



Nuovo piano urbanistico di Ferrara  
**VALSAT Preliminare Quadro Conoscitivo**

Valutazione preventiva della sostenibilità ambientale e territoriale  
VALSAT sostenibilità ambientale  
art. 5 L.R. 20/2000

Relazione n°1/04.01  
ottobre 2003



Nuovo piano urbanistico di Ferrara  
**VALSAT Quadro Conoscitivo**

Valutazione preventiva della sostenibilità ambientale e territoriale  
VALSAT sostenibilità ambientale preliminare

gruppo di lavoro

responsabile della ricerca

Giovanni Campeol

coordinatrice

Sandra Carollo

hanno collaborato

Viviana Botta  
Lisa Corte  
Cinzia Lodi Lancellotti



## Premessa

Il presente lavoro nasce dalla necessità dell'Amministrazione Comunale di Ferrara di elaborare ed applicare una modellistica di valutazione ambientale al Piano Struttura Comunale (PSC), in ottemperanza alla Legge Regionale 20/2000 (la quale richiede espressamente una valutazione di sostenibilità ambientale – VALSAT) e sulla base delle indicazioni della Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001.

Esso è frutto, inoltre, degli avanzamenti di una ricerca<sup>1</sup>, nella quale modelli<sup>2</sup> di valutazione ambientale degli strumenti urbanistici sono stati elaborati ed applicati ai casi studio del Comune di Schio (VI) e della Provincia di Modena.

Ormai da diversi anni molti organismi internazionali (UNESCO, EU, ecc.) ritengono doveroso raccomandare un diverso atteggiamento da parte dei governi centrali e locali nelle politiche di sviluppo. Non esiste documento, atto o rapporto di una certa rilevanza che non faccia riferimento alla necessità di rendere compatibili con l'ambiente le diverse azioni umane, esercizio che affonda molto spesso le proprie radici in una pianificazione territoriale in grado di definire in modo concreto le basi di coerenza spaziale dello sviluppo socioeconomico e culturale.

Il cammino percorso dalla cultura della sostenibilità, iniziato a partire dal 1972 con il Rapporto del MIT di Boston, intitolato "I limiti dello sviluppo", ed esploso dopo un ventennio con la Conferenza di Rio de Janeiro nel 1992, ha messo in evidenza come non sia più possibile prescindere da tematiche così importanti da rivelarsi vitali per il futuro dell'intero pianeta, e come sia fondamentale indirizzare le azioni umane verso uno sviluppo sostenibile.

Tuttavia i principi della sostenibilità, per potersi concretamente attuare, necessitano di un approfondimento di tipo teorico, metodologico e applicativo, ovvero necessitano di definire e sperimentare possibili modalità ripetibili (modelli) di azione nel campo della pianificazione territoriale. Infatti la sostenibilità non può limitarsi ad essere un concetto olistico con generiche dichiarazioni di principio. Essa deve essere interpretata attraverso valutazioni di tipo quantitativo, le sole capaci di consentire confronti tra periodi storici diversi e quindi di simulare scenari pianificatori anche alternativi tra di loro.

Diversamente riflettere sul concetto di sostenibilità in assenza di strumenti di valutazione quantitativa risulterebbe inutile e dannoso tanto da suggerire l'abbandono dello stesso concetto.

In letteratura è possibile riscontrare alcuni significativi casi di "modelli ambientali" applicati alle diverse fasi di elaborazione di piani territoriali, che hanno affrontato sia gli aspetti analitici che quelli valutativi.

Attualmente le metodologie valutative tradizionali, all'interno dei processi di pianificazione territoriale, risultano essere carenti, in quanto non sono in grado di fornire strumenti interpretativi delle trasformazioni complessive ambientali, le uniche che possono consentire un bilancio più sofisticato della qualità della vita.

D'altra parte, già a partire degli anni '80, l'Unione Europea, con la Commissione Weber, aveva messo in evidenza la necessità di predisporre una Valutazione di Sostenibilità per gli

---

<sup>1</sup> Ricerca biennale (2000-2002) di interesse nazionale dal titolo "Modelli di applicazione della Valutazione Ambientale Strategica alla Pianificazione Urbanistica", finanziata dal Ministero Università e Ricerca (Responsabile Scientifico della sede di Architettura di Venezia Giovanni Campeol).

