello sviluppo urbano rivelatisi, nel lungo periodo, ampiamente fallimentari e sicuramente non più in grado di controllare e disciplinare le attuali dinamiche territoriali, in special modo ai livelli metropolitani.

Ci si auspica che questo scritto possa contribuire a dimostrare come la progettazione degli spazi verdi, che come evidenzieremo non deve limitarsi a meccaniche operazioni di posizionamento delle piantumazioni o di adattamento a siti diversi di schemi precostituiti, debba seguire un preciso iter metodologico che conduca alla redazione di una ipotesi progettuale alla quale concorrano fattori di natura diversa, "in primis" le metodologie e le tecniche della progettazione ecologica e non ultime alcune considerazioni di psicologia ambientale. Tale metodologia complessiva è quella che abbiamo ribattezzato "ecoprogettazione" e che concettualmente potremmo identificare con la componente operativo-progettuale della più nota progettazione ambientale.

Non ci soffermeremo oltre su tale argomento (la progettazione ambientale), di cui si è trattato nel precedente VI capitolo.

Fermo ciò tenteremo di esporre una sintesi metodologica che



San Diego, California  
Parco di Presidio Hill (1927)  
planimetria generale  
Fonte: "Lotus", 50

indichi come concretamente debba operarsi in questo specifico ambito ed alla quale restano sottesi i principi della progettazione ambientale.

È evidente, come peraltro già accennato, che ci occuperemo di un ambito fisico di applicazione ben delimitato e segnatamente dell'area urbana, esaminando in prima istanza alcuni aspetti concettuali del problema ed esponendo in seguito un metodo, con qualche accenno alle regole procedurali ed alle stesse attrezzature per la realizzazione "tecnica".

Nel capitolo seguente, inoltre, si compirà un rapido excursus storico sull'evoluzione dell'organizzazione degli spazi verdi utile per la comprensione dello sviluppo delle attuali teorie conformative e soprattutto interessante per comprendere come gli ambiti verdi ed i parchi all'interno del costruito urbano, abbiano sempre rappresentato lo specchio delle società che li andavano realizzando.

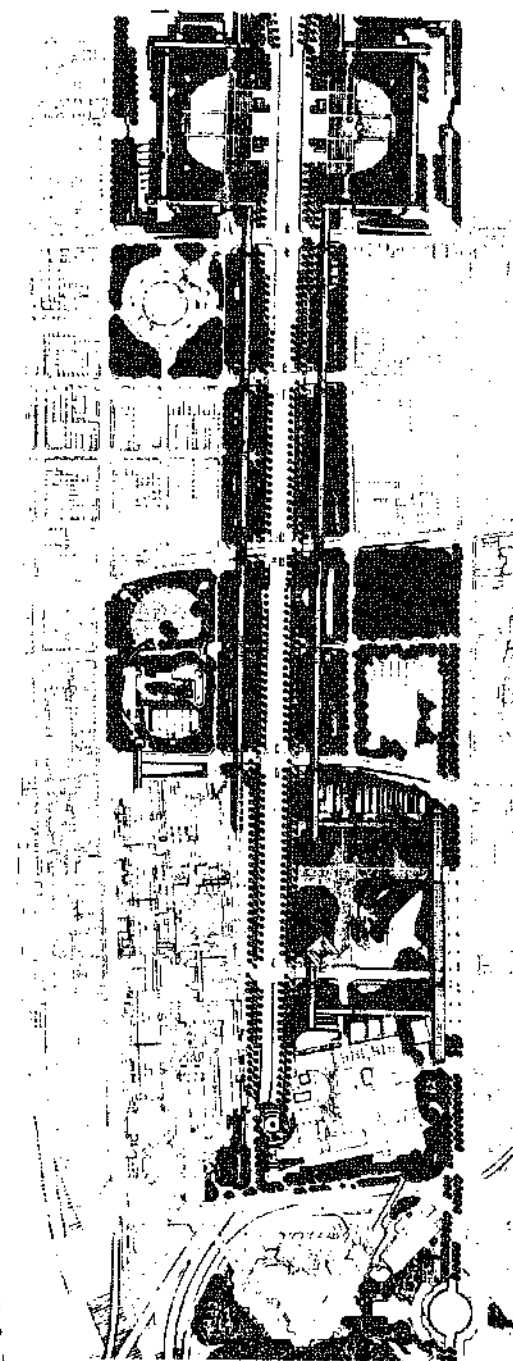
Inoltre, sempre all'interno della trattazione generale, si riserverà un capitolo dedicato alla descrizione degli spazi per il gioco da predisporre per l'infanzia ed alla dimostrazione di come tali spazi possano essere vantaggiosamente inclusi in aree verdi più grandi, per esempio i parchi urbani.

Le città del ventesimo secolo sono oramai divenute poco accoglienti, costruite prescindendo dal fattore umano, ispirate a logiche economiche o industriali che riducono l'uomo al rango di strumento accessorio, di piccolo pezzo della "macchina", quella stessa macchina che sta dimostrando, con l'entrata in crisi di un modello di sviluppo iper-tecnologizzato, tutta la propria vulnerabilità e la contestuale necessità di un "forte" recupero del fattore umano e di quello naturale al contempo stesso.

Ma senza spingerci oltre in considerazioni di "morrissiana memoria", esponendoci così a critiche d'incoerenza, visto che chi scrive è stato spesso impegnato in ricerche sull'impiego delle nuove tecnologie per lo sviluppo della città futura, si vuole ulteriormente evidenziare come proprio i nuovi sistemi informativi e le tecnologie d'automazione richiedano un impegno umano — soprattutto manuale — assai più limitato che in passato ed inducano conseguentemente l'aumento del *free-time* degli individui.

Vanno pertanto predisposti nuovi spazi e strutture destinati all'impiego di tali ore libere.

Ecco quindi che il parco urbano, inteso come espressione



Fonte: "Lotus", 56

Caracas. Intervento per l'Avenida Bolívar

applicativa della teoria ecoprogettuale è considerato necessariamente come parte di un più ampio e urbanamente diffuso sistema (o piano) del verde, ricopre un'importanza fondamentale sotto molteplici aspetti.

L'opportunità di "modellare" consapevolmente uno spazio del genere non va pertanto elusa o, peggio, sprecata; così facendo perderemmo la possibilità di ricostruire a misura d'uomo un importante elemento della città e di ricomporre quel rapporto uomo-natura, all'interno del costruito urbano, quasi totalmente svanito (giustificeremmo inoltre gli scritti di Tom Wolfe)<sup>6</sup>.

Le esigenze della collettività sono mutate, la città deve riconfigurarsi per soddisfare tali esigenze e predisporre gli spazi e le attrezzature (gli spazi verdi nella fattispecie) che possano efficacemente attivare il processo di riqualificazione.

«È ora che la città venga resa vivibile e che il territorio venga considerato un supporto di inestimabile valore da riequilibrare, ristrutturare, riqualificare, reidentificare (e successivamente da difendere e proteggere) con unità di intenti per il sostentamento fisico, morale, intellettuale, [...] degli esseri umani che direttamente lo abitano e per la collettività che ne richiedono la fruizione»<sup>7</sup>.

## CAPITOLO VIII

### L'EVOLUZIONE STORICA DELLO SPAZIO VERDE

DALLE GEOMETRIE EGIZIANE ALLA CONQUISTA DELLA FORMA LIBERA MODERNA

<sup>6</sup> T. WOLFE, *Maledetti Architetti*, Bompiani, Milano 1982.

<sup>7</sup> A. DONTI, *Dal riuso alla città post-industriale*, Edizioni Alinea, Firenze 1987.

La conformazione, le geometrie e le scelte compositive caratterizzanti uno spazio verde, potrebbero adottarsi, come accennato in precedenza, all'interno di uno studio di archeologia storica, quali fattori utili a ricostruire l'immagine di una civiltà.

Il parco o il giardino hanno infatti spesso rappresentato un chiaro specchio del costume, della cultura, in generale del pensiero sociale di ogni epoca; come è noto, nell'arte dei giardini si adotta, in sede di analisi della dinamica storica, una divisione in quattro tipologie fondamentali: 1. Il giardino regolare; 2. Il giardino irregolare; 3. Il giardino misto; 4. Il giardino moderno.

Tentiamo ora, anche se brevemente, di analizzare le varie tipologie collocandole nei distinti ambiti epocali.

Dalla documentazione iconografica conservata presso i maggiori musei della cultura egiziana, babilonese e greco-romana (Parigi, Roma, Atene, Londra), siamo in grado di ricostruire e rilevare quelle che erano le caratteristiche principali degli spazi verdi dell'epoca.

È opportuno, al fine di una maggiore chiarezza esplicativa, operare all'interno della già citata classificazione, un'ulteriore suddivisione che tenga conto delle epoche e dei popoli che hanno adottato tali tipologie.

Conseguentemente, nel caso del giardino regolare, possiamo distinguere vari tipi di "sistemazioni".

Il giardino di Babilonia: costruito per il re Nabucodonosor, era realizzato attraverso una serie di piani sfalsati a quote ascendenti (terrazze) sulle quali erano posizionate le piante di specie ed essenze assai diverse.

Tuttavia all'intelligenza ingegneristica (si pensi al notevole impiego di uomini, essendo le tecnologie assai limitate, per il riporto e la modellazione delle terrazze ed ai problemi di irrigazione ed impermeabilizzazione) della conformazione fisica dello



spazio verde, non corrisponde un'altrettanto peculiare attenzione verso le specie piantumate e l'accostamento delle diverse essenze.

È chiaro come non fosse ancora sviluppato il concetto dell'utilizzo delle piante in chiave compositiva.

Tale concetto appare già più presente nell'organizzazione del giardino egiziano. È evidente che gli spazi verdi non erano certo aperti alla fruizione della collettività, ma venivano generalmente intesi (come per altro sarà per lungo tempo) o come estensione della casa stessa del nobile o come spazio privato del reggente.

Il giardino egiziano è disegnato mediante rigorosi schemi geometrici ed attenta cura dei particolari.

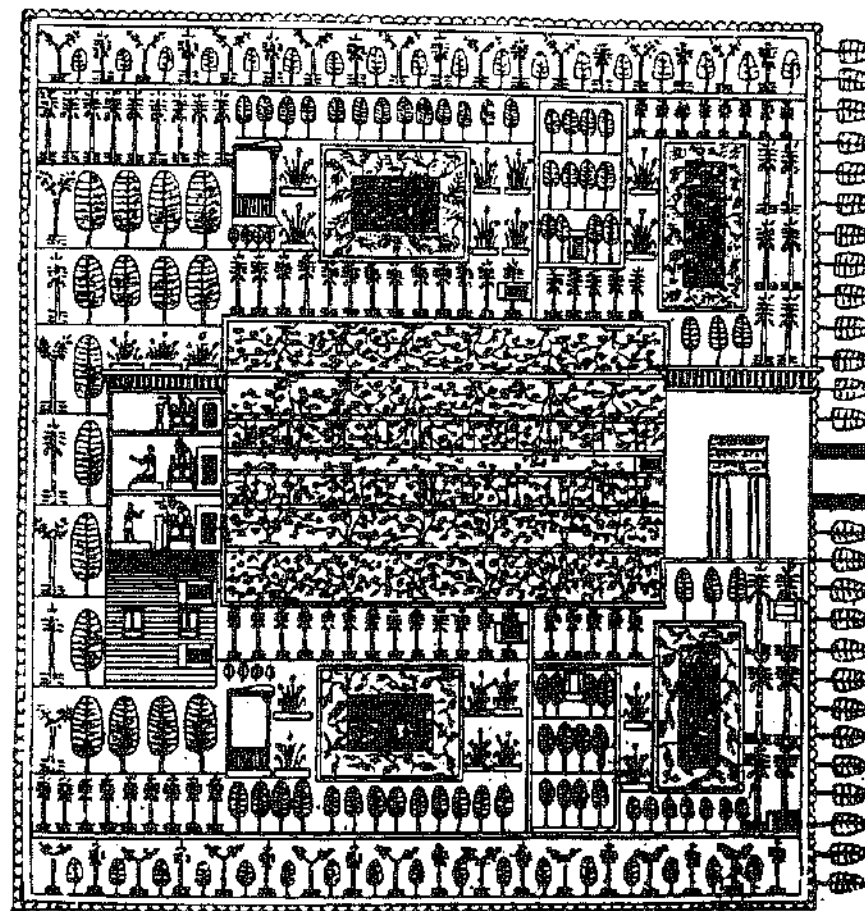
La bidimensionalità dei disegni raffiguranti giardini (sono stati rinvenuti anche numerosi bassorilievi, soprattutto all'interno di tombe) consente di rilevare l'attenta disposizione delle specie e la perizia degli operatori egizi, come si sa maestri nella agronomia e nell'agromensura (e contrariamente a quanto facevano i babilonesi), nell'intervallare le varietà arboree e disegnare le aiuole fiorite.

Le specie più usate erano: papiro, dattero, cipresso, palma, melograno, ecc.; particolarmente accurato era inoltre il sistema di irrigazione che si canalizzava nei contorni delle geometrie dei diversi spazi.

Il giardino greco-romano era fondamentalmente inteso come elemento decorativo della dimora, non vi era un disegno ed una organizzazione autonoma dello spazio verde, ma si tendeva sempre ad ornare tratti della recinzione o del porticato o a marcare con piccole aiuole geometriche punti della corte interna della casa (casa dei Vettii a Pompei, casa di Plinio il giovane a Roma).

In generale le essenze erano sempre limitate a specie erbacee ed arbustive di piccola taglia. Tuttavia vanno rilevati due elementi nuovi e rivoluzionari: in primo luogo la compenetrazione dell'elemento verde all'interno della villa stessa (infatti sovente piccole aiuole erano presenti nell'atrium ed all'interno del peristilio) in secondo luogo la comparsa negli spazi verdi, di statue e vasche che, ubicandosi fra le decise ed ortogonali geometrie, accompagnavano piacevolmente il visitatore nel suo percorso all'interno della dimora.

Le specie adottate erano quelle tipiche della flora italica centrale e mediterranea e veniva fatto largo uso di essenze ritenute oggi "povere", come il rosmarino per le siepi e la vite nei pergolati.



Rappresentazione di una dimora tebana

Fonte: G. Riat, *L'art des jardins*

Lussuosi e lussureggianti erano i giardini che ornavano le grandi ville nel periodo della Roma imperiale.

Anche qui tutta la composizione era resa attraverso precise ortogonalità e tratti rettilinei caratteristici che ispireranno, alla fine del 1400, i disegnatori dei giardini della rinascenza italiana.

«La sistemazione a verde si componeva di due parti: una nelle immediate vicinanze della villa e l'altra nella parte panoramica.

La prima parte, quasi sempre di proporzioni più ridotte, si armonizzava alle linee della villa; era perciò composta da aiuole pianeggianti ad andamento regolare, rettilineo, contornate di basse

siepi con qualche piccola pianta foggiate. Era ornata da vasche spesso con zampilli, statue ed altri elementi architettonici decorativi.

La seconda parte si estendeva invece nel settore panoramico, tra la vegetazione spontanea, dove il giardino penetrava più profondamente nella natura; l'andamento era quasi sempre irregolare, secondo le naturali ondulazioni del terreno.

Criterio fondamentale era quello di sfruttare ciò che la natura stessa offriva; natura che però veniva regolata e governata diradando il bosco, conservando e privilegiando le piante migliori, aprendo varchi e visuali sfondi panoramici, costruendo gradinate e scale per superare i dislivelli. Tutta la località veniva inoltre abbellita con tempietti, statue, pergolati, panche, ecc. Ne derivava, in molti casi un complesso altamente suggestivo, con magnifici sfondi panoramici.

Tre esempi potrebbero essere i giardini di Tiberio ad Anacapri, la villa di Adriano a Tivoli e la villa di Catullo sul lago di Garda<sup>1</sup>.

Spingendoci più avanti nel corso della storia, troviamo forse il primo grande esempio di giardino regolare protagonista dello spazio: il giardino ispano-moresco.

Analizzando tale sistemazione si rinvengono in essa tutte le caratteristiche che da sempre hanno contraddistinto il popolo spagnolo: esuberanza, vivacità, gioia di vivere, colore, ecc.

Con il giardino ispano-moresco, fortemente disegnato, studiato in ogni minimo particolare, assistiamo per la prima volta ad un uso particolarmente "moderno" di alcuni fattori: l'acqua, l'impiego studiato di diverse specie di piante e fiori, l'ortogonalità sovente negata (tale caratteristica, anche se non sempre presente, fa dell'ispano-moresco un "protogiardino irregolare"), lo studio e l'armonico accostamento o il violento contrasto dei colori, l'organizzazione di percorsi odorosi, ecc.

Il popolo spagnolo esibisce fiero il quadro variopinto e movimentato dei suoi giardini con lo spregiudicato e rivoluzionario uso dell'acqua che descrive percorsi, si raccoglie in tranquille vasche

<sup>1</sup> F. AGOSTONI - C.M. MARINONI, *Manuale di progettazione degli spazi verdi*, Zanichelli, Bologna 1987.

o zampilla gorgogliando in spettacolari fontane, utilizzata come vero e proprio elemento dinamico del parco (si pensi a Granada e Barcellona), ad essa ed alla intelligenza idraulica dei costruttori, è affidato il motore della "macchina verde".

Il colore è un altro elemento fondamentale; tutte le aiuole ricamate sul terreno presentano un accurato studio ed un'attenta disposizione dei fiori e delle piante che le compongono e dei loro effetti cromatici. Gli accostamenti, molte volte i vivaci contrasti, sono sempre studiati e mai affidati a logiche di casualità, così come le altezze ed i diversi piani del giardino stesso.

In ultimo (per esigenze di brevità non ci è dato di dilungarci oltre sull'argomento) va rilevato come nel giardino ispano-moresco si rinvenga tutta la cultura e l'esperienza orientale nel campo delle essenze odorose e dei profumi; per la prima volta vengono impiegate congiuntamente specie come la mimosa, la lavanda, il gelsomino, la viola, ecc. di cui vengono abilmente armonizzate le emanazioni attraverso un'attenta disposizione lungo i viali.

L'organizzazione del giardino medievale risponde a precise esigenze di tipo funzionale tralasciando ogni velleità di ordine compositivo-ornamentale. Le numerose guerre ducali e di altro genere, indussero a conformare il giardino come un vero e proprio punto di rifugio, in generale cinto da mura di notevole spessore o quantomeno da graticciati di recinzione.

Un tipico esempio di giardino medievale può ritrovarsi nei chiostri dei numerosi monasteri e conventi che, soprattutto in quell'epoca, conobbero maggiore notorietà.

In generale la composizione si articolava in forme geometriche regolari, a volte suddivise in aiuole erbose quadrate più piccole attraversate da viali (spesso coperti da pergolati) che giungevano ad incidersi centripetamente nel fulcro di tutto lo spazio ove era solitamente ubicato il pozzo.

Piante ornamentali dividevano lo spazio con specie da frutta e sovente si rinveniva la presenza di piccoli orti e piante di legumi che a volte occupavano totalmente le aiuole.

Sovente inoltre si ritrovavano, accanto a specie tipiche della flora italica, essenze orientali quali il giacinto, il gelsomino, il tulipano, il giglio, ecc. che i crociati portavano in patria al ritorno dalle terre di battaglia.

«Oltre a questo giardino e generalmente all'esterno del chio-

stro, si coltiva l'orto, non solo per la produzione di ortaggi, ma anche per quella di piante aromatiche e medicinali e di fiori con cui ornare gli altari»<sup>2</sup>.

Con la fine del medioevo e dei secoli "bui" e con l'avvento dell'Umanesimo e del Rinascimento, anche le tipologie degli spazi verdi subiscono un radicale mutamento.

Si passa dalle forme chiuse, ortogonali, rigorosamente simmetriche del giardino primo-medievale, all'esplosione di fantasia sempre contenuta all'interno di forme regolari, del giardino rinascimentale.

Lo spirito dell'uomo del Rinascimento, al centro dell'universo, in grado di misurarne i fenomeni e controllare le leggi naturali, si ritrova nello spazio verde rinascimentale organizzato, come già precedentemente quello romano-imperiale, in due parti; questa volta però, la parte più lontana dalla dimora viene generalmente adibita a riserva di caccia e bosco, totalmente libera quindi da schemi compositivi o geometrie organizzative.

La parte adiacente all'abitazione viene strutturata su piani diversi, ricca di scale, fontane, salti e giochi d'acqua, magistrali esempi di arte idraulica; inoltre, per la prima volta, si tiene conto del sito, vengono spesso conservati i rilievi preesistenti e sfruttati gli avvallamenti.

Particolare attenzione è posta anche nell'uso delle arborature e delle altezze delle diverse piantumazioni; in generale si adottavano essenze originali italiane (si pensi a quelle tipiche della campagna toscana, spesso riportate negli sfondi di dipinti dell'epoca) come la quercia, il leccio, il cipresso, la tuja, il pino, l'olivo, ecc.

Le principali caratteristiche del giardino rinascimentale possono riassumersi, dunque, nei seguenti elementi: «1. Rigorosa simmetria delle airole, dei viali, delle vasche, ecc. con forme geometriche rettilinee, curvilinee o miste; 2. Orizzontalità dei piani; 3. Presenza di siepi perfettamente squadrate e poste a delimitazione delle airole oppure al loro interno, a formare disegni più o meno complessi; 4. Presenza di poche piante o cespugli, sempre foggiate, ad eccezione di quelle piante a linee architettoniche proprie del loro portamento in natura, come i cipressi ed altre conifere»<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> *Ibidem.*

<sup>3</sup> *Ibidem.*

Mentre in Francia il modello del giardino rinascimentale (così come la cultura stessa del rinascimento) tarda ad arrivare, nel Nord-europa ed in Olanda si sviluppano tipologie verdi autoctone, così come accade del resto nello stesso periodo per la pittura, l'architettura, ecc.

Tuttavia la Francia recupera presto lo svantaggio allorché, a cavallo tra cinquecento e seicento, i monarchi francesi promuovono la costruzione di alcuni fra i più bei parchi che si siano conosciuti, ancor oggi presenti all'ammirazione ed alla fruizione delle generazioni attuali.

