

GIULIANO BIZZI

## LA PIANIFICAZIONE FISICA: INTRODUZIONE ALLE TECNICHE

### **Premessa**

Nella costruzione di un metodo di analisi per la pianificazione territoriale ed urbanistica; uno dei maggiori sforzi è quello di sistematizzare la descrizione dell'area che si analizza.

Sistematizzare la descrizione di un'area è un operazione che deve assolvere a due funzioni: quella di far emergere le forze caratteristiche che agiscono su essa e quella di quantificarne i parametri di riferimento.

Per entrambi le operazioni servono degli strumenti di analisi ed una chiave metodologica che partendo dal territorio e dalle complesse relazioni che avvengono su esso riescono a descriverli efficacemente.

Usualmente e come linea di tendenza si riconnettono i fenomeni territoriali ad un rapporto di causa ed effetto, partendo da una scelta di parametri di analisi causali e derivati per lo più da problemi contingenti all'area o dall'interpretazione soggettiva che di essa si ha.

Molti esempi di questo tipo di approccio alla risoluzione dei problemi territoriali possono essere citati.

L'interpretazione della sola componente politica come « leader » del processo di piano, ad esempio, considera il territorio come determinato da una serie di decisioni che sono complesse ed esogene ad esso.

Ancora, i fattori di localizzazione delle attività industriali, spesso usati in grandi progetti di riequilibrio territoriale, dimostrano che vengono trascurate o non considerate le più evidenti valenze territoriali.

Nella pratica della pianificazione s'indaga quindi, essenzialmente

sulle singole relazioni di causa ed effetto, credendo che esse possano rappresentare norme se non leggi alle quali riferirsi.

Si dimostra invece che la coincidenza nello spazio di rapporti tra determinati fenomeni non significa né la loro coincidenza nel tempo né, tantomeno, l'esistenza di una legge costante e determinabile.

Non si posseggono ancora strumenti di analisi tali da poter descrivere efficacemente le complesse relazioni che insistono su un'area. Al contrario di quanto avviene nelle scienze più evolute quali la matematica o la fisica, nelle quali la consequenzialità tra i fenomeni è interpretata con leggi universali e dimostrabili.

D'altro canto partire da considerazioni opposte a quelle finora assunte, cioè considerando il territorio come causa inducente il comportamento umano e non più solo modificato da esso e, quindi, pretendere che il comportamento degli individui sia determinato dall'influenza e dalle variazioni del mondo fisico, significa spiegare solo in modo più deduttivo che induttivo i problemi prodotti sul territorio stesso dall'uomo « abitante ».

Da questa contrastata relatività del mondo fisico deriva allora l'esigenza di trovare una norma di misurazione dei fenomeni spaziali e, quindi, l'esigenza di un metodo di analisi fondato, sui caratteri generali del territorio in modo che sia possibile oltrepassare i concetti di funzione e di relatività.

Nel campo della geografia fisica ad esempio, vi sono alcuni principi e caratteristiche generali con i quali è possibile costruire un quadro di riferimento metodologico.

La circolazione atmosferica, i fenomeni dell'erosione, l'adattamento dei vegetali e degli animali a determinate condizioni ambientali sono tutte componenti con le quali è possibile fissare delle concezioni di carattere generale cioè fornire una chiave d'interpretazione delle dinamiche delle forze naturali e dei loro effetti.

Assumendo allora che un'analoga metodologia d'interpretazione possa essere usata anche per lo studio dei fenomeni territoriali possiamo tentare la definizione di un parametro che permetta una prima classificazione dei fatti territoriali.

La classificazione del territorio attraverso una lettura del genere di vita che su esso si svolge è una prima formulazione che, concepita da Vidal De La Blache, si connette direttamente al concetto di Regionalismo.

Secondo la definizione di Isaiah Bowman, il Regionalismo, infatti, è un processo dinamico particolare che viene a configurare alcune regioni ed alcune collettività con caratteri tali che questi non possono essere riconosciuti, nel momento di analisi, in altre regioni.

Ci si riferisce ai due concetti di popolazione e di habitat che possono essere considerati come riferimenti ricchi di contenuti se applicati allo studio di fenomenologie relative e non all'interpretazione dei processi di evoluzione.

Ipotesi importante questa perchè introduce nell'analisi fenomenologica il concetto di dinamismo che, se applicato ai fatti urbani e territoriali, fornisce un'interpretazione dei comportamenti umani analoga a quelle dei liquidi che, quindi, possono essere interpretate in base alle medesime leggi della termodinamica; e in questo caso si parla di « termodinamica sociale ».

Le circolazioni degli uomini e dei loro prodotti, che rinnovano costantemente il territorio ed i modi di vita, hanno secondo tale interpretazione un comportamento simile a quello dei fluidi.

Le correnti di circolazione delle popolazioni e delle produzioni generano la maggior parte dei fenomeni la cui analisi è la partenza della pianificazione.

Le città nascono in un determinato luogo in funzione del fatto che questo è un incrocio di contatto, di scambio e di trasformazione.

Le campagne prosperano o meno a secondo che le correnti che le attraversano siano più o meno feconde, l'economie regionali si sviluppano o declinano a secondo che i loro orizzonti siano aperti o chiusi.

I porti, i canali, le ferrovie e gli aeroporti sono le arterie principali che alimentano e condizionano queste trasformazioni.

Le regioni geografiche si riconoscono dalla struttura degli incroci.

Si può parlare quindi di analisi di incroci, di catene, di nodi o di reazioni che si propagano per le reti esistenti sul territorio.

Pur riconoscendo al concetto di nodo una certa vaghezza, in quanto esso può essere assimilato indifferentemente sia ad un edificio che ad una nazione, esso è utile perchè è elastico.

Tale malleabilità del concetto è dovuto al fatto che l'« incrocio » che segno la posizione del nodo, possiede un valore astratto.

Una città è un nodo che consiste in un amalgama di un grandissimo numero di elementi i quali possono essere considerati come « incro-

ci » specializzati, che funzionano come un sistema di relazioni che evita la cristallizzazione in uno stato definitivo.

Il problema generale che nasce dal concetto di nodo nell'analisi territoriale è, quindi, strettamente connesso a quello di definizione di « sistema », ed in particolare al sistema tra ambiente fisico ed ambiente umano, rapporto nel quale entrano in gioco anche i « cultural patterns » (sostanzialmente nei confronti di questa problematica si distinguono due campi di riferimento: il mondo interiore ed il mondo esteriore in continuo rapporto evolutivo).

Un altro concetto generale di aiuto e di chiarificazione nello studio di una metodologia di analisi del territorio può venire dall'idea di « consumo ».

Come infatti per il concetto d'« incrocio »; il « consumo » è una nozione sufficientemente astratta e malleabile per poterla adattare ai diversi bisogni dell'analisi che è alla base della pianificazione.

Infatti rappresenta ed è essa stessa sintesi dei rapporti tra mondo esteriore ed interiore, tra ambiente fisico ed ambiente umano, riflette le tradizioni del passato e le tendenze del presente nello stesso modo che considera le risorse accessibili e le condizioni complessive di una regione.

Essa, comunque, non va confusa con la nozione quantitativa dello « standard of living » e non serve a stabilire gerarchie ma solo analisi parallele a quelle degli incroci.

Facendo così si possono ottenere dei risultati molto interessanti sull'influenza della circolazione sui modi di vita.

Il consumo non è importante come effetto, è importante in quanto causa, essendo una componente del regionalismo fortemente condizionata dall'elemento psicologico, che è un aspetto puramente umano; « È difficile che un Paese abbia cose superflue, ma è nella natura del commercio rendere le cose superflue utili e le cose utili necessarie ». (Montesquieu).

Postulando una relazione tra circolazione, incroci e consumo nell'analisi del territorio si tende ad una concentrazione di sforzi che conduca ad una teoria dello stesso.

Di queste interpretazioni complessive bisogna tener conto nella scelta dei metodi di analisi, nella loro applicazione e nello studio dei risultati, per evitare che si finisca per compiere esercizi vuoti di senso e, soprattutto, privi di utilità per il risultato che si vuole raggiungere.

## 1. — Approccio ad un metodo d'interpretazione dei fenomeni territoriali

Nell'introduzione è stata data una prima interpretazione delle fenomenologie delle realtà urbane e territoriali propedeutica alla costruzione di alcuni riferimenti metodologici che siano d'aiuto per la comprensione delle valenze che il territorio o parti di esso, trasformandosi, esprimono.

La prima esigenza di chi pianifica è, infatti, quella di capire quali siano in meccanismi che promuovono la nascita dei fenomeni in una data area, la seconda è quella d'intervenire su essi per correggerne o assecondarne le tendenze.

Per far ciò ci si affida a tecniche ed a metodologie che rappresentano strumenti di analisi ed iter logici che aiutano alla comprensione del fenomeno che si sta analizzando entrando, quindi, nel processo stesso di pianificazione.

Inoltre, se si parte dal presupposto che la pianificazione sia un processo essenzialmente politico, l'uso delle tecniche tende a rivelare le possibili implicazioni delle scelte di politiche alternative di sviluppo.

Di conseguenza è possibile distinguere le tecniche in due grossi insiemi: quello per l'analisi e la spiegazione dei fatti spaziali e quello per la preparazione dei piani e delle loro politiche.

Ora se questi due insiemi vengono considerati in relazione al loro impiego per la produzione attuale dei piani e se, se ne valutano le loro applicazioni, il più delle volte, due elementi di critica emergono.

Il primo è la frammentazione, i diversi oggetti di analisi sono spesso considerati come isolati gli uni dagli altri ed i diversi momenti dell'esecuzione del piano sono spesso espressi poco chiaramente.

Il secondo è l'assenza di una strategia di sviluppo di piano chiara.

Le cause di questi salti nello sviluppo organico della pianificazione risiedono nel mantenere separati questi due gruppi proprio perché si tende a mantenere non collegati il momento analitico con il momento propositivo.

È tuttavia possibile tracciare uno schema che serva ad individuare una linea di condotta per la comprensione dei fenomeni spaziali e di conseguenza per l'uso delle tecniche.

Per meglio capire quali siano i meccanismi che determinano gli effetti territoriali in modo da integrare più efficacemente tra loro feno-

meni e tecniche di analisi e di programmazione, conviene enunciare quali siano, allo stato attuale, i fenomeni più macroscopici che si riscontrano nell'organizzazione e la gestione dello spazio fisico. Tra questi si possono citare ad esempio:

i) una crescita urbana estesa soprattutto alle grosse agglomerazioni urbane ed alle aree metropolitane (<sup>1</sup>);

ii) una conseguente crescita suburbana e delle frangie periferiche urbane con conseguenti fenomeni di congestione legati alla accessibilità ed alla polarizzazione sociale;

iii) una ristrutturazione dell'occupazione dipendente dalla modifica delle tecniche produttive, dall'andamento della produttività del lavoro, dalla domanda dei prodotti e dall'offerta di lavoro, spazio e capitali.

Inoltre i flussi di lavoro tra i settori economici ed il ruolo di questi nell'economia nazionale intervengono fortemente nelle migrazioni interregionali;

iv) una crescita del settore pubblico che da un lato sostiene un processo di accumulazione per alcuni settori economici, dall'altro incrementa la maggior parte delle politiche territoriali e quelle relative alla fornitura di servizi pubblici.

Esistono come visto esigenze specifiche per le giustificazioni delle caratteristiche che un piano deve avere, surrogate, comunque, da una « ragionevole » esattezza dei suoi propositi mediante una continua verifica tra obiettivi, opzioni, scelte e strategie progettuali.

Nello svolgimento di un piano le tecniche, di conseguenza, devono provvedere, come produzione finale, ad un ossatura dell'uso del suolo che può essere adoperata per articolarvi localizzazioni specifiche e politiche di sviluppo per tutti gli operatori coinvolti nel piano stesso, come ad esempio le politiche riguardanti la distribuzione spaziale delle attività e dello sviluppo delle abitazioni degli altri usi del suolo e delle infrastrutture, ed al contempo esplorare le implicazioni spaziali delle politiche non spaziali, come ad esempio quella sociale o quella culturale.

(<sup>1</sup>) Sul concetto di Area Metropolitana cfr.: PETER HALL e DENNIS HAY, *Growth Centres in the European Urban System*, Heinemann Educational Books, London 1980.

Indipendentemente dalle tecniche e dal loro uso, in questo paragrafo conviene porre in evidenza il momento generale di approccio all'individuazione delle problematiche di un'area da pianificare, cioè indagare sul primo momento di conoscenza che precede l'applicazione della sequenza metodologica dello sviluppo di un piano, in modo che i postulati che sono alla sua base risultino bene in evidenza.

Le relazioni tra i fenomeni che verranno usate per la spiegazione di questa componente sono strettamente interdipendenti dato che, è bene ricordare, il territorio viene qui considerato come un sistema integrato nel quale quando un punto o un settore viene in qualche modo sollecitato questo reagirà inducendo effetti negli altri componenti del sistema (territorio) che a loro volta reagiranno tra di loro investendo in questo processo anche la causa originaria.

Comunque procedendo schematicamente è possibile costruire un riferimento che introduca alla metodologia di piano partendo proprio da un tipo di considerazioni a carattere generale sui più macroscopici fenomeni che caratterizzano l'area in esame.

Il riferimento è rappresentato nel nostro caso da una descrizione di una statistica campionaria che individua cinque principali elementi di lettura e di interpretazione delle cause e degli effetti reciproci d'influenza di una « regione » essi sono:

- 1) la descrizione delle forze principali che inducono un cambiamento strutturale di un territorio;
- 2) gli effetti più importanti che da esse derivano;
- 3) le cause che soggiacciono a queste trasformazioni;
- 4) i maggiori impedimenti od ostacoli alla trasformazione od allo sviluppo pianificato;
- 5) i maggiori fattori dipendenti da questi processi in atto.

È evidente che questa organizzazione è puramente descrittiva e che nella esperienza d'indagine su un campione le fenomenologie così descritte possono alternarsi, diventare, cioè, da cause effetti o da ostacoli fattori indotti, quindi non si deve attribuire ad essa una determinazione scientifica esatta.

È importante però, mediante la lettura di questa serie di fattori, iniziare ad interpretare i rapporti delle forze che agiscono sul territorio come strettamente interconnessi, dove cioè i fattori spaziali hanno ripercussioni su quelli spaziali e viceversa e dove fenomeni esogeni

TAB. 1. - Descrizione degli elementi di lettura ed interpretazione nel caso di una « regione »

I principali fattori che promuovono lo sviluppo di un'area	Gli effetti più importanti	Le cause (se note)	I maggiori ostacoli allo sviluppo	I più evidenti fenomeni che ne derivano
Crescita dell'occupazione e della popolazione in conseguenza della pianificazione dell'area in esame	Livelli molto alti di scambi economici e fenomeni di congestione della rete dei trasporti nei suoi nodi maggiori	Congestione delle infrastrutture derivate da un modello territoriale formato da centri di attività con popolazione residente sparsa - elevato numero di spostamenti per cause commerciali, forti volumi di traffico	Scarsità di spazio per nuove localizzazioni residenziali	
Decentramento di popolazione	Scarsità di alloggi, declino delle prospettive di occupazione	Esigua occupazione nel settore di base	Scarsità di suolo per uso industriale	Declino delle aree centrali urbane
Crescita dell'industria di base	Crescita regolare dell'area considerata	Concentrazione di settori produttivi a forte crescita economica	Scarsità di suolo per uso industriale	Equilibrio della popolazione residente tra aree centrali ed aree periferiche. (Equilibrio negli spostamenti)
Immigrazione di popolazione dovuta ad una domanda di abitazioni	Crescita della popolazione	Immigrazione dai centri urbani maggiori limitrofi	Scarsità di suolo per le residenze e servizi e gli usi produttivi	Incremento delle attività commerciali a supporto della crescita della popolazione
Emigrazione di popolazione attiva	Perdita di potenziale forza lavoro/redditi bassi	●fferta di lavoro più sviluppata in altri centri	Problemi di gestione della finanza locale	Incremento proporzionale della popolazione non attiva
Crescita dell'industria di base ed incremento della popolazione a livello nazionale	Crescita di occupazione e di popolazione	Buona struttura delle industrie	Gestione delle finanze locali	Immigrazione di popolazione nelle aree considerate
Crescita dell'industria di base	Problemi connessi alla crescita della popolazione e alla collocazione della nuova forza	Buona struttura industriale localizzata vicino ai centri di mercato	Scarsità di suolo per uso industriale	Previsione sulla quantità dei servizi

TAB. I. - (Segue)

I principali fattori che promuovono lo sviluppo di un'area	Gli effetti più importanti	Le cause (se note)	I maggiori ostacoli allo sviluppo	I più evidenti fenomeni che ne derivano
Crescita della popolazione (incremento naturale + immigrazione)	Pressioni insediative residenziali e produttive solo in alcune aree « chiave »	Espansione delle fraglie urbane ed emigrazione dal centro urbano		Previsione di aree per le residenze ed i servizi
Emigrazione	Declino industriale e perdita di opportunità di lavoro	Cause strutturali dell'industria tradizionale e conseguente declino industriale	Esigenza di nuovi investimenti	
Crescita industriale concentrata in settori ad elevato capitale	Scarsità di nuovi posti di lavoro; servizi e trasporti inadeguati; declino urbano	Esigua base industriale	Bassa rendita fondiaria fenomeni di declino e faticenza urbana	Presenza di conurbazioni framentarie nell'hinterland
Crescita dell'occupazione	Stock abitativo insufficiente ed al di sotto degli standards	Buona struttura industriale. Stock abitativo insufficiente		Emigrazione della popolazione in conseguenza della carenza di residenze
Elevato incremento della popolazione	Residenze per le nuove famiglie	Scarsità di suolo per uso residenziale	Offerta di abitazioni in centri limitrofi	Emigrazione per scarsità di alloggi
Immigrazione di popolazione in rapporto ad un'offerta di alloggi	Il livello di immigrazione crea problemi ambientali	Espansione delle fraglie periferiche		Le nuove residenze inducono la creazione di nuovi posti di lavoro nelle aree di nuova espansione
Immigrazione della popolazione	Il livello dell'immigrazione squilibra il rapporto occupati/residenti	Espansione delle aree periferiche	Domanda per nuove abitazioni	Equilibrio tra popolazione ed occupazione

TAB. 1. - (Segue)

I principali fattori che promuovono lo sviluppo di un'area	Gli effetti più importanti	Le cause (se note)	I maggiori ostacoli allo sviluppo	I più evidenti fenomeni che ne derivano
Crescita dell'occupazione	Pressione degli attivi e dei residenti ad insediarsi solo in alcune aree « chiave »	Espansione delle aree urbane periferiche	Gestione della finanza locale	Domanda di abitazioni
Crescita e riconversione dell'occupazione	Differente crescita della popolazione nelle diverse parti urbane	Buonostato delle residenze; declino dei trasporti urbani	Poca offerta di suolo (elevato valore agricolo); politiche di protezione agricole	Equilibrio tra domanda ed offerta di abitazioni e posti di lavoro
Crescita di popolazione derivata principalmente da immigrazione	Domanda di residenze solo per alcune aree	Crescita delle frange suburbane e fenomeni di migrazione all'interno dell'area urbana		Equilibrio tra occupazione e residenti
Declino dell'occupazione	Perdita di posti di lavoro per i residenti	Declino della base industriale	Crescita di bassi redditi	Emigrazione e declino della natalità
Declino dell'occupazione	Perdita di posti di lavoro e patrimonio edilizio obsoleto	Decadimento del patrimonio edilizio	Finanza locale ed offerta di suolo	Previsioni per i servizi ed i trasporti
Declino dell'occupazione ed incremento naturale della popolazione	Crescita della sottoccupazione; stock abitativo inadeguato	Sottoimpiego della struttura industriale esistente	Mancanza di uno sviluppo corretto della finanza locale	Fenomeni di emigrazione dal centro verso la periferia

all'area considerata condizionano o vengono condizionati da quelli propri dell'area stessa.

La tavola che segue è tratta da uno studio del CES <sup>(2)</sup> per conto della CEE e viene riportata integralmente.

## 2. – Tecniche e metodi per soggetti di analisi

Prima di descrivere le tecniche divise nei due schemi di riferimento accennati nel paragrafo precedente è opportuno considerare quali siano i soggetti della pianificazione ai quali queste tecniche si riferiscono, non dimenticando però che il momento della comprensione del fenomeno ed il momento della sua pianificazione, se considerati per soggetti di analisi, non possono essere distinti.

Inoltre nella pratica comune dell'analisi urbana e territoriale vi è una stretta relazione tra le classi stesse, ad esempio come accade tra la classe popolazione e quella dell'occupazione, ma per una descrizione delle tecniche che indagano su ciascun soggetto o componente territoriale o, comunque classe, è conveniente considerarlo come distinto.

Quindi le classi di riferimento che adopereremo sono generalissime e considerate chiuse, nel senso che non ammettono alcuna interrelazione l'una con l'altra.

I soggetti ai quali ci si riferisce in questo paragrafo sono:

- la classe dei dati territoriali;
- la popolazione in quanto tale;
- la struttura dell'occupazione;
- il settore residenziale,
- il commercio;
- i trasporti;
- le metodologie generali che sono alla base dello sviluppo e della valutazione dei piani.

<sup>(2)</sup> Cfr: Centre for Environmental Studies; *The use of techniques in urban planning*, in *Final Report, a project commissioned by the Commission of the European Communities*, London 1980.

## 2.1. - *L'analisi dei dati territoriali*

Per analisi dei dati territoriali e cioè per l'analisi di quelle determinanti che vanno dallo studio delle densità, delle centralità dei luoghi <sup>(1)</sup> allo studio della composizione interna di una città a quello dei formati urbani, ecc., esistono metodologie, tecniche e teorie di geografia urbana che rappresentano l'introduzione ed il postulato a qualsiasi operazione di pianificazione <sup>(2)</sup>.

Conviene qui accennare che le metodologie che verranno descritte sono applicate allo studio di tutti i soggetti che entrano nel meccanismo della pianificazione e si usano per investigare su fenomeni che non possono essere spiegati direttamente dalle letture o dalle metodologie di natura esclusivamente qualitativa.

Le tecniche ed i metodi di analisi dei dati si possono classificare in rapporto al numero delle variabili che esse considerano.

Esistono tecniche che studiano l'andamento di una sola variabile, come ad esempio la *distribuzione della popolazione su un'area* e la relativa *densità* o come la *distribuzione delle attività in generale*, ad esempio: il commercio o le attività di servizio.

Esistono tecniche che prendono in considerazione due variabili e le mettono in relazione tra loro per studiarne i mutui rapporti o l'andamento dell'una al variare dell'altra come ad esempio accade per le *regressioni* e le *proiezioni nelle forme lineari, esponenziale e logaritmiche* applicate usualmente allo studio dei trends temporali della popolazione, della struttura dell'occupazione od anche allo studio e la classificazione delle località centrali.

Le regressioni e le correlazioni così come si applicano allo studio di due variabili possono essere applicate a quello di più variabili come

<sup>(1)</sup> Sul concetto di centralità cfr.: WALTER CHRISTALLER, *Le località centrali della Germania Meridionale*, Franco Angeli Editore, Milano 1980 e PAUL CLAVAL, *La teoria delle località centrali*, in *Città e Regione in Europa* a cura di Roberto Mainardi, Franco Angeli Editore, Milano 1980.

<sup>(2)</sup> Per quanto riguarda le teorie della Geografia Urbana cfr.: JACQUELINE BEAUJEU-GARNIER e GEORGES CHABOT, *Trattato di Geografia Urbana*, Marsilio Editore, Padova 1976; ARTHUR E. SMAILES, *Geografia Urbana*, Marsilio Editore, Padova 1979; PIERRE MERLIN, *Methodes quantitatives et Espace urbain*, Masson et Cie Editeurs, Paris 1973; PIERRE-HENRY DERYCKE, *Economia urbana*, Società Editrice il Mulino, Bologna, 1972.

accade per l'analisi delle *componenti principali* <sup>(5)</sup>. Inoltre a questo tipo di tecniche bisogna aggiungere tutti i metodi di rappresentazione che si basano sulla teoria degli insiemi e sulla teoria dei grafici come ad esempio avviene per l'analisi del « cluster » <sup>(6)</sup>.

## 2.2. — *L'analisi della popolazione*

Le tecniche che analizzano la popolazione come « soggetto » della pianificazione si possono dividere per comodo in tre sottoinsiemi.

2.2.1. — Il primo è l'analisi dei dati che caratterizzano la popolazione in esame e, quindi, l'elencazione di quali siano le tecniche che li studiano, dato che i dati della popolazione possono essere ulteriormente divisi in:

i) lo studio delle componenti di cambiamento della struttura della popolazione e, di conseguenza, l'analisi della struttura stessa: rapporto tra età e sesso (piramide dell'età), composizione delle famiglie e stato economico delle stesse (fasce di reddito, posizione nella professione del capo famiglia, ecc.);

ii) lo studio dei coefficienti di localizzazione delle famiglie, studio delle densità, delle distribuzioni e gli studi sui metodi d'indicizzazione delle localizzazioni, ecc...;

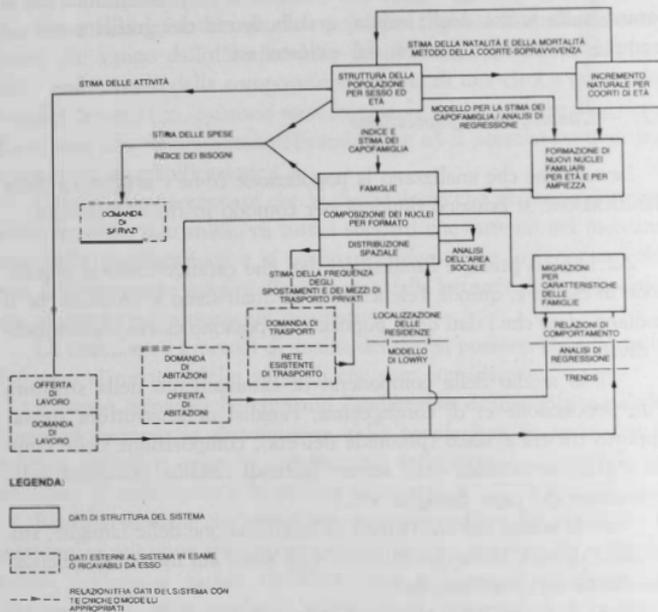
iii) lo studio dell'andamento della popolazione fondato sull'analisi della variazione di un « trend » temporale preso a riferimento;

iv) lo studio degli indici di rappresentazione della popolazione divisi generalmente in indici di « migrazione » che quello d'*immigrazione*, indici di natalità e di mortalità ed indice di nuzialità.

2.2.2. — Il secondo riguarda il problema della proiezione della popolazione che viene risolto usualmente dalle due tecniche della « cor-

(5) Cfr. RONALD J. JOHNSTON. *Multivariate Statistical Analysis in Geography A Primer on the General Linear Model*. Longman, London 1980.

(6) Cfr.: A. RIZZI, *Analisi dei Gruppi* (Cluster Analysis), La Goliardica Editrice, Roma 1981.

TAV. 1. - *Analisi della popolazione*

te-sopravvivenza»<sup>(7)</sup> e dalla « proiezione dei numeri indice » delle famiglie che possono essere usate sia come complemento dell'una con l'altra sia come verifica reciproca.

2.2.3. - Il terzo si riferisce allo studio del fenomeno dello spostamento o delle migrazioni in generale e si basa su tre tecniche; una che studia l'andamento del fenomeno nel tempo, preso un « trend » di rife-

(7) Per una completa trattazione degli argomenti ed in particolare del Metodo della Coorte Sopravvivenza cfr.: A.G. WILSON *Urban & Regional Models in Geography & Planning*, John Wiley & Sons, London 1975.

rimento. Le altre due che possono essere considerate come esogene alla classe popolazione, ma che ne condizionano l'andamento sono: l'analisi della popolazione attiva confrontata mediante tecniche di correlazione statistica con il mercato del lavoro e l'analisi delle determinanti di offerta di suolo e di abitazioni in generale per l'area che si studia.

Per una visione complessiva dei metodi e delle tecniche che riguardano l'analisi della popolazione si rimanda alla tav. 1, dove in forma diagrammatica vengono descritte le relazioni delle sue componenti e le tecniche che di volta in volta vengono usate per le loro analisi.

### 2.3. - *L'analisi della struttura dell'occupazione*

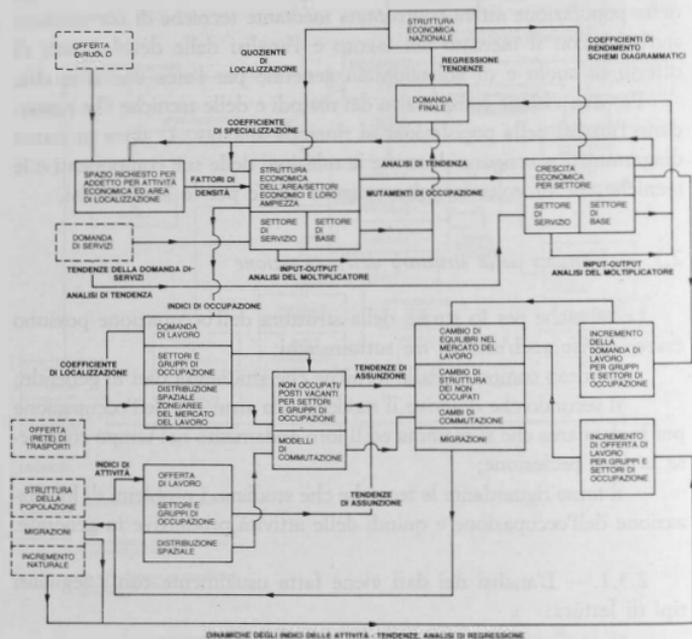
Le tecniche per lo studio della struttura dell'occupazione possono essere divise anch'esse in tre sottoinsiemi:

- il primo composto dalle tecniche che studiano i dati in generale;
- il secondo che descrive il modello e la struttura dell'occupazione per la data area che si esamina ed il loro andamento nel tempo compresa la loro proiezione;
- il terzo riguardante le tecniche che studiano i problemi di localizzazione dell'occupazione e quindi delle attività produttive in generale.

2.3.1. - *L'analisi dei dati viene fatta usualmente con i seguenti tipi di lettura:*

- i)* la distribuzione per formato e tipo d'impresa;
- ii)* i quozienti di localizzazione e curve di localizzazione;
- iii)* i coefficienti di localizzazione e curve;
- iv)* i coefficienti di produzione;
- v)* la struttura occupazione/reddito;
- vi)* i diagrammi a quadrante e/o scatola <sup>(8)</sup>.

<sup>(8)</sup> Una trattazione esauriente degli argomenti elencati nei punti *i, ii, iii, iv, v e vi*, del capoverso 2.3.1 è data da: P.E. LLOYD e P. DICKEN, *Spazio e localizzazione: un'interpretazione geografica dell'Economia*, a cura di M. Costa e M.P. Paquini, Franco Angeli Editore, Milano 1979; GIORGIO PRETO, *Economia della localizzazione. Teoria dell'unità produttiva e della localizzazione territoriale*, Franco Angeli Editore, Milano 1979; PAUL CLAVAL, *Elements de Géographie Economique*, Editions M.Th. Gérin, Paris, 1976.

TAV. 2. - *Analisi dell'occupazione*

2.3.2. - Il secondo sottoinsieme, relativo alla descrizione dell'occupazione e dei suoi trends, ha le seguenti tecniche applicative:

- i) la tecnica delle componenti di cambiamento o tecnica dello « shift and share » <sup>(9)</sup>;
- ii) l'analisi del moltiplicatore, direttamente derivato dalla teoria della base economica <sup>(10)</sup>;

<sup>(9)</sup> Cfr.: A.G. WILSON, *op. cit.*

<sup>(10)</sup> Cfr.: H.W. RICHARDSON, *Economia regionale*, Il Mulino Editore, Bologna 1971; J. AIRON, *Fiscal-policy Theory on an Inter-regional Economy: General Inter-regional*

- iii) i modelli input-output<sup>(11)</sup>;
- iv) alcuni modelli econometrici descritti nell'ultimo paragrafo;
- v) lo studio dei trends delle medie delle attività.

2.3.3. — L'ultima parte, che riguarda la localizzazione delle attività produttive e dell'occupazione, non considera, come accade per l'emigrazione della popolazione, tecniche direttamente correlate al soggetto di analisi, ma questo viene considerato indirettamente in rapporto ad altre determinanti di carattere spaziale ed aspaziale. Esse sono la definizione delle aree di mercato e del lavoro, già esaminate nelle analisi dei dati dell'occupazione, *l'analisi delle risorse*, come ad esempio la disponibilità di suolo per attività economiche diversificate nelle loro componenti, i *modelli di localizzazione dei servizi*<sup>(12)</sup> e *l'analisi dei vincoli tra gli stessi elementi*<sup>(13)</sup>.

Anche in questo caso per una visione complessiva del settore dell'occupazione si rimanda alla tav. 2 del paragrafo.

#### 2.4. — Il settore residenziale

L'analisi delle residenze va divisa, in linea generale, nell'analisi dei dati propri del settore e nelle tecniche che analizzano la domanda e l'offerta delle abitazioni.

Usualmente la domanda delle abitazioni viene analizzata mediante indici rappresentativi delle medie dei capifamiglia e delle distribuzioni e composizioni delle famiglie stesse.

*multipliers and their Applications*, in *Paper and Proceedings of Regional Science Association*, XIX 1967.

<sup>(11)</sup> Cfr.: WALTER ISARD, *Localizzazione e spazio economico*, Editore Cisalpino, Milano 1962; C.M. TIEBOUT, *Una valutazione dei modelli input-output regionali ed interregionali*, in *Analisi regionale* a cura di L. Needleman, Franco Angeli Editore, Milano 1973.

<sup>(12)</sup> Cfr.: A.G. WILSON, *op. cit.*; HENDRICUS C. BOS, *La distribuzione delle attività economiche nello spazio*, Marsilio Editore, Padova 1968; COLIN LEE, *I modelli nella pianificazione*, Marsilio Editore, Padova 1975; IRA S. LOWRY, *Modello di una Metropoli*, Guida Editore, Napoli 1972.

<sup>(13)</sup> Cfr.: I. Mc HARG, *Design With Nature*, Doubleday/Natural History Press, New York, 1971.

L'offerta a sua volta si studia con l'analizzare lo stock delle abitazioni offerte in rapporto a: *il loro formato, la loro tipologia, la loro distribuzione nello spazio ed il loro stato di conservazione*, con l'analisi della produzione edilizia, studiata in un suo « trend » preso a riferimento, e con lo studio quantitativo del mercato stesso per quanto riguarda, ad esempio, fenomeni quali la sua trasparenza o la sua opacità, ecc.

Lo studio del rapporto tra domanda ed offerta per la determinazione del *fabbisogno* nelle sue forme di *pregresso* ed *attuativo* <sup>(14)</sup> si basa su tecniche quali *l'analisi dell'area sociale, l'analisi delle componenti del « cluster », l'analisi delle componenti dei bisogni, le misure di uguaglianza e di disuguaglianza tra le componenti che formano il mercato delle abitazioni e l'analisi dei residui* sia della *domanda* che dell'*offerta*.

L'analisi del fabbisogno attuativo viene determinata con la stima del numero delle famiglie future, con l'analisi dei movimenti migratori della popolazione e con gli indici che riguardano l'andamento del mercato delle abitazioni per il conseguimento dell'equilibrio tra la domanda e l'offerta.

L'ultima parte dell'analisi sulle residenze riguarda la localizzazione delle stesse e si basa su *modelli gravitazionali* e di *accessibilità*, primo fra tutti il modello di Lowry <sup>(15)</sup> e su *modelli micro-economici* come quello del mercato delle abitazioni che è stato accennato per parti nei precedenti capoversi.

Anche per questo soggetto di analisi si rimanda per una visione complessiva delle interrelazioni tra le sue parti alla tav. 3.

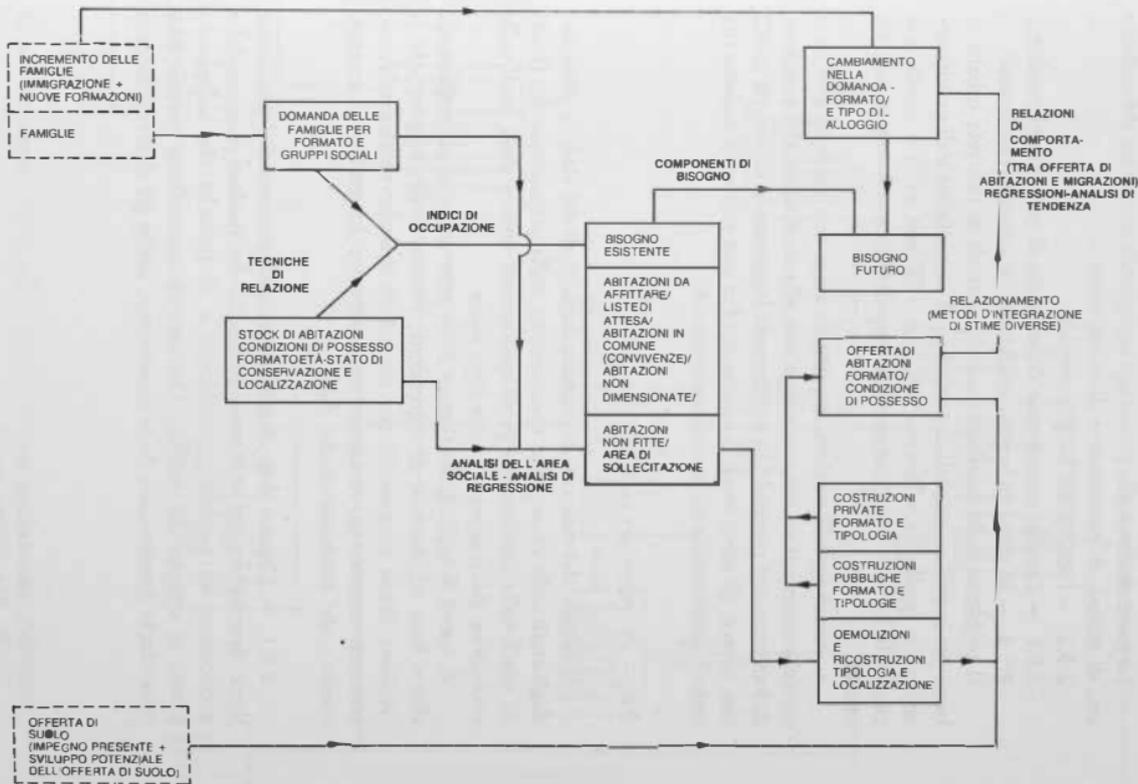
## 2.5. — Il commercio

Il settore del commercio ha, nella parte dedicata allo studio dei dati, come indici più rappresentativi le *distribuzioni delle spese per tipo di bene* tra i consumatori, l'*analisi delle distribuzioni delle vendite per tipo, classifica* per mq. ecc.

<sup>(14)</sup> Cfr.: MAURIZIO COPPO, GIOVANNI FERRACUTI e DUILIO GRUTTADAURA, *Enti locali e fabbisogno abitativo; dalla previsione della domanda alla programmazione dell'offerta*, Edizioni delle Autonomie, Roma 1979.

<sup>(15)</sup> Cfr.: IRA S. LOWRY, *op. cit.*

TAV. 3. - Analisi del fabbisogno abitativo



LA PIANIFICAZIONE FISICA: INTRODUZIONE ALLE TECNICHE

La parte dedicata alle proiezioni comprende invece un abbondante uso di metodi di previsione e di stima come:

2.5.1. — l'analisi dei luoghi centrali;

2.5.2. — l'analisi previsionale delle medie di vendita per prodotti;

2.5.3. — la stima di nuovo spazio per le attività commerciali.

Il problema delle localizzazioni commerciali in una rete urbana si basa, per lo più, su modelli di consumo, di accessibilità e di gravitazione, come quello di « Hansen »<sup>(16)</sup>, di « Wilson »<sup>(17)</sup> e quello già citato di Lowry, per rimanere nella modellistica più conosciuta ed usata.

A questi modelli si deve aggiungere tutta una serie di metodi e tecniche quantitative che contribuiscono alla risoluzione dei problemi di localizzazione partendo da presupposti leggermente diversi da quelli che, invece, gli stessi modelli assumono. Per una visione di assieme del settore commerciale si rimanda alla tav. 4.

## 2.6. — *Il settore dei trasporti*

Il settore dei trasporti è formato dagli studi dei dati in generale, dagli studi sulle cause dello spostamento, sulla generazione dei flussi, da quelli sulla distribuzione degli spostamenti stessi e dagli studi sulla evoluzione dei trasporti e sulle loro mode.

A questi si aggiungono l'*analisi della generazione degli spostamenti* che si basa su tecniche di regressione, l'*analisi delle categorie che si spostano*, divise usualmente per tre grandi insiemi: residenza-lavoro, residenza-commercio, residenza-tempo libero e lo studio del *trasferimento o del cambiamento dei flussi*.

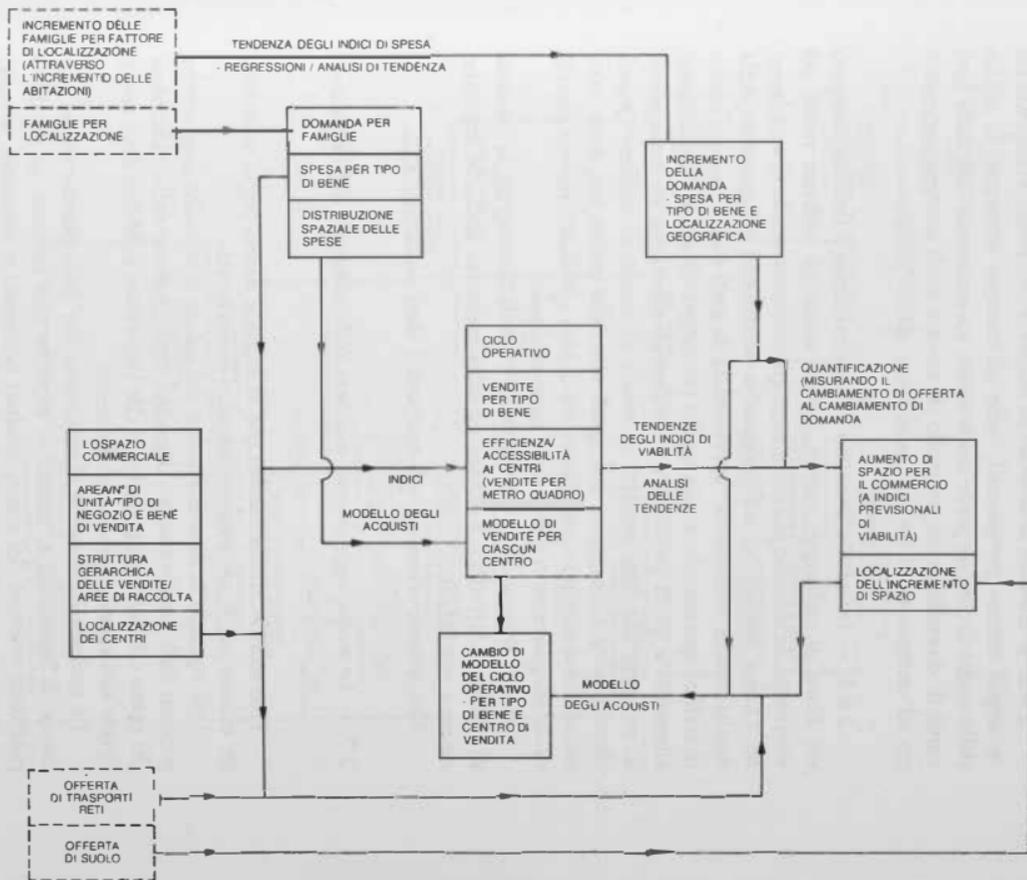
2.6.1. — *L'analisi della distribuzione degli spostamenti*. Usualmente viene determinata dal confronto congiunto dei risultati ottenuti dalla applicazione di modelli gravitazionali e di tecniche che valutano i fattori di crescita del traffico. Ovviamente quest'ultime considerano oltre che le determinanti degli spostamenti, anche gli elementi esogeni

<sup>(16)</sup> Cfr.: COLIN LEE, *op. cit.*

<sup>(17)</sup> Cfr.: A.G. WILSON, *op. cit.*

Tav. 4. - Analisi della struttura commerciale

al settore stesso, come ad esempio, nuove localizzazioni direzionali,  
ecc.



2.6.2. — *L'analisi delle mode di trasporto* può essere sviluppata sia in singoli termini previsionali, come ad esempio attraverso lo studio delle medie di crescita per le mode stesse, sia attraverso l'uso delle loro curve di diversificazione, in modo da trovare quali connessioni esistono ad esempio tra il traffico pubblico e quello privato.

2.6.3. — Infine per lo studio del trasferimento o del cambiamento dei flussi di traffico e, quindi, per lo studio di itinerari nuovi od alternativi, le tecniche più usate sono generalmente quelle di simulazione. Queste consistono nell'assegnare a determinati collegamenti della maglia urbana, usualmente rappresentata da grafi e nodi, tutto il carico di traffico ipotizzabile, anche quello che deriva da itinerari considerati alternativi a quelli prescelti, e valutarne gli effetti che ne conseguono in rapporto alle loro capacità di tenuta di carico di traffico. Quindi ripetere tutta l'operazione per quelli che nella prima fase sono stati esclusi dal conteggio e paragonare tra di loro i risultati ottenuti, (tecnica di assegnazione o tecnica del tutto o niente).

In parallelo, un'altra tecnica usata è quella di misurare la capacità di resistenza a traffico esistente ed intervenire sui nodi che risultano essere i più deboli.

Una visione d'insieme dei trasporti è data nella tav. 5.