<sup>2</sup> In particolare, un modello è caratterizzato da una valutazione degli indicatori ecologici, fisici ed urbanistici, l'altro da una valutazione delle trasformazioni del paesaggio.

strumenti pianificatori alle diverse scale e ciò può essere considerato come il primo passo per lo sviluppo di una cultura della valutazione applicata ai processi di pianificazione.

Nel 1999 il Governo Italiano, attraverso il Ministero dell'Ambiente, ha emanato delle *Linee guida sulla Valutazione Ambientale Strategica (VAS)*, e la Regione Emilia-Romagna, con la Legge Regionale 20/2000, "*Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio*", ha anticipato i contenuti della Direttiva Europea<sup>3</sup>, prescrivendo la necessità di effettuare una valutazione sulla strumentazione urbanistica (Valutazione della Sostenibilità Ambientale e Territoriale - VALSAT).

La VALSAT si rappresenta, quindi, come una valutazione di sostenibilità che può essere condotta in tre diversi momenti rispetto alla definizione degli strumenti di pianificazione:

- *ex ante*, ovvero a monte della redazione del piano, per poter fornire le linee guida ed i criteri per lo sviluppo futuro;
- *ex post*, ovvero a valle dell'iter pianificatorio, come verifica a posteriori della sostenibilità del Piano;
- *in itinere*, ovvero contestualmente alla gestazione del piano, divenendo parte integrante nella stessa.

Ovviamente la prima e la terza modalità sono da preferirsi, in quanto attraverso esse la pianificazione internalizza la valutazione, completandosi e migliorandosi in questo modo.

La VALSAT, per diventare strumento valutativo di efficace aiuto al miglioramento del Piano, necessita la messa a punto di metodologie applicative semplici (affinché essa possa essere di uso comune).

I processi di valutazione dei piani svolgono, quindi, un ruolo strategico in quanto, raffinando la pianificazione, consentono preventivamente di definire la migliore allocazione delle risorse nel territorio (riducendo la necessità di applicazione della Valutazione di Impatto Ambientale solo a quei progetti di rilevante impatto ambientale).

La VALSAT non può, ovviamente, rappresentare la decisione, la quale è demandata comunque agli organi politici e alla popolazione, bensì un "*aiuto alla decisione*". La sua definizione, inoltre, deve preferibilmente consentire l'elaborazione non di un unico scenario, bensì di opzioni alternative.

Un altro aspetto importante che deve essere messo in evidenza è legato al fatto che solo attraverso una sperimentazione continua nel campo della valutazione della sostenibilità è possibile arrivare alla definizione di una efficace Contabilità Ambientale, la quale deve essere parte della VALSAT, così da consentire al decisore pubblico di disporre di uno strumento chiaro, semplice ed efficace.

Il modello di VALSAT elaborato per il caso di Ferrara si struttura in due livelli valutativi:

- il primo basato sulla definizione di un Quadro Conoscitivo Ambientale (oggetto del presente rapporto), attraverso il quale è possibile verificare nel tempo la coerenza tra previsioni ambientali e trasformazioni territoriali generate dallo strumento urbanistico comunale, attraverso il monitoraggio permanente. Tale percorso valutativo, effettuato tramite indicatori sintetici<sup>4</sup>, viene rappresentato nella Scheda Operativa.
- Il secondo basato sulla definizione delle coerenze localizzative delle scelte di piano attraverso tecniche di Map-Overlay, con indicatori cartografici.

---

<sup>3</sup> Direttiva 2001/42/CE del 27/6/01 pubblicata nella G.U.C.E. n. L 197 del 21 Luglio 2001

<sup>4</sup> Tali indicatori sono di tipo quantitativo con standard di legge e di tipo qualitativo senza standard di legge.

# 1. Obiettivi del lavoro

Nell'evoluzione degli studi territoriali va consolidandosi la prassi di un approccio complessivo al territorio, nel senso che gli strumenti di pianificazione cercano di analizzare, valutare e gestire le trasformazioni nel campo biotico, abiotico e umano<sup>5</sup>.

