

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

ISTITUTO PER LO STUDIO
DEI TRASPORTI NELL'INTEGRAZIONE
ECONOMICA EUROPEA
I.S.T.I.E.E.

GIORNATE DI STUDI SUPERIORI
RIGUARDANTI L'ORGANIZZAZIONE DEI TRASPORTI
NELL'INTEGRAZIONE ECONOMICA EUROPEA
XXVII CORSO INTERNAZIONALE

RACCOLTA DELLE LEZIONI

RECUEIL DES COURS
VORLESUNGEN
COLLECTION OF LECTURES



1987

Giornate di Studi Superiori
riguardanti l'Organizzazione
dei Trasporti nell'Integrazione
Economica Europea

XXVII Corso Internazionale
1-10 settembre 1986

I trasporti
di interesse comunitario:
l'uomo, l'ambiente e il territorio

Les transports
d'intérêt communautaire:
l'homme, l'environnement
et le territoire

Die Transporte
im Interesse der EG-Länder:
der Mensch, die Umwelt,
das Territorium

Transport of Community Interest:
The Man, the Environment
and the Territory

Le Lezioni del Tema IV si sono tenute presso l'Università di Udine.
Les Cours du Thème IV ont été tenus à l'Université de Udine.
Die Vorlesungen des Themas IV wurden an der Universität von Udine gehalten.
The Lessons on the Subject IV were held at the University of Udine.

TEMA - THEME - THEMA - TOPIC - I

Impatto dell'evoluzione dei sistemi e dei servizi di trasporto
sull'uomo, sull'ambiente
(inquinamento terrestre, marittimo, atmosferico) e sul paesaggio

Impact de l'évolution des systèmes et des services de transport
sur l'homme, l'environnement
(pollution terrestre, maritime, atmosphérique) et sur le paysage

Die Auswirkungen der Entwicklung der Transportsysteme und -betriebe
auf den Menschen, die Umwelt
(Land-, Meeres- und Luftverschmutzung) und die Landschaft

Impact of the Evolution of Transport Systems and Services on Man,
on Environment (Air, Sea and Land Pollution) and on Landscape

R. STRASSOLDI	I fondamenti scientifici della moderna concezione sistemica dell'ambiente: con riferimento all'impatto ambientale dei sistemi di trasporto	pag. 3
	Les fondements scientifiques de la moderne conception systématique de l'environnement, en faisant allusion à l'impact des systèmes de transport sur l'environnement	„ 12
	Die wissenschaftlichen Grundlagen des modernen Begriffs der Umwelt als System, mit Bezug auf die Auswirkungen der Transportsysteme auf die Umwelt	„ 13
	The Scientific Foundation of the Modern Conception of Environment as a System, with Reference to the Impact of Transport Systems on Environment	„ 14
L. BRIAN	Aspetti e riflessi bio-antropologici del nuovo dinamismo turistico-sociale	„ 15
	Aspects et répercussions bio-anthropologiques du nouveau dynamisme touristique-social	„ 24
	Bio-anthropologische Aspekte und Auswirkungen des neuen touristisch-gesellschaftlichen Dynamismus	„ 24
	Bio-Anthropological Aspects and Consequences of the new Touristic-Social Activity	„ 25

COMUNICAZIONI - COMMUNICATIONS - BERICHTE - REPORTS

P. D'ARMINI	L'impatto delle infrastrutture di trasporto a fune sugli insediamenti umani	„ 29
	L'impact des infrastructures de transport par téléphérage sur les établissements humains	„ 34
	Die Auswirkungen der Seiltransportinfrastrukturen auf die menschlichen Ansiedlungen	„ 34
	The Impact of Cableway Infrastructures on Human Settlements	„ 35

I FONDAMENTI SCIENTIFICI DELLA MODERNA CONCEZIONE SISTEMICA DELL'AMBIENTE: CON RIFERIMENTO ALL'IMPATTO AMBIENTALE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

I. CONCETTI GENERALI

1. Ecologia e ecosistema

La recentissima istituzione del Ministero dell'Ambiente anche nel nostro Paese — buon ultimo, a 10-15 anni di distanza dalla maggior parte dei Paesi avanzati — è stata occasione per un ultimo *round* di discussioni sul significato di questa parola. Come è noto, una delle obiezioni a quella denominazione (e quindi in favore dell'altro candidato, *ecologia*) era che ambiente è un concetto eccessivamente aperto, indefinito: «tutto è ambiente». Si parla indifferentemente di ambiente *naturale* e *artificiale* o *costruito*; ma anche di ambiente *fisico* e ambiente *culturale*, psicologico, simbolico, sociale, e così via. Ambiente viene quindi ad essere l'intera realtà, il mondo; e la scienza dell'ambiente viene ad essere definita (HUTCHINSON) come *scienza dell'universo*, o ambisce a identificarsi con la scienza *tout court*. Queste implicazioni «imperialistiche» di una definizione dell'ecologia come *scienza dell'ambiente* sono state colte fin dall'inizio dai cultori delle varie discipline scientifiche — naturali e umane —, e se da un lato hanno affascinato alcuni, come ennesima incarnazione dell'antico sogno di una *scientia scientiarum* (1), la scienza unificata, dall'altro hanno incontrato l'ostilità di altri, certi che solo la specificità e la divisione del lavoro scientifico possono portare a risultati concreti.

