

## La tutela dei corsi d'acqua e la pianificazione territoriale

Michele MUNAFÒ

*Servizio Gestione Modulo Nazionale SINAnet, Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, Roma*

**Riassunto.** - Il lavoro prende in esame i difficili rapporti esistenti fra la disciplina della pianificazione territoriale e il tema della protezione dell'ambiente, con particolare riferimento alla tutela dei corsi d'acqua superficiali. Le strette relazioni tra lo sviluppo delle attività antropiche sul territorio e il ciclo dell'acqua evidenziano la necessità di una pianificazione territoriale a scala di bacino idrografico che possa affrontare il problema della tutela e dell'uso ottimale delle risorse idriche in termini non solo di intervento puntuale, ma anche di uso del territorio. In questo contesto vengono evidenziati i ruoli fondamentali dei sistemi informativi ambientali e territoriali anche al fine di agevolare la partecipazione dei cittadini ai processi decisionali attraverso un facile accesso alle informazioni ambientali in possesso delle autorità pubbliche.

*Parole chiave:* pianificazione territoriale, sistemi informativi, ciclo dell'acqua.

**Summary** (*Watercourses protection and urban planning*). - The work analyses the complex relationships that link urban planning and environmental protection referring, in particular, to watercourses defence. The close interactions existing between development of human activities on territory and the hydrological cycle point out the necessity of a watershed-scale planning. This regional planning, infact, allows both problems of protection and optimal use of hydrological resources in terms not only of punctual actions, but also of land use. In this context, the fundamental roles played by geographical and environmental information systems are shown and analysed with special regard to their importance in fostering citizens participation in decisional processes by means of an easier access to environmental data and information available to public authorities.

*Key words:* urban planning, information systems, hydrological cycle.

### Introduzione

Negli ultimi anni si assiste ormai ad una domanda sociale per la difesa e la riqualificazione ambientale e all'allarme di un'ampia parte della comunità scientifica internazionale sulle emergenze ecologiche. Tuttavia queste istanze si traducono raramente in un'effettiva domanda di pianificazione del territorio. Eppure la pianificazione rappresenta uno strumento fondamentale per intervenire sulle radici profonde del degrado e consente di agire non solo a valle di un fenomeno, cercando di limitarne gli effetti e curarne i sintomi, ma di operare anche sulle cause determinanti della questione ambientale.

La politica di tutela dell'ambiente e delle risorse dovrebbe essere intesa, cioè, come un processo di analisi e di pianificazione dell'assetto complessivo del territorio e non come una mera tecnica di protezione di ambiti limitati da effetti negativi associati all'attività umana.

Anche quando esiste tale consapevolezza, la pianificazione territoriale si trova spesso in crisi nell'affrontare le problematiche del rapporto uomo/ambiente: gli "esperti" di scienze territoriali, che dovrebbero essere i pianificatori del complesso processo coevolutivo che lega indissolubilmente sistemi sociali e sistemi naturali, propongono generalmente tecniche e strumenti concettuali settoriali ed inadeguati a comprendere i fenomeni naturali.

Per una politica di vero governo del territorio, occorrerebbe una pianificazione basata su strumenti conoscitivi delle caratteristiche proprie dell'ambiente, che non limiti la questione ambientale a sola variabile all'interno della pianificazione territoriale, ma presupponga una rifondazione in senso ecologico della disciplina implicando una conoscenza delle strutture organizzative del mondo naturale (cicli naturali, capacità riproduttiva, capacità di carico, ecc.) oltre a quelle proprie delle strutture socio-economiche ed attuando un profondo ripensamento del concetto di

natura e del suo presunto dominio da parte dell'uomo. La conoscenza delle dinamiche evolutive dell'ambiente, la comprensione e la valutazione degli effetti delle diverse azioni e politiche sono quindi indispensabili per la valutazione delle alternative e per effettuare scelte di aggiustamento delle politiche rispetto agli obiettivi definiti.