L'applicazione di questo approccio organico è reso possibile dalle tecniche più avanzate di pianificazione urbanistica, in quanto attraverso esse si possono attivare tutte le leve per rendere coordinati "disegni urbanistici" con "disegni ecologici".

Il Piano Strutturale Comunale (PSC), in particolare, assume in sé tutta una serie di analisi e di valutazioni a scala comunale, ma non può perdere i riferimenti alle strategie territoriali a scala intercomunale, regionale, nazionale ed internazionale, in quanto spesso le politiche urbanistiche locali hanno effetti significativi in ambiti molto più vasti (ad esempio con ricadute sui bacini idrografici e sulla viabilità di collegamento anche internazionale).

Il PSC, anche al fine di attivare finanziamenti a scala regionale, nazionale e soprattutto comunitaria, deve rendere coordinate le azioni pianificatorie locali con le strategie politiche a scala più vasta, soprattutto in campo ambientale.

In tal senso, con la redazione dello strumento urbanistico, deve essere attivato un apparato di valutazione della sostenibilità ambientale mediante processi di analisi e di contabilizzazione delle trasformazioni, lette attraverso opportuni indicatori, rispetto ad alcuni dei seguenti temi generali<sup>6</sup>:

Capacità di smaltimento delle acque reflue e di depurazione;

Gestione dei rifiuti;

Dotazione di verde pubblico urbano;

Zonizzazione acustica e piano di risanamento;

Prevenzione dell'inquinamento atmosferico;

Piano Urbano del Traffico;

Piano Energetico Comunale;

Adesione ed attuazione di impegni internazionali;

8.a. Attuazione degli impegni internazionali per ridurre i rischi connessi all'effetto serra;

8.b. Attuazione degli impegni internazionali sottoscritti con l'Agenda 21;

Adesione a coordinamenti e reti di città dedicati alla sostenibilità ambientale, progetti di attività comuni (nazionali ed internazionali).

Il presente rapporto intende organizzare un modello operativo ad uso dell'Amministrazione Pubblica e della popolazione per valutare la sostenibilità ambientale del Piano Strutturale Comunale.

Tale modello intende contabilizzare i trend di trasformazione nel tempo delle diverse componenti ambientali (attraverso valutazioni quali-quantitative) e le modificazioni future che potranno essere indotte sulle stesse dall'attuazione degli strumenti urbanistici.

Detto modello si traduce in una Scheda operativa sintetica (Tabella 1) per la valutazione ambientale strategica di strumenti di pianificazione a scala comunale, la quale racchiude

---

<sup>5</sup> Steiner F., *Costruire il paesaggio*, McGraw-Hill, Milano

<sup>6</sup> Questi temi sono stati individuati dal Ministero dell'Ambiente per la definizione di Città Sostenibile

al suo interno, in un unico quadro rappresentativo coerente, tutto il percorso analitico, valutativo e decisionale.

La Scheda contiene infatti i seguenti aspetti principali:

- la rappresentazione sintetica dello stato dell'ambiente, attraverso l'analisi di componenti ambientali, letti secondo indicatori sintetici;
- la valutazione degli indicatori, attraverso la definizione di soglie di sostenibilità per trend storici;
- le azioni coerenti con la valutazione ambientale che dovrebbero essere messe in atto ai fini del miglioramento della sostenibilità ambientale, nel campo delle politiche, della pianificazione urbanistica, delle opere pubbliche e della partecipazione;
- il livello di coerenza contenute nelle azioni del PSC, nei quattro campi sopra citati.

L'implementazione del modello valutativo ai casi studio ha consentito una serie di approfondimenti e avanzamenti su alcuni aspetti dello stesso<sup>7</sup>, mettendone in luce potenzialità e limiti, ma dimostrando, comunque, come sia possibile applicare la valutazione ai piani, così come suggerita dalla recente Direttiva Europea e, in particolare, dalla L. R. 20/2000 dell'Emilia Romagna.

## 1.1. Riferimenti teorico-metodologici

Il problema principale che si presenta nel momento in cui si vuole comprendere la complessità delle relazioni di un *organismo ambientale*, è quello legato alla difficoltà di analizzare e valutare la stessa nel suo insieme. Questa situazione può, però, essere superata scomponendo la complessità ambientale in diverse componenti, lette attraverso indicatori semplici ed affidabili, capaci di restituire sinteticamente l'organismo ambientale.