L'ecologia scientifica deve mantenere un difficile equilibrio tra gli entusiasmi integrazionisti, o *olistici*, che scivolano facilmente in misticismi più o meno confusi (2) o, più spesso, in vacui *tuttologismi* o premature chiusure ideologiche; e, dall'altro la gelosa difesa di distinzioni e compartimentalizzazioni accademico-disciplinari o culturali ristrette e spesso obsolete.

La Società Italiana di Ecologia, SITE, fondata nel 1976, si è assunta il compito di dare corpo istituzionale a questo progetto di mediazione. Essa mira alla difesa rigorosa dei canoni del lavoro scientifico, ed è quindi saldamente — quasi esclusivamente — radicata nel terreno accademico; la promozione degli studi e ricerche latamente ecologici nell'università italiana, la formazione di ricercatori e professionisti in scienze ecologiche e ambientali, sono i suoi fini primari. Ma essa mira anche al superamento di chiusure e sclerotizzazioni, non solo tra le diverse scienze della *physis*, ma anche tra queste e le scienze umane. Per quanto la grandissima parte dei suoi affiliati operino in facoltà di biologia, scienze naturali e scienze agrarie, e in minor misura in facoltà di ingegneria e architettura, mentre solo una quota minima appartiene a facoltà umanistiche, la SITE è molto sensibile agli aspetti sociali e culturali, giuridici ed economici, operativi e *politici* delle problema-

(1) Così anche A. BUZZATI TRAVERSO, primo Presidente della SITE; ad es. in *Ecologia e cultura*, in A. MORONI, O. RAVERA, A. ANELLI (cur.), *Ecologia, atti del primo congresso nazionale della SITE*, Parma, 1981, pp. 27 ss.

(2) Tra gli esponenti di questa *ecologia profonda* (*Deep ecology*) si veda T. ROSZAK, autore di *The Making of a counter culture* (1969), *Where the wasteland ends* e *Person-Planet* (1979). Le radici intellettuali di questo orientamento sono numerose; tra le più immediate, LEWIS MUMFORD e, più indietro, il naturalismo romantico, l'antroposofia orientaleggiante, *fin de siècle* ecc. Un altro nome ben noto ai sociologi, che per taluni aspetti si avvicina a queste idee è E. MORIN ad es. in *La Methode*, v. I, *La nature de la Nature*, Paris, 1977.

tiche ambientali; come si può constatare dall'esame della sua produzione, e soprattutto dalle pubblicazioni ed atti di convegni da essa curati (3).

Lo strumento teorico-concettuale che sostiene queste attività è quello di ecosistema ovvero, più latamente, l'approccio ecosistemico. Per molto tempo l'ecologia è stata divisa in due tendenze principali; quella *popolazionista-evoluzionista*, che privilegia lo studio delle interazioni tra le specie come base per la comprensione della struttura e dinamica della comunità biotica; e quella *ecosistemica* che concentra invece l'attenzione sui flussi energetico-materiali tra i diversi fattori, processi e sottosistemi (4). Oggi si tende ad una sintesi tra questi due approcci, ad una *teoria ecologica unificata* che assume come basi la concezione ecosistemica integrata con quella popolazionista. L'ecosistema è allora definito (MORONI) come «sistema di rapporti (che) presenta una struttura e un funzionamento con processi caratteristici che possono essere analizzati in dimensione spaziale e temporale e in condizione normale e alterata. Studiare componenti e fattori abiotici (fisici e chimici) o biotici (piante, animali e microorganismi) è materia e compito di discipline specialistiche (fisica, chimica, scienze della terra; meteorologia e climatologia, botanica, zoologia, microbiologia, ecc.). Compito dell'ecologia è quello di analizzare quei rapporti di interfaccia che si vengono a costituire tra gli aspetti fisici, chimici e biologici da cui emergono i processi della dinamica ambientale.

In sintesi, l'identità dell'ecologia come disciplina scientifica riguarda lo studio del come, attraverso popolazioni di produttori, di consumatori e di decompositori, collegati in catene e reti alimentari, l'energia entra negli ecosistemi, vi fluisce e si disperde, le sostanze nutritive circolano, si accumulano e si trasformano, i processi omeostici, biodemografici e biogeochimici si complicano e interagiscono e, come tutti gli altri processi, si evolvono nel tempo» (5).

2. Il concetto di ambiente

In linea teorica, ad ogni sistema — cioè insieme di strutture e processi che mostrano un certo grado di interdipendenza tra loro e di indipendenza da ciò che è loro esterno — corrisponde un particolare ambiente; il concetto di ambiente è relativo, anzi logicamente connesso, a quello di sistema. L'ambiente è tutto ciò che sta al di fuori dei confini del sistema, pur avendo qualche rapporto con esso. L'ambiente è l'insieme delle variabili esogene, in contrapposizione alle variabili endogene. Perciò vi sono tanti ambienti quanti sono i sistemi; cioè in numero infinito e indefinibile. È perfettamente legittimo quindi parlare di ambienti microcosmici e macrocosmici, di ambienti fisici e biotici, idrici e litici, naturali e culturali, simbolici e psicologici, economici e politici; e così via. Qualsiasi segmento della realtà attiri la nostra attenzione e il nostro interesse scientifico può essere costituito (cioè costruito o individuato) come un sistema in rapporto ad un ambiente. Questa è una concezione essenzialmente analitica, metodologica, euristica e nominalistica, piuttosto che olistica, sostantiva ed ontologica, dell'approccio sistemico (6).