### **Scienza, politica e ambiente**

Per impostare correttamente la pianificazione degli interventi e l'attuazione delle politiche in campo ambientale e territoriale è sempre più evidente la necessità di una strategia integrata volta a riaffermare la centralità dell'informazione e a stabilire una dialettica operativa tra sistema di conoscenza delle realtà ambientale, della realtà sociale e della realtà di governo.

In tale contesto assumono un'importanza centrale la disponibilità e la circolazione dell'informazione attraverso un sistema di conoscenza in grado di rappresentare e valutare la realtà ambientale e territoriale nella sua complessità e secondo diversi punti di vista e ottiche di osservazione e lettura.

Parallelamente alla crescita della capacità tecnica di utilizzare informazione sul mondo e su se stessi si assiste spesso ad un'indesiderata crescita dell'incertezza. La comparsa delle incertezze così prodotte non significa che la nostra esistenza è più rischiosa di quanto fosse in passato, ma che le cause e la portata dei rischi sono mutate. Il rischio è ora determinato prevalentemente dall'intervento umano sulla vita sociale e sulla natura in una situazione di complessità.

In altri termini, le conoscenze fornite dalle discipline che trattano sistemi complessi avvicinano tali discipline ad altre forme di sapere che tradizionalmente non sono considerate scientifiche. Inoltre, i dibattiti interni alla scienza cominciano a far parte dei discorsi e delle azioni non scientifiche: le scoperte scientifiche sono messe in discussione, criticate e sempre più utilizzate insieme ad altre fonti di conoscenza.

Si deve anche considerare che la continua espansione delle capacità tecniche e la sempre più elevata specializzazione comportano una conseguente riduzione della possibilità di controllo sull'agire tecnico. Non funziona più la tradizionale separazione fra una scienza che persegue in completa autonomia l'obiettivo di acquisire conoscenza oggettiva e disinteressata, e una società che sceglie di applicarne i risultati per soddisfare i bisogni dei suoi membri in base a priorità e vincoli economici, sociali e morali in accordo con le norme che ne regolano la convivenza [1].

Lo scontro è dunque tra i sostenitori del "principio di precauzione", che sta alla base del pensiero ecologista, e i sostenitori del "principio di certezza", che costituisce il collante ideologico del mondo della ricerca. Anche

la crisi ecologica, affrontata solo sul piano della tecnologia, ha molte probabilità di autoalimentarsi e, riducendone la flessibilità, di portare il sistema uomo/ambiente lontano da una condizione di equilibrio. Di fronte ad una realtà come quella ambientale, complessa ed imprevedibile, non si può credere di avere scoperto una volta per sempre la chiave di interpretazione. Si dovrebbero affrontare, infatti, problemi di cui, non solo non avremo una soluzione, ma che, probabilmente, non si sono ancora manifestati. Non va tuttavia confusa la critica di una particolare funzione e concezione storica della scienza con una critica indiscriminata della rilevanza e della possibilità di una argomentazione "scientifica". Lo sforzo dovrebbe essere mirato a trasformare gli approfondimenti scientifici in prodotti non eccessivamente tecnici, dovrebbero essere esplicite le fonti informative e i metodi di elaborazione utilizzati, i percorsi dovrebbero essere chiari e consapevoli dei limiti della scienza, quindi fondati sulla condivisione e piena assunzione di responsabilità da parte dei diversi attori.

La scienza assumerebbe, così, un ruolo attivo nella decisione politica mostrando i suoi risultati parziali ed i suoi dubbi e non producendo certezze assolute [2].

Così il Principio 10 della Dichiarazione di Rio su Ambiente e Sviluppo sostiene che le questioni ambientali siano gestite più efficacemente con la partecipazione dei cittadini interessati ai vari livelli, che ogni paese debba assicurare un facile accesso alle informazioni ambientali in possesso delle autorità pubbliche e che ciascun cittadino abbia la possibilità di partecipare ai processi decisionali [3].

### **L'inquinamento dei corsi d'acqua**

Si vuole affrontare qui il tema dell'inquinamento dei nostri fiumi, torrenti e laghi, che sono il principale veicolo e il recettore finale di tutti gli inquinanti. Vengono ormai raggiunti sempre più frequentemente livelli elevati ed intollerabili ed inoltre, spesso, molti dei processi di inquinamento, delle criticità, delle caratteristiche dell'ambiente non sono noti. Le fonti da cui si origina lo stato di degrado sono molteplici e quasi tutte, direttamente o indirettamente, trovano la loro matrice nelle attività umane [4].