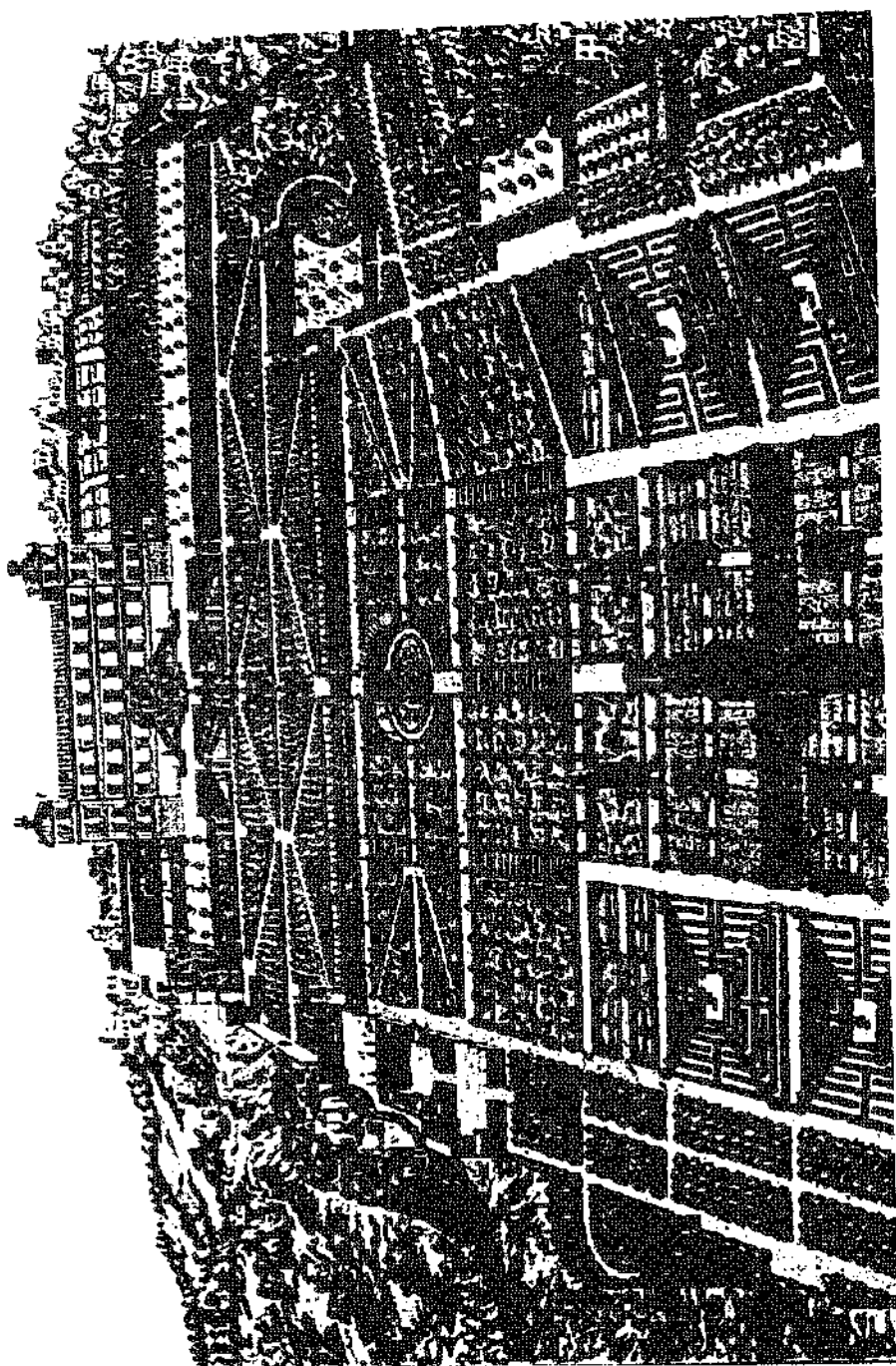
Con il giardino classico vengono "codificate" una serie di accorgimenti e regole; derivate anche dalla tradizione compositiva e dalle precedenti esperienze di cui si è detto, che vanno a dare corpo ad una concreta disciplina: nasce, così, l'arte dei giardini.

Di tale arte sono riconosciuti maestri alcuni tra i "fautori" dei più bei giardini esistenti; primo fra tutti Le Notre (il disegnatore di Versailles) al quale molti attribuiscono l'invenzione del giardino classico (o alla francese) ed al quale va comunque ascritto il merito di aver pensato, per l'ideazione, la composizione e la costruzione del parco, di creare un'équipe di tecnici ed esperti.

L'opera non è quindi più dovuta ad un unico autore, sia pur "geniale" e creativo, ma è frutto del convergere delle competenze di agronomi, architetti, esperti di idraulica, ecc.

Le Notre modifica anche il giardino della Tuileries (quello splendido e armonico spazio verde nel cuore di Parigi, attualmente accessibile da Place de la Concorde e terminante innanzi al Louvre — nella cui semicorte va ad incunarsi ed a concludersi idealmente nella Place du Carrusel da qualche mese oggetto di quantomeno dubbie operazioni di riqualificazione —) ed altri noti parchi.

Insieme a Le Notre vanno ricordati André Mollet, grande teorico dell'arte dei giardini, Claude Mollet e molti altri; fra le loro opere quelle di maggior rilievo sono il già citato giardino della Tuileries, le jardins du Luxembourg (disegnato per Maria dei Medici ed attuale sede del Senato, il parco di Saint Claude, Mendon, Versailles, ecc. Chi ha avuto la fortuna di visitare il parco di Versailles sarà sicuramente rimasto fortemente impressionato, al di là di qualsiasi tentativo di esplicitazione verbale. L'insieme di spazi e di piani, di colori, di grandezza che è Versailles (e pensiamo a ciò che doveva essere durante il regno di Luigi XVI) "stordisce" l'os-



Ligorio Pirro e Giacomo della Porta, Villa d'Este. Fonte: "Ville e giardini", 196/85

servatore, impedendo anche al tecnico qualsiasi possibilità di una immediata analisi razionale: Versailles ingenera nell'osservatore un fortissimo flusso emozionale; la ricchezza, la composizione, lo splendore dei colori ed i ricami delle airole fanno, di questo giardino, l'espressione forse più alta del giardino classico ed alla francese.

Soffermandoci su Versailles tentiamo di rilevare, seppure a grandi linee, i caratteri compositivi fondamentali del giardino classico.

In generale lo spazio viene articolato intorno ad un asse centrale, prevalentemente costituito da un ampio viale perpendicolare alla facciata, piantumato per lo più con olmi, che in alcuni punti si dilata in spazi circolari o quadrangolari ospitanti nel mezzo una vasca, una statua o una fontana.

Dal viale principale si dipanano alcuni viali minori che vanno a costituire l'orditura secondaria dell'intera composizione, atti a collegare lo spazio centrale con quelli periferici.

La trama di viali disegnava le airole, non più rigorosamente quadrangolari, ma rettangolari, triangolari ed esagonali, variamente ricamate ed arabesche mediante essenze floreali diverse.

A nostro modo di vedere il giardino alla francese è, per qualche verso, avvicicabile al giardino ispano-moresco nel quale sono largamente rinvenibili i caratteri della classicità.

Le peculiarità caratteristiche del romanticismo vengono a ritrovarsi, così come nell'arte in generale, anche nell'arte dei giardini ove si rinnega la regolarità cartesiana del giardino classico e si promuove una nuova forma dello spazio verde, nota sotto il nome di "giardino irregolare". Lo spirito romantico necessitava di spazi verdi articolari, fuori da ogni preordinata geometria, ove suggestivi "scenari" si aprivano al termine di contorti vialetti.

Niente più forme regolari, niente più simmetrie equilibrate, niente più viali rettilinei; l'avvento del sentimento sulla ragione bandisce qualsiasi tipologia geometricamente regolare; fondamentale è il nuovo concetto di rendere la natura protagonista, l'uomo non tende più a dominarla ed a disegnarla antropicamente mediante precisi e rettilinei percorsi, ma organizza timidi e contorti viottoli ispirati al rispetto ed alla contemplazione dell'elemento naturale.

Le tipologie più note del giardino irregolare sono: il giardino

anglo-cinese, il giardino rurale francese ed il giardino giapponese.

Non ci è dato di soffermarci a lungo su queste diverse sistemazioni, soprattutto nell'impiego delle essenze, in materia delle quali esistono imponenti scritti di famosi autori<sup>4</sup>. Per ciò che ci riguarda direttamente è da rilevare come per la prima volta si tenga conto dell'effetto psicologico che lo spazio verde può esercitare sul visitatore e si studino (conseguentemente) l'andamento dei percorsi, il posizionamento delle diverse specie, la creazione di "angoli" particolari (salti d'acqua con rocce, laghetti superati da ponticelli di legno, piccoli gazebi, ecc.) e persino l'effetto delle ombre.

Come attentamente F. Agostoni e C.M. Marinoni rilevano, le peculiarità di tale stile sono:

«1. I viali, e di conseguenza le airole, sono ad andamento tortuoso, curvilineo, irregolare. Anziché ricevere ampie visuali sull'intero spazio verde, il visitatore che li percorre ha sempre la sensazione che dietro la curva si possa celare qualcosa di inaspettato e di sorprendente.

2. L'orizzontalità dei piani viene sostituita da ondulazioni più o meno sensibili ottenute sfruttando l'andamento del terreno, oppure effettuando riporti di terra.

3. Vi sono numerose piante di alto fusto ed arbusti, sempre allevati in forme libere spontanee e riunite a gruppi e macchie regolari.

4. L'alternanza di vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea, si ispira al modello naturale della campagna, del bosco, della prateria.

5. Le acque sono raccolte in specchi irregolari o in laghetti alimentati da ruscelli e cascatelle.

6. Mancano opere murarie architettoniche, ed ove queste sono richieste per ragioni di stabilità, assumono forme naturali ad imitazione di rocce e scogliere.

7. Se si desidera introdurre qualche elemento ornamentale secondario, lo si sceglie non più in base ai canoni della bellezza classica, ma in base alla suggestività romantica o gotica<sup>5</sup>.

Il giardino giapponese coagula stupendamente in sé tutti que-

<sup>4</sup> *Ibidem*.

<sup>5</sup> Sull'argomento si vedano: SCAARSGHMDT-RICHTER I., *Le jardin japonais*, Office du

sti elementi, creando un insieme armonioso particolarmente in grado di favorire la meditazione, organizzando gli spazi mediante l'impiego di specie diverse, dai pini e conifere giapponesi (anche nane) ai variopinti fiori di roccia ed acquatici spesso contornanti le piccole pagode ed i padiglioni da tè che del giardino giapponese costituivano i fulcri.

Veniamo brevemente ora a parlare della terza tipologia di giardino, nato dalla mediazione del giardino classico e di quello romanico-paesaggistico: il giardino misto.

Questa tipologia, sviluppatasi fra '800 e '900, nota anche con il nome di giardino eclettico, combinando le linee classiche con quelle paesaggistiche crea un armonioso contrasto fra geometrie regolari e forme libere, recuperando tutti gli elementi (ponticelli, piccoli stagni, materiali inerti, chiostri, attraversamenti, ecc.) propri del giardino irregolare.

Gli spazi liberi verdi vengono ricoperti da manti erbosi uniformi in cui trovano posto piccole specie arbustive, le airole vengono ornate con motivi di ispirazione classica, mentre le specie arboree principali vengono in genere posizionate a contorno dei viali rettilinei più grandi, o da sole o in piccoli gruppi nella zona paesaggistica. Il giardino misto costituisce un elemento di raccordo fra il giardino classico e quello moderno di cui rappresenta un significativo prodromo. Il giardino (o parco) moderno, nato agli inizi del '900 con la nuova idea dello spazio verde urbano, non più come privilegio di pochi, ma come bene collettivo a disposizione del cittadino, raccoglie tutta l'eredità del giardino misto introducendo altresì ulteriori elementi.

In generale la forma è libera, l'andamento del suolo articolato e molte volte in raccordo con la conformazione orografica preesistente; non esiste un disegno regolare degli spazi verdi che si generano dallo sviluppo dei diversi percorsi.

Ogni paese, inoltre, caratterizza i suoi parchi urbani moderni, a seconda della cultura del paese stesso e della più o meno evidenziata potenzialità educativa riconosciuta a tali ambiti.

livre, Friburgo 1979; E. SILVA, *Dell'arte dei giardini inglesi*, Longanesi, Milano 1979; E. DE GANAY, *Beaux jardins de France*, Plon, Paris 1950; E. DE GANAY, *Le jardins de France*, Larousse, Paris 1949; AA.VV., *Japanese gardens*, B.G.I., Brooklyn N.Y. 1985; W. COSTANZA, *I giardini salotto del Giappone*, Universo, Roma 1962; W. RICHARDSON, *The story of gardening*, Dever Publ. Inc., N.Y. '63.

Nel Nord-Europa (Svezia, Danimarca, Norvegia, ad esempio) i parchi sono progettati con una attenzione particolare alla fruizione giovanile, segnatamente a quella infantile, da cui si rileva un uso dei tappeti erbosi rustici, assenza di uno schema predefinito di percorsi, ed un'aderenza totale alla natura del sito.

All'interno del parco moderno vengono spesso posizionati degli impianti sportivi ed in generale, attraverso opportune strutturazioni dei percorsi, si cerca di favorire la possibilità di percorrere il parco correndo (jogging) o di attraversarlo con pattini, skateboard, biciclette o anche a cavallo, come spesso avviene nei parchi inglesi.

In Inghilterra la "cultura verde" è particolarmente sviluppata (si pensi ad Hyde Park, ubicato al centro di Londra, vero e proprio simbolo di una matura sensibilità collettiva rispetto alle tematiche relative alla gestione del verde urbano) ed i parchi vengono curati con minuziosa attenzione; in essi si rinvencono specie floreali assai diverse e vivaci, molte di provenienza esotica, mirabilmente armonizzate con i colori della brughiera inglese.

Molti dei giardini che celebrarono i fasti imperiali in Francia, in Austria, ecc. sono oggi destinati alla fruizione pubblica dopo essere stati opportunamente recuperati ad un uso moderno dello spazio verde; al loro interno vengono inserite attrezzature sportive, campi gioco per i piccoli, sono ridisegnati e ripavimentati i percorsi, ecc. (un interessante esempio in tal senso è offerto dal giardino del Lussemburgo a Parigi).

Per concludere, diremo che il parco urbano moderno, in generale, recupera e reinterpreta in chiave attuale gli elementi che la storia dell'evoluzione dello spazio verde, di cui si è tentata una rapida sintesi, offre in special modo nel campo della scelta delle essenze e delle piantumazioni, mediante le quali sono organizzati nuovi ambiti, tenendo conto delle moderne esigenze e tentando di ricostruire quel rapporto uomo-natura interrotto da tempo.

È necessario prendere coscienza dell'inalienabilità di un elemento come quello "verde", riscoprire la grande potenzialità formativa che i parchi urbani posseggono per l'educazione ecologica degli adolescenti, rendersi cioè conto che il parco può rappresentare una soluzione a molteplici problemi metropolitani: dal recupero dei vuoti alla riqualificazione delle periferie, dal miglioramento del micro-clima all'aumento delle "occasioni" di socializzazione.

L'architetto urbanista deve acquisire la piena consapevolezza che il parco urbano si pone oggi come un elemento insostituibile in quella complicata alchimia di spazi, di relazioni, di tridimensionalità e di comportamenti sociali, che è la città<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Sulle recenti esperienze straniere: AA.VV., *Vuoti e parchi urbani: Realizzazioni esemplari in Europa*, scritti di A. Cederna, A. Montanari, M. Zoppi, F. Migliorini, B. Guccione, in "Urbanistica informazione, Dossier 4/85"; H. GOMEZ, *Centro parco Avenida*, in "Lotus international", n. 50; AA.VV., *Il parco del XX secolo*, "Casabella", n. 492, 1983.

CAPITOLO IX

I CAMPI-GIOCO

Progettare un parco urbano o uno spazio a verde attrezzato che sia aperto alla fruizione collettiva, significa anche considerare ed immaginare le diverse "categorie" di frequentatori di tale ambito e predisporre zone diversificate, sempre all'interno di un organico discorso d'insieme, in cui le varie "generazioni" di visitatori possano svolgere delle attività ricreative.

È evidente che lo scambio di fruitori fra i diversi ambiti in cui si articola un parco o uno spazio verde attrezzato, è auspicabile per favorire i rapporti interpersonali ed intergenerazionali. Tuttavia, come l'esperienza ha dimostrato, questi tipi di rapporti si presentano anch'essi in chiave il più delle volte problematica, stante l'attuale modello di organizzazione delle relazioni sociali.

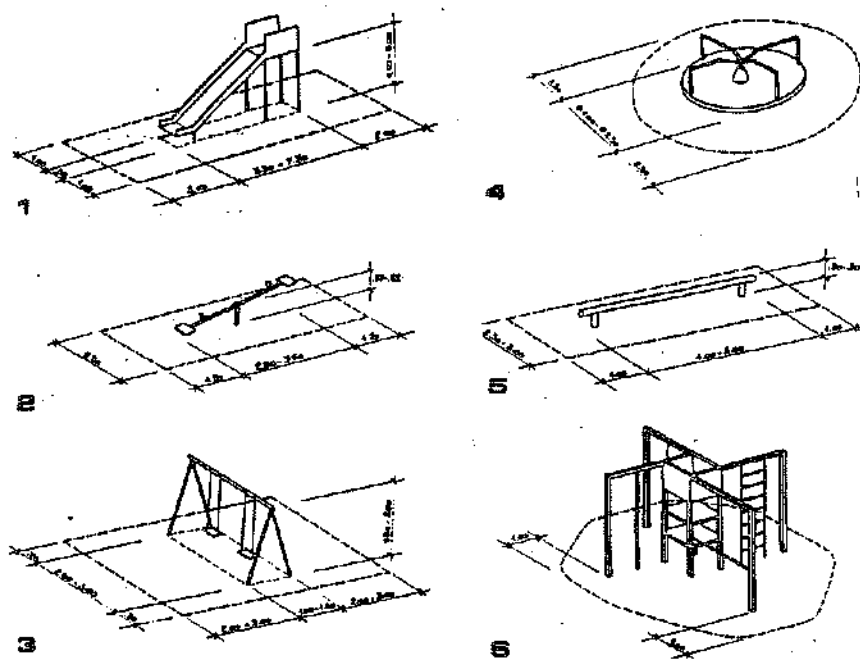
Una categoria di cui vanno prioritariamente considerati i bisogni, è rappresentata dai bambini, indicando con tale termine gli individui fra i sedici mesi di vita fino all'età preadolescenziale (questa suddivisione viene operata a puro titolo fruizionale).

Questi devono poter trovare all'interno del parco uno spazio dedicato al loro bisogno di conoscenza, di rapporto, di esperienze di contatto con gli elementi naturali di base, che favorisca il loro sviluppo psicofisico e li aiuti nel loro processo di crescita.

Tutto questo deve però avvenire sotto forma di gioco; infatti l'esigenza ludica, fondamentale per l'uomo dai primi anni di vita fino all'età più avanzata, va soddisfatta in ogni sua possibile manifestazione.

È nostra opinione che un parco urbano debba predisporre ed attrezzarsi per accogliere convenientemente i bambini all'interno del suo suggestivo scenario verde e riservare loro un'oasi di giochi che, seguendoli nello sviluppo, li proietti gradualmente e centrifugamente (con il passare degli anni) verso l'esterno di tale ambito e verso le attrezzature sportive e gli altri spazi contenuti nel parco e destinati ai più grandi, abituandoli così ad un contatto continuo





1) scivolo, 2) dondolo, 3) altalena, 4) carosello, 5) travi d'equilibrio, 6) strutture per arrampicarsi

Esempi di attrezzature per giochi di bambini . Fonte: "Ville e giardini", 4

nel tempo con l'elemento verde ed educandoli ad un rispetto consapevole (cosa quasi inesistente negli schemi comportamentali delle generazioni precedenti) della natura.

Il "campo giochi" rappresenta la risposta alle esigenze dei più piccoli.

È essenziale che il campo giochi, di cui abbiamo implicitamente introdotto i concetti di fondo, debba necessariamente essere contenuto nel parco urbano per sviluppare appieno la sua potenzialità educativa ed inoltre che altresì sia dispersivo ed in genere poco utile tentare, considerato il bisogno di grandi spazi e di contatto con il verde che soprattutto le generazioni più giovani manifestano, come si è sempre fatto in passato, di attrezzare piccole aree urbane di risulta (per le quali sarebbe più utile pensare a soluzioni di arredo urbano) con miseri scivoli o qualche giostra arrugginita per

surrogare un campo giochi privo di qualsiasi attributo educativo ove la presenza del verde è assicurata da qualche cespuglietto o da qualche ex siepe ridotta, il più delle volte, ad un insieme di arbusti secchi.

In generale, è fondamentale dotare le città (che troppo spesso dimenticano i doveri verso le generazioni più giovani) di grandi spazi all'aperto, in cui l'elemento verde sia variamente presente opportunamente progettato ed attrezzato ove i più piccoli, ricevendo una serie di sollecitazioni e stimoli dall'osservazione del mondo naturale e di quello dei grandi, sviluppino i loro "meccanismi" mentali e psicofisici.

Risulta così conseguenziale organizzare i campi gioco all'interno di spazi verdi più ampi che possano permettere anche un'espansione dei giochi sui tappeti erbosi contigui.

I giardini di infanzia, sviluppatasi negli anni scorsi spesso in corrispondenza degli asili, non offrono le possibilità accennate in quanto le potenzialità di gioco si standardizzano, non fornendo al piccolo gli stimoli necessari; l'area di giochi, inoltre, dovrebbe costituire un ambito distinto dal luogo di "impegno" (nido o asilo) del bambino — anche se tale prima forma di impegno e di apprendimento è svolta sottoforma di gioco — essere organizzata in maniera multiforme ed essere inserita, come detto, in un ambito ricreativo più vasto.

Nella progettazione di uno spazio come il campo giochi, vanno formulate una serie di considerazioni che spaziano dalla psicologia infantile alla sistemazione creativa dello spazio, dall'opportuna scelta dei materiali, ai criteri di sicurezza nel gioco ecc.

Come molti testi di psicologia infantile riportano, sarebbe opportuno organizzare l'area per i giochi, considerando soprattutto le esigenze dei più piccoli, come uno spazio in cui il bambino venga "accolto" dagli elementi inclusi e in più strutturarla come un'area semidomestica, nella quale il piccolo fruitore riconosca la presenza di elementi familiari e possa costruire e decodificare determinati atteggiamenti attraverso l'osservazione dei grandi<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Indicativi in tal senso possono essere i seguenti testi: E. ENRILE, *Le attività motorie del preadolescente*, 1956; FRONTALI, MARZI, VOLPICELLI, *Il bambino dai sei ai dodici anni*, 1961; M. DEBESSE, *Psicologia dell'età evolutiva*, 1958; M. OLMSTEAD, *I gruppi sociali elementari*, 1963.

«I bambini sono imitativi in tutte le fasi del loro sviluppo, ma fanno anche parte della società degli uomini. Non fanno nulla che la società degli adulti non faccia: costruiscono, distruggono e costruiscono di nuovo; scavano gallerie, pescano ed esplorano; ammirano l'automobile più recente che corre sulla strada o la carrozzina sul marciapiede, fanno compere e cucinano, cuciono, dipingono e recitano. Partecipano in ogni occasione alle tradizioni culturali della comunità in cui vivono»<sup>2</sup>.

In ogni momento ed in ogni ambito i piccoli devono essere costantemente sorvegliati dagli accompagnatori per i quali vanno predisposte panchine posizionate attigualmente ai diversi spazi.

Tutta l'area deve essere attentamente progettata cercando di prevedere tutte le possibili forme di mobilità del bambino e cercando di immaginare (con fantasia) uno spazio predisposto per un'avventura, continua e sempre diversa. Il più possibile, occorre evitare i giochi standardizzati che troppe volte trasformano il bambino in meccanico esecutore di movimenti reiterati all'infinito e privi di ogni stimolo oltre a disimpegnare — nell'accezione più negativa del termine — il progettista.

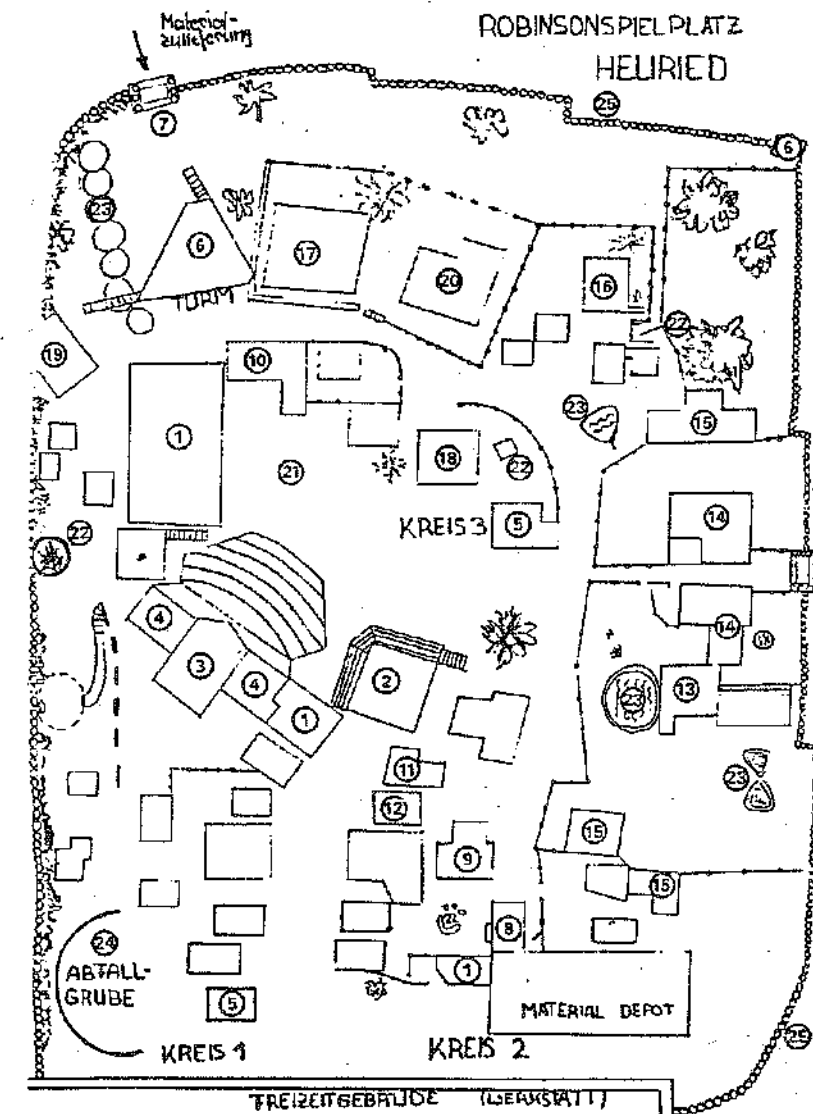
I bambini sono depositari di grandi dosi di creatività che, unita alla spontanea abbondanza di fantasia, può produrre effetti impensati; la capacità professionale del progettista prima e dell'animatore poi, risiede nel riuscire a far emergere tali doti.