Ma v'è un'altra concezione, che si basa sull'osservazione della sostanziale unità della biosfera, e sull'interdipendenza tra tutti i fenomeni che avvengono sulla sottile *pellicola di vita* che avvolge il nostro pianeta; è la concezione dell'*ecosistema globale*, del mon-

(3) Oltre agli Atti dei due Congressi nazionali (1980 e 1984) la SITE ha pubblicato anche Atti dei Convegni sull'Educazione Ambientale (1982), sul ruolo dell'ecologo nel sistema sanitario (1983), sul bilancio d'impatto ambientale (1982), sugli indicatori ambientali (1984) e sulle strutture di formazione professionale in ecologia (1986). Essa pubblica anche un utile *Bollettino d'informazioni*.

(4) A. MORONI, *Contributi per un'analisi della situazione dell'ecologia in Italia*, in A. MORONI, A. ANELLI, O. RAVERA, *Ecologia, Atti del secondo Congresso nazionale della SITE*, Parma, 1986, p. 36.

(5) *Ibid.*

(6) Per questo approccio al problema, e i relativi riferimenti bibliografici, cfr. R. STRASSOLDO, *Sistema e ambiente, introduzione all'ecologia umana*, Milano, 1977.

do come un unico macrosistema, di cui tutti gli altri sono sottosistemi componenti. In questa concezione, ogni (sotto)sistema esiste in un ambiente che a sua volta è costituito da altri sistemi, interrelati tra loro. È possibile così parlare di *sistemi ambientali*, e addirittura anche dell'*ambiente come sistema*. Quel che si perde in chiarezza e distinzione linguistica si guadagna in pregnanza di contenuto: l'ambiente non è più visto come un insieme caotico e disordinato di eventi che in qualche modo influenzano il sistema, ma a sua volta come un cosmo, un mondo, un insieme ordinato ed intellegibile, un possibile oggetto di ricerca scientifica e di attività nomologica o pratica. Il concetto di ambiente, in sostanza, viene ad identificarsi con quello di ecosistema; e come nella realtà ogni ecosistema si raccorda e connette agli altri, per andare a costituire l'ecosistema globale, così i singoli ambienti si articolano gli uni con gli altri, per costituire l'ambiente globale.

Carattere fondamentale di questa concezione, come si è visto, è la postulazione dell'interdipendenza e dell'unità; la tensione a passare da *gli ambienti* separati e distinti all'ambiente globale, totale. Si tratta quindi di una potente spinta al superamento delle barriere disciplinari ed istituzionali che frammentano il *campo ambientale*. Citando di nuovo il MORONI:

«Chi si occupa di problemi relativi all'ambiente e alla sua gestione (risorse, produttività, inquinamento, degradazione, restauro qualitativo, conservazione, normativa) sa per esperienza di aver a che fare, spesso, con una situazione in cui i fattori e i processi naturali dell'ambiente si intrecciano con quelli sociali, economici, politici, legati ad aspetti della gestione umana.

La realtà dei fatti induce, di conseguenza, a riconsiderare il rapporto tra ambiente naturale ed ambiente umano, e a superare quella dannosa concezione di incomunicabilità tra area scientifica e area di scienze umane, che ha purtroppo, radici profonde nella nostra cultura.

Chi si interessa dell'ecologia *naturalistica* (base di ogni altra elaborazione concettuale per l'ambiente) è spinto sempre più a mostrare interesse per l'ambiente umano, per i suoi problemi, fino alla positiva riconsiderazione del concetto unitario di ambiente. Nella realtà, infatti, tutti gli ambienti differiscono per la struttura che li caratterizza, ma i processi del loro funzionamento sono sostanzialmente gli stessi in tutti» (7).

È chiaro che qui l'Autore usa il concetto di ambiente come sinonimo di quello di sistema (o meglio ecosistema), e che la preoccupazione dell'unità non riguarda tanto le barriere tra le diverse scienze della *physis* — che pure sono numerose e resistenti — quanto la barriera tra scienze naturali in generale e quelle della cultura, ovvero le discipline umanistiche; che continua ad essere la più profonda, ma anche obsoleta e nociva, delle barriere disciplinari. In altre parole, il problema di fondo è il superamento della falsa contrapposizione tra ambienti (o ecosistemi) naturali e quelli artificiali, umani.

È evidente che anche l'uomo è un essere biologico, parte della natura; e che i suoi artefatti sono costruiti con sostanze tratte dalla natura, e il loro funzionamento obbedisce alle leggi della natura. La contrapposizione tra uomo e natura è, a ben guardare, un'idea ben curiosa, fondata su principi filosofici (metafisici e religiosi) abbastanza peculiari ad alcune culture, come quella denominata *occidentale* (a radici greco-romane e giudeo-cristiane). E tuttavia la distinzione ha un fondamento; le attività dell'uomo, e quindi i sistemi che esse costituiscono, sono guidate, in qualche misura, da un principio variamente chiamato spirito, anima, coscienza, ragione, intelligenza, intenzione, progetto. La distinzione non è assoluta: anche in natura esistono forse tracce di tali principi; soprattutto, anche nel mondo dell'uomo gran parte dei processi sembrano guidati da fattori ben diversi da quelli

(teoria degli *effetti non voluti*, della società come risultante non-intenzionale di azioni intenzionali) (8). Tuttavia questa rimane la più sicura linea di demarcazione tra mondo naturale ed umano: ed il MORONI così conclude: «Gli ecosistemi umani (un paese, una città) differiscono, di conseguenza, da quelli naturali non per i processi che ne caratterizzano la dinamica; ma per il modo con il quale essi sono gestiti (deterministico il secondo, intenzionale, quindi culturale, il primo) e per le conseguenze che questo tipo di gestione esercita in positivo e negativo sulla qualità di essi. Pur nella chiara distinzione della struttura dell'ambiente naturale e dell'ambiente umano, la visione unitaria dell'ambiente appare sempre più indispensabile per impostare e risolvere in modo efficace i numerosi problemi che richiedono una risposta dell'ecologo» (9).