L'acqua, infatti, è soggetta agli effetti negativi della presenza umana persino prima della formazione dei corsi d'acqua: la produzione industriale, l'allevamento di animali, l'agricoltura, gli scarichi accidentali e le operazioni di pulizia domestica sono tutte attività che rilasciano una certa quantità di sostanze inquinanti nel suolo, molte delle quali filtrano gradualmente fino a raggiungere le falde freatiche. Le acque sotterranee contaminate emergono poi in superficie e cominciano il loro lento viaggio verso il mare. Lungo la strada

raccogliono dagli agglomerati urbani residui industriali non trattati e acque di scarico contenenti materia organica e fosfati.

Le acque piovane defluiscono lungo la superficie di strade e terreni agricoli fino ai fiumi, trasportando nitrati, pesticidi, idrocarburi, depositi di acidi atmosferici e altri residui generati dalle attività della vita quotidiana. Nel frattempo, alcune specie di pesci vanno scomparendo ed altre vengono confinate a monte delle dighe o al di là delle barriere termiche create dagli scarichi delle centrali elettriche. Molte piante stanno soffocando per mancanza di ossigeno, permettendo ad altre di proliferare al loro posto a spese della vita animale. E quando, infine, il fiume arriva al mare, vi riversa prontamente le sostanze inquinanti che ha trascinato con sé lungo il percorso.

La gravità del problema emerge chiaramente dai dati riportati in diversi studi e rapporti sullo stato qualitativo della risorsa. L'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) pubblica annualmente un rapporto contenente indicatori sulle diverse matrici ambientali, tra cui l'idrosfera. In particolare si può osservare che, per i dati del 2002 relativi allo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA), in riferimento a 513 stazioni di monitoraggio su 175 corsi d'acqua nazionali solo il 2% ricade in una classe di qualità elevata, il 37% in una buona, il 41% in una sufficiente, il 17% in una scadente e l'3% in una pessima [5].

### I fiumi e il territorio

Evidenziare le relazioni tra i corsi d'acqua e il territorio circostante (con le sue caratteristiche "naturali" e con quelle "antropiche") allo scopo di valutare le sorgenti di pressione sull'ecosistema riveste un'importanza fondamentale se si vuole passare dalla semplice analisi dei sintomi del degrado ambientale allo studio delle cause, ponendo le necessarie basi informative per interventi sulle forze generatrici primarie ed allontanandosi dalla politica poco efficace di provvedimenti risanatori.

Nell'affrontare una descrizione dello stato delle risorse idriche, sono essenziali la conoscenza della fragilità degli ecosistemi acquatici e la necessità di individuare aree particolarmente vulnerabili e sensibili al fine di valutare quanto il loro equilibrio sia influenzato dai bacini idrografici sottesi in termini di apporti inquinanti e di effetti su ecosistemi e salute umana [6]. L'osservazione e l'analisi del territorio hanno perciò un compito fondamentale per la localizzazione di tutte quelle attività antropiche che sono cause primarie del degrado ambientale dei corsi d'acqua.

L'ottica del bacino idrografico consente la gestione integrata della risorsa in tutte le fasi del ciclo di utilizzo della acque, dalla captazione alla restituzione

e l'elaborazione coerente dei programmi di misure di prevenzione, tutela e risanamento sulla base del complesso delle pressioni generate in quel territorio naturalmente delimitato dalle molteplici e specifiche attività umane. Andrebbe quindi superato il consueto riferimento ai confini politici ed amministrativi che, pur restando molto significativi per quanto attiene alle competenze previste istituzionalmente, non hanno una sostanziale rilevanza per lo stato della risorsa e degli ecosistemi ad essa associati [7].

L'acquisizione delle conoscenze necessarie per una rappresentazione ed una valutazione integrata della qualità dei corsi d'acqua richiede una metodologia che fornisca informazioni chiare, significative e comparabili su tutto il territorio e sulle diverse componenti.