Le Amministrazioni Comunali, spesso, hanno a disposizione una grande quantità di dati, grazie all'evoluzione degli studi di carattere ambientale, i quali però non sempre sono confrontabili tra di loro e all'interno di trend storici.

Tale situazione tende a complicarsi nel tempo, in quanto la normativa ambientale si evolve richiedendo il monitoraggio di indicatori nuovi e sempre più sofisticati. Per questa ragione l'aumento del livello di dettaglio delle informazioni, se non viene inserito in un quadro di relazioni ecosistemiche, rende più difficile, la costruzione di una visione organica complessiva delle dinamiche in atto, da parte della struttura tecnica e del decisore pubblico.

Il presente lavoro intende elaborare un modello che aiuti le Amministrazioni locali a selezionare, nella grande massa di dati nei diversi settori ambientali, gli indicatori sintetici strategici alla luce delle normative a diverse scale, ed in particolare della recente legge quadro urbanistica della regione Emilia-Romagna (L.R. n., 20/2000).

Emerge infatti con molta evidenza, nel campo delle statistiche ambientali, una contraddizione di base, nel senso che più aumentano le informazioni di tipo ambientale, più le stesse tendono ad essere lette in chiave settoriale, impedendo una lettura ecosistemica globale. La grande quantità di dati a disposizione, inoltre, è spesso di tipo

---

<sup>7</sup> Particolarmente fecondo è stato il rapporto con gli Enti possessori dei dati ambientali, che ha consentito di operare una "quadratura del cerchio" tra la valutazione ambientale e il monitoraggio dello stesso.



disomogeneo, in quanto le metodiche di indagine nei diversi temi ambientali si evolvono con una certa rapidità, impedendone a volte una valutazione storica efficace, per mancanza di fattori di correlazione.

Come già detto, una tecnica che consente di comprendere la complessità è quella che permette di scomporla attraverso l'individuazione di un numero ridotto di elementi fondamentali, che devono fornire informazioni strategiche in grado di schematizzare tutto il processo.

Applicando questa metodologia, pertanto, il funzionamento di un territorio viene analizzato e valutato alla luce delle informazioni fornite dalle principali componenti ambientali, lette attraverso un limitato numero di indicatori sintetici, i quali devono possedere la capacità di riassumere in sé tutta una serie di informazioni complesse.

Per essere efficaci nel processo di semplificazione della complessità ambientale (evitando al contempo il rischio di riduzionismo), gli indicatori sintetici devono possedere una serie di requisiti fondamentali, ovvero essere:

- **pochi**, per non introdurre nuovamente troppe variabili da gestire;
- **semplici**, di facile comprensione;
- **significativi**, capaci di rappresentare in modo chiaro la realtà locale;
- **strategici**, capaci di fornire informazioni sulle evoluzioni future;
- **di processo**, per consentire verifiche di trend;
- **calcolabili**, traducibili in valori quantitativi;
- **monitorati statisticamente**, in quanto un indicatore altamente significativo, ma che non sia stato monitorato nel tempo, deve essere abbandonato in quanto inutile.

Gli indicatori devono essere interpretati e gerarchizzati sulla base della loro correlazione diretta con la salute pubblica.

È visione comune, infatti, che l'interpretazione dell'ambiente debba avvenire attraverso una lettura interdisciplinare che sappia confrontare le tre grandi componenti dell'ecosfera, ovvero la dimensione biotica, abiotica e umana. È, tuttavia, altrettanto evidente che la componente umana (e i suoi aspetti sanitari) si rappresenta su un livello di *sensibilità* (funzione della *fragilità intrinseca* e della *vulnerabilità potenziale*<sup>8</sup>) decisamente superiore ad ogni altra componente ambientale.

Va ricordato, infatti, che una risorsa biotica o abiotica, degradata per effetto di un danno ambientale, può essere anche sostituita, entro certi limiti, con un'altra risorsa mentre la risorsa umana, una volta deteriorata (malattia o morte) risulta essere insostituibile per la sua unicità.