3. L'impatto ambientale

Questi concetti sembrano ormai largamente recepiti nella teoria scientifica e nella prassi operativa, anche se essi sembrano incontrare ancora vivaci resistenze nelle istituzioni del sapere, e in particolare nell'accademia, dove solitamente continua ad imperare la contrapposizione tra discipline scientifiche e umanistiche.

A livello di prassi, essi si manifestano chiaramente nell'istituzionalizzazione delle procedure variamente chiamate di *valutazione* o *bilancio* o *analisi di impatto ambientale*, cioè delle varie conseguenze o effetti che un'azione umana (e in particolare le azioni dirette alla costruzione di artefatti) ha sull'ambiente (ovvero sui *sistemi ambientali*, o sull'*ecosistema*). È evidente infatti che un'opera non si ripercuote solo sul suolo, o sui sistemi idrografici e climatici, sulle comunità vegetali ed animali, ma anche sulle comunità e popolazioni umane; soprattutto in regioni densamente popolate e fortemente antropizzate, come nelle società avanzate, l'impatto non è mai solo ambientale, ma è anche sociale, e cioè economico, politico, culturale, psicologico. Così la valutazione d'impatto ambientale tende ad essere anche valutazione d'impatto sociale (10) e gli indicatori della qualità dell'ambiente tendono ad essere anche indicatori di qualità della vita (sociale) (11).

Le conseguenze di questo ampliamento del campo d'analisi sono numerose e importanti. La principale è forse l'introduzione, anche nelle analisi scientifiche, del problema dei valori, della soggettività e quindi della *politica*. Ciò minaccia molte antiche certezze, nutrite dalle scienze naturali ma anche dalle istituzioni che esprimono lo spirito della razionalità, sulla possibilità di condurre analisi totalmente oggettive, puramente tecniche. La scienza sociale più largamente presente in tali analisi è l'economia, in quanto la più consolidata, e soprattutto caratterizzata da procedure formali e quantitative, basate sulla moneta, che le attribuiscono una rassicurante aria di *oggettività*. In realtà, come è noto, anche la scienza economica è basata su una serie di assunti di *valore* sulle motivazioni e gli scopi dell'azione umana.

La sua istituzionalizzazione come principale, se non unica, scienza sociale ammesa a partecipare ai lavori di analisi d'impatto ambientale significa solo acritica accettazione

(8) Questi concetti stanno alla base della proto-sociologia settecentesca (le *pubbliche virtù* che procedono automaticamente dai *vizi privati*; la teoria della *mano invisibile* che trasforma gli interessi individuali in vantaggi collettivi) e della distinzione tra economia, come scienza delle decisioni razionali, e le altre scienze sociali. Tutta la sociologia successiva mette in rilievo l'operare di queste forze sociali oggettive, più o meno indipendenti dalle intenzioni individuali. Una delle qualifiche più usate, per indicare questa caratteristica dei sistemi sociali, è appunto quella di *ecologico* (Scuola di Chicago, A. Kuhn). Tra gli autori oggi più citati su questi temi vi sono M. OLSON e soprattutto R. BOUDON. Di quest'ultimo cfr. ad es., *Effets perverses et ordre social*, Paris, 1979.

(9) A. MORONI, *op. cit.*, p. 37.

(10) Sul V.I.A. cfr. AA.VV., *Perspectives on Environmental Impact Assessment*, Reidel, Dordrecht, 1984. OCDE, *Les études d'impact sur l'environnement*, Paris, 1979. N. GRECO, *La valutazione d'impatto ambientale*, Milano, 1984; P. SCHMIDT DI FRIEDBERG, S. MALCESCHI, A. MORONI (cur.), *Il bilancio di impatto ambientale - elementi costitutivi e realtà italiana*, Parma, 1983.

(11) FAST, SITE, P. SCHMIDT DI FRIEDBERG, *Gli indicatori ambientali: valori, metri, strumenti nello studio dell'impatto ambientale*, Milano, 1986.

di un particolare *set* di valori sociali, culturali e politici: cioè quelli imperniati sulla massimizzazione delle funzioni di produzione e consumo, della razionalità strumentale, dello scambio, della monetizzazione, del lavoro, del benessere materiale, e così via.

Esiste ormai una robusta tendenza di pensiero economico tesa alla critica ed autocritica di questi assunti, e alla denuncia dei limiti e dei difetti di questo approccio, soprattutto alla luce delle acquisizioni delle scienze naturali (rapporti tra ecologia ed economia) (12) e sociali (contesto politico-sociale-culturale dei processi economici) (13). Tuttavia sembra anche di notare una perdurante resistenza, da parte delle istituzioni del V.I.A., all'ammissione delle scienze più propriamente sociali, in quanto inevitabilmente portatrici di coscienza della complessità e della *confusione* — in senso letterale — del reale; e quindi, essenzialmente, scienze *sovversive* di ogni comoda semplificazione, di ogni certezza. Così, in alcuni Paesi si insiste che le valutazioni d'impatto ambientale si limitino ai processi fisici, energetico-materiali, e alle loro conseguenze sul piano economico; con esclusione degli aspetti più latamente sociali, psicologici, culturali (14). Ma in una visione correttamente ecosistemica, come si è visto, questa sembra una posizione insostenibile in linea teorica; anche se certamente molto comoda sul piano pratico e utile su quello politico.