## 2.7. — *Le metodologie generali alla base dello sviluppo e della valutazione dei piani.*

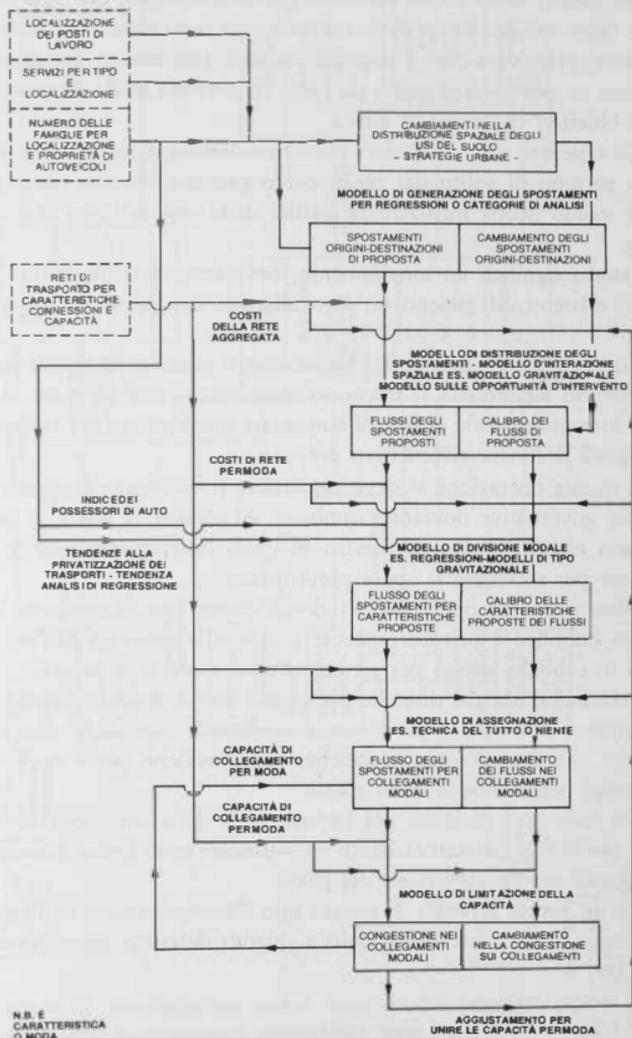
Due sono le interpretazioni che di solito si danno per la valutazione economica di un piano urbanistico o territoriale.

Una riguarda la determinazione del valore economico degli effetti prodotti dalle trasformazioni d'uso del suolo derivate dalle indicazioni del piano e le scelte dei parametri che l'operatore pubblico deve considerare nell'amministrazione dello stesso.

La seconda è endogena al medesimo iter della pianificazione e si avvale di metodologie, metodi e tecniche che mettono in continuo confronto obiettivi del piano, risultati perseguiti e situazione attuale, mediante parametri che tendono o alla massimizzazione dei benefici o alla minimizzazione dei costi insiti nel piano stesso.

2.7.1. — La prima interpretazione non ha presupposti direttamen-

Tav. 5. - Analisi dei trasporti -



te connessi alla tecnica urbanistica, come invece avviene per tutti i soggetti della pianificazione esaminati precedentemente, ma rappresenta un ramo dell'economia dello spazio e, per certi versi, dell'amministrazione urbanistica che, a secondo dei casi, può essere considerato sia come un postulato di piano sia come un corretto modo di perseguire gli obiettivi che il piano indica.

Gli obiettivi particolari che l'analisi economica in questo caso persegue partono di solito dal presupposto generale che un piano per essere valido debba innalzare la qualità della vita nell'area che considera.

Questo significa un innalzamento, per esempio, della qualità dei servizi esistenti od almeno un loro allargamento in termini quantitativi.

Continuando con l'esempio, l'aumentare il numero dei servizi significa per chi amministra il territorio innanzitutto una revisione delle spese in conto capitale al fine di aumentare quest'ultimo per ricavarne una quota destinata all'obiettivo previsto.

A questa operazione si deve aggiungere il conteggio di quanto le imposte governative dovranno cambiare, ed inoltre, la scelta di quali debbano essere i mutui o prestiti ai quali l'amministrazione dovrà accedere per sostenere la spesa preventivata.

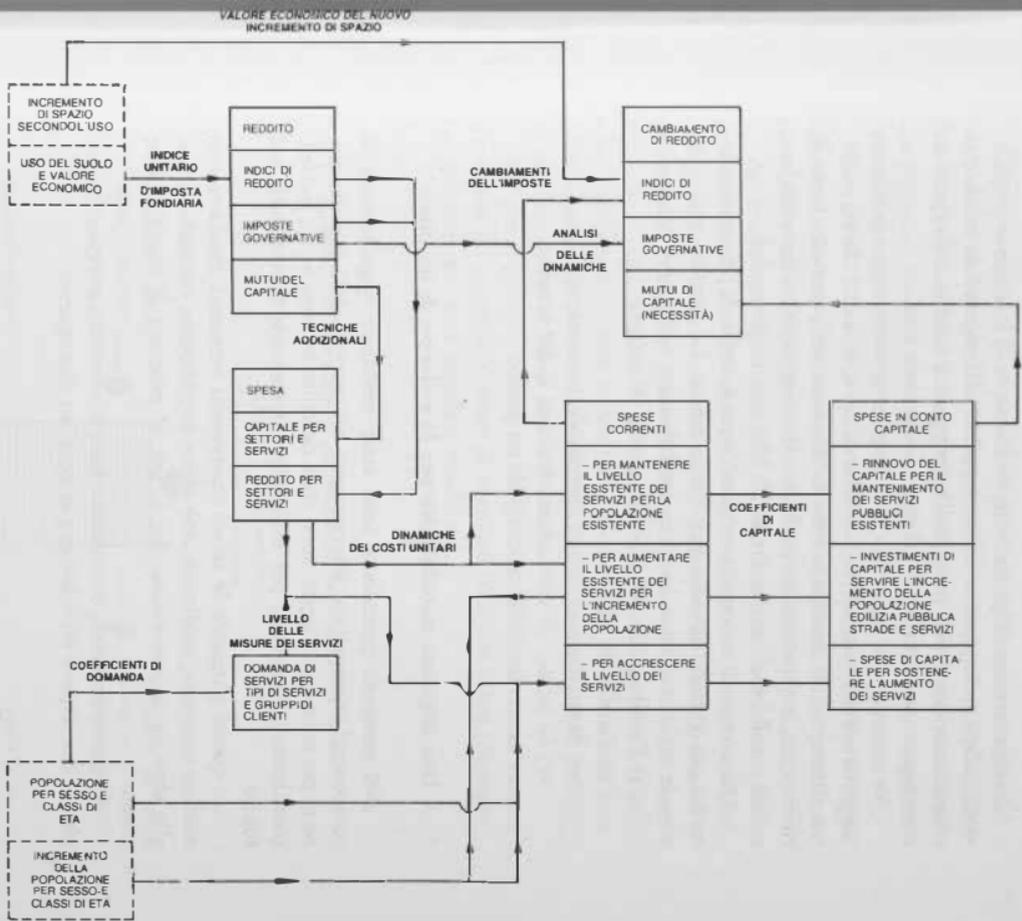
Oltre a queste operazioni vi dovrà essere una ricognizione del reddito pubblico e privato esistente e di quello generato dall'attuale quota di capitale, diviso per settori di produzione e di servizio.

Comunque bisogna dire che per questo tipo di analisi economica e per quanto concerne il pianificatore territoriale non si fa ricorso a tecniche o a metodologie specifiche, come avviene per i medesimi argomenti nell'economia dello spazio.

Gli indicatori di stima del fabbisogno e della situazione attuale sono, per lo più, già stati elaborati e compaiono sotto forma di indici e coefficienti per l'elaborazione del piano.

Per la lettura generale di questo tipo d'interpretazione dell'analisi economica si può fare riferimento a quanto descritto sinteticamente nella tav. 6.

2.7.2. — L'altro tipo d'interpretazione è connesso a l'uso di tecniche e di applicazioni metodologiche che di per sé, sono esaustive del



processo di pianificazione stesso (analisi costi-benefici, analisi di so-  
glia, valutazione d'impatto ambientale, ecc...) (16).

(16) Per l'analisi costi-benefici cfr.: AA.VV., *Cost-Benefit Analysis*, a cura di Richard

TAV. 6. - Analisi economica

La caratteristica di queste tecniche risiede nella loro stessa formulazione, infatti tutte partono dal presupposto dell'esigenza di valutare la convenienza economica insita nell'intraprendere e nello sviluppare un determinato progetto od intervento in una data area.

Ne consegue che sia l'area che il progetto possono essere letti in un rapporto reciproco attraverso una serie di classi od indici che ne valutino, attraverso una monetizzazione o comunque un parametro certo di riferimento, le rispettive compatibilità od incompatibilità economiche e sociali e ambientali nei confronti di altri assetti ipotizzabili.

Questo tipo di razionalità economica per le scelte di programmazione ha una gamma metodologica molto ampia. Le tecniche più usate sono le seguenti e sono descritte sinteticamente nell'ultimo paragrafo:

- i) l'analisi dello sviluppo potenziale di un'area;
- ii) l'analisi di soglia;
- iii) la matrice del conseguimento degli obiettivi;
- iv) la tecnica di valutazione dei costi e dei benefici;
- v) la tecnica della elasticità di un piano.

### 3. — Una sequenza metodologica per lo sviluppo di un piano

Nel paragrafo precedente sono state analizzate singolarmente le componenti principali che intervengono nel processo della pianificazione e, per ognuna di queste, sono state descritte le tecniche o i modelli considerati i più idonei per indagarle, interpretarle e proiettarle nel futuro.

In questo paragrafo le stesse componenti verranno considerate in maniera integrata, analizzate cioè come strettamente correlate le une alle altre in un continuum che è, poi, il processo di pianificazione stesso.

Di questo processo, considerato dunque momento integrato e completo, due aspetti metodologici si possono distinguere.

Layard, Penguin Books Ltd, London 1980; DASGUPTA-PEARCE, *Analisi costi-benefici. Teoria e pratica*. ISEDI, Milano 1975; GEOFFROY D'AUMOLE, *La Programmation des Décision*, in *Press Universitaires de France*, Paris 1968; CLAUDE MICHAUD, *La Decision dans l'action collective. Application a l'Urbanisme*, in *Centre de Recherche d'Urbanisme*, Paris 1976.

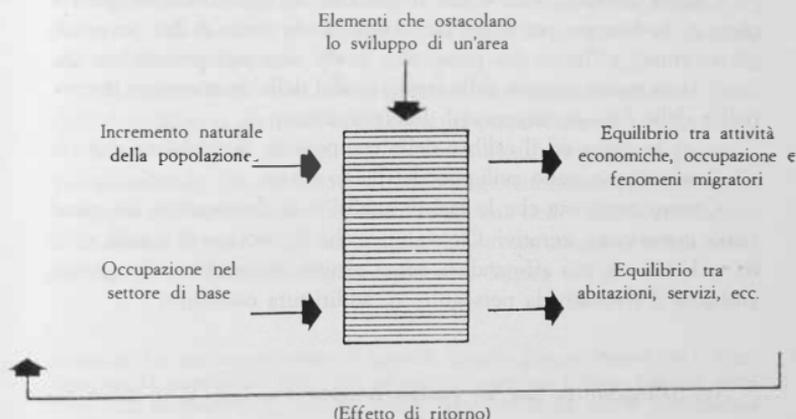
Il primo riguarda la ricognizione generale delle caratteristiche dell'area che si analizza, mediante l'individuazione, ampia il più possibile, di tutti gli elementi che la compongono e che vengono poi quantificati con indicatori che descrivono lo stato di fatto, e ciò è in sintesi quanto descritto nel paragrafo precedente.

Il secondo è lo studio delle relazioni che intercorrono tra le parti (elementi) che contribuiscono alla identità di un'area, della quantificazione delle influenze reciproche e dei loro modi d'integrazione.

Ad esempio, questo secondo aspetto applicato allo studio della popolazione di una determinata area, trasferisce i risultati ottenuti *endogenamente* dalla « componente » *popolazione* (nel caso: la quantificazione dell'incremento naturale per età, sesso e numero delle famiglie) alla « componente » *residenza* (come distribuzione e fabbisogni) alla « componente » *area sociale* (migrazioni e loro caratteristiche) fino ad indicare compiutamente le differenti localizzazioni di nuove residenze che occorrono nell'area che si esamina.

Un altro esempio è fornito dal grafico che segue dove quattro « componenti » vengono messe in relazione l'una con l'altra (demografia, occupazione, area sociale e residenza).

FIG. 1. - Interpretazione elementare di un processo di trasformazione in un'area



Dalla lettura del grafico è possibile distinguere un rapporto indiretto tra la parte sinistra (incremento di popolazione e base economica) e la parte destra (equilibrio tra attivi, posti di lavoro e migrazioni, equilibrio tra servizi, abitazioni ecc.).

Rapporto indiretto perché nelle dinamiche di equilibrio tra le quattro componenti in esame esistono una serie di fattori spaziali ed aspatiali che tendono a contrastare l'evoluzione o, comunque, la trasformazione di un'area.

Uno dei compiti del pianificatore è di conseguenza quello di fare in modo che i rapporti tra le determinanti di un'area non risultino tali da inficiare gli obiettivi di un piano in un arco di tempo che, a seconda dei casi, può riferirsi in breve, al medio ed al lungo periodo.

Per ottenere ciò bisogna, in linea di principio, considerare ciclicamente ciascuna delle variabili (vedi linea tratteggiata nel grafico della fig. 1 da intendersi come conseguenza del rapporto causa-effetto-causa delle connessioni delle variabili stesse) ed è perciò fondamentale l'uso di tecniche o metodi che possano spiegare unire e collegare le varie componenti (variabili) che determinano l'evoluzione o il cambiamento dell'area considerata.

Ma le tecniche da sole o applicate ad una sola componente di analisi sono da considerarsi necessarie ma non sufficienti per la comprensione globale di come un'area si trasformi, dato che non hanno la capacità di spiegare il perché in un'area avvengano determinati fenomeni al posto di altri.

Questa capacità, che è poi il processo di pianificazione vero e proprio, ha bisogno per la sua attuazione per lo meno di due postulati, già accennati all'inizio del paragrafo, infatti non può prescindere da:

- i*) la messa a punto delle fasi di analisi delle determinanti territoriali e delle loro consequenziali interpretazioni;
- ii*) la scelta ed il calibro delle componenti di decisione che via via intervengono nello sviluppo del piano stesso.

Questo comporta che le fasi di analisi e di decisione in un piano siano, come visto, iterativi. Ciò significa che il processo di pianificazione vada sempre più affinandosi, senza alcuna interruzione, fino a raggiungere il risultato da perseguire o, addirittura cambiarlo (<sup>19</sup>).

(<sup>19</sup>) Informazioni di base sui processi di piano si trovano in: J. BRIAN MC

Tuttavia all'interno di questa consequenzialità alcuni momenti significativi possono essere riconoscibili, nell'abaco che segue se ne individuano, ad esempio, quindici.

Allo stesso modo, si possono riconoscere le componenti di decisione che inducono alla scelta di tecniche appropriate d'indagine e che sono raggruppabili in tre filoni principali:

i) la descrizione del comportamento del sistema, cioè l'individuazione delle cause che soggiacciono ai cambiamenti nell'area considerata, che sono per lo più di natura economica, politica e sociale, (vengono indicate nel diagramma che segue con la lettera « C »);

ii) l'individuazione degli obiettivi e delle priorità di piano, componente fondamentale della presa delle decisioni. In tal senso gli obiettivi e le priorità potrebbero anche essere di natura spaziale, come ad esempio l'innalzamento del reddito pro-capite, ma, in ogni caso, si devono tradurre in obiettivi e priorità concrete dal punto di vista territoriale, il che significa, ad esempio, l'individuazione di aree per nuove localizzazioni delle attività produttive, il che comporta l'ottimizzazione dei collegamenti residenza-lavoro, o di quelli con i mercati o tra i medesimi settori produttivi. (Le individuazioni degli obiettivi e delle priorità di piano vengono indicate nel diagramma con lettera « O »);

iii) il terzo riguarda le limitazioni o gli ostacoli di natura territoriale, espressi ad esempio dalle condizioni geomorfologiche, climatiche, idrologiche che in qualche modo ostacolano lo sviluppo organico di un piano e si riflettono in generale sul 'paesaggio' di un'area contribuendo alla sua caratterizzazione.

Allo stesso modo altri fattori tipicamente « urbani » possono considerarsi ostacoli o limiti all'operazione di pianificazione.

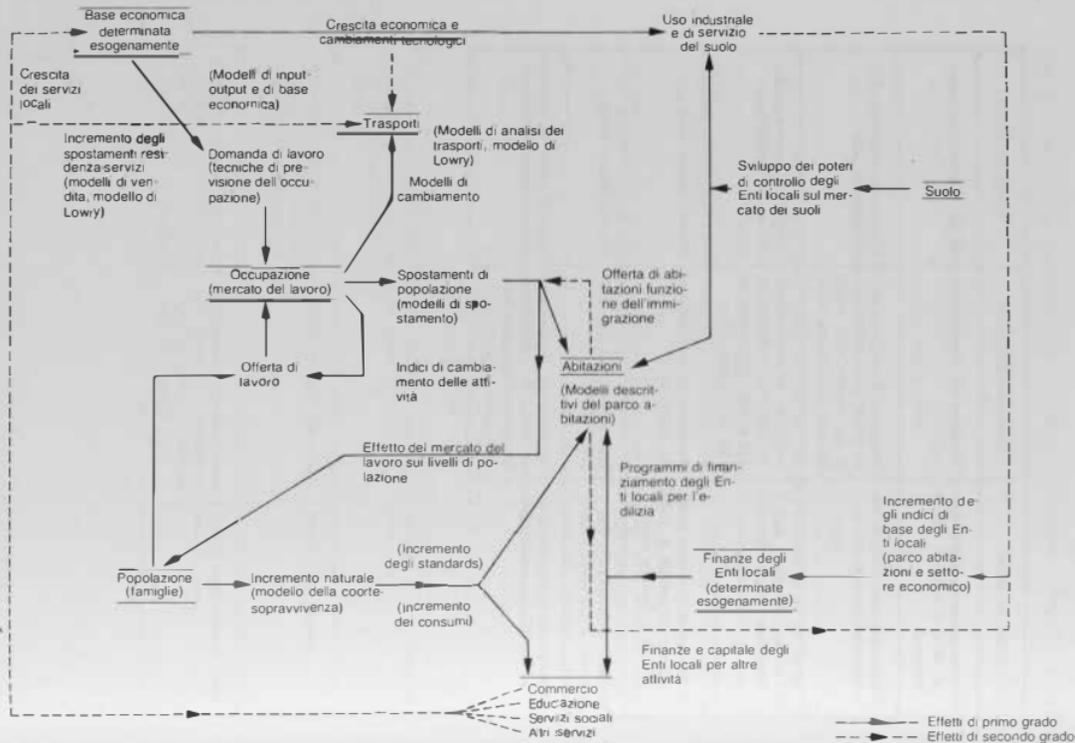
Senza attribuire ad essi qualsiasi significato negativo o positivo, questo secondo tipo di fattori si possono generalmente elencare come la varietà dell'occupazione dei suoli, la gamma delle densità residenziali, la forma urbana e la sua maglia, le infrastrutture esistenti, ecc., e vengono indicate nel diagramma con la lettera « T ».

TAB. 2. - Una sequenza metodologica per lo sviluppo di un piano

Fasi di analisi	Componenti di decisione	Tecniche di analisi
1) Identificazione delle problematiche principali.	Descrizione del comportamento sistema «C» - Individuazione degli obiettivi «O».	Qualsiasi modello descrittivo.
2) Analisi delle relazioni esistenti tra le maggiori problematiche	Descrizioni del comportamento del sistema «C».	Tecniche di analisi delle relazioni sulle attività (modello input-output).
3) Individuazione di una politica flessibile di opzioni per lo sviluppo del piano.	Analisi dei limiti allo sviluppo «T».	Previsioni sulla disponibilità delle risorse dell'area.
4) Calcolo del rendimento passato delle politiche adottate dal piano.	Descrizione dei limiti del sistema «T».	Qualsiasi tecnica di valutazione.
5) Analisi comparativa degli effetti di politiche alternative di sviluppo.	Descrizione del comportamento dei sistemi «C».	Tecniche di previsione: analisi della corte-sopravvivenza, modelli di previsione per l'occupazione, modelli per la determinazione del fabbisogno edilizio.
6) Sintesi delle singole politiche di piano.	Descrizione del comportamento del sistema «C»; individuazione degli obiettivi della pianificazione «O»; analisi dei limiti allo sviluppo del piano «T».	Tecniche matriciali.
7) Determinazione delle «valenze» del territorio di ciascuna politica per ciascun «pacchetto di politiche».	Descrizione del comportamento del sistema «C».	Analisi dei fattori di densità dei diversi usi.
8) Confronto tra le valenze territoriali di ciascun pacchetto e l'ambiente fisico esplorato (i limiti allo sviluppo).	Analisi dei limiti dello sviluppo «T».	Analisi della «soglia».
9) Trasformazione delle esigenze fisiche (di spazio) di ciascun pacchetto di politiche in strategie fisiche alternative di sviluppo.	Descrizione del comportamento del sistema «C»; individuazione degli obiettivi «O»; analisi dei limiti allo sviluppo «T».	Tecnica dello sviluppo potenziale di un'area.

TAB. 2. - (Segue)

Fasi di analisi	Componenti di decisione	Tecniche di analisi
10) Stima spaziale e distributiva degli effetti delle diverse strategie territoriali.	Descrizione del comportamento	Modelli d'interazione spaziale.
11) Stima della flessibilità delle strategie alternative.	Descrizione del comportamento dei sistemi «C»; individuazione degli obiettivi «O»; analisi dei limiti allo sviluppo «T».	Tecniche di valutazione della robustezza dei piani.
12) Confronto dell'insieme degli aspetti delle strategie alternative.	Descrizione dei comportamenti dei sistemi «C»; individuazione degli obiettivi «O»; analisi dei limiti allo sviluppo «T».	Tecniche di valutazione (analisi costi-benefici, multicriteria, ecc.) <sup>(10)</sup>
13) Elaborazione di proposte specifiche per la strategia di scelta che per la strategia scelta.	Descrizione del comportamento del sistema «C».	Planning Balance Sheet.
14) Calibro delle proposte.	Studio degli obiettivi, delle priorità e dei limiti.	Planning Balance Sheet.
15) Analisi delle conseguenze di piano e delle sue relazioni esterne.	Descrizione del comportamento del sistema «C»; individuazione degli obiettivi; analisi dei limiti allo sviluppo «T».	Studio di analisi dei dati e/o qualunque modello descrittivo.



Inoltre nel diagramma vengono elencate le quindici fasi di sviluppo di un piano, accompagnate dalle componenti di decisione e dall'elenco delle tecniche di analisi più appropriate per ciascuna fase<sup>(20)</sup>.

Come complemento finale all'elenco delle fasi metodologiche dello sviluppo di un piano, nella tavola che segue, anche questa volta in forma diagrammatica, vengono estese le considerazioni fatte nella Fig. 1 di questo paragrafo per la descrizione delle connessioni, riconosciute generali, tra gli elementi della pianificazione.

Nel diagramma viene posta particolare attenzione nell'evidenziare quelli che sono gli effetti diretti, o di primo grado, e quelli indiretti, o di secondo grado, che esistono tra le componenti di analisi.

Gli effetti diretti sono quelli generati da un rapporto di causa-effetto esistente tra le parti, si riferiscono soprattutto al modo nel quale l'area si trasforma, per esempio ad un incremento naturale della popolazione corrisponde un incremento dei consumi, ecc.

Allo stesso modo gli effetti indiretti collegano le relazioni derivate dalle componenti direttamente collegabili tra loro ma delle quali il peso è sentito su altre componenti dopo un determinato lasso di tempo.

#### 4. - Descrizione delle tecniche più usate nella pianificazione urbana e territoriale

In questo paragrafo si elencano le tecniche più usate nello sviluppo di un piano divise per soggetti di analisi con alcuni brevi cenni esplicativi sulle loro metodologie e sul loro modo di applicazione.

L'elenco è stato tratto dall'appendice della pubblicazione « The Use of Techniques in Urban Planning » (progetto commissionato dalla CEE al Planning Research Applications Group organizzato dal CES di Londra)<sup>(21)</sup>.

I settori di pianificazione che le tecniche considerano sono i seguenti:

- i) *l'occupazione*; con l'analisi dello « Shift and Share » o « anali-

<sup>(20)</sup> Per l'analisi multicriteria cfr.: CLAUDE MICHAUD, *op. cit.*

<sup>(21)</sup> Cfr.: CENTRE OF ENVIRONMENTAL STUDIES, *op. cit.*

si delle previsioni di crescita dell'occupazione », l'« analisi del moltiplicatore » e l'« analisi input-output »;

ii) *la popolazione compreso il fenomeno dei movimenti migratori; con l'analisi « della coorte-sopravvivenza » e « l'analisi dell'area sociale »;*

iii) *la quantificazione dei servizi, la loro localizzazione e l'analisi dei trasporti con alcuni modelli d'interazione spaziale;*

iv) *il processo di piano come momento di pianificazione integrato; rappresentato da « l'analisi dello sviluppo potenziale di un'area » e « l'analisi di soglia »;*

v) *il processo di sviluppo e di valutazione di un piano; con « la matrice del perseguimento degli obiettivi », « l'analisi del bilancio di un piano » e « l'analisi di elasticità di un piano ».*

L'origine scientifica di queste tecniche non è comune a tutte, alcune di esse sono di derivazione e economica, sia microeconomica che macroeconomica, altre si basano su riferimenti algebrici, in particolare, sull'algebra delle matrici, altre ancora non hanno alcuna derivazione diretta da altre discipline e si affidano nelle loro applicazioni ad un iter logico che con il tempo e andato via via affinandosi e consolidandosi.

Usualmente quest'ultima serie di tecniche ha la sua origine nel metodo del « Brain storming » od in quello della « trasposizione analogica » <sup>(22)</sup>.

Per queste differenze ed allo scopo di meglio orientare ad una loro individuazione disciplinare si è data all'organizzazione della scheda, nella parte (a) « classificazione » una serie di informazioni sulla natura delle tecniche suddivise in:

- fondamenti teorici;
- caratteristiche;
- soggetto di analisi.

In questo modo è possibile verificare per grandi linee le differenze insite tra le tecniche, però, concernono tutte il medesimo settore d'indagine, in modo da poter distinguere quali di esse possono essere usate in rapporto alle caratteristiche dell'area ed al modo nel quale queste caratteristiche sono espresse.

<sup>(22)</sup> Sul metodo del « brain storming » e della « trasposizione analogica » Cfr.: ARNOLD KAUFMANN, *Le tecniche decisionali. Introduzione alla praxeologia*, Casa Editrice il Saggiatore, Milano 1968.

Ad esempio se si prende il precedente punto  $\nu$  del paragrafo, si nota che nel processo di pianificazione e di valutazione di un piano tre sono le tecniche maggiormente adoperate e qui descritte.

Di queste tre, una non ha alcuna derivazione da teorie economiche o sociali (matrice del perseguimento degli obiettivi), una è di derivazione microeconomica (l'analisi del bilancio di un piano), l'ultima deriva dai metodi della ricerca operativa (l'analisi dell'elasticità di un piano).

Le differenze tra queste tre tecniche risiedono, ad esempio, nel fatto che in due di esse si prendono in considerazione per la valutazione del piano le differenti classi di operatori reputate rappresentative dell'area stessa, anche se trattate in maniera differente, nella terza (l'analisi dell'elasticità di un piano) la valutazione della sua validità viene fatta non su degli elementi categorici quali le classi degli operatori (famiglie, lavoratori, imprenditori, automobilisti, ecc.) ma su quanto il piano sia elastico o duttile nei confronti di ulteriori, successivi cambiamenti dell'area stessa.

Questo significa che l'applicazione delle tecniche alla pianificazione urbanistica e territoriale non possa essere considerato come un semplice fatto meccanico funzione della qualità e della quantità di dati statistici che si hanno a disposizione, ma dipende essenzialmente dalle caratteristiche dell'area e dal tipo di decisioni che si intendono adottare per il piano stesso.

Accanto a questo tipo d'informazione per ciascuna tecnica, cioè per ciascuna scheda, è stata messa a punto una scaletta d'informazione che attraverso le voci: informazione, variabili usate, scopo e finalità, le ipotesi di base ecc., rende le generalità della tecnica il più chiaramente possibile.

### **Analisi dello shift and share**

(Analisi delle previsioni di crescita dell'occupazione)

#### *(a) Classificazione*

- Fondamenti teorici: macroeconomici
- Caratteristiche: coefficienti, componenti di variabilità e loro dinamiche.

– Soggetto: studio delle tendenze dell'occupazione di una data area.

(b) *Formulazione*

La previsione di crescita dell'occupazione di una data area di analisi è intesa come funzione delle prospettive di crescita dei singoli rami di attività economiche presenti in essa.

Le previsioni di crescita dei settori locali si basano sul confronto tra gli andamenti di crescita locali e quelli nazionali verificati per ciascun ramo di attività economica presente nell'area in un arco di tempo definito.

Se i settori economici presenti hanno avuto un incremento di occupazione al crescere dell'occupazione negli stessi settori a livello nazionale è allora ipotizzabile un aumento di occupazione nell'area.

Se, viceversa, le dinamiche locali si sono dimostrate contrarie a quelle delle medie nazionali, si può ipotizzare un decremento dell'occupazione locale.

La chiave metodologica dell'analisi è quella di definire e misurare le tre distinte componenti della crescita o del declino dell'occupazione:

- quello derivato dalla crescita nazionale complessiva, intesa come *componente nazionale di crescita*;
- quella derivata dalla struttura economica locale (distinta per settori economici), intesa come *componente strutturale*;
- quella derivata dal confronto tra la prima e la seconda per ognuno dei settori economici, esprimibile anche attraverso indici, intesa come *componente differenziale*.

(c) *Variabili*

Indipendenti:

- numero di addetti per ramo di attività economica presenti nell'area;
- numero di addetti per ramo di attività economica (per i settori considerati) a livello nazionale; (*entrambi i parametri vengono misurati in due o più riferimenti temporali*).

Dipendenti: l'occupazione totale dell'area.

Parametri: i differenziali locali (ricavabili dall'analisi delle tendenze passate).

(d) *Scopo*

Previsioni dell'occupazione nell'area da ricavarsi dalle tendenze espresse dalla sua componente differenziale. Queste vengono combinate con le previsioni (esogene) delle tendenze nazionali per i settori considerati in modo da formulare una previsione dell'occupazione totale dell'area.

(e) *Flessibilità dell'analisi*

Esistono diverse formulazioni dell'analisi funzioni del modo nel quale si definisce la componente nazionale di crescita dell'occupazione nei settori considerati.

### **Analisi del moltiplicatore**

(a) *Classificazione*

- Fondamenti teorici: macroeconomici
- Caratteristiche: equazioni lineari
- Soggetto: studio della crescita dell'occupazione in una data area.

(b) *Formulazione*

L'economia di una data area può essere divisa in un settore di base, con un livello di attività determinato esogenamente, ed un settore di servizio determinato a livello locale.

Usualmente viene considerato di base il settore economico (o i settori economici) che esporta (nella più ampia accezione del termine) al di fuori dell'area considerata.

Nella sua più elementare formulazione il modello considera la produzione del settore di servizio come direttamente proporzionale al livello di esportazione del settore di base.

Esistono molti metodi per la definizione del settore di base:

- una classificazione apriori per settori economici, ad esempio il settore industriale e quello estrattivo possono essere considerati settori di base economica;
- attraverso l'uso di coefficienti o indici che paragonano la struttura economica locale con quella nazionale (ad esempio con l'uso dei quozienti di localizzazione);

- attraverso la lettura del surplus di occupazione per quei settori dove la concentrazione della forza lavoro (*addetti*) supera la media locale e quindi si considerano di base;
- con una calibratura puntuale dei modelli di vendita.

(c) *Variabili*

Indipendenti: occupazione locale di base e/o reddito.

Dipendenti: occupazione totale, occupazione nei settori di servizio e/o reddito.

Parametri: moltiplicatore base/servizi.

(d) *Scopo*

Previsione della crescita dell'occupazione di una data area attraverso l'uso di indici moltiplicatori derivati dai rapporti esistenti tra attività di base ed attività di servizio dell'area.

(e) *Flessibilità dell'analisi*

Esiste una versione elementare nota come *modello della base economica*.

Altri modi di applicazione dell'analisi consistono nel:

- disaggregare i settori di base in multipli, ciascuno con moltiplicatori separati per ciascun settore di servizio, (*modello disaggregato del moltiplicatore*);
- calibrare la dispersione tra importazioni e vendite (*modello del moltiplicatore del reddito di Keynes*);
- con lo sviluppo di una equazione multipla, (*modello di proiezione econometrica*), che descrive i comportamenti degli investimenti, dei consumi, della produzione e della disoccupazione.

## **Analisi input-output**

(a) *Classificazione*

- Fondamenti teorici: micro e macro economici (equilibrio generale delle componenti).
- Caratteristiche: analisi delle matrici.

— Soggetto: studio della crescita dell'occupazione e dei mutamenti della struttura economica in una data area (anche studio delle relazioni esistenti tra unità familiare e lavoro).

(b) *Formulazione*

Questa tecnica divide l'economia di un'area in un dato numero di settori (includendo, ad esempio, i settori di base, i settori di servizio, il settore delle costruzioni e — se si desidera — anche le famiglie intese come unità economiche).

Inoltre assume che la forza guida autonoma per una economia sia rappresentata dalla cosiddetta « Domanda finale » rappresentata, ad esempio, dalle esportazioni complessive.

È allora possibile costruire una tabella bidimensionale che mostri le reciproche relazioni tra tutti i settori considerati presi due a due e le relazioni con le aree esterne alla propria localizzazione di ogni settore. Se vengono ipotizzati cambiamenti nella domanda finale e nelle relazioni intersettoriali (ad esempio: consumo di differenti servizi da parte delle famiglie) si può usare il metodo come strumento previsionale, cioè come una specie di analisi delle base economica disaggregata.

(c) *Variabili*

Indipendenti: la dimensione della domanda finale dei settori.

Dipendenti: la produzione totale in tutti i settori.

Parametri: i coefficienti che indicano le proporzioni fisse d'importazione da tutti gli altri settori per la produzione di una unità di prodotto per ciascun dato settore.

(d) *Ipotesi di base* (alcune possono essere modificate e/o relate ad altre)

1. Ciascun prodotto è fornito da un solo settore e ciascun settore fornisce un solo prodotto.

2. Gli inputs (le importazioni) sono fissati in proporzione fissa, (ad esempio una famiglia consuma sempre la stessa quantità di cibo e spende sempre la stessa cifra per il trasporto).

3. Gli outputs (le uscite ed anche le esportazioni) sono direttamente proporzionali agli inputs (ad esempio un incremento degli outputs

del 10% in un dato settore corrisponderà ad un incremento del 10% dei suoi inputs).

4. Per le previsioni si devono determinare i cambiamenti sia della domanda finale che nei coefficienti (cfr. parametri).

(e) *Flessibilità dell'analisi*

Si può considerare il reddito familiare come parte integrante del settore autonomo della domanda finale senza includere questa voce nella tavola degli inputs-outputs.

### **Metodo della sopravvivenza della coorte**

(a) *Classificazione*

- Fondamenti teorici: teoria non socio economica.
- Caratteristiche: metodo moltiplicativo, metodo matriciale
- Soggetto: previsione di crescita della popolazione in una data area.

(b) *Formulazione*

Si classifica la popolazione di un'area per gruppi di età o « coorti », usualmente dell'ampiezza di cinque anni, e per sesso.

La popolazione futura si ottiene moltiplicando ciascuna coorte ad un dato anno per i propri specifici indici di natalità, mortalità e migrazione e proiettando la risultante per un appropriato numero di anni. Questo calcolo è ripetuto per una successione di periodi futuri, invecchiando sempre più la coorte dell'età iniziale e creando per ogni successione nuove coorti di età derivate dall'evoluzione dell'indice di natalità. Il metodo non contiene teorie che spieghino perché la natalità, la mortalità e il flusso migratorio in una data area varino col tempo, esso quantifica solamente con una certa approssimazione le implicazioni di questi cambiamenti sul formato della popolazione nel tempo.

(c) *Variabili*

Indipendenti: formato della popolazione per gruppi di età (coorti)

ad un anno di riferimento, divisi per sesso e occasionalmente per altre caratteristiche.

Dipendenti: la popolazione per coorti negli anni futuri.

Parametri:

indici di natalità;

indici di mortalità;

indici di migrazione (*tutti riferiti a ciascuna coorte*).

#### (d) *Flessibilità del modello*

1. Omissione del parametro migrazione;
2. ulteriore disaggregazione, ad esempio per gruppi socioeconomici o per subaree;
3. variazioni del formato delle coorti;
4. uso di modelli multiregionali;
5. derivazione dei coefficienti dal confronto delle situazioni locali con gli indici (parametri o coefficienti) nazionali;
6. variazione dei coefficienti nel tempo;
7. estensione del metodo convertendo i gruppi di popolazione ai tipi di famiglie, usando coefficienti che esprimono la media familiare (come composizione e/o età) per ciascuna coorte considerata.

### **Analisi dell'area sociale**

#### (a) *Classificazione*

– Fondamenti teorici: non comprende al suo interno teorie sociali od economiche, ma può essere usata per verificare questo tipo di teorie o come aiuto alla costruzione di esse.

– Caratteristiche: coefficienti di correlazione, variabili multiple.

– Soggetto: analisi dei dati ed indagine delle interrelazioni esistenti tra le variabili considerate per una data area (includendo in queste anche la variabile famiglia).

#### (b) *Formulazione*

L'analisi dei componenti e dei fattori caratteristici di un'area può essere fatta attraverso l'uso di metodi statistici tali da determinare le relazioni che legano tra loro un grande numero di variabili osservate.

Per ciascuna entità di analisi, sia essa un individuo, un'area o una famiglia, vengono misurate una serie di caratteristiche, ad esempio il sesso, l'età, il reddito dell'individuo; il numero di case non affittate o il numero delle famiglie per differenti tipi di area; il formato delle famiglie assieme all'età del capofamiglia, le relative condizioni abitative ecc. Fino a riscontrare, ad esempio, che individui con un reddito superiore alla media tendono ad essere più vecchi della media e di sesso maschile, o che in aree con un elevato numero di abitazioni in cattivo stato vi sia anche una grossa percentuale di residenti con reddito basso. Avendo determinato un primo livello di associazione tra le variabili considerate il metodo continua ad associare tra loro le variabili del primo livello di analisi in nuove variabili composte note come « componenti » o « fattori ».

Tali risultati non costituiscono una teoria dello sviluppo urbano ma possono essere usati per la verifica o la messa a punto di spiegazioni teoriche e, soprattutto, per descrivere in modo molto preciso la struttura ed i fenomeni dell'area considerata.

#### (c) *Variabili*

Come ipotesi di partenza ciascuna variabile è considerata come dipendente da tutte le altre variabili prese in esame.

Praticamente le variabili originali possono considerarsi come *indipendenti* in relazione alle « componenti » o « fattori », che a loro volta sono considerate come « dipendenti » dalle prime.

Si può iniziare l'analisi sia partendo da dati bruti e correlandoli via via tra loro, sia da una tavola di correlazione tra coefficienti e variabili considerate.

Parametri: coefficienti lineari che specificano il tipo di relazione esistente tra ciascuna variabile di partenza ed i suoi componenti.

#### (d) *Uso*

1. Esplorazione preliminare delle interrelazioni tra le variabili misurate per analisi di tipo formale.

2. Riduzione a forma sintetica della popolazione dei dati statistici in modo da trasformare i dati di base in un sistema d'informazione più significativo.

3. Classificazione per categorie delle famiglie, delle aree censuarie

ecc. (ad esempio: raggruppandole per caratteristiche socio-economiche).

4. Aggregazione di piccole zone geografiche in regioni più grandi a caratteristiche comuni. Tali regioni possono essere o regioni contigue o regioni frammentarie sparse nell'area di analisi.

5. Identificazione territoriale di una serie di aree sociali con ordine determinato funzione delle priorità delle caratteristiche individuate (ad esempio: abitazioni non occupate, ecc.). Tali aree e le loro caratteristiche forniranno degli « indicatori » di distribuzione per la valutazione di piani alternativi.

6. Definizione di una gerarchia spaziale per le diverse scale d'intervento.

## **Modelli d'interazione spaziale**

### *(a) Classificazione*

– Fondamenti teorici: analogie con la meccanica classica e statistica.

– Caratteristiche: funzioni di accessibilità e modelli gravitazionali.

– Soggetto:

trasporti: distribuzione degli spostamenti;

popolazione: modello delle localizzazioni residenziali;

servizi: modello di localizzazione delle vendite.

### *(b) Formulazione*

Il principio di questi modelli si basa sul concetto che la forza d'interazione tra due localizzazioni diverse (espressa ad esempio con il numero degli spostamenti da un luogo ad un altro: spostamenti per spese « shopping trips », o spostamenti tra luoghi di residenza e luoghi di lavoro; od espressa in altri termini; ad es.: calcolo del flusso di spese in aree diverse) tende a crescere al crescere delle attività nelle medesime localizzazioni ed a decrescere all'aumentare della distanza tra loro (od all'aumentare del costo di trasporto).

Tali modelli possono essere usati sia per il calcolo dei flussi di spostamento tra aree date, noto il flusso totale delle entrate e delle uscite per ciascuna area; sia per il calcolo dei flussi parziali tra aree

prescelte in rapporto al flusso totale degli spostamenti per ciascuna di esse.

In entrambi i casi i modelli si fondano sulla conoscenza del prodotto dei livelli di una o più aree (espressi dai flussi degli spostamenti per quelle aree) e su una *funzione di gravità* che quantifica il decrescere degli spostamenti tra diverse aree all'aumentare della distanza.

Teoricamente i sistemi spaziali per lo studio dei modelli di localizzazione delle residenze dovrebbero essere funzioni delle attività produttive, come i modelli di localizzazione dei servizi dovrebbero essere funzione delle aree di mercato.

Il « calibro » dei parametri *spostamenti* (indici ai quali gli spostamenti diminuiscono all'aumentare della distanza) vengono usualmente calcolati con lo studio delle regressioni quadratiche di campioni osservati di flussi di spostamento, espressi sia come spostamenti tra due aree sia come flusso di entrate e flusso di uscite per ciascuna zona.

Lo studio della distribuzione degli spostamenti per la costruzione di un modello di trasporti per un'area di analisi può essere combinato con una serie di tecniche di studio dell'uso del suolo e dei trasporti.

### (c) *Variabili*

#### *Per il modello della rete dei trasporti*

##### Indipendenti:

- il flusso totale da e per ciascuna area considerata;
- i flussi degli spostamenti che interessano l'area ma sono generati in altri luoghi (flussi di spostamento interaree, flussi di spostamenti indiretti);
- moda dei costi di trasporto.

##### Dipendenti: livello degli spostamenti indiretti.

##### Parametri:

- indice del declino del flusso degli spostamenti al crescere della distanza;
- indice dei flussi di traffico generati per ciascuna delle aree;
- indice di misura della diversificazione tra trasporti pubblici e privati in funzione delle relative diminuzioni dei costi.

#### *Per il modello di localizzazione delle attività commerciali*

##### Indipendenti:

– popolazione residente per zone di attrazione commerciale per ciascun centro (l'attrazione commerciale può anche essere espressa in termini di accessibilità, spazio a disposizione, ecc.);

– costo degli spostamenti tra le aree considerate.

Dipendenti: vendite commerciali nei centri, flussi di spesa delle zone residenziali ai centri commerciali.

Parametri: indici di spesa, indice della misura della diminuzione delle spese all'aumentare della distanza.

*Per il modello di Lowry*

Indipendenti:

– numero dei posti di lavoro per ciascuna area considerata;

– aree di sviluppo residenziale (disponibilità di suolo per le residenze);

– aree di sviluppo commerciale (disponibilità di spazio per attività commerciali);

– costi di trasporto tra zone.

Dipendenti:

– popolazione residente per aree;

– posti occupati nel settore del commercio per ciascuna area commerciale (intesa come nuova localizzazione);

– numero degli spostamenti dalle residenze ai luoghi di lavoro e ai centri commerciali.

Parametri:

– indici di attività, indice del servizio per la popolazione;

– indici che misura il declino degli spostamenti all'aumentare della distanza.

(d) *Uso*

1. Per conoscere le relazioni tra le localizzazioni spaziali della domanda per nuove aree commerciali, come suggerito dal modello e il modello di organizzazione spaziale esistente delle localizzazioni commerciali, osservando, ad esempio, il flusso delle vendite esistenti nei centri in rapporto alla domanda dei consumatori definita dallo stesso modello (funzione del numero degli abitanti e della distanza). Ciò può servire a capire se i centri commerciali sono sopra o sotto dimensionati.

2. Per misurare gli effetti della riduzione nel tempo di spostamen-

to (ad es. con la costruzione di una nuova arteria di collegamento tra due o più diverse localizzazioni) sulla infrastruttura viaria esistente.

3. Per misurare gli effetti di un cambiamento nella distribuzione di un'attività nei confronti di un'altra; ad es. l'impatto di uno sviluppo residenziale sulla rete commerciale esistente, o del cambiamento della domanda residenziale in rapporto alla creazione di nuove localizzazioni industriali.

4. Come misura dei mutamenti dell'assetto dei collegamenti viari nei confronti di un cambiamento nella distribuzione spaziale delle residenze e dei luoghi di lavoro.

### **Analisi dello sviluppo potenziale di un'area**

#### *(a) Classificazione*

- Fondamenti teorici: alcuna derivazione teorica.
- Caratteristiche: numeri indici, componenti addizionali, pesi.
- Soggetto: generazione e valutazione di un piano.

#### *(b) Formulazione*

Consiste nello sviluppo di una serie di tecniche cartografiche tendenti alla ricerca della migliore localizzazione di ciascuna attività eliminando le aree relativamente meno idonee.

Per ciascun'area si costruisce una combinazione lineare di variabili che possono influenzarne lo sviluppo, in particolare: i fattori dell'accessibilità, la misura della qualità del terreno per uso agricolo, le sue caratteristiche geomorfologiche (clinometria ecc.).