Si può, quindi, affermare che la componente umana sia l'elemento che sta al primo livello della gerarchia di tutte le componenti ambientali, con un peso ponderale nettamente superiore.

---

<sup>8</sup> Probabilità di essere bersaglio ambientale

## 2. Quadro di riferimento normativo

Affinché sia possibile attuare uno sviluppo sostenibile nella pianificazione territoriale sono necessari, oltre ad un solido apparato teorico-metodologico di riferimento, strumenti normativi forti, in grado, cioè, di ottenere l'applicazione di metodologie di valutazione dello sviluppo sostenibile agli strumenti della pianificazione.

Mentre l'apparato normativo concernente la valutazione dei progetti è da tempo consolidato, sia alla scala europea che a quella nazionali e regionale, e possiede metodologie e tecniche ormai da tempo sperimentate, quello per la valutazione dei piani le normative sta nascendo solo recentemente e non possiede ancora metodologie e tecniche consolidate.

Nello specifico, le normative di riferimento per la Regione Emilia-Romagna sono le seguenti:

- Legge Regionale 24 marzo 2000, n° 20
- Delibera del Consiglio Regionale 4 aprile 2001, n° 173
- Direttiva Europea 2001/42/CE.

### 2.1. La pianificazione territoriale e urbanistica nella Regione Emilia Romagna

La Regione Emilia-Romagna ha una lunga e diffusa pratica della pianificazione urbanistica e territoriale. Alcuni dei principali Comuni hanno realizzato importanti e qualificate esperienze urbanistiche, attraverso i PRG, ancor prima della costituzione della Regione<sup>9</sup>.

Dall'esperienza dei Comuni negli anni '60 e '70, nasce la legge regionale 7 dicembre 1978, n° 47, "*Tutela ed usi del territorio*"; questa legge aveva il compito di dare impulso, strumenti e disciplina al governo del territorio in una fase di forte espansione urbana, generata da elevati ritmi di sviluppo economico e dal conseguente bisogno di nuovi insediamenti produttivi e residenziali. Nella L.R. 247/78 non sono più i perimetri urbani gli ambiti pianificati, ma il territorio nel suo insieme diviene oggetto di pianificazione e regolamentazione, attraverso un'azione di governo che ne definisce usi, tutele ed obiettivi di sviluppo attraverso una gerarchia di piani<sup>10</sup>.

I limiti di questa legge, così come oggi possono essere letti, riconoscibili nella dimensione degli obiettivi quantitativi, risultati insufficienti a governare l'espansione, e nelle rigide destinazioni d'uso dei suoli, hanno spesso prodotto una sfasatura tra pianificazione territoriale ed evoluzione delle dinamiche economiche e sociali.

Con la Legge Regionale 36/88 si produce una significativa reimpostazione della strategia di pianificazione territoriale, a favore delle Province e delle Assemblee per la programmazione, interpretando il Piano territoriale regionale in un'ottica strategica ed in un rapporto nuovo con i piani subordinati.

---

<sup>9</sup> Questo periodo viene ricordato, in Emilia Romagna, come *Stagione dell'urbanistica riformista*.

<sup>10</sup> Piano Regionale, Piano Comprensoriale e Piano Comunale

Tramite tale legge si evidenzia la necessità di una reciproca coerenza fra gli strumenti della pianificazione del territorio e si propone un disegno unitario della programmazione regionale e provinciale rivolto alla definizione e alla selezione delle scelte e dei progetti per ogni area, con il quale indirizzare la pianificazione comunale<sup>11</sup>.

La Legge Regionale 30 gennaio 1995, n° 6, "*Norme in materia di programmazione e pianificazione territoriale, in attuazione della legge 8 giugno 1990, n° 142, e modifiche e integrazioni alla legislazione urbanistica ed edilizia*", disciplina il trasferimento alle Province delle funzioni amministrative di approvazione degli strumenti urbanistici comunali.

Negli ultimi anni la pianificazione non si è indirizzata verso i processi espansivi, ma verso la promozione e la regolazione dei processi di riqualificazione urbana e territoriale, per ottenere una nuova qualità e un nuovo dinamismo dei centri storici. Essa ha consentito di introdurre nuove tipologie di servizi per rispondere alle mutate esigenze sociali, a fronte di una ripopolazione dei centri urbani e a una più attenta considerazione della questione ambientale a scala vasta.