All'analisi tradizionale dei carichi antropici, che si tramutano direttamente in reflui urbani, scarichi industriali o agricoli, andrebbe integrato lo studio della loro distribuzione sul territorio e dei processi di occupazione e di trasformazione fisica del suolo che sono strettamente legati al ciclo dell'acqua e che ne influenzano sia gli aspetti quantitativi, sia quelli qualitativi. In particolare, non può essere trascurato il forte contributo che l'inquinamento di origine diffusa, urbana o agricola, fornisce all'aumento del carico totale e, di conseguenza, l'ancor maggiore importanza della localizzazione delle diverse attività sul territorio [8].

Il controllo dell'immissione di inquinanti nell'ambiente acquatico attraverso la regolamentazione dell'uso del territorio ha però effetti riscontrabili, generalmente, nel lungo periodo a causa del lento smaltimento dei nutrienti e degli altri inquinanti accumulati nel suolo che gradualmente continuano a raggiungere i corpi idrici. Le politiche di intervento sulle cause determinanti vanno quindi accompagnate, per ottenere effetti in tempi brevi, a politiche di intervento sulle pressioni e a strumenti per il loro contenimento.

Le strette relazioni tra lo sviluppo delle attività antropiche sul territorio ed il ciclo dell'acqua evidenziano la necessità di un coordinamento tra il governo della "terra" ed il governo dell'"acqua" attraverso una pianificazione territoriale integrata di area vasta, a scala di bacino idrografico, che possa raccordare la pianificazione di settore con quella generale, affrontando il problema della difesa e dell'uso ottimale delle risorse idriche in termini non solo di intervento puntuale, ma anche, e soprattutto, di uso del territorio [9].

Esistono esempi e tentativi di affrontare le tematiche del rapporto tra la tutela delle risorse idriche e la pianificazione del territorio ma, spesso, la volontà di attuare politiche efficaci di salvaguardia e ripristino della qualità del ciclo dell'acqua si scontra con l'inadeguatezza degli strumenti utilizzati e disponibili. I risultati ottenuti rispettano assai di rado le aspettative

e raggiungono con molta difficoltà gli obiettivi che avevano guidato la definizione degli interventi. In altri casi si possono conseguire addirittura effetti negativi se, come spesso accade, gli interventi vengono isolati dal contesto specifico e vengono riproposti in maniera indifferenziata senza conoscere le peculiarità dell'area.

### **Strumenti a supporto di processi decisionali responsabili e partecipati**

Si avverte generalmente la mancanza della definizione di uno strumento conoscitivo che possa supportare processi responsabili e condivisi di individuazione delle politiche di tutela delle acque superficiali a livello strategico e, quindi, dell'elaborazione di uno strumento di valutazione generale che possa fornire un quadro di riferimento strutturale per la definizione degli interventi su scala locale, garantendone la coerenza complessiva [8]. In tale ottica andrebbero incentivate l'interazione tra i diversi soggetti e la partecipazione dei cittadini attraverso l'attuazione di processi di apprendimento collettivo e la realizzazione di reti di attori per la gestione delle politiche.

Fondamentale è il fatto che azione pedagogica e divulgazione divengano momenti determinanti di questi processi in cui gli avvenimenti sono incerti, i valori dubbi, i rischi elevati, le decisioni urgenti e dove, troppo spesso, si devono prendere decisioni politiche *hard* sulla base di input scientifici irrimediabilmente *soft* [10]. Nell'affrontare la questione ambientale, e in particolare il tema della tutela dei corsi d'acqua, l'incertezza, i dubbi, i limiti della scienza e, in generale, l'*impasse* dovuto all'indeterminazione cognitiva, che è insuperabile sul piano strettamente ontologico, possono essere di fatto superati solo mediante l'istituzione di una comune "visione delle cose" all'interno della comunità considerata o almeno governati mediante l'istituzione di una pratica dialogica tra i componenti della medesima comunità [11]. In altri termini, è necessario un atteggiamento pluralista, che integri forme differenti di conoscenza e che faccia dialogare esperti e profani. Rispetto al sapere analitico degli scienziati, che applicano principi generali e astratti ai casi concreti, il sapere dei profani si presenta in forma aneddotica e informale, ma è in grado spesso di cogliere sinteticamente gli elementi peculiari di una specifica situazione.