Queste variabili sono raramente misurabili in termini economici attraverso ad esempio costi monetizzabili. Possono essere misurati con l'uso di indici delle variabili considerate per ciascuna delle zone riconosciute dell'area in analisi e combinando i valori di questi indici mediante l'uso di diverse serie di pesi che rappresentano diverse priorità di sviluppo. Si può definire in questo modo per ciascuna zona un modello composito di valori che indica il relativo « sviluppo potenziale ».

Il metodo può essere considerato come la disaggregazione spaziale della *matrice del conseguimento degli obiettivi*.

(c) *Variabili*

Indipendenti: misure quantitative della qualità del terreno agricolo, dell'accessibilità ai luoghi di lavoro, ai servizi ecc.

Dipendenti: indici combinati di sviluppo potenziale.

Parametri: i differenti pesi attribuiti a ciascuna variabile.

(d) *Flessibilità del metodo*

Un'ampia varietà di variabili, di pesi e di unità di misura è stata usata nell'applicazione di questo metodo.

### **Analisi della soglia**

(a) *Classificazione*

– Fondamenti teorici: di derivazione microeconomica (analisi dei costi, valutazione degli investimenti).

– Caratteristiche: componenti addizionali, indici di cambiamento, cartografia.

– Soggetto: generazione e valutazione di un piano.

(b) *Formulazione*

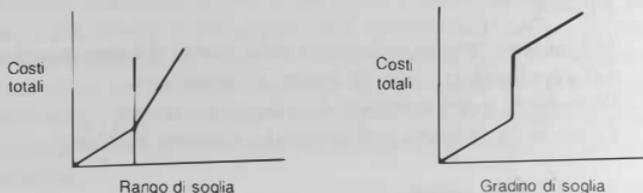
Il metodo deriva dall'analisi dei costi marginali microeconomici.

Si assume che i costi di sviluppo non crescano proporzionalmente alla scala di espansione di un'area ma che esistano dei costi di crescita addizionali (soglie) che nascono quando nel processo di espansione di un'area s'incontrano delle limitazioni fisiche da superare; oppure quando si oltrepassi il limite di capacità delle strutture esistenti. Lo spirito del metodo è quello di identificare tali soglie e di quantificare il loro formato ed i loro effetti sui costi in modo da costruire un efficiente modello di sviluppo basato sulla minimizzazione dei costi. Generalmente si riconoscono due tipi di soglia:

– il rango di soglia, inteso come un ulteriore incremento dei costi marginali;

– il gradino di soglia, inteso come un ulteriore incremento dei costi totali funzione di un nuovo sviluppo delle strutture esistenti.

L'analisi di soglia si sviluppa attraverso la costruzione di un algoritmo codificato di fasi successive di sviluppo:



- 1) definizione dell'area di analisi, ad esempio l'area dove s'incontrano le prime soglie di sviluppo, detta anche la soglia di confine;
- 2) definizione di soglie intermedie di costo all'interno dell'area;
- 3) valutazione dei costi riferiti alle soglie date e per raggruppamenti alternativi di aree;
- 4) calcolo dei costi per scale d'intervento e modelli di sviluppo diversi. La conclusione dell'analisi comprende anche la cartografia dei vari limiti di soglia di crescita per l'area considerata.

#### (c) Variabili

Indipendenti: le variazioni spaziali delle componenti dei costi; le capacità insediative delle diverse aree.

Dipendenti: costi aggregati di superficie e soglie di crescita.

### Matrice del perseguimento degli obiettivi

#### (a) Classificazione

- Fondamenti teorici: di nessuna derivazione da teorie economiche o sociali.
- Caratteristiche: componenti addizionali, pesi alle varie componenti del piano.
- Soggetto: valutazione di un piano.

#### (b) Formulazione

Il metodo consiste nella valutazione di diverse strategie di sviluppo di un piano per mezzo della costruzione di una matrice di punteggi per ognuna delle strategie proposte.

Le strategie possono essere misurate sia in unità monetizzabili che in unità non monetizzabili.

Ogni punteggio è calcolato in relazione ad un obiettivo specifico (ad es.: l'uso delle risorse del suolo) e le misure di rendimento di ciascuna delle strategie possono essere disaggregate secondo gli effetti provocati ai diversi gruppi sociali presi in esame o per differenti localizzazioni. Il metodo, considerando come « benefici » i progressi verso il perseguimento degli obiettivi e come « costi » gli elementi che vi si frappongono, intende valutare un piano oltre che dal punto di vista della sua efficacia economica anche da quello degli effetti che può indurre alle varie componenti sociali coinvolte. Per questa ragione si possono formulare punteggi di rendimento combinati, applicando pesi diversi agli obiettivi a secondo del gruppo sociale di volta in volta considerato.

#### (c) *Flessibilità del metodo*

La particolare forma della matrice usata sarà funzione degli obiettivi scelti e dei gruppi sociali considerati.

I risultati finali possono essere composti o in un unico indice o, in alternativa, possono essere aggregati secondo un metro scelto precedentemente.

### **Analisi del bilancio di un piano**

#### (a) *Classificazione*

- Fondamenti teorici: di derivazione microeconomica (teoria del benessere).
- Caratteristiche: componenti addizionali.
- Soggetto: valutazione di un piano o comparazione tra più piani.

#### (b) *Formulazione*

L'analisi può essere considerata come la versione disaggregata dell'analisi dei costi-benefici. Per ognuna delle strategie di piano considerate se ne valutano gli effetti su tre gruppi sociali-economici definiti: quello dei « consumatori », quello dei « produttori » e quello degli « operatori » ed i reciproci scambi indotti, che vengono definiti, per

ognuno dei gruppi, in termini di *costi* e di *benefici* misurati sia in unità monetizzabili sia in unità non monetizzabili. L'analisi intende per costi i valori di beni e servizi, sostenuti da ciascun gruppo sociale od economico, che occorrono alla costruzione ed al mantenimento di un piano, mentre per benefici intende i valori di beni e servizi che ciascun gruppo sociale riceve mediante l'esecuzione del piano.

Lo scopo dell'analisi è quello di tabellare per ciascun gruppo di operatori e per ciascun progetto i relativi costi-benefici nella seguente forma:

		Progetto « A »				Progetto « B »			
		Benefici		Costi		Benefici		Costi	
Produttori	X	C	A	C	A	C	A	C	A
	Y								
Z									
Consumatori	X	L.	L.	-	L.	-	L.	L.	L.
	Y	i	i	-	-	i	i	-	-
	Z	M	-	M	-	M	-	M	-
	X	-	L.	-	L.	-	L.	-	L.
Y	i	i	-	-	i	i	-	-	
Z	M	-	M	-	M	-	M	-	

dove:

- L. = unità misurate in termini monetari
- i = voci difficilmente misurabili
- M = unità misurate in termini non monetari
- X, Y, Z = sottogruppi degli operatori pubblici o privati
- C = costi o benefici in conto capitale
- A = costi o benefici in conto corrente.

(c) *Flessibilità del metodo*

La somma dei costi e dei benefici può essere determinata sia per gruppi sociali sia per voci di costo diverse; si possono includere nell'analisi anche i costi assoluti o relativi e stimare quanto questi incidono per i costi o benefici futuri nello sviluppo di un piano.

## Analisi della elasticità di un piano

### (a) *Classificazione*

- Fondamenti teorici: deriva dai metodi della ricerca operativa.
- Caratteristiche: analisi multivariata.
- Soggetto: valutazione di un piano.

### (b) *Formulazione*

Lo spirito dell'analisi è quello di valutare quanto le finalità che un piano persegue (intese anche come strategie) siano suscettibili di cambiamenti nel suo trend di applicazione in riferimento, soprattutto, alla disponibilità delle risorse od alla priorità tra i diversi obiettivi da conseguire.

Questo dipende in gran parte dall'esattezza delle previsioni formulate nel piano.

Esistono di questa analisi due maggiori versioni:

1) quella della *interdipendenza delle opzioni di piano*.

Dove la validità di un piano è definita in termini quantitativi dal numero delle opzioni strategiche desiderate o preferite che restano dopo che una qualunque delle decisioni strategiche di piano *iniziale* sia stata presa.

### *Variabili*

Indipendenti: indicatori della qualità del piano (costi complessivi di trasporto, accessibilità, ecc.).

Dipendenti: misure di qualità.

Parametri: misure di comportamento (parametri di trasporto ecc.).

2) Quella della *suscettibilità di cambiamento nelle ipotesi di classificazione delle strategie di piano*.

In questo caso la validità di un piano viene valutata nei termini della elasticità al mutamento della classificazione delle strategie alternative di un piano in rapporto ai dovuti cambiamenti dei pesi e degli obiettivi prescelti. Ciò comporta ovviamente il considerare i pesi come « funzioni » degli obiettivi di piano.

*Variabili*

Indipendenti: obiettivi, punteggi qualitativi agli obiettivi.

Dipendenti: misure di validità.

Parametri: misure di peso per ciascuno degli obiettivi.

CARLO LEFEBVRE

## LA PIANIFICAZIONE AMBIENTALE: ANALISI AMBIENTALE, POLITICHE AMBIENTALI E ESEMPI DI VALUTAZIONE DI IMPATTO SULL'AMBIENTE

### Premessa (\*)

In questi ultimi anni numerosi sono stati i convegni e gli interventi sui problemi ambientali in generale e sulla valutazione d'impatto in particolare (1). Il tema ambientale è divenuto sicuramente di moda e la

(\*) Questa nota trae spunto dalla relazione « Considerazioni su metodi e strumenti relativi agli studi di valutazione d'impatto ambientale » presentata al Convegno-Seminario « Beni ambientali e gestione del territorio » promosso dalla Regione dell'Umbria, Giunta Regionale, Dipartimento per l'Assetto del Territorio, tenutasi a Perugia il 3-4-5 giugno 1982.

(1) Tra i principali convegni e seminari tenutisi in Italia in questi ultimi anni, ricordiamo: ISGEA, *Il bilancio d'impatto ambientale: un nuovo strumento per la politica ecologica*, Roma, febbraio-marzo 1980; CENTRO DI STUDI AMERICANI, *Seminari di studio sulla gestione del territorio e tutela dell'ambiente: esperienze legislative e amministrative statunitensi, prospettive europee, esigenze italiane*, Roma, ottobre 1980; ARCI LEGA DELL'AMBIENTE, *Convegno su Ambiente e sviluppo, Università e Società a confronto*, Roma 1981; ITALIA NOSTRA, *La procedura di valutazione di impatto ambientale: esperienze a confronto*, Seminario di studio, maggio 1982; REGIONE DELL'UMBRIA, *Dipartimento per l'assetto del territorio*, Convegno-Seminario su *Beni ambientali e gestione del territorio*, Perugia, giugno 1982; REGIONE EMILIA E ROMAGNA, *Provincia di Bologna e altri. Il bilancio d'impatto ambientale, seminario regionale a tre voci: amministratori, ecologi, esperti*, Bologna, Dicembre 1982; SOCIETÀ ITALIANA DI ECOLOGIA, *Colloquio nazionale su Il bilancio di impatto ambientale. Elementi costitutivi e realtà italiana*, Parma, dicembre 1982; COMUNE DI VENEZIA E ALTRI, *Convegno su: I criteri d'efficienza ambientale*, Venezia, dicembre 1982; GIUNTA REGIONALE LOMBARDA, *Convegno su*

sua ripresa in Italia dopo tanti anni – ricordiamo l'isolata Relazione sulla situazione Ambientale del Paese del 1973 – dovuta da un lato alla diffusione negli anni '70 di esperienze estere, dall'altro alla elaborazione delle Proposte di Direttiva Comunitaria concernenti la valutazione dell'impatto ambientale di determinate opere pubbliche e private, ha portato ad una serie di iniziative sia da parte del Governo centrale che delle Regioni: valga a titolo d'esempio il disegno di legge presentato alla Camera dei Deputati dal ministro Scotti e la proposta di legge « Norme sulla procedura d'impatto ambientale » della Regione Umbria.

Il pericolo che in Italia si stia verificando quanto è già avvenuto per le tecniche nel campo degli studi di analisi e pianificazione territoriale che hanno assunto storicamente tutti i caratteri d'importazione principalmente dagli Usa, Francia, Gran Bretagna, è divenuto concreto: « ... l'argomento valutazione d'impatto ambientale viene assunto come slogan per proporre sostanziali modifiche di una situazione attuale giudicata inadeguata; vengono sommariamente adottati – e non metabolizzati – i principi e le tecniche che hanno guidato le esperienze fatte altrove » (2).

La cautela che deve quindi essere posta nel trasferire esperienze di altri paesi all'Italia deve essere elevata e tanto maggiore se il paese preso come riferimento principale ha una struttura giuridico-amministrativa – la Francia ad esempio – non solo molto diversa dalla nostra ma anche con processi di riforma dell'amministrazione pubblica in corso (3).

Obiettivo di questa nota è affrontare, sia pure in modo parziale e

*Pianificazione del territorio e impatto ambientale*, marzo 1983; INU, SEZIONE EMILIA ROMAGNA, *Sulla valutazione dell'impatto ambientale nella pianificazione territoriale urbanistica*, Modena, maggio 1983; COMUNE DI ROMA, Ufficio Studi e Programmazione economica, Seminario su *Ambiente: sperimentazione metodologica per l'individuazione di indicatori atti alla verifica di controllo di qualità ambientale degli investimenti edilizi*, Roma, giugno 1983.

(1) G. ROSSI CRESPI, *I metodi e le tecniche della pianificazione fisica nella V.I.A.*, *Quaderni di Italia Nostra* n. 16, in *Seminario di Studio su: La procedura di valutazione d'impatto ambientale: esperienze a confronto*, Roma 7-8 maggio 1982.

(2) Cfr. F. KARRER, *La valutazione d'impatto ambientale in Francia*, in *Quaderni di Italia Nostra*, op. cit.

incompleto, da un lato la problematica ambientale in termini generali, dall'altro il tema della valutazione d'impatto sotto le due principali accezioni: « Strumento, scientifico o quasi-scientifico, della politica ambientale » la prima, « strumento di elaborazione della decisione amministrativa – sotto specie di procedura (per qualcuna rivoluzionaria) – esempio di tecnica giuridica molto raffinata » la seconda <sup>(4)</sup>.

Il percorso che seguiremo può essere quindi schematizzato nei seguenti punti: in primo luogo forniremo alcuni cenni di carattere storico dell'analisi ambientale, le sue origini, i principali studi. In secondo luogo daremo alcune indicazioni sulle misure in atto in alcuni paesi, in particolare negli USA e in alcuni paesi europei, per giungere ai contenuti delle Proposte di Direttiva Comunitaria concernente la valutazione degli impatti sull'ambiente di determinate opere e progetti pubblici e privati. A tale proposito si deve considerare come il problema del degrado ambientale, analizzato nei suoi termini più ampi, e delle sue conseguenze sul sistema naturale, sia stato affrontato secondo diverse modalità e strumenti in vari paesi e come la procedura di v.i.a. non si sostituisca ad essi nè voglia definire « nuove norme in materia ambientale, quanto piuttosto... adeguare le norme esistenti e le misure di protezione necessarie alle condizioni specifiche dei siti in questione, avvalendosi di una informazione preventiva completa » <sup>(5)</sup>.

Fino ad oggi infatti gli strumenti a cui si è fatto principalmente riferimento sono stati quelli delle norme e dei controlli amministrativi; oltretutto questi sono stati quasi sempre di carattere settoriale e limitati per lo più ai problemi dell'inquinamento. L'importanza della v.i.a. va quindi ricondotta al fatto che essa attua una politica preventiva e « costituisce uno stimolo costante per integrare criteri ambientali fin dall'inizio del processo di pianificazione e come tale contribuisce ad una buona gestione delle risorse ambientali nelle loro molteplici utilizzazioni: produzione di beni economici, mantenimento delle condizioni biologiche necessarie alla vita degli ecosistemi e delle condizioni ambientali » <sup>(6)</sup>.

<sup>(4)</sup> *Ibidem*.

<sup>(5)</sup> Commissione delle Comunità Economiche Europee, Bruxelles, 11 giugno 1980.

<sup>(6)</sup> *Ibidem*.

In terzo luogo forniremo infine indicazioni di carattere metodologico in relazione allo svolgimento di studi di valutazione d'impatto.

## 1. - L'analisi ambientale

Il termine ambiente comprende un campo estremamente vasto di significati tanto che l'espressione « difesa dell'ambiente » « vise des objectifs aussi divers que la réduction de la pollution de l'air par le dioxyde de soufre, la sauvegarde des tigres du Bengale, l'élimination des diphényles polychlorés, le silence ou la promotion du recyclage du cuivre » (7).

L'ambiente può quindi essere definito come « l'ambito territoriale o spazio fisico che consente e condiziona la vita e le attività dell'uomo e che è caratterizzato da un complesso di componenti naturali e artificiali tra le quali esiste un processo dinamico di relazione » (8) o anche come « l'insieme delle condizioni poste dalla realtà economica e sociale di quelle parti dell'eredità di tradizioni e di strumenti che ogni gruppo riceve dalla sua storia passata; infine delle forze esterne a ciascun ambito territoriale e che possono congiuntamente configurarsi come ambiente esterno » (9).

### 1.1. - Le origini dell'analisi ambientale

L'origine dell'analisi ambientale ha caratteristiche prettamente geografiche e può essere ricondotta agli ultimi anni del 1800, in particolare alla pubblicazione della *Naturliche Schopfungsgeschichte* di H. Haeckel del 1872 in cui erano poste le basi per fare dell'ambiente un campo di studio particolare e in cui veniva definita l'ecologia come disciplina autonoma.

Questo campo di analisi fu approfondito e ampliato dal maggiore allievo di Haeckel, F. Ratzel (10) per il quale lo studio della geografia

(7) R. PRUDHOMME, *Le ménagement de la nature*, Dunot, Paris 1980.

(8) TECNEGO, *La prima relazione sulla situazione ambientale del Paese*, 1973.

(9) C. MUSCARÀ, *La società stradicata*, Milano 1980.

(10) Cfr. F. RATZEL, *Politische Geographic*, Oldenburg 1817.

umana aveva fundamentalmente il significato di individuare quale fosse l'influenza dell'ambiente sulla formazione e sulle idee della società.

Tale concezione fu ripresa ed ampliata da E. Reclus<sup>(11)</sup> che « riteneva » che « ogni periodo della vita di un popolo corrispondesse ad un mutamento nel suo ambiente; sono infatti le differenze delle caratteristiche del pianeta a creare le differenze nella storia degli uomini. La vita corrisponde all'ambiente. Terra, clima, organizzazione del lavoro, tipo di alimentazione, razza, parentela, modi di raggruppamento sociale: sono questi i fatti che svolgono un ruolo fondamentale nell'influenzare la storia di ciascun individuo »<sup>(12)</sup>.

La teoria di Ratzel ha avuto influenza rilevante su geografi francesi – Vidal de la Blanche<sup>(13)</sup> – e in misura maggiore su geografi americani – E. Semple<sup>(14)</sup> –.

A tale scuola, intorno agli anni venti si contrappone una tendenza che considerava la geografia come una « ecologia umana » e il cui principale animatore fu H.H. Barrows<sup>(15)</sup>: la geografia « diveniva una scienza sociale che si interessava alle relazioni tra le società umane e l'ambiente fisico (physical environment) »<sup>(16)</sup>.

Intorno agli anni '30 si verifica una sempre maggiore confluenza, nello studio dei rapporti tra uomo e ambiente, di ricerche geografiche e sociologiche. Il gruppo di saggi di Park, Burgess, Mc Kenzie, pubblicato nel 1925 col titolo *The City*, ne è la più significativa espressione<sup>(17)</sup>. In particolare, il saggio di Mc Kenzie, *L'Approccio Ecologico allo Studio della Comunità Umana*, rappresenta una interessante espressione della cultura ecologica del periodo. L'ecologia viene definita dall'*Encyclopedia Americana* come « la parte della biologia che

<sup>(11)</sup> Cfr. E. RECLUS, *L'homme et la terre*, Paris, Librairie Universelle, 1905-1908.

<sup>(12)</sup> E. RECLUS, *op. cit.*

<sup>(13)</sup> Cfr. VIDAL DE LA BLANCHE, *Principes de géographie humaine*, 1922. Cfr. inoltre *Tableau Géographique de la France*, (1903), *Les Genres de Vie dans la Géographie Humaine*, (1911), *Les Caractères distinctifs de la Géographie* (1913).

<sup>(14)</sup> E. SEMPLE, *Influences of Geographical Environment*, 1911.

<sup>(15)</sup> H.H. BARROWS, *Geography as Human Ecology*, in *Annals of the Association of American Geographers*, 1923.

<sup>(16)</sup> P. HAGETT, *L'Analyse Spatiale en Géographie Humaine*, A. Colin, Paris, 1973.

<sup>(17)</sup> Cfr. la traduzione italiana, R.E. PARK, E.W. BURGESS, R.D. MC KENZIE, *La Città*, in *Edizioni di Comunità*, Roma 1967.

considera le piante e gli animali quali esistono in natura e studia la loro interdipendenza e la relazione di ogni specie e di ogni individuo con il suo ambiente » (18). In contrapposizione a tale definizione, Mac Kenzie considera l'ecologia umana come « lo studio delle relazioni spaziali e temporali degli esseri umani in quanto influenzati dalle forze selettive, distributive, adattive che agiscono nell'ambiente. L'ecologia umana si interessa fundamentalmente della posizione sia nel tempo sia nello spazio delle istituzioni e del comportamento umano. Le relazioni spaziali degli esseri sono il risultato della competizione e della selezione e sono in continuo processo di mutamento non appena nuovi fattori vengono a disturbare i rapporti competitivi o ad agevolare la mobilità » (19).

È interessante osservare come in Mac Kenzie i fattori ecologici che determinano lo sviluppo o il declino di una comunità siano rivolti ad elementi geografici che organizzano e risultano essi stessi vincoli a localizzazioni o ad infrastrutture di trasporto (20).

In altri termini lo sviluppo di una nuova industria influisce non tanto sull'equilibrio ambientale quanto sullo status quo della vita di una comunità: ben presto la concorrenza costringe la nuova industria a concentrare le proprie attività produttive in una o due comunità le quali agiscono quindi come grossi magneti che attirano da altre comunità vicine e lontane gli elementi adatti della popolazione.

Le relazioni tra uomo e ambiente sono sempre più state oggetto, a partire dagli anni '50, di studi e riflessioni. Attraverso diversi contributi si è giunti a studi maggiormente sistematici sulle tendenze e intera-

(18) Encyclopedia Americana, New York 1923.

(19) R.D. MC KENZIE, *op. cit.*

(20) Può essere interessante ricordare come I. BRUNHES, (cfr. *Human Geography, an Attempt at a Positive Classification, Principles and Examples*, Chicago 1920) mediante una serie di carte topografiche, ponga in rilievo il rapporto particolarmente stretto tra la distribuzione delle abitazioni umane e il sistema idrico dei diversi paesi e dimostri altresì il rapporto della moderna comunità industriale con le regioni carbonifere.

A tale proposito, L.C.A. KNOWLES osserva come « Le industrie europee e quelle statunitensi tendano a sorgere in zone dalle quali si accede facilmente a mezzo ferrovia alle grandi aree carbonifere; in queste zone la popolazione si ammassa in città » (cfr. I.C.A. KNOWLES, *The Industrial and Commercial Revolutions, in Great Britain during, The Nineteenth Century*, London 1922).

zioni di un certo numero di fattori dai quali dipende la sorte della società nel suo insieme.

È in effetti alla fine degli anni '60 e all'inizio degli anni '70 che si moltiplicano i contributi sulle problematiche ambientali.

Nel 1972 apparve sulla rivista *The Ecologist* un interessante saggio di Goldsmith e Allen <sup>(21)</sup> in cui era espressa una forte preoccupazione per il sempre crescente degrado dell'ambiente naturale dovuto all'azione combinata di molteplici fattori.

Il principale difetto della società industriale e della divinizzazione del suo sviluppo, osservavano gli autori, sta nel fatto che « questo tipo di società non può durare all'infinito ed è anzi destinato a finire entro il corso della vita di quanti sono già nati oggi; forse potrà durare un altro poco per una minoranza isolata degli abitanti della terra, ma ciò avverrà a costo di grandi sofferenze per il resto dell'umanità » <sup>(22)</sup>.

Né era un intervento isolato: nel Marzo 1970 a Tokyo, al Simposio Internazionale sull'Ambiente, Wassily Leontief osservava come in ciascuna delle sue forme, l'attività economica sia legata in modo misurabile a un processo di produzione o di consumo: esiste un rapporto definito tra l'ossido di carbonio diffuso nell'atmosfera e la quantità di benzina consumata dai motori delle automobili; l'acqua inquinata dei fiumi e dei laghi è direttamente proporzionale al livello di produzione industriale e il livello di inquinamento dell'acqua dipende a sua volta dal livello tecnologico delle industrie <sup>(23)</sup>. L'obiettivo del saggio era rivolto a spiegare come « alcune esternalità potessero essere integrate nello schema generale della analisi input-output di una economia nazionale e, una volta che ciò fosse stato fatto, di mostrare che i modelli correnti di input-output analysis potessero apportare risposte concrete ad alcune questioni che ci si dovrebbe porre e risolvere prima che una situazione pratica non sia trovata per i problemi che nascono dall'im-

<sup>(21)</sup> Cfr. E. GOLDSMITH e R. ALLEN, *A Blue print for survival*, in *The ecologist* 1972.

<sup>(22)</sup> E. GOLDSMITH, R. ALLEN, *op. cit.*

<sup>(23)</sup> Cfr. W. LEONTIEF, *L'Environnement et la Structure Economique*, in *Analyse e Prevision*, Futuribles marzo 1971 pag. 253.

patto sull'ambiente della tecnologia moderna e della crescita economica incontrollata » (24).

In quegli stessi anni venivano elaborati numerosi studi e documenti rivolti all'approfondimento delle conseguenze che ad esempio l'elevato tasso di crescita della popolazione, gli alti consumi individuali l'industrializzazione e l'agricoltura monocolturale con forte uso di pesticidi; l'inurbamento della popolazione; la conseguente urbanizzazione di vaste aree, lo smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi, avrebbero potuto generare sull'equilibrio del sistema naturale (25).

I maggiori contributi a tali problematiche sono maturate principalmente in Francia, Gran Bretagna, Stati Uniti. In particolare negli USA, in cui hanno origine le procedure di valutazione d'impatto ambientale, si costituirono numerosi gruppi di studiosi con l'obiettivo di misurare il degrado ambientale e di predisporre, se possibile, delle contromisure. Uno dei primi gruppi, lo SCEP (26) definì la richiesta di beni ambientali come la « somma dello sfruttamento dell'ambiente da parte dell'uomo sia sotto forma di risorse estratte dalle riserve naturali che di rifiuti restituiti alle riserve stesse » (27).

## 1.2. — Considerazioni su alcuni studi di analisi ambientale

Osservava A. Tucker, a proposito del Programma Biologico Internazionale, che « questo è stato descritto come il più ambizioso programma scientifico mai intrapreso per scopi pacifici. In un certo senso è orientato verso la crescente necessità, da parte degli uomini, di

(24) W. LEONTIEF, *op. cit.*

(25) Desideriamo ricordare a questo proposito, la Conferenza di Stoccolma del 1972 sui problemi ambientali che assume un rilievo notevole in quanto il 1972 può essere considerato l'anno in cui l'ONU prende formalmente coscienza della problematica relativa alla tutela dell'ambiente. In particolare la Conferenza adottava 104 Raccomandazioni che riguardavano cinque punti base e in particolare i) la pianificazione e la gestione degli insediamenti umani, ii) gli aspetti ambientali dello sfruttamento delle risorse naturali, iii) l'identificazione e il controllo degli inquinamenti di importanza internazionale, iv) gli aspetti educativi, informativi, sociali, culturali del problema ambientale, v) infine la relazione tra sviluppo economico e degrado dell'ambiente.

(26) SCEP, *Study of Critical Environmental Problems in Man's import of the Global Environment*, MIT Press, 1971.

(27) *Ibidem*.

comprendere e proteggere l'ambiente invece di sfruttarlo per fini puramente utilitaristici e, al limite, per la disperazione della fame. ... Non sappiamo come utilizzare la potenziale abbondanza del mare, né conosciamo il reale significato del fatto che apparentemente talune specie muoiono a causa delle modificazioni introdotte dall'uomo nell'ambiente. Ma tanto i biologi che i naturalisti sono assolutamente certi che prima di interferire seriamente con le complesse relazioni viventi bisogna fare uno sforzo per comprenderle » (28).

Nel 1971 fu costituito un gruppo di esperti per lo studio dei problemi critici dell'ambiente sotto la direzione del Massachusetts Institute of Technology in cui veniva individuata come prioritaria la necessità di misurare il deterioramento dell'ambiente (29).

Nel suo rapporto, lo SCEP osserva come ad esempio si registri una diminuzione di stabilità negli ecosistemi in relazione alla diminuzione del numero dei livelli trofici, per cui l'immissione delle acque dolci di eccessive quantità di rifiuti domestici e di fertilizzanti, e l'inquinamento con rifiuti industriali portano ad una rapida perdita di trote, salmoni, lucci, ecc. Irrorando le colture con pesticidi, vengono uccisi molti animali predatori, mentre l'irrorazione dei boschi ha fatto aumentare il numero degli animali insettivori dopo aver danneggiato i loro nemici, ossia le vespe. Inoltre, prodotti come il DDT « si concentrano passando da un livello alimentare ad un altro. Ciascun predatore, nel corso della digestione non elimina ma trattiene nel proprio corpo il DDT contenuto nel corpo della sua preda. Quanto più mangia, tanto più si accumula il DDT fino ad arrivare a concentrazioni particolarmente elevate di sostanze tossiche » (30).

Un anno dopo i membri del Club di Roma (31) affidarono al gruppo del MIT lo studio del sistema mondiale. Con tale ricerca si voleva approfondire la conoscenza dei limiti che il sistema pone alle dimensio-

(28) A. TUCKER, *Research for Survival*, The Guardian, 1968.

(29) STUDY OF CRITICAL ENVIRONMENTAL PROBLEMS (SCEP) *op. cit.*

(30) Rapporto SCEP, *op. cit.*

(31) Il Club di Roma è un gruppo internazionale di personalità del mondo scientifico, economico, industriale, individualmente preoccupati dalla crescente minaccia implicita nei molti e interdipendenti problemi che si prospettano per il genere umano. Si chiama Club di Roma perché la prima riunione del gruppo nel 1968 avvenne nella sede dell'Accademia dei Lincei alla Farnesina.

ni dell'attività umana e individuare i fattori principali che determinano il comportamento del sistema mondiale.

Il modello messo a punto dal gruppo del MIT studia le cinque linee di tendenza più importanti del sistema mondiale: industrializzazione crescente, rapida crescita della popolazione, sottoalimentazione diffusa, depauperamento delle risorse naturali, deterioramento dell'ambiente.

Le indicazioni che scaturiscono dal lavoro possono essere sintetizzate in tre punti: « *i* ) nell'ipotesi che l'attuale linea di sviluppo continui inalterata nei cinque settori fondamentali (popolazione, industrializzazione, inquinamento, produzione di alimenti, consumo delle risorse naturali), l'umanità è destinata a raggiungere i limiti naturali dello sviluppo entro i prossimi cento anni. Il risultato più probabile sarà un improvviso incontrollabile declino del livello di popolazione e del sistema industriale; *ii* ) è possibile modificare questa linea di sviluppo e determinare una condizione di stabilità ecologica ed economica in grado di protrarsi nel futuro. La condizione di equilibrio globale potrebbe essere definita in modo tale che vengano soddisfatti i bisogni materiali degli abitanti della terra e che ognuno abbia le stesse opportunità di realizzare compiutamente il proprio potenziale umano; *iii* ) se l'umanità opererà per questa seconda alternativa, le probabilità di successo saranno tanto maggiori quanto più presto essa comincerà ad operare in tale direzione » (32).

I risultati di questo studio furono resi noti nel corso di due riunioni internazionali nel 1971 a Mosca e a Rio de Janeiro.

Alcune delle critiche più frequenti, così come espresse dallo stesso Comitato esecutivo del Club di Roma, possono essere sintetizzate nel fatto che un modello, per quanto complesso, ha un numero limitato di variabili con un elevato grado di aggregazione; inoltre non è stato tenuto in giusto conto il progresso tecnologico, mentre il modello appare eccessivamente tecnicistico, nel senso che non vengono presi in considerazione alcuni fattori socio-economici di elevata importanza.

Più recentemente il gruppo di Reshaping the International Order,

(32) Cfr. *I limiti dello sviluppo*, in *Rapporto del System Dynamics Group*, MIT, Biblioteca della Est, Edizioni Scientifiche e Tecniche Mondadori, 1972.

noto come Progetto Rio<sup>(33)</sup> e guidato da Jan Tinbergen, si è posto non tanto il problema di determinare se esistano limiti esterni la cui trasgressione potrebbe essere fatale, quanto piuttosto scoprire di quanto ci siamo avvicinati a questi limiti e cosa sia possibile fare per evitarli ed allontanarli.

Il rapporto è strutturato in quattro parti: nella prima è definita la complessità di alcuni dei problemi che si pongono di fronte al genere umano e vengono descritti i mutamenti che spingono a chiedere un nuovo ordine internazionale; nella seconda parte sono presi in esame i modi in cui le modificazioni richieste possono e devono essere organizzate. Nella terza parte sono espone le principali raccomandazioni emerse dal gruppo di lavoro sul progetto, e sono definite, secondo priorità, le raccomandazioni giudicate importanti a medio e a lungo termine. Nella quarta parte infine sono approfonditi dieci dei principali temi riguardanti l'instaurazione di un nuovo ordine internazionale e vengono fatte raccomandazioni per attuare la trasformazione auspicata.

### 1.3. — *Lo studio dell'ambiente in Italia: la Prima Relazione sulla situazione ambientale del Paese*

Con un notevole ritardo nei confronti delle esperienze delle altre nazioni industrialmente progredite, agli inizi degli anni '70, si sono delineate anche in Italia alcune condizioni necessarie per l'avvio di un'azione pubblica nei riguardi dell'ambiente e più in particolare dell'inquinamento.

Il primo impegno nei riguardi del problema ambientale può essere considerato il rapporto preliminare al Programma economico-nazionale 1971-75 (più noto come Progetto '80), in cui venivano delineati gli interventi giudicati più urgenti in tema di tutela delle risorse naturali dall'inquinamento, difesa del suolo, conservazione del patrimonio storico-artistico.

Nell'estate del 1970 comparve la ricerca ENI-ISVET contenente una valutazione preliminare dei costi e dei benefici economici inerenti

<sup>(33)</sup> Cfr. J. TINBERGEN (a cura di), *Progetto Rio per la rifondazione dell'ordine internazionale*, Edizioni Scientifiche e Tecniche Mondadori, 1977.

all'eliminazione delle principali forme di inquinamento idrico ed atmosferico in Italia.

Nel 1973 appare la Prima Relazione sulla situazione Ambientale del Paese in cui si ponevano come obiettivi principali: *i)* « tracciare, sulla base delle conoscenze attualmente disponibili, un quadro orientativo dello stato e dell'evoluzione dei principali fenomeni (naturalistici, urbanistici, economico-industriali, agricoli, ecc.), che contribuiscono a configurare la situazione dell'ambiente in Italia, nonché delle attività svolte per preservare e migliorare il patrimonio ambientale; *ii)* stimolare una valutazione periodica dell'evoluzione di tale situazione, con riferimento sia ai fattori di alterazione connessi ai processi naturali, di produzione, di consumo, sia ai loro effetti sulle diverse componenti dell'ambiente; *iii)* fornire agli organi competenti, e in particolare alle autorità di piano, un supporto conoscitivo per le scelte di politica dell'ambiente e per una idonea verifica della loro validità, anche sulla scorta delle esperienze dei paesi esteri più avanzati e dei programmi e delle indicazioni provenienti dalle sedi internazionali ».

I contenuti della relazione possono essere schematizzati in una valutazione di massima della natura e dell'entità dei principali fattori di modificazione ambientale, in un'analisi dello stato attuale dei principali sistemi ambientali nel Paese, in una illustrazione delle attività e degli interventi adottati nel 1972 per la difesa dell'ambiente ad opera degli organi dello Stato, delle Regioni, degli Enti locali.

Il concetto di ambiente assunto nella Relazione è di carattere antropocentrico più che naturalistico, mentre la trattazione dei settori è essenzialmente analitica. Si è preferito quindi formulare solo indicazioni e suggerimenti di carattere preliminare per attività di indagine, studio, ricerca, finalizzate a colmare il divario tra fabbisogno di conoscenze teoriche ed empiriche ed attuali disponibilità.

La relazione affronta le principali caratteristiche e i fattori di alterazione dell'ambiente in Italia. In particolare la Relazione definisce ambiente un ambito territoriale o spazio fisico che consente e condiziona la vita e le attività dell'uomo e che è caratterizzato da un complesso di componenti naturali e artificiali tra le quali esiste un processo dinamico di relazioni. L'ambiente viene quindi definito, come già osservato in precedenza, secondo un'ottica antropocentrica, e in tale modo l'analisi si riduce agli aspetti che hanno una diretta rilevanza sull'uomo e che inducono modificazioni degli equilibri naturali.

## 2. - Politiche ambientali: la procedura di valutazione di impatto ambientale.

L'articolazione degli strumenti utilizzabili per ridurre i livelli d'inquinamento e di degrado dell'ambiente è complessa e variamente composta.

Schematizzando non poco, possiamo individuare principalmente strumenti che possiamo definire di azione diretta e indiretta.

I primi sono quelli che controllano direttamente il comportamento dei soggetti inquinanti. Così ad esempio le « norme di emissione » obbligano una installazione fissa come un impianto industriale « a non scaricare nell'ambiente più di una certa quantità inquinante per unità di tempo o per unità di prodotto (ad esempio, peso massimo di materiale ossidabile che può essere scaricato giornalmente nell'acqua) »<sup>(24)</sup>.

Altri strumenti di azione diretta possono essere considerate le forme di contrattazione tra « organi di controllo » e « operatori pubblici e/o privati » che svolgono attività che generano inquinamento<sup>(25)</sup> e le

<sup>(24)</sup> J.P. BARDE, E. GERELLI, *Economia e politica dell'ambiente*, Il Mulino, Bologna 1980.

<sup>(25)</sup> I « contratti » possono essere definiti secondo l'articolo 1101 del Codice Civile Francese come una « convenzione per mezzo della quale una o più persone si obbligano verso uno o più soggetti a fare o a non fare qualcosa ». In particolare quando il numero dei soggetti inquinanti è ristretto o riconducibile a organizzazioni chiaramente strutturate (ad esempio un consorzio industriale), la Amministrazione Pubblica può avere interesse a negoziare con questi il loro livello di materie inquinanti nell'ambiente, per mezzo di contratti.

Il contenuto dei contratti può essere assimilato a quanto precedentemente osservato in relazione alle « norme di emissione ». La principale differenza, secondo quanto afferma R. Prud'homme (cfr. R. PRUD'HOMME, *Le Ménagement de Nature*, Dunod, Paris 1980) può essere ricondotta al fatto che « i contratti possono essere un mezzo dell'attuazione delle norme; la discussione di casi concreti permette di verificare se e secondo quali modalità le norme generali possono essere perseguite ». Possono essere individuati, per tale segmento, principalmente tre tipi di contratti, ossia i contratti di settore, i contratti di agglomerazione e infine i contratti di impresa.

Riteniamo opportuno ricordare, anche se sufficientemente note, come le forme di « contrattazione » siano numerose e variamente articolate specie per diverse problematiche di carattere urbano e territoriale: valga l'esempio in Francia delle procedure pseudo contrattuali, ossia la politica contrattuale dello Stato nei riguardi delle Collettività Locali che si concretizza nei c.d. *contrats de plan, les conventions d'équipements publics dans les zones d'aménagement concerté (zac), les contrats d'aménagements des*

procedure di valutazione di impatto ambientale che sono oggetto di approfondimento in queste pagine.

Per quanto concerne gli strumenti di azione indiretta, che controllano l'azione dei soggetti inquinanti, il più significativo può essere considerato il principio « Inquinatore-Pagatore ».

Solo recentemente la teoria economica ha preso in considerazione il fenomeno delle « esternalità » come elemento significativo delle economie di scambio sviluppate, da cui discende la opportunità di tradurre in termini monetari le esternalità del sistema naturale per una corretta applicazione degli obiettivi di politica dell'ambiente. La possibilità di applicazione di « standard e prezzi » per la protezione del sistema naturale è quello che comporta l'addebitamento di una tassa per danni recati all'ambiente e che può essere incrementata o diminuita a seconda che venga incrementato o diminuito il livello di inquinamento da parte del « soggetto inquinante ». Tale impostazione si basa sul principio pigouviano di imposte e sussidi e consiste nell'imporre all'impresa un montante uguale al prezzo al quale il danno marginale sociale della lotta contro l'inquinamento eguaglia il danno marginale sociale che risulta dall'inquinamento stesso.

Un approfondimento in tal senso è stato effettuato da Baumol e Oates che propongono un metodo sostitutivo al problema delle esternalità, individuabile come una procedura di standard e prezzi applicata all'ambiente: « tale metodo in sintesi comporta la scelta di un insieme di standard, in qualche modo arbitrari, per l'accettabilità dell'ambiente. Sulla base dell'evidenza relativa agli effetti della aria impura sulla salute dell'uomo o dell'acqua inquinata sulla vita dei pesci, si può ad esempio decidere che il contenuto dell'anidride solforosa nell'atmosfera della città non debba superare un dato  $x$  per cento o che l'assorbimento di ossigeno da parte di una sostanza estranea contenuta in un canale non debba superare il livello  $y$  o che il livello  $z$  di decibel nei quartieri residenziali non debba essere superiore ad una data soglia almeno durante il 99% del tempo. Questi standard di accettabilità  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,

*villes moyennes, les contrats de pays, les contrats regionaux d'aménagement rural, ecc.*

Per un approfondimento completo della tematica dei contratti in Francia, cfr. F. MODERNE, *Les Contrats des Collectivités Locales*, in F.P. Benoit, *Collectivités Locales*, Dalloz 1979.

costituiscono allora un insieme di vincoli che la società pone sulle sue attività. Essi rappresentano la valutazione che il politico fa degli standard minimi che devono essere raggiunti per ottenere ciò che in termini ragionevoli può essere descritto come una ragionevole qualità di vita »<sup>(36)</sup>.

Quindi l'operatore pubblico dovrebbe impostare un « sistema » uniforme di imposte che costituirebbero in effetti un sistema di prezzi per l'uso privato delle risorse sociali come aria e acqua »<sup>(37)</sup>.

Sulla base del principio secondo cui gli elementi naturali (tra cui aria e acqua) costituiscono un fattore di produzione, risulta sufficientemente chiaro come il fattore di produzione « ambiente » debba essere remunerato così come avviene per gli altri fattori di produzione (lavoro, capitale, ecc.).

Come osservano Barde e Gerelli, « la mancata remunerazione delle risorse costituisce la causa principale del loro inquinamento e del loro spreco. Affinché la scarsità relativa di queste risorse sia presa in conto, i loro costi devono entrare a fare parte del costo di produzione. Allo stesso modo in cui i costi del capitale, del lavoro, delle materie prime costituiscono elementi del costo di produzione, il costo delle risorse ambientali ne fa pure parte integrante. La gestione di queste ultime risorse deve allora effettuarsi in modo tanto razionale quanto quella delle altre risorse alle quali è collegato un prezzo. È questa la regola di semplice buon senso economico che si trova alla base del principio inquinatore-pagatore: affinché i costi dei beni e servizi prodotti rispecchino la scarsità relativa delle risorse ambientali, occorre che l'inquinatore prenda, se non a suo carico, almeno in conto i costi di tali risorse »<sup>(38)</sup>.

L'obiettivo di definire un principio uniforme di allocazione dei costi ambientali è nato dalla opportunità di rendere omogeneo il comportamento dei vari paesi nei riguardi della politica dell'ambiente. Con tale obiettivo il Consiglio dell'OCDE nel Maggio 1972 ha adottato una « Raccomandazione sui principi direttori relativi agli aspetti economici

<sup>(36)</sup> W.J. BAUMOL, W.E. OATES, *L'Uso di Standard e di Prezzi per la protezione dell'Ambiente*, in P. BOHM, A.V. KNEESE, *L'Economia dell'Ambiente*, Milano, 1974.

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

<sup>(38)</sup> J.P. BARDE, E. GERELLI, *Economia e Politica dell'Ambiente*, Bologna.

delle politiche dell'ambiente sul piano internazionale » in cui si osservava che « il principio da applicare per l'imputazione dei costi derivanti da misure di prevenzione e di lotta contro l'inquinamento, principio che favorisce l'uso razionale delle risorse limitate dell'ambiente al fine di evitare distorsioni nei commerci e negli investimenti internazionali, è il principio detto Inquinatore-Pagatore. Questo principio significa che l'inquinatore dovrebbe vedersi imputate le spese relative ai sopradetti interventi definiti dai pubblici poteri affinché l'ambiente si trovi in uno stato accettabile. In altri termini il costo di queste misure dovrebbe essere trasferito nei costi dei beni e servizi che sono alla base dell'inquinamento a causa della loro produzione e/o consumo. In generale, tali interventi non dovrebbero essere accompagnati da sovvenzioni suscettibili di determinare importanti distorsioni nel commercio e negli investimenti internazionali » (39).

Seguendo allora il documento di J.P. Barde presentato al Seminario sui problemi di applicazione del principio Inquinatore-Pagatore nel campo della gestione delle acque, tenutasi a Karlsruhe nel 1972, si può rilevare come il principio Inquinatore-Pagatore adottato dall'OCDE, non faccia esplicito riferimento al fenomeno dell'inquinamento. Non solo, ma non risulta né che l'inquinatore debba indennizzare le vittime, né vi è un riferimento ad una soglia ottimale di inquinamento che potrebbe risultare da una uguaglianza tra costi e benefici marginali delle politiche adottate.