«Ho tentato di lavorare assieme ai bambini. Disegnavo e velocissimo riproducevo sagome di cuscini deformati e variamente legati insieme... i bambini, come al solito, incuriositi dalla novità, si sono buttati in una sorta di competizione con i miei schizzi, trasformandoli letteralmente con i colori, modificando l'intensità di certe linee ed aggiungendone altre: autentica lezione di disinibizione nei confronti dell'espressione cromatica.

Pensavo alla mia lunga fatica per raggiungere una disinvoltura nel disegno. Nei colori non sono ancora così sciolto come loro. Questa volta è emerso Mirò e, di nuovo, Kandinsky. Sono quasi sconvolto dal risultato»<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> J. BENJAMIN, in A. BENGTSSON, *Parchi gioco Robinson*, Sperling & Kupfer, Milano 1975.

<sup>3</sup> R. DALISI, *Architettura d'animazione, cultura proletaria e lavoro di quartiere a Napoli*, Carucci, Roma, 1975.



- 1) magazzini di materiali e attrezzi, 2) municipio, 3) teatro all'aperto, 4) casa per i club, 5) ufficio informazioni, 6) torre, 7) entrata per il rifornimento, 8) tipografia, 9) redazione, 10) ufficio postale e telefonico, 11) magazzino per chiodi, 12) farmacia, 13) "capanna-asilo" con aguzzatoio e buca per la sabbia, 14) stalle ponies e capre, 15) recinti per animali da cortile, 16) zona per il giardinaggio, 17) officina meccanica, 18) banca Robinson, 19) voliera per piccioni viaggiatori, 20) ufficio urbanistico, 21) piazza principale, 22) zona dove accendere il fuoco, 23) bacino d'acqua, 24) deposito immondizie, 25) palizzate

Campo Robinson Heuried

Fonte: Consiglio d'Europa, *I servizi per il tempo libero giovanile*

È necessario quindi predisporre un terreno di gioco dotato di strutture che stimolino la loro creatività; può essere interessante, in tal senso, organizzare un andamento variegato del terreno con collinette e pendii, disseminato di elementi con diversa matericità fisica: prato, terra battuta, sabbia, acqua, in modo che il bambino avverta la diversa "consistenza" dell'elemento e classifichi la possibilità di gioco sulle varie superfici (il soffice prato permette la corsa ed il rotolamento evidenziando la soavità della natura; la terra battuta è più dura e consistente, ottima per far rimbalzare una palla che non rimbalza per contro sulla sabbia soffice dove si può però cadere senza farsi male e con la quale si può dare libero sfogo alla creatività plastica e creare castelli, percorsi, animali, ecc.). L'acqua è un elemento fondamentale con la quale il bambino è necessario che familiarizzi subito ed impari a distinguere la sensazione di bagnato e la possibilità che tale liquido possiede di sollevare e mantenere in galleggiamento i corpi.

La psicologia infantile distingue due fasi nel generale processo di sviluppo: la prima da uno a sei anni, nella quale il bambino espleta il suo impegno evolutivo giornaliero, imparando a parlare, camminare ed agire, sotto forma di gioco e giocando riconosce gli elementi naturali e compie le prime esperienze sensoriali. La seconda dai sette anni all'età adolescenziale, è caratterizzata dalla metamorfosi dell'impegno evolutivo, sempre in forma ludica, in impegno culturale diretto, entrando il bambino in età scolare; inoltre tale fase è contraddistinta dall'affermazione della volitività e da una quasi totale indipendenza nella mobilità personale.

Lo spazio da attrezzare per la prima fase deve dunque favorire lo sviluppo psico-motorio e agevolare il rapporto interpersonale e generazionale nel senso che gli ambiti di gioco non devono, a nostro modo di vedere, presentare rigide separazioni; l'eventualità che un bambino di otto anni giochi con il fratellino di quattro a far castelli di sabbia può solo favorire un più rapido apprendimento da parte del bambino più piccolo.

È tuttavia necessario tener sin cronicamente presente un altro fattore determinante nella progettazione dello spazio di gioco: la sicurezza del bambino nello svolgimento dell'attività ludica.

A questo riguardo sono diverse le considerazioni da svolgere:

1. Particolare attenzione va posta nella progettazione delle attrezzature e dei materiali impiegati al fine di evitare ferimenti

o lesioni di qualsiasi genere (non esiste in Italia una norma o legislazione di merito e si fa in genere riferimento alla normativa tedesca).

2. È necessario il calcolo metrico e la perimetrazione (anche se non "rigida") delle diverse aree d'influenza per ogni tipo di gioco in modo da differenziare gli spazi ed impedire la sovrapposizione degli ambiti ludici, onde evitare incidenti fra i piccoli; a questo proposito è utile ricordare che ove lo si ritenga necessario si può separare gli spazi dei giochi che prevedono una notevole attività fisica e di movimento, dai giochi più statici e di apprendimento, adoperando diaframmi quali piccole recinzioni con rampicanti, siepi, ecc.

3. È più che opportuno disporre gli attrezzi per arrampicarsi (di h. max. di circa tre metri) su aree ricoperte di sabbia con spessore non inferiore ai venti cm.

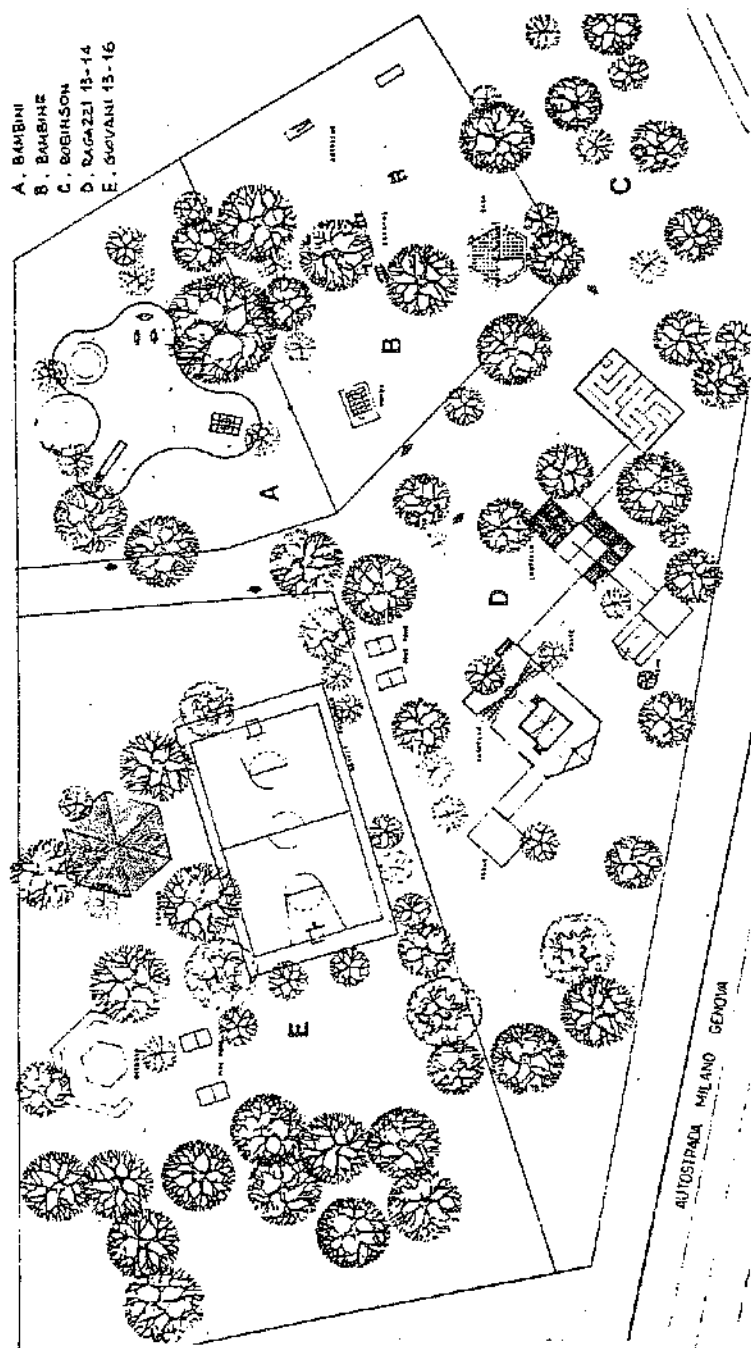
Sono da preferirsi quelle attrezzature realizzate attraverso reti di funi (tipo "jungle jim" delle Officine riunite Ala) e materiali di relativa consistenza onde evitare urti in eventuali cadute dall'attrezzo.

4. È necessario evitare gli spigoli vivi e le sporgenze o eventuali attraversamenti e passaggi più bassi di 1,50 mt. o ancora affioramenti di palizzate più basse di 1,50 mt.

5. Può essere interessante e stimolante per la curiosità del bambino (e l'esperienza nord-europea ce ne è maestra) posizionare nella fossa della sabbia, relitti di automobili o di piccole imbarcazioni con i quali i piccoli "costruiscano" le loro avventure, tutto ciò dopo avere accuratamente restaurato i relitti ed eliminate tutte le parti arrugginite, taglienti, vetrate ecc.

6. È essenziale scegliere un'opportuna vegetazione da adottare all'interno ed a contorno dell'area di gioco, evitando arbusti spinosi o essenze floreali dal profumo troppo intenso, che potrebbero ingenerare crisi allergiche nei bambini particolarmente esposti, in età preadolescenziale, a tale rischio.

È forse utile, a conclusione di questo scritto, richiamare l'esperienza di paesi quali la Danimarca e la Svizzera, nei quali si sono realizzati alcuni campi gioco orientati alla fruizione di bambini dagli otto ai quattordici anni, appartenenti quindi alla seconda fascia delle due già citate, nei quali la creatività, l'inventiva e la libertà di espressione sono le uniche "attrezzature stabili del campo".



Fonte: A. Bengtsson, *Parco-gioco Robinson*

Milano. Esempio di una realizzazione italiana di Parco Robinson

Intendiamo riferirci ai cosiddetti "campi-gioco Robinson" la cui ideazione va attribuita all'architetto danese C.Th. Thorensen, al quale si deve l'osservazione che i bambini sono maggiormente attirati dalla possibilità di costruire, maneggiare utensili, creare spazi e percorsi autonomamente piuttosto che dalle attrezzature classiche disposte nei campi gioco quali scivoli, altalene, giostre, ecc.

Tale caratteristica è evidentemente più manifesta nei bambini di età superiore ai sette anni, già in possesso delle conoscenze di base degli elementi e dei meccanismi di comportamento e desiderosi di sperimentarli praticamente.

«A prima vista un parco Robinson può indubbiamente sembrare accidentato e pericoloso. La superficie ed il movimento del terreno variano da campo a campo... Quasi tutto il legname è ruvido ed irregolare, ma non si è dimostrato pericoloso.

È indispensabile assicurarsi che i materiali siano accatastati in modo solido e che le costruzioni siano stabili e salde.

Le attrezzature fisse sono poche. Il pregio ed il fascino del campo consistono nel modo di giocare fantasioso e sempre mutevole.

I bambini più grandi costruiscono barche con traversine, capanne con casse da imballaggio, scavano rifugi sottoterra ed i piccoli ne fanno uso per le loro imprese.

Questo incessante mutamento dello scenario contribuisce notevolmente alla soddisfazione, all'attività incessante, all'atmosfera di vitalità. I bambini hanno bisogno di un ambiente che possa stare alla pari con la loro crescita ed il loro sviluppo, il modo con cui utilizzano il campo varia man mano che crescono e diventano più abili e sono i bambini più grandi che forniscono ai più piccoli questo ambiente stimolante»<sup>4</sup>.

Il campo Robinson si configura come un'area di circa seimila mq. (può anche essere più ridotta), necessariamente recintata se situata in un intorno urbano, priva (come visto) di attrezzature da gioco canoniche e dotato unicamente di pochi punti di riferimento predisposti: la rimessa degli attrezzi, il deposito di materiali (legnami, bidoni, ecc.), un'eventuale club-house per gli animatori e qualche punto di approvvigionamento idrico.

<sup>4</sup> A. BENGTTSSON, *op. cit.*

I bambini sono i grandi protagonisti, architetti e realizzatori della conformazione spaziale del campo. Sotto la vigile presenza degli animatori, costruendo giorno per giorno la loro avventura e maneggiando utensili atti a trasformare l'aspetto della materia, essi definiscono l'aspetto del campo, mai definitivo in quanto, per gli stessi semplici criteri di assemblaggio, ogni elemento: capanna, fortino, teatro, percorso, ecc. è facilmente smontabile e convertibile.

È intuibile come una "macchina" come il campo d'avventura Robinson (dal nome del celeberrimo Crusoe di D. De Foe, alle cui imprese è ispirato il campo), *skrammellegeplads* o *adventure playground* come lo si voglia chiamare, è, più che uno spazio per i giochi, un vero e proprio campo scuola e di lavoro manuale (all'interno del Robinson possono anche svolgersi attività di giardinaggio, costruzione e manutenzione degli orti, allevamento di animali domestici, ecc.) utilissimo alla crescita del bambino e fondamentale per la costruzione del suo rapporto con la natura.

Il campo può essere variamente attrezzato; in generale le principali attrezzature consistono in tavoli, sedie, pentole ed utensili da cucina, scatole, ortaggi di vario tipo, vestiti per il lavoro in casa e divise varie, da poliziotto, postino, cappelli, giacche, camici, scarpe e stivali.

Ed inoltre: costruzioni, mattoni, macchine e piccole gru, lavagne e libri con figure colorate, pastelli a cera, attrezzi per la pittura arnesi da giardinaggio, carriole, carretti con ruote, giocattoli a pedali, ecc.

Viene da domandarsi come mai non si è mai pensato di includere un campo Robinson all'interno di un parco urbano (evidentemente di sufficienti dimensioni), ove gli animatori potrebbero essere gli stessi visitatori, magari i più anziani, coordinati da un responsabile del parco stesso; questo consentirebbe di organizzare un'area, all'interno del parco, destinata simultaneamente ai bimbi ed agli anziani ove i più piccoli apprendano dai più grandi e viceversa.

Ecco quindi un'altra concreta possibilità di dare vita ad un vero e proprio sottosistema all'interno del più ampio sistema-parco urbano; il parco dei piccoli ed il campo Robinson sono in grado di togliere i bambini dalla strada e di ridurre l'esposizione ai numerosi pericoli che tale sede comporta (non ultimo la venefica presenza del monossido di carbonio, prodotto dai gas di scarico delle

autovetture, estremamente dannoso se inspirato con continuità in età formativa).

«Le aree urbane sono in aumento in tutto il mondo, le comunità rurali si trasformano continuamente in comunità industriali, l'esperienza dimostra che la vita urbana crea tensioni, quasi del tutto assenti in un mondo rurale.

In quasi tutti i paesi industrializzati si crea un'alienazione della comunità che non conosce precedenti.

Col crescere delle città divengono sempre più scarse le possibilità di gioco per i bambini e nella città moderna è necessario fornire aree adatte dove essi possano impiegare la loro energia e vitalità. Non è sufficiente dargli un'area asfaltata o una piccola buca per la sabbia, alcune altalene e poi lasciare che organizzino i loro giochi da soli. I bambini hanno bisogno di spazi creati appositamente per loro, non dove possano semplicemente stare, ma giocare a modo loro [...]

Sono convinto che dovunque, nel mondo, vi siano persone che lottino per lo sviluppo umano della nostra società, ed il parco Robinson è una delle armi più efficaci di cui disponiamo.

Sono santuari in cui è possibile difendere e sviluppare la nostra creatività, socievolezza e tolleranza»<sup>5</sup>.

Se il piccolo viene inserito in uno spazio ricreativo o parco Robinson, situato in un contesto verde, a contatto con gli elementi naturali più salubri: i fiori, gli alberi, il ruscello, il lago, il sole, l'aria pura, costantemente assistito dagli animatori, sarà ulteriormente agevolato in tale sviluppo.

Va ribadita quindi la necessità di inserire gli spazi per i piccoli, tradizionalmente ricavati in esigue aree urbane risparmiate dalla costruzione intensiva e dalla speculazione sul valore dei suoli, mal attrezzate e dotate di fallimentari "tentativi" di prato, all'interno di spazi verdi più grandi destinati all'intera collettività.

Ecco dunque che i parchi divengono uno "strumento ricreativo" per diverse categorie generazionali.

«Il rapido ritmo delle attività, la fretta della vita quotidiana, la meccanizzazione e la unilateralità dei procedimenti di lavoro, la riduzione delle ore lavorative e l'aumento delle ore di libertà, pre-

<sup>5</sup> *Ibidem.*

sentano in una nuova luce l'organizzazione del tempo libero, i problemi dei giochi e della ricreazione.

L'uomo della città ha bisogno di un razionale equilibrio per la conservazione della salute, i vecchi ed i pensionati vogliono trarre partito dalle ore di ozio»<sup>6</sup>.

I bambini sono parte integrante della collettività e la loro educazione (soprattutto in rapporto alla natura) è un dovere al quale la collettività stessa non può sottrarsi; ignorare ulteriormente i loro bisogni e la loro esigenza di verde sarebbe, oggi più che mai, irresponsabile.

## CAPITOLO X

### I VUOTI URBANI

LE OCCASIONI PER IL VERDE METROPOLITANO

<sup>6</sup> *Ibidem.*

Da quanto si è visto precedentemente, segnatamente nel capitolo dedicato all'evoluzione storica dello spazio verde urbano, è evidente come sia andata progressivamente smarrendosi la capacità di realizzare grandi sistemazioni a verde nell'ambito urbano o metropolitano.

L'avvento della rivoluzione industriale e l'attuale fase di passaggio verso quella post-industriale, hanno progressivamente e gradualmente soffocato ogni "possibilità" di verde urbano (inteso, ovviamente, come componente centrale e non marginale dell'assetto urbano), sottraendogli la componente principale: la superficie<sup>1</sup>.

Come è noto in passato il problema era inverso, cioè quello di strappare spazio alle immense distese vegetali per realizzarvi i primi piccoli insediamenti rurali.

Una volta però avviato il processo di antropizzazione dell'ambiente naturale, il desiderio di "costruire lo spazio" è divenuto irrefrenabile, le città hanno iniziato a divorare la campagna sempre più voracemente determinando così la fine dell'economia rurale e l'avvento, come ricordato, di quella industriale<sup>2</sup>.

Oggi tale processo è ancora in atto in una scala ben più ampia di quella passata; la metropoli o la megalopoli (per adottare un'immagine cara a Gottmann) continua ad espandersi, si sviluppa sulla

<sup>1</sup> Sui caratteri della società post-industriale si confrontino: G. De Carlo, *Interpolazioni ed imprevisti per l'architettura*, I, in A. DONTI, *op. cit.* R. Lanini, *Città e civiltà post-industriale*, in R. LANINI, G. TRUPIANO, *Città, innovazione, trasformazione*, Fiorentino, Napoli 1988.

<sup>2</sup> In merito alle caratteristiche assunte dai processi di urbanizzazione si vedano fra gli altri: AA.VV., *Città murate e sviluppo contemporaneo*, Ciscu, Lucca, 1968; M. BALBO (a cura di), *La città del sottosviluppo*, Angeli, Milano, 1984; M. CASTELLS, *La questione urbana*, Marsilio, Venezia, 1974; P. GUIDICINI, *Sviluppo urbano e immagine della città*, Angeli, Milano, 1981; A. MIONI, *Sulla crescita urbana in Italia*, Angeli, Milano, 1976; G. TREBBI, *La trasformazione urbana*, Alinea, Firenze, 1978.

campagna, annullando così progressivamente il termine di contrapposizione, nella conformazione tridimensionale dell'habitat umano (città-campagna), utile al riconoscimento stesso delle caratteristiche urbane<sup>3</sup>.

Ove l'espansione in ambiti rurali è inibita dalla presenza di barriere antropiche o naturali, la città "galoppa" su se stessa, sovrapponendo un nuovo tessuto al preesistente, caoticizzando di conseguenza le relazioni, smarrendo le leggi della corretta composizione urbana e provocando sostanzialmente delle lacerazioni nella trama metropolitana<sup>4</sup>.

Se ne ricava così un modello di metropoli, megalopoli o area metropolitana (già molto si è scritto sull'argomento e sulla possibilità d'individuazione dei limiti di sviluppo di tale entità) sfrangiato e dequalificato nelle periferie e smagliato nel suo tessuto elementare.

Alcuni attenti studiosi dei fenomeni urbani hanno contrapposto a tale modello urbano (la megalopoli) quello della cosiddetta "città intermedia", una ordinata struttura urbana di limitate dimensioni fisiche e di popolazione in grado di risolvere i problemi ed i contrasti prima che questi possano acquisire dimensioni macroscopiche e sfuggire così ai meccanismi ed agli strumenti di controllo; in tale tipologia urbana le speranze di un più roseo futuro urbanistico per il nostro territorio<sup>5</sup>.

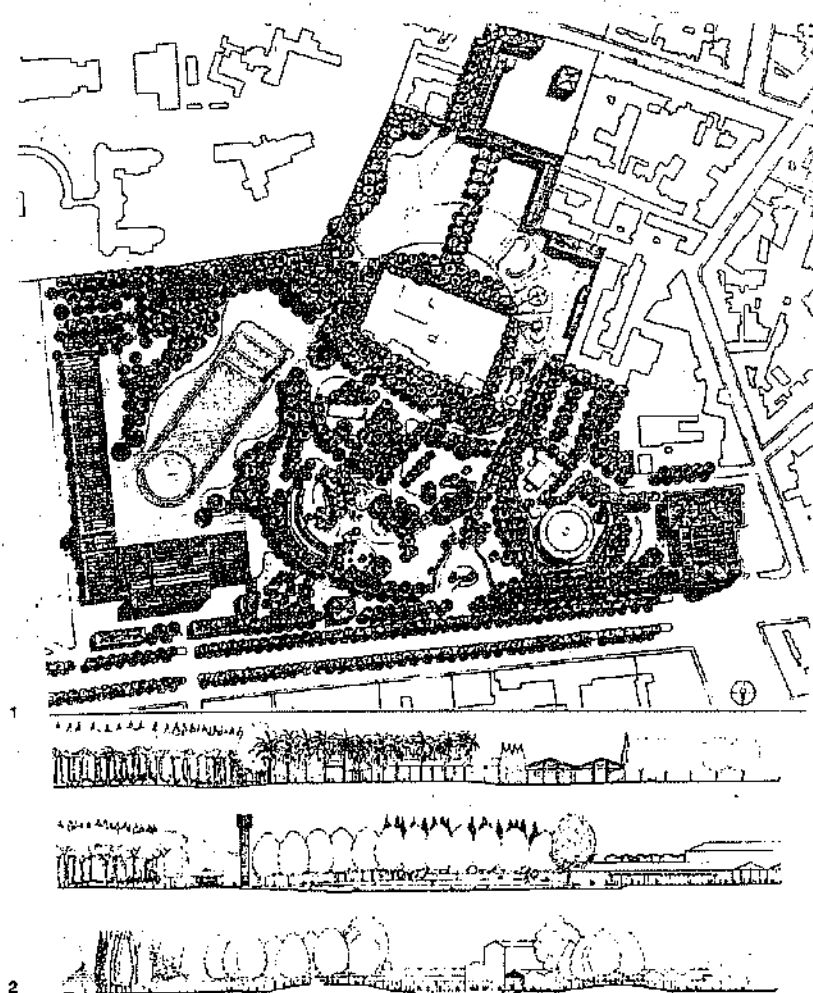
Tralasciando tali argomentazioni, tornando allo specifico del nostro discorso, diremo che le lacerazioni nel tessuto urbano, di cui si diceva, hanno generato i cosiddetti "vuoti urbani", espressione di un morbo di cui la metropoli post-industriale è rimasta tragicamente contagiata.