In definitiva, non è possibile pensare ad un'analisi utilizzabile per i processi decisionali se questa non può essere tradotta in un linguaggio chiaro, accessibile a chiunque e che annulli la barriera tra il politico, il tecnico e il cittadino. La partecipazione dovrà conoscere nuove forme, dovranno essere usati nuovi linguaggi, in modo da superare il ruolo dominante del tecnico [12].

Il processo decisionale dovrebbe, quindi, compiersi evitando la delega specialistica e tecnologica e l'automatizzazione delle decisioni, facendo in modo che sia chiara la responsabilità di chi decide, il quale non può, a sua volta, considerarsi un tecnico neutrale: dovrebbe, piuttosto, rendere esplicite le intenzioni nella mediazione dei conflitti tra le necessità della collettività e l'esigenza di salvaguardia delle risorse ambientali [13].

### **La valutazione e gli indicatori ambientali**

La valutazione ambientale, compiuta a livello di progetto, programma, politica o piano, può essere un'occasione adeguatamente costruita per generare giudizi esperti o per sostenere un dialogo informato tra attori e diverse forme di conoscenza [14] e, quindi, essere uno strumento adeguato a definire priorità di intervento in maniera chiara, condivisa e responsabile. Per alimentare la base conoscitiva con elementi caratterizzati da un elevato contenuto informativo sono molto impiegati indicatori e indici sintetici. Per l'Organization for Economic, Cooperation and Development (OECD) un indicatore è un parametro, o un valore derivato da parametri, che fornisce informazioni sullo stato di un fenomeno, un ambito o un'area, con un significato che va oltre ciò che è direttamente associato al valore misurato o osservato [15].

Un indicatore rappresenta un'interpretazione della realtà e non la realtà stessa e traduce dati e statistiche in un'informazione che può essere facilmente compresa da scienziati, politici, amministratori e cittadini. La scientificità dell'indicatore risiede allora nel renderne esplicito il modello concettuale sottostante da cui derivano i criteri di costruzione o di misurazione dell'indicatore stesso [16]. Gli indicatori possono poi essere aggregati e pesati allo scopo di realizzare un indice sintetico di valutazione.

Gli indicatori ambientali sono uno strumento sintetico di informazioni che permette di rappresentare lo stato dell'ambiente e le principali cause di pressione sullo stesso; essi consentono, quindi, di rappresentare la realtà nel suo evolversi, di pianificare politiche ambientali e programmi di intervento, di allocare risorse, di definire priorità o di valutare se gli interventi correttivi eventualmente eseguiti abbiano prodotto effetti positivi. Attraverso gli indicatori è possibile diffondere informazioni di immediata comprensibilità, finalizzate ad operare un maggiore coinvolgimento e responsabilizzazione degli operatori e dei cittadini verso le problematiche ambientali.

L'utilizzo degli indicatori come strumento di supporto delle politiche e di rappresentazione sintetica è ormai oggetto di elaborazioni e decisioni importanti assunte da organismi internazionali ed europei:

“È necessario sviluppare indicatori di sviluppo sostenibile per fornire solide basi ai processi decisionali a tutti i livelli e per contribuire a promuovere capacità di autoregolazione in senso sostenibile dei sistemi economici e ambientali” [3].

Proposte e rapporti finali in materia di indicatori e di stato dell'ambiente costituiscono un supporto indispensabile per sviluppare la discussione e per strutturare i suoi risultati in forma utile ma, in tale contesto, si devono sottolineare l'importanza e la difficoltà di predisporre e costruire un quadro diagnostico articolato ed aggiornato.