È in questo contesto che nasce la nuova Legge Regionale quadro urbanistica regionale sulla pianificazione territoriale ed urbanistica, n° 20 del 24 marzo 2000 "*Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio*".

La questione più importante che la nuova normativa intende disciplinare è quella della dimensione ecologica-ambientale, con l'obiettivo di far crescere e assicurare una più alta qualità ambientale nella gestione del territorio, per superare una certa debolezza nei risultati delle precedenti modalità pianificatorie.

I segnali di questa debolezza si manifestano nelle situazioni di criticità in diversi aspetti:

- la qualità dell'aria nelle città e nelle aree più congestionate;
- la depurazione delle acque;
- l'estendersi delle zone a rischio di alluvione a causa della inadeguatezza del sistema scolante delle acque meteoriche.

Per superare questo stato di cose diventa essenziale, pertanto, stabilire una fondamentale integrazione fra pianificazione territoriale e urbanistica e risorse ambientali.

Per attuare questo obiettivo, diventa indispensabile assumere come principio fondativo, del pianificare il territorio e del progettare interventi, l'applicazione della *sostenibilità ambientale*.

Una pianificazione, alle diverse scale, e una progettazione degli interventi, calibrata in relazione alla disponibilità delle risorse naturali a disposizione, al fine da garantirne la disponibilità anche alle generazioni future.

Un altro aspetto importante da affrontare è quello di rafforzare il legame, tra piano provinciale, inteso come strumento di definizione e determinazione delle scelte di area vasta, e il piano regolatore comunale, che costituisce l'insieme delle scelte compatibili affidate all'autonomia di ciascun Comune.

## **2.2. La Legge Regionale 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio"**

La Legge Regionale 20/00 è una delle prime leggi emanate da governi locali che disciplina le tematiche dello sviluppo sostenibile, con lo scopo di "*realizzare un efficace ed efficiente sistema di programmazione e pianificazione territoriale al servizio dello*

---

<sup>11</sup> Concetto che verrà poi disciplinato dalla Legge 142/90.

*sviluppo economico, sociale e civile della popolazione regionale ed idoneo ad assicurare il miglioramento della qualità della vita;*

*Promuovere un uso appropriato delle risorse ambientali, naturali, territoriali e culturali"*<sup>12</sup>.

Attraverso questi due punti la legge demanda alla pianificazione il compito di concretizzare non più una crescita del territorio, ma uno sviluppo, sottolineando l'importanza di un uso appropriato delle risorse, concetto basilare dello sviluppo sostenibile.

Le funzioni e gli obiettivi della pianificazione vengono descritti nell'articolo 2: *"Promuovere un ordinato sviluppo del territorio, dei tessuti urbani e del sistema produttivo;*

*Assicurare che i processi di trasformazione siano compatibili con la sicurezza e la tutela dell'integrità fisica e con l'identità culturale del territorio;*

*Migliorare la qualità della vita e la salubrità degli insediamenti urbani;*

*Ridurre la pressione degli insediamenti sui sistemi naturali e ambientali anche attraverso opportuni interventi di riduzione e mitigazione degli impatti;*

*Promuovere il miglioramento della qualità ambientale, architettonica e sociale del territorio urbano, attraverso interventi di riqualificazione del tessuto esistente;*

*Prevedere il consumo di territorio solo quando non sussistono alternative derivanti dalla sostituzione dei tessuti insediativi esistenti ovvero della loro riorganizzazione e riqualificazione"*<sup>13</sup>.

La pianificazione quindi non è più solo progetto, ma anche analisi, valutazione e monitoraggio. Se le trasformazioni devono essere compatibili con la sicurezza e la tutela dell'integrità fisica e con l'identità culturale del territorio, significa che la prima azione pianificatoria sarà la conoscenza del territorio, dal punto di vista fisico, della sicurezza, dell'integrità, e dal punto di vista culturale, l'identità locale.