Tali vuoti sono costituiti da aree in passato occupate da fab-

<sup>3</sup> J. GOTTMANN, *Megalopoli, funzioni e relazioni di una pluri-città*, Einaudi, Torino, 1970.

<sup>4</sup> R. LANINI, *Relazione internazionale sui tessuti urbani*, Palermo-Enna, 1986; B. SECCHI, *Cucire e legare*, "Casabella", 490.

<sup>5</sup> Sul tema della città intermedia si consultino: AA.VV., *Lo spazio dello sviluppo urbano*, in *Territorio e risorse in Campania*, Guida, Napoli, 1987; ATTI DEL XXII CONVEGNO INTERNAZIONALE ANIAI, *Un futuro per la città. Gestione e valorizzazione delle risorse urbane: le medie città europee*, Bari, 3/5 Marzo 1938; G. BIONDI, *L'emergere di una Campania intermedia*, in "Orizzonti economici", 1983; R. PAPA, O. PISCOPO, *Città intermedia ed innovazione tecnologica in Campania*, Giannini, Napoli 1986.



1) planimetrie generale; 2) sezioni

G. Ferrara, Il Parterre di Livorno

Fonte: "Ville e giardini", 190/85

briche, mercati, depositi, ecc. in generale aree dismesse, abbandonate, utili solo all'ubicazione delle funzioni di emarginazione metropolitana e solitamente rappresentanti sacche di raccolta del degrado urbano.

Molte delle nostre principali città sono affette da questo morbo distruttivo della trama urbana e pensare per esse una "tera-



pia progettuale", tentando operazioni di riammaglio, non è cosa di facile realizzazione.

«Progettare il riuso di queste aree è più che logico, ma i conti non quadrano, la comunità risparmia, così facendo, i costi di urbanizzazione dei previsti e cassati nuovi insediamenti periferici, nonché quelli per il prolungamento delle linee di trasporto pubblico che già passano per il centro (ci si riferisce alla città di Torino. ndr) [...] Ma chi si accolla il lavoro prevede giustamente dei costi di costruzione che sono superiori a quelli della costruzione ex-novo, dato che si tratta, nella maggioranza dei casi, di restauri e di trasformazioni assai complesse.

Farne delle abitazioni? In parte, certamente, ed anche più originali e piacevoli dei soliti casermoni, ma devono essere affittati seguendo l'equo canone e per far quadrare i conti bisognerebbe avere in regalo sia il terreno che la costruzione esistente.

Ma se né l'esercito né la giustizia vogliono abbandonare gratis in mani comunali le loro proprietà — se non soldi vogliono in cambio altre cose —, dovrebbe essere il privato a farlo?

Come farebbe la Fiat a giustificare ai propri azionisti il regalo del Lingotto al Comune di Torino?

E così anche questa strada si rivela irta di difficoltà pratiche ogni giorno più grandi; i tessuti urbani necrotizzati, tristissimi a vedersi, restano tali; focolai solo di prostituzione e commercio di droga nonché di altri guai come la proliferazione di spaventosi quasi giganteschi ratti, ghiotti dei gatti più del formaggio»<sup>6</sup>.

Ma il problema non è purtroppo solo di costi; i vuoti urbani, con la loro stanzialità, interrompono le relazioni urbane inibendone i collegamenti a qualsiasi scala.

Infatti il problema viene a porsi anche a diverse scale e su diversi livelli e per ognuno di essi s'ingenerano implicazioni e considerazioni diversificate e di ampia problematicità.

«Se li guardiamo dall'alto della mappa dell'urbanista, dei vuoti cogliamo innanzitutto la dimensione e l'ubicazione e questo è causa di disagio.

Pensarne un ruolo e soprattutto una fruizione, anche come

<sup>6</sup> G.H. KOENIGH, *Interpolazioni ed imprevisti per l'architettura*, II, in A. DONTI, *op. cit.*

spazio negativo, diviene problematico: siamo inevitabilmente indotti a collegare le loro dimensioni metriche a quelle dei valori immobiliari in essi depositate, degli interessi ad essi associati e degli investimenti necessari per una loro riconversione delle attività private o pubbliche produttive, di consumo, culturali o ricreative, che vi è possibile insediare.

Essi ridicolizzano gli standard urbanistici fino ad ora pensati, sono sproporzionati alle capacità di aggiusto e di esproprio dell'amministrazione pubblica, alle sue stesse capacità organizzative; spesso lo sono anche rispetto alla domanda di suolo espressa da attività pur dinamiche ai programmi di sviluppo del settore edilizio [...] spesso come improvviso calo dell'occupazione, come modifica delle strutture della specificità produttiva, delle identità e dei rapporti sociali.

Più in basso, a livello dell'occhio del passante, il vuoto appare come disegno interrotto, spazio difficile da attraversare, luogo d'insediamento di funzioni deboli, marginali e scarsamente istituzionalizzate: le giostre, gli zingari, depositi dei tir, le residenze dei gruppi emarginati, degli immigrati più recenti, gli orti urbani, le attività al margine della legalità.

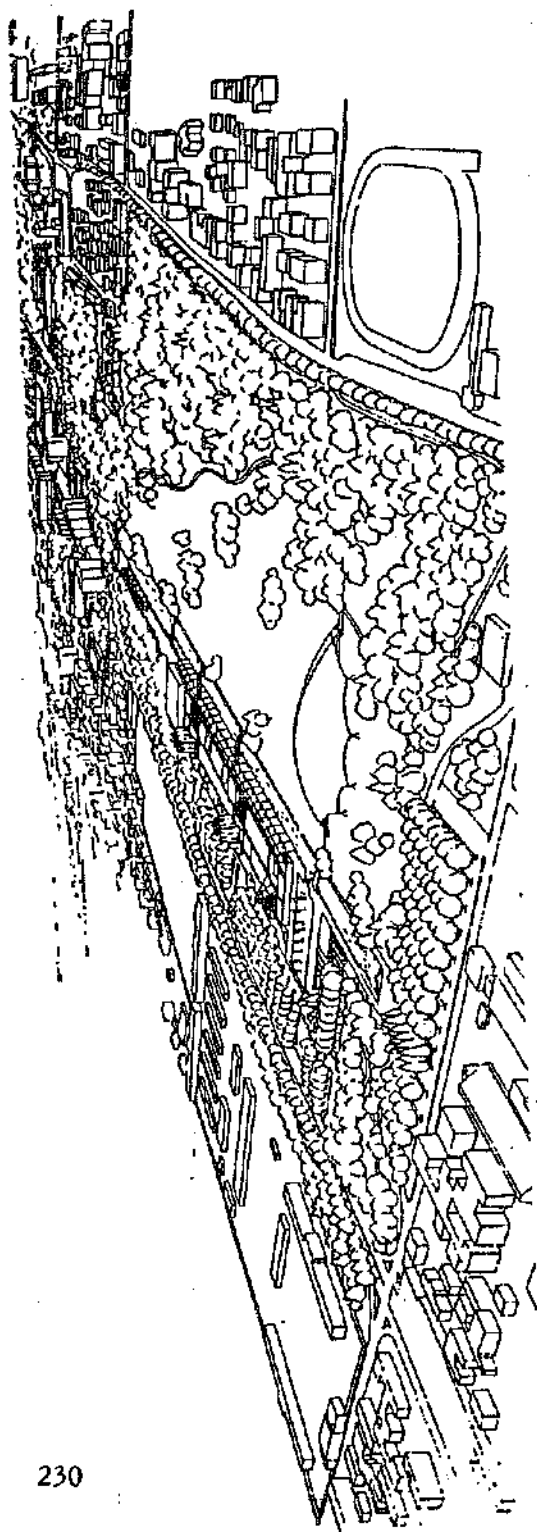
Il vuoto ci spinge ad un'unica riflessione che non sia limitata alle funzioni, alle attività dei gruppi più forti ed emergenti.

Non si tratta soltanto di grandi estensioni, è una zonizzazione a maglia larga che viene revocata, è un modo di disegnarsi del territorio e della città per grandi partiture: zone industriali, residenziali operaie e signorili, scali ferroviari ed aree inedificate. L'intera città o sue larghe parti, perdono ciò che ha dato loro fisionomia, cambiano natura, si frantumano.

Sui grandi vuoti si affacciano tipi edilizi ed idee di città diverse: segni, attività gruppi sociali, tra loro prima separati, sono ora messi a confronto, quelli che erano prima tra loro collegati, sono d'improvviso separati.

Non si tratta solo di aree o di strutture deprivate di una funzione e di un ruolo originario.

Ai margini, soprattutto nelle periferie, vi sono vaste aree, che più che testimoniare un passato dicono di un futuro «che gli eventi hanno scartato»: aree agricole, intercluse, sorpassate dall'edificazione, escluse dalla campagna, ma non inglobate nella città in attesa di utilizzi che ora appaiono improbabili.



Progetto di L. Benevolo, P. Bassetto, R. Gentile, A. Muratori per il parco di Modena

Fonte: "AV", 11

Spesso sono anche aree in attesa di una definizione morfologica, che non l'hanno trovata per ragioni profonde attinenti alle relazioni fra le diverse parti della città e del territorio, il loro carattere, le loro regole di accrescimento...»<sup>7</sup>.

Dal pensiero di Secchi (che abbiamo voluto riportare pressoché integralmente in quanto lo riteniamo assai illuminante ed esauritivo sull'argomento) si evince un certo pessimismo sulla possibilità di riutilizzazione di tali aree, attualmente prive di ogni ruolo, ma una volta sede di impianti, attrezzature e strutture che celebravano la gloria della società industriale: vecchie filande, fabbriche di conserve, oleifici, ecc. che la società post-industriale ha abbandonato e privato di ogni partecipazione; nella nuova logica produttiva sono solo delle aree funzionalmente desertificate, di interruzione del complesso sistema relazionale urbano, dei veri e propri "buchi neri" metropolitani.

Il problema è dunque quello di recuperare alla vita comunitaria ed ad un organico sistema relazionale tali spazi e di concepirne nuovi efficaci usi, rianneggiando al contorno la lacerata trama urbana.

È evidente che il nostro discorso, visto l'argomento generale di cui trattiamo, voglia condurre a prefigurare soluzioni conformi al nostro attuale interesse.

Ci siamo già occupati in passato di tale problema ed anche allora prospettammo delle soluzioni: veniamo ora a proporre un'altra, più attuale e rispondente ai bisogni della collettività<sup>8</sup>.

È nostra opinione che destinando i vuoti urbani a verde (progettando quindi in essi dei parchi urbani), si possano soddisfare sincronicamente tre tipi di esigenze cui fra l'altro abbiamo già fatto cenno:

1. La pressante richiesta di verde urbano da parte della collettività che riconosce nel parco uno spazio indispensabile per la vita cittadina, un'oasi utile a ritrovare serenità e salute psicofisica.

2. La necessità di ricomporre e riqualificare il tessuto urbano e di insediare strutture utili alla vita comunitaria.

<sup>7</sup> B. SECCHI, *Un problema urbano: l'occasione dei vuoti*, in "Casabella", Giugno, 1984, 50.

<sup>8</sup> R. FISTOLA, *Ricerca dei fattori qualificanti un ruolo metropolitano ai fini di una diversa pianificazione*, Napoli, 1988.

3. L'urgente bisogno di predisporre degli spazi destinati all'impiego del tempo libero da parte dei cittadini che, come già detto e soprattutto come recenti studi hanno dimostrato, tenderà ad aumentare gradualmente a causa della progressiva introduzione nell'industria e nell'impiego pubblico dei sistemi informatici e robotizzati.

Come si è visto, quella del verde urbano appare la via più immediata nella ridestinazione di tali spazi, quella che personalmente ci sembra di ritenere come la più valida, tenuto anche conto della grave crisi ambientale in atto.

I vuoti potrebbero così subire una sostanziale metamorfosi: da zone d'ombra dell'insieme delle relazioni e dei flussi urbani a nodi della trama urbana ove tali relazioni e flussi ritrovino un "sistema" rivitalizzante, in grado di proiettarli, amplificati, verso gli altri ambiti urbani e metropolitani.

In questo senso si è già verificato qualcosa ed esistono già alcune attente realizzazioni; si pensi al parco realizzato sull'area dell'ex autodromo di Modena o al parco di Livorno che Guido Ferrara ha progettato recuperando il cinquanta per cento della superficie degli ex capannoni della Pirelli o ancora (guardando all'estero) al Koshland Park realizzato in un quartiere popolare di S. Francisco su di un'area resa libera da un incendio.

È tuttavia necessario tener presente che il parco, nella più vasta ottica di riqualificazione urbana, è solo un elemento catalizzatore, nel momento della sua progettazione vanno sincronicamente considerate le strategie di recupero dell'immediato contesto urbano di riferimento e la possibilità di collegamento di tale spazio con l'intero sistema del verde cittadino.

Limitandosi a considerare l'ambito ristretto di intervento, avulso dal contesto e circoscrivendo esclusivamente ad esso il discorso progettuale, non si perderà la sola occasione di creare un sistema verde organico e collegato, ma soprattutto quella di recuperare ad una dimensione di vivibilità l'intero contesto urbano.

Ma di tutto questo parleremo nell'immediato seguito.

## CAPITOLO XI

### L'ECOPROGETTAZIONE E IL SISTEMA DEL VERDE URBANO

Si è visto, negli scritti degli autori già citati, come per progettazione ambientale non si intenda affatto un'operazione di recupero dei valori estetici o naturali alienati dall'uomo nelle sue operazioni antropizzanti, ma un processo più generale e vasto che operi, in prima istanza, non direttamente sulla morfologia dell'ambiente tentandone strumentali modificazioni, ma sulle relazioni intercorrenti fra gli esseri viventi e fra loro ed i rispettivi biotopi.

Quindi, alla progettazione ambientale è demandato il compito di ricomporre e ricostruire il rapporto uomo-ambiente attraverso l'analisi ecologica e la predisposizione di politiche mirate e di contributi interdisciplinari.

Ci si domanda ora, però, quale potrebbe essere la strategia e la tecnica operativa attraverso la quale, intervenendo direttamente sull'ambiente, tali politiche possano essere attuate e gli stessi obiettivi generali perseguiti.

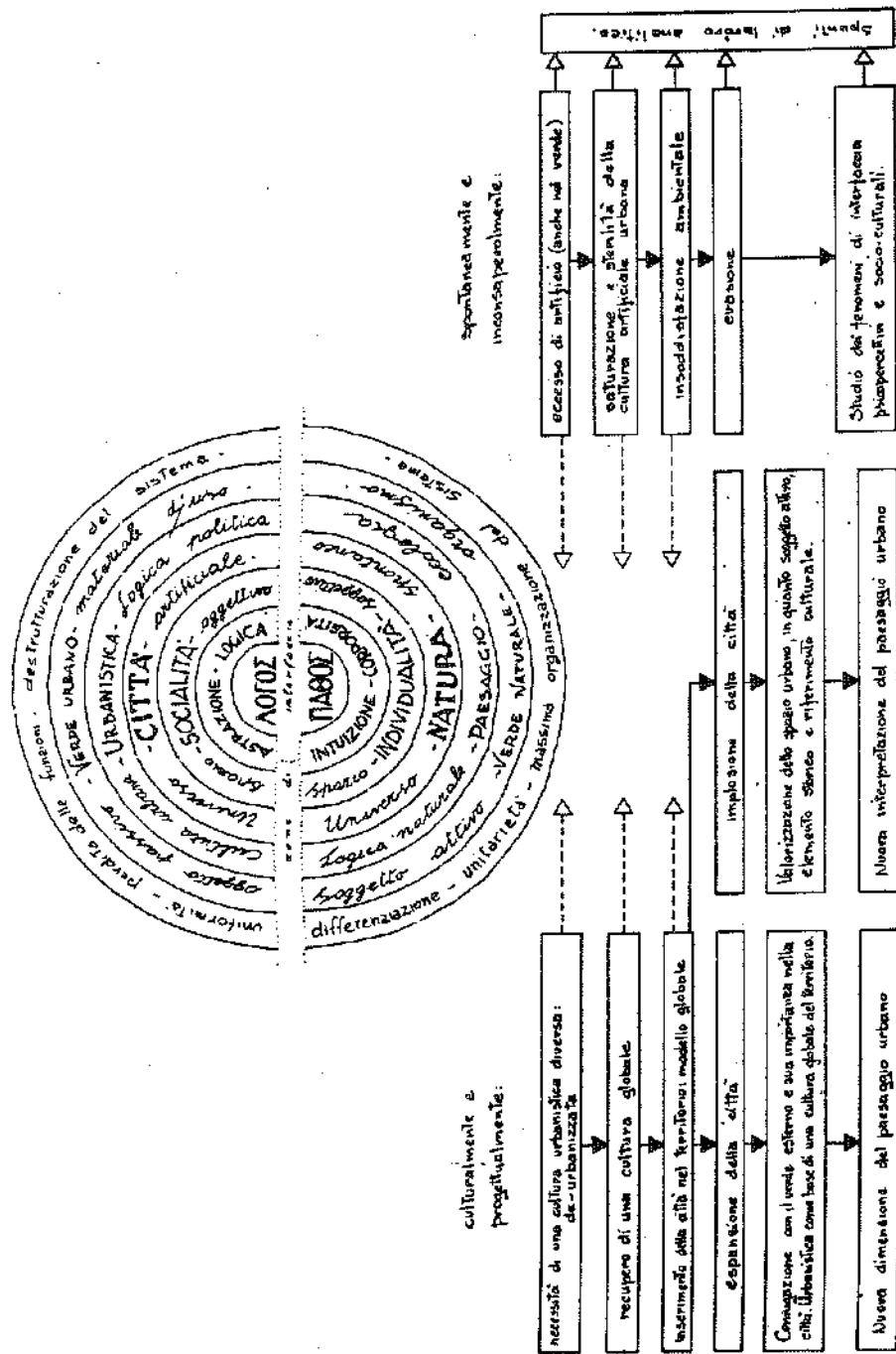
Necessita quindi qualcosa che leghi la sfera teorica all'ambito operativo e che riesca, tenendo fermi i contenuti ed i dettami della progettazione ambientale, ad indirizzare le piccole (siamo sempre però su grandi scale) modificazioni puntuali che compongono le diverse parti del sistema ambientale prefigurato.

L'ecoprogettazione è tutto questo.

Questa, come già accennato, costituisce la componente operativa della progettazione ambientale; rifuggendo dalla futile moda del neologismo obbligato, tanto in auge in questi tempi, intendiamo così definire tutti gli studi, i processi e le metodologie volti a strutturare o ricostruire un sistema verde all'interno di un sistema territoriale già oggetto di trasformazioni.

Si configurano così due ambiti all'interno della teoria ecoprogettuale, concettualmente distinguibili, ma intimamente connessi e sinergicamente impegnati al conseguimento dell'obiettivo finale.

Il primo di natura più squisitamente teorica, nel quale si rea-



lizzano operazioni di analisi ecologica e paesaggistica dell'ambito territoriale oggetto dello studio e si predispone uno strumento di indirizzo atto a recuperare, in una logica generale, le caratteristiche e gli elementi perduti di differenziazione dell'ecosistema. Il secondo, più strettamente operativo, applica le indicazioni generali, intervenendo puntualmente nei singoli ambiti, creando una rete di collegamenti fisici e di relazioni generali fra questi (di tutto questo si tratterà diffusamente più avanti).

Con l'ecoprogettazione si mira a ricostruire, tenendo sincronicamente presenti le esigenze della componente vegetale ed i bisogni della componente umana, in un sito pre-antropizzato, il corretto rapporto fra uomo e natura, attraverso ambiti, attrezzature, impianti, percorsi, totalmente immersi in un sistema a verde.

Con ecoprogettazione non si vuole però intendere solo questo; si è spesso affrontato il problema del verde e dell'ambiente più in generale settorializzando gli interventi, separando le competenze e a volte, in maniera estremamente deleteria, intervenendo in tempi diversi.

La metodologia ecoprogettuale prevede un intervento simultaneo e sinergico delle competenze specifiche: quelle dell'architetto, del paesaggista, del botanico, del geologo, dell'urbanista, del geografo, ecc. assicurando una effettiva interdisciplinarietà fra le varie competenze.

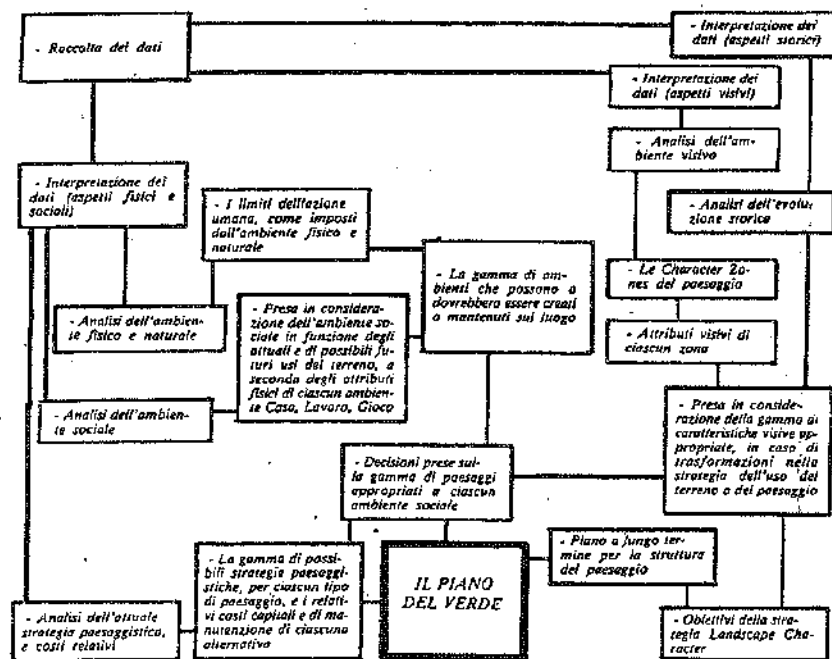
Il progetto conformativo dello spazio verde nasce dal lavoro d'equipe dell'intero staff, curato in ogni particolare, anche il più minuto.

Ecoprogettazione significa inoltre, come già ribadito, prevedere un «sistema del verde», cioè inserire l'ambito di progettazione specifica, in una rete più ampia di spazi verdi collegati fra loro mediante elementi «cerniera» o «parchi-ponte», come A. Donti li ha sagacemente definiti.

«I parchi-ponte sono gli elementi accessori che servono da «cerniera» o da «trait-d'union» per realizzare relazione e continuità tra città e natura.

Si possono immaginare come fasce boscate o fasce di verde,

a sinistra  
Organigramma funzionale  
Fonte: F. Stasi-C. Leonardi, *L'architettura degli alberi*



Un sistema per la formazione del verde Fonte: "Urbanistica", 86

con attrezzature ricreative, sportive ecc. corredate da ciclopiste, percorsi pedonali attrezzati, con punti di contatto con infrastrutture ferroviarie ed autoveicoli per mezzi pubblici e privati, che realizzano continuità, cioè l'attacco tra verde urbano incluso e verde territoriale aperto, tra parchi urbani e parchi territoriali, boschi, foreste e tra di loro»<sup>1</sup>.