L'utilizzo di indici qualitativi sintetici può essere considerato una valida alternativa all'utilizzo dei modelli, i quali possono anche prevedere, con una certa accuratezza, ma con tutti i limiti insiti in una strategia di questo tipo, alcune componenti o la dinamica di particolari inquinanti come, ad esempio, l'azoto o il fosforo nei corsi d'acqua. Tali parametri poi devono essere tradotti, spesso in maniera non del tutto consapevole, in indicatori di qualità. In realtà avviene così una doppia approssimazione dovuta sia ai vincoli imposti dall'utilizzo stesso del modello e dalle sue inevitabili imprecisioni, sia alla “traduzione” del singolo parametro in giudizio di qualità sintetico senza valutarne le sinergie e le correlazioni con altri componenti o parametri [8].

Inoltre è fondamentale che i singoli indicatori siano selezionati e analizzati tenendo conto anche delle relazioni che intercorrono tra loro, individuando un sistema nel suo complesso. Ad esempio, impiegando lo schema DPSIR [17], lo studio delle cause determinanti consente una trattazione degli interventi strutturali decisi in sede politica (trasporti, agricoltura, industria, energia, turismo, ecc.). Le determinanti influenzano direttamente ed esclusivamente le pressioni e consentono, prevalentemente, l'esame degli aspetti di fondo che costituiscono i presupposti di qualunque descrizione/analisi riguardo all'ambiente.

### **Sistemi informativi ambientali e territoriali**

L'attività di definizione degli indicatori, soprattutto a livello locale, è fortemente condizionata dalla debolezza dei sistemi informativi, spesso quasi sprovvisti dei dati di base che servirebbero all'elaborazione degli indicatori stessi.

Il sistema informativo non dovrebbe, inoltre, limitarsi a rappresentare la realtà ambientale, ma dovrebbe, contestualmente, rappresentare anche la realtà di governo, con la varietà delle interpretazioni che le diverse competenze, funzioni esercitate e strumenti adottati comportano, senza farsi tentare dalla riduzione dei problemi ambientali a qualcosa di più semplice.

Il sistema informativo non è un mero strumento tecnico, ma uno strumento di conoscenza e di comunicazione tra i diversi attori utile alla definizione degli strumenti di pianificazione come strumenti non neutrali di scelte politiche, ovvero un attrezzo esplorativo della complessità del territorio e dell'ambiente che non deve concorrere ad aggravare il mito (o l'alibi) della macchina che fa il piano [18].

Nel campo della pianificazione i sistemi informativi territoriali (SIT) stanno assumendo una sempre maggiore importanza e sono ormai strumenti indispensabili per il monitoraggio dell'ambiente a scala territoriale e per il governo del territorio. Attraverso la cartografia è possibile ottenere, con maggiore semplicità, un'indicazione chiara e sintetica degli effetti che le azioni umane possono determinare sullo svolgimento di un processo naturale, influenzandone direttamente i fenomeni o modificando gli aspetti e le caratteristiche dell'ambiente che ne condizionano l'evoluzione.

La provata efficacia dei SIT come supporto alle decisioni da prendere, sia nelle fasi di previsione, prevenzione, valutazione e monitoraggio che durante le fasi di intervento, rende il loro utilizzo indispensabile in tutte le problematiche inerenti la gestione delle questioni territoriali e ambientali. Le tematiche ambientali coinvolgono infatti aspetti diversi del territorio che possono essere integrati attraverso il dato spaziale [19].

### **Conclusioni e prospettive**

In conclusione si vuole evidenziare l'importanza che strumenti conoscitivi di supporto a processi decisionali, che siano realmente responsabili e condivisi, hanno nella definizione e nella valutazione strategica delle politiche di tutela delle acque superficiali, con l'obiettivo di agevolare la realizzazione di processi coerenti a tutti i livelli e di incentivare la partecipazione dei cittadini.

In questa ottica si ritiene che l'utilizzo di strumenti informativi che sfruttano le caratteristiche tipiche degli indicatori e degli indici ambientali, soprattutto in termini di comprensibilità e di comunicatività, possa essere estremamente utile ai fini di un'analisi tradotta in un linguaggio chiaro, accessibile a chiunque e che annulli la barriera tra il politico, il tecnico e il cittadino, ognuno con i propri ruoli e le proprie specifiche capacità, per una piena partecipazione e condivisione dei processi che conducono all'individuazione delle politiche e alla definizione degli interventi.