II. L'IMPATTO AMBIENTALE DEI MEZZI DI TRASPORTO

4. Navigazione e ferrovie

Il rapporto tra i sistemi sociali e l'ambiente fisico è sempre (o quasi) mediato dai sistemi tecnologici. Nelle società che hanno superato lo stadio dell'economia di autoconsumo, i sistemi di trasporto acquistano un ruolo centrale e, forse, più importante anche delle stesse tecnologie di produzione; in quanto nelle società ad accentuata divisione del lavoro, la produzione stessa si basa in gran parte sul trasporto di cose, persone, e informazioni (comunicazioni). In epoca pre-industriale, il sistema di trasporto generalmente più importante è senza dubbio la navigazione. La superiorità europea in questo campo (unita alla tecnologia delle armi da fuoco) (15) ha permesso la creazione, a partire dal sedicesimo secolo, di quello che è stato definito il *sistema mondiale* (16), cioè un sistema di rapporti economici, sociali e politici esteso all'intero pianeta; con un *impatto ambientale* di enormi proporzioni, per estensione ed intensità; ad esempio per quanto riguarda la distribuzione sulla superficie del pianeta delle specie vegetali e animali (uomo compreso) (17). A partire dal

(12) Tra i nomi più noti, in questo campo, K. E. BOULDING, H. DALY, N. GEORGESCU-ROEGEN, ma anche B. COMMONER, L. BROWN e infiniti altri. Una brillante sintesi divulgativa è quella di J. DE ROSNAY, *Le Macroscopie*, Paris, 1974.

(13) Cfr. ad es. J. P. BARDE, E. GERELLI, *Economia e politica dell'ambiente*, Bologna, 1982. M. BRESSO, *Pensiero economico e ambiente*, Torino, 1982.

(14) I contrasti su questi punti sono state la causa dell'incredibile ritardo della direttiva C.E.E. sul V.I.A., le discussioni sulla quale sono iniziate verso il 1973, nel 1976 sono sfociate in una prima proposta *tecnica*, e solo nel 1980 è stata approvata dalla Commissione, che l'ha dato ai singoli stati membri tempo fino al 1987 per conformarsi. Tra i Paesi più attenti ad escludere la considerazione degli aspetti psico-socio-culturali è stata tradizionalmente la Francia. Ma ultimamente negli U.S.A., che per primi hanno istituzionalizzato il V.I.A. e gli hanno conferito un accentuato carattere sociale e partecipatorio, sembrano farsi strada orientamenti contrari; cfr. ad es. le sentenze giudiziarie concernenti gli effetti dell'incidente di *Three Mile Island*; cfr. E. MEIDINGER, W. R. FREUDENBURG, *The legal status of social impact assessment: recent developments*, in «Environmental sociology», Summer 1983, pp. 30 ss.

(15) C. M. CIPOLLA, *Vele e cannoni*, Bologna, 1983.

(16) I. WALLERSTEIN, *Il sistema mondiale dell'economia moderna*, Bologna, 1973.

(17) Di colossale ampiezza sono stati gli impatti sulla demografia umana della diffusione di particolari microorganismi in ambienti privi di difese immunitarie: così la *morte nera* del 1347-48, portata in Europa via mare, da navi genovesi, che distrusse da un terzo a due terzi delle popolazioni europee; o così la varie malattie (influenza, polmonite, morbillo ecc.) portate dagli europei nel Centro e Sud America, che in due generazioni portarono al collasso demografico delle popolazioni indigene (da 80-90 a 12-15 milioni), rendendo necessario il ripopolamento di molte di quelle terre con popolazioni tratte dall'Africa nera. Meno catastrofica, ma forse altrettanto importante in termini di mutamento degli ecosistemi, la diffusione di piante e animali da un continente all'altro: patate e mais in Europa, conigli in Australia, cocco, caffè, alberi della gomma tra le varie terre della fascia tropicale ed equatoriale, ecc. Queste attività di trapianto acquistarono nel '700 e '800 carattere sistematico; tutti ricordano, ad es., che il *BOUNTY* era adibito a questo scopo, e che sul *BEAGLE DARWIN* era il naturalista di bordo, ufficialmente incaricato di osservazioni e sperimentazioni sulle piante ed animali delle terre toccate.

1835, l'assetto socio-economico territoriale del mondo è stato influenzato in maniera decisiva dallo sviluppo delle ferrovie; la specializzazione produttiva, la produzione di massa, gli intensi traffici di materie prime e prodotti finiti, la crescita esplosiva delle grandi città industriali, non sarebbero state possibili senza di esse. Certo, la primissima industrializzazione si servì molto delle linee di navigazione interna; e in linea di principio, tutto quel che si può trasportare per ferrovia lo si poteva anche su carriaggi. Ma la ferrovia permette un tal aumento di efficienza dei trasporti da determinare l'ingresso in un ordine di grandezze del tutto nuovo, un vero salto di qualità (18).