Il parco urbano o metropolitano non deve quindi costituire un unico punto isolato di verde, ma deve essere parte integrante di un sistema di aree destinate a verde e collegate tra loro, all'interno dell'aggregato urbano, da altri elementi verdi, piccoli spazi, parchi di quartiere, percorsi verdi, ecc.

Il parco urbano costituisce un nodo della maglia, un punto in cui si accentrano e si dipartono continuamente flussi relazionali.

<sup>1</sup> A. DONTI, *op. cit.*

«La progettazione di un parco è da intendersi come lo studio di un processo capace di avviare una coscienza collettiva dilatata alla dimensione ecologica, che garantisca la qualifica di «compatibile» ai modelli di sviluppo in atto, e in avvenire, sull'area.

Un parco potrà così essere veramente lo strumento di attuazione del territorio nell'insieme integrato delle sue vocazioni intrinseche e cercherà di porre in essere lo sviluppo proprio attraverso le sue strutture»<sup>2</sup>.

Il parco, dunque, inteso come catalizzatore dello sviluppo, evidenzia tutta la propria importanza all'interno dell'aggregato urbano per il quale, come si diceva, è sempre necessario progettare un sistema del verde più ampio e funzionale alle esigenze specifiche della popolazione urbanizzata.

Di tale sistema del resto si è segnalata l'urgente necessità da più parti e dai più autorevoli studiosi del campo<sup>3</sup>.

Bastava rivolgersi, come sovente si verifica, all'esperienza straniera, segnatamente americana, che nel campo ambientale ci ha sempre fornito utili «spunti» e consigli (per lo più inascoltati), per accorgersi come soluzioni del genere fossero state già ampiamente, e da lungo tempo, adottate<sup>4</sup>.

«Fin dal secolo scorso nelle città americane, si ebbe chiara la visione dell'importanza delle zone verdi nel quadro urbano e si considerò ciascun parco o giardino, non come elemento isolato, ma quale parte di un unico complesso.

Le diverse zone libere a verde, parchi, giardini, aree per la ricreazione e per lo sport, furono fra loro collegate con viali e passaggi pedonali a verde, per offrire al cittadino lunghi transiti con luoghi di sosta tranquilli, al riparo dal traffico.

<sup>2</sup> V. GIACOMINI, V. ROMANI, *Uomini e Parchi*, Angeli, Milano 1982.

<sup>3</sup> Della necessità di un organico sistema del verde hanno scritto fra gli altri: J.N.C. FORESTIER, *Grandes villes et systèmes de Parcs*, Paris, 1904; F. FARELLO, *Parchi e zone verdi nella struttura urbana*, Visigalli-Bassetti, Roma 1969; M. GHIO, V. CALZOLARI, *Verde per la città*, De Luca, Roma 1961; V. CABIANCA, *Roma: verso un sistema generale del verde*, in "Urbanistica", 46-47, 1966; G. ROSSETTI, *Il sistema dei parchi urbani ed il livello del settore urbano*, in "Urbanistica", 46-47, 1966. Inoltre risultano interessanti gli scritti sulle esperienze straniere contenuti nel dossier curato da L. VALLERINI dal titolo: *Progettazione del verde urbano: Questioni e casi*, in "Urbanistica", 86, 1987.

<sup>4</sup> Negli U.S.A. l'idea di integrare il singolo spazio verde in un sistema più ampio ed esteso a tutta la città, è presente già nel 1860-70 con gli interventi di Olmstead e Vaux per Central Park e teorizzata negli scritti di C. ELIOT, *Landscape Architect* del 1902.

Valutazione dell'ambiente sociale	Limiti e caratteristiche dell'acqua in superficie	Valutazione del paesaggio
Sviluppo storico dell'area — Uso del terreno — Paesaggio urbano e rurale	Limiti e caratteristiche del suolo	Le Character Zones del paesaggio attuale
Background sociale ed economico della popolazione Informazioni circa problemi sociali particolari dell'area	Limiti e caratteristiche del clima locale	Strategie per lo sviluppo appropriato dell'habitat naturale da progettarsi in ciascuna parte dell'area, e riguardo la fauna selvatica da incoraggiare nei diversi habitat
Necessità degli abitanti in termini di attività, servizi e luoghi per le attività ricreative all'aperto — Vicino a casa — Entro un raggio di 500 metri, raggiungibile a piedi — Non nelle vicinanze	Limiti e caratteristiche della vegetazione locale	Strategie per le specie di piante da adottare in ciascuna delle diverse parti dell'area, in rapporto alle necessità di produrre specifici habitat naturali, tipi e stili di paesaggio
Gli obiettivi del City Council nei riguardi dell'area e dei suoi abitanti Quanto l'area viene utilizzata da persone esterne	Impatto dell'attuale uso del terreno sull'ambiente fisico	Linee per lo sviluppo di luoghi di attività, così da incoraggiare maggiori e/o migliori usi sociali degli attuali e futuri ambienti all'aperto
L'ambiente della casa — Le necessità dei residenti per diversi tipi di aree residenziali, e l'impatto di queste sulla progettazione dell'ambiente esterno	Valore ecologico relativo della vegetazione e della fauna selvatica	Linee di sviluppo per raggiungere gli obiettivi di ciascun tipo di paesaggio in grado di svilupparsi in quell'area. Per le aree native, quelle naturalistiche e quelle ad alto contenuto gestionale.
L'ambiente della ricreazione Il modo in cui gli attuali spazi aperti vengono utilizzati Il bisogno di nuovi spazi aperti	Pratica di gestione del terreno	IL PIANO DEL VERDE Struttura del paesaggio proposta Strategia del paesaggio proposta Strategie per le Character Zones Programma delle priorità Implicazioni finanziarie
L'ambiente del lavoro Il bisogno di spazi aperti accessibili, oltre agli ambienti industriali e di lavoro Il bisogno di provvedere a luoghi adeguati per l'industria moderna	Proprietà del terreno	
Valutazione dell'ambiente fisico	Gestione del terreno	
Limiti e caratteristiche geografiche topografiche	Tipi di paesaggio	
	Pratiche gestionali del terreno per ciascuno dei tipi di paesaggio	
	Costi relativi dell'attuale pratica di gestione del paesaggio	
	Valutazione dell'ambiente visivo	
	Vedute da e verso l'area	
	Paesaggio locale	
	Landmarks	
	Gli stili del paesaggio	

Sommario ed interpretazione dei dati come richiesto da un piano verde  
Fonte: "Urbanistica", 86

Con l'espandersi della città e la diffusione del veicolo a motore, tali collegamenti a verde furono poi ampliati ed attrezzati dando così origine al *park-system* e poi alla *park-way*<sup>5</sup>.

Uno dei più antichi esempi di sistema di parchi è quello di Boston, iniziato fin dal 1882 dall'Architetto Charles Elliot e tuttora in fase di continuo arricchimento.

In questa città gli spazi a verde penetrano dall'esterno fin nel cuore della stessa, seguendo il corso dei fiumi, le rive dei laghi,

<sup>5</sup> Sui *Parkways* cfr. C. ZAPATKA, *I parkways americani*, in "Lotus international", n. 56.

per allargarsi in corrispondenza dei luoghi pittoreschi e dei complessi monumentali.

Su queste penetrazioni radiali si innestano i grandi parchi, i giardini, le zone destinate allo sport ed allo svago.

Sistemi analoghi sono stati creati a Filadelfia, Washington, Chicago, Pittsburg.

«A Chicago, il grande parco che si distende per 12 Km. lungo le rive del Lago Michigan è l'elemento dominante del sistema che si ramifica con direttrici lineari nella maglia ortogonale della città per raggiungere le vaste riserve naturali periferiche [...] Tra gli schemi di distribuzione proposti, è generalmente accettato quello del Wolf perché si adatta ai casi più ricorrenti.

Basato su elementi a penetrazione radiale e collegamenti anulari, esso ha trovato pratica applicazione nei piani di città storiche a sviluppo radiocentrico: Colonia, Varsavia, Mosca.

Altro schema adottato è quello a "quinconce", che comporta una disposizione a scacchiera delle aree verdi, in alternanza con le zone edificate<sup>6</sup>.

È necessario quindi dotare il territorio, alle varie scale, di diversi tipi di parchi, relazionati fra loro e fra i quali siano intensi i flussi fruizionali.

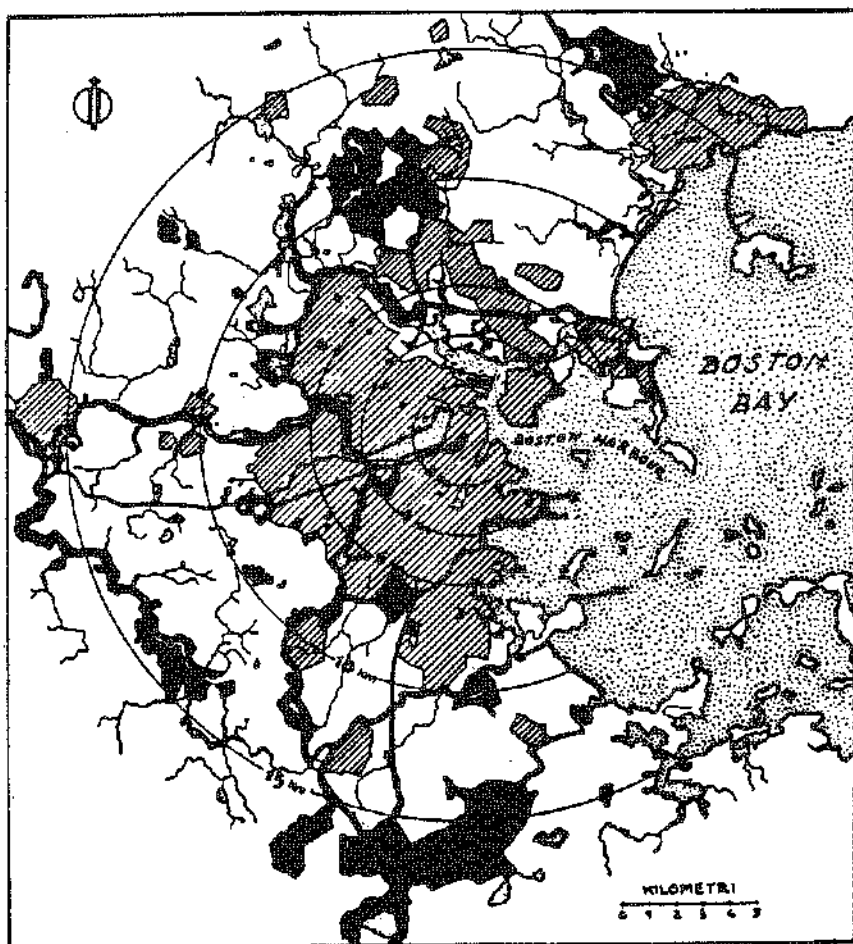
Parchi territoriali, regionali, metropolitani, urbani, di quartiere, ecc., devono essere organicamente previsti e localizzati, depositari di un ruolo e di una funzione "forte" all'interno del territorio ed in grado di indurre, attraverso la loro stanzialità, l'intero processo di riqualificazione urbana<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> F. FARIELLO, *op. cit.*

<sup>7</sup> In merito è interessante esaminare quanto scrive F. ARCHIBUGI nel II Vol. di *Principi di pianificazione regionale*, Angeli, Milano, 1976. Egli, muovendo da considerazioni critiche sugli standard previsti dal Progetto Quadro per le aree da destinare al tempo libero dei cittadini, giunge ad individuare tre diverse categorie di tempo libero e, corrispondentemente, tre tipologie di aree di verde attrezzate.

Per la classificazione "temporale" le diverse categorie vengono così distinte: «- 3 ore nelle giornate lavorative da usufruirsi in aree verdi a livello residenziale e/o urbano; - 2 ore nel corso delle giornate festive in aree verdi a livello di sistema metropolitano; - 1,5 ore nel corso della giornata festiva all'esterno del sistema metropolitano».

In diretta corrispondenza le aree verdi sono così strutturate: «- Aree verdi attrezzate a livello di residenza, destinate ad essere fruite prevalentemente nel corso del tempo libero quotidiano e ad essere perciò direttamente accessibili dall'ambito residenziale (max. 1 Km). - Aree verdi attrezzate a livello di sistema metropolitano, destinate ad essere utilizzate prevalentemente nel corso del tempo libero festivo, trascorso però nel luogo di residenza ed



Boston. Il sistema dei parchi  
 Fonte: F. Fariello, *Parchi e zone verdi nella struttura urbana*

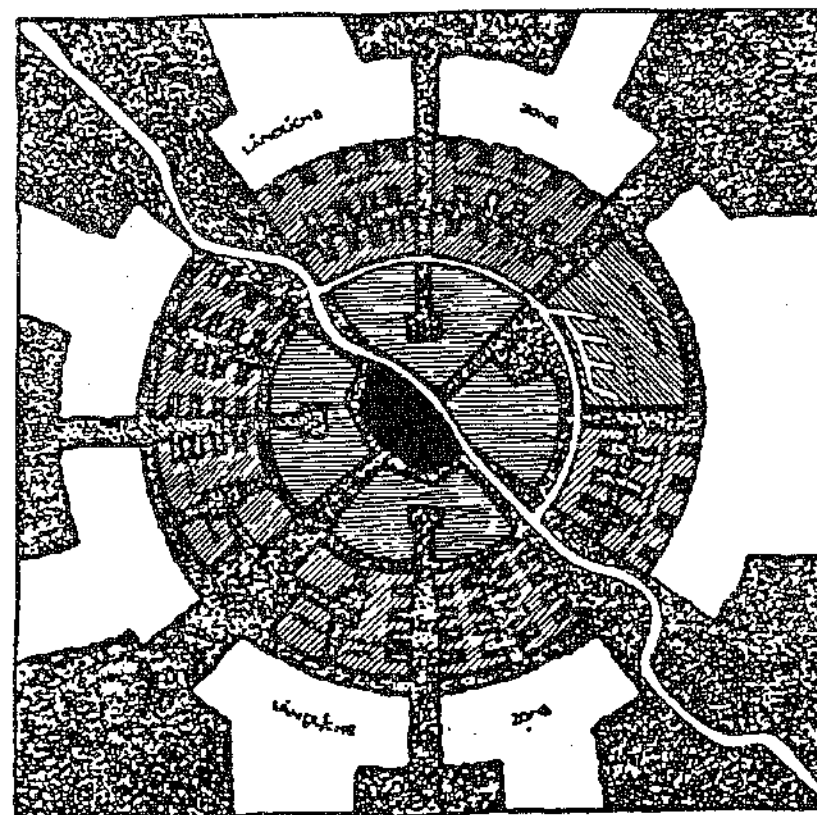
Si vede, dunque, come vada a questo punto delineandosi la necessità di uno strumento in grado di prefigurare l'assetto verde dell'intero territorio sia esso urbano, metropolitano, regionale, ecc.

ubicata negli spazi del sistema metropolitano, raggiungibili entro 30-45 min. dal luogo di residenza tramite mezzo pubblico. - Aree verdi attrezzate a livello territoriale (cioè extrametropolitano, dal punto di vista dell'utente), le quali comprendono i luoghi destinati prevalentemente alla fruizione del tempo libero festivo, fuori dal luogo di residenza: esse sono situate però ad una distanza di percorrenza che non dovrebbe essere superiore ad una o due ore dall'ambito residenziale».

Il piano del verde sarebbe forse l'unico piano in grado di evidenziare, nel corto periodo e con risultati oggettivi, la propria efficacia, nell'attuale diffuso fallimento di altri tipi di piani e di strumenti di governo del territorio.

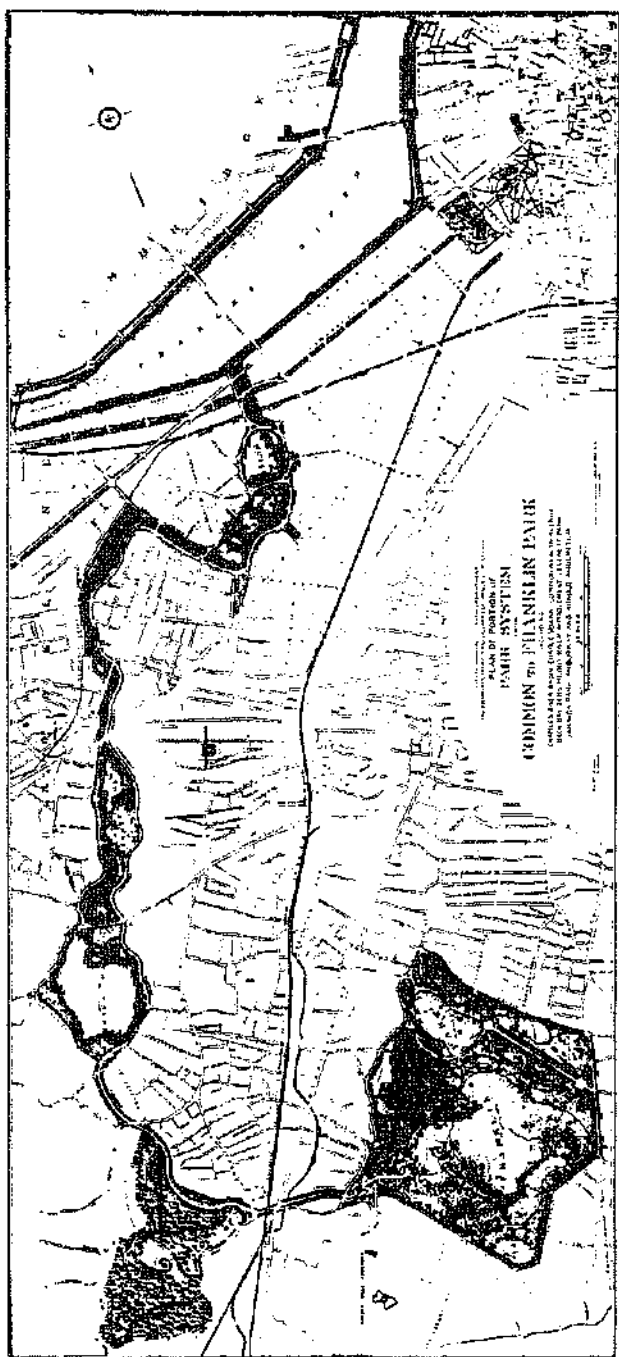
Esso non può, se pensato e redatto con la necessaria accuratezza, rivelarsi vano in quanto non si basa su studi previsionali, ma prefigura un'organica trama verde nel corpo stesso del tessuto urbano e fra quello urbano e quello extraurbano, modularmente espandibile.

«Senza dubbio, il sistema del verde, al contrario di quello che può apparire da osservazioni e considerazioni disattente, è irrinunciabile, è un discorso importante e complesso da risolvere, che non



Schema teorico di distribuzione delle zone verdi secondo P. Wolf  
 Fonte: F. Fariello, *Parchi e zone verdi nella struttura urbana*





Fonte: "Lotus", 56

Planimetria del sistema dei parchi di Boston proposto da Olmsted e Eliot nel 1904

può essere sviluppato in maniera indipendente dagli altri sistemi (con cui va confrontato ed interrelato) ed al di fuori di un più ampio disegno di fondazione delle nostre città e dei nostri territori.

Discorso che per di più deve essere finalizzato a migliorare la qualità dell'ambiente, della vita e contemporaneamente ad incrementare la produttività per ripagare dei notevoli impegni economici che le soluzioni al problema richiedono»<sup>8</sup>.

Ogni intervento ecoprogettuale dovrebbe relazionarsi a tale logica generale, predisponendo gli elementi di ammaglio alla trama verde preesistente; ove mai questa non fosse prevista, è necessario predisporre intorno all'elemento verde in oggetto una rete di collegamenti potenziali sfruttando aree dismesse, spazi di risulta, zone oggetto di demolizione, vuoti urbani, ecc.

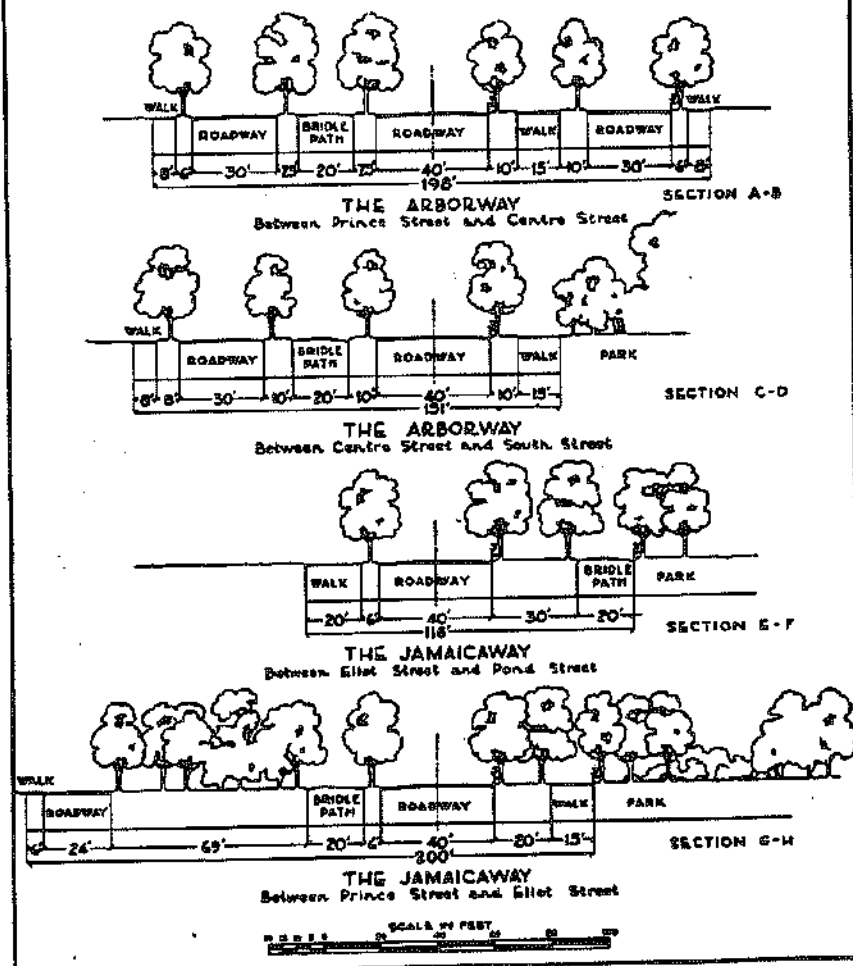
Sarebbe inoltre necessario creare "un'interfaccia" fra progettazione ambientale, ecoprogettazione e pianificazione del territorio, tra piano urbanistico e piano del verde; si potrebbe forse in tal modo (anche se forse solo parzialmente) recuperare l'unitarietà del processo pianificatorio, che in precedenza si è occupato del verde solo in termini di standards e predisporre uno strumento che, partendo dalla comprensione delle mutate peculiarità dell'insieme dei fenomeni urbani, riesca ad indirizzarne gli effetti sul territorio.

«L'identificazione fra progettazione di un parco e la pianificazione del territorio corrispondente potrebbe, finalmente, definire e sancire l'auspicata continuità fra pianificazione antropica e conservazione dell'ambiente, in una disciplina unitaria che potremmo chiamare "pianificazione ambientale" — secondo una dizione straniera per altro poco espressiva — o meglio "pianificazione integrata", con il duplice effetto di estendere i principi di tutela della risorsa naturale sino alle zone più antropizzate e di coinvolgere sempre più gli uomini nella conservazione della natura.

Complessivamente potremmo affermare che il modo stesso di concepire non soltanto i parchi, come fasi salienti di un unico processo tutelativo e coniugativo, ma in genere tutta la pianificazione regionale, in chiave di disegno sistemico, continuo, intimamente correlato ad azioni umane e risorse dell'ambiente, conduce all'as-

<sup>8</sup> A. DONTI, *op. cit.*

## CROSS SECTIONS BOSTON PARKWAYS



Sezioni del Boston parkways Fonte: "Lotus", 56

sunzione di un nuovo tipo di processo pianificativo; ad un processo, cioè, che pone in continua relazione l'uso con la disponibilità e la vocazione delle risorse, definendo per la loro utilizzazione i

termini della rinnovabilità ed efficienza ecologica ed i limiti al di sopra dei quali tale processo non è più compatibile<sup>9</sup>.