È opportuno sottolineare che il principio Inquinatore-Pagatore implica che i costi delle misure antinquinamento siano fatti ricadere sull'impresa che a sua volta incrementa di tali costi i prezzi di vendita della propria produzione. Ciò potrebbe costituire senza dubbio un problema significativo perché se diversi paesi applicano il principio secondo parametri diversi in termini di ripartizione dei costi, si possono provocare forme di distorsione nel commercio internazionale. Tuttavia l'assenza totale di distorsioni dovrebbe coincidere con una situazione di concorrenza perfetta che non trova applicazioni. Infatti in ogni paese una rete complessa di aiuti governativi di ogni sorta, di intese tra

(39) OCDE, *Raccomandazioni sui principi direttori relativi agli aspetti economici delle politiche dell'ambiente sul piano internazionale*, 1972.

produttori e venditori (così come di intese internazionali), distorce gli scambi in molti modi. Diviene allora estremamente aleatorio, per non dire ingannevole, riferirsi ad una situazione in cui non esistano distorsioni degli scambi »<sup>(40)</sup>.

A questi strumenti si viene a sovrapporre, con la Direttiva Comunitaria, la procedura di valutazione d'impatto ambientale che il consiglio della CEE riconosce come elemento atto a « rispondere alla necessità di realizzare gli obiettivi e di applicare principi di politica ecologica comunitaria »

### 2.1. — *Le origini delle procedure d'impatto: l'Impact Statement statunitense*

I primi provvedimenti legislativi per il controllo degli inquinamenti — che risalgono storicamente al 1800 — si sono rivolti al controllo di singole attività industriali particolarmente nocive o di disturbo. L'estendersi del processo di industrializzazione, accentuando l'esigenza di regolamentare le attività produttive e di consumo suscettibili di arrecare danno alla salute umana e di alterare le condizioni ambientali, ha portato alla progressiva costituzione di un corpo di norme che possiamo definire di « prima generazione »<sup>(41)</sup>.

Verso la fine degli anni 60' si è delineata nei Paesi industrialmente avanzati la « seconda generazione » della legislazione sulla tutela dell'ambiente, caratterizzata soprattutto dall'estensione dei contenuti e delle forme di azione dell'intervento pubblico<sup>(42)</sup>.

In tale contesto negli USA la legge National Environmental Policy Act del 1969 (N.E.P.A.) rappresenta un momento di estrema rilevanza, oltre che per essere il primo corpo organico esteso a tutta la problematica ambientale, anche per il superamento dell'« environmental control » in favore dell'« environmental planning ».

Il NEPA obbliga infatti ogni organismo del governo federale a

<sup>(40)</sup> Cfr. J.P. BARDE, E. GERELLI, *op. cit.*

<sup>(41)</sup> Cfr. ad esempio il Clean Air Acts Amendments del 1964 e 1965 negli USA e i Clean Air Acts del 1964 e del 1968 in Gran Bretagna.

<sup>(42)</sup> Cfr. ad esempio la modifica in Germania dell'art. 74 della Costituzione Federale che estende al Governo le competenze in materia ambientale.

« far figurare in ogni rapporto o raccomandazione relativa ad un progetto di legge e a ciascun'altra decisione importante del governo federale che possa influenzare in modo sensibile la qualità dell'ambiente umano, un rapporto dettagliato stabilito dal funzionario responsabile » e finalizzato alle ripercussioni che un'azione progettuale può avere sull'ambiente nonché alle soluzioni per eliminare o evitare del tutto l'incidenza negativa sull'ambiente (<sup>43</sup>).

Il NEPA sottolinea quindi la necessità di preservare l'ambiente individuando come suscettibili di incidere sull'ecosistema tutte le azioni progettuali pubbliche e private, valutabili in termini di costi e benefici sociali che la comunità deve sopportare.

Gli obiettivi quindi del National Act sono riconducibili alla volontà di ridurre al minimo gli effetti del degrado ambientale e di modificazione dell'ecosistema da parte di qualunque azione progettuale pubblica e privata.

Nel 1972 negli USA si è registrata una notevole espansione dell'attività federale per la difesa dell'ambiente: tra le proposte più importanti sono la creazione di un nuovo Department for Natural Resources, l'emanazione di leggi per la pianificazione territoriale e l'uso del suolo (il National Land Use Policy Act), per il controllo della localizzazione degli impianti per la produzione dell'energia (Power Plant Siting Act), per la riduzione con imposizioni fiscali delle emissioni atmosferiche inquinanti (Pure Air Tax Act), per il controllo degli scarichi (Noise Control Act), per la protezione della fauna (Endangered Species Act) ecc.

Gli organismi preposti al controllo e alla Salvaguardia dell'ambiente sono il Council on Environmental Quality (C.E.Q.), che è un organo di consultazione e di coordinamento che deve redigere un rapporto annuale sulla qualità dell'ambiente, analizzare lo stato attuale e tendenziale, eseguire studi e ricerche sui sistemi ecologici e sulla qualità dell'ambiente. Il C.E.Q. fa riferimento all'Ufficio Esecutivo del Presidente ed è incaricato di esaminare e coordinare le « dichiarazioni di

(<sup>43</sup>) Per una conoscenza approfondita della pianificazione ambientale negli USA, cfr. M.J. MESHENBERG, *Environmental Planning*, Chicago 1970.

impatto ambientale « nonché le attività di controllo dell'ambiente di tutti gli organismi federali ».

Per effetto dell'art. 102 del N.E.P.A. (National Environmental Policy Act), che, come già osservato, impone a tutti gli organi dello Stato Federale di presentare una dichiarazione di impatto ambientale per la costruzione di opere pubbliche, il CEQ ha ricevuto nel 1972 circa 2.950 « statements », di cui il cinquanta per cento riguardavano progetti stradali e il rimanente cinquanta per cento opere idrauliche, impianti per la produzione di energia, ecc..

Al contrario del C.E.Q., l'E.P.A. (Environmental Protection Agency) agisce a livello di unità periferiche, garantendo una corretta applicazione dei metodi e degli strumenti in rapporto alle differenze che si registrano nelle regioni.

Sulla base delle direttive formulate dal Council on Environmental Quality, una « dichiarazione di impatto ambientale » deve contenere una descrizione tecnica completa del progetto proposto, una analisi dell'impatto probabile su tutto il sistema naturale (quindi sia rispetto al sistema ecologico che all'utilizzazione del suolo, all'organizzazione collettiva e sociale), la valutazione di opportuni indicatori di qualità della vita, una descrizione di tutti gli effetti negativi sull'ambiente che non possono essere evitati o la cui gravità può essere ridotta, nonché descrizioni di soluzioni di ricambio possibili e dei loro effetti.

A tale proposito, l'articolazione dei documenti relativi ad una valutazione di impatto pone una serie di elementi di riflessione. Seguendo un interessante articolo di M.R. Greenberg e R.M. Hordon del 1975<sup>(\*)</sup>, in esso vengono messi in evidenza numerosi interrogativi in relazione all'applicabilità e all'efficacia di quanto stabilisce il N.E.P.A. In particolare si pone l'accento: *a*) sulla capacità dell'operatore pubblico di possedere opportuni indicatori di degrado ambientale e validi standard, superati i quali, si potrebbero generare danni seri e forse irreversibili all'ambiente; *b*) sulla raccolta di dati sufficientemente ampi per interpretare e determinare la situazione ambientale presente e futura con elaborazioni di piani di sviluppo alternativi; *c*) sulla capaci-

(\*) M.R. GREENBERG e R.M. HORDON, *Environmental Impact Statement: some enoying questions*, in *Journal of the A. Inst. of Pl.* 1974.

tà della modellistica di spiegare in modo adeguato gli impatti ambientali; *d*) sulle capacità del sistema giudiziario di valutare informazioni di diversa qualità e quantità provenienti da materie diverse e da competenze con differenziati sistemi di valutazione; *e*) sulla possibilità infine di un sostanziale accordo tra gli Enti preposti alle valutazioni di impatto ambientale circa le modalità e gli schemi di giudizio.

Una problematica rilevante già presente agli inizi degli anni '70 negli USA e poi sviluppata anche da altri paesi, è rappresentata dall'individuazione dei principali impatti ambientali, o meglio delle modalità e dei criteri secondo cui questi devono essere presi in considerazione.

Dall'esame dei documenti americani emergono ulteriori riflessioni di estremo interesse. Una prima riflessione fa riferimento alla relazione della pianificazione ambientale con il « *comprehensive planning* »: come osservano gli estensori del *The California Environmental Quality Act*, una delle maggiori inefficienze delle procedure previste dal decreto californiano sulla qualità dell'ambiente, consiste nell'essere stato concepito separatamente dalla procedura di pianificazione dell'uso del suolo e di venire applicato, nella maggior parte dei casi, indipendentemente da tali piani. Invece di essere due attività integrate e coordinate, pianificazione del territorio e pianificazione dell'ambiente rimangono separate.

Questo problema è senza dubbio uno dei più rilevanti, anche se questa mancata individuazione di relazioni territorio-ambiente deriva fondamentalmente dalla scarsa attenzione che in modo generalizzato è stata posta nei riguardi dell'ambiente stesso. Indubbiamente « la continua e diffusa applicazione al di fuori della struttura della pianificazione globale (sociale, economica, ambientale) minaccia di far concentrare lo sforzo del governo solo su problemi ambientali a spese di questioni sociali o sopraffare i processi decisionali delle agenzie governative: uno strumento che si rivela efficace nel produrre un vasto cambiamento di politica non è necessariamente un meccanismo desiderabile per la formulazione e l'attuazione della politica nel lungo periodo » (<sup>43</sup>).

Un secondo elemento di riflessione concerne il pericolo di ripetiti-

(<sup>43</sup>) J.L. RODGERS, *Environmental Impact Assessment Growth, in Management and the Comprehensive Plan*, Cambridge, Mass. 1976.

vità di indagini conoscitive qualora diversi progetti richiedano, per una stessa area, valutazioni di impatto ambientale. Da un lato, per progetti simili si può assistere ad una moltiplicazione di indagini analoghe, dall'altro, l'estrema varietà di tipi e di progetti non garantisce una base conoscitiva necessariamente omogenea.

Una terza osservazione può essere focalizzata sui « ritardi » registrati negli USA per l'applicazione delle valutazioni. Numerosi sono i motivi: un elevato numero di studi di impatto da redigere, la mancanza di materiale bibliografico, la mancanza di esperienze in materia, i ritardi dovuti all'operatore pubblico per giudicare la necessità di redigere una valutazione di impatto, i ritardi in materia di consultazione.

Numerosi sono i giudizi che fanno ricadere sulle consultazioni (partecipazione di agenti governativi e dell'opinione pubblica) i ritardi, mentre in effetti questi per la maggior parte dei casi sono dovuti alle lungaggini amministrative e alla mancanza di coordinamento in materia di presa di decisioni.

In realtà, come osservano M. Lee e C. Wood <sup>(46)</sup>, uno spazio ampio destinato alla consultazione e alla partecipazione conduce senza dubbio ad una valutazione più complessa e più sistematica delle incidenze sull'ambiente. Soprattutto si diminuisce il rischio di incertezza dell'identificazione di tutte le incidenze significative sull'ambiente e si permette al grande pubblico di contribuire alle decisioni in termini di pianificazione di grandi progetti che potrebbero avere ripercussioni notevoli sull'ambiente.

## 2.2. — *Gli strumenti di controllo nei Paesi della Comunità Economica Europea*

Anche se la totalità degli stati membri ha tenuto conto dei problemi ambientali generati da « azioni progettuali », tuttavia tali problematiche sono state affrontate dando spessore soprattutto agli aspetti di carattere qualitativo.

Può essere interessante, oltre che utile, prima di affrontare i conte-

<sup>(46)</sup> Cfr. M. LEE e C. WOOD, *Introduction des rapports d'incidences sur l'environnement dans les Communautés Européennes*, 1976.

nuti del Progetto di Direttiva Comunitaria, fornire alcune brevi indicazioni sugli strumenti per la messa in opera di procedure di valutazioni di impatto.

In Francia la procedura di formazione degli studi di impatto sull'ambiente è contenuta nella legge n. 629 del 10 luglio 1976 relativa alla Protezione della Natura.

In precedenza la problematica ambientale era stata inserita ad ogni livello nel VI Piano Quinquennale in cui venivano prese due serie di misure: *a*) una prima di carattere settoriale, riguardava la lotta alle principali forme di inquinamento (atmosferico, delle acque interne, del mare, dei rifiuti solidi); per ciascun settore erano state previste forme di finanziamento e tempi di attuazione; *b*) una seconda serie di misure concerneva la valorizzazione dell'ambiente naturale nelle zone urbane e rurali, la salvaguardia dei centri storici e delle località turistiche.

Nella legge 629/76 l'art. 2 prescrive che « tutti i lavori e progetti di pianificazione intrapresi dalla collettività pubblica o che necessitano di una autorizzazione o di una adesione approvativa, così come i documenti urbanistici, devono rispettare le preoccupazioni dell'ambiente. Gli studi preliminari alla realizzazione di piani o di opere che, per l'entità delle dimensioni o dell'incidenza sull'ambiente possono recare danno a questo, devono comportare uno studio di impatto capace di farne apprezzare le conseguenze ».

Gli obiettivi che il Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie si è posto nel redigere le linee delle disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale « in vista di elaborare un sistema generale che comprenda gli strumenti di pianificazione nonché i metodi di valutazione dell'ambiente », nonché le procedure e i problemi relativi alle tecniche di V.I.A. di azioni progettuali, sono la definizione del campo di applicazione della pianificazione ambientale (cfr. fig. 1).

Il campo di applicazione è articolato essenzialmente in quattro momenti: *a*) un primo, relativo a piani, opere, lavori, per cui lo studio di impatto è obbligatorio; *b*) un secondo, in cui lo studio è obbligatorio se il costo del lavoro è inferiore a sei milioni di franchi; *c*) un terzo, relativo a piani, opere, lavori per cui non è necessario uno studio di impatto; *d*) un quarto la cui dispensa dallo studio di impatto è subordinato all'elaborazione di una relazione che indichi le eventuali incidenze sull'ambiente e le condizioni in cui l'operazione soddisfa le preoccupazioni che riguardano l'ambiente stesso.



La maggiore preoccupazione del Ministero francese nel redigere i contenuti del campo di applicazione degli studi di impatto è stata quella di evitare una regolamentazione troppo rigida che potrebbe richiedere un gran numero di analisi costose per il pericolo conseguente di una scarsa qualità e approfondimento. Contemporaneamente un'applicazione di studi di impatto che non precisi in modo completo i casi in cui questi devono essere effettuati, rischierebbe di lasciare sostanzialmente inalterata la situazione attuale.

Come si può osservare, gli studi di impatto in Francia sono per il momento definiti per tutta una serie di opere, lavori, apparentemente molto settorializzati. A questa fase, che potremmo chiamare di sperimentazione avanzata, farà seguito la definizione di un sistema completo di gestione ambientale con l'utilizzazione di strumenti come la banca dati ambientale, gli strumenti di pianificazione ecologica, i programmi completi comprendenti gestione urbanistica e ambiente, meccanismi di « zoning deli impatti » e di utilizzazione dei suoli.

Nella Germania Federale, « tutti gli stati che la compongono ad eccezione delle c.d. città-regione (Berlino, Brema, Amburgo) hanno una propria legislazione in materia di pianificazione territoriale e urbana. Questa situazione accentua in certo qual modo la struttura urbana del paese che, per ragioni storiche ed economiche, è tipicamente policentrica » (47).

Di conseguenza i *Laender* costituiscono la scala più importante alla quale fare riferimento in termini di V.I.A.

Le leggi di *Laender* in materia di pianificazione regionale incorporano i principi estratti dalla Legge Federale sulla Pianificazione Regionale per quanto riguarda il miglioramento delle condizioni dell'ambiente (48). In tal modo i regolamenti di numerosi stati federali fanno riferimento a: *i*) la protezione e conservazione del paesaggio; *ii*) la conservazione dell'equilibrio naturale; *iii*) la scelta di localizzazioni

(47) B.L. LAPADULA, *Regioni e Pianificazione del territorio*, in *Europa*, Quaderni Sapere, Nuove Edizioni Operaie, 1979.

(48) La Legge Federale sulla Pianificazione Regionale è una legge quadro che definisce le direttive e i principi in materia di pianificazione regionale, principi che devono essere osservati da tutti gli organismi federali.

industriali che possano provocare inquinamento dell'aria, acustico, ecc...

A differenza quindi della Francia in cui, come si è osservato è presente una vera e propria procedura, nella Germania Federale la valutazione di impatto ambientale è contenuta nelle leggi che si riferiscono alla pianificazione di ogni *Laender* e in cui sono previsti piani settoriali in cui sono necessarie valutazioni delle ripercussioni di progetti sull'ambiente o in cui sono elaborati piani che definiscono « zone di importanza specifica ».

In Gran Bretagna, con la costituzione del Department of Environment nel 1970, si ha uno dei primi esempi di riorganizzazione delle strutture dell'amministrazione pubblica centrale per assicurare un'efficace programmazione e attuazione della politica dell'ambiente.

In particolare sono state concentrate in un'unica unità le competenze di tre Ministeri (Housing and Local Government, Public Building and Works, Transport) riguardanti la pianificazione territoriale e l'uso del suolo, inquinamenti, conservazione della natura, traffico e trasporti, edilizia ed opere pubbliche, acque e smaltimento dei rifiuti (<sup>49</sup>).

Tale costituzione ha permesso di configurare in materia di problemi ambientali un approccio strategico di lungo respiro, anche se altre branche dell'amministrazione pubblica mantengono competenze non secondarie, specie in materia di inquinamento. Il Governo inoltre agli inizi degli anni '70 dispone di efficaci organi consultivi quale la Royal Commission on Environmental Pollution, con funzioni analoghe al Council on Environmental Quality USA e d organismi specifici come il Noise Advisory Council e il Clean Air Council.

Sostanzialmente in Gran Bretagna non sono state effettuate modificazioni alla struttura legislativa esistente, anche se numerosi miglioramenti sono stati apportati ai sistemi di tutela dell'ambiente.

Nel 1973-74 sono iniziati una serie di studi focalizzati su molteplici aspetti comprese le riflessioni sulle relazioni tra sviluppo tecnologico ed ecologia, sulle tecniche di previsione e valutazione degli impatti sull'ambiente, sui problemi amministrativi, ecc.

(<sup>49</sup>) Cfr. Conference on Human Environment, *The Human Environment: The British View* 1972.

Le diverse forme di inquinamento sono affrontate nel Regno Unito in modo differenziato: l'inquinamento dell'aria è oggetto di controllo in Inghilterra, Galles, Scozia, l'inquinamento acustico è controllato in zone a priori definite in cui non devono essere superati livelli di rumore determinati. Per l'inquinamento delle acque, gli scarichi nei corsi d'acqua devono avere un'autorizzazione preliminare dalle Autorità Regionali delle Acque in Inghilterra e nel Galles, e dal Consiglio di Depurazione dei corsi d'acqua in Scozia. Per i rifiuti solidi infine il controllo è demandato in tutto il Regno Unito alle autorità locali.

In altri paesi membri della CEE non vi sono misure adottate per istituzionalizzare la procedura di V.I.A.

In Irlanda, la legge sul governo locale del 1976 e il relativo regolamento di esecuzione hanno introdotto un sistema flessibile di valutazione di impatto: in altri termini, « coloro che richiedono una autorizzazione sono tenuti a presentare all'autorità amministrativa uno studio di impatto qualora l'opera, a giudizio dell'autorità amministrativa, comporti una spesa superiore a 5 milioni di sterline e possa essere fonte di inquinamento »<sup>(30)</sup>.

Nei Paesi Bassi il Consiglio Consultivo per l'Ambiente ha esaminato la possibilità di adottare una legge generale sulle dichiarazioni di impatto sull'ambiente, l'introduzione di prescrizioni relative alla Dichiarazione di impatto sull'ambiente negli strumenti esistenti.

Il progetto di Legge Generale dell'Ambiente individuato nei Paesi Bassi è innanzitutto un quadro di organizzazione di procedura.

Inoltre una delle azioni intraprese dai Paesi Bassi è l'iniziativa presa dall'Agenzia Nazionale di Pianificazione Fisica che ha allo studio un metodo per inserire elementi ecologici e ambientali nella pianificazione del territorio. Il Comitato Nazionale di Pianificazione Fisica ha un ruolo di coordinamento centrale in termini di pianificazione fisica per cui devono essere sottoposti alla sua analisi tutti i piani o progetti o programmi che possono avere un'incidenza rilevante sulla politica del territorio.

<sup>(30)</sup> Cfr. Relazione della Commissione delle Comunità Europee, « Proposta di Direttiva del Consiglio Concernente la V.I.A. di determinate opere pubbliche e private, Bruxelles, Giugno 1980.

Gli obiettivi in materia di pianificazione ambientale possono essere sintetizzati nei seguenti punti: *a)* una migliore distribuzione della popolazione, dell'occupazione, dei servizi pubblici nel paese; *b)* l'elaborazione di strutture urbane e regionali che comportino una differenziazione di politiche residenziali; *c)* una maggiore integrazione delle zone in cui sono localizzate attività produttive e attività residenziali; *d)* la conservazione e lo sviluppo delle qualità ambientali naturali; *e)* la protezione di zone con particolari caratteristiche naturali; *f)* la definizione di spazi verdi all'interno di aree urbanizzate; *g)* la lotta contro i danni causati dall'inquinamento dell'aria, dell'acqua, del suolo e dal rumore.

Anche in Danimarca non vi sono procedure ufficiali anche se la legge sulla Protezione dell'Ambiente del 1973 introduce la necessità di « un permesso preliminare per la costruzione di imprese, officine, impianti industriali e installazioni comprese in un apposito elenco ».

### *2.3. - Le direttive comunitarie concernenti la valutazione di impatto ambientale delle opere pubbliche e private*

L'obiettivo della Comunità economica Europea è stato quello di fornire, in materia di salvaguardia ambientale, uno schema unitario entro il quale i Paesi membri devono adottare le proprie misure.

Non vi è dubbio tuttavia che il testo della Direttiva concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, approvato il 7 marzo 1985, risulti profondamente emendato (potremmo dire meglio « multilato ») rispetto ai testi presentati negli anni precedenti. In particolare, nella Proposta di Direttiva del 18 Giugno 1980, che ripercorreva nelle linee essenziali i contenuti delle proposte precedenti, era stato inserito un elemento auspicato - e nel testo attuale purtroppo emendato - ossia l'estensione delle procedure di valutazione di impatto anche ai programmi regionali, ai piani di assetto territoriale ai programmi economici.

Nel precedente Progetto Preliminare di Direttiva infatti (EIE/OU/10) si faceva riferimento essenzialmente alla valutazione di impatto ambientale delle opere pubbliche e private, definendo come opera « qualsiasi costruzione, messa o rimessa in esercizio, modifica, estensione o destinazione ad altro uso di un'opera intrapresa da una autorità pubblica, parastatale, privata, per la quale sia necessaria l'auto-

rizzazione o l'approvazione delle autorità pubbliche o la notifica alle stesse, e in particolare: *a*) gli impianti industriali ed energetici; *b*) le miniere e gli altri impianti estrattivi; *c*) le sistemazioni agricole e forestali e talune attività agricole; *d*) le infrastrutture di trasporto, quali le strade, le ferrovie, gli aeroporti, i porti, *e*) i lavori relativi ai servizi pubblici, quali gli impianti di approvvigionamento idrico o di trattamento delle acque, di elettrificazione; *f*) i lavori di urbanizzazione; *g*) le pianificazioni relative a queste opere ».

Alla base di questa direttiva è presente un interessante rapporto redatto da M. Lee e C. M. Wood sull'introduzione dei fattori di incidenza nell'ambiente nella C.E.E. <sup>(21)</sup>. In tale rapporto venivano considerati cinque punti per quanto riguarda il campo di applicazione della V.I.A., in particolare: *a*) i progetti di legge e i decreti di applicazione (valutazione legislativa); *b*) l'autorizzazione di piani di utilizzazione del suolo, piani settoriali, ecc. (valutazione dei piani); *c*) l'autorizzazione di nuovi progetti specifici (valutazione dei progetti); *d*) l'approvazione di progetti e di programmi di ricerca e di sviluppo, *e*) l'approvazione di nuovi prodotti (valutazione dei prodotti).

Lee e Wood osservano che, a loro giudizio, un sistema comunitario di V.I.A. deve essere limitato, in un primo stadio, alle procedure di autorizzazione per ciò che concerne alcuni tipi di progetti e che solo in un ulteriore stadio successivo, quando le metodologie appropriate saranno state approfondite, allargare le procedure di V.I.A. a piani settoriali. Inoltre i progetti dovrebbero essere limitati a grandi progetti con incidenze rilevanti sulla qualità dell'ambiente e riassumibili nelle seguenti categorie: *a*) grandi complessi industriali (complessi chimici, centrali elettriche, raffinerie, ecc.); *b*) grandi complessi minerari e altre industrie estrattive; *c*) grandi progetti di infrastrutture in materia di trasporti; *d*) nuovi progetti residenziali; *e*) altri grandi progetti di infrastrutture.

Di conseguenza, sempre secondo il Rapporto Lee, una procedura V.I.A. dovrebbe contenere: *a*) una descrizione del progetto previsto, le motivazioni della localizzazione e un'analisi dell'ambito naturale che

<sup>(21)</sup> Cfr. N. LEE, C.M. WOOD, *Introduction des rapports d'incidences sur l'environnement dans les Communautés Européennes*, maggio, 1976.

sarà probabilmente influenzato; *b*) una valutazione delle incidenze eventuali del progetto proposto sull'ambiente come anche tutte le altre incidenze significative di natura secondaria e a lungo termine, tenendo presenti tutte le misure proposte per porre rimedio ad eventuali danni all'ambiente; *c*) una valutazione che permetta di valutare in che misura il progetto proposto soddisfi agli obiettivi specifici di piani o programmi approvati o proposti a livello nazionale, regionale, locale; *d*) un esame delle possibilità di incidenze sull'ambiente di soluzioni sostitutive al progetto proposto; *e*) una nota di sintesi non tecnica di tutti gli elementi che entrano in gioco e del giudizio complessivo sul progetto in termini di V.I.A.

Con la Direttiva del giugno 1980 il campo si amplia, come già osservato, anche ai piani: si deve tuttavia osservare che tale ampliamento è più intenzionale che reale. La gradualità con cui si vuole che la V.I.A. si estenda anche ai piani deriva dai timori che le valutazioni di impatto a diversi livelli possano comportare eccessivo lavoro per le Amministrazioni Pubbliche, non preparate sufficientemente, particolarmente in alcuni Stati come l'Italia, alle difficoltà e alla mole di materiale da valutare.

« In un sistema coerente, si osserva, la valutazione di impatto dovrebbe essere presente a tutti i livelli amministrativi in cui viene esercitato un controllo su dette attività, quindi a livello delle procedure di autorizzazione delle opere, di preparazione dei programmi regionali, dei piani di assetto territoriale o dei piani economici.

Tuttavia, per quanto importante possa essere introdurre le valutazioni d'impatto ai diversi livelli della azione amministrativa, è opportuno evitare che la loro introduzione si traduca in un sovraccarico di lavoro per le amministrazioni, fatto questo che potrebbe provocare ritardi nelle procedure di approvazione ».

L'operato della Commissione della Comunità sollecita ad alcune riflessioni. L'osservazione secondo cui « la valutazione di impatto delle opere non si pone in termini alternativi rispetto alla valutazione dei piani di assetto territoriale o di altre attività, bensì in termini complementari » non ci trova particolarmente d'accordo. Secondo la Commissione, « a livello dei piani la valutazione sarebbe necessariamente meno precisa e riguarderebbe piuttosto le grandi opzioni per quanto concerne l'utilizzazione del territorio ». Se quindi quest'ultima direttiva dà maggiore spazio rispetto alle precedenti ad una possibile applica-

zione ai piani della V.I.A., questa non appare pienamente compresa nel campo di applicazione.

Infatti la Proposta di Direttiva stabilisce l'obbligo di effettuare una valutazione di impatto solo per quelle nuove opere che possono avere un impatto importante.

Queste opere sono state suddivise in tre gruppi: a) un primo gruppo comprendente quelle opere che generano comunque un impatto negativo sull'ambiente, indipendentemente dalle loro dimensioni e localizzazione; b) un secondo comprendente quelle opere che possono avere un impatto solo in alcune condizioni; c) infine un terzo gruppo che comprende tutte quelle opere per le quali si può prevedere a priori che non avranno un impatto rilevante sul sistema ambientale.

Un ulteriore punto di riflessione riguarda il problema della « consultazione ». Osserva S. Lanzavecchia che « l'applicazione di processi di consultazione e la conseguente partecipazione del pubblico alla valutazione dei progetti, non solo risultano da una vasta e varia casistica, ma sono state anche previste e regolamentate da norme e richiami specifici in diversi paesi » (32).

L'aspetto della consultazione, specie in quest'ultima direttiva, ha assunto un notevole rilievo, facendo tesoro di quanto già sperimentato negli USA dove con l'uso sistematico di procedure V.I.A. il pubblico è stato direttamente contattato con documentazione appropriata prima che il progetto fosse esaminato dalle varie autorità di controllo.

La consultazione e la partecipazione conducono indubbiamente ad una maggiore sistematicità e complessità della valutazione di incidenza delle sfere sull'ambiente e diminuiscono contemporaneamente la possibilità di errore nell'identificazione di incidenze significative.

Il principio della consultazione permette un'importante diversificazione delle fonti di giudizio, fatto questo che incide positivamente là dove norme più di carattere qualitativo che quantitativo in materia di ambiente trovano maggiore applicazione tecnica.

« Introducendo un importante elemento di controllo esterno (come quello della consultazione) si è avvantaggiati nella possibilità che le

(32) Cfr. S. LANZAVECCHIA, *Aspetti Partecipativi*, in *Atti del Convegno ISCEA, il Bilancio di Impatto Ambientale: un nuovo strumento per la politica ecologica*, Roma 1980.

incidenze ambientali siano effettivamente ben valutate » (53).

Su una serie di considerazioni di questo tipo, la Direttiva ha precisato da un lato che « le autorità competenti siano incaricate di raccogliere i pareri dei diversi organi che possono essere in qualche modo interessati alla realizzazione dell'opera progettata, dall'altro, che le stesse autorità competenti abbiano il compito di « consultare il pubblico interessato riguardo al progetto dell'opera, dopo aver messo a sua disposizione il fascicolo informativo. La consultazione verrebbe effettuata nelle sue forme giudicate di volta in volta più opportune dalle autorità competenti: consultazione scritta, indagine pubblica, udienza pubblica, consultazione diretta o di organi eletti o altre ».

L'interesse delle procedure di consultazione del pubblico è duplice. Da un punto di vista tecnico il pubblico è in grado di fornire un completamento di informazione indispensabile per la valutazione degli impatti che hanno carattere soprattutto oggettivo come gli effetti di congestione nei centri urbani o l'inquinamento acustico e che per questo difficilmente possono essere valutati e misurati senza conoscere le opinioni delle persone interessate ».

Secondo la Proposta di Direttiva del giugno 1980, e come avviene d'altro canto nelle procedure tradizionali di autorizzazione, spetta al committente fornire all'Autorità competente le analisi previste e i documenti necessari che possono essere considerati i seguenti: *i*) la descrizione dell'opera proposta, e delle possibili alternative di ubicazione e di struttura dell'opera; *ii*) la descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante dell'opera proposta; *iii*) la valutazione degli effetti importanti probabili sull'ambiente; *iv*) la descrizione delle misure previste per eliminare, ridurre o compensare gli effetti sfavorevoli sull'ambiente; *v*) la rassegna delle relazioni tra l'opera proposta e i piani e norme esistenti in materia ambientale e di utilizzazione del suolo riguardanti la zona potenzialmente interessata; *vi*) nell'eventualità di un impatto ambientale importante, l'esposizione dei motivi della scelta delle localizzazioni e la struttura dell'opera proposta rispetto alle eventuali soluzioni alternative aventi un impatto ambientale negativo minore.

(53) M. LEE, C. WOOD, *op. cit.*

Si deve inoltre rilevare come la procedura di valutazione di impatto ambientale non vuole introdurre nuove norme in materia ambientale. Ciò che distingue tale strumento dalle procedure tradizionali di controllo è il fatto che esso non si limita ad una semplice verifica della conformità dell'opera alle norme eventualmente esistenti in materia ambientale, ma fornisce una informazione completa sull'insieme degli impatti ambientali rilevanti dell'opera o progetto, i quali costituiscono elementi di giudizio che consentono di adattare le condizioni di impianto alle caratteristiche specifiche del luogo. Il carattere globale delle valutazioni dell'impatto permette di superare inoltre la settorialità dei controlli, favorendo il coordinamento e la razionalizzazione delle procedure amministrative ».

Il 18 febbraio 1982 la Commissione delle Comunità Europee ha proposto di apportare alcuni emendamenti alla proposta dell'80 che tuttavia non hanno alterato la struttura della precedente in quanto le modifiche hanno riguardato essenzialmente lievi integrazioni per quanto concerne ad esempio alcune tipologie di industrie sottoposte a valutazione d'impatto o i soggetti su cui vanno verificati gli effetti diretti ed indiretti di un progetto.

Infine, con il testo di Direttiva del 24-5-1984, approvato il 7 marzo 1985, è stato ridotto in modo sensibile - come già osservato in precedenza - il raggio d'azione della procedura di valutazione d'impatto: tra i vari ordini di motivi adottati per le « semplificazioni » apportate, emerge l'opportunità di « introdurre gradualmente i principi relativi alla valutazione affinché si eviti un sovraccarico di lavoro per le amministrazioni ». Vero è che è stato ad esempio cancellato qualunque riferimento alla applicazione della v.i.a a piani di assetto territoriale, a programmi di sviluppo regionale privilegiando al contrario solo specifici progetti, intendendo per « progetto » la « realizzazione di lavori di costruzione o di altri impianti od opere « nonché » altri interventi sull'ambiente naturale o sul paesaggio, compresi quelli destinati allo sfruttamento delle risorse del suolo ».

### **3. - Metodi e tecniche di analisi negli studi di V.I.A.: alcuni esempi**

In occasione delle Giornate Internazionali di Studio tenutesi a

Pont-à-Mousson in Francia nell'Ottobre del 1977, A. Chapelle dell'Atelier Central d'Environnement e M. Falque affrontano in un loro intervento un argomento di particolare rilievo nella redazione degli studi d'impatto: l'aspetto metodologico (<sup>24</sup>).

Essi osservavano come l'esperienza americana – senza dubbio la più completa in relazione all'anno del convegno – mostrasse la difficoltà che gli studi d'impatto trovavano nel seguire uno schema metodologico fisso e ripetibile almento in un elevato numero di casi.

Tale difficoltà derivava soprattutto - osservavano gli autori - dalla presenza di un elevato numero di parametri fortemente differenziati tra loro e caratteristici, di volta in volta, di *a*) diversi tipi di intervento di cui si vuole valutare l'impatto, *b*) diverse tipologie ambientali in cui si colloca l'intervento, *c*) contesti sociali ed economici che mutano da area ad area, *d*) reperibilità dei dati, *e*) mezzi finanziari disponibili.

Ogni studio d'impatto rappresenta quindi per alcuni versi un caso a sé – e questa considerazione di Chapelle e Falque ha trovato conferma in Francia, negli anni successivi al 1976, dove dall'entrata in vigore della legge 10 giugno 1976 n. 629 sulla protezione della natura sono stati effettuati fino ad oggi più di 10.000 studi d'impatto – o comunque difficilmente riconducibili in toto a metodologie consolidate (<sup>25</sup>).

Si deve inoltre considerare che in Francia – paese che tratteremo nel corso di questa nota come punto di riferimento in quanto è quello che in Europa ha raggiunto la maggiore maturità sia dal lato istituzionale che applicativo – le metodologie applicate agli studi d'impatto hanno per lo più carattere d'« importazione » soprattutto dagli USA. È in fondo accaduto ciò che si è verificato in Italia per i metodi avanzati di analisi e interpretazione del territorio importati dalla stessa Francia, dall'Inghilterra, dagli USA. Di fronte all'assenza di una significativa base di esperienze e di contributi autonomi in materia ambientale, in

(<sup>24</sup>) Cfr. A. CHAPPELLE, M. FALQUE, *Méthodes et procédures, Aménagement et nature*, in *Journées Internationales d'Etude*, Port-Mousson, 13-15 Ottobre 1977.

(<sup>25</sup>) Per un quadro completo della legislazione francese in materia ambientale (in particolare la già citata legge del 10 giugno 1976 relativa alla protezione della natura, il decreto del 12 ottobre 1977, il decreto del 21 settembre 1977 relativo agli studi classificati per la protezione dell'ambiente nonché le circolari e le istruzioni fino al 1980), cfr. ATELIER CENTRAL DE L'ENVIRONNEMENT, *Guide des procédures administratives et recueil des textes d'application*, 1981.

Francia si è riscontrata l'influenza subordinante della cultura americana che ha saputo apparentemente offrire prodotti di carattere metodologico e sperimentale necessari per colmare il ritardo disciplinare rispetto alle nuove esigenze ed aspettative per il controllo e la pianificazione del sistema ambientale.

Nel dibattito sul problema di quali siano i metodi e gli strumenti più idonei per affrontare, a seconda dei casi, gli studi di valutazione d'impatto ambientale (V.I.A.), si sono inseriti contributi particolarmente critici nei riguardi di linee di analisi come quelle di L. Leopold, del Central New York Planning Development Board. di Sorensen, del Gruppo Bereano. Osservavano a tale proposito A. Palanchon e A. Joveniaux in un loro articolo che «on ne peut guère preter à ces méthodes trop lourdes d'emploi - car globales et inadaptées à des cas précis - d'autres vertus que leur caractère systématique. Leur utilité opérationnelle n'est pas démontrée et beaucoup des avantages qu'on leur prete sont illusoirs. Elles n'ont en particulier ni la vertu de diminuer les risques de subjectivité des analyses ni celles d'intégrer les effets de synergie, encore moins celle de contraindre le maitre d'ouvrage à faire appel à une réelle équipe pluridisciplinaire... Enfin, si on observe une abondante production d'articles, au sujet de ces méthodes on recence très peu d'études les appliquant concrètement»<sup>(26)</sup>.

In questi ultimi anni si è dato in Francia un notevole rilievo all'elaborazione e diffusione di « guide » per la elaborazione di studi d'impatto e riguardanti ad esempio l'impatto sull'ambiente delle lottizzazioni edilizie, dei progetti di infrastrutture viarie, delle discariche dei rifiuti solidi urbani, delle cave, fornendo in tale modo una linea di ricerca da seguire nello studio a cui si riferisce il documento.

Queste considerazioni ci sembrano opportune per poter valutare in modo corretto quanto andremo in seguito ad esporre relativamente ai metodi e agli strumenti di misurazione e valutazione qualitativa e quantitativa dell'impatto sul sistema ambientale di determinate opere e progetti. Lo schema che seguiremo (cfr. fig. 2) è quello suggerito dal Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie articolato secondo

<sup>(26)</sup> A. PALANCHON, A. JOVENIAUX, *Le discours de la méthode, Aménagement et nature*, in *Revue de l'Environnement* n. 50, 1978.

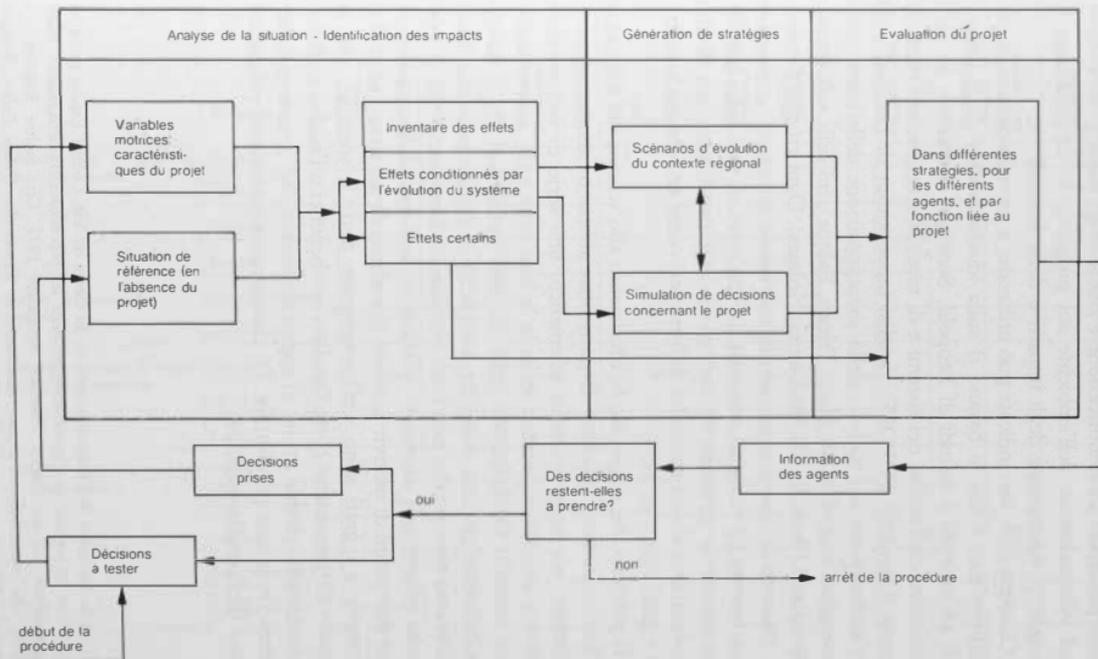


FIG. 2. - *Processo di decisione di un progetto attraverso lo studio di impatto*  
 Fonte: MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CADRE DE VIE, *op. cit.*

tre fasi principali: *a*) identificazione e analisi degli impatti sull'ambiente ed eventualmente dell'ambiente sul progetto, *b*) formulazione di strategie, *c*) valutazione degli impatti e delle varianti <sup>(37)</sup>.

Ciascuna delle fasi indicate può utilizzare, a seconda dei casi, metodi differenziati e che si basano *i*) sulla identificazione degli impatti (vedi ad esempio i metodi di Leopold, Sorensen, Bereano), *ii*) sulla utilizzazione dell'analisi dei sistemi e di modelli econometrici (vedi ad esempio il modello POPOLE, l'analisi input-output di Leontief), *iii*) sulla utilizzazione del metodo della sovrapposizione delle carte (vedi ad esempio i metodi di Mc Harg, Tricart, Falque), *iv*) sulla valutazione delle varianti (Battelle, Fischer-Davies, Holmes). Ogni gruppo di metodi e ciascuno di questi stessi metodi può essere utilizzato, se contiene al suo interno gli elementi necessari, in una o più di una delle fasi che compongono la struttura di uno studio d'impatto, ciascuno di tali metodi utilizza altresì strumenti differenziati come ad esempio le matrici o i grafi (cfr. fig. 3).

Il percorso che seguiremo fa riferimento allo schema del Ministère de l'Environnement già citato. In particolare abbiamo ritenuto opportuno fornire, sia pure in modo schematico, una serie di informazioni relative ai metodi organizzati secondo le loro principali caratteristiche e non secondo l'articolazione nelle tre fasi metodologiche, e questo principalmente per una maggiore semplicità di raggruppamento. Inoltre abbiamo ritenuto che non fosse necessario addentrarci nelle problematiche relative agli strumenti utilizzati nei vari metodi, essenzialmente per due ordini di motivi: il primo, che alcuni di tali strumenti, come le matrici o i grafi sono sufficientemente noti; il secondo, che al contrario altri strumenti come l'analisi costi-benefici o l'analisi multicriteri necessitano di tale livello di approfondimento che certamente questa brevo nota non può fornire. Di conseguenza preferiamo rimandare ad una bibliografia specifica.

<sup>(37)</sup> Cfr. Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, Comité Espace et Cadre de Vie, *Prise en compte de l'environnement dans les procédures d'aménagement. Essai méthodologique sur les études d'impact*, settembre 1977. Cfr. inoltre BURCHELL e LISTIKIN, *The environmental impact handbook*, in *Center for Urban Policy*, Rutgers University, 1975.



### 3.1. — I metodi basati sulla identificazione degli impatti

Questi metodi possono essere articolati in due gruppi principali: un primo in cui la quantificazione degli indicatori è caratterizzata dall'uso di sistemi di valutazione che apprezzano il grado d'importanza dell'indicatore in rapporto ad una scala in genere costituita da non più di dieci intervalli. Un metodo classico di tale tipo di quantificazione è quello elaborato da L. Leopold che utilizza come strumento le matrici. Un secondo gruppo misura al contrario gli indicatori indipendentemente da scale di riferimento, calcolando indici sintetici: caratteristico è il metodo Coventry-Solihull-Warwickshire<sup>(38)</sup>.

Il metodo di L. Leopold utilizza una matrice a doppia entrata in cui vengono confrontate le caratteristiche dell'ambiente con diverse tipologie di progetti: sono individuati in particolare 100 tipi di progetti e 88 caratteristiche teoriche dell'ambiente definendo quindi 8.800 categorie di impatti possibili. Ogni impatto viene quantificato secondo una doppia parametrizzazione, una prima relativa all'impatto in termini assoluti, una seconda funzione del tipo di ambiente in cui tale impatto si genera.

Una applicazione di tale metodo è stato effettuato da l'IAURIF per il progetto della « Base de Loisirs de Draveil »<sup>(39)</sup> in cui la valutazione dell'impatto di ciascuna opera sull'ambiente è stata stimata con una scala semplificata di quotazione da 1 a 5 attribuendo ad un impatto giudicato « importante » la quotazione 5, ad uno « notevole » 4, ad uno « medio » 3, ad uno « debole » 2, alla possibilità d'impatto infine 1 (cfr. fig. 4).