Le conseguenze *dirette* di questi due sistemi di trasporto sugli ecosistemi naturali e sul paesaggio sono, tuttavia, abbastanza modesti; limitati essenzialmente ai principali nodi — le aree portuali, le concentrazioni urbane di terminali ferroviari. Le linee ferroviarie, in sé, sembrano aver presentato minori problemi — l'interferenza con i percorsi migratori di specie animali, o l'accensione di incendi a causa delle scintille. Con il passaggio alla trazione elettrica e *diesel*, anche quest'ultimo inconveniente sembra largamente superato. Permangono naturalmente gli effetti indiretti, dovuti non tanto alla ferrovia quanto alla generale intensificazione dello sfruttamento delle risorse, l'aumento e la dislocazione delle popolazioni, ecc. Ma non c'è dubbio che, in sé, la ferrovia sia il sistema di trasporto più rispettoso dell'ambiente, il preferito dagli ecologisti. Ciò non significa, ovviamente, che anch'essa non abbia impatti negativi, specie sull'ambiente umano-urbano immediato (19).

5. L'automobile

Il ventesimo secolo ha visto lo sviluppo *esplosivo* di due altri sistemi, l'automobile e l'aereo, che invece sembrano responsabili di gravi alterazioni dell'ambiente. In generale gli effetti dell'auto sulle strutture sociali, economiche, territoriali e ambientali sono di tale portata da meritare studi approfonditi e sistematici (20). Si è anche suggerito che, con l'au-

(18) L'importanza dell'avvento delle ferrovie è sottolineata in tutti gli studi geografici, tecnici, economici, urbanistici, sociologici, relativi alla storia della città e degli insediamenti umani; nella letteratura sociologica, il filone più attento a questi fattori tecnologici è senza dubbio quello noto come *ecologia umana*; cfr. ad es. A. HAWLEY, *Urban society*, New York, 1971; R. THOMLISON, *Urban structure*, New York, 1969; J. PALEN, *The urban world*, New York, 1975. (Sui rapporti tra l'*ecologia umana* di estrazione sociologico-urbana, e l'*ecologia* in senso lato, a base biologica, cfr. R. STRASSOLD, *Ecologia umana e scienze sociali*, in A. MORONI, O. RAVERA, A. ANELLI, *Ecologia. Atti del primo Congresso nazionale della Società Italiana di Ecologia*, Parma, 1981). Anche molti contemporanei all'avvento delle ferrovie si resero conto di vivere un fenomeno radicalmente rivoluzionario, sia nel bene che nel male; e mentre spiriti aristocratici e romantici come il poeta Wordsworth maledicevano le ferrovie perché permettevano alle masse ignoranti di invadere senza fatica, e quindi rovinare, gli angoli più belli della campagna inglese, molti altri salutavano in esse potente fattore di liberazione da antiche schiavitù; cfr. gli inni carducciani alla vaporiera e a «Satana».

(19) Uno degli effetti più comuni è quello di *barriera*, con i connessi fenomeni di isolamento ed emarginazione delle aree adiacenti alle linee e aree ferroviarie; in molte circostanze, l'espressione «essere nati (o abitare) dall'altra parte della ferrovia» indica una condizione di inferiorità sociale. Poiché la rete ferroviaria ha raggiunto la piena maturità di sviluppo, almeno nei Paesi avanzati, già alcune generazioni or sono (anni '20-'30), essa non è stata oggetto di proteste di tipo *ecologico* in quanto non esisteva allora una *cultura ambientale*. Ulteriori lavori di potenziamento, ammodernamento, ecc., interessarono di regola luoghi generalmente già urbanizzati, o degradati dal punto di vista ambientale, e dove quindi le genti sono già abituate, spesso da generazioni, a convivere con la ferrovia. Sembra anche che i processi di adattamento ai disturbi, soprattutto acustici, da essa provocati siano abbastanza rapidi (ma l'adattamento agli stress implica sempre un costo bio-psichico). Ciò non toglie che anche la ferrovia sia fonte di *inquinamenti* di vario tipo (rumore, luci, degrado dei valori paesaggistici, vibrazioni, rischio di incidenti ecc.) e giustamente quindi la direttiva C.E.E. sul V.I.A. comprende anche gli impianti ferroviari tra quelli da sottoporre a preventiva Valutazione di Impatto Ambientale. Nel nostro Paese sembra resistere ancora un atteggiamento del tutto negativo da parte dei tecnici ferroviari verso tali problemi; il principio appassionatamente sostenuto è che le Ferrovie non hanno alcun impatto negativo sull'ambiente e quindi esse non devono render conto all'ambiente (sociale) di quello che fanno (cfr. in questo stesso Corso, le dichiarazioni dell'ing. Focacci). Tuttavia esiste ormai una ricca casistica di dura opposizione ecologica alla costruzione di nuovi impianti ferroviari; così nel caso dei grandi scali di smistamento d'Amburgo (realizzato) di Monaco (bloccato) di Cervignano del Friuli (in corso di realizzazione). Su quest'ultimo caso cfr. R. STRASSOLD, B. TELLIA, *Agitazione sociale e consulenza tecnica. Il ruolo del sociologo nella pianificazione del territorio: Il caso di «Bovignano»*, in AA.VV., «Sociologia urbana, quale futuro», Milano, 1982. Cfr. anche R. STRASSOLD, M. DEL ZOTTO, *Lotte per l'ambiente in Friuli*, in *Identità*, 52, 1986.