Una nuova pianificazione dunque che potremmo definire "elastica", basata sulla disponibilità delle risorse contro la logica dello sfruttamento intensivo.

Vi sono ancora da svolgere ulteriori considerazioni.

Come è noto l'Italia è un paese in cui una parte cospicua del reddito nazionale è derivato dal movimento turistico; continuare ad ignorare le esigenze verdi e non intraprendere una politica che, attraverso un corretto studio previsionale favorisca la creazione di ampie zone verdi all'interno delle nostre città, costituenti veri e propri polarizzatori del flusso turistico, sarebbe oggi più che mai fuorviante per lo sviluppo dell'economia nazionale e per il benessere dell'intera collettività.

Già F. Archibugi ha scritto sulla necessità di un'oculata politica in ambito turistico basata sull'individuazione delle "potenzialità" e dei "requisiti turistici" di una regione o di un ambito urbano ed osservando, con brillante intuizione, come tali potenzialità e requisiti siano strettamente connessi con quelle che l'autore denomina "qualità", distinguendole in "qualità urbane" e "qualità naturali"<sup>10</sup>.

Riteniamo che i parchi urbani e le aree a verde attrezzato possano a buon diritto includersi fra tali qualità e ciò ripropone l'esigenza di una loro immediata "pianificazione".

In questo senso è evidente che l'ecoprogettazione può forse offrire un significativo contributo ottenendo, oltre ai già citati, ulteriori positivi effetti, non ultimo quello della riqualificazione urbana, sotto il profilo della valorizzazione turistica e culturale, che condurrebbe conseguenzialmente ad un più rapido e positivo recupero della qualità della vita in ambito urbano.

Nell'immediato seguito si analizzerà nel dettaglio la seconda componente dell'ecoprogettazione e cioè quella più strettamente metodologica.

<sup>9</sup> V. GIACOMINI, V. ROMANI, *op. cit.*

<sup>10</sup> F. ARCHIBUGI, *op. cit.*

CAPITOLO XII

METODOLOGIA E TECNICA  
DELL'ECOPROGETTAZIONE URBANA

Come si è tentato di chiarire in precedenza, la valorizzazione degli spazi verdi, in ambito urbano, è perseguibile solo attraverso attente politiche di recupero ambientale e soprattutto predisponendo uno strumento di coordinamento generale in materia "verde", in grado di realizzare ed assicurare il funzionamento e le relazioni fra le parti del già citato "sistema del verde" urbano.

Tale sistema del verde individua, come esposto innanzi, quali elementi di connessione percorsi, spazi, ambiti verdi, in cui sono allocate funzioni di tipo diverso, ricreativo e non.

Il sistema deve essere una vera e propria rete che incuneandosi negli interstizi del costruito, crei un collegamento fra centro e periferia, tra città e campagna.

«La questione non è risolvibile infatti in un maggiore o minore numero di parchi e giardini o in una migliore o peggiore forma di maquillage vegetale della città, bensì in un "sistema degli spazi aperti" visto come parte vitale della città, come tessuto connettivo tra l'urbano ed il rurale, che preveda, appunto, l'organizzazione del verde come un sistema di funzioni qualificate e qualificanti, imperniato su alcune aree irrinunciabili per compattezza e continuità e magari collegato con i più vasti sistemi naturali extraurbani.

Il parco, il giardino di quartiere, la piazza, il percorso alberato ed altri spazi verdi, sono ovviamente l'ossatura del sistema, ma, a mio avviso, fanno parte di un più vasto sistema degli spazi aperti che coinvolge anche aree non necessariamente destinate ad attività aggregative e ricreative»<sup>1</sup>.

Come molti studiosi hanno indicato, l'urbanistica moderna e segnatamente i piani della terza generazione, debbono occuparsi di riassetare gli effetti dello sviluppo urbano degli anni scorsi,

<sup>1</sup> L. VALLERINI, *op. cit.*

devono rivolgersi al costruito, al già edificato ed elaborare soluzioni valide per rendere il tutto più vivibile<sup>2</sup>.

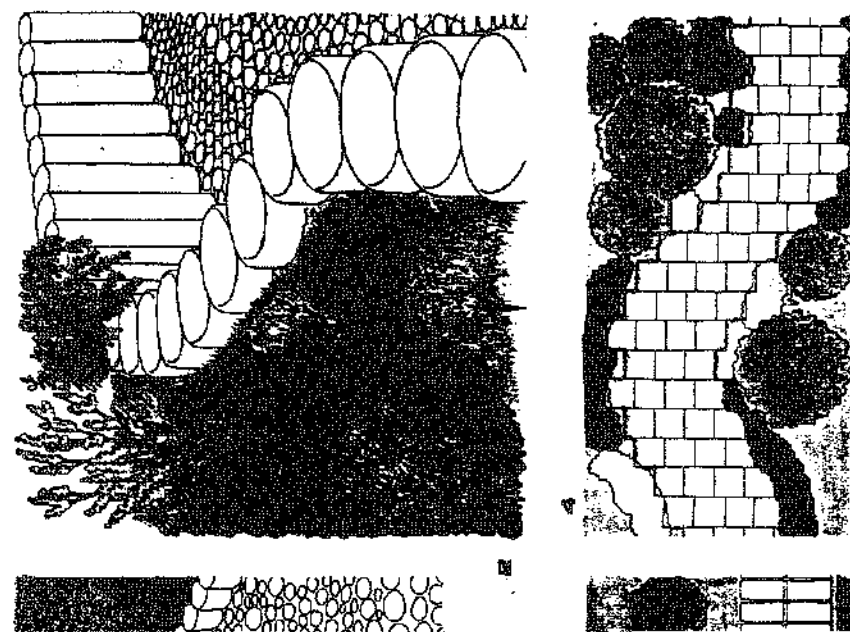
Viene così a porsi con urgenza il problema della sistemazione (non nel senso deleteriamente tradizionale) a verde delle singole aree componenti il sistema del verde, delle quali andiamo ad occuparci.

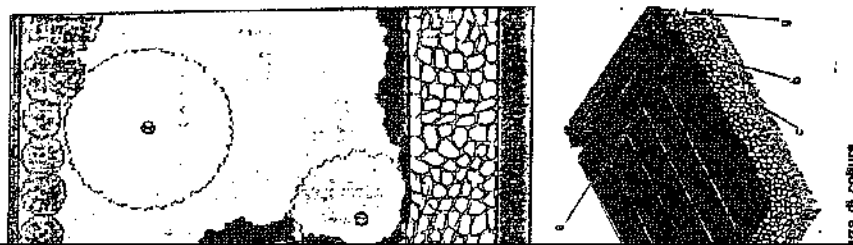
Prima però di esporre le varie fasi in cui si articola una metodologia per la progettazione di uno spazio verde in ambito urbano, ci corre l'obbligo di accennare (e tentare di evidenziare) l'importanza di una "branca" della progettazione ambientale, "conditio sine qua non" per il corretto svolgimento della fase operativa.

Intendiamo riferirci alla paesaggistica o analisi del paesaggio, disciplina forse trascurata negli anni scorsi, ma che recentemente ha riproposto tutta l'efficacia del suo metodo<sup>3</sup>.

«Il metodo è quello di far seguire ogni intervento di progettazione ad una accurata analisi che abbia rivelato i caratteri, i ritmi e le possibilità del posto, estrinsecandone la vocazione e quindi l'utilizzo ottimale.

La filosofia è quella che consiglia di non privilegiarne nessuna





La paesaggistica ha poi, almeno secondo il Meyers e la scuola di Mc Harg una pretesa morale ed una speranza civile in più, quella di aiutare a far uscire la pianificazione di spazi di interesse collettivo dalla sfera del personale (il "genio del progettista"), del discutibile (certe zonizzazioni) o, peggio, di certe scelte "politiche" portando il processo elaborativo su basi più oggettive (esigenze del posto) controllabili "analisi paesaggistiche" e quindi "democrati-

Non si tratta di ricostruire, ma di scoprire ex-novo delle soluzioni per un ambiente in continua e disorganica trasformazione, in cui gli elementi evolvono indipendentemente l'uno dall'altro e non necessariamente verso uno stato di ordine ed armonia.

La matrice nella quale vengono inseriti gli elementi presi da altri paesaggi (vegetazione, acque, fauna) è sfavorevole alla vita animale e vegetale; in queste condizioni ogni errore di introduzione non si reintegra per forza propria nell'ambiente, ma viene acuito ed aggravato<sup>6</sup>.

Quindi la paesaggistica come disciplina si occupa sostanzialmente dello studio «delle forme e dei connotati del paesaggio» rilevandone le peculiarità floro-faunistiche, ambientali, morfologiche ed antropiche.

«Analizzare il paesaggio significa soprattutto studiarne l'aspetto strutturale, partendo dalla conoscenza degli aspetti morfologici ed antropici.

Il paesaggio trae origine infatti da una combinazione di elementi diversi che possono essere più o meno in equilibrio tra loro e formare un'entità armonica o disarmonica.

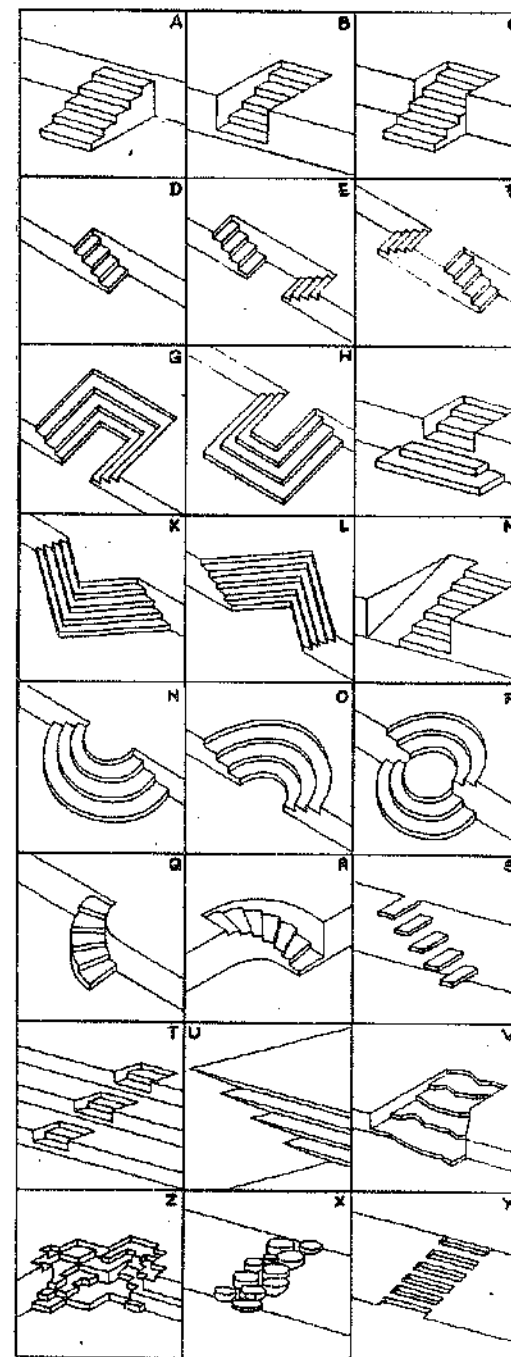
La ricostruzione paesistica degli spazi verdi mira ad individuare gli elementi di armonia (siano essi naturali o ad opera dell'uomo) ed a trasportarli nei parchi, nei giardini e nelle altre sistemazioni a verde. È quindi un settore di studio basato su criteri non soltanto tecnico-scientifici, ma anche estetici<sup>7</sup>.

È evidente che dover strutturare un parco urbano su di un'area precedentemente occupata da capannoni industriali o da depositi di carburante (per fare un esempio abbastanza ricorrente), presenta qualche difficoltà in sede di analisi paesaggistica in quanto non si rinvengono in tali tipologie elementi diversificanti e caratteristiche morfologiche da poter efficacemente "riprendere" all'interno della futura sistemazione.

Tuttavia, in questi casi, si potrebbe, a nostro avviso, analizzare il costruito (ed i suoi caratteri distintivi) territorialmente più vicino o stabilire dei parametri generali enucleandoli dalle caratteristiche del polo urbano di riferimento.

<sup>6</sup> AGOSTONI, MARINONI, *op. cit.*

<sup>7</sup> *Ibidem.*



Schemi per il superamento dei dislivelli nei parchi mediante sistemi gradinati  
Fonte: "Ville e giardini", 228/88

Chiudiamo questa parentesi sulla paesaggistica ribadendo l'importanza di tale analisi a monte di qualsiasi intervento di progettazione ambientale ed in particolare la sua inalienabilità in contesti urbani.

Veniamo ora al nostro interesse specifico.

Si è parlato di ecoprogettazione e di come in essa si tenga simultaneamente conto delle esigenze e dei bisogni sia di tipo ambientale che di tipo fruizionale.

L'analisi paesaggistica, come appena rilevato, ci supporta nell'individuazione dei caratteri ambientali portandoci così a definire la prima categoria di bisogni.

Per ciò che inerisce ai bisogni fruizionali (e quindi dei visitatori) vediamo quale è l'iter da seguire per giungere ad una soluzione progettuale soddisfacente.

Seguendo alcuni spunti metodologici di autorevoli autori francesi, fra i quali J.P. Nourry e F. Tanguy hanno costituito un riferimento più immediato, divideremo il processo in diverse fasi. Si tratta in prima istanza di pensare alle diverse categorie di cittadini che fruiranno dello spazio verde e ricreativo, che andiamo ad organizzare.

Sostanzialmente, in prima approssimazione ed in via generale, possiamo individuare alcune principali categorie: quella dei più piccoli (della quale si è già ampiamente detto), degli adolescenti e teen-agers, quella degli adulti e quella degli anziani.

La prima fase di elaborazione del metodo consta nella costruzione di uno schema o ideogramma nel quale siano riportati gli "elementi" e le "relazioni". Gli "elementi" si dividono in due grandi categorie: quelli "funzionali", che rispondono con la loro presenza a precisi bisogni della fruizione collettiva e quelli "ornamentali" o paesaggistici derivati dall'analisi del paesaggio e dalle caratteristiche del sito.

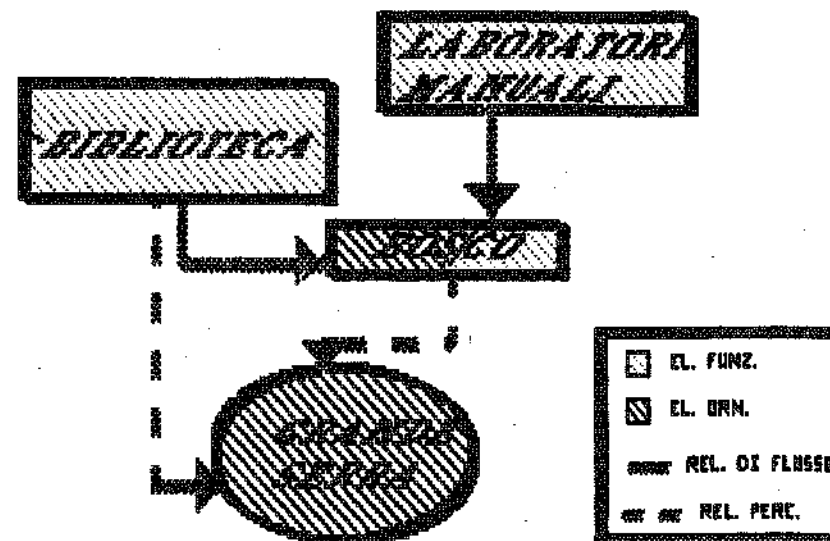
Come si fa a stabilire precisamente i diversi bisogni della collettività ed a predisporre conseguentemente i diversi elementi "funzionali"?

Solitamente si considerano dei bisogni di carattere generale desunti dalle aspettative collettive in materia di verde urbano e spazi ricreativi.

Si può procedere però anche in maniera più puntuale, come è stato già sperimentato negli U.S.A., considerando la probabile

## IDEOGRAMMA

SCHEMA 1



area di utenza del parco, supponiamo ottenuta calcolando tutti i cittadini che sono in grado di raggiungerlo a piedi (in un dato tempo — evidentemente non elevato —) e quindi circoscritti in un preciso ambito urbano.

Consegnando a tali cittadini un questionario, preventivamente studiato per una decodificazione mirata dei "desiderata" individuali e nel quale attraverso le varie risposte ai quesiti si riesce a ricostruire il parco ideale di ognuno ed in ultimo, elaborando tali risultati attraverso procedure informatiche (esistono dei package che svolgono egregiamente tale compito), si ottengono utili informazioni sui "bisogni" generali dei fruitori.

Vediamo come i bisogni "funzionali" e "ornamentali" si concretino in rispettivi elementi ed ambiti del parco.

Supponiamo che alcuni dei bisogni funzionali siano: passeggiare, fare dello sport, giocare (i più piccoli), riposare all'ombra, pranzare sul prato, leggere o svolgere attività culturali *en plain air*, ecc.

Contemporaneamente alcuni bisogni ornamentali potrebbero



essere: sfruttare (anche solo in parte) il preesistente andamento del terreno, favorire determinate prospettive visuali, inserire la presenza di determinati elementi naturali, creare microhabitat per insediarvi particolari categorie faunistiche, ecc.

L'abilità del progettista risiede nel comporre armonicamente questi diversi tipi di bisogni, stabilendo, fra questi, due classi di relazioni di base: quelle che definiremo "di flusso" e quelle che indicheremo come "percettive".

Le relazioni di flusso fra due elementi mirano a mettere in comunicazione i due ambiti attraverso sistemi di percorso e di organizzazione di spazi, che consentono l'instaurarsi di un flusso fruizione da un elemento all'altro.

Ad esempio si pensi di localizzare una struttura come una biblioteca di quartiere all'interno del parco per soddisfare il bisogno di svolgere un'attività culturale (ma anche ricreativa) a contatto con la natura; contemporaneamente supponiamo di avere recuperato una macchia di alberi, preesistenti nel sito assegnato, e di averla destinata allo svolgimento di attività all'aria aperta.

È evidente che fra i due elementi debba stabilirsi una relazione di flusso e debba quindi conseguenzialmente predisporre un percorso che consenta il reciproco raggiungimento.

In tal caso fra i due elementi può non esistere una relazione di percezione in quanto i due ambiti potrebbero essere diaframmati da un ulteriore elemento. (Schema 1)

Le relazioni di percezione dunque servono a collegare visivamente i due elementi; queste relazioni sono funzionalizzate (dal progettista) per aprire scorci particolari e consentire la contemplazione di "elementi ornamentali" (cascate, salti d'acqua, zone rocciose, ecc.), al visitatore che attraversa un determinato percorso o che si trova in uno specifico ambito ove è situato un elemento "funzionale" o "ornamentale".

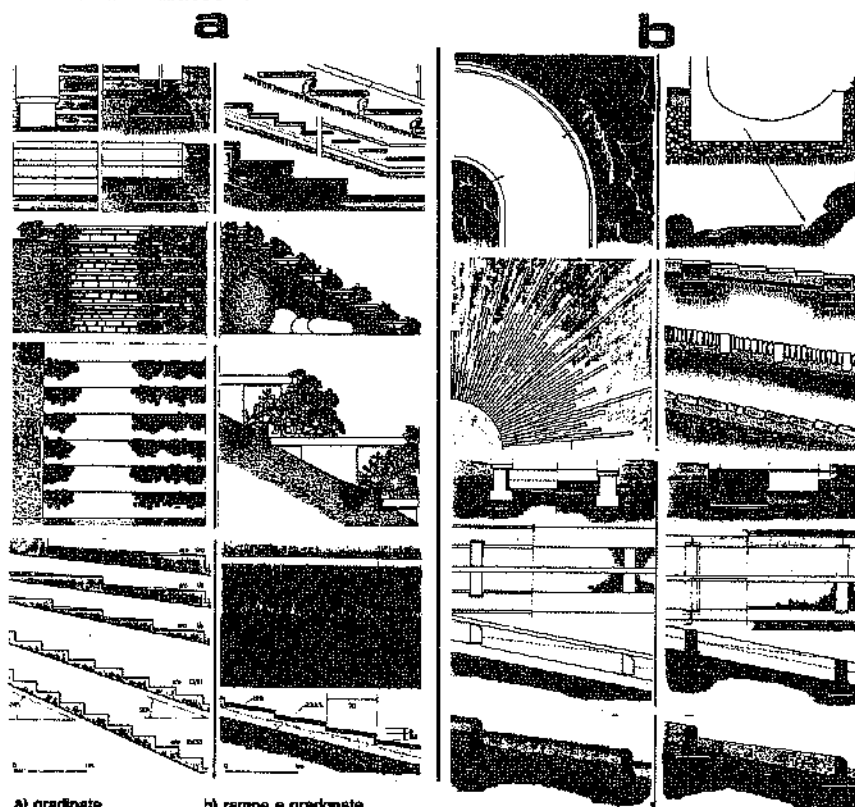
Il boschetto di cui si diceva potrebbe tuttavia servire (sempre esemplificando) quale luogo per l'esercizio della pittura dal vero, e quindi necessariamente raggiungibile da un altro tipo di "elemento funzionale" quali i laboratori manuali, nati dal bisogno (solitamente manifestato di più anziani) di svolgere piccoli lavoretti in un ambiente attrezzato, ma anche attività di espressione artistica, sculture in legno, modellistica, pittura, ecc.

Si comincia così ad intuire come, individuati gli elementi

"funzionali" ed "ornamentali" e organizzatili in uno schema ideogrammatico generale, si debba cominciare a studiare e strutturare la complessa maglia di "relazioni" esistenti fra i vari elementi.

Dobbiamo inoltre fare cenno ad una ulteriore classe di elementi, non rispondenti a bisogni specifici della comunità, ma finalizzati al buon funzionamento tecnico del parco.

Questi elementi che definiremo "strumentali", non variano (se non in qualche rara occasione) da parco a parco e rappresentano delle costanti da localizzare all'interno dello spazio verde; sono: le entrate del parco, i parcheggi, gli spazi di servizio, gli alloggi per il personale, gli uffici della direzione, le rimesse degli attrezzi per la manutenzione, ecc. Anche per tali elementi vanno organizzate delle relazioni, quasi mai di natura "percettiva", ma sostanzialmente di "flusso".

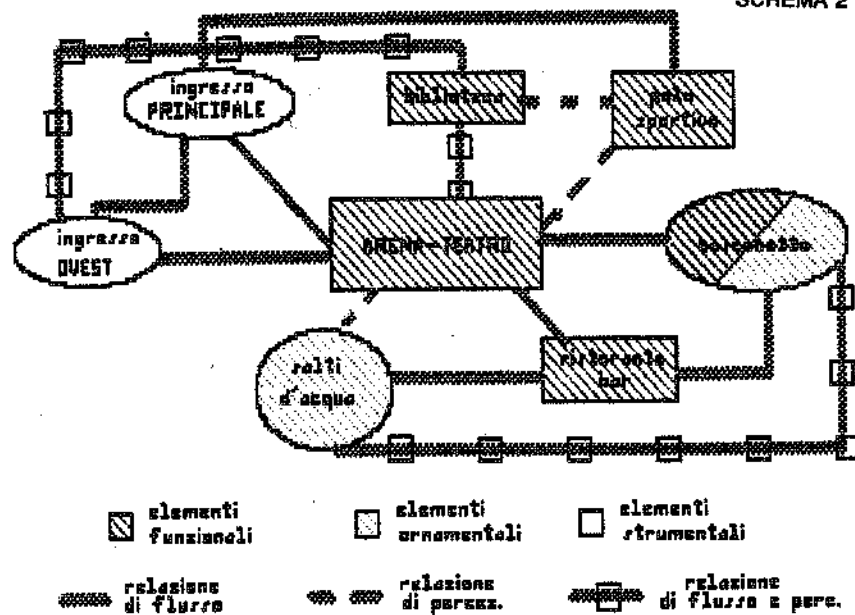


a) gradinate b) rampe e gradinate

Sistemi di superamento dei dislivelli nei parchi

Fonte: "Ville e giardini", 203/86

SCHEMA 2



Abbiamo così impostato il nostro ideogramma con i vari “elementi” e le varie “relazioni”.