L'approccio matriciale è solo apparentemente sistematico e ciò so-

(38) Tra le principali opere relative a questi metodi, cfr. L. LEOPOLD, *A procedure for evaluating environmental impacts*, U.S. Geological Survey, 1971; J. C. SORENSEN, *Framework for identification and control resource and conflict in the multiple use for the coastal zone*, University of California, 1971; GRUPPO BEREANO, *A proposed methodology for assessing alternative technologies*, Cornell University, Ithaca, New York 1972; J. STOVER, *Environmental impact assessment: a procedure*, Sanders and Thomas 1972; J. MOORE, *A methodology for evaluating manufacturing ETS for DELAWARE'S coastal zone*, Istituto Battelle 1973.

(39) Cfr.; P. BOYER, *Etude réalisée pour le compte de l'Inspecteur Général de l'Environnement*, IAURIF 1977.



prattutto per il carattere arbitrario delle classificazioni adottate anche nei casi in cui ad una matrice principale venga affiancata affiancata una matrice secondaria: è il caso dello studio del Central New York Regional Planning and Development Board<sup>(60)</sup> in cui « una prima matrice (di tipo simile a quella di Leopold) incrocia le condizioni iniziali del luogo e lo stato delle risorse naturali con le azioni possibili sull'ambiente. Una casella segnata con un simbolo indica un impatto diretto ed è identificabile per mezzo di un numero d'ordine. Gli impatti identificati in precedenza sono incrociati tra loro per mezzo di una seconda matrice in modo da identificare gli impatti secondari ed indiretti. Le relazioni tra gli impatti primari e secondari sono classificati secondo che siano: importanti e diretti, importanti e indiretti, minori e diretti, minori ed indiretti »<sup>(61)</sup>. Ad ogni intersezione quindi di linea e colonna, se viene identificato un impatto, è indicata la linea e la colonna della seconda matrice che in tale modo interrela i diversi rischi degli impatti primari (cfr. fig. 5 e 6).

Un altro metodo che impiega criteri analoghi a quello di Leopold è lo studio di Sorensen<sup>(62)</sup> che utilizza come strumento i grafi anziché le matrici ed evidenzia le interrelazioni tra gli usi del suolo, le azioni progettuali e gli effetti ambientali che ne possono derivare. Anche in questo caso vengono utilizzati tuttavia — e questo è forse il suo limite maggiore — solo elementi qualitativi, tralasciando l'analisi quantitativa dei dati.

Numerosi sono gli studi basati sulla identificazione degli impatti rivolti a valutare gli effetti che determinate opere e progetti possono generare sul paesaggio. Alcuni studiosi hanno definito quote di diversa occupazione dei suoli: ad esempio Schafer, Hamilton e Schmidt<sup>(63)</sup> hanno determinato come elementi base il perimetro della vegetazione, la superficie occupata da vegetazione, la superficie occupata dalle ac-

<sup>(60)</sup> Cfr. G. NAVARRO, *La prise en compte de l'eau dans les analyses d'impact sur l'environnement*, in *Thèse à l'Institut d'Aménagement Régional*, Université d'Aix-Marseille, 1976.

<sup>(61)</sup> MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CADRE DE VIE, *op. cit.*

<sup>(62)</sup> J. C. SORENSEN, *op. cit.*

<sup>(63)</sup> SCHAFFER, HAMILTON, SCHMIDT, *Natural landscape preferences: a predictive model*, in *Journal of Leisure Research*, n. 1, 1969.

CARACTÉRISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT	ACTIONS ENVISAGÉES														
	suppression des arbres	destruction du sol au-delà de la couverture végétale	excavation / talus terrassement	dépôts de sable / gravier	drainage des sols	comblement des marais	compactage des sols	construction de surfaces imperméables	recalibrage des rivières	paléose / rebêtement	trasses septiques / forage	dépot de déchets solides	engorgements		
pentées abruptes	4,10	1,12	1,22	1	4,19	19,22	11	22,4		4				19,22	8,16
sols peu profonds	1	1	1		10	1	4	4	9	4	20	20	20		8
sols à faible perméabilité	1	5	5		15	9,19	5			5	20		1,13		8,11
hauteur de la nappe	4	11	9	9	9	22	22	5	9	5	20	20	13,20		8
zones humides	11	4		15	9,15	15,18	15	15	9,16	11,15	19,20	17	15,20		15
zones de recharge de nappe	1	4	11	20	9	11	11	11	11	20	20	20	20		8
zones inondables	1	1,12	2	2	21	21	11	11	21	4	13,20	13,17	13		3,15
zones rivulières	1	1,16	1	1,2		14,15	22	22		4	13,17	13,17	13		

FIG. 5. - Matrice principale (Central New York Regional Planning and Development Board)

Fonte: MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CADRE DE VIE, *op. cit.*



que, le aree prive di vegetazione. Wallace al contrario<sup>(64)</sup> ha definito come ambiti rilevanti: i rilievi montuosi, l'utilizzazione naturale del suolo, le zone urbanizzate, i fattori artificiali presenti nel paesaggio, nonché elementi quali ad esempio l'interesse per il paesaggio, il valore dei panorami. Tali studi sono tuttavia abbastanza « datati » e costituiscono solo un punto di riferimento culturale.

Più attuale è la ricerca diretta da M. Mirenovitz per la valle de l'Oise<sup>(65)</sup> in cui il territorio è stato suddiviso in una maglia di mezzo km. quadrato e in: *i*) sono stati definiti e studiati 32 indicatori che descrivono il paesaggio, *ii*) sono stati raggruppati questi indicatori in 51 combinazioni omogenee, *iii*) sono state infine applicate correlazioni multiple per spiegare le variazioni della variabile « qualità visuale » in funzione degli indicatori definiti (cfr. fig. 7).

Un altro studio sull'impatto paesaggistico di opere e progetti è quello elaborato in Francia dal Centre d'Equipement du Reseau Transport de l'E.D.F. per la valutazione dell'impatto di linee ad alta tensione<sup>(66)</sup>. Una linea elettrica ad alta tensione non si esaurisce infatti solo nella funzione tecnica; come osserva B. Dutheil, « in un paesaggio rurale ad esempio la sua presenza simbolizza la società industriale moderna; ... una linea interessa un certo numero di persone: agricoltori, i cui campi sono sovrastati dai cavi o occupati parzialmente dai piloni di sostegno, la popolazione, che vede localizzare presso le proprie residenze le opere di sostegno »<sup>(67)</sup>. Per un'opera lineare come le reti elettriche ad alta tensione, è evidente che le condizioni ottimali siano rappresentate dal congiungimento diretto di un punto con un altro: gli unici vincoli sono rappresentati dalla presenza di centri abitati, aeroporti, o altri simili fattori. Con l'applicazione della v.i.a a tali opere in Francia gli elementi da dover considerare sono divenuti più numerosi e complessi e fanno riferimento a parametri relativi al paesag-

(64) B.C. WALLACE, *Landscape evaluation on the Essex coast, Regional Studies*, vol. 8, 1974.

(65) IAURIF, *Méthodologique des caractéristiques physiques et humaines du paysage*, 1977.

(66) CENTRE D'EQUIPEMENT DU RESEAU TRANSPORT EDF, *Principales notions sur le paysage et méthode d'approche paysagère pour le tracé des lignes T.H.T.*, 1978.

(67) B. DUTHEIL, *Les études d'impact et les lignes à haute tension, Aménagement et Nature*, n. 55, 1979.

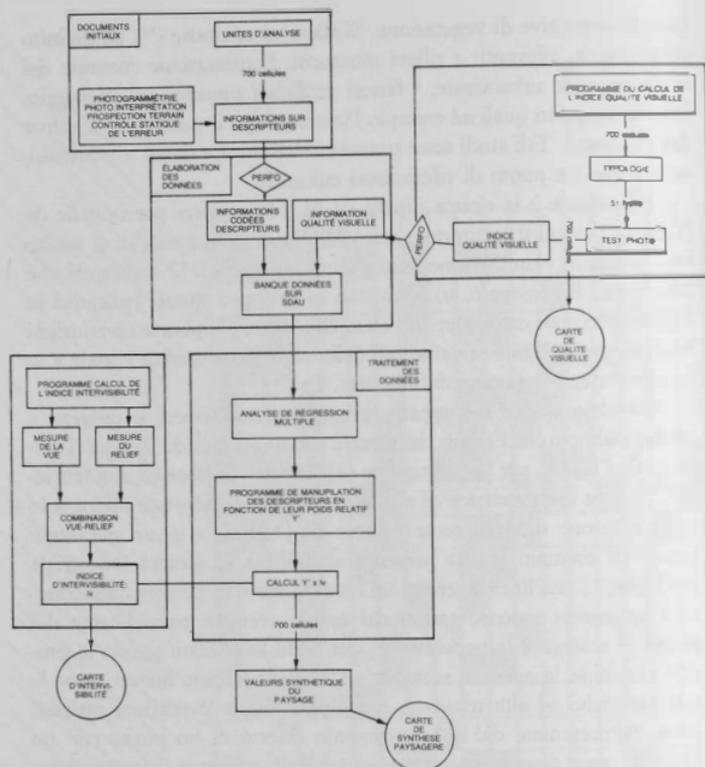


Fig. 7 - Organigramma dello studio per la valle de l'Otse

Fonte: LAURIE, *Méthodologie des caractéristiques physiques et humaines du paysage*, 1977.

gio, all'agricoltura, al sistema naturale nel suo complesso, alle popolazioni rurali. In tale contesto lo studio del Centre d'Equipement ha in primo luogo definito i sistemi naturali e paesaggistici che risultano essere meno soggetti a perturbazione per tale tipo di opere e in secondo luogo sono state definite delle « fasce » di territorio in cui la presenza dell'alta tensione avrebbe generato minori modificazioni sul

sistema naturale e umano, modificazioni valutate secondo *i*) le caratteristiche visuali, *ii*) l'ambiente, *iii*) la popolazione.

### 3.2. - *La modellizzazione dell'ambiente*

Il termine modello possiede aree di significato ampie e sovrapposte. Nel campo degli studi d'impatto in genere si fa riferimento a modello = trattamento matematico ed a modello = rappresentazione di un fenomeno complesso. Queste definizioni, come appare evidente, sono riferibili nella loro accezione più ampia a tutti o quasi tutti i metodi elaborati per gli studi d'impatto.

Tuttavia quando negli studi d'impatto si fa riferimento ad una interpretazione « modellistica » dell'ambiente, ci si rivolge essenzialmente ad applicazioni di metodi econometrici o riferibili alla analisi dei sistemi.

Per i primi uno degli esempi più noti è quello della applicazione dell'analisi input-output ai problemi ambientali per esplicitare le strutture ecologiche e per procedere all'analisi globale delle relazioni tra fattori economici e fattori ecologici.

Al Simposio Internazionale sull'Ambiente tenutasi a Tokjo nel 1970, Leontief e Isard presentarono una applicazione di analisi input-output per interpretare e prevedere gli effetti che un cambiamento delle tecniche di produzione può avere sulla generazione di inquinamento, determinando le ripercussioni sulla domanda di fattori primari di produzione <sup>(68)</sup>.

Per l'analisi dei sistemi, dobbiamo ricordare che sono identificabili principalmente tre approcci: « uno di origine biologica, che fa capo a L. Von Bertalanffy; un secondo, di influenza matematica, da ricollegarsi a N. Wiener; ed un terzo, di impostazione computistico-tecnologica, che possiamo far risalire a Turing come massimo esponente. Altri autori di particolare rilievo sono collocabili tra l'indirizzo matematico e quello biologico (Ashby), tra il matematico e il tecnologico (Shannon),

<sup>(68)</sup> W. LEONTIEF, *Environmental repercussions and the economic structure, input-output approach in environmental description, A challenge for social scientist*, Tokjo 1970.

o in quello computistico (von Neumann) » (69). L'applicazione dei principi dell'analisi dei sistemi è sufficientemente nota negli studi promossi dal Club di Roma e diretti da J. Forrester.

In questa sede desideriamo soffermarci piuttosto su un modello – POPOLE, Politique de la Pollution des Eaux – realizzato in Francia con l'obiettivo di analizzare il « sistema acqua » in una Agenzia di bacino Seine-Normandie (70).

In tale modello sono state individuate fondamentalmente quattro gruppi di variabili: un primo relativo alle caratteristiche dell'offerta di acqua, un secondo comprendente le variabili della domanda di acqua, un terzo contenente i vincoli esterni che agiscono sia sull'offerta che sulla domanda, e infine le variabili caratteristiche della politica delle acque seguita per il piano di bacino.

All'interno di queste tipologie sono state definite le variabili utilizzate in seguito. Ad esempio per il gruppo relativo all'offerta di acqua, sono state individuate una serie di variabili relative a: la quantità di acqua disponibile (la quantità dell'acqua potabile  $q_p$ , la quantità destinata ai consumi famigliari  $q_d$ , la quantità dell'acqua in generale  $q_b$ , lo stato dell'inquinamento delle acque  $p$ , la dinamica dell'inquinamento  $\pi$ , la quantità di acqua superflua  $j$ , la disponibilità totale di acqua  $Q$ , l'accrescimento della disponibilità  $\Delta Q$ ); l'origine de l'acqua disponibile (le acque superficiali  $Q_s$ , le acque sotterranee  $Q_n$ , il numero di trattamento delle acque UTE, il numero degli impianti di depurazione SE); le opere che incidono sulla qualità delle delle acque (il numero di reti di collegamento e di trasporto delle acque nere RCT, il numero di reti di deflusso delle acque pluviali REP); le opere infine che influiscono sulla quantità di acqua (il numero degli adduttori e degli impianti di captazione ACC, il numero di reti di distribuzione RD).

Una analoga articolazione avviene per le altre tre tipologie di variabili (domanda di acqua, ambiente, politica delle acque). In tale modo sono state individuate 92 variabili che hanno permesso di costruire una matrice delle relazioni logiche in cui viene calcolata l'influenza di ogni variabile su tutte le altre.

(69) A. BRUSCHI, *La teoria dei modelli nelle scienze sociali*, Bologna, 1971.

(70) In Francia le Agenzie di Bacino sono state create con legge 16 dicembre 1964.

INFLUENCE	DE	OFFRE EN EAU	DEMANDE EN EAU	DECOR (CONTRAINTES EXTERNES)	POLITIQUE DE L'EAU (CONTRAINTES INTERNES)
	SUR				
OFFRE EN EAU			BEAUCOUP DE RELATIONS		
POLLUTION	*	*	*	*	*
DEMANDE EN EAU			TRES PEU DE RELATIONS	BEAUCOUP DE RELATIONS	
DECOR				BEAUCOUP DE RELATIONS	
POLITIQUE DE L'EAU				BEAUCOUP DE RELATIONS	

FIG. 8. - Matrice delle relazioni logiche

Fonte: P.F. TENIÈRE-BUCHOT, J.J. OERLEMANS, *Le modèle Popole*, in *Futuribles* n. 2, febbraio 1973.

Facendo quindi ancora riferimento all'offerta di acqua, la dinamica dell'inquinamento  $\pi$  è influenzata dalle variabili: stato attuale dell'inquinamento  $P$ , disponibilità globale di acqua  $Q$ , accrescimento di disponibilità  $\Delta Q$ . Considerando allora tutte le tipologie di dati si ha che:

$$\pi = f, p, Q, \Delta Q, SE, RCT, REP, BR, EDM, \delta m, EDD, \delta d, \delta u, EDA, \delta a, TCI, \gamma_i, DS, PTS, V, I, EI, DT, \alpha, TE, TSE, RDE, CTI, CEF, \Delta C, AP, SP, R_p, AE, AB, A, TF, BF, ARD, AT, GI, LR).$$

Il modello permette di individuare 2256 relazioni tra le variabili prese due a due; si giunge così alla individuazione delle relazioni di maggiore importanza per le quattro tipologie di dati prese in considerazione che risultano essere le seguenti:

Influence	De Sur	Variables caracteristiques de:				$\Sigma$
		L'offre	La demande	Le decor	La politique	
L'offre		99	231	203	114	647
La demande		172	60	317	99	648
Le decor		171	244	409	144	968
La politique		48	34	155	56	293
$\Sigma$		490	569	1084	413	2556

FIG. 9. - Matrice delle relazioni di maggiore importanza

Fonte: P.F. TENIÈRE-BUCHOT, J.J. OERLEMANS, *op. cit.*

Sulla matrice delle relazioni vengono individuate « i) le relazioni di causalità o di consequenzialità diretta. È il caso delle necessità industriali di acqua per lo smaltimento dei rifiuti; ii) le relazioni condizionanti. La capacità delle reti di smaltimento dei rifiuti è una. Se gli impianti di smaltimento non sono raccordati alle fonti di inquinamento, quest'ultimo non potrà diminuire; iii) le relazioni decisionali. L'incentivo finanziario per depurare con una diminuzione para-fiscale che permetta di tassare i soggetti che inquinano, è un esempio di decisione possibile » (71).

Inoltre sono identificati gli obiettivi che possono essere ricondotti essenzialmente alla necessità di controllare l'inquinamento delle acque, il che comporta considerare tutte le variabili che influiscono sul fattore « inquinamento » come variabili motrici del sistema ed escludere tutte quelle che non partecipano direttamente agli obiettivi prefissati. Analo-

(71) P. F. TENIÈRE-BUCHOT J.J. Oerlemans, *op. cit.*

gamente, l'incremento delle disponibilità idrauliche e il problema delle inondazioni sono state considerate come variabili-risultato.

Sono state infine ridefinite tre classi di variabili: le variabili risultato, le variabili motrici, le variabili non motrici. Le prime due costituiscono un sotto-sistema decisionale che è il solo a prendere in considerazione la politica prescelta. Si può così « elaborare una sotto-matrice detta delle relazioni fondamentali.

Ogni variabile del sottosistema così formato è influenzata da un certo numero di variabili dello stesso sotto-sistema classificato secondo il grado di importanza nella presa delle decisioni ».

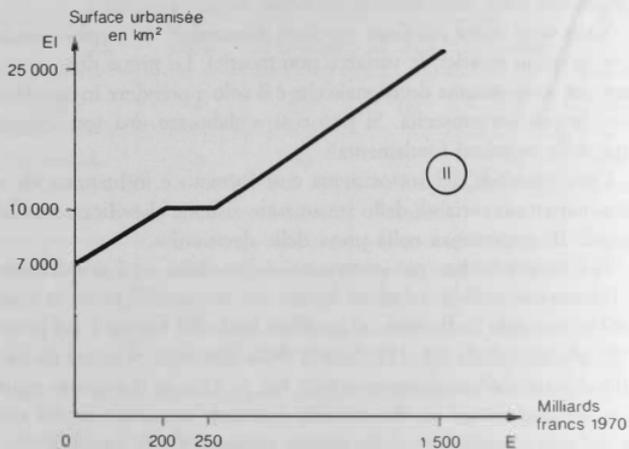
Due sono i risultati più interessanti del modello: *a*) il primo concerne l'elaborazione delle relazioni binarie tra le variabili prese in esame (vedi ad esempio l'influenza del prodotto lordo del bacino E sul processo di urbanizzazione E1 o l'influenza della domanda di acqua da parte dell'industria sull'inquinamento) (cfr. fig. n. 10); *b*) il secondo riguarda la simulazione ad un determinato orizzonte temporale  $t_x$  del sistema nel suo complesso e delle singole relazioni tra le variabili.

Da quanto sinteticamente osservato, questo tipo di modello è soprattutto un metodo per interpretare l'andamento di una serie di variabili ambientali e non in relazione a determinati input ma nulla fornisce in relazione alla individuazione degli impatti e soprattutto alla valutazione delle ipotesi alternative di intervento.

### 3.3. - *I metodi basati sulla sovrapposizione delle carte*

Questo tipo di metodo ha come obiettivo principale la valutazione delle possibilità di localizzazione di opere e progetti in relazione ai soli fattori ambientali. In altri termini, come osserva C.A. Hills, « nella pianificazione del paesaggio, ogni tipo di cambiamento deve essere considerato selezionando il paesaggio ottimale prevedibile per ogni area locale. Tali cambiamenti includono il grado di deterioramento dell'ambiente fisiografico, naturale ed umano. Questi cambiamenti non possono essere misurati dai valori di mercato ma piuttosto dall'impatto sull'uomo e il suo ambiente. Quindi il tipo e il grado delle trasformazioni distruttive sono caratteristici del sistema combinato che opera entro

*Influence du produit brut du bassin (E) sur l'urbanisation (I) (1)*



*Influence des besoins hydrauliques de l'industrie (EDA) sur la pollution (P)*

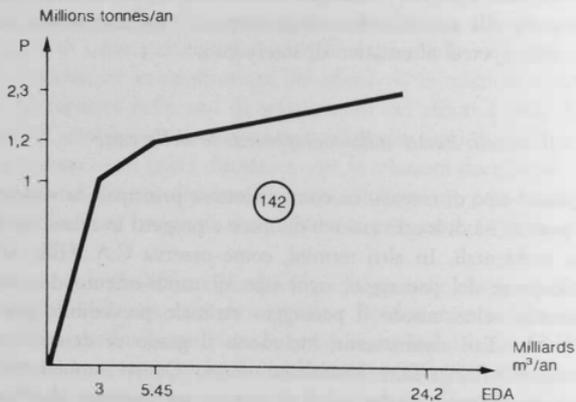


FIG. 10. - Le relazioni binarie dello schema decisionale

una determinata località per un certo periodo di tempo » (72).

I metodi di valutazione delle risorse che limitano o attraggono i modi d'uso del suolo « partono dall'assunto semplificato che le valutazioni di potenzialità possono essere direttamente tradotte in politica di sviluppo, non distinguendo troppo chiaramente tra « si potrebbe » e « si dovrebbe ». Ciò nondimeno valutano, con un meccanismo fondato su matrici, gli effetti dei mutamenti potenziali giungendo così a precisare le limitazioni che i fattori naturali pongono all'intervento umano, spesso giudicando come negative quelle che a lungo termine sarebbero di detrimento allo stesso realizzarsi dei processi economici. Questi metodi fanno uso corrente di punteggi o giudizi che attribuiscono pesi alle caratteristiche rilevate, con notevole varietà di giudizi, molto spesso imputabili di arbitrarietà; ... questi metodi raggiungono certamente l'obiettivo di mettere in luce le limitazioni ma non risolvono completamente l'assunto che gli stessi ricercatori avevano definito principale, cioè quello di identificare i luoghi dove le risorse dovrebbero ostacolare o attrarre le attività economiche anche quando esistono ricerche sulla natura (qualità e quantità) della domanda » (73).

Uno dei metodi più noti è quello di I. Mc Harg ed uno degli esempi più noti è il suo studio sul bacino del fiume Potomac in cui individua le migliori forme d'uso di tutto il territorio che costituisce l'area del bacino. In primo luogo vengono costruite delle carte di base relative al clima, alla geologia, alla fisiografia alla idrologia, alle risorse idriche del sottosuolo, alle forme di vegetazione, alla fauna.

Questa analisi dà luogo ad una interpretazione delle informazioni ed a una prima individuazione di problematiche. Tutta una serie di fattori determina « i tipi appropriati di sfruttamento agricolo che sono o potrebbero essere praticati nell'intero bacino » (74).

Ciascuna carta elaborata o più carte contemporaneamente possono fornire gli elementi per compilare carte delle potenzialità: ad esempio, le informazioni sul clima possono rilevare quali sono le aree adatte alla

(72) C.A. HILLS, *A philosophical approach to landscape planning*, in *Landscape planning* n. 4, 1974. Cfr. inoltre dello stesso autore: *Landscape planning. An overview*, *Landscape Planning* n. 1, 1974.

(73) G. FERRARA, *Risorse del territorio e politiche di piano*, Padova, 1976.

(74) I.L. MC HARG, *Design with nature*, New York, 1969.

ricreazione sia durante la stagione estiva che invernale, la fisiografia rivela la presenza di rilievi montuosi.

« Allo scopo di determinare quali siano le aree più adatte alla urbanizzazione sono stati sviluppati tutta una serie di criteri di valutazione. I terreni adatti a questo scopo non dovrebbero avere una pendenza superiore al 5%, non dovrebbero trovarsi nella pianura che è andata soggetta ad inondazioni negli ultimi 50 anni, né in un'area importante dal punto di vista del ricarica idrico, né in luoghi chiusi e nebbiosi, o troppo alti ed esposti ai venti.

L'approvvigionamento dell'acqua dovrebbe essere assai facile e le grandi strade d'accesso non dovrebbero essere costruite su terreni che superino il 15% di pendenza » (75).

Per raggiungere l'obiettivo di identificare la possibilità di utilizzazione del territorio per fini multipli, Mc Harg ha costruito una matrice di compatibilità (cfr. fig. 11) in cui tutte le possibilità di uso del suolo sono messe in relazione con tutte le altre in modo che venga determinata la reciproca compatibilità, l'incompatibilità totale o, con gradazioni intermedie, la media e la bassa compatibilità. Mediante questo schema è possibile riesaminare il singolo uso ottimale del suolo e determinarne il grado di compatibilità con gli altri eventuali usi » (76).

In Francia M. Falque ha ripreso gli schemi del Mc Harg articolandoli secondo una maggiore disaggregazione delle analisi e riassumibili ne *i*) la definizione dell'area di studio, *ii*) l'analisi delle caratteristiche naturali, *iii*) la costruzione di una matrice che permetta di passare dagli elementi di analisi a quelli normativi, *iv*) infine una sintesi delle attitudini ecologiche (effettuate con una sovrapposizione delle carte di attitudini) che mettono in evidenza le eventuali zone concorrenti per le quali è opportuno effettuare analisi di eventuali incompatibilità » (77).

Una applicazione interessante del metodo di Falque è quella di

(75) *Ibidem*.

(76) I.L. MC HARG, *op. cit.*

(77) M. FALQUE, A. GALAND, J. FARBET, *La planification écologique, Le Moniteur des T.P.*, marzo 1975. Cfr. inoltre M. FALQUE *Pour une planification écologique*, Options Méditerranéennes n. 13, luglio 1972 e S.D.A.U. de Toulon Ouest presentato da J. TARBET e F. WALLEIX *L'Irrigent* n. 59, 1972.

FIG. 11 - Matrice di compatibilità

Fonte: G. FERRARA, op. cit.

Categorie		Compatibilità		
		●	○	
Compatibilità	Erosione del suolo	●	○	
	Controllo delle inondazioni e delle siccità	●	○	
	Sedimentazione dei torrenti	●	○	
	Inquinamento del suolo	●	○	
	Inquinamento dell'aria	●	○	
	Clima	Temperature massima e minima	●	○
		Predisposizione alla nebbia	●	○
	Efficienza dell'irrigazione/risparmio idrico	●	○	
	Suoli	Area di drenaggio delle acque e di eria	●	○
		Fertilità	●	○
Suoi fertili		●	○	
Sabbie Ghiaie		●	○	
Pendenzia	Accessibilità ai veicoli	●	○	
	oltre 25%	●	○	
	15-25%	●	○	
	5-15%	●	○	
Compatibilità relativa	Gestione delle acque	Gestione del bacino idrografico	●	○
		Laghi artificiali	●	○
	Rекреazione	Uso dell'auto per divertimento	●	○
		Ricreazione culturale	●	○
		Ricreazione in generale	●	○
		Solitudine	●	○
	Forestazione	Specchi d'acqua dolce prediletti	●	○
		Specchi d'acqua salata prediletti	●	○
	Agricoltura	Laslogie	●	○
		Conifere a copertura discontinua	●	○
Insediamenti per vacanze	Conifere a copertura uniforme	●	○	
	Allevamento bestiame	●	○	
Città	Arativo	●	○	
	Cultura specializzata	●	○	
Miniere	Sabbia e ghiaia	●	○	
	Carbone e ghiaia	●	○	
Servizi pubblici	Carbone e ghiaia	●	○	
	Carbone e ghiaia	●	○	
Industria	Carbone e ghiaia	●	○	
	Carbone e ghiaia	●	○	
Residenze suburbane	Carbone e ghiaia	●	○	
	Carbone e ghiaia	●	○	
Residenze urbane	Carbone e ghiaia	●	○	
	Carbone e ghiaia	●	○	

Residenze urbane	●	○
Residenze suburbane	●	○
Industria	●	○
Servizi pubblici	●	○
Miniere	●	○
Città	●	○
Insediamenti per vacanze	●	○
Agricoltura	●	○
Forestazione	●	○
Recreazione	●	○
Gestione delle acque	●	○
Compatibilità	●	○

Miniera di carbone in galleria	●	○
Cave di carbone a cielo aperto	●	○
Detti di carbone abbandonati	●	○
Piatta e calcare	●	○
Sabbia e ghiaia	●	○
Cultura socializzata	●	○
Allevamento bestiame	●	○
Conifere a copertura uniforme	●	○
Conifere a copertura discontinua	●	○
Laslogie	●	○
Specchi d'acqua salata prediletti	●	○
Specchi d'acqua dolce prediletti	●	○
Solitudine	●	○
Ricreazione culturale	●	○
Uso dell'auto per divertimento	●	○
Laghi artificiali	●	○
Gestione del bacino idrografico	●	○

●	Incompatibile
○	Poco compatibile
○	Mediamente compatibile
○	Del tutto compatibile

●	Incompatibile
○	Poco compatibile
○	Mediamente compatibile
○	Del tutto compatibile

Tolone Ovest. Seguendo quanto scrive il documento del Ministère de l'Environnement, lo studio è articolato secondo *i*) una fase di analisi (carta delle pendenze, quadro climatologico, carta di attitudine dei suoli basata sulla interpretazione di uno studio pedologico, carte della vegetazione, carta per la individuazione dei luoghi più soggetti a degrado paesaggistico, carta del valore economico dell'agricoltura, carta delle infrastrutture previste), *ii*) una fase di definizione dei fattori di pianificazione, *iii*) una fase di sintesi intermedia in cui sono elaborate carte delle zone più favorevoli per uno sviluppo dell'agricoltura, della urbanizzazione e in cui sono indicate le aree in cui è necessaria una elevata protezione, *iv*) infine una sintesi generale in cui le tre carte precedenti sono fuse in una sola.

Uno dei problemi del metodo è quello di riuscire ad evidenziare il rapporto tra uso ottimale potenziale del suolo e vincoli di protezione e conservazione; Falque « è chiaramente cosciente di tale difficoltà poiché egli ricorda la possibilità di utilizzare due matrici di assetto del territorio alternative: una, che individua l'utilizzazione ottimale del luogo,... l'altra la protezione della zona » (78).

Per concludere desideriamo ricordare gli studi di M.J. Tricart in cui l'obiettivo principale può essere sintetizzabile nella individuazione delle zone dove determinati fattori possono limitare l'utilizzazione del suolo per attività umane (79). Tali studi sono tuttavia datati e in parte superati da quelli di M. Falque per cui non riteniamo opportuno soffermarci.

#### 3.4. - *I metodi basati sulla valutazione delle varianti*

I metodi che abbiamo fino ad ora esaminato e basati sulla identificazione degli impatti, sulla analisi dei sistemi, sulla sovrapposizione delle carte, utilizzano strumenti di vario genere: cartografici, matematici, matrici, grafici. La loro stessa struttura logica su cui si fondano -

(78) MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CADRE DE VIE, *op. cit.*

(79) M.J. TRICART, *La terre, planète vivente*, PUF 1972. Cfr. inoltre M.J. TRICART, *Géomorphologie et aménagement rural Exemple du Vénézuéla*, in *Cooperation Technique*, n. 44-45, 1966.

eccetto forse per la parte più strettamente modellistica – non crea complicazioni per quanto riguarda il quadro teorico di riferimento.

La stessa cosa non avviene per i metodi basati sulla valutazione delle varianti e ciò essenzialmente per due ordini di motivi: il primo, che il quadro concettuale utilizzato dalla maggior parte di questi metodi fa riferimento alla teoria economica e quindi ad una interpretazione economica dei problemi ambientali. Il secondo, che in tale segmento di analisi, i contributi sono numerosi, complessi e variamente articolati e rendono di conseguenza tale ambito particolarmente difficile da controllare.

Tenteremo di conseguenza di fornire un quadro – necessariamente schematico e non esaustivo – che, al contrario dei precedenti, coinvolge teorie, tecniche e strumenti a cui è necessario rimandare per le diverse modalità di applicazione e di interpretazione.

È noto come numerose siano le posizioni che considerano la valutazione d'impatto non solo finalizzata agli elementi ambientali ma anche alle variabili economiche, inserendo fin dall'inizio misurazioni di questo tipo e cercando quindi in qualche modo di attuare il passaggio dall'*environmental planning* al *comprehensive planning*. È altresì noto che nella pratica economica il problema della misurazione si risolve con il ricorso alla monetizzazione delle varianti per rendere il quadro di analisi omogeneo.

In campo ambientale tuttavia, come osserva G. Muraro, « tale prassi incontra difficoltà insormontabili sia sul piano tecnico che su quello politico. Tecnicamente sono stati fatti notevoli progressi per valutare i danni e i benefici di carattere ambientale, vuoi attraverso la stima, attuata per più vie, della propensione a pagare della collettività, vuoi imputando al fenomeno in esame un valore ragguagliato al costo del più conveniente mezzo di eliminazione del danno o di raggiungimento del beneficio »<sup>(80)</sup>.

In campo ambientale una funzione di danno « definisce la relazione che esiste tra un livello dato della qualità dell'ambiente ed una

(80) G. MURARO, *Aspetti economici e metodologici del bilancio di impatto ambientale*, Convegno Isgea Febbraio-Marzo 1980.

stima monetaria del danno legato a tale qualità »<sup>(81)</sup>. Di conseguenza, ad esempio, per una determinata qualità dell'aria, una funzione di danno appropriata sarà quella che permette di apprezzare il valore dei danni causati alla salute delle persone, al sistema naturale, ecc. Il quadro economico concettuale a cui si fa in generale riferimento è la teoria neoclassica del benessere e in particolare l'analisi costi-benefici.

Numerose sono le applicazioni della ACB: uno degli esempi più noti (relativamente a problemi di impatto) è lo studio effettuato dalla Commissione Roskill nel 1970 in Inghilterra per valutare l'impatto che un impianto aeroportuale può generare su un'area urbanizzata e in particolare sulla struttura residenziale in termini di inquinamento acustico. Tale esempio di ACB è sotto molti aspetti particolare in quanto « in primo luogo non viene data una valutazione dei benefici dell'aeroporto e, in secondo luogo, perché sono valutati alcuni effetti negativi fino ad allora esclusi negli studi di ACB a causa delle difficoltà pratiche che la loro valutazione comporta. Dato che i benefici non vengono valutati, il criterio di decisione implicito nell'analisi è quello di scegliere la località cui corrisponde il minore costo sociale totale »<sup>(82)</sup>.

In contrapposizione all'analisi costi-benefici, possono essere considerati i metodi multicriteri, in particolare l'analisi costi-efficacia, l'analisi multicriteri aggregata con ponderazione dei criteri, l'analisi multicriteri aggregata senza ponderazione esplicita.

Su tale argomento, come d'altronde sulla ACB, la letteratura è ampia per cui non si ritiene opportuno, dato anche il carattere di questa breve nota, soffermarci. Ci interessa piuttosto mettere a fuoco alcune considerazioni sui metodi utilizzati negli studi d'impatto.

Uno dei campi di applicazione su cui più numerose sono le applicazioni di v.i.a riguardano la valutazione dell'incidenza di infrastrutture

(81) K.G. MALER R.E. WYZGA, *La mesure économique des dommages dans le domaine de l'environnement*, OCDE, 1976.

(82) A.K. DASGUPTA, D.W. PEARCE, *Analisi costi-benefici. Teoria e pratica*, Isedi, Milano, 1975. Per un quadro completo dello studio. Cfr. D. PEARCE, *The Roskill Commission and the location of the third London airport*, Three Banks Review, 1970; E.J. MISHAN, *What is wrong with Roskill*, in *Journal of Transport Economics*, 1970; A. ALEXANDREY 6,6 PEARCE, *L'implantation des aéroports. Peut on en évaluer le cout et les avantages*, Futuribles 1973.

viarie sul sistema naturale ed umano. Recentemente in Italia è stato effettuato uno studio di applicazione di analisi costi-benefici per la valutazione di ipotesi alternative di tracciato per l'attraversamento dell'area di Casale Monferrato con un asse stradale. La ricerca è stata focalizzata su una analisi di convenienza economica articolata secondo *i*) una raccolta, elaborazione, analisi delle informazioni idonee alla definizione delle alternative ipotizzate e del contesto socio-economico e infrastrutturale in cui queste si collocano; *ii*) la definizione della metodologia per la valutazione economica dei progetti (valutazione focalizzata sui costi d'investimento, sui costi operativi, sui costi derivanti dal cambiamento dell'uso del suolo, sui costi esterni imposti nel periodo di costruzione e infine sui costi esterni imposti nel periodo di esercizio e sui benefici come il risparmio di tempo, la riduzione del costo di trasporto, la riduzione degli incidenti stradali, i miglioramenti ambientali nell'area urbana, la comodità e la sicurezza del percorso, i benefici al traffico generato, infine il valore residuo dell'opera alla data dell'orizzonte temporale prescelto; *iii*) « la elaborazione del modello, messa a punto dell'algoritmo di calcolo e redazione del programma ad hoc per il calcolatore. Il modello è stato risolto per ciascun progetto per tre orizzonti temporali (1986, 2000, 2015) e in otto ipotesi alternative, definite dalla combinazione di due valori iniziali del tempo, di due valori del tasso di incremento annuo del traffico nell'area di Casale M., di due valori del saggio sociale di preferenza temporale; *iv*) il calcolo dei costi e benefici associati a ciascun progetto e valutazione dei risultati. Per ciascuna categoria dei costi e dei benefici si è proceduto a calcolare, per ognuno degli anni compresi tra il 1980 e la data dell'orizzonte temporale, il flusso in termini fisici (ove significativo e possibile), quello in valori correnti espresso in milioni di lire 1979 e quello in valori attualizzati, espresso in milioni di lire 1979. Per ciascuna delle otto ipotesi considerate e per ciascuno dei due progetti si sono poi calcolati il valore di cinque criteri di convenienza economica comunemente usati (valore attuale netto del progetto, rapporto tra benefici totali e costi totali attualizzati, rapporto tra il valore attuale dei benefici al netto dei costi di esercizio e il valore attuale dei costi d'investimento, rapporto tra il valore attuale dei benefici netti e il valore attuale dei

costi di investimento, tasso interno di rendimento »<sup>(83)</sup>.

Come si può osservare, i benefici relativi ai miglioramenti ambientali dell'area urbana sono quelli che derivano da un maggiore benessere che la collettività ricava dalla riduzione del traffico di attraversamento, ma non sono valutati i danni ambientali dovuti alla localizzazione delle infrastrutture di trasporto alternative.

D'altronde, di fronte allo stesso problema si era trovato il Ministère de l'Agriculture francese rispetto alle ipotesi formulate dal Ministère de l'Équipement che prevedeva il passaggio di autostrade nella banlieu ad ovest di Parigi tra il Pont de Chatou ad ovest di Nanterre e Pont Colbert a sud di Versailles e che avrebbero attraversato successivamente Rueil, la foresta di Malmaison, Vaucresson, la foresta di Fausse-Repouse, Viroflay e alla foresta di Versailles. Tale ipotesi infatti privilegiava il tracciato della infrastruttura viaria che prevedeva l'attraversamento il più possibile delle zone boschive, facili da sottrarre al regime forestale e per di più con minimo d'indennizzo. Il Ministère de l'Agriculture criticava questa posizione non solo perché in contrasto con alcuni degli obiettivi di assetto della zona ovest della banlieu parigina, ma soprattutto in quanto non teneva conto del danno che tale infrastruttura viaria avrebbe potuto generare al sistema naturale in generale e alla foresta in particolare.

Il Ministère de l'Agriculture effettuò allora uno studio applicando l'analisi multicriteri e in particolare il metodo di riduzione progressiva delle incertezze e delle incomparabilità<sup>(84)</sup>.

In particolare in tale studio è stata effettuata una indagine alla popolazione delle aree interessate con il preciso scopo di comprendere quali fossero gli elementi cui dover anettere maggiore importanza e i fattori prioritari su cui porre l'attenzione. Questa era d'altronde considerata l'operazione base su cui poter costruire una tavola multicriteri

<sup>(83)</sup> A. CASSONE, V. GRISOLI, A. TASSIAN, *Un'analisi costi-benefici nel campo della viabilità d'attraversamento di un'area urbana*, Milano, 1981.

<sup>(84)</sup> MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, *Etude RCB. Conservation des forêts suburbaines et passage des autoroutes à l'ouest de Paris*, luglio 1972. Cfr. inoltre J. de MONTGOLFIER, *Autoroutes ou forêts?*, *Futuribles* 1975; Y. BETOLAND R. FEVRIER, *Conservation des forêts suburbaines et passage des autoroutes*, in *Revue Forastière Française*, maggio-giugno 1973; J. DE MONTGOLFIER, P. BERTIER, *Approche multicritère des problèmes des décisions*, in *Hommes et Techniques*, 1978.

Groupes	Numérotation des variantes	Nom abrégé	Description
1. Forêt Viroflay	1,1	Forêt-Viroflay	Tracé initial dans les forêts avec un viaduc pour la traversée de Viroflay
	1,1 bis	Forêt + tranchée couverte Viroflay	Même tracé que (1,1) avec une tranchée couverte au lieu du viaduc dans Viroflay
	1.2	Tunnel forêt + tranchée couverte Viroflay	Tunnel du nord de la forêt de la Halmaison jusqu'à la hauteur du pavillon du Butard dans la forêt de Fousse-Repose et tranchée couverte dans Viroflay
2. Bougival	2,1	Tunnel-Bougival	Tunnel allant de la forêt de la Halmaison jusqu'au vallon de Bougival; + doublement de A 12 au sud de Mocquencourt
	2,2	Viaduc-Bougival	Viaduc au dessus du village de Bougival + doublement de A T2
3. Port-Marly	3,2	Tunnel Port-Marly	Tunnel allant des bords de Seine a Rocquencourt + doublement de A 12
	3,3	Tranchée Port-Marly	Tranchée à travers la commune de Louveciennes pour aller de la Seine a Rocquencourt + doublement de A 12

TAB. 1. - Varianti individuate

Fonte: MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, 1976.

di valutazione delle varianti, cercando per quanto possibile di selezionare un numero equilibrato di « punti di vista » che non fosse troppo elevato per rendere praticabile l'analisi, né troppo limitato, per non tralasciare aspetti importanti del problema.

Per ogni variante sono stati elaborati dieci criteri di valutazione sia secondo parametri quantitativi come ad esempio i costi d'esproprio, di costruzione, le conseguenze sul traffico in termini di capacità oraria, l'allungamento del percorso, gli impatti sulla foresta e sull'ambiente in termini di ettari di bosco distrutto, numero di persone direttamente

	Objectifs poursuivis	Numéro	Critères	Indicateurs	Echelles	
					Unité	Intervalle
Avantages	Améliorer les transports	1	Allongement de parcours	Somme pondérée des allongements de parcours	Kilomètre	0 à 5
		2	Décongestion	Capacité des roules (pour mémoire)	Véhicule par heure	0 à 20.000
	Structurer la banlieue	3	Effet sur le développement urbain	Note qualitative (attribuée par des urbanistes)		0 à 0
Noyens financiers	Minimiser le coût	4	Coût financier	Coût	Million de Francs	0 - 2.000
Inconvénients	<i>Nuisance en milieu urbain</i> Minimiser les nuisances en milieu urbain	5	Effets sur les habitants de la zone de plus forte nuisance	Nombre d'habitants dans la zone de plus forte nuisance	Million d'habitants	0 - 10
		6	Effets sur l'environnement des communes traversées	Nombre d'habitants touchés dans leur environnement	Millier d'habitants	0 - 100
		7	Atteinte aux sites	Nombre de sites touchés	Cité (ex: site de Bougival)	0 - 4
	<i>Nuisances en forêt</i> Minimiser les nuisances sur les forêts (atteinte au patrimoine, effet sur les promeneurs, perte du caractère des sites forestiers)	8	Surface détruite ou gravement endommagée	Nombre d'hectare de forêt dénaturée	Hectare	0 - 500
		9	Effets sur les promeneurs dans le reste de la forêt	Nombre d'hectares de forêt touchée (partie non dénaturée)	Hectare	0 - 1.000
		10	Destruction du caractère des massifs	Nombre de massifs très touchés	Massif (ex: forêt de la Nalmatson)	0 - 2

FIG. 12. - Criteri di valutazione

Fonte: MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, 1976.

colpite dall'intervento; sia secondo parametri qualitativi come ad esempio la soddisfazione degli utenti della rete stradale, gli effetti sullo sviluppo delle villes nouvelles, la distruzione del carattere naturale della massa boschiva attraversata (cfr. fig. 12).

Definite le varianti e i criteri di valutazione, è stata effettuata una valutazione delle varianti sui criteri elaborati ottenendo il seguente schema:

Su tale base è stato applicato il metodo della riduzione progressiva delle incomparabilità basato sulla ricerca dei c.d. tassi di sostituzione.

Le ipotesi alternative sono state quindi comparate due a due determinando la relazione di surclassamento che possiamo definire come « una relazione binaria definita sull'insieme *A* delle azioni e il cui significato è il seguente: una azione (*a*) surclassa una azione (*b*) se si può affermare, senza eccessivo rischio di errore, che il decisore preferisce (*a*) a (*b*). Una relazione di surclassamento appare quindi molto simile ad una relazione di preferenza: essa rappresenta ciò che l'esperto modellista conosce delle preferenze del decisore »<sup>(85)</sup>.

Per concludere desideriamo ricordare alcuni dei metodi che si basano sulla valutazione. Tra i principali ci sembra opportuno ricordare: *a*) il metodo BATTELLE. Il sistema ambientale viene dapprima suddiviso in quattro sottosistemi principali (ecologia, inquinamento, valori estetici e paesaggistici, sottosistema umano) che a loro volta vengono articolati in 18 componenti, disaggregati in 78 parametri. Dopo aver trasformato tutte le misure dei parametri in una scala da 0 a 10 che rappresenta la qualità ambientale, si ponderano tutti i parametri secondo la loro relativa importanza e si moltiplicano le qualità dei parametri stessi per i loro rispettivi pesi in modo da ottenere le intensità degli impatti sull'ambiente. Un'ampia utilizzazione di questo metodo è stata effettuata per misurare i progetti relativi alla gestione delle acque; *b*) il metodo dell'Università della Georgia. Tale metodo è spesso utilizzato per la valutazione alternativa di tracciati autostradali ed è basato sul calcolo di un indicatore medio d'impatto, individuato addizionando i valori di 56 componenti ritenuti importanti per l'ambiente come ad esempio il costo delle infrastrutture, la sicurezza della popolazione, e

(85) J. DE MONTGOLFIER, P. BERTIER, *op. cit.*

FIG. 13. - Valutazione delle varianti sui criteri

Fonte: MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, 1976.