(20) C'è stato un certo fiorire di tali studi in occasione dello *shock petrolifero* del 1973, quando sembrò che gli sceicchi potessero costringere il mondo occidentale a tornare ad un'era pre-automobilistica; cfr. ad es. R. GIANOTTI, *Automobile: crescita zero*, 1973; E. ROTHCHILD, *Automobile, fine di un'era*, Milano, 1974; G. BOULADON, *The city, the automobile and the future*, in «Futures», Feb. 1974; G. HUPKES, *The future of the motorcar, alternative scenarios*, in «Futures», Oct. 1973. Cfr. anche G. SIMONCINI, *Il futuro e la città*, Bologna, 1970. Ma l'automobile è stato oggetto di studi, analisi, celebrazioni e denunce appassionate fin dalla sua nascita. L'urbanistica moderna, da SANT'ELIA a F. LLOYD WRIGHT, si caratterizza per essere pensata essenzialmente in funzione dell'automobile; LE CORBUSIER in particolare si diffonde in sue lodi, che rispecchiano quelle del contemporaneo Futurismo marinettiano. L'urbanistica *organica*, al contrario (ad es. L. MUMFORD, J. JACOBS) considera l'automobile un vero flagello, distruttivo di ogni rapporto sociale e ogni forma urbana-umana. Molti altri scrittori e filosofi condividono questa condanna; tra i più duri, D. DE ROUGEMENT, in *L'Avenir est notre Affaire*, Paris, 1977. Per G. TORALDO DI FRANCA, *Il rifiuto*,

danni che questo mezzo di trasporto arreca all'ambiente; e non c'è dubbio che, nel medio e lungo periodo, sarà necessario trovare alternative al motore a benzina. Ma nessuna proiezione futurologica — se non quelle radicalmente ecocatastrofiche — suggerisce la scomparsa dell'automobile come elemento centrale della vita quotidiana e della struttura socio-economico-territoriale.

5. L'aereo

Molto diverso è il discorso per il mezzo aereo. Vi sono vaste aree del mondo in cui esso è divenuto una necessità — quelle a piccole isole di sviluppo separate da estesi territori ancora scarsamente abitati o privi di altre infrastrutture, come l'Amazzonia, parte dell'Africa, l'Asia centrale, l'Australia. Nel resto del mondo l'aereo è piuttosto un lusso che una necessità. La società moderna ha funzionato in forme del tutto analoghe alle presenti, fino al 1950 circa, senza bisogno di questo mezzo, ed è concepibile che il suo sviluppo esplosivo, negli anni successivi, possa un giorno avere termine. Il mezzo aereo rende più rapidi e comodi i contatti personali tra gli appartenenti alle *élites* politiche ed economiche; ma lo sviluppo della telematica rende tali contatti meno necessari, e quelli che rimangono tali potrebbero di nuovo essere serviti, senza insuperabili difficoltà, da mezzi di superficie (26). Per la massa della popolazione, l'aereo serve soprattutto al turismo a lungo raggio, che non sembra una funzione necessaria né, forse, utile. E mi spiego.

L'impatto ambientale del mezzo di trasporto aereo ha tre aspetti principali: quelli localizzati attorno ai suoi nodi, gli aeroporti (consumo di territorio; inquinamento sonoro, ecc.); quello atmosferico e quello sulle aree da esso servite. Il primo è ben conosciuto, e si può ricordare che è in relazione alla progettazione di nuovi aeroporti che si sono effettuati alcuni dei principali studi di impatto (famosissimo quello del progettato Terzo Aeroporto di Londra) (27). Per quanto riguarda gli effetti del traffico aereo sull'atmosfera (ad esempio sulla formazione di nubi e foschie, sulla sua composizione chimica, ecc.) vi sono molte preoccupazioni e allarmi, ma ancora, sembra, nessuna prova conclusiva (28). Per quanto riguarda infine il terzo tipo di effetti, sull'ambiente umano, gli studi sono ancora scarsi e abbondano, invece, i giudizi soggettivi. Il turismo a largo raggio è ormai un'istituzione molto importante nelle società avanzate; si può anzi sostenere che esso è divenuto un'istituzione centrale, analogo alla religione e alla mitologia in quelle pre-moderne, nel senso che gran parte della vita quotidiana ruota attorno ad esso; il ciclo annuale e vitale ha nelle vacanze, nei viaggi, il suo momento culminante, quello cui sono finalizzati gli altri (29). Viaggiare è il bene più desiderato; la quantità di luoghi visitati, e la loro lontananza, sono ormai uno dei principali *simboli di status* nella società contemporanea (30), le case sono

(26) Il tema della sostituibilità degli spostamenti delle persone con flussi di comunicazioni è uno dei più frequentati nella letteratura futurologica e in quella delle «nuove tecnologie»; ed è corrente l'idea che gran parte dei viaggi aerei potrebbero essere sostituiti dalle telecomunicazioni (conferenze videotelefoniche, ecc.). Ma viene anche fatto notare che la mobilità delle *élites* decisionali, cioè i «viaggi d'affari» non ha solo funzioni *manifeste* tecniche, ma anche funzioni latenti di ordine psico-socio-culturale, che esulano dagli effetti delle nuove tecnologie. E comunque il contatto personale rimane indispensabile in molti casi, soprattutto ai massimi livelli, e in certe fasi dell'interazione (soprattutto quelle iniziali). Le tecnologie informatiche potranno frenare l'espansione dei, o addirittura ridurre i, «voli d'affari», ma certo non eliminarli.

(27) Per un resoconto del caso, cfr. ad es. P. HALL, *Great Planning disasters*, Harmondsworth, 1980.

(28) Cfr. ad es. G. v. BARNEY (ed.), *The Global 2000 report to the president of the U.S.*, vol. 2, New York, 1980, p. 264 e nota.