Esaurita la fase di individuazione degli elementi si passa alla seconda fase che definiremo della “gerarchizzazione”.

Così come avviene in urbanistica ed in architettura, anche nell'ecoprogettazione è necessario definire una gerarchia degli spazi, scegliere un elemento principale, uno spazio che diventi il fulcro dell'intera composizione.

Tale elemento può essere di tipo “funzionale”: l'arena all'aperto, un contenitore per mostre e manifestazioni, il punto di orientamento del parco con i locali degli animatori, il campo sportivo, ecc., oppure “ornamentale”: il laghetto con le canoe, la fontana con particolare articolazione dei getti, un casale o una villa preesistenti opportunamente restaurati (ed utilizzati anche in versione “funzionale”), un gazebo, una serra, ecc.

Tutta la composizione deve, in qualche modo, riferirsi ad esso; successivamente si definiscono gli altri ambiti, con l'intreccio delle diverse relazioni, fino a posizionare gli “elementi strutturali” generalmente ultimi nella gerarchia dei diversi “elementi”.

È in questa fase che si stabilisce anche una gerarchia dei per-

corsi, distinguendo i percorsi principali, che verranno realizzati per permettere la fruizione — non solo a piedi — ma con qualsiasi altro mezzo previsto (biciclette, pattini, skateboard, cavallo, ecc.), dai percorsi secondari, resi con materiali diversi ed in generale percorribili esclusivamente a piedi.

Come si nota siamo sempre a livello di schema, di cerchi e quadrati rappresentativi degli “elementi” e di frecce simulanti i diversi tipi di “relazioni”. (Schema 2)

Tuttavia è possibile affermare che l'intero programma organizzativo è sostanzialmente definito e si possa così passare alla terza fase quella di “conformazione”.

Prima di ciò è forse utile produrre delle notazioni di fondo.

In primo luogo è necessario precisare che, oltre ai vari elementi, agli spazi che li accolgono ed ai percorsi che li legano, esistono i cosiddetti “spazi intermedi”, cioè le zone di attraversamento da un elemento ad un altro, quelli lambiti dai percorsi e i vari spazi di contorno degli impianti, dove l'occhio può sostare a riposarsi, che in un secondo tempo ospiteranno i parterres, le essenze, i tappeti erbosi, contribuendo efficacemente alla caratterizzazione globale dell'intero impianto.

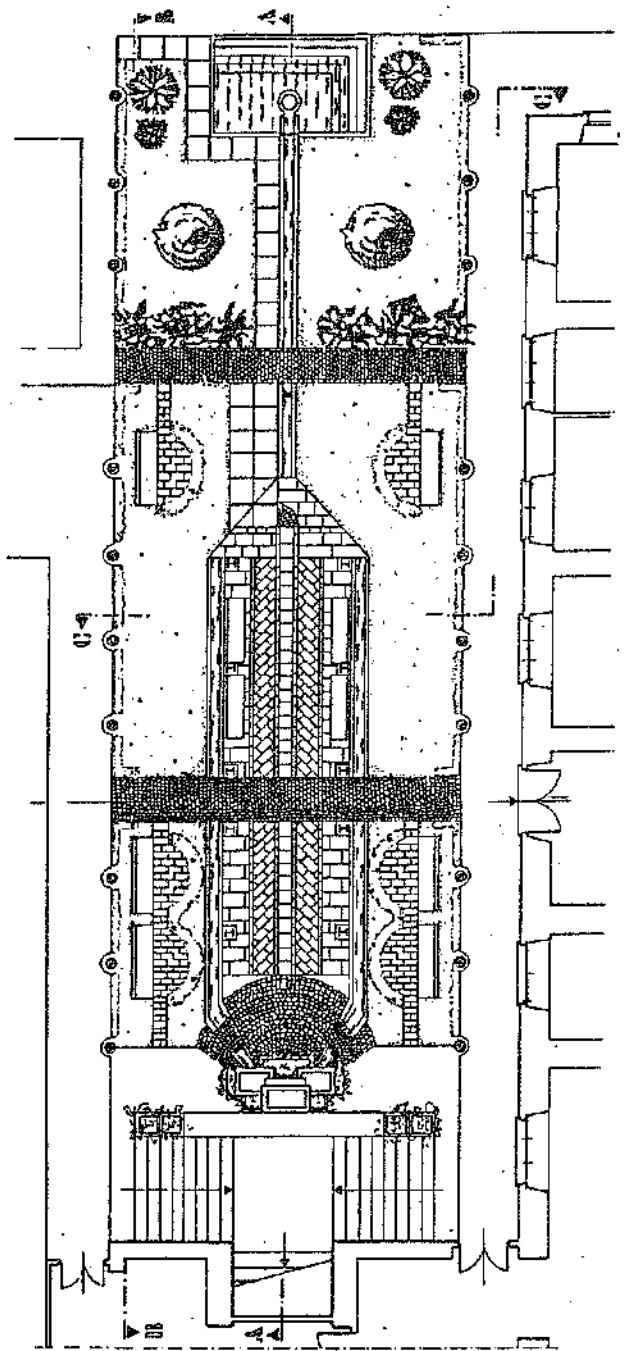
Inoltre, già in fase ideogrammatica, è necessario tener conto sia delle relazioni interne al parco, come si è peraltro già fatto, che di quelle esterne: fra il parco e l'immediato intorno e fra il parco ed il «sistema del verde urbano» di cui si è già ampiamente detto.

Si penserà così ad orientamenti particolari degli “elementi” principali, creazione di assi dotati di piste ciclabili e rotabili per un veloce attraversamento ed in grado di assicurare un'osmosi continua fra parco ed esterno (si potrebbero pensare anche sistemi di collegamento su rotaia).

Chiusa la parentesi puntualizzativa, passiamo a descrivere quelli che sono i momenti peculiari della fase di “conformazione”.

La prima operazione da compiere consiste nello studio del posizionamento dei diversi elementi, dando un dimensionamento di massima (sempre reso attraverso figure geometriche) all'interno dell'area assegnata e individuando i punti di relazione con l'esterno e gli elementi “cerniera” con il “sistema del verde”.

In questa fase va anche deciso sommariamente l'andamento del terreno, con i rilievi e gli avvallamenti, preesistenti o creati



L. Vecchio-R. Fistolà-I. Vecchio, Intervento di progettazione urbana a Eboli  
L'elemento naturale (acqua) e la pavimentazione, fattori ordinatori della composizione

ex-novo, i punti d'acqua e la creazione di angoli particolarmente suggestivi.

Tutto viene riportato all'interno di un primo abbozzo nel quale si comincia ad intravedere quello che sarà il futuro assetto dell'area. È chiaro che in questa fase può anche decidersi il posizionamento sia di gruppi particolari di specie arboree o arbustive che da soli o grazie alla loro articolazione, si pongono quali "elementi ornamentali" del parco, sia di masse vegetali utilizzate come diaframmi o come demarcatori degli assi principali o ancora quali elementi di frammentazione euritmica dello spazio.

Nella fase di "conformazione" le relazioni si trasformano in percorsi, spazi ed elementi e si comincia a calibrarne le dimensioni: la lunghezza, l'ingombro, la delimitazione o meno con essenze verdi (di cui solo nell'ultima fase si specificherà la specie).

Tutto lo schema iniziale dei cerchi e delle frecce ha subito un processo di "metamorfosi conformativa", producendo uno schizzo della composizione generale dimensionata entro i limiti assegnati sul territorio.

È forse superfluo precisare che si opera in rapporti (scale) assai elevate; in generale per un parco urbano di media grandezza (fra i sei e gli otto/nove ettari) si imposta la fase conformativa in scala uno a mille o uno a cinquecento e solo dopo aver prodotto la sistemazione di massima, si scende a scale inferiori (nel rapporto) per precisare i dettagli.

Veniamo ora all'ultimo atto del processo di progettazione e sistemazione del parco: la fase di "definizione".

In tale ultima fase tutti gli elementi, gli spazi ed i percorsi, vengono esattamente dimensionati, si definiscono i materiali e la pavimentazione dei percorsi, si precisano le scelte progettuali e si fissano le metodologie costruttive dei vari "elementi".

Ma ciò che rende determinante questa fase nell'intero processo è la scelta della composizione vegetale.

Si intuisce come nell'ambito del processo ecoprogettuale tale fase sia determinante e fondamentale per la riuscita dell'intervento.

Esiste davvero una vastissima letteratura in merito, sia i manuali di progettazione verde, sia i testi di arte dei giardini che quelli di botanica e vivaistica offrono approfonditi studi e considerazioni sull'argomento, sicuramente più validi ed efficaci di quanti noi potremmo produrre in questa sede di generale esposizione del

SCHEMA 3

FUNZIONE PRINCIPALE	FUNZIONE SECONDARIA	FUNZIONE ESTETICA	TIPOLOGIA PIANTUMATIVA
-Creare un punto di rif.	-Fiancheggiare un'architettura	-Creare un punteggiato	-Alberi o arbusti isolati (solitari)
-Creare un segnale	-Accompagnare un altro elemento	-Creare un primo piano	1
-Marcare un accesso		-Creare un richiamo	
-Creare degli schermi puntuali: visuali acustici antivento	-Fiancheggiare una architettura	-Creare piani successivi -Creare volumi -Creare effetti di contrasto o armonia	-Alberi o arbusti in bosco  2
-Creare un effetto cannocchiale	-Marcare un percorso	-Creare un ritmo	-Maglia di alberi
-Creare uno schermo	-Evidenziare un tracciato	-Accentuare un effetto architettonico	-Allineamenti -Siepi definite
-Chiudere uno spazio	-Marcare un asse	-Creare una "base"	-Bordure fiorite  3
-Separare due ambiti			
-Consolidare il terreno	-Completare un ambito fiorito	-Mettere in risalto la specie vegetale scelta	-Tappeto di piante rampicanti
-Coprire superfici non utili.			4
-Rivestire recinzioni			
-Consolidare il terreno	-Evidenziare gli assi visuali principali	-Marcare i percorsi ed evidenziare l'andamento del suolo	-Manti erbosi
-Coprire aree per il gioco, la sosta, ecc			5

processo. Tuttavia accenneremo ad alcune composizioni vegetali in riferimento all'organizzazione di determinati spazi<sup>8</sup>.

Le essenze vegetali sono le componenti di base per la costruzione dell'architettura verde del parco urbano; il "lessico" delle piantumazioni è davvero molto vasto e la comprensione del "messaggio" generale, che attraverso l'armonizzazione delle varie specie viene reso, sarà tanto più immediata quanto più oculata ed attenta sarà la scelta di ogni singolo componente.

Nell'accostamento delle varie specie vanno considerate alcune caratteristiche di base, quali: grandezza, colore, portamento, fioritura, famiglia, profumo, ecc.

Integrando accuratamente queste caratteristiche, possono ottenersi degli effetti visivi notevoli e soprattutto indurre, nell'osservatore, particolari sensazioni come in particolare evidenza la moderna fitosociologia.

Non entreremo in questa sede nei dettagli delle operazioni di composizione delle diverse specie, ma riteniamo che sia tuttavia importante, per degli operatori particolarmente attenti alla definizione del "particolare" quali gli architetti, conoscere, anche se in via generale, alcune possibili utilizzazioni degli elementi verdi.

Si riporta pertanto lo schema 3 per mostrare come, a seconda dell'intenzione del progettista, per la conformazione dei diversi ambiti, si possano adoperare tipologie della disposizione delle piantumazioni assai diverse fra di loro. E qui di seguito, ad ulteriore arricchimento dello schema, indichiamo alcune specie adottabili relativamente alle tipologie piantumative.

1. Sugeriamo qualche specie utilizzabile per la conformazione dei diversi ambiti:

Acer Pseudoplatanus  
Cedrus Atlantica  
Fagus Sylvatica  
Fagus Purpurea  
Picea Albias  
Picea Smithiana

Platanus Occidentalis  
Populus Conadensis  
Pterocarya Fraxinifolia  
Quercus Cerris  
Quercus Robur  
Quercus Rubra

<sup>8</sup> In materia florivivaistica si consigliano tra gli altri: AA.VV., *Flowering trees*, Golden Press, New York, 1982; AA.VV., *Flowering shrubs*, Golden Press, New York, 1983; M. CAPELLI, *Selvicoltura generale*, Edagricole, Bologna 1982; F.B. HIMELICK, *Transplanting manual for trees and shrubs*, I.S.A., Urbana 1981; P. HOBHOUSE, *Colour in your garden*,

2. Per il bosco esistono dei precisi rapporti percentuali da rispettare nella composizione delle diverse specie; qui ci limiteremo a riportare i nomi di alcune specie adottabili.

Acer Platanoides "Krimson King"	Quercus "Fastigiata"
Pinus Sylvestris	Quercus Robur
Malus Floribunda	Fraxinus Excelsior
Carpinus Betulus	Populus Alba
Laburnum Anagyroides	

3. Anche per gli allineamenti e le "maglie" arboree proponiamo solo qualche specie:

Taxus Baccata	Prunus Rosea
Taxus Baccata "Fastigiata"	Prunus Serrulata
Malus Florentina	Tilia "Swedish upright"
Prunus Nigra	Aesculus Ornea

4. Per le siepi si ha una notevole varietà di specie adottabili tenendo conto che molte delle arbustive possono essere impiegate per tale scopo; discorso analogo vale per le bordure fiorite.

*S	*B
Grevillea Rosmarinifolia	Achillea Clypeolata
Pitosforo	Coreopsis Lanceolata
Myoporum	Linum Perenne
Olmediella	Myosotis Rupicola
Boxus sempervirens	Primula Denticulata
	Amaranthus
	Asphodeline

5. Per ciò che riguarda i manti erbosi sarebbe necessario elaborare una lunga nota a parte ma, non avendo tale possibilità, accenneremo brevemente le caratteristiche principali.

Collins, Londra 1985; A. HUXLEY, O. POLUNIN, *Guida alla flora mediterranea*, Rizzoli, Milano 1981; P.P. PRONE, *Trees maintenance*, Oxford Un. Press, New York 1978; A. POSKIN, *traité de sylviculture*, Duculot, Gembloux 1949; S. FURCELEAN, *Tipologia forestale*, Ed. Università di Padova 1970; D. PYCRAFT, *Il prato*, Zanichelli, Bologna 1983; H. SCHILLER, *Pflanzenwahl fr schöne garten*, Ed. Paul Parey, Berlin 1967; P. ZANGHERI, *Flora italica*, Edagricole, Bologna 1976.

Il manto erboso costituisce forse la peculiarità "di fondo" di un parco o comunque di uno spazio verde; in ambito urbano rappresenta una vera e propria rarità, visti i valori di densità cementizia metropolitana.

Esistono vari tipi di manti erbosi in dipendenza della loro destinazione: parterres, campi sportivi, aree per la sosta, ecc. e della loro composizione vegetale cioè della miscela di semi delle diverse essenze che viene operata per ottenere un tappeto erboso adatto ai diversi usi di cui si è detto.

Questa è forse la caratteristica che il progettista deve maggiormente considerare, prima di scegliere un'essenza o un miscuglio di essenze per una superficie; va attentamente valutata la funzione alla quale lo spazio verrà adibito e le sollecitazioni meccaniche e di usura che il tappeto erboso dovrà sopportare.

Il manto erboso di un parterre ornamentale dovrà avere una diversa composizione rispetto ad uno spazio erboso percorribile o ove si svolgono attività di elevata mobilità.

Tutto ciò tenendo simultaneamente conto di un'altra serie di fattori quali: la composizione del terreno, l'umidità, il soleggiamento, l'effetto cromatico generale, ecc.

Per la realizzazione dei manti erbosi vengono adottate le erbacce della specie "graminae", ma solo alcuni tipi di queste quali: la festuca, il loietto, l'agrostis, il fleolo, ecc. Di solito tali tipi non vengono mai piantumati da soli ma accoppiati con altri generi a seconda dei requisiti richiesti al manto erboso: resistenza al calpestio, allo sfalcio, allo strappo, capacità di fitta copertura dell'area, buona tendenza a convivere con altre specie, ecc.

Oltre alle "graminae" esistono altre specie (dette tappezzanti) frequentemente impiegate nella costituzione di tappeti erbosi ed in generale richiedenti un grado di manutenzione minore delle prime ed una impiantazione più elementare.

Si intuisce facilmente quanta importanza assuma, all'interno del processo ecoprogettuale, la determinazione delle essenze in generale e di quelle per il manto erboso in particolare; ogni scelta, fra l'altro determinerà costi piantumativi e di manutenzione diversi.

Molto ci sarebbe ancora da dire sull'argomento, ma evitiamo di addentrarci nella specificità del dettaglio in uno scritto come questo che mira ad evidenziare le operazioni "di fondo" di cui il

Aspetto	Proprietà			Posa in opera			Manutenzione			Costo 1987*	
	Adattabilità al movimento del terreno	Permeabilità	Resistenza al laceramento meccanico	Manuale	Mechanica	Necessità di bordure	Meno d'opera specializzata	Resistenza al tempo	Possibilità di riparazioni		Manodopera richiesta
Codere	Modularità	Tassatura	Durezza								
Bianco		granulosa	-	+	+	-	-	+	+	frequente	12.000
In ghiaia e sabbia											
rosso											
grigio											
giallo											
argilla e sabbia											
Cubetti (porfido, basalto etc.)		rugosa	+	++	+	-	+	+++	+	periodica	50.000
Lastre (porfido, basalto etc.)		rugosa	+	++	+	-	+	++	+	periodica	70.000
Ciotoli di fiume		ondulata	+	+	+	-	+	+	+	frequente	50.000
Mattoni in cotto		liscia	+	+	+	-	+	+++	+	periodica	70.000
Quadroni prefabbricati in conglomerato cementizio con graniglia lavata		liscia	+	+	+	-	+	+++	+	scarsa	35.000
Quadroni in conglomerato martellinato		ruvida	+	+	+	-	+	+++	+	scarsa	60.000
Mattoni autocotturati grigliati		ruvida	+	+	+	-	+	+++	+	periodica	18.000
Manto di resina termoplastica		granulosa	-	+	+++	-	+	+++	+	scarsa	36.000
Manto di resina termoplastica		liscia	+	+	++	-	+	++	+	scarsa	60.000
Klinkers		rugosa	+	+	+	-	+	+	+	periodica	13.000
Battuto di cemento		liscia	+	+	+	-	+	+	+	periodica	18.000
Manto di asfalto		liscia	+	+	+	-	+	+	+	periodica	18.000

\* In lire/mla inclusi posa in opera e sottofondi, esclusi movimenti preliminari di terra.

\*\* Pavimentazioni permeabili se i giunti non sono stati sigillati.

progettista è investito allorché si accinge ad organizzare una sistemazione verde (parco o non) in una determinata area.

Per concludere questo discorso dedicato alle fasi in cui si articola il processo ecoprogettuale ed al suo obiettivo essenziale di ricostruzione di un habitat urbano più rispondente a determinati bisogni della collettività (primo fra tutti l'esigenza del contatto naturale e l'immersione in un *landscape* opposto allo *urbanscape* in cui si sopravvive giornalmente) accenniamo a tutte quelle infrastrutture, attrezzature e sistemi che corredano il parco e contribuiscono alla sua funzionalità.

Si è parlato dei percorsi, di come questi debbano gerarchizzarsi e della loro funzione di accompagnamento nei confronti del visitatore. Un metodo per distinguere fra loro i diversi percorsi e l'uso della pavimentazione.

Attraverso la diversa pavimentazione è possibile marcare i percorsi e selezionare il tipo di fruizione. In genere i percorsi secondari, i vialetti che attraversano le aree a prato, non vengono pavimentati, ma trattati con terra battuta, sabbia e ghiaia opportunamente rullati e stabilizzati.

Molteplici sono le possibilità di scelta dei materiali e dei tipi di pavimentazione offerti al progettista che, come al solito, deve anche tener conto dei costi del materiale stesso, di messa in opera e di manutenzione.

In questo senso la tabella riportata a pag. ... offre un'efficace panoramica.

Dei sottofondi ci si dovrà occupare anche in sede di progettazione dei tracciati percorribili con biciclette, pattini, ecc. riservando nella sede viaria un ambito opportunamente separato da quello adibito alla passeggiata o allo jogging; è possibile pavimentare tale ambito con fondi bituminosi, battuto di cemento o quadroni di graniglia lavata, in generale non richiedenti alcun tipo di manutenzione.

Tali percorsi possono costituire il *trait d'union* fra il parco e l'intorno urbano e rappresentare quegli elementi "cerniera" fra i

A sinistra

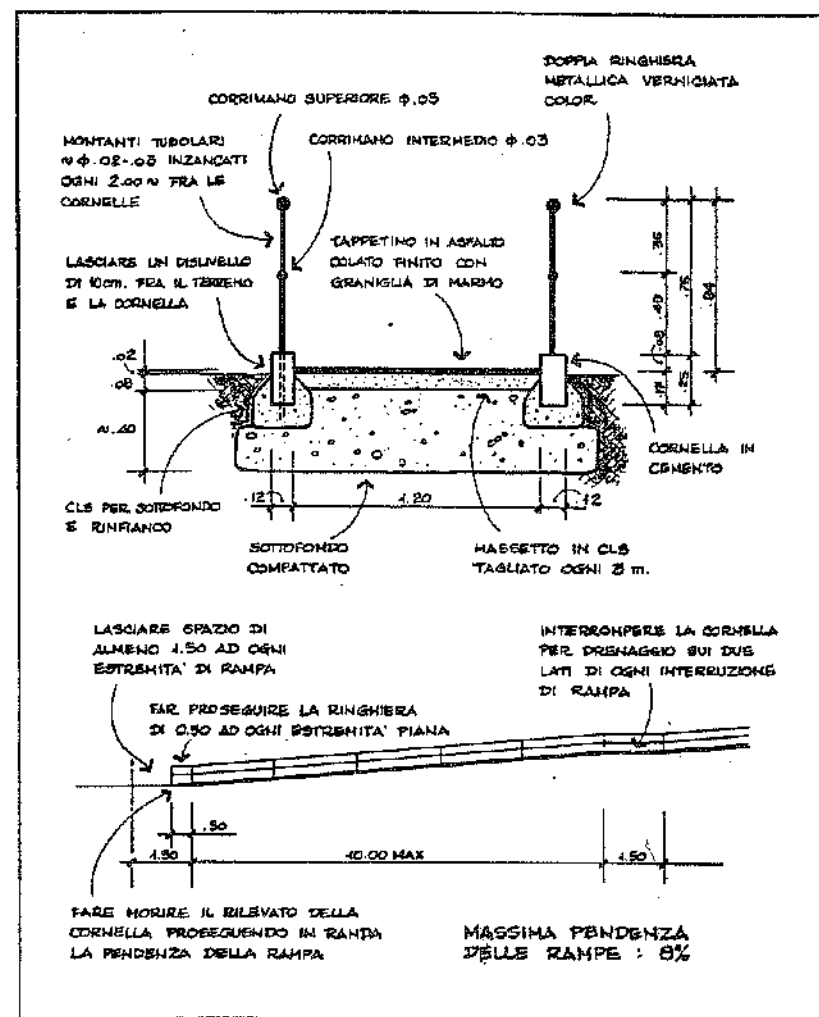
Soluzioni per la pavimentazione d'esterni

Fonte: C. Bruschi-M. Di Giovine, *Il verde pubblico*

vari "nodi" del sistema verde a cui si accennava in precedenza.

In generale, riservare una sede di tre o quattro metri di ampiezza per le varie percorribilità su ruote è più che sufficiente.