Variantes Critères	Forêt Viroflay		Bougaël		Port-Haely		
	(1.1) Initial	(1.1 bis) Tranchée couverte dans Viroflay	(1.2) Tunnel et tranchée couverte dans Viroflay	(2.1) Tunnel	(2.2) Viaduc	(3.2) Tunnel	(3.3) Viaduc
1 - Qualité de service (allongement de parcours) (en km)	0	0	- 0.6	- 3.9	- 3.4	- 4.9	- 4.9
2 -	2 x 15.600	2 x 15.600	2 x 15.600	2 x 15.600	2 x 15.600	2 x 15.600	2 x 15.600
3 - Urbanisme ou effets sur le développement urbain (Note qualitative entre 0 et 6)	4	4	4	6	6*	0*	0*
4 - Coût (en millions de francs)	511	594	1.100	827	802	1.104	884
5 - Effets sur le habitants dans la zone de plus forte nuisance (Nombre d'habitants touchés - en milliers)	7,5	5,7	4,7	3,2	4,4	4,0	5,3
6 - Effets sur l'environnement (nombre d'habitants touchés dans leur environnement - en milliers)	53	40	25	36	36	23	23
7 - Avenant aux sites mesuré par le nombre de sites touchés	2	2	2	2	3	2	4
8 - Surface détruite ou gravement endommagée ** mesurée en nombre d'ha de forêts détruites ou	400	400	370	60	70	20	20
9 - Effets sur les promeneurs dans le reste de la forêt (nombre d'ha de forêts touchés, en dehors de la partie non délimitée)	860	880	870	30	30	6	6
10 - Destruction du caractère des massifs (Nombre de massifs très touchés; unité - bopis de Malmaison)	2	2	0	0	0	0	0

\* La note unité 6 et la construction de cette autoroute A 6, n'était programmée qu'après 1983 (cf. Z.O.A.U. de Mouscron).  
 \*\* D = 3 à 3.200 hectares de forêts délimitées à l'échelle de l'agglomération parisienne.

ponderandoli con dei coefficienti che rappresentano l'importanza relativa delle componenti; c) il metodo Fischer-Davies che affronta il problema dell'integrazione con il processo generale di pianificazione del territorio. Il metodo si articola principalmente sulla valutazione dello stato attuale del sistema in esame, sulla costruzione di una matrice di compatibilità (che incrocia gli elementi ambientali ritenuti importanti con gli elementi indotti dal progetto in esame) e infine sulla definizione di una matrice di decisione che rappresenta la sintesi dell'analisi gerarchica effettuata per il sistema ambientale e per la valutazione degli impatti.

### 3.5. - Alcune considerazioni di sintesi

Numerosi sono stati in Francia gli studi e i contributi su l'impatto generato da infrastrutture viarie. Oltre al già citato esempio del sistema di autostrade ad ovest di Parigi, noti sono anche gli studi ad esempio della valutazione d'impatto dell'autostrada Lione-Ginevra, della deviazione della RN 98 a Hyères, dell'attraversamento del comune di Rouillac, dei progetti stradali nella valle della Bièvre a sud-ovest di Parigi, della struttura viaria nella foresta di Chantilly-Ermenonville<sup>(86)</sup>.

Proprio in relazione agli studi d'impatto di infrastrutture viarie, il Ministero dei Trasporti francese ha elaborato dei documenti con l'obiettivo di illustrare gli elementi principali che possono concorrere a modificare le condizioni del sistema naturale in presenza di assi viari, e in particolare *i*) l'impatto di localizzazione, *ii*) l'impatto su l'assetto del territorio e sull'urbanistica, *iii*) sul comportamento delle persone, *iv*) sulle localizzazioni più prossime, *v*) sulla sicurezza, *vi*) sugli aspetti visuali, *vii*) sugli aspetti del rumore, *viii*) sugli aspetti infine relativi all'impatto sull'aria e sull'acqua. Per ciascuna di queste schede è stato

<sup>(86)</sup> Cfr. M. CHABERT, *L'autostrada Lyon-Génève* in *Aménagement et Nature* n. 61, 1981; J.P. TAREAU, *Les études d'impact des infrastructures de transport en milieu urbain*, in *Aménagement et Nature* n. 50, 1978; J.M. COUDERC, *Autoroutes et espace enforestés*, in *Bulletin de l'Association de Géographes français* n. 484, 1979; F. BEAUCIRE, *Problèmes soulevés par l'introduction d'une perspective écologique dans l'économie et la géographie des transports*, in *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, 1979.

fornito un approfondimento sulla natura dell'impatto, sui mezzi di prevenzione, sulle relazioni con gli altri tipi d'impatto.

Sempre in Francia sono state redatte, come osservato in precedenza, numerose « guide » elaborate dagli organi competenti per diverse tipologie di impatti. Ad esempio, per le discariche dei rifiuti urbani, la relativa guida indica che i contenuti di uno studio di v.i.a. debbano essenzialmente mostrare *i*) la capacità del luogo in cui viene localizzata la discarica ad adattarsi alle modificazioni a cui la zona può essere soggetta per la presenza di un tale tipo di opera, *ii*) la possibilità di applicare tutte quelle misure che possono limitare il degrado del paesaggio e limitare e prevenire i rischi d'inquinamento, *iii*) la possibilità infine del recupero dell'area dopo la chiusura della discarica.

Il quadro che la guida fornisce è articolato in una serie di punti che possiamo sintetizzare come segue: *a*) un quadro di informazione generale sulle caratteristiche del progetto (e quindi ad esempio la capacità della discarica, la superficie, il contesto urbano, peri-urbano, rurale in cui si colloca, la utilizzazione precedente del luogo; *b*) un'analisi dello stato attuale del sistema naturale secondo una articolazione che comprende la geologia e la litologia (una nota geologica che caratterizza i terreni, una carta geografica che localizza il progetto ed una sezione litostratigrafica), la idrogeologia (vulnerabilità delle acque sotterranee e carta idrogeologica), la idrologia (qualità, quantità e utilizzazione delle acque superficiali, carta della rete idrografica, dati meteorologici), il territorio (struttura economica ed abitativa), il paesaggio (topografia ed occupazione del suolo nonché sky-line), la flora, la fauna, l'inquinamento, infine la rete stradale del luogo e gli eventuali vincoli che ne potrebbero derivare con la localizzazione del progetto; *c*) gli effetti del progetto sull'ambiente e le misure compensatrici che si articolano in due fasi: il rispetto delle direttive regolamentari che hanno come oggetto la conservazione e la salvaguardia dell'ambiente, l'analisi globale della discarica sull'ambiente in relazione allo stato iniziale e la definizione delle misure che potranno diminuire questi effetti <sup>(87)</sup>

<sup>(87)</sup> MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CADRE DE VIE, *Guide pour l'élaboration des études d'impact sur l'environnement d'une décharge contrôlée*, in *Cahiers Techniques*, 1980.

Gli effetti possibili (sul luogo ove viene localizzata la discarica, sul paesaggio, sull'aria, sul rumore e odore, sulla flora e fauna, sulle acque di superficie e sotterranee, sulla morfologia del territorio e sulla stabilità dei terreni) sono stati riportati dal documento del Ministero Francese in una serie di tabelle che ci è sembrato utile riportare (cfr. fig. 14).

Un'altra guida è stata anche elaborata per la applicazione di v.i.a. alle lottizzazioni edilizie <sup>(88)</sup>. In Francia lo studio d'impatto è obbligatorio quando « il comune in cui è localizzata la lottizzazione non è dotato di piano di occupazione dei suoli approvato e quando la lottizzazione stessa prevede l'edificazione di una superficie netta di 3.000 o più metri quadrati ».

In questo caso lo studio d'impatto deve contenere » *i*) una analisi dello stato iniziale del luogo e del suo ambiente, focalizzando l'attenzione sulle ricchezze naturali e le aree agricole e forestali, marine o dedicate al tempo libero che possono essere deteriorate dalle urbanizzazioni previste; *ii*) una analisi degli effetti sull'ambiente e in particolare sui luoghi e sui paesaggi, la flora, la fauna, il sistema naturale e gli equilibri biologici nonché, ove se ne ravvisasse la necessità, su inquinamenti acustici o dell'aria o sulla igiene e salubrità pubblica; *iii*) i motivi per i quali il progetto può essere considerato, con particolare attenzione al sistema ambientale; *iv*) infine le misure previste dai progettisti per sopprimere, ridurre e, se possibile, compensare le conseguenze dannose del progetto sull'ambiente unitamente alle spese previste » <sup>(89)</sup>.

<sup>(88)</sup> MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CADRE DE VIE, *Guide Pour l'élaboration des études d'impact sur l'environnement des lotissements*, in *Cahiers Techniques*, 1980.

<sup>(89)</sup> *Ibidem*.

Impact sur	Effets possibles	Contrôle, prévention mesures compensatoires	Résultat des mesures compensatoires	Ce que vous devez faire Ce que vous devez fournir	
paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visibilité d'un «chantier permanents»;</li> <li>- rupture du rythme du paysage local par les formes, les couleurs;</li> </ul>	Aménagement: <ul style="list-style-type: none"> <li>- levées de terre périphériques;</li> <li>- création d'écrans visuels par plantations;</li> <li>- exploitations par alvéoles de taille réduite;</li> <li>- réaménagement des niveoies terminées</li> </ul> Réhabilitation du site.	Diminution de la visibilité du site depuis les points ou zones de visibilité extérieure.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracer un plan du site et des aménagements prévus;</li> <li>- reprendre la carte de visibilité du site établie pour l'état initial et le modifier quant aux conséquences des aménagements prévus.</li> </ul>	G
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modification d'un profil antérieur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retour au profil naturel du site ou à un autre profil appréciable</li> <li>- réaménagement des terrains avec traitement paysager.</li> </ul>	Réhabilitation du site.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reprendre les profils établis pour l'état initial et les compléter avec la prévision du profil final;</li> <li>- proposer le réaménagement final du site.</li> </ul>	
Airs, odeurs, bruits	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Éparpillement de déchets légers dans le site et autour;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Écrans grillagés en pourtour du périmètre exploité, et en front de décharge, nettoyés régulièrement;</li> </ul>	Suppression des risques d'éparpillement des déchets légers.	Rappeler les méthodes d'exploitation utilisées avec description détaillée de l'avancement des alvéoles; <ul style="list-style-type: none"> <li>- leur taille, leur épaisseur;</li> <li>- l'épaisseur des terres de couvertures (ci, notice technique).</li> </ul> Ainsi que les aménagements prévus, avant, pendant et après l'exploitation.	G
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dégagement d'odeurs nauséabondes;</li> <li>- émanation de gaz (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recouvrement immédiat, journalier des déchets;</li> <li>- prélèvement et analyses de cas gaz;</li> <li>- écrans argileux et imperméables;</li> <li>- drainages de ces gaz vers la surface (tranchées, tuyaux perforés, puits d'aération).</li> </ul>	Diminution ou suppression des odeurs.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation du niveau de bruit local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insonorisation des engins de chantier (arrêté ministériel 5 mai 1973).</li> </ul>	Diminution des nuisances sonores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveau acoustique des engins de chantier.</li> </ul>	
Circulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poussières, bruit, vibration, envoi de déchets légers sur les itinéraires d'accès à la décharge;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de filets, nettoyage des camions, utilisation de containers.</li> </ul>	Diminution des nuisances de salissement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reprendre la carte de circulation établie à l'état initial et situer les itinéraires utilisés.</li> </ul>	R
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation de trafic en zones saturées;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choix des itinéraires et des horaires de passage, en particulier pour les agglomérations.</li> </ul>	Adaptation aux contraintes locales de circulation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Donner des indications de trafic journalier;</li> <li>- décrire les mesures particulières envisagées;</li> <li>- horaires d'approvisionnement;</li> <li>- propriété des camions</li> </ul>	

FIG. 14. - Effetti sull'ambiente e misure di compensazione.

Fonte: MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT.

Impact sur	Effets possibles	Contrôle, prévention mesures compensatoires	Résultat des mesures compensatoires	Ce que vous devez faire Ce que vous devez fournir
Eaux surface	Pollution des eaux de surface	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôles des débits et de qualité des eaux superficielles;</li> <li>- drainage et collecte des effluents et traitement éventuel;</li> <li>- dérivation éventuelle ou bousage d'un ruisseau</li> <li>- drainage des eaux de ruissellement autour du site;</li> <li>- surélévation en remblai en fond de décharge (des zones humides).</li> </ul>	Limitation de la pollution.	Reprendre la carte hydrologique établie pour l'état initial et situer les drainages effectués sur le site.
Eaux souterraines	Production d'effluents lessivats.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Couverture imperméable du dépôt;</li> <li>- limitation du front de décharge;</li> <li>- modelage du dépôt avec pentes;</li> <li>- drainage des eaux ruisselant autour du site;</li> <li>- drainage des effluents en fond de décharge;</li> <li>- analyses et contrôle des débits d'effluents;</li> <li>- selon le débit et la qualité des effluents;</li> <li>- traitement sur la décharge;</li> <li>- raccordement au réseau d'assainissement;</li> <li>- rejet en milieu naturel.</li> </ul>	Drainage et dépollution des lessivats	Donner un plan détaillé des aménagements prévus sur le site pour surveiller et drainer les lessivats. Décrire les mesures adoptées pour l'acceptation des résidus;
	Infiltration de ces lessivats dans le sous-sol et pollution des eaux souterraines.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Imperméabilisation du fond de décharge;</li> <li>- contrôle de la qualité de l'eau au moyen de piézomètres à l'aval de la décharge pendant et après exploitation;</li> <li>- possibilité de récupérer les eaux polluées par pompage dans la nappe (puits ou tranchées);</li> <li>- possibilités soit de recueillir ces eaux dans le réseau de surface, soit de les traiter.</li> </ul>	Prévention de la pollution des eaux souterraines.	Reprendre la carte hydrogéologique établie pour l'état initial et porter le positionnement des piézomètres, puits ou tranchées. Indiquer les fréquences des contrôles pendant et après l'exploitation.
Morphologie du site et stabilité des terrains.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risques de glissement et d'éboulement.</li> <li>Risques de tassement sur la décharge.</li> <li>Risques d'érosion de la couverture.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyage de glissement;</li> <li>- dérochage des fronts de taille (carrière);</li> <li>- nivèlement des pentes fortes;</li> <li>- drainage des zones humides;</li> <li>- boisement des versants.</li> <li>- Surveillance des tassements avec témoins;</li> <li>- recomptage des ordres;</li> <li>- rechargement et profilage des zones tassées ou affaissées;</li> <li>- Drainage des eaux en surface du dépôt;</li> <li>- et surtout engazonnement et mise en végétation rapide du dépôt.</li> </ul>	Prévention des accidents de terrain.	Etablir une note et des croquis expliquant les mesures prises.

FIG. 14. - (Segue)

Impact sur	Effets possibles	Contrôle, prévention mesures compensatoires	Résultat des mesures compensatoires	Ce que vous devez faire Ce que vous devez fournir
Faune, flore	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prolifération de rongeurs (rais, campagnons, rats, musqués), (corbeaux, corneilles, foux, rapaces, mouettes et goélands) et d'insectes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôle de l'exploitation et, le cas échéant, emploi de répulsifs et d'affolants pour les oiseaux, dès le début de l'exploitation;</li> <li>- contrôles périodiques de la faune, notamment dans les eaux afin d'éviter prolifération de certaines espèces (exemple moustiques dans eaux de drainage).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suppression des rongeurs et insectes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablir une note relative aux mesures prévues dans le projet.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attraction des renards, sangliers et chevreuils.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doubleage de la base des clôtures avec grillage métallique à maille fine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection de la faune.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disparition de la flore naturelle, effets sur les lisières en particulier pour les arbres sensibles tels que hêtres et résineux;</li> <li>- Prolifération d'espèces spécifiques aux décharges, notamment les espèces nitrophiles: orties, bardanes, armoises, romces, bodleia, phytolacca, ormes et hibernaux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Renforcement des lisières par des jeunes plants identiques aux arbres préexistants, ou à pousser plus rapide;</li> <li>- Remise en végétation après exploitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection de la flore avoisinante</li> <li>- Reconstitution d'une flore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablir une note descriptive détaillée du réaménagement prévu: qualité des terres, espèces replantées.</li> </ul>

Fig. 14. - (Segue)

BRUNO FILIPPO LAPADULA

## LE TECNICHE DI CONTROLLO: INTRODUZIONE ALL'USO DI INDICATORI URBANI

### Premessa

Questo saggio si propone di portare un contributo al chiarimento del concetto di « indicatore urbano » e dell'uso che di tale strumento può essere fatto in un processo di pianificazione.

Il compito non è del tutto facile in quanto spesso entra nell'uso corrente un termine che viene preso da altre discipline e che è poi applicato a scale ed in contesti molto diversi da quelli originari.

Prima di entrare nel merito mi sembra che debbano essere subito chiariti due punti relativi al nostro campo disciplinare.

Il problema dell'individuazione e dell'uso di indicatori rientra nel più vasto problema dell'informazione e del trattamento dell'informazione<sup>(1)</sup>.

Qualunque sia il peso da attribuire nella pratica ad uno strumento e qualunque sia il suo uso e le sue caratteristiche, questo deve servire a prendere delle decisioni e va quindi collocato all'interno di una sequenza di questo tipo<sup>(2)</sup>:

Devo rivolgere un particolare ringraziamento alla Dott.ssa Rita Colantonio Venturilli per i molti utili consigli dati nella stesura di questo saggio.

Esso è stato scritto nell'agosto del 1979 come riflessione sull'attività in corso presso l'OCDE, come delegato italiano al « Gruppo ambiente urbano ».

(<sup>1</sup>) J.R. PIERCE, *La Teoria dell'informazione*, Mondadori, Biblioteca della EST, Milano 1963; e per l'informazione urbanistica, AA.VV., *Une Documentation pour l'Urbanisme*, OCDE, Etudes sur la gestion urbaine N. 1, Parigi 1977.

(<sup>2</sup>) Il processo riportato corrisponde a quello adottato nel « problem solving » in

*i*) individuazione delle finalità e degli obiettivi da raggiungere attraverso la decisione;

*ii*) analisi delle informazioni significative per la decisione;

*iii*) sintesi di una soluzione ottenuta confrontando le alternative che hanno le maggiori possibilità di raggiungere le finalità e gli obiettivi individuati;

*iv*) predisporre ed attuare le azioni necessarie a rendere operante la soluzione prescelta.

Per ulteriori approfondimenti, sul processo decisionale applicato alla pianificazione urbana e territoriale, si consiglia di consultare l'ampia bibliografia disponibile in materia <sup>(3)</sup>.

## 2. - **Origini e definizioni**

Per comprendere l'esatto significato di uno strumento può essere utile risalire alle sue origini ed alle sue prime applicazioni. Nel nostro caso il termine deriva dalla meccanica e dalla chimica. La più antica definizione, che ho trovato e che mi sembra avere un certo interesse, è la seguente: « A marking or recording instrument, or one which makes a visible sign by which the condition of the object or apparatus to which is attached may be observed » <sup>(4)</sup>.

Si tratta quindi di uno strumento in grado di segnare o registrare, attraverso dei valori di riferimento prefissati, le condizioni di un fenomeno in atto.

base alle teorie dei giochi e delle decisioni ed all'analisi dei sistemi; J.G. MILLER, *La Teoria Generale dei Sistemi Viventi*, F. Angeli, Collana scientifica, Milano 1971.

<sup>(1)</sup> J.B. MC LOUGHLIN, *La Pianificazione Urbana e Regionale*, Marsilio, Le scienze della nuova società, Padova 1973; M. ALLIONE, *L'applicazione dell'analisi dei sistemi al problema della crescita urbana: un primo parziale tentativo*, in P. Ceccarelli (a cura di) *Potere e piani urbanistici*, F. ANGELI, *Studi urbani e regionali*, Milano 1975; C. LEFEBVRE, *Territorio e analisi dei sistemi*, in *Economia e Territorio* N. 11, Roma gennaio-febbraio 1977; A. LA PADULA, *Appunti Metodologici*, in *Quaderni del l'Istituto di Urbanistica* n. 5, Bulzoni, Roma 1978.

<sup>(4)</sup> « Uno strumento per segnare o registrare, o qualcosa che da un'indicazione visibile dalla quale può essere osservata la condizione in cui si trova l'oggetto o l'apparato a cui è applicato » da E.H. KNIGHT, *American Mechanical Dictionary*, in *The Riverside Press*, Cambridge Mass. 1872.

Da ciò deriva una prima considerazione. L'indicatore è sempre un elemento di valutazione di qualcosa, fenomeno o politica, già in atto.

Questo è importante per evitare confusioni dovute al fatto che la formulazione di un indicatore — attraverso valori assoluti, valori percentuali, ecc. — può essere identica a quella di altri strumenti. Ad esempio un indice di affollamento espresso con

$$x = \frac{\text{abitanti}}{\text{vani}}$$

oppure un indice di densità fondiaria espresso con

$$y = \frac{\text{abitanti}}{\text{ettari}}$$

oppure la percentuale della popolazione attiva sulla popolazione totale espressa con

$$z\% = \text{popolazione attiva} \frac{100}{\text{popolazione totale}}$$

possono essere degli obiettivi di piano, degli standards o degli indicatori. Anche se l'espressione è la stessa varia, però, profondamente il loro significato ed il loro uso ed è questo quanto tenterò di illustrare successivamente.

## 2.1. — *Indicatori Economici*

Questa sarà la prima di una serie di brevi definizioni che hanno lo scopo di chiarire termini di uso corrente.

L'indicatore economico è essenzialmente se non esclusivamente un indicatore macroeconomico <sup>(1)</sup>. Le sue origini — che possono, a grandi linee, essere considerate le origini di quella corrente di pensiero che ha

(1) La macroeconomia è quella parte dell'economia che studia l'attività economica da un punto di vista globale ed, in particolare, analizza le relazioni tra consumo e reddito nazionale e tra prodotto nazionale e risorse nazionali.

portato, almeno a livello internazionale, all'elaborazione di indicatori urbani — può essere fatta risalire a Quesnay ed ai Fisiocratici (\*).

Dopo l'ultima guerra, le Nazioni Unite fissarono una serie di quadri contabili allo scopo di comparare i livelli materiali di vita tra i diversi Paesi, malgrado la diversità delle strutture economiche esistenti tra regioni sviluppate ed in via di sviluppo. Questi si basavano essenzialmente sulla nozione di prodotto nazionale lordo (PNL).

Pertanto, gli indicatori economici sono degli aggregati di stima comparabili, ricavati dalle statistiche nazionali, che hanno una forma tale da far apparire in maniera esplicita e controllabile le interazioni economiche.

Il loro fine è quello di fornire ad un organismo centrale, responsabile delle politiche, la possibilità di misurare la crescita ed i mutamenti in atto e di dare informazioni circa i più importanti processi di sviluppo economico e sociale.

A titolo di esempio riporto alcuni indicatori di sviluppo attualmente utilizzati dalla Banca Mondiale (?):

#### *Indicatori di base*

- i) popolazione, al tempo  $t_n$ ;
- ii) superficie;
- iii) prodotto nazionale lordo per abitante, al tempo  $t_n$ ;
- iv) crescita del prodotto nazionale lordo per abitante, dal tempo  $t_{n-1}$  a  $t_n$ ;
- v) indice della produzione alimentare per abitante, valore medio tra i tempi  $t_{n-1}$  e  $t_n$ ;
- vi) crescita della produzione di energia per abitante, dal tempo  $t_{n-1}$  al tempo  $t_n$ ;
- vii) Consumo di energia per abitante, al tempo  $t_n$ ;
- viii) Tasso medio annuo di inflazione, nel decennio  $t_{n-10} - t_n$ .

(\*) Gli economisti fisiocratici, verso la fine del XVIII secolo, interpretarono il sistema economico di un Paese come una serie di flussi quantitativi tra i diversi settori economici considerati come interdipendenti.

(?) Si tratta del primo dei 18 gruppi di indicatori economici contenuti nel *Rapport sur le développement dans le Monde*, Banque Mondiale, Washington DC agosto 1978; per la parte teorica vedi, *Système de Comptabilité Nationale*, Nations Unies, Département des affaires économiques et sociales, New York 1968.

Questa impostazione è stata oggetto di critiche, negli ultimi anni, perché si basa sul confronto esclusivo con il modello di vita e di sviluppo Nord-americano e perché, spesso, non costituisce un indicatore fedele dell'evoluzione del livello di vita e delle differenze tra livelli di vita<sup>(8)</sup>. Esiste, in altre parole, il rischio di confondere la nozione di crescita economica con la nozione, molto più ampia, di sviluppo. Mettendo in evidenza la crescita del volume di beni e di servizi, non si riesce ad apprezzare il miglioramento globale dei modi di vivere che derivano da attività i cui effetti non compaiono negli aggregati statistici.

Per quanto a noi interessa si può osservare che, dal momento che più di un quarto della popolazione mondiale vive in città con più di 50.000 abitanti, diviene oltremodo significativo prendere in considerazione cosa voglia dire « sviluppo » applicato alla complessità ed alla gravità dei problemi urbani.

## 2.2. - *Indicatori Sociali*

L'evoluzione a cui si è accennato ha portato ad un approccio unificato, nel quale i fattori economici, politici e sociali sono considerati nel quadro di un sistema o di più sistemi interdipendenti. Il centro di questa nuova filosofia dello sviluppo è evidentemente l'uomo e si sono resi necessari, quindi, nuovi strumenti per valutare il funzionamento e l'impatto di certe decisioni in campo sociale<sup>(9)</sup>.

Esistono numerose definizioni di indicatore sociale, ognuna delle quali è legata ad una diversa interpretazione della loro natura e del loro uso.

(8) Basti pensare alle dimensioni raggiunte in Italia dal « lavoro nero » e da quella parte della produzione che va sotto il nome di « economia sommersa ».

(9) LESLIE D. RALPH WILCOX e altri, *Social indicators and societal monitoring: an annotated bibliography*, Elsevier Publishing Co., Amsterdam 1972; K.A. FOX, *Social indicators and theory elements of operational system*, Y. WILEY Interscience Publication.

Programme d'elaboration des indicateurs sociaux de l'OCDE. l'AA.VV., *Liste des préoccupations sociales, communes à la plupart des pays de l'OCDE*, OCDE, Parigi 1973; 2, AA.VV., *Éléments subjectifs du bien-être*, OCDE, Parigi 1974; 3, AA.VV. *Mesure du bien-être social* OCDE, Parigi 1976; 4, AA.VV., *Types principaux de désagrégation des indicateurs sociaux de base*, OCDE, Parigi 1977.

Secondo la prima <sup>(10)</sup>, un indicatore sociale è un aggregato statistico atto a facilitare la formulazione di giudizi concisi, esaustivi ed equilibrati sullo stato dei principali settori delle società. Tali indicatori sono delle valutazioni dirette del benessere sociale e pertanto misurano gli « output » ovvero i risultati di determinate decisioni o politiche.

Per la seconda, un indicatore sociale deve essere uno strumento che permette la valutazione dello stato di una società, mettendo in relazione i dati statistici con le aspirazioni, gli obiettivi e le difficoltà che in essa sono presenti. Tali indicatori sono, pertanto, delle misure di carattere normativo che debbono necessariamente essere inserite in un modello o devono appartenere ad un parametro od a una variabile del sistema in esame <sup>(11)</sup>.

Già queste due definizioni dimostrano come gli indicatori sociali non siano legati ad una teoria generale ma siano elaborati, in maniera empirica, per rispondere a delle necessità specifiche di informazione.

Su questa base è possibile dare una terza definizione che mi sembra essere la più chiara e significativa. Un indicatore sociale <sup>(12)</sup> è un'espressione numerica ricavata attraverso il confronto degli aspetti misurabili di concetti sociali astratti. Si tratta quindi di una variabile o parametro che deve poter essere utilizzata dai responsabili di politiche generali o settoriali nel quadro di un sistema integrato di informazioni.

Nel quadro di tale sistema, gli indicatori sociali rappresentano una fase di astrazione che permette di valutare i risultati di determinate decisioni e quindi di portare a termine, a vari livelli, determinate politiche.

A grandi linee si possono individuare i seguenti tipi di indicatori sociali:

i) indicatori che permettono di descrivere la traiettoria sociale di un Paese;

<sup>(10)</sup> AA.VV., *Towards a social report*, Department of Health, Education and Welfare, Londra 1979.

<sup>(11)</sup> K.C. LAND, *On the definition of social indicators*, 1971.

<sup>(12)</sup> A. SHONFIELD e S. SHAW, *Social indicators and social policy*, Heineman, Educational Books, Londra 1972; N. IMBODEN, *L'appréciation et l'évaluation de projets de développement, un approche en termes de gestion*, OCDE, Etudes du Centre de développement, Parigi 1978.

- ii) indicatori che permettono di individuare i bisogni sociali;
- iii) indicatori che analizzano gli obiettivi e che permettono di tradurli in decisioni operative;
- iv) indicatori che permettono di seguire l'attuazione di una politica attraverso l'andamento delle variabili su cui essa interviene;
- v) indicatori che permettono di controllare gli effetti previsti e non previsti di una certa politica e la sua risonanza all'interno del sistema.

Si tratta, in ultima analisi, di strumenti di gestione che hanno lo scopo di integrare le informazioni ricavabili dalle statistiche economiche che si sono rivelate insufficienti. In questo senso gli indicatori urbani possono essere considerati come una parte degli indicatori sociali.

### 2.3. — *Indicatori dello Sviluppo Urbano*

Si introduce qui una distinzione tra indicatori elaborati per i Paesi in via di sviluppo e per i Paesi sviluppati. Questo perché i primi presentano problemi di crescita della popolazione urbana (il 5% in media all'anno), di proliferazione delle bidonvilles e di insufficienza delle infrastrutture e dei servizi, accompagnati da povertà e disoccupazione, tali da richiedere un approccio particolare.

Gli indicatori per i Paesi in via di sviluppo sono definiti come indici di misura della « performance » — livello o soglia che deve essere raggiunta per conciliare le esigenze ambientali e sociali con l'efficienza economica e funzionale — di un sistema urbano. Pertanto, partendo da un approccio tipico dell'analisi dei sistemi, tali indicatori, oltre a fornire informazioni orientate sulla situazione attuale e sugli effetti di politiche in atto, debbono permettere una continua rivalutazione e ridefinizione (feedback) degli obiettivi iniziali, essendo estremamente difficile prevedere l'andamento del processo di trasformazione di un insediamento urbano.

Anch'essi, quindi, servono alla formulazione di politiche, programmi e strategie di sviluppo ma tengono conto di una situazione in cui le informazioni sono limitate e non sempre attendibili, le soluzioni dei problemi sono particolarmente difficili ed urgenti e le risorse e le tecniche disponibili sono scarse.

Uno studio delle Nazioni Unite ha individuato le principali categorie di indicatori di questo tipo<sup>(13)</sup>:

*i)* indicatori di base che misurano: la residenza; l'uso del suolo; la popolazione; i rapporti tra reddito ed impiego; i servizi urbani;

*ii)* indicatori della dinamica del sistema urbano attraverso l'uso di modelli di simulazione;

*iii)* indicatori che determinano gli standards (minimi, desiderati o desiderabili) per i servizi pubblici in base alle esigenze, alle risorse, alle reazioni ed alle aspettative della popolazione.

A differenza degli indicatori macroeconomici e degli indicatori sociali, gli indicatori urbani implicano l'uso di dati territoriali e spaziali relativi ad un'area ridotta, di conseguenza diviene fondamentale l'attivazione di un sistema di informazioni adeguato.

Come si può facilmente intuire, inoltre, essi comprendono anche dati economici e sociali oltre che spaziali ed ambientali e rappresentano, quindi un ulteriore passo verso un approccio alla pianificazione sempre più integrato.

#### 2.4. - *Indicatori dell'Ambiente Urbano*

Anche i Paesi sviluppati hanno problemi urbani di dimensioni rilevanti. Non si tratta però, in genere, di crescita ma di declino dell'ambiente urbano, inteso come diminuzione del numero di residenti e di posti di lavoro nelle zone centrali delle grandi città, e degrado fisico.

Partendo quindi dalla considerazione che l'aumento del reddito non è sinonimo di miglioramento della qualità della vita, sono stati elaborati nel corso degli anni '70, specialmente dall'O.C.D.E. e dalle Comunità Europee, nuovi strumenti di informazione e di valutazione<sup>(14)</sup>.

Trattandosi di Paesi « ricchi », le condizioni di partenza sono completamente differenti. Si tratta, in questo caso, di valutare le conse-

<sup>(13)</sup> AA.VV. *Indicators of the quality of urban development*, United Nations, New York 1977.

<sup>(14)</sup> Working Party on Environmental Indicator, *A critical review of urban environmental quality indicators, est interim report*, in *Commission of the European Communities*, ENV/429/77-E; AA.VV., *Indicateurs d'environnement urbain*, OCDE, Parigi 1978.

guenze sull'ambiente degli elevati tassi di consumo di spazio, motorizzazione ed inquinamento, tenendo conto delle esigenze sia dei Governi, che intendono elaborare delle politiche sempre più efficienti, sia dell'opinione pubblica che desidera essere coinvolta nelle decisioni relative alla qualità della vita (vedi l'allegato al saggio).

Dal momento che questo tipo di indicatori sarà oggetto di un approfondito esame più avanti, ne viene data per ora solo una definizione.

Gli indicatori urbani sono informazioni quantitative, dettagliate ed integrate predisposte per migliorare la formulazione, la valutazione e la messa in opera di politiche relative all'ambiente urbano.

### 2.5. - *Altri Parametri*

Onde dare completezza alla trattazione ed evitare ogni possibile equivoco, si danno alcune definizioni di parametri, normalmente usati nella pratica urbanistica, ai quali si è fatto o si farà riferimento. Come ho già detto, alcuni di questi possono avere una formulazione simile a quella degli indicatori ma non vanno in nessun caso confusi con essi.

### 2.6. - *Analisi Urbanistiche*

« Le analisi urbanistiche, come scrive Luigi Dodi <sup>(13)</sup>, hanno lo scopo di fornire tutti gli elementi necessari per la conoscenza il più possibile approfondita e completa della città e del territorio. Comprendono pertanto l'osservazione e lo studio dei caratteri fisici, storici, economici, umani della città e del territorio, la ricerca sulle cause dei vari fatti che riguardano lo svolgimento della vita, la determinazione di effetti, di orientamenti, di leggi a cui uniformare i provvedimenti di pianificazione ».

<sup>(13)</sup> L. DODI, *Città e territorio, urbanistica tecnica*, Tamburini, Milano 1972; vedi anche, AA.VV., *Primi elementi in ordine alla metodologia per il piano e per le ricerche necessarie*, Marsilio, Padova 1969; G.A. GILLI, *Come si fa ricerca*, Mondadori, Gli Oscar, Milano 1971.

## 2.7. - *Standards*

Il concetto di standard, da un punto di vista pratico, è sostanzialmente quello espresso dal d.m. 2 aprile 1968 n. 1444.

« Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi fra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico ed ai parcheggi, da osservarsi ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o alla revisione di quelli esistenti ».

Per ulteriori approfondimenti, relativi alle origini ed all'evoluzione del concetto, si consiglia di consultare la bibliografia esistente in materia <sup>(16)</sup>.

## 2.8. - *Valutazione dell'Impatto Ambientale*

La Commissione delle Comunità Europee ha recentemente approvato una proposta di direttiva allo scopo di obbligare i promotori di un qualunque progetto, avente determinate caratteristiche (progetti pubblici e privati, di tipo industriale, residenziale, commerciale ed infrastrutturale, suscettibili di nuocere all'ambiente e si prevede, in futuro, che siano inclusi anche progetti più vasti sull'uso del suolo e lo sviluppo regionale), e le Amministrazioni Locali, che devono concedere i relativi permessi, a tener conto dei fattori ambientali prima che venga realizzato.

Si tratta quindi di un insieme di procedure che permettono una valutazione preventiva, in base alla conoscenza degli effetti previsti, e che cercano di realizzare un giusto equilibrio tra esigenze ambientali, economiche e sociali <sup>(17)</sup>.

<sup>(16)</sup> Un buon compendio si trova in L. FALCO, *Gli standards urbanistici*, in *Amministrare l'Urbanistica* n. 3, Edizioni delle Autonomie, Roma 1977.

<sup>(17)</sup> Commissione delle comunità Europee, *Progetto preliminare di direttiva concernente la valutazione dell'impatto ambientale delle opere pubbliche e private*, (EIE/OU/10 - Rev. 1), Bruxelles; Atti del *Convegno, Il bilancio d'impatto ambientale: un nuovo strumento per la politica ecologica*, in *Istituto di studi giuridici, economici e dell'ambiente*. Roma, febbraio-marzo 1980. Si veda in particolare: AA.VV., *Gli indicatori ambientali. Valori, metri e strumenti nella valutazione ambientale*, FASTS.IT.E., Edizioni Zara, Parma 1985.

Per la relativa novità dell'argomento ritengo utile dare alcune indicazioni aggiuntive sulle procedure mentre per un approfondimento si veda il saggio di C. Lefebvre. Queste sono, in sintesi, le fasi e le competenze. Il promotore o imprenditore, quando presenta il progetto, deve fornire:

*i)* una descrizione del progetto ed eventuali alternative sia localizzative che funzionali;

*ii)* una descrizione dei fattori ambientali che potrebbero essere alterati;

*iii)* una valutazione dell'impatto probabile su ciascuno di tali fattori;

*iv)* una descrizione delle misure previste per compensare, ridurre o eliminare tale impatto;

*v)* un'analisi dei rapporti tra il progetto, i piani urbanistici e settoriali esistenti, le norme e gli standards;

*vi)* una spiegazione dei motivi che hanno fatto scegliere il progetto e la sua localizzazione.

L'amministrazione Locale (Regione, Comune, ecc.) ha i seguenti compiti:

*i)* aiutare l'imprenditore ad ottenere i dati necessari sullo stato dell'ambiente nella zona;

*ii)* controllare la completezza e l'esattezza dell'informazione;

*iii)* comunicare i risultati agli altri organi competenti;

*iv)* promuovere la consultazione dell'opinione pubblica;

*v)* procedere alla valutazione finale e concedere il nulla-osta, imponendo eventuali cambiamenti.

In conclusione, una valutazione di impatto sull'ambiente (V.I.A.) può essere considerata come l'applicazione di una serie di indicatori, opportunamente scelti, ma, a differenza di quanto abbiamo visto nei paragrafi precedenti, si tratta esclusivamente di simulazioni e previsioni di uno stato futuro, calcolate in base agli effetti probabili di una decisione che deve essere ancora attuata. La Direttiva nella sua ultima formulazione esclude infatti un « monitoraggio » in fase di esercizio, per altro indispensabile in molti casi.

### 3. — Alcuni cenni teorici

Il problema che ci si pone ora è quello di analizzare i modi in cui un pianificatore — nel senso più ampio del termine — può esprimere dei giudizi rigorosi sulla validità di una politica o di un progetto e quale sia il quadro teorico che può essere applicato.

Un metodo comunemente usato, che deriva dalla teoria economica dell'impresa, è l'analisi dei costi-benefici. Per approfondire la conoscenza di tale metodo si veda il saggio di G. Bizzi.

L'analisi dei costi-benefici, nella sua formulazione tradizionale, si è rilevata tuttavia insufficiente a prendere in considerazione tutti gli effetti, che si producono in un sistema complesso come l'ambiente urbano, quando si interviene su una parte delle sue componenti. Dal punto di vista strettamente economico, ad esempio, « il costo sociale di produzione di certi beni può contenere degli elementi che non si potrà mai pensare di trovare nei registri dell'impresa produttrice. Se la produzione di un certo bene è causa di erosione del suolo, di inquinamento dell'acqua o provoca l'aumento delle « bidonvilles », questi sono tutti fattori che l'economista deve prendere in considerazione nel decidere se, e in quale quantità, quel bene debba essere prodotto »<sup>(18)</sup>.

La questione è, dunque, come tenere conto di tali fattori quando non danno luogo a transazioni commerciali ed i loro effetti non sono monetizzabili o quando comportano, addirittura, giudizi soggettivi.

Un parziale aiuto ci è dato dall'economia del benessere<sup>(19)</sup>. L'economia del benessere è quella parte della teoria economica che « ha investigato la natura dei suggerimenti che l'economista è autorizzato a proporre nel campo della politica »<sup>(20)</sup>. In particolare, essa studia i problemi che si pongono nella distribuzione delle risorse, intese sia come fattori destinati a produrre determinati beni piuttosto che altri

<sup>(18)</sup> W.J. BAUMOL, *Teoria economica e analisi operativa*, F. ANGELI, Paperbaks economia, Milano 1968.

<sup>(19)</sup> W.J. BAUMOL, *op. cit.*; J. DE GRAAFF, *Teoria dell'economia del benessere*, F. Angeli, Milano 1966; F. CAFFÈ (a cura di), *Saggi sulla moderna «Economia del benessere»*, Einaudi, Torino 1956.

<sup>(20)</sup> W.J. BAUMOL, *op. cit.*

(strade invece di case, centri commerciali invece di scuole, ecc.) sia come prodotti che debbono essere attribuiti ai consumatori (quantità di strade, di case, di centri commerciali e di scuole). Dal momento che le risorse sono limitate, non ha senso dire che la situazione di un sistema migliora quanto è maggiore la quantità prodotta di un bene qualsiasi, ma il livello ottimale di ogni bene deve essere deciso confrontandolo con quello degli altri beni, in base all'urgenza, alla domanda ed ai costi. Per prendere delle decisioni è necessario stabilire le condizioni che una ripartizione ottimale dovrebbe soddisfare.

Le regole ed i teoremi relativi sono formulati in base all'analisi marginale, per il cui approfondimento si rimanda ai testi specializzati (<sup>21</sup>). Quello che a noi interessa qui, infatti, non è tanto formulare la migliore politica ma ricavare i criteri di valutazione del benessere prodotto da una politica o da un fenomeno in atto.

Premesso che non esiste alcuna regola universalmente valida per esprimere dei giudizi certi, vi sono alcuni criteri per verificare se una decisione, non valutabile in termini di costi e di benefici, rappresenta un miglioramento. Ne esamineremo due tra i più significativi.

Il criterio di V. Pareto afferma: « qualsiasi cambiamento che non reca danno a nessuno e che migliora la situazione di qualcuno (secondo l'opinione di quest'ultimo) deve considerarsi un miglioramento » (<sup>22</sup>).

Quanto detto può essere illustrato nel seguente modo. Presi in considerazione due beni,  $x$  e  $y$ , e due consumatori, 1 e 2, il criterio è rispettato, in una situazione di scarsità di risorse, se il cambiamento massimizza la funzione di utilità:

$$U_1 = f_1(x_1, y_1)$$

dove  $U_1$  è l'utilità del primo consumatore e  $x_1$  e  $y_1$  sono le quantità dei due beni che esso detiene, imponendo il vincolo che siano costanti:

$$f_2(x_2, y_2) = U_2 \text{ (costante)}$$

$$x_1 + x_2 = X \text{ (costante)}$$

$$y_1 + y_2 = Y \text{ (costante)}$$

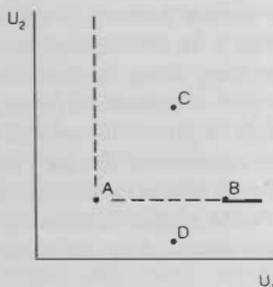
(<sup>21</sup>) W.J. BAUMOL, *op. cit.*; J. DE GRAAFF, *op. cit.*; F. CAFFÈ, *op. cit.*

(<sup>22</sup>) W.J. BAUMOL, *op. cit.*; V. PARETO, *Manuale di economia politica*, Bizzarri, Roma 1965.

dove  $U_2$  è l'utilità del secondo consumatore,  $X$  è la quantità totale del bene  $x$  e  $Y$  la quantità totale del bene  $y$ .

L'analisi marginale<sup>(23)</sup> fornisce una soluzione al problema, risolvendolo dal punto di vista matematico, ma mi limiterò a darne una interpretazione grafica molto semplice.

Riportando l'utilità del consumatore 1 sull'asse delle ascisse e quella di 2 sull'asse delle ordinate, il criterio di Pareto è rispettato e si ha, quindi, un miglioramento se l'uso dei beni  $x$  e  $y$  fa passare la situazione dal punto A al punto B, aumentando l'utilità  $U_1$  e mantenendo invariata l'utilità  $U_2$ .



Ma è ovvio che si ha un miglioramento, se il sistema è ancora composto di due soli individui, anche se la situazione passa da A in C, dove si ha un vantaggio per entrambi. Mentre non si ha un miglioramento, a meno di ulteriori verifiche, se da A si passa in D, dove l'utilità  $U_1$  di 1 aumenta a danno di quella di 2.

Pur essendo molto chiaro nel suo enunciato, questo criterio lascia aperti dubbi ed incertezze. Un secondo criterio, dovuto a Bergson, sostiene che « il solo modo per superare il problema consiste nel formulare una serie di giudizi di valore espliciti che consentano al ricercatore di valutare la situazione. Questi giudizi, relativi a ciò che

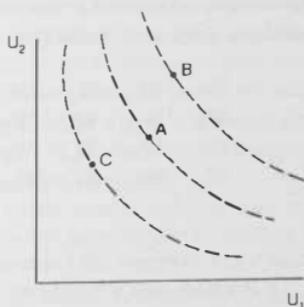
<sup>(23)</sup> L'esempio citato è tratto dalla prima regola sulla « distribuzione ottimale dei beni tra i consumatori » riportata nel testo di W.J. BAUMOL, *op. cit.*, pag. 412 e 413.

rappresenta la giustizia e l'equità nella distribuzione, possono essere i giudizi stessi dell'economista, o quelli codificati dal legislatore o da altra autorità pubblica, o essere di persona o di gruppo non specificati »<sup>(24)</sup>.