(29) Questa è l'ormai nota tesi di D. McCANNELL, *The Tourist. A new theory of the leisure class*, New York, 1976; facilmente corroborata dall'osservazione delle conversazioni informali, negli uffici e nei salotti, dove i progetti di viaggi futuri e resoconti di quelli passati sembrano costituire uno degli argomenti dominanti. Questa «sociologia critica» del turismo ha tra i suoi incunaboli il noto saggio di R. BARTHES sulla *Guida Blu* della Michelin; in *Miti d'Oggi*, Milano, 1962 (1957); più recenti saggi in questa linea sono quelli di E. COHEN, *A phenomenology of tourist experiences*, in «Sociology», vol. 13, 2, 1979; B. LERIVRAY, *Guides bleus et lunettes rose*, Paris, 1971.

(30) H. LEFEBVRE (*Spazio e politica*, Milano, 1975, p. 130) ha osservato che, con il turismo di massa, si passa dallo «spazio del consumo» (la città, l'*habitat* residenziale) al consumo dello spazio (spiagge, neve, ecc.). Ma forse si può sostenere che si è ormai giunti addirittura al consumo dello spazio astratto, della *distanza*; così R. STRASSOLDI, *Spazio e società* (in preparazione).

divenute dei templi in cui si raccolgono le reliquie dei viaggi e i viaggi si fanno per raccogliere reliquie (31). Vi sono dunque potenti forze psico-sociali che motivano i rapidi spostamenti di crescenti masse di persone tra continenti. Ma il turismo è anche un'istituzione socio-economica, un modo importante di spendere e quindi, di guadagnare; in molti Paesi esso costituisce una fonte importante di reddito, e in alcune località, la fonte basilare o unica.

Non è questa la sede per un'analisi dell'impatto del turismo sull'ambiente naturale ed umano (32). Volevamo solo richiamare l'attenzione sul fatto che il mezzo aereo serve, per buona parte, al turismo di massa a largo raggio, e che questo tipo di turismo non è senza aspetti negativi, sia sull'ambiente fisico che quello socio-culturale. Dal primo punto di vista, si può ricordare la omologazione e commercializzazione dei luoghi, di cui sono emblemi le catene di grandi alberghi, essenzialmente eguali in ogni luogo visitato da tale turismo, e la formazione, attorno ad essi, di strutture di servizio anch'esse spesso estranee all'ambiente tradizionale locale; e spesso vi sono anche effetti negativi sugli ecosistemi naturali (33). Dal secondo punto di vista, si può sostenere che il turismo di questo tipo, solitamente caratterizzato da fretta ed impreparazione, non sempre promuove genuini contatti tra i popoli, né reali allargamenti di orizzonti culturali; ma porta sì solito al consolidamento di stereotipi, sia da parte dei turisti che dei locali, e, da parte di questi ultimi, alla formazione di sindromi psico-sociali distorte, tra il servilismo e la predazione (34). In conclusione, i benefici del mezzo aereo, come veicolo del turismo di massa a lunga distanza, sono abbastanza opinabili; in caso di dimostrazione che i suoi costi ambientali così alti da superare i vantaggi, come affermano i suoi critici, non è impossibile pensare alla sua eclissi.

(31) Così M. CSIKSZENTMIHALYI, E. ROCHBERG-HALTON, *The Meaning of Things*, Cambridge University Press, 1981.

(32) Il turismo è ormai divenuto un importante campo di studi delle scienze umane, a cominciare dalla geografia e dall'economia. Anche la sociologia vanta una certa tradizione in questo campo; un'approfondita bibliografia e documentazione è in corso di raccolta, in Italia, presso il Dipartimento di Sociologia dell'Università di Bologna, a cura di P. GUIDICINI e A. SAVELLI.

(33) Osservazioni critiche sparse, a questo proposito, si trovano in lavori di natura molto varia; ad esempio in quelli di MISHAN e di TORALDO DI FRANCIA, citati alla nota 20; soprattutto MISHAN si lancia con violenza sorprendente contro la «peste» del turismo di massa, in particolare aereo. Un lavoro più sistematico ed equilibrato, ma egualmente molto critico, sugli effetti del turismo sul paesaggio (commercializzazione, standardizzazione, *disneyficazione*, ecc.) è quello di E. RELPH, *op. cit.*, il quale però si sofferma anche sulle conseguenze soggettive, psico-culturali, di tali esperienze turistiche. Un'analisi del turismo dal punto di vista della psicologia della percezione (psicologia ambientale) è fatta da D. APPEYARD, in «*Ekistics*», 45, 2, 1979, p. 151; dove si mette in rilievo gli effetti di «schematizzazione» e «stereotipizzazione». Cfr. anche P.L. PEARCE, *The social psychology of tourist behavior*, Oxford, 1982.

(34) La questione è oggetto di vivace discussione da molto tempo anche tra gli studiosi delle relazioni internazionali e di «ricerca della pace». Così per K. E. BOULDING, in *Conflict and defense*, New York, 1962, p. 243, «talvolta il miglioramento delle comunicazioni corrompe le buone maniere e il viaggiare rende la gente ancora più egocentrica ed ostile agli stranieri». Mentre R. ANGELL, analizzando il ruolo della «mobilità transnazionale» nella «costruzione della pace», esclude i flussi puramente turistici, in quanto non li considera un genuino apporto alla conoscenza e comprensione tra i popoli: in *Peace on the March: transnational participation*, New York, 1969. A simili conclusioni giungono anche alcuni studi di taglio antropologico, sugli effetti del turismo sulle culture locali; cfr. M. S. SCHUDSON, in «*American Journal of Sociology*», 84, 5, March 1979.