L'inquadramento del problema generale della qualità dei corsi d'acqua superficiali all'interno dello schema concettuale DPSIR, permette di evidenziare le relazioni esistenti tra le cause determinanti, le pressioni ambientali, lo stato, l'impatto e le risposte. I diversi

momenti formano una componente di un ciclo di politica ambientale che comprende la percezione dei problemi, la formulazione di azioni di carattere politico, il monitoraggio dei risultati e la valutazione dell'efficacia del provvedimento politico. Tale metodologia consente, inoltre, di impadronirsi con maggiore facilità di una serie di competenze multidisciplinari indispensabili per il corretto svolgimento del processo conoscitivo.

In questo contesto si vuole infine sottolineare come anche la rappresentazione dei risultati presupponga che le informazioni riportate siano chiare e di facile comprensione, attraverso carte sintetiche utili per l'impostazione di una discussione aperta e di un coinvolgimento nei processi di definizione delle politiche e degli interventi.

Lavoro presentato su invito.  
Accettato il 3 ottobre 2005.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Provincia di Napoli. *Usa del suolo come difesa e risorsa nell'economia post-industriale*. Convegno nazionale, Napoli, 12-13 febbraio 1999.
2. Latour B. *To modernize or to ecologize? That's the question. Remaking reality: nature at the millennium*. London and New York: Routledge; 1998.
3. United Nations. *Earth summit, the Rio declaration. Agenda 21*. Rio de Janeiro; 1992.
4. Mancini L, Arcà G (Ed.). *Carta della qualità biologica dei corsi d'acqua della Regione Lazio*. Roma: Istituto Superiore di Sanità, Regione Lazio; 2000.
5. Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici. *Annuario dei dati ambientali, edizione 2003*. Roma: APAT; 2003.
6. Agenzia per la Protezione dell'Ambiente. *Manuale applicativo dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)*. Roma: ANPA; 2000.
7. Mancini L, Munafò M. Strumenti di valutazione e prevenzione nella gestione delle acque. *Not Ist Super Sanità* 2003;16(12):11-7.
8. Munafò M. *Tutela delle acque e pianificazione territoriale*. Dottorato di Ricerca in Tecnica Urbanistica, Dipartimento di Architettura e Urbanistica per l'Ingegneria, Roma: Università degli Studi di Roma "La Sapienza"; 2003.
9. Cannata PG. *Governo dei bacini idrografici, strumenti tecnici e pianificatori*. Milano: ETAS; 1994.
10. Funtowicz SO, Martinez-Alier J, Munda G, Ravetz JR. *Information tools for environmental policy under conditions of complexity*. Copenhagen: European Environment Agency; 1999.
11. Cusinato A. *Questione ambientale e azione collettiva: una prospettiva istituzionalista*. In: *Valutazione e decisione per lo sviluppo sostenibile*. Reho M (Ed.). Milano: Franco Angeli; 2000. p. 9-33.
12. Latour B. *La scienza in azione*. Milano: Edizioni di Comunità; 1998.
13. Young IM. *Le politiche della differenza*. Milano: Feltrinelli; 1996.
14. Patassini D. *Lungo i sentieri della valutazione*. In: *Valutazione dell'impatto ambientale, le nuove frontiere*. Bettini (Ed.). Torino: UTET Libreria; 2002. p. 22-97.
15. Organization for Economic Cooperation and Development. *Better understand our cities, The role of urban indicators*. Paris: OECD; 1997.
16. Segre A, Dansero E. *Politiche per l'ambiente, dalla natura al territorio*. Torino: UTET Libreria; 1996.
17. European Environment Agency. *Computer-based models in integrated environmental assessment*. Copenhagen: EEA; 1998.
18. Borachia V, Paolillo PL. *Territorio sistema complesso*. Milano: Franco Angeli; 1993.
19. Jogan I. *I sistemi digitali di monitoraggio ambientale per la pianificazione della sostenibilità*. In: *Valutazione e decisione per lo sviluppo sostenibile*. Reho M (Ed.). Milano: Franco Angeli; 2000. p. 157-95.