Confrontando questo enunciato con le definizioni di indicatore, già date nei paragrafi precedenti, è evidente la corrispondenza tra i due approcci.

Riprendendo la figura precedente, si tratta di costruirvi una « mappa di indifferenza » che riunisce, in una serie di curve, le varie combinazioni di utilità che possono derivare ai due consumatori dall'uso dei due beni. Ciò significa che, per una disponibilità di beni prefissata, si può costruire una curva di indifferenza tale che tutti i suoi punti hanno per i due consumatori la stessa utilità, determinata in base ad una serie di giudizi di valore.

Tale mappa si chiama anche « funzione del benessere sociale » e può essere così rappresentata.



Il passaggio dalla situazione, espressa dal punto A, al punto B si deve considerare un miglioramento, in quanto B si trova su di una curva di indifferenza più elevata. Mentre una decisione, che comporti il passaggio da A in C, è un peggioramento ed il passaggio in D non produce alcun cambiamento perché si resta sulla stessa curva di indifferenza.

<sup>(24)</sup> W.J. BAUMOL, *op. cit.*

« Il criterio di Bergson, anche se fornisce un quadro di riferimento molto utile, purtroppo non è provvisto né di strumenti né di un insieme di direttive che consentano di raccogliere i giudizi sul benessere richiesti: pertanto lascia irrisolto l'aspetto difficile del problema »<sup>(23)</sup>.

In un certo senso, si può rispondere all'osservazione di Baumol osservando che gli studi condotti per la scelta e l'uso di indicatori costituiscono un tentativo per risolvere tale difficoltà.

Per ulteriori approfondimenti si consiglia di consultare la bibliografia in materia, partendo dal saggio di P.C. Palermo pubblicato in « Potere e Piani urbanistici »<sup>(24)</sup>.

Desidero completare questi cenni teorici, dando alcune indicazioni su come si possa passare da una visione statica, quale è apparsa fino ad ora, ad una che tenga conto del fattore tempo.

Supponendo di aver scelto un indicatore od un gruppo di indicatori, si definisce « traiettoria sociale » la sequenza temporale delle situazioni in cui si viene a trovare un sistema, definite attraverso i valori assunti dalle variabili – che sono servite a costruire gli indicatori – qualora si ritenga che siano sufficienti a descriverne l'evoluzione.

$$W_{(nt)} = \begin{pmatrix} W_{11} & W_{12} & W_{1t} & W_{1T} \\ W_{21} & W_{22} & W_{2t} & W_{2T} \\ W_{n1} & W_{n2} & W_{nt} & W_{nT} \\ W_{N1} & W_{N2} & W_{Nt} & W_{NT} \end{pmatrix}$$

La traiettoria sociale viene espressa (27) attraverso una matrice di indicatori in cui  $W_{(nt)}$  è il valore dell' $n^{\text{mo}}$  indicatore al tempo  $t$ ,  $N$  il numero di indicatori necessari a descrivere la traiettoria,  $T$  il periodo di tempo considerato.

Come si può facilmente intuire è possibile descrivere un sistema complesso attraverso un numero relativamente ridotto di variabili. L'in-

<sup>(23)</sup> W.J. BAUMOL, *op. cit.*

<sup>(24)</sup> P.C. PALERMO, *Razionalità economica e territorio. Considerazioni sulle tecniche « avanzate » di pianificazione*, in P. CECCARELLI (a cura di), *Potere e piani urbanistici*, F. Angeli, Studi urbani e regionali. Milano, 1975.

sieme delle variabili, contenute in ciascuna colonna della matrice, è un vettore che descrive lo stato del sistema al tempo dato: ad esempio, la seconda colonna riunisce i valori delle variabili al tempo  $t_2$ .

La sequenza di tali vettori, dal tempo  $t_1$  al tempo  $T$ , descrive la traiettoria sociale del sistema o, in altre parole, descrive il modo in cui il sistema si è modificato attraverso i valori assunti dalle variabili che lo caratterizzano.

Partendo da questa impostazione il problema potrebbe essere ulteriormente sviluppato, ma ritengo opportuno fermarmi qui avendo voluto, in questo paragrafo, dare solo una traccia a chi fosse interessato ad approfondire l'argomento.

#### 4. - Ruolo degli indicatori urbani

Nel passare ora dalle definizioni e dalla teoria alla pratica, dobbiamo accettare l'idea che il processo di pianificazione e di gestione di un sistema urbano è una attività difficile e complessa. Studi approfonditi sono stati condotti, soprattutto nei Paesi anglosassoni e più recentemente anche in Italia, e si è arrivati ad una notevole evoluzione in senso scientifico della disciplina. In base a tali studi si ritiene che una pianificazione efficace debba avere le seguenti caratteristiche:

*i)* continua, non vi devono essere discontinuità tra le sue fasi ma ognuna è conseguente alle altre;

*ii)* ciclica, il piano non è stabilito una volta per tutte ma è piuttosto un'operazione di gestione che controlla e riesamina le decisioni prese;

*iii)* integrata, gli aspetti (economici, sociali, spaziali ed ambientali) debbono essere studiati ed affrontati sempre in maniera globale;

*iv)* sistemica, la realtà deve essere considerata come un sistema le cui parti interagiscono tra loro.

Il ruolo degli indicatori in questo contesto duplice perché, da un lato, essi costituiscono un complemento « orientato » alle analisi urbanistiche e, dall'altro, sono di ausilio alla valutazione ed al controllo. In particolare, gli indicatori urbani possono essere utilizzati per:

*i)* identificare i settori in cui è indispensabile intervenire, facilitando la formulazione e la verifica di finalità ed obiettivi;

*ii)* facilitare la conoscenza dello stato in cui si trova l'ambiente

urbano, della sua evoluzione nel tempo e delle localizzazioni che lo caratterizzano;

iii) permettere la comunicazione tra i tecnici ed i responsabili politici e favorire a partecipazione del pubblico;

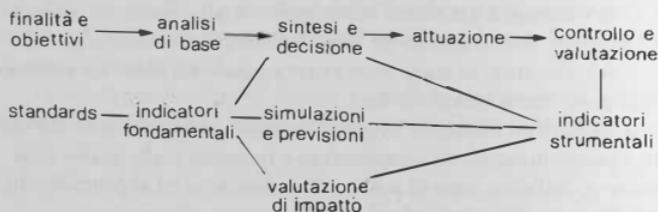
iv) valutare, attraverso giudizi qualitativi e quantitativi, i risultati dei progetti, dei piani e dei programmi;

v) contribuire alla messa a punto della fasi future nel processo di pianificazione.

La scelta di un gruppo di indicatori, impiegabili con successo a questi scopi, è strettamente legato al contesto socio-economico e politico in cui debbono essere usati. Ciò non ostante è possibile dare alcune indicazioni di carattere generale.

Il primo punto, che dovrebbe essere sempre affrontato e risolto, è quello di fare in modo che i sistemi di valutazione, utilizzati nella stesura del piano, siano integrati con il sistema di gestione. Scrive, a questo proposito, B. McLoughlin « Le variabili usate in fase di controllo devono essere compatibili con quelle in base alle quali è espresso il piano, e tutte le varianti-chiave del piano devono essere misurabili per mezzo delle variabili che lo controllano »<sup>(28)</sup>. Ciò equivale a dire che devono essere scelti degli indici particolarmente significativi, nell'enorme gamma di analisi urbanistiche che possono essere condotte, i quali caratterizzano le decisioni prese e possono essere costantemente aggiornati, in modo da verificare se gli scostamenti tra la traiettoria sociale prevista e quella effettiva si mantengono entro limiti accettabili.

Riprendendo e completando la sequenza indicata nella premessa a questo saggio, si ha il seguente diagramma:



<sup>(27)</sup> A. PAPANDREU e U. ZOHAR, *National planning and socio-economic priorities*, Praeger Publishers, 1974; W.R. ASHBY, *An introduction to cybernetics*, Londra 1956; L.S. JAY, *Scientific method in planning*, in *Journal of Town Planning Institute* n. 53, 1967.

<sup>(28)</sup> J.B. MC LOUGHLIN, *op. cit.*

L'interpretazione del diagramma è piuttosto semplice. L'unico elemento del tutto nuovo, introdotto, è la distinzione tra « indicatori fondamentali » ed « indicatori strumentali ». Una definizione di questi si trova nel già citato studio delle Nazioni Unite <sup>(29)</sup>.

« Fundamental urban indicators describe and monitor the basic situation for the problem areas and for each spatial component of the urban system. As a first step, urban indicators should measure the progress towards some standards or levels of supply of basic needs, i.e. water, housing, etc. ».

« Instrumental urban indicators should also help in evaluating policy makers attempts to influence and control the performance of public programmes in areas such as housing, employment and so one, in terms of their over-all efficiency, their enhancements of the volume and quality of goods and services, and the distribution of benefits and burdens among socio-economic groups ».

Uno dei maggiori problemi che si pongono nella pianificazione urbana è la definizione degli obiettivi. Molto spesso si è constatato che si hanno a disposizione tecniche, anche molto sofisticate per mettere in atto delle scelte che non sempre sono « conseguenti e compatibili ». Ne è derivata la necessità di mettere a punto metodologie e tecniche per analizzare e valutare gli obiettivi in maniera sistematica ed integrata con il più generale processo di piano. Gli studi condotti nel settore <sup>(30)</sup> hanno individuato almeno quattro categorie di approccio all'analisi degli obiettivi:

(29) AA.VV., *Indicators of the quality of urban development*, op. cit.: « Gli indicatori urbani fondamentali descrivono ed osservano la situazione di base in un sistema urbano per gruppi di problemi e per componenti spaziali. In una prima fase, gli indicatori urbani possono quindi misurare i progressi avvenuti nel raggiungere certi standards o livelli, ad esempio di approvvigionamento idrico, di disponibilità di abitazioni, ecc. »; « Gli indicatori urbani strumentali possono aiutare i responsabili politici a controllare ed influenzare la calibratura dei programmi pubblici, in settori come l'abitazione, l'impiego e simili, in termini di maggiore efficienza, di incremento della quantità e della qualità dei beni e dei servizi e di distribuzione dei benefici e delle tasse tra i diversi gruppi socio-economici ».

(30) CENTRO STUDI E PIANI ECONOMICI, *Le concentrazioni urbane, bilancio delle indagini e prospettive di ricerca*, in *Commissione delle Comunità Europee*, XVI/74/71-I, Bruxelles 1974, nel quale sono citati in particolare: A. PITRAU, *Les recherches sur la satisfaction vis-a-vis de l'habitat*, CERAU, Parigi 1969; AA.VV., *La fonction de satisfac-*

- i) ricerche e studi sulla soddisfazione soggettiva degli abitanti;
- ii) ricerche e studi sulla classificazione sistematica ed oggettiva della qualità dell'ambiente urbano;
- iii) analisi programmatica degli obiettivi sociali concernenti l'ambiente urbano ed elaborazione dei relativi indicatori di successo e di benessere;
- iv) elaborazione di schemi di assetto territoriale, regionale e nazionale, diretti a modificare gli squilibri esistenti.

Di questi almeno i primi tre fanno uso di indicatori che in questo caso possono essere utilizzati per svolgere analisi complementari sulle « funzioni di utilità » degli abitanti, intesi come consumatori dei servizi urbani, sull'uso delle risorse ambientali e sulla razionalizzazione delle scelte. Da tali analisi complementari è possibile ricavare obiettivi aggiuntivi a quelli fissati in sede politica e sottoporre entrambi ad un controllo preventivo.

Tali indicatori, che in questa sede consideriamo come facenti parte, di quelli fondamentali, possono essere utilizzati anche per orientare le analisi. In altre parole si ribadisce per essi la funzione di strumenti che da un lato servono a definire meglio gli obiettivi e dall'altro a mettere in relazione questi ultimi con i dati forniti dalle analisi e con gli standards.

Scriva ancora B. McLoughlin « la progettazione di un sistema di informazione costituisce un momento critico nel processo di pianificazione; al limite è il momento più critico. Deve essere affrontato con grande attenzione e a causa del notevole investimento che implica sarà estremamente difficile eliminarli se si manifestano gravi errori di valutazione » <sup>(1)</sup>.

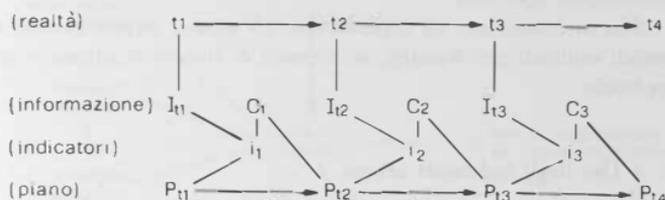
Gli indicatori strumentali devono essere necessariamente omogenei con quelli fondamentali, come si è già detto. Per quanto riguarda poi il

*tion*, CERAU, Parigi, 1968; AA.VV., *Niveau de satisfaction: essai de construction d'un modèle*, CERAU, Parigi, 1969; B. LUTZ, *Sur les besoins objectifs des usagers de la ville* ISF, Monaco 1969; H.S. PERLOFF (a cura di), *The quality of urban environment - essays on « New resources in an urban age*, Resources for the Future, 1969; AA.VV., *The analysis and evaluation of public expenditure, the PPB system*, U.S. Printing Office, Washington 1969; H.P. HATRY, *Criteria for evaluation in planning state and local programs*, G.P. ●., Washington 1967.

<sup>(1)</sup> J.B. Mc LOUGHLIN, *op. cit.*

loro uso nelle fasi di controllo e di valutazione dei risultati, al problema dell'informazione se ne aggiungono altri che sono stati oggetto di studi, soprattutto per i progetti di sviluppo nei Paesi del Terzo Mondo <sup>(32)</sup>, e che riguardano i metodi di « project appraisal and evaluation ».

Schematizzando, un sistema di controllo e di valutazione può essere rappresentato dal diagramma seguente:



Supponiamo di avere un sistema che si evolve nel tempo, passando da  $t_1$  a  $t_4$ , per il quale è stato predisposto un piano suddiviso in fasi o stati previsti, che vanno da  $P_{11}$  a  $P_{14}$ . Ad intervalli di tempo regolari vengono effettuate delle indagini che raccolgono un certo numero di informazioni statistiche ( $I_{11}$ ,  $I_{12}$ ,  $I_{13}$ ). Il controllo e la valutazione degli effetti del piano sul sistema vengono effettuati, per mezzo di indicatori ( $i_1$ ,  $i_2$ ,  $i_3$ ) generalmente definiti di « successo » e di « obiettivo », confrontando i dati reali con quelli previsti, in maniera tale che i responsabili della pianificazione possano, volta per volta, decidere ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ) se introdurre delle modifiche nel piano prima di passare alla fase successiva.

La schematizzazione utilizzata nel diagramma è molto spinta e non prende in considerazione i molti problemi, che ognuno dei passaggi comporta, tra i quali, ad esempio, vi sono:

*i*) problemi di raccolta, di disponibilità e di attendibilità dei dati;

<sup>(32)</sup> N. IMBODEN, *op. cit.* (che riporta una vasta documentazione bibliografica); J.B. MC LOUGHLIN, *Control & urban planning*, Faber and Faber Limited, Londra 1973.

ii) problemi giuridici ed istituzionali di adeguamento delle strutture;

iii) problemi organizzativi e procedurali;

iv) problemi di comunicazione e di chiarezza delle informazioni;

v) problemi politici relativi alla volontà di accettare ed utilizzare l'informazione;

vi) problemi finanziari per affrontare i costi che un sistema di informazioni comporta;

Noi ci limiteremo ad approfondire gli aspetti tecnici relativi ai metodi utilizzati per stabilire un insieme di indicatori urbani e per applicarlo.

## 5. - Uso degli indicatori urbani

Il primo aspetto da esaminare concerne, quindi, il metodo per scegliere e formulare un insieme di indicatori.

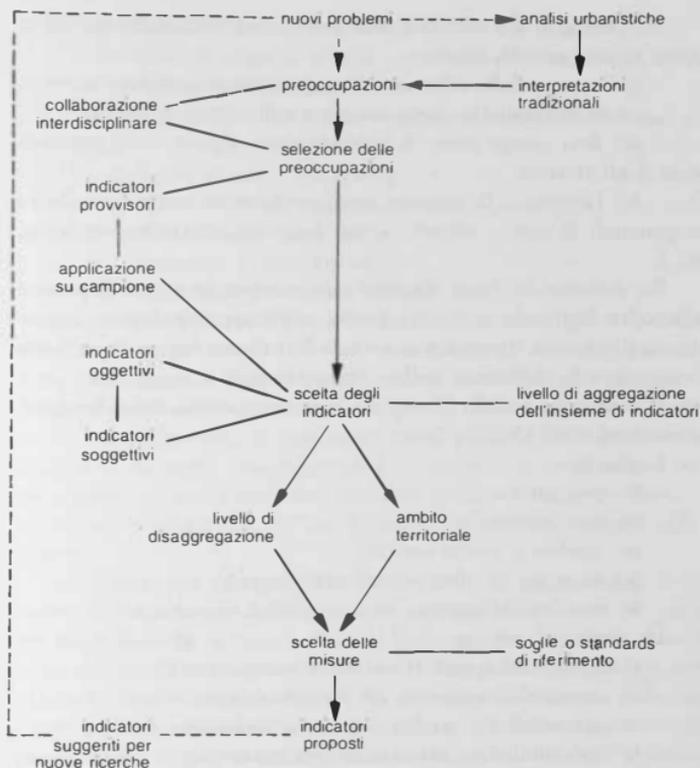
La varietà di questi strumenti è molto ampia e va dagli « indicatori territoriali »<sup>(33)</sup> agli « indicatori biologici »<sup>(34)</sup>. È pertanto necessario stabilire una procedura rigorosa per individuare i più adatti ad un determinato scopo ed a una particolare situazione geografica.

Il metodo da seguire è sintetizzato nel diagramma seguente:

(33) Durante la preparazione del « Secondo programma economico nazionale 1971-1975 » vennero effettuate ricerche note come « Progetto quadro » nell'ambito delle quali, in stretta connessione con l'ipotesi di assetto territoriale del « Progetto '80 » (allegato al suddetto Piano quinquennale), furono applicati indicatori territoriali suddivisi in: indicatori di bisogno, indicatori di costo e indicatori di realizzazione.

R. CASSETTI e altri, *Gli indicatori territoriali, in contributo dell'Italia alla conferenza habitat*, Vancouver maggio-giugno 1976, Min. Lavori Pubblici, Min. Affari Esteri, Inarch, Roma 1976.

(34) Gli indicatori biologici servono ad esempio a conoscere ed a rappresentare poi, sotto forma di mappe, l'inquinamento dell'aria, studiando le modificazioni che la presenza di sostanze chimiche provoca in determinati tipi di piante.



La prima fase serve ad individuare le diverse entità da misurare, che possono essere considerate gli « argomenti di fondo » o meglio, le « preoccupazioni » dei responsabili della pianificazione di un sistema urbano.

L'individuazione di questi argomenti principali o prioritari parte, ovviamente, dall'interpretazione tradizionale data dalle analisi urbanistiche già disponibili; si crea, in tal modo, una interazione tra lo sforzo di analizzare, sul piano dei concetti, i problemi e l'interpretazione dei dati relativi, che può portare ad identificare nuovi aspetti degli stessi problemi non presi in considerazione prima.

Nel passaggio alla selezione delle preoccupazioni è necessario tener conto di una serie di criteri:

- i)* il campo delle informazioni va per quanto possibile ristretto;
- ii)* va attribuito un peso maggiore agli aspetti qualitativi;
- iii)* deve essere preso in considerazione soprattutto il punto di vista degli abitanti;
- iv)* l'approccio deve essere integrato (devono essere consultati i responsabili di tutti i settori: acqua, luce, gas, trasporti, residenza, ecc.).

Per ottenere dei buoni risultati può essere utile, prima di passare alla scelta degli indicatori veri e propri, effettuare un'indagine campiona, su di un'area ristretta e con i soli dati disponibili, per verificare l'esattezza e la sufficienza delle « preoccupazioni » selezionate.

Si riportano, a titolo d'esempio, le preoccupazioni individuate nel citato studio dell'OCDE <sup>(35)</sup>:

I. alloggio:

- i)* spazi interni;
- ii)* spazi esterni;
- iii)* confort e servizi sanitari;
- iv)* sicurezza di poter restare nell'alloggio;
- v)* costo dell'alloggio e sua accessibilità economica;

II. servizi ed impiego:

- i)* accessibilità e qualità dei servizi commerciali;
- ii)* accessibilità e qualità dei servizi sanitari;
- iii)* accessibilità e qualità dei servizi scolastici;
- iv)* accessibilità e qualità delle attrezzature per il tempo libero;
- v)* accessibilità e qualità dei trasporti;
- vi)* accessibilità e qualità dei servizi di protezione (vigili del fuoco, vigili urbani, ecc.);
- vii)* accessibilità al posto di lavoro e sicurezza di conservarlo;

III. ambiente ed inquinamento:

- i)* qualità dell'aria;
- ii)* qualità dell'acqua;
- iii)* esposizione ai rumori;

<sup>(35)</sup> AA.VV., *Indicateurs d'environnement urbain*, op. cit.

- iv*) eliminazione dei rifiuti solidi;
- v*) rischio di calamità naturali (terremoti, alluvioni, frane, ecc.);
- vi*) condizioni climatiche;
- vii*) qualità del suolo e del paesaggio urbano (beni culturali ed ambientali);

#### IV. ambiente sociale e culturale:

- i*) integrazione o segregazione sociale;
- ii*) livello di partecipazione;
- iii*) criminalità e delinquenza;
- iv*) frequenza delle attività culturali.

A partire da questa lista, che deve essere come già si è detto adattata alle esigenze locali, devono essere scelti gli indicatori più utili a mettere a fuoco le singole preoccupazioni (vedi l'allegato al saggio). Anche in questa fase vanno rispettati precisi criteri. Ripartiamo, quindi, da una definizione di indicatore, meno generale delle precedenti, data da G. Scimemi: « L'indicatore è un parametro che si sceglie per riassumere, in modo sintetico, una determinata situazione urbana o territoriale e paragonare tra loro situazioni lontane nel tempo e nello spazio ».

La prima cosa da fare è stabilire il livello di aggregazione. Se si vuole, infatti, che gli indicatori siano sintetici bisogna che per ogni preoccupazione ve ne siano pochi – al limite uno solo – e che le misure siano solo quelle appropriate a descrivere o meglio « riassumere » una situazione determinata. A seconda dei casi queste « misure » potranno essere esclusivamente fisiche, dando luogo ad indicatori oggettivi, oppure potranno quantificare le reazioni o le percezioni degli abitanti, dando luogo ad indicatori soggettivi.

In ogni caso gli indicatori prescelti, sempre secondo G. Scimemi, devono essere: « fedeli, sintetici, capibili, misurabili, paragonabili (nel tempo e nello spazio) ».

Per passare da un indicatore alla scelta delle misure, che lo quantificano, devono essere presi in considerazione: il livello di disaggregazione dei dati – che dipende soprattutto dalla disponibilità di informazioni – e l'ambito territoriale. Quest'ultimo punto è particolarmente importante per poter paragonare tra loro zone diverse, all'interno di una stessa area urbana o metropolitana, se non addirittura città appartenenti a diverse regioni geografiche. In genere, nella scelta dell'ambito

territoriale si seguono le divisioni amministrative o statistiche (Comuni, Circoscrizioni, Quartieri, Sezioni di Censimento).

Un'altro criterio, che interviene nella scelta delle misure, è la loro confrontabilità con « soglie » o « standards » di riferimento; che possono essere dati statistici relativi a situazioni precedenti o ad altre città, norme fissate da leggi e regolamenti, obiettivi di piano, aspirazioni della popolazione, ecc..

Bisogna tener conto del fatto che, trovandosi in un Paese sviluppato, quella che si prende in considerazione è « la qualità della vita urbana » e non il minimo indispensabile alla sopravvivenza. Quindi gli standards, normalmente usati nella pratica urbanistica, vanno attentamente controllati.

È possibile dare ora tre esempi (per una esemplificazione più ampia vedi l'allegato) dell'applicazione di indicatori relativi alle seguenti preoccupazioni: I.i. spazi interni; II.i. accessibilità e qualità dei servizi scolastici; II.vii. accessibilità al posto di lavoro <sup>(36)</sup>.

### 5.1. — Spazi interni all'alloggio

L'indicatore proposto nello studio dell'OCDE è il seguente: « percentuale di alloggi in cui abitano meno di 10 persone per vano ».

I dati sono facilmente ottenibili dalle statistiche ISTAT che danno appunto l'indice di affollamento:

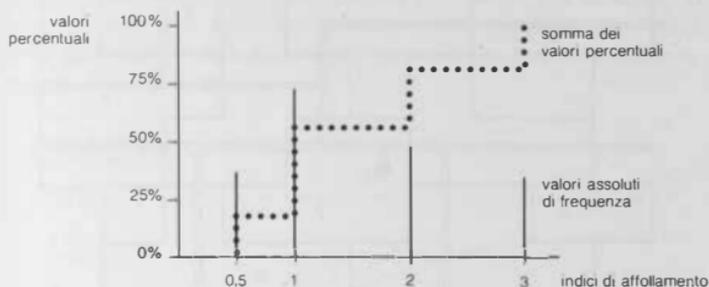
$$x = \frac{\text{abitanti}}{\text{vani}}$$

Il valore dello standard di riferimento è dato anch'esso dalla pratica urbanistica che fissa la densità normalmente accettabile:

$$X = 1 \text{ ab/vano}$$

<sup>(36)</sup> Per tutte le considerazioni ulteriori sui problemi della scelta di indicatori in base alla possibilità di errori nella loro formulazione, sull'elencazione di indicatori già applicati, sugli esempi, ecc., si rimanda ai testi specializzati ed, in particolare a AA.VV., *Indicateurs d'environnement urbain*, op. cit.

Il problema nasce nel dare una rappresentazione significativa ed immediatamente comprensibile da tutti all'indicatore; per risolverlo può essere utilizzato un istogramma di questo tipo:



Dal quale si può leggere che le abitazioni con 1 o meno di 1 ab/vano sono l'60% del totale, rispondendo in tal modo all'indicatore.

### 5.2. - Accessibilità e qualità dei servizi scolastici

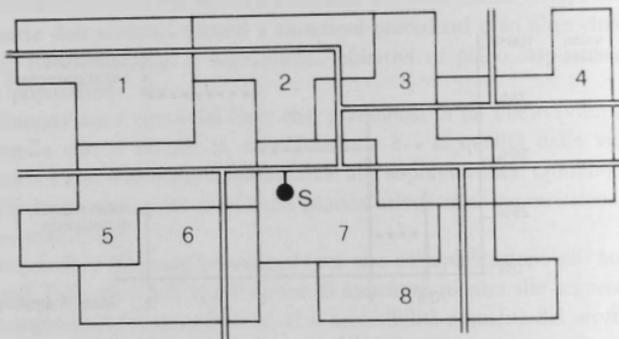
L'indicatore proposto è il seguente: « percentuale di alunni che hanno accesso ad una scuola elementare situata a meno di Y metri ».

Anche in questo caso lo standard di riferimento è noto. Il decreto ministeriale 18 dicembre 1975 stabilisce, infatti, che la distanza massima percorribile a piedi per raggiungere una scuola elementare dovrebbe essere:

$$Y = m. 500$$

Più complesso è invece il calcolo della percentuale di alunni. Si può procedere in due modi o mediante questionario o servendosi dei dati ISTAT disaggregati per sezioni di censimento. In quest'ultimo caso, conosciuto il numero degli abitanti di ogni sezione di censimento, si può risalire al numero di bambini compresi nella fascia di età della scuola elementare, perché il dato è noto o attraverso valori medi. A questo punto si localizza il servizio scolastico su una carta, che riporti la divisione in sezioni di censimento e le strade. Misurando su ogni

strada, a partire dalla scuola, la distanza prefissata (mediante un curvometro) si può valutare quante sezioni di censimento o frazioni di esse rientrano in quella distanza e quindi il numero degli alunni.



Nel disegno è data una rappresentazione schematica di un gruppo di 8 sezioni di censimento, ognuna delle quali ha una popolazione scolastica  $x_i$ . Partendo dalla scuola S è stata misurata sulla rete stradale una uguale distanza Y (linea scura) e si è constatato che soltanto le sezioni 3, 5, 6 e 7 sono interessate. Fatta pertanto la somma:

$$X_1 = x_3 + x_5 + x_6 + x_7$$

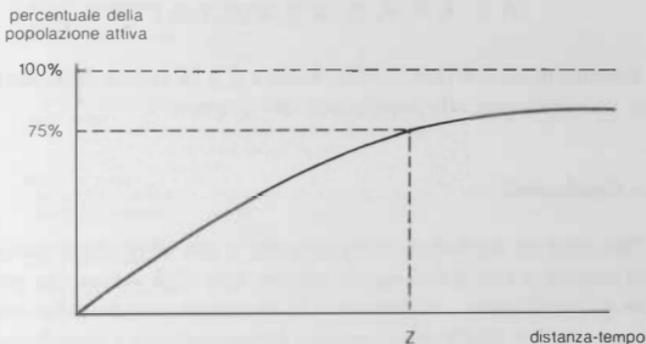
Si calcola che percentuale di  $X_1$  (numero totale degli alunni che frequentano la scuola S) sia il valore trovato di  $X_1$  (numero degli alunni che abitano a meno di Y metri dalla scuola).

Lo studio dell'indicatore può essere approfondito ripetendo l'operazione per tutte le scuole del quartiere o dell'intera città e confrontando i risultati ottenuti.

### 5.3. - *Accessibilità al posto di lavoro*

L'indicatore proposto è il seguente: « percentuale della popolazione attiva totale che abita a più di Z minuti dal luogo di lavoro (usando il mezzo di trasporto usuale ed alle ore abituali) ».

In quest'ultimo esempio cerchiamo di approfondire lo studio dell'indicatore con considerazioni meno elementari. Supponiamo di conoscere attraverso indagini, svolte ad esempio attraverso questionari, quali siano le percentuali di popolazione attiva, servita dal mezzo di trasporto abituale, che si deve spostare dal quartiere di residenza al luogo di lavoro. È possibile, quindi, ottenere una curva cumulativa della distribuzione della popolazione attiva in funzione della distanza-tempo, di questo tipo:



Il valore percentuale corrispondente a  $Z$  da, sull'asse delle ordinate, il valore dell'indicatore cercato.

Se si divide poi la superficie urbana in zone (ad esempio in quartieri), è possibile attraverso un fattore di distanza effettuare una ponderazione che tenga conto del fatto che le localizzazioni più vicine sono più interessanti di quelle lontane.

$$A_i = \sum_j N_j f(d_{ij})$$

dove,  $A_i$  è l'accessibilità dal quartiere  $i$  ai luoghi di lavoro,  $N_j$  è il numero di posti di lavoro nella zona  $j$ ,  $d_{ij}$  è la distanza-tempo tra  $i$  e  $j$ .

La funzione  $f$  è, in generale: una funzione esponenziale

$$f(d_{ij}) = e^{-d_{ij}}$$

dove  $e$  è una costante positiva data; oppure una funzione di potenza

$$f(d_{ij}) = d_{ij}^{-k}$$

dove  $k$  è una costante positiva data.

Il calcolo dell'accessibilità totale, nella città, dal luogo di residenza al luogo di lavoro si calcola nel seguente modo:

$$A = \sum_i P_i A_i = \sum_i P_i \sum_j N_j f(d_{ij})$$

Formula in cui  $A$  è l'accessibilità totale e  $P_i$  è un fattore di ponderazione corrispondente alla popolazione del quartiere  $i$ .

## 6. - Conclusioni

Nel 1965 A. Altshuler<sup>(37)</sup> scriveva che « non disponiamo ancora di un sistema di contabilità sociale relativo alle unità urbane che permetta ai pianificatori... di misurare la situazione attuale della città attraverso alcuni indicatori elementari. Di conseguenza i pianificatori non sono in grado di dire quando la città funzioni in modo ottimale e quando no.

L'incapacità di sviluppare un sistema di contabilità sociale a livello urbano che sia largamente accettato riflette l'assenza di una teoria della città ».

Non credo che si possa dire che oggi, a distanza di soli 20 anni, esista una « teoria della città » ma molti passi sono stati fatti verso un approccio scientifico alla pianificazione urbana. Uno dei risultati di tale lavoro è lo studio e formulazione di indicatori urbani che rappresentano un valido aiuto a coloro che devono prendere quotidianamente delle decisioni. Per concludere, se la pianificazione di una città può essere definita come la gestione dell'evoluzione gli indicatori urbani costituiscono certamente uno strumento di pianificazione.

<sup>(37)</sup> A. ALTSHULER, *The goal of comprehensive planning*, in *Journal of the American Institute of Planners* n. 31, 1965, la traduzione è ripresa da J. B. McLOUGHLIN, *op. cit.*, pag. 97 e 98.

## ALLEGATO: Indicatori urbani

Preoccupazioni	Indicatori proposti	Indicatori proposti per ricerche ulteriori
1. RESIDENZA		
1.1. Spazio interno	- Percentuale degli appartamenti dove vivono meno di $x$ abitanti a vano	
1.2. Spazio esterno	- Percentuale di popolazione che vive in aree dove la densità netta è superiore a $x$ abitanti per $km^2$	- Superficie media di spazio (in $m^2$ ) utilizzabile per ogni alloggio. - Numero medio di aree pubbliche di gioco per bambini, per ogni 100 bambini della classe d'età corrispondente
1.3. Conforti e condizioni igieniche	- Percentuale degli alloggi dotati di doccia o bagno interni	
1.4. Durata della locazione	- Percentuale di famiglie che hanno l'alloggio in proprietà (comprendendo i titolari di contratti a lunga durata)	- Percentuale di famiglie che hanno la garanzia di non essere sfrattate per un periodo dato.
1.5. Costo e disponibilità degli alloggi	- Percentuale di famiglie che destinano meno di una percentuale del $x\%$ del loro reddito ad un determinato tipo di alloggio.	
2. SERVIZI E LAVORO		
2.1. Accessibilità e qualità dei servizi commerciali	- Percentuale di popolazione che è servita da un negozio alimentare nel raggio di $x$ metri.	- Indicatori che tengano conto di altri aspetti qualitativi.
2.2. Accessibilità e qualità dei servizi sanitari	- Percentuale di popolazione che è servita da un gabinetto medico nel raggio di $x$ metri.	- Tempo medio tra la coscienza di un disturbo funzionale non grave e le cure adeguate.
2.3. Accessibilità e qualità dei servizi scolastici	- Percentuale di alunni che sono serviti da una scuola primaria che dista meno di $x$ minuti o metri dall'alloggio	- Indicatori che tengono conto di altri aspetti qualitativi.
2.4. Accessibilità e qualità dei servizi per il tempo libero	- Percentuale di popolazione che è servita da un parco pubblico nel raggio di $x$ metri.	- Indicatori che tengono conto di altri aspetti qualitativi.
2.5. Accessibilità e qualità dei trasporti	- Numero di vittime di incidenti stradali (morti o feriti) sulla popolazione totale in un anno - Percentuale di popolazione che è servita da una fermata dei trasporti pubblici urbani nel raggio di $x$ metri.	- Indicatori complementari sulla qualità dei trasporti pubblici (frequenza, regolarità, conforto).
2.6. Accessibilità e qualità dei servizi di protezione civile	- Percentuale di alloggi interamente distrutti da incendi di un anno.	- Tempo medio che intercorre tra la chiamata e l'arrivo di un servizio d'emergenza.
2.7. Accessibilità e sicurezza del posto di lavoro	- Percentuale di popolazione attiva totale che abita a più di $x$ minuti dal luogo di lavoro (utilizzando i mezzi di trasporto usuali alle ore abituali).	- Numero di giorni di lavoro perduti in un anno a causa di incidenti sul lavoro, riferito al totale dei giorni di lavoro.
3. AMBIENTE E INQUINAMENTO		
3.1. Qualità dell'aria	- Percentuale di popolazione che abita in zone dove la concentrazione di diossido di zolfo e di particelle in sospensione supera $x$ milligrammi per $m^3$ (medie annuali) di aria.	- Percentuale della popolazione totale esposta a delle concentrazioni di diossido di zolfo e di particelle in sospensione nell'aria che superano livelli specificati in un dato periodo. - Percentuale della popolazione totale esposta a delle concentrazioni di monossido di carbonio che superano livelli specificati in un dato periodo.

ALLEGATO: *Indicatori urbani (segue)*

Preoccupazioni	Indicatori proposti	Indicatori proposti per ricerche ulteriori
3.2. <i>Qualità dell'acqua</i>	- Percentuale della popolazione esaminata moltiplicata per il numero di giorni durante i quali la qualità dell'acqua fornita non è conforme alle norme previste: presenza di colibatteri in un dato campione; comparsa di un gusto o di una colorazione fastidiosi.	
3.3. <i>Esposizione al rumore</i>	- Percentuale di popolazione che vive in zone dove il livello sonoro all'esterno supera x decibel in un dato periodo.	- Percentuale della popolazione totale esposta a dei livelli sonori che superano x decibel in un dato periodo.
3.4. <i>Eliminazione dei rifiuti solidi</i>		- Indicatori che esprimano l'impatto sull'ambiente dell'eliminazione di rifiuti solidi ed anche la qualità del servizio dal punto di vista degli abitanti.
3.5. <i>Rischio di pericoli naturali</i>	- Percentuale media annua degli alloggi resi definitivamente inabitabili in seguito a calamità naturali (frane, cedimenti del terreno, terremoti).	- Percentuale degli alloggi edificati in zone riconosciute, in una data misura, pericolose per cause naturali.
3.6. <i>Condizioni atmosferiche</i>	- Numero annuo di giorni in cui è in funzione l'impianto di riscaldamento o di condizionamento. - Media delle ore d'isolamento, durante i sei mesi di bel tempo e durante i sei mesi di tempo cattivo, in un periodo di cinque anni.	- Indicatori che esprimano la temperatura, la ventosità e l'umidità, per mezzo di valori riferiti ad un « indice di benessere ».
3.7. <i>Qualità dei suoli e del paesaggio urbano</i>	- Percentuale di superficie urbana non occupata, trascurata o abbandonata.	- Percentuale di superficie urbana occupata da zone da proteggere o da edifici storici, da zone facenti parte di paesaggi naturali protetti da riserve naturali.

Fonte: AA.VV., *Indicateurs d'environnement urbain*, OCDE, Parigi, 1978.

GIAN ALDO DELLA ROCCA

## TECNICHE DI ATTUAZIONE: LA ZONIZZAZIONE

*(Dalla storia alle tecniche sperimentali: dalla zonizzazione classica alla zonizzazione di impatto ed agli incentivi e disincentivi economici; breve analisi critica)*

### Breve storia

Come affermato dal Prof. Gabriele Scimemi <sup>(1)</sup> « la zonizzazione presuppone, innanzitutto, lo sviluppo di un modello futuro ideale, o quanto meno auspicabile, di usi del suolo, che copra un *territorio* di dimensioni ragguardevoli e che contempra un'ampia *gamma di funzioni* ».

È da questa affermazione che si vuole affrontare in questo capitolo il tema della zonizzazione proponendo prima un approccio di carattere storico e, di poi, una panoramica di quelle che sono le possibilità future, la vitalità che questo metodo di pianificazione fisica del territorio è ancora in grado di esprimere.

La zonizzazione del territorio è un portato del tutto originale dell'urbanistica moderna (moderna intesa da dopo la rivoluzione industriale) e trova la sua origine principalmente nel fatto che, con l'organizzarsi della società moderna alla soluzione ottimale dei problemi che di volta in volta si sono presentati, si è delineato sempre più preciso il

<sup>(1)</sup> Gabriele Scimemi, intervento sul tema « La tutela dell'ambiente naturale nella politica del territorio » al Convegno su « Criteri di efficienza per la politica ambientale » svoltosi a Venezia nel 1982.

fenomeno della suddivisione e del frazionamento specializzato delle varie classi lavorative della popolazione; ciò è avvenuto allo scopo di conseguire la massima produzione con il minimo dispendio intendendo la produzione nel senso più lato di frutto dell'attività umana e non nel risultato manifatturiero. Era, in altre parole, l'affermazione del principio della organizzazione scientifica del lavoro, consistente principalmente nella ordinata e logica distribuzione delle singole attività. Parallelamente poi alla migliore organizzazione del lavoro, si verifica una continua tendenza ad elevare il tenore di vita delle varie classi sociali eliminando, lentamente e nei limiti del possibile, una ingiusta ripartizione dei singoli beni.

Tale fenomeno, squisitamente tecnico e politico, non poteva non riflettersi nell'urbanistica, che in ultima analisi, fonda da sempre i suoi lavori e le sue tecniche di studio ed intervento su di un sostrato economico e sociale; esso si è affermato con il principio della zonizzazione residenziale prima e con quello della zonizzazione specializzata e funzionale dalle ragioni più profondamente tecniche in seguito.

La zonizzazione residenziale ha dato forma nel vasto quadro urbano alla edilizia fortemente differenziata che è stata la caratteristica predominante delle città italiane dall'unità nazionale al termine della seconda guerra mondiale. Nella città antica non esistevano fondamentalmente che due tipi di costruzione: il lussuoso palazzo dell'aristocratico o del ricco, e la misera casa del lavoratore quasi sempre priva dei più elementari conforti. La costruzione, quindi, con l'affermarsi della zonizzazione residenziale, si è frazionata nei vari tipi.

È quasi sparito il tipo del palazzo signorile che ha ceduto il passo al grosso casone da speculazione. Sono sorti vari « tipi » edilizi, dalla palazzina al villino signorile, al villino comune, alle case economiche e di vario tipo destinate all'abitazione operaia. E tutti i vari « tipi » hanno trovato il loro posto nel vasto quadro della città moderna ponendo di conseguenza il problema dell'ordinamento reciproco. Non si poteva infatti ammettere che i differenti « tipi » sorgessero l'uno accanto all'altro in una *caotica* confusione poiché ne sarebbe derivato, secondo il pensiero dell'epoca, un danno certo all'economia cittadina intesa nel senso più lato, dai valori artistici a quelli economici propriamente detti.

In conseguenza la città è stata suddivisa in zone, distinte nettamente l'una dall'altra, ciascuna destinata ad ospitare un tipo fabbricativo,

creando in pari tempo un nuovo modello estetico della città; modello risultante dai differenti aspetti delle varie zone e quindi dei vari quartieri.

La zonizzazione funzionale, che in un certo modo rappresenta il completamento della zonizzazione residenziale, riprende la sua ragione di essere dagli stessi principi di una ordinata disposizione dell'edilizia a seconda degli scopi e delle finalità cui è destinata. Ancora una volta, quindi, l'urbanistica ha preso in prestito dal mondo industriale un modo di pensare e di operare. Così si sono differenziate le varie zone ospitanti le diverse attività cittadine: la zona industriale, la zona annottaria, la zona ospitaliera, la zona ferroviaria, la zona ortofrutticola e di rispetto, ecc. Ognuna di esse doveva ospitare esclusivamente l'attività indicata per cui, entro certi limiti, queste attività risultavano vincolate da limitazioni di esercizio a causa dell'eccessiva vicinanza di impianti di natura diversa o addirittura di abitazioni.

Le due zonizzazioni, ovviamente, anche se nate separatamente; si sono influenzate reciprocamente, in particolare nella distribuzione delle varie zone. Per citare un esempio, era evidente che la zona residenziale operava non poteva che sorgere nelle vicinanze della zona industriale dalla quale invece, doveva essere distante e sopravvento la zona ospitaliera.

È la zonizzazione, così come è stata fin qui esposta, quindi, che identifica e dà un volto <sup>(2)</sup> alla moderna *metropoli* della fine del diciannovesimo secolo e dei primi decenni del ventesimo secolo. È su di essi che si sono basati (e tuttora ampiamente si basano) i vari piani regolatori per raggiungere il loro scopo di una giusta disposizione quantitativa delle singole zone in una equilibrata disposizione reciproca che

(2) La questione del « volto » della città, tanto dibattuta in merito ai caotici fermenti edilizi che ne hanno scandito lo sviluppo negli ultimi decenni e che ha portato ad una totale uniformità delle sensazioni offerte dalle moderne periferie, del nord come del sud, dell'est come dell'ovest, non è nuova. Essa era stata già sollevata da Camillo Sitto alla fine del diciannovesimo secolo nel modo seguente: « Il nostro scopo è, se possibile, di trovare una scappatoia al moderno sistema degli edifici scatola, di salvare, se si fa ancora in tempo, le nostre vecchie città dalla distruzione che le colpisce sempre più e infine di permettere la creazione di opere simili a quelle degli antichi maestri... *omissis*... tenendo comunque presente che la funzione ed il significato di molti elementi essenziali dell'architettura urbana sono notevolmente cambiati dall'Antichità ad oggi ».

tenga conto delle rispettive esigenze in funzione delle necessità cittadine. È la zonizzazione, quindi, che definisce l'embrione da cui sono nate le grandi aree metropolitane con il loro pregi ma anche problemi alla cui soluzione la cultura urbana dovrà riuscire a dare buona parte delle risposte mettendo in pratica parte dei concetti avanzati su cui sta indagando la ricerca scientifica e di cui si parlerà ampiamente nel seguito di questo scritto.

In questo periodo, particolarmente in Italia, la zonizzazione assume un carattere singolare nei piani regolatori delle città coloniali, città sempre o quasi del tutto moderne in quanto di recentissima costruzione dove, agli aspetti precedentemente esposti si aggiungono però altri criteri discriminativi a causa della diversa e svariata composizione della popolazione cittadina dal punto di vista etnico e religioso.

Sono queste, qui espresse in modo estremamente sintetico, le basi da cui si è sviluppata la zonizzazione in Italia dai primi del '900 al termine della seconda guerra mondiale e che ha visto una vastissima applicazione in tutti i piani elaborati in particolare nel periodo fascista<sup>(1)</sup>.