Veniamo ora ad occuparci delle varie tecniche per superare i dislivelli che possono venire a crearsi a causa dell'articolazione del terreno. Ci pare più immediato affidare alle immagini, che riportiamo distribuite nell'ambito del capitolo, il repertorio delle possi-



Indicazioni per la costruzione delle rampe

Fonte: "Ville e giardini", 229/88

bilità realizzative, dovendo tuttavia precisare che è sempre preferibile predisporre delle rampe (in modo da agevolare la salita anche ai portatori di handycaps). Questo fino a pendenze del sette-otto per cento; in presenza di pendenze maggiori si dovrà ricorrere ad altri sistemi quali gradinate, scale a passo di mulo, ecc. fino ai gradini classici nei piani più ripidi (devono comunque essere presenti sistemi di accesso tramite rampe).

In ultimo vogliamo ricordare come particolare cura debba esser posta nella scelta degli elementi di arredo del parco e nella progettazione del sistema di illuminazione.

Riguardo al primo argomento diremo che è necessario, in base ai criteri compositivi generali ed a considerazioni di carattere estetico e climatico, non ultime quelle sulla capacità di resistenza agli agenti atmosferici, orientarsi sui tipi e sui materiali più idonei.

Per le panchine, ad esempio, esiste una vasta gamma di modelli in legno, in acciaio zincato, in ferro verniciato e legno, in lamiera, in resina, in calcestruzzo, ecc.

Anche qui si dovranno considerare oltre ai costi d'acquisto quelli di manutenzione.

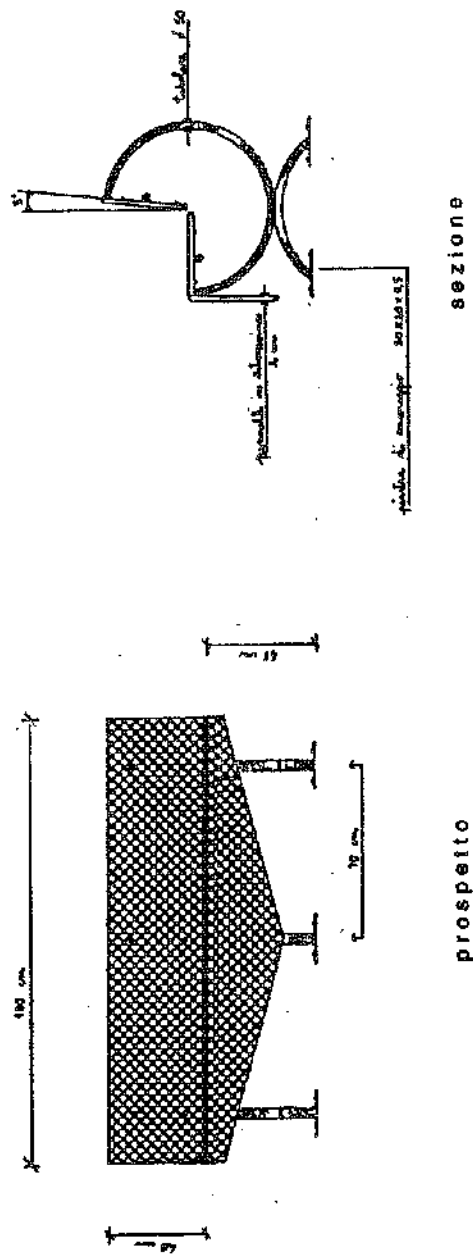
Le schede informative delle società costruttrici costituiscono, in questo caso, un valido strumento di scelta.

Per ciò che inerisce all'illuminazione, anche questa contribuisce alla conformazione generale dello spazio verde.

Oltre ad un sistema diffuso di illuminazione del tracciato viario ed a quella necessaria per motivi di sicurezza, si dovrà predisporre un sistema di illuminazione che potremo definire "di valorizzazione", realizzato attraverso l'illuminazione di particolari e suggestivi angoli o componenti del parco o anche di singoli elementi verdi particolarmente affascinanti.

Si è già ricordato come tutto l'argomento meriti una più approfondita considerazione. Il nostro scritto vuole unicamente costituire un tentativo di esposizione metodologica, rimandando per l'approfondimento delle singole fasi ai numerosi scritti divulgati sull'argomento<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Per la progettazione tecnica dei diversi sistemi degli spazi, dei percorsi, dei servizi, ecc. costituenti il parco urbano, può essere indicativo consultare le riviste che si occupano specificatamente della progettazione degli spazi verdi, degli impianti sportivi, dell'arredo urbano, ecc. Fra gli altri titoli consigliamo: "Ville e giardini", n. 229, '88; "Ville e giardini", n. 230, '88; "L'arredo della città", n. 6, '88.



stola, Panchina progettata per un intervento di arredo urbano

In conclusione, si ribadisce la necessità di maturare in fretta la consapevolezza dell' "esigenza verde" in ambito urbano; in generale è necessario tentare di invertire al più presto il processo di depauperamento progressivo delle risorse naturali operando in special modo in una realtà particolarmente articolata e complessa quale è per l'appunto l'ecosistema urbano.

L'emergenza ambientale è avvertita oramai ad ogni scala di riferimento nell'ambito dell'ecosistema planetario in crisi.

Su scala urbana è facile cogliere il disagio dei cittadini soffocati dal monossido di carbonio prodotto dai gas di scarico delle autovetture e seppelliti dalla "massa cementizia" generata dall'edificazione selvaggia.

Su scala territoriale si manifestano i gravi problemi posti dall'inquinamento progressivo del terreno, delle falde acquifere, dell'ecosistema marino, ecc.

Infine a scala planetaria sono oramai palesi i pericoli in atto per il "pianeta verde", di recente riportati in un approfondito rapporto di alcuni studiosi statunitensi, nel quale fra l'altro si evidenzia come le condizioni del nostro pianeta mutino rapidamente<sup>10</sup>.

La progressiva distruzione dello strato di ozono e l'aumento dell' "effetto serra" provocherà, secondo le stime nei prossimi quarant'anni, l'innalzamento di circa quattro gradi della temperatura media terrestre con immaginabili conseguenze; ciò anche a causa della progressiva distruzione delle foreste (in Brasile nel solo 1988 si è dearborizzata una superficie pari all'Austria)<sup>11</sup>.

I fiumi, i laghi, la fauna e la flora e tutto l'ambiente naturale, ma anche l'ambiente "positivamente" antropizzato è parte di una comune eredità che abbiamo il dovere di trasmettere integra (senza operare ulteriori compromissioni) alle generazioni future.

È da tempo che l'uomo interviene sull'ambiente seguendo logiche di sfruttamento e non considerando gli effetti di tale etica.

Di tali effetti, molto tempo fa, parlò un capo indiano americano ammonendo l'uomo bianco pseudo-civile e pseudo-superiore: «Per l'uomo bianco la terra è un nemico, egli prende da essa qua-

<sup>10</sup> L.R. BROWN (a cura di), *State of the World 1988*. Rapporto sul nostro pianeta del Worldwatch Institute ISEDI, Torino, 1988.

<sup>11</sup> Gli effetti più eclatanti di tale innalzamento di temperatura sono: l'aumento della



lunque cosa gli serva, la compra, la sfrutta, la vede per lasciare dietro di sé il deserto.

Per noi la terra è sacra e l'amiamo come il neonato ama il battito del cuore di sua madre.

Della terra facciamo parte ed essa è parte di noi: i fiori, il cervo, il cavallo, l'aquila, i fiumi sono nostri fratelli; le rocce, i prati, l'uomo tutti appartengono alla stessa famiglia; l'acqua è il sangue dei nostri antenati, ci parla di ricordi, di eventi, della vita del nostro popolo. L'uomo bianco deve trattare gli animali come fratelli; che cos'è l'uomo senza animali? Qualunque cosa capita agli animali, presto capita anche all'uomo; qualunque cosa capita alla terra, capita all'uomo: se gli uomini sputano sulla terra, sputano su se stessi. Far male alla terra è disprezzare il suo creatore: chi contamina il proprio letto finirà col soffocare nei propri rifiuti. Ma noi siamo dei selvaggi...»<sup>12</sup>.

È quindi necessario fare sì che si affretti l'affermazione, su scala globale, di un nuovo modello culturale, rispettoso dei limiti fisici dell'ecosistema terrestre. Certo, costruire parchi o varare politiche per il verde urbano non risolverà i problemi della crisi ecologica planetaria, ma deve essere questo l'ambito specifico di un più ampio impegno, è questa la scala alla quale è richiesto il nostro immediato intervento come architetti urbanisti, cittadini e fruitori dell'habitat urbano. Si ripropone quindi la necessità di una politica di valorizzazione e sviluppo delle aree verdi urbane da intraprendere e condurre con estrema serietà e chiarezza d'intenti.

In definitiva è nostra speranza che tutto quanto detto serva a dimostrare come la progettazione di un parco urbano (ecoprogettazione) sia un impegno che vada svolto sin nei minimi particolari e che grazie alle sue implicazioni urbanistiche e di simultanea realizzazione di un più ampio sistema del verde, entri a buon merito a far parte del più generale processo di riqualificazione urbana.

Attraverso il più ampio risanamento urbano le città potranno riacquistare il loro carattere di vivibilità e le generazioni future verranno così naturalmente educate ad una cultura ecologica di base, che consentirà loro, pur nell'uso e nello sviluppo delle componenti tecnologiche, di evitare i tragici errori ed i disastri ambientali di cui le nostre generazioni si sono rese colpevolmente responsabili.

<sup>12</sup> AA.VV., *Parchi e riserve naturali in Italia*, T.C.I. Poligrafici editoriale, Bologna 1982, p. 79.

## INDICE

## **Parte prima**

**Guglielmo Trupiano**

*La gestione delle risorse naturali: un approccio sistemico*

### **Capitolo I**

Lo sviluppo illimitato e l'impatto sull'ecosistema. Successo e fallimenti pag. 13

### **Capitolo II**

L'ipotesi "Gaia" e i fattori della crisi globale » 37

### **Capitolo III**

Il rapporto uomo-natura: dalla concezione meccanicistica alla teoria quantistica » 63

### **Capitolo IV**

Lo sviluppo insostenibile » 89

### **Capitolo V**

Le alternative possibili » 121

### **Capitolo VI**

La progettazione ambientale e la valorizzazione degli spazi » 151

## **Parte seconda**

**Romano Fistola**

*L'ecoprogettazione per la riconversione a verde delle aree urbane*

### **Capitolo VII**

I parchi urbani. Dalla salvaguardia ambientale alla riqualificazione urbana » 183

### **Capitolo VIII**

L'evoluzione storica dello spazio verde. Dalle geometrie egiziane alla conquista della forma libera moderna » 197

Capitolo IX I campi-gioco	pag. 213
Capitolo X I vuoti urbani. Le occasioni per il verde metropolitano	» 227
Capitolo XII L'ecoprogettazione e il sistema del verde urbano	» 237
Capitolo XIII Metodologia e tecnica dell'ecoprogettazione urbana	» 253

**SEMIOTICA ED ERMENEUTICA** collana di testi e studi filosofici diretta da Raffaele Pucci, ordinario di Filosofia del linguaggio nell'Università di Napoli

**1 ROCCO PITITTO JOHN LOCKE. MONDO LINGUISTICO E INTERPRETAZIONE**

pp. 164 L. 18.000

Sono definiti e discussi qui i temi più caratterizzanti della filosofia lockiana nel quadro di una interpretazione unitaria del filosofo inglese. La riproposta della riflessione lockiana sul linguaggio è assunta come il passaggio obbligato che rende possibile la comprensione degli uomini uniti nella ricerca della verità in una società fondata sulla tolleranza.

**2 DOMENICO JERVOLINO PIERRE THÉVENAZ E LA FILOSOFIA SENZA ASSOLUTO**

pp. 108 L. 14.000

Secolarizzazione della ragione, radicalizzazione della riflessione, filosofia senza assoluto, conversione all'aldilà: sono queste le idee-forza che hanno alimentato la meditazione di Thévenaz e che costituiscono la trama di questo volume, doveroso contributo alla migliore conoscenza del filosofo svizzero.

**3 RAFFAELE PUCCI AL DI LÀ DEL NICHILISMO**

pp. 212 L. 22.000

L'A. ripercorre i diversi itinerari della filosofia del '900 dopo una lettura suggestiva dell'opera di Nietzsche. La proposta è di non rimanere prigionieri del nichilismo ma di cercare altri spazi per la riflessione. E la svolta ermeneutica può aprire questi spazi di riflessione ad una maggiore consapevolezza dell'uomo che progetta il proprio futuro nel recupero delle sue radici.

**4 ROCCO PITITTO COMUNITÀ COMUNICAZIONE ED EMANCIPAZIONE**

pp. 190 L. 22.000

Punto di partenza è la consapevolezza della linguisticità che caratterizza l'esperienza umana. Da qui si diramano i percorsi possibili che s'incontrano nell'esigenza di dar vita ad una comunità dialogica, nella quale la produzione di senso diventa compito e responsabilità di tutti i parlanti. Alla comunità dialogica si arriva inevitabilmente non appena si chiarisca il significato del parlare e le difficoltà che accompagnano ogni rapporto comunicativo. Perché, in definitiva, il linguaggio è dialogo e noi stessi siamo il dialogo.

## BIBLIOTECA STORICA MERIDIONALE

diretta da Guido d'Agostino

coordinamento di Silvio de Majo.

La collana si articola in quattro sezioni:  Anastatiche  Testi e ricerche  
 Storia locale  Divulgazione e didattica.

Questi gli schemi di lettura: la ricerca legata ai modelli storiografici degli ultimi decenni, dalla storia delle strutture a quella dei comportamenti; la storia locale, superamento delle erudite memorie patrie; la sintesi divulgativa, finalizzata alla nuova didattica della storia. Accanto ai nuovi contributi, la riproposizione, in anastatica, di antichi testi della migliore storiografia meridionale con l'intento di riscoprire opere dimenticate o poco note, già stampate o anche solo manoscritte.

Sono stati appena pubblicati:

Anastatiche

### 1 FRANCESCO SERGIO **CHRONOLOGICA COLLECTANEA DE CIVITATE TROPEA EIUSQUE TERRITORIO**

pp. 600 (ediz. fuori commercio)

Il manoscritto riprodotto, datato 1720, rilegato in tela è diviso in tre libri. Il primo tratta di Tropea, del suo territorio, dei suoi dintorni, dell'amministrazione della città con le sue istituzioni, i privilegi e le concessioni reali. Nel secondo libro si dice delle persone e delle famiglie patrizie, con gli stemmi e le notizie relative alla loro nobiltà. Il terzo è dedicato alla Chiesa, alla storia della diocesi di Tropea, dei suoi vescovi, dei suoi conventi. Quando, però, la narrazione sopravanza la frammentarietà della cronaca, il discorso si fa più ampio e impegnato ed allora il riferimento non è più Tropea, ma il vicereame di Napoli, la Spagna, l'Impero, gli Stati Europei.

Testi e ricerche

### 1 SILVIO DE MAJO **L'INDUSTRIA PROTETTA. Lanifici e cotonifici in Campania nell'Ottocento**

pp. 208 L. 24.000

I saggi che compongono questo libro sono il frutto di un decennio di ricerche, finalizzate allo studio di un comparto dell'economia meridionale di grande rilevanza, finora piuttosto trascurato dagli studiosi. Un settore economico che, tra luci e ombre, fu in sostanziale crescita, soprattutto nel ramo tessile e nell'Ottocento preunitario, grazie alla politica protezionistica dello Stato. Numerose tavole, prospetti e planimetrie corredano il volume.



EDIZIONI ATHENA

80141 NAPOLI via Francesco Feo 34 • tel. (081) 7802674



Frontespizio del manoscritto di Francesco Sergio  
anno 1720 pp. 600 cm 21,5x31,5

L'accurata riproduzione anastatica restituisce agli studiosi un documento di primo piano che il tempo e l'incuria hanno irrimediabilmente compromesso nell'originale

**EMMA DEL BASSO**

*docente di Storia delle religioni nell'Università di Napoli*

**L'ANIMISMO DI EDWARD BURNETT TYLOR**

*pp. 104 L. 11.000*

È la prima monografia specifica sulla teoria animistica del fondatore della moderna antropologia. Lo studio approfondisce la dimensione storico-religiosa di tale dottrina e propone originali implicazioni con le tesi della fenomenologia e della psicologia analitica.

**LA GENESI DELLA RELIGIONE NEL PENSIERO DI ALBERT RÉVILLE**

*pp. 120 L. 11.000*

Questo saggio presenta per la prima volta in Italia la problematica religiosa del più importante studioso francese di storia delle religioni, vissuto nell'800. L'A. determina la fondatezza delle premesse teoretiche della dottrina révilliana e ricostruisce le fasi salienti della dibattuta teoria del naturismo.

**LUIGI ANTONIO GAMBUTI**

**CATTOLICI E POLITICA**

IL PRIMO CONGRESSO DELLE SEZIONI MERIDIONALI  
DELLA GIOVENTÙ CATTOLICA ITALIANA  
IN UNA RASSEGNA DELLA STAMPA DELL'EPOCA  
BENEVENTO 22-23 APRILE 1908

*pp. 144 L. 15.000*

Un Congresso di straordinaria importanza, quello di Benevento: il saggio ne ripercorre le vicende in tutti i particolari, soffermandosi su documenti di parte senza ignorare quelli di opposizione e riproducendo intere pagine da giornali dell'epoca di opposte ideologie, per arrivare a una seria e serena ricostruzione che è un valido contributo alla storiografia sul movimento cattolico.

**CRISTIANO FOCARILE**  
**LUCANIA, TERRA AMARA**

*pp. 268 L. 25.000*

L'A., giornalista parlamentare residente a Roma ma nato a Grassano di Matera, ripercorre, in un'opera precisa e documentata, le tappe più drammatiche, storiche, politiche, sociali, che hanno fatto della Lucania una « terra amara », appunto, ma che ha sempre saputo tener fede ai valori spirituali della sua gente.

*Quaderni del CIPEC Centro di iniziativa politica e culturale*

**1 DOMENICO JERVOLINO**  
**NEOCONSERVATORISMO E SINISTRA ALTERNATIVA**

*pp. 128 L. 12.000*

Il neoconservatorismo come « espressione ideologica di una nuova fase della ristrutturazione capitalistica ». Una raccolta di articoli, interventi e riflessioni che è insieme uno scandaglio della complessità politica, civile e istituzionale che stiamo vivendo in questi anni ed un segmento del percorso umano e politico che l'A. va compiendo con tenacia e vigore.

**2 VERA LOMBARDI**  
**... E COME SCELTA LA LIBERTÀ**  
**Resistenza scuola società**

*pp. 144 L. 15.000*

Fascismo e antifascismo a Napoli, Resistenza e ricostruzione. Scienza e filosofia, Lavoro e democrazia, Arte e società. Le "Quattro Giornate" di Napoli nel 40° anniversario. Il lavoro femminile nell'economia napoletana... Sono soltanto alcuni dei numerosi titoli di questo volume che raccoglie le testimonianze dell'impegno militante, politico e culturale, dell'A., prestigiosa figura del movimento intellettuale napoletano, presidente dell'Istituto campano per la storia della Resistenza. I temi trattati rievocano ed analizzano nodi cruciali della vita nazionale e locale in un discorso filosofico, storico, politico costantemente ispirato al richiamo dei più alti valori di democrazia e di libertà.

**GUIDO D'AGOSTINO**

**ALLA RICERCA DI UN FUTURO**  
**Il voto a Napoli dal 1980 al 1985**

*pp. 176 L. 20.000*

L'A., docente di Storia delle istituzioni parlamentari nell'Università di Napoli, membro del Consiglio direttivo della Società italiana di studi elettorali, in collaborazione col Gruppo di studio sul comportamento elettorale e per l'analisi delle istituzioni in Campania, da lui stesso diretto, presenta una raccolta di saggi che segue con rigore scientifico lo svolgimento politico-istituzionale della vita cittadina dall'80 all'85. È una documentata analisi che commenta criticamente l'andamento e i risultati di ventidue consultazioni riapillogati in numerosi schemi e tabelle; è un'opera indispensabile a tutti gli interessati alle sorti della nostra città perché sollecita stimoli ed orientamenti « alla ricerca di un futuro » per Napoli.

## QUADERNI DELL'ANTIFASCISMO NAPOLETANO

Nati per iniziativa congiunta dell'Istituto Campano per la Storia della Resistenza e della Associazione Nazionale dei Perseguitati Politici Antifascisti (ANPPA - sezione di Napoli), questi "Quaderni" intendono promuovere la riflessione e la discussione a nodi e temi salienti della peculiare esperienza storica e politica dell'antifascismo napoletano e meridionale.

*L'edizione del volume n. 1 non è nostra; la Edizioni Athena ha ripreso la collana a partire dal n. 2*

### 1 NICOLA DE IANNI **UNA SCUOLA DI VITA. FUNZIONARI COMUNISTI TRA PARTITO E SOCIETÀ. Con intervista a Clemente Maglietta.**

Un'acuta analisi delle origini, dell'evolversi del funzionario comunista, della "categoria" dei «rivoluzionari di professione» e la "conversazione testimoniale" di Maglietta, "funzionario" che, sollecitato, si racconta evocando eventi vicende e personaggi del mondo politico e culturale.

### 2 FEDERICO FRASCANI **DUE VOLTI DI UNA GUERRA. Dalla Sirte a Monte Lungo.**

*pp. 152 L. 16.000*

Dalla lettura emerge il distacco dell'Autore dall'infatuazione militaristica e da tutto il quadro politico in cui essa si inseriva, maturando il riconoscimento di ben altri valori e ideali, che lo portarono a inserirsi nelle file della Resistenza.

### 3 CARMELA PAOLANTONIO **UNA STORIA DI VITA. RICORDI DI UN ANTIFASCISTA NAPOLETANO: CIRO PICARDI**

*in corso di stampa*

«L'intervista, la storia di vita, col giudizio che chi racconta dà dei fatti di cui è stato protagonista, ci consente di adire al terreno della coscienza, intesa come coscienza civica, sociale e politica».

### 4 ROSA SPADAFORA **OPPOSITORI AL CONFINO. LA REPRESSIONE FASCISTA IN CAMPANIA**

*in corso di stampa*

L'interferenza del regime nella vita privata della gente, guidata dalla brutale volontà di controllarne gli umori e di reprimerne il malessere crescente. In circa 800 pagine, le schede biografiche e politiche di 773 confinanti campani.

### 5 L. FIENGA - C. MAGLIETTA - E. MISEFERI **COMBATTENTI ANTIFASCISTI MERIDIONALI NELLA GUERRA DI SPAGNA**

*in preparazione*

**tempo**nuovo

trimestrale di saggistica  
al ventitreesimo anno di attività

Quattro numeri all'anno: uno "speciale", monografico; tre "ordinari", con saggi e temi vari e con importanti rubriche

Riportiamo il sommario dell'ultimo numero monografico, dedicato a Leopardi, n. 43-44 (seconda serie), anno XXIII, luglio-dicembre 1988:

Giuseppe Pacella *Leopardi e i suoi destinatari*

Ferruccio Monterosso *Le "operette morali" nel giudizio di Giovanni Gentile: consensi e critiche*

Alberto Frattini *Leopardi anticipatore*

Marcello Gigante *Leopardi a Napoli*

Vittorio Bracco *Leopardi e la spettrale Pompei*

Emilio Giordano *Leopardi: il canto del tramonto, il tramonto del canto*

Luigi Blasucci *Breve introduzione a "sopra un bassorilievo antico sepolcrale"*

Mirella Naddai Carbonara *Leopardi 1830-1937: Recanati, Bologna, Firenze, Roma, Firenze, Napoli*

Mario Marti *Le mie prime occasioni leopardiane (con lettere inedite di Attilio Momigliano)*

Ermanno Carini *La mia vita culturale con Giacomo Leopardi*

Il numero è ulteriormente arricchito

da un ritratto di Leopardi interpretato da Antonio Berté

*una copia L. 8.000*

*Tempo nuovo, rivista che assicura importanti contributi nell'ambito delle scienze umane, è diffusa solo in abbonamento*

*A richiesta*

*invieremo copia saggio di un numero «ordinario»*