In un giorno di piena estate del 1942, il 17 agosto, con il mondo politico intento alle vacanze estive, nasceva la legge n. 1.150 altrimenti conosciuta come la « Legge Urbanistica ». Per la prima volta si tentava di disciplinare la materia urbanistica su cui si stava sempre più accentrando l'attenzione dei politici, degli amministratori e dei singoli imprenditori pubblici o privati.

È ad essa che ancora oggi ci si rifà e ci si deve rifare per definire i contenuti di un piano regolatore (per la prima volta esteso a tutto il territorio comunale), in cui, fra l'altro, deve essere indicata la divisione in zone del territorio, con precisazione di quelle destinate all'espansio-

(1) In questo periodo, ed in particolare nel decennio che va dal 1930 al 1940, sotto la spinta organizzativa del regime che tendeva a riorganizzare l'intera struttura urbana, economica, politica e sociale della nazione, la proliferazione di piani regolatori e relativi concorsi nazionali per idee è stata, si può dire eccezionale anche in rapporto a quella che era la produzione culturale e politica nello stesso campo d'azione nelle altre nazioni. Si rimanda chi fosse interessato ad approfondire l'argomento e la conoscenza delle varie « scuole » progettuali che sono sorte in questo periodo ad « Urbanistica », la rivista dell'Istituto Nazionale di Urbanistica che, un quegli anni, ha puntualmente riportato le cronache di tutti i maggiori « avvenimenti » del settore.

ne dell'aggregato urbano, ed i caratteri ed i vincoli di zona da osservare nella edificazione (4).

La pratica dello zoning trova quindi la sua ufficializzazione formale in campo legislativo all'interno di una legge *totale* estremamente discussa (5), per cui, « Intorno alla metà degli anni '50 si diceva, un pò ironicamente e un pò anche sul serio, che il piano regolatore era soltanto un grande disegno colorato » (6).

Affermazione che oggi nessuno ripeterebbe visto l'approfondimento delle tecniche di analisi con cui si giunge alla definizione ultima delle singole zone di piano, per cui le critiche, eventualmente, devono essere di tutt'altro tipo e natura.

Dal '50 ad oggi la zonizzazione ed i suoi metodi si sono estremamente raffinati anche con l'individuazione di un numero di zone urbanistiche molto maggiore e più complesso di quelle precedentemente citate. Questo raffinamento si deve, poi, proprio alla legislazione urbanistica italiana, nata nel 1942 ed evolutasi nel tempo, che però, pur se considerata attualmente fra le più complete di quelle esistenti nei paesi occidentali in materia di salvaguardia dell'interesse pubblico, non si può dire certamente elastica e tale da favorire sperimentazioni ed

(4) È questo il contenuto dell'articolo 7 della legge, che si riferisce in particolare alla zonizzazione del territorio, così come si presenta dopo la modifica apportata dalla legge 19 novembre 1968 n. 1187:

« *Contenuto del piano generale.* - Il piano regolatore generale di un Comune deve considerare la totalità del territorio comunale.

Esso deve indicare essenzialmente:

1) La rete delle principali vie di comunicazione stradali, ferroviarie e, laddove occorra, navigabili, concepita per la sistemazione e lo sviluppo dell'abitato, in modo da soddisfare alle esigenze del traffico, dell'igiene e del pubblico decoro;

2) la divisione in zone del territorio, con precisazione di quelle destinate all'espansione dell'aggregato urbano, ed i caratteri e vincoli di zona da osservare nell'edificazione;

3) le aree da destinare a formare spazi di uso pubblico o sottoposte a speciale servitù;

4) le aree da riservare a sede della casa comunale, alla costruzione di scuole e di chiese e ad opere ed impianti di interesse pubblico in generale;

5) i vincoli da osservare nelle zone a carattere storico, ambientale, paesistico;

6) le norme per l'attuazione del piano ».

(5) Sul tema del dibattito di cui è stata oggetto la legge si rimanda a ALDO CUZZER, *Questioni di urbanistica*, Bulzoni editore, Roma 1974.

(6) Cfr. ALDO CUZZER, *op. cit.* pag. 23.

integrazioni sempre più articolate. Proprio per questo motivo, per una mancanza di possibilità di sperimentazione<sup>(?)</sup>, la pratica dello zoning, ufficializzato per legge<sup>(8)</sup>, si è dovuta raffinare sempre di più cercando in se stessa la risposta alle sempre nuove e più pressanti esigenze di una società in continuo sviluppo.

Lo stesso si può ben affermare per le norme tecniche espresse nelle relazioni di accompagnamento ai piani regolatori. Queste, raffinandosi ed articolandosi sempre di più, oggi lasciano ben poca libertà di movimento sia ai tecnici progettisti sia agli amministratori in relazione alle mutevoli esigenze di carattere economico e sociale. Esigenza la cui spinta, purtroppo, supera di molto le capacità di adattamento dei piani (se mai ne esistono) e della burocrazia cui spetta il compito di applicarli portando alle attuali caotiche situazioni urbane ovunque rilevabili per cui il recente condono edilizio generalizzato rappresenta un vero e proprio « atto di dolore » recitato più o meno a denti stretti dal nostro sistema parlamentare.

Prima di continuare ad esporre quelle che sono le possibilità offerte da nuovi concetti applicati alla zonizzazione verificati in altre nazioni, è opportuno fare il punto sull'odierno significato della parola zoning o zonizzazione.

Attualmente, con questo vocabolo, nella corrente pratica urbanistica, si deve intendere la suddivisione di una determinata porzione del territorio (e quindi nel caso del P.R.G. dell'intero territorio comunale) in una serie di zone (e quindi le aree definite dimensionalmente da precisi confini) all'interno delle quali le norme espresse dal piano prevedono differenti prescrizioni e previsioni quanto ad indice di edificabilità, destinazioni d'uso, rapporti di copertura, altezze, distacchi, ecc. In altre parole prescrizioni e norme di carattere urbanistico.

Come si può comprendere la pratica dello zoning, così come si presenta, anche se estremamente più complessa, è ancora strettamente

(?) Il termine sperimentazione, in questo caso, va inteso come libertà nei movimenti, possibilità di « contrattare » l'intervento entro certi limiti da parte dei funzionari e degli amministratori pubblici, e non nel significato classico che abitualmente a tale termine si attribuisce.

(8) È opportuno ricordare che un piano regolatore, una volta approvato ed adottato, è equiparabile a tutti gli effetti ad una legge e lo stesso dicasi per gli altri piani che caratterizzano la pratica urbanistica italiana.

legata a quella che ne è stata la originaria concezione elaborata dal primo dopoguerra dalla cultura razionalista.

È alla cultura razionalista, infatti, che si deve la stabile introduzione della pratica dello zoning all'interno della strumentazione urbanistica con i primi esempi olandesi, inglesi ed americani. È questa tendenza filosofica che, contrapponendosi alla metodologia del piano ottocentesco basato sui singoli elementi quali l'isolato, la strada, la piazza, ecc., ha proposto una pianificazione per zone od aree in una situazione di programmazione degli interventi del capitale al fine di eliminare o diminuire gli squilibri causati proprio dal capitale.

Ancora oggi si possono individuare nella prassi urbanistica mondiale (e quindi anche italiana) due tipi fondamentali di zonizzazione. Una detta per funzioni che porta a suddividere il territorio in esame in zone, ciascuna destinata ad ospitare una specifica funzione *fondamentale* (primario, secondario, terziario, terziario avanzato o quaternario, residenziale, infrastrutturale, ecc.).

Una più particolareggiata, altrimenti detta per destinazioni d'uso, che definisce in modo univoco ed unidirezionale per ogni singolo lotto o particella di terreno identificata dal piano la sua destinazione d'uso (cinema, parcheggio, strada, ecc.) e le modalità che occorre seguire per poterlo edificare (altezze, distanze, indice di copertura, numero dei piani, ecc.).

Per quanto riguarda l'Italia, e quindi ritornando all'argomento che forse più interessa da vicino, è opportuno ricordare che con la legge n. 756/67, altrimenti conosciuta come legge ponte, definendo le cosiddette zone territoriali omogenee, si sia introdotto (a livello nazionale) un tipo di zoning per così dire misto obbligando i comuni a rispettare nei loro piani, e revisione dei piani, i valori massimi per gli indici urbanistici (da non superare) ed i valori minimi per gli standards (emanati successivamente con il d.m. n. 1444 del 1969) sulla cui scorta si debbono individuare le « zone territoriali » da considerarsi « omogenee ».

L'intenzione del legislatore di verificare su basi astratte e culturali la casistica delle zonizzazioni di un piano, però, è stata totalmente fraintesa nell'applicazione della legge e del decreto da parte dei comuni i quali hanno iniziato a pianificare per zone territoriali omogenee standardizzando quindi i piani per territori estremamente diversi dal punto di vista della cultura e della tradizione (la Liguria come la Sicilia, ad

esempio) con i criteri del piano di mare, del piano di montagna, ecc. applicando sempre e comunque soltanto le sei zone previste dal decreto,

Ancora oggi, con difficoltà, raramente si riesce ad uscire da questa situazione nonostante le aperte denunce da più parti fatte (\*).

Prima di giungere a delle conclusioni e quindi di proporre quelle che sono state le conquiste e le evoluzioni normative dello zoning negli anni dal secondo dopoguerra ad oggi nel mondo che né ha originato ed evoluto il concetto, è opportuno esporre un altro aspetto particolare del problema il quale caratterizza un certo tipo di politica territoriale in Italia: i parchi.

La questione dei parchi naturali, vuoi che essi siano posti sotto la diretta tutela nazionale, vuoi regionale o provinciale, è da anni l'oggetto di un vasto ed a volte aspro dibattito culturale, scientifico ed amministrativo. Anche in questo caso, comunque, si è seguito in maniera piuttosto pedissequa il processo che ha visto per protagonisti i paesi anglo-sassoni e che ha portato alla applicazione del concetto di zoning, rigido ed inalterabile alla stessa natura.

L'identificazione delle zone, naturalmente, avviene in genere sulla base di una serie di elementi e, più precisamente in relazione a:

- peculiarità delle risorse e delle « ricchezze » esistenti in loco;
- loro grado di « corruzione » da parte della mano dell'uomo;
- obiettivi di natura amministrativa, vincolistica e di preservazione che si vogliono raggiungere.

Per quanto riguarda l'Italia in particolare si può dire che in genere il territorio di un parco nazionale venga a suddividersi in tre zone:

- riserva integrale o zona di tipo A in cui non viene ammessa alcuna attività od utilizzazione non specificatamente rivolta al conseguimento di finalità conservazionistiche, dove il pubblico viene ammesso lungo sentieri appositamente sistemati ed indicati ed al cui interno vengono individuate aree specifiche destinate esclusivamente allo studio ed alla ricerca scientifica e dove è vietato l'accesso al pubblico;

(\*) Vedi, ad esempio, Luigi Picinato, il quale, in uno dei suoi ultimi scritti, e precisamente nell'introduzione del quattordicesimo volume della Collana Studi Urbanistici della Fondazione Aldo Della Rocca, denunciava apertamente questa situazione e la necessità di trovarvi una via d'uscita.

— riserva orientata o zona di tipo B dove sono consentite attività agricole e pastorali regolate dagli usi e dalle consuetudini locali e, sotto il controllo dell'amministrazione della riserva, anche le opere di conservazione del suolo, di ricostruzione dei pascoli, delle vie di accesso, ecc.;

— parco naturale o zona di tipo C dove, ad una serie di restrizioni stabilite di volta in volta, si accompagna la possibilità di costruire edifici ed impianti sia in vista delle necessità funzionali e gestionali del parco sia in relazione al bisogno della popolazione locale sulla base di precisi programmi pluriennali di attuazione.

A queste zone, poi, a seconda della sensibilità dei vari amministratori e promotori locali se ne possono aggiungere altre.

La questione, tuttavia, si risolve sempre a mezzo della delimitazione netta e precisa (sulla base di criteri sia scientifici sia amministrativi) delle singole zone quasi come se ogni cosa, ed in particolare « madre natura » possa essere imbrigliata e schematizzata utilizzando delle linee di divisione comunque prefissate sulla base di un ragionamento logico.

E allora, visto il quadro con cui si presenta oggi la zonizzazione, statico, rigido, inflessibile, non adattabile ed autoritario, oltre ai vantaggi offerti da questa stabilità e dalla difesa nei confronti di possibili cambiamenti dello *status quo*, quale può essere il futuro della zonizzazione? Un futuro che non sia un ulteriore approfondimento in una infinità di « *distinguo* » sempre più difficili da comprendere accompagnati da norme anch'esse sempre più restrittive e iugulatorie?

Ancora una volta la risposta ci viene dai paesi di cultura anglo-sassone, e più precisamente dagli Stati Uniti, dove, come rilevato dal Prof. Scimemi nella sua introduzione, la zonizzazione è ancora separata dalla pianificazione sia istituzionalmente, sia amministrativamente e nella pratica corrente.

La zonizzazione del territorio, tecnica la più diffusa a disposizione delle amministrazioni locali per *imbrigliare* lo sviluppo edilizio con la definizione delle destinazioni d'uso dei suoli e delle loro potenzialità in termini di edificabilità, è ormai da anni l'oggetto di un'attenta ricerca critica ed operativa. È proprio l'approccio di base con cui viene attuata la zonizzazione rigida del territorio, quello di suddividerlo in specifiche zone al cui interno vengono definiti ed applicati determinati limiti e restrizioni quali le altezze, le distanze, l'indice di copertura, ecc. è

l'oggetto di questa ricerca. I problemi da cui è sorta la necessità di zonizzare (adeguata illuminazione degli ambienti, separazioni delle funzioni urbanistiche, dotazione idrica, indice di affollamento, ecc.) non sono più gli unici esistenti e, anche se spesso a torto, sono passati in secondo piano rispetto ad altri quali la necessità di una maggiore protezione dell'ambiente, il risparmio energetico, migliori possibilità abitative e lavorative, ecc.. Gli abitanti delle zone urbanizzate si aspettano oggi dalle amministrazioni locali una migliore qualità dell'ambiente, una crescita meglio controllata (vista l'attuale incontrollabilità con i metodi tradizionali) dell'edificato e molte altre cose. È in questa ottica che il tradizionale modo di procedere nella zonizzazione del territorio, con i suoi schemi ripetitivi, lenti e spesso inumanamente asettici, inizia ad apparire troppo rigido ed obsoleto per poter fare fronte a tali necessità contrapposte alla sempre maggiore pressione economica che trova il suo sfogo naturale nello sviluppo a scopo edilizio del territorio.

La zonizzazione di tipo convenzionale, quindi, molto spesso, non è più in grado di far fronte efficacemente a tali domande. Essa stabilisce a priori un tipo di approccio al problema fisso, rigido e costante nel tempo mentre i fattori dello sviluppo che influenzano le scelte del pubblico sono in continuo e sempre più rapido cambiamento<sup>(10)</sup>. Le tecniche convenzionali, se da un lato danno la possibilità di realizzare una dotazione minima di standards qualitativi e quantitativi relativamente alle necessità sanitarie, di sicurezza e di benessere ad uso degli abitanti dei centri edificati, quasi mai forniscono ai responsabili delle decisioni finali una guida *flessibile* di intervento che sia in grado di adattarsi a nuove necessità ambientali, qualitative e quantitative. Per far ciò occorre riorganizzare tutta la procedura di piano, ripeterla con i suoi tempi lunghissimi di elaborazione ed approvazione finale che, una

(10) In termini pratici ciò vuol dire che quando sarà giunto il momento di attuare in una determinata zona le scelte fatte molti anni prima (e a volte soltanto pochi mesi prima), queste possono non essere più molto valide alla luce della nuova realtà del momento. Realtà del momento che, specie nelle grandi aree metropolitane quali Roma, Milano, Torino, ecc. muta, e con essa le sue necessità, in modo estremamente veloce tanto da rendere paragonabili queste zone ad un magma incandescente in continuo movimento difficilmente controllabile appieno ma soltanto in parte tanto da far vedere come una necessità lo assecondare le direttrici di crescita tendenziali cercando soltanto di accentuarne al massimo i lati positivi.

volta espletata, può rilevarsi a sua volta non più aderente alla realtà del momento.

Alcune nuove tecniche di amministrazione e pianificazione fisica del territorio sono state sviluppate proprio in relazione alle necessità di dare una risposta a queste e ad altre insoddisfazioni universalmente diffuse nei confronti della zonizzazione di tipo tradizionale. Essa, oggi, non è più in grado di affrontare in termini globali, bensì soltanto marginalmente, i problemi che preoccupano tutti i cittadini quali il deterioramento e l'abbandono o trasformazione d'uso dei vecchi centri storici, la perdita costante di terreno agricolo, le scuole sovraffollate o sotto utilizzate, lo sviluppo dei centri commerciali spontanei lungo le maggiori arterie di traffico, la distruzione di edifici di carattere storico, l'inquinamento delle risorse idriche, la mancanza di alloggi a basso costo, la mancanza di facilitazioni ricreative, ecc..

La risposta che si sta quindi cercando di dare a questi problemi, come detto frutto della cultura anglo-sassone, ha voluto individuare uno o più approcci ad una reale evoluzione del concetto di zoning per la pianificazione del territorio urbanizzato che permettano di avere una maggiore flessibilità operativa affiancandosi anche ad altre tecniche quali la contrattazione pubblica per programmi, la valutazione d'impatto ambientale e gli incentivi e disincentivi economici.

Si è cercato di incoraggiare la ricerca di sempre nuove opzioni preliminari che, tornando a vantaggio sia della comunità sia degli addetti ai lavori, contengano anche in se quanto di buono era stato espresso dalla tecnica dello zoning nei suoi primi 50 anni di vita con la presenza di particolari standards e vincoli operativi.

Di particolare interesse, fra le varie sperimentazioni portate avanti nell'ultimo ventennio, sono tre tecniche che, affiancandosi alla tradizionale pratica dello zoning, hanno trovato un'applicazione operativa abbastanza generalizzata: la Planned Unit Development Zoning, la Incentive Zoning e la Impact Zoning.

Una loro prima conoscenza, anche se non nel dettaglio per le ovvie limitazioni di spazio offerte da questo volume <sup>(1)</sup>, può essere senza

<sup>(1)</sup> Le altre tecniche, analizzate nei particolari, saranno l'oggetto di una prossima pubblicazione di questa collana dove verranno riportati i risultati di una ricerca sullo specifico argomento finanziata dal Consiglio Nazionale delle Ricerche ed in corso di espletamento. Per una serie di riflessioni sul tema del territorio ci permettiamo comunque di rimandare il lettore a: M. D'ERME, *Test per una teologia del territorio*, Edizioni Dehoniane, Napoli-Roma, 1984.

dubbio di notevole interesse per tutti, tecnici ed amministratori, che si occupano dei problemi del territorio nel quadro delle politiche di carattere regionale e comunale. È bene premettere, però, che, data la loro origine statunitense, esse presentano, in questa nazione, una facilità di applicazione da noi impensabile proprio a causa del diverso modo di pensare la pianificazione del territorio, estraneo alla nostra filosofia vincolistica, e dove il vincolo non subentra se non in una fase molto avanzata del processo di piano.

Le innovazioni che si possono apportare ai metodi della tradizionale zonizzazione del territorio sono il frutto di un lungo processo evolutivo dove i cambiamenti avvengono in modo lento ed impercettibile nel tempo e, proprio per questa ragione, non si ha la pretesa di sostituire, immediatamente e di sana pianta un sistema vecchio e collaudato pur con i suoi difetti con uno nuovo, sulla carta perfettamente organizzato ed ordinato, ma di cui non si possono conoscere appieno i risvolti negativi quando applicato ad una realtà estranea al suo *luogo di nascita*. Da questa constatazione nascono in pratica tutte le difficoltà che si possono incontrare nell'applicare metodi e tecniche innovative tanto a livello pratico e tanto nei riguardi della concezione tendenzialmente monocorde e routinaria che della pianificazione hanno sia molto dei tecnici sia gli amministratori, ma in particolare il grande pubblico direttamente interessato. Vi è, inoltre, l'ulteriore difficoltà, per una corretta valutazione dei risultati ottenuti in sede di sperimentazione, di separare gli effetti derivanti dall'applicazione dei metodi tradizionali da quelli di diretta conseguenza della sperimentazione.

Le tre tecniche suddette, comunque, presentano nei confronti di quella tradizionale degli indubbi vantaggi in particolare per le categorie direttamente interessate: amministratori e comunità da un lato ed operatori economici dall'altro.

Esse, per di più, quando sono state applicate, hanno permesso un maggior coinvolgimento del pubblico in un settore decisionale, la pianificazione fisica del territorio, da cui in genere esso è quasi sempre estromesso sulla base dell'imposizione dall'alto di decisioni precostituite.

La zonizzazione convenzionale, come detto, quasi per definizione opera un approccio alla pianificazione del territorio di tipo negativo, vincolistico; un approccio di tipo evoluto, in collaborazione con le altre tecniche esposte in questo volume, permette invece alla comunità

di realizzare un nuovo ambiente senza dubbio di qualità superiore.

Approcci di nuovo tipo alla zonizzazione del territorio possono portare alla realizzazione definitiva di adeguati spazi all'aperto per le necessità ricreative (e non soltanto ad una dotazione minima di terreni lasciati incolti ed inutilizzabili per anni se non per decenni, in zone spesso non adeguate a tale funzione, per non dire di risulta, come spessissimo avviene con l'approccio di tipo tradizionale), alla protezione di particolari ambienti di piccole o medie dimensioni dalla struttura critica e fragile che inevitabilmente si trovano lungo le direttrici di marcia degli agglomerati urbani, ecc. Benefici, questi, oggi difficilmente ottenibili.

La comunità umana non accetterà ancora per molto in posizione di passività le proposte di destinazione d'uso dei terreni (come ha già in un certo qual modo dimostrato, anche se in negativo, con il massiccio e capillarizzato fenomeno dell'abusivismo ovunque presente nelle grandi aree metropolitane e nei piccoli paesi che a queste fanno da corona) semplicemente calate dall'alto, vista anche la sempre maggiore facilità con cui le informazioni trovano i loro canali di comunicazione.

Essa, al contrario, vorrà identificare ed incoraggiare qualsiasi forma di sviluppo che le verrà presentata e che, in un modo non tradizionale, cercherà di realizzare velocemente i modelli territoriali che più si adatteranno al suo concetto di *ambiente desiderabile*.

Uno degli aspetti principali degli approcci ad una zonizzazione di tipo alternativo e *flessibile* è quello della partecipazione diretta del pubblico. Questione su cui già da anni si discute in merito ad un altro tipo di procedura decisionale del tutto innovativa: la valutazione d'impatto ambientale trattata nel dettaglio dell'arch. Carlo Lefebvre in questo stesso volume.

Il concetto della necessità di una *vera* partecipazione del pubblico nei processi decisionali che portano alla definizione esecutiva degli usi dei suoli, da diversi anni si va facendo sempre più strada. Esso trova di anno in anno una schiera di sostenitori in continuo aumento nella quasi totalità dei paesi occidentali; a partire dagli Stati Uniti dove tale necessità è stata per prima trasformata in obbligo di legge nel 1969 con l'emanazione del National Environmental Policy Act per concludere con diverse nazioni europee quali la Francia, il Belgio e l'Irlanda.

Lo zoning, o zonizzazione o azzonamento, quindi, quando inteso come definizione ultima degli usi del suolo, la migliore possibile al

momento, deve poter essere il risultato di un'aperta discussione con il pubblico sulle reali possibilità di sviluppo. È soltanto in tal modo che si può assicurare alle decisioni da prendere, e che si prendono, il più ampio consenso da parte della comunità.

Le nuove tecniche di piano e di individuazione delle destinazioni d'uso dei suoli si sono quindi lentamente allontanate dal tipo di approccio tradizionale e, oggi con una vasta gamma di alternative, propongono un tipo di cultura urbanistica nuovo che si contrappone sempre più validamente alla zonizzazione standardizzata portata avanti per oltre un sessantennio, pur se da questa prende lo spunto.

Variatione di tipo minore, specie nelle zone marginali, peri-urbane, caratterizzate da insediamenti estensivi, possono portare al mutamento della dimensione dei lotti minimi così da realizzare insediamenti residenziali più accorpati lasciando buona parte del terreno disponibile a verde, servizi e financo uso agricolo. Il permesso di realizzare un semplice parcheggio di veicoli su un lotto libero può essere concesso un cambio di una serie di operazioni di arredo urbano tali da migliorare la qualità dell'ambiente ed evitare il continuo ed inevitabile decadimento che si verifica con l'incuria ed il passare degli anni, ecc..

In tal modo, e con accorgimenti a dire il vero piuttosto semplici, si può riuscire ad evitare, quanto meno parzialmente, il fenomeno del decadimento dell'ambiente ovunque riscontrabile anche offrendo degli incentivi o disincentivi per l'utilizzazione dei terreni giungendo fino a non comprometterne la disponibilità da parte della comunità nel caso, con il tempo, si rendano necessarie o altre destinazioni d'uso oppure differenti sfruttamenti di tipo edilizio.

Mano a mano che si comprende la possibilità di allontanarsi dai metodi tradizionali si troverà che non è poi così difficile realizzare degli approcci alla pianificazione del territorio più flessibili, più organici, e tali da consentire sia un diretto coinvolgimento del pubblico, sia tecniche amministrative più precise e aderenti alle reali necessità umane ed ambientali dei luoghi oggetto dell'intervento.

Veniamo ora ad analizzare, per sommi capi, tre modi di operare che, come detto costituiranno l'oggetto del prossimo volume della presente collana, dove le loro possibilità operative verranno vagliate fin nei minimi dettagli.

## La Planned Unit Development Zoning (PUD)

Questo tipo di approccio alla zonizzazione definitiva di un territorio per cui già in sede di stesura generale di piano si è individuata la suscettibilità ad un tipo di edificazione residenziale è senza dubbio il più interessante dato che, per ragioni di carattere storico e culturale può facilmente trovare una sua generalizzazione anche in Italia. Attualmente utilizzato in moltissimi dei nuovi insediamenti periferici Nord americani, esso può essere definito come una forma residenziale *urbana* che può realizzare un ambiente di compromesso fra l'insediamento tipico suburbano a lotti più o meno regolari (e con una casa in ogni lotto) e l'ambiente urbano dei palazzi, delle palazzine e delle strade a scacchiera più o meno regolare.

La filosofia che ha portato alla realizzazione di numerosissimi esempi di cluster zoning è quella fondamentale la quale ha portato alla nascita e vita degli insediamenti umani più durevoli ed antichi. Può essere definita come quella di un ambiente residenziale dove le singole unità abitative hanno in comune pareti, soffitti e pavimenti e, cosa ancora più importante (e tale da differenziarla dal *normale* edificio condominiale) queste singole unità abitative utilizzano spazi e servizi in comune pur avendo ognuna la sua precisa fetta di proprietà privata e giardino.

In fase di attuazione di questo metodo si deve individuare una determinata zona dove le norme di tipo tradizionale possono essere più elastiche e flessibili dato che, ad esempio, può essere richiesta una maggiore quantità di spazio pubblico in cambio di un aumento della densità edilizia, della possibilità di realizzare locali commerciali, ecc.

Si offre, in pratica, una maggiore flessibilità tanto agli amministratori locali che ai costruttori permettendo contemporaneamente un controllo delle qualità progettuali di tutto il complesso.

Utilizzando la metodologia del cluster development (la cui applicazione trova attualmente i suoi limiti in quelle che sono le zone residenziali suburbane caratterizzate dalla presenza di abitazioni mono o bifamiliari) si hanno quindi a disposizione una vasta gamma di alternative per l'approccio alla definizione ultima delle destinazioni d'uso del suolo. Nel caso più semplice si può passare da una lottizzazione prevista a villini sparsi di tipo monofamiliare ad un'altra, accorpata, dominata dalla presenza dello stesso numero di unità abitative ma impostate

sulla base del principio delle case a schiera. In quello più complesso si può giungere fino alla realizzazione di interi nuovi nuclei urbani come nel caso della cittadina di Columbia nel Maryland quasi interamente realizzata sulla base di tale filosofia progettuale.

Un approccio di questo genere permette di combinare le destinazioni di tipo residenziale con le altre, commerciali ed a servizi, in ambiti spaziali decisamente ridotti rispetto a quelli di tipo tradizionale realizzando anche un tipo di disegno urbano decisamente migliore e mantenendo inalterate buona parte delle caratteristiche naturali peculiari dei luoghi dove si decide di intervenire.

Flessibilità, questa, che, inoltre, permette anche una decisa riduzione dei costi sia a livello di realizzazione delle opere di urbanizzazione primaria sia di costruzione dei singoli manufatti edilizi.

Uno dei risultati più apprezzabili che si possono ottenere con l'applicazione di tale tecnica, oltre alla realizzazione di un ambiente di tipo *socializzante*, è quello di garantire la presenza di un buon numero di spazi liberi destinabili a qualsiasi tipo di attività (o semplicemente liberi) nelle immediate vicinanze delle residenze e degli altri edifici, commerciali o direzionali, che possono essere a disposizione di tutti. Ciò purché se ne garantisca una costante e corretta manutenzione.

Dai progetti di questo tipo realizzati in pratica si possono trarre una serie di conclusioni di cui, la più importante è che molti (ma non tutti) degli sperati benefici che ci si potevano aspettare da esperienze del genere sono stati ottenuti in breve tempo.

Benefici che, secondo i teorici di questa tecnica, possono essere riassunti nel modo seguente:

- maggiori spazi comuni all'aperto;
- riduzione dei costi per unità abitativa (e quindi dei prezzi alla vendita) a mezzo delle procedure di accorpamento;
- riduzione dei costi di impianto per le opere di urbanizzazione primaria;
- maggiore flessibilità progettuale tanto per i progettisti dei singoli complessi edilizi e tanto per gli estensori del piano urbanistico;
- diminuzione delle costruzioni abusive dovuta alla possibilità di maggior controllo da parte della pubblica amministrazione così come dei residenti locali;
- possibilità di realizzare alloggi di tipo mono, bi, tri o quadrifa-

miliare per quasi tutte le categorie della popolazione, da quelle a reddito alto o medio alto a quelle a basso reddito;

– maggiori garanzie sulla qualità dell'insediamento finito fin dalla prima stesura progettuale sulla carta.

Le stesse esperienze, però, hanno evidenziato alcuni punti critici, fra cui, il più reale da un punto di vista pratico, è lo scetticismo sulla possibilità di mantenere sempre in buone condizioni gli spazi comuni da parte dei residenti della zona. La riduzione dei costi di costruzione, inoltre, molto spesso è del tutto effimera dato che quale contropartita viene richiesta da parte della pubblica amministrazione la sistemazione degli spazi lasciati liberi a cura degli stessi costruttori. Riduzione effimera a cui, tuttavia, si affianca senza alcun dubbio la realizzazione di un ambiente, residenziale e limitrofo, decisamente migliore di quelli di tipo tradizionale.

Il fatto infine che si possano realizzare alloggi per ogni categoria di reddito è sì vero, ma rivela i propri limiti per quella a reddito più basso.

Per concludere, questo tipo di approccio all'utilizzazione dei suoli offre ai costruttori una maggiore flessibilità nelle operazioni progettuali, opinabili riduzioni dei costi ed una fetta di mercato molto maggiore potendosi offrire alloggi residenziali di tipo medio alto ad un numero di famiglie molto superiore che non nel caso delle case monofamiliari singole con ampi appezzamenti di terreno.

Dal punto di vista della comunità invece, i benefici fondamentali consistono nella riduzione dei costi di costruzione e conseguente manutenzione degli impianti per le opere di urbanizzazione primaria, in un maggior numero di spazi liberi disponibili per le attività più svariate ed in un maggior equilibrio sociale dal punto di vista residenziale.

### **La Incentive Zoning**

Questo tipo di approccio all'utilizzazione del territorio si basa sul concetto che la pubblica amministrazione è in grado di stabilire, di volta in volta ed a seconda dei casi, una serie di specifiche concessioni a favore del costruttore in cambio di contributi. quali un maggior numero di spazi all'aperto di quelli fissati dagli standards minimi, la realizzazione di piazze o altro a carico dello stesso costruttore, ecc..

Si tratta di un processo che prevede l'instaurarsi di una trattativa fra privato e comune (e la possibilità della trattativa può essere già specificata contornandone i limiti estremi a seconda delle zone in sede di piano regolatore generale) in cui si cercano di ottenere per la comunità maggiori benefici di quelli altrimenti ottenibili con i metodi tradizionali (miglioramento della circolazione veicolare e pedonale, maggiori spazi all'aperto, la possibilità di avere un teatro, un museo, ecc.). In cambio il costruttore, a sua volta ne deve ricavare i propri benefici quali possono essere ad esempio una maggiore densità edilizia nella parte del terreno che resterà disponibile, un maggior numero di piani in elevazione e conseguente diminuzione del costo unitario dei singoli alloggi, una maggiore differenziazione nei tagli delle unità residenziali, scelta nelle destinazioni d'uso, ecc.

A seconda della libertà d'azione che la comunità offre ai suoi amministratori, in sede di contrattazione, si possono quindi avere una vastissima gamma di alternative possibili da fissare di volta in volta nei regolamenti edilizi e che possono essere cambiati nel tempo con la partecipazione del pubblico in relazione a come variano le necessità che si vengono a rilevare nelle singole zone d'azione.

Un programma di incentive zoning portato avanti all'interno di un più generale processo di piano deve essere molto esplicito nei confronti degli obiettivi da raggiungere all'interno di una determinata zona e sui metodi che si possono utilizzare (fra loro complementari così come alternativi) a tale scopo. Ambedue, obiettivi e metodi, vanno ufficialmente e pubblicamente adottati in relazione ai singoli casi.

È a questo nuovo metodo di affrontare i problemi urbani ed alle relative normative che si devono gran parte dei risultati positivi raggiunti in termini di confort, estetica e vivibilità ambientale da molte delle città nord americane.

La regolamentazione edilizia di S. Francisco, ad esempio, permette ai costruttori di aumentare il volume edificabile del 20% se gli edifici in tal modo realizzati vengono collegati, direttamente ed a spese della stessa società costruttrice, ad una *stazione di transito* (metropolitana, terminal degli autobus, ecc.).

La città dei New York, a sua volta, concede al costruttore una serie di facilitazioni se, nel caso di realizzazione di un complesso direzionale, una parte della cubatura ammessa viene destinata alla costruzione di un teatro.

Nella contea di Arlington, in Virginia, l'amministrazione locale è riuscita a far realizzare a compagnie di costruzione private una serie di alloggi a prezzi popolari in zone a bassa densità edilizia in cambio di una serie di incentivi di altro. Di esempi di questo genere, a tutt'oggi, se ne possono contare a migliaia.

L'esatta definizione delle facilitazioni offerte al costruttore e di ciò che la comunità desidera in cambio è senza dubbio il punto critico dei programmi di incentive zoning dato che per realizzare degli effettivi miglioramenti all'interno del tessuto urbano gli obiettivi che si desidera raggiungere devono essere chiaramente definiti sulla base di attenti studi preliminari. Essi devono seguire ed essere il frutto di un preciso piano di intervento adatto alla realtà del momento (non essere cioè ne troppo *futuribili* né sempre gli stessi di alcuni decenni prima) e, tanto i costi che i benefici, devono essere accuratamente bilanciati per ambedue le parti così da non dar luogo a possibili fenomeni di corruzione o di richieste eccessive da parte della pubblica amministrazione.

L'abilità della pubblica amministrazione nell'applicare questo metodo di zonizzazione, e dei pianificatori nel farne accettare i programmi dal pubblico, consiste nella capacità di prevenire quelle che saranno le richieste del mercato così da risultare un reale strumento di pianificazione intesa come metodo di prevenzione delle tensioni economiche e sociali del territorio e dei centri urbani.

Fra i possibili benefici ottenibili dall'applicazione di questo metodo si possono ricordare i seguenti:

- l'impresario privato provvede alla realizzazione dei servizi pubblici richiesti dalla Comunità;
- le spese delle amministrazioni locali vengono minimizzate dato che è lo stesso impresario privato a realizzare in toto (e non a fornire soltanto il terreno) i servizi che, altrimenti, sarebbero finanziariamente a carico della comunità;
- è la comunità, piuttosto che il privato, a determinare il tipo di servizi e di facilitazioni da ottenere in cambio di determinate maggiori facilitazioni all'impresario privato;
- è la comunità che può stabilire le caratteristiche progettuali e di finitura del tipo di facilitazioni pubbliche eseguite dal privato.

### L'Impact Zoning (o zonizzazione da impatto)

Si tratta di una delle tecniche di zonizzazione più recenti ed innovative e, proprio per tale motivo, forse la meno conosciuta delle tre qui presentate.

In contrasto diretto con la determinazione piuttosto informale delle alternative raggiungibili applicando i concetti di PUD e di incentive zoning la zonizzazione da impatto definisce una vasta gamma di alternative, scientificamente strutturabili, a mezzo dell'uso di specifici standards e metodi di valutazione.

È proprio da queste sue caratteristiche che essa è anche conosciuta sotto altri nomi quali performance zoning (zonizzazione da rendimento) development impact zoning (zonizzazione a mezzo dello sviluppo degli impatti) environmental characteristic zoning (zonizzazione in base alle caratteristiche ambientali), land capability zoning (zonizzazione in funzione delle capacità dei luoghi), ecc.

Il concetto alla base del metodo della zonizzazione da impatto consiste, in parole povere, nel valutare la possibilità di realizzare un insediamento umano sulla base della ricerca del necessario equilibrio fra capacità e domanda. La zonizzazione da impatto, pertanto, a seconda dell'ottica in cui viene inquadrata, può essere considerata sia un metodo completamente rivoluzionario, sia come al zonizzazione del tipo classico attuata esattamente nel modo in cui *dovrebbe esserlo* dal punto di vista puramente teorico.

Una corretta definizione della zonizzazione da impatto richiede quanto meno una brevissima analisi dei suoi antecedenti storici.

Essa, infatti, non è altro che l'applicazione pratica, generalizzata, di due concetti già da anni conosciuti e posti in pratica nelle politiche di pianificazione del territorio tanto negli Stati Uniti che in alcune nazioni europee: gli standards urbanistici in relazione al loro previsto rendimento e la valutazione d'impatto ambientale.

I primi, altrimenti conosciuti anche in relazione alla capacità di sopportazione, hanno trovato la loro prima applicazione pratica negli anni cinquanta, inizialmente in sede di localizzazione degli insediamenti di tipo industriale ed in seguito allargandosi ad applicazioni in altri settori non necessariamente legati all'industria ma anche alle attività di tipo residenziale e di servizi per poi inserirsi nel campo della protezione delle zone e degli ambienti naturali più sensibili e delicati.

La valutazione d'impatto ambientale, anch'essa di origine statunitense, ha trovato in seguito un terreno abbastanza fertile anche in alcune nazioni europee e sud americane. Questa procedura, da anni oggetto di attento studio da parte degli studiosi italiani, in pratica, richiede che, per ogni intervento di una certa dimensione venga steso un rapporto che tenga conto dei pro e dei contro di un simile intervento nei confronti dell'ambiente naturale, storico, sociale, economico. Rapporto che deve fornire un valido strumento, controllato dal pubblico, su cui la pubblica amministrazione possa prendere le sue decisioni di operare o meno, in toto o parzialmente.

Con l'applicazione dell'impact zoning si cerca quindi di integrare ed estendere i campi di pertinenza di queste due procedure così da realizzare un sistema informativo che metta in grado di prendere, con maggior conoscenza di causa, le decisioni d'uso del territorio in relazione alle necessità di sviluppo che la stessa comunità civile impone all'uomo.

La metodologia seguita nei procedimenti di impact zoning si basa essenzialmente su quattro punti caratteristici:

- si cerca di individuare la relazione esistente fra domanda d'uso del suolo e capacità che questo stesso suolo ha di essere utilizzato;
- si cerca di individuare le conseguenze che ogni possibile intervento può avere sull'utilizzazione del suolo;
- si cerca di focalizzare l'attenzione su un processo d'utilizzazione del suolo di tipo evolutivo piuttosto che su un programma fisso il quale dia luogo ad un prodotto altrettanto fisso nel corso degli anni;
- si cerca di realizzare un regolamento che abbia un suo reale valore giuridico ed amministrativo e tale da richiedere il minimo sforzo nel controllo delle destinazioni d'uso del suolo.

Come si può notare il procedimento, dal punto di vista teorico, è molto simile a quello che si dovrebbe portare avanti nella zonizzazione di tipo tradizionale. La differenza fondamentale sta nell'enfasi posta sul concetto di *capacità* in relazione alla *domanda*, le conseguenti compatibilità, l'assetto da impatto e le possibili opzioni preliminari che possono incentivare una migliore amministrazione in relazione ai possibili vantaggi che vengono offerti.

Il fine ultimo che si intende raggiungere con l'applicazione dell'impact zoning è quello di rimpiazzare le tradizionali possibili destinazioni

d'uso, fisse e decisamente limitate, con una vasta gamma di obiettivi ed alternative raggiungibili con altri tipi di standards.

La valutazione dei progetti va quindi attuata sulla base dei possibili risultati ottenibili dall'insediamento stesso in materia di *rispetto* delle caratteristiche ambientali, sociali ed economiche dei luoghi in relazione a quelle che sono le previste e volute evoluzioni comunitarie in materia.

Già in sede di normativa edilizia, ad esempio, l'amministrazione locale può specificare una serie di obiettivi che si vogliono raggiungere con la realizzazione di un determinato insediamento quali un certo introito di carattere fiscale, una variazione delle capacità di assorbimento idrico dei terreni interessati non superiore ad una determinata percentuale di quella preesistente (tanto per citare soltanto le più semplici), ecc..

Sulla base di questi obiettivi pubblici l'imprenditore che si accinge ad operare può quindi impostare i propri programmi di conseguenza.

La zonizzazione da impatto permette una vasta gamma di possibilità su cui negoziare, tanto da parte della pubblica amministrazione che del privato, a mezzo dell'utilizzazione di specifici standards di rendimento permettendo di stabilire delle precise politiche da seguire per l'approvazione dei progetti e, contemporaneamente, lasciare aperta la porta delle normative tecniche a variazioni che possono avvenire nel mercato della richiesta e dell'offerta sociale.

\* \* \*

Le tre tecniche di approccio alla zonizzazione del territorio in relazione alle destinazioni d'uso richieste presentano delle notevoli differenze concettuali l'una dall'altra ma ognuna di esse può essere utilizzata per affrontare e risolvere i problemi delle varie comunità locali a seconda delle loro capacità e preparazione tecnica.

L'unico limite reale che pone questi nuovi tipi di approccio in situazione di inferiorità rispetto al metodo tradizionale è dato dall'impossibilità pratica di realizzare un qualche modello di regolamento edilizio generalizzabile ed ovunque applicabile con limitate variazioni. Limite che trova il suo principale alleato nella inevitabile inerzia che ci si può aspettare dagli apparati burocratici delle varie amministrazioni che verrebbero coinvolte in operazioni di rinnovamento sia tecnico sia

culturale non attuabili una volta per tutte ma sempre suscettibili (se non di giorno in giorno, di anno in anno) a possibili variazioni.

L'esperienza degli altri, per di più, può essere utilizzata soltanto come una guida generale, una sorta di mappa dove siano segnate le direttrici principali da seguire ma non le singole strade secondarie che portano in luoghi particolari. Queste, invece, dovranno essere trovate mano a mano che ci si addentra nella direzione voluta.

Fra le città che hanno sperimentato queste tecniche, ad esempio, si è registrato pure un certo miscuglio per cui alle dimensioni tipiche richieste per la cluster zoning venivano aggiunti certi altri elementi tipici della incentive zoning o studi più pertinenti al concetto di impact zoning.

Si può inoltre verificare il caso (specie nei grandi agglomerati urbani) che la medesima comunità presenti delle zone di sviluppo dove le caratteristiche culturali e socio-economiche, nonché quelle ambientali, richiedano dei metodi di approcci o differenti da un posto all'altro per cui sia preferibile operare in un luogo con la incentive zoning ed in un altro con l'impact zoning o altro.

In una località dalle caratteristiche residenziali *deteriorate*, ad esempio, si potrà optare per un tipo di zonizzazione che, fornendo tutta una serie di incentivi, permetta di realizzare strade migliori con marciapiedi più larghi e financo piste ciclabili a se stanti, ponti pedonali, strutture commerciali più moderne, garages, teatri, ecc.. In un'altra, invece, dove le caratteristiche ambientali siano sull'orlo di essere compromesse (oppure lo siano già state) si potrà invece optare per un tipo di sviluppo che risponda alle caratteristiche richieste dalla zonizzazione da impatto.

Allo stesso modo si può optare di utilizzare in tutto il territorio municipale la stessa metodologia di intervento graduandone tuttavia la complessità e la sofisticazione da zona a zona a seconda dei risultati che si vogliono ottenere. Si può ad esempio utilizzare il metodo della planned unit development prevedendo delle semplici possibilità di un maggior accorpamento edilizio in una zona con la variazione della dimensione del lotto minimo a parità di cubatura edificabile. In un'altra zona potrà essere ammessa la stessa cosa ma con destinazione d'uso esclusivamente residenziale. In un'altra ancora oltre all'accorpamento potrà essere richiesta o (permessa) una maggiore destinazione d'uso commerciale e via dicendo.

La scelta del tipo di tecnica di utilizzare per lo sviluppo delle comunità urbane dovrebbe dipendere da tre elementi fondamentali:

– gli obiettivi comuni a tutta la comunità che possono e devono giustificare una valutazione degli interventi più specifica ed approfondita da codificare a mezzo di apposite norme;

– i dati a disposizione della comunità che possono essere carenti per poter rispondere alle richieste di una determinata tecnica ma sufficienti per un'altra;

– la capacità tecnica della stessa comunità e degli amministratori locali nel programmare ed impostare una metodologia di intervento anziché un'altra.

*Stampato per conto  
della Casa Editrice CEDAM  
dalle Arti Grafiche Leonelli  
Castenaso (Bo)*

ISBN 88-13-15802-5

**PREZZO L. 13.000**  
(IVA compresa)