Al punto d) il legislatore afferma che bisogna *"Ridurre la pressione degli insediamenti sui sistemi naturali e ambientali anche attraverso opportuni interventi di riduzione e mitigazione degli impatti"*, questo significa che la pianificazione deve incominciare a quantificare e bilanciare gli impatti che ogni processo di trasformazione, da essa instaurato, provoca. Non si tratta solo di valutare gli impatti, ma anche di progettare delle azioni di trasformazione che siano coerenti con l'analisi e la valutazione effettuate in precedenza.

Nella Legge regionale 20/2000 viene disciplinato tutto il processo di costruzione degli strumenti urbanistici, ma per processo non si intende solo la costruzione dello strumento in sé, ma anche la attuazione, la gestione e l'aggiornamento.

Il processo di pianificazione si articola in più fasi: partendo dalla costruzione degli obiettivi, si definisce poi il quadro conoscitivo, si passa quindi alla valutazione di sostenibilità e al monitoraggio dei piani, controllando sempre gli effetti che la pianificazione ha sul territorio.

Il processo di pianificazione viene spiegato all'articolo 3, dove vengono anche definiti due importantissimi concetti per la pianificazione territoriale ed urbanistica:

*"La pianificazione territoriale e urbanistica garantisce la coerenza tra le caratteristiche e lo stato del territorio e le destinazioni e gli interventi di trasformazione previsti, verificando nel tempo l'adeguatezza e l'efficacia delle scelte operate"*<sup>14</sup>;

*"Gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica esplicitano le motivazioni poste a fondamento delle scelte strategiche operate"*<sup>15</sup>.

---

<sup>12</sup> L.R. 20/00, Art. 1.

<sup>13</sup> L.R. 20/00.

<sup>14</sup> L.R. 20/00 Art.3, comma 1.

<sup>15</sup> L.R. 20/00 Art.3, comma 3.

La prima indispensabile tappa per la costruzione di uno strumento territoriale ed urbanistico è la costruzione del *quadro conoscitivo*. I tematismi che il quadro conoscitivo deve esaminare sono molti, ma è tramite questi diversi aspetti che si può leggere lo stato di fatto di un territorio.

I temi che devono essere presi in considerazione vanno dallo sviluppo economico sociale, agli aspetti fisici e morfologici, dai valori paesaggistici, a quelli naturali e culturali, dai diversi sistemi (naturale, insediativi, infrastrutturale), dall'utilizzazione dei suoli, allo stato della pianificazione fino ai vincoli territoriali e di salvaguardia vigenti<sup>16</sup>.

Secondo la Legge Regionale, articolo 4 comma 1, il quadro conoscitivo “[...] è elemento costitutivo degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica. Esso provvede alla organica rappresentazione e valutazione dello stato del territorio e dei processi evolutivi che lo caratterizzano e costituisce riferimento necessario per la definizione degli obiettivi e dei contenuti del piano e per la valutazione di sostenibilità [...]”<sup>17</sup>

Viene qui ribadita l'importanza di analizzare il territorio sotto tutti gli aspetti e le sinergie che lo compongono e lo caratterizzano, ma in questo caso la legge definisce che questa analisi è elemento costitutivo degli strumenti di pianificazione. L'articolo rimanda anche l'integrazione e l'approfondimento del quadro conoscitivo ai piani di settore dello stesso livello con gli approfondimenti specifici al loro campo di interesse<sup>18</sup>.

Si arriva quindi alla fase più importante e innovativa dalla legge, con l'articolo 5 si disciplina la “*Valutazione di sostenibilità e monitoraggio dei piani*”, si ritiene importante richiamare l'intero testo dell'articolo:

*“1. La Regione, le Province, e i Comuni provvedono, nell'ambito del procedimento di elaborazione ed approvazione dei propri piani, alla valutazione preventiva della sostenibilità ambientale e territoriale degli effetti derivanti dalla loro attuazione, anche con riguardo alla normativa nazionale e comunitaria.*

*2. A tal fine, nel documento preliminare sono evidenziati i potenziali impatti negativi delle scelte operate e le misure idonee per impedirli, ridurli o compensarli. Gli esiti della valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale costituiscono parte integrante del piano approvato e sono illustrati da un apposito documento.*

*3. In coerenza con le valutazioni di cui al comma 2 la pianificazione territoriale e urbanistica persegue l'obiettivo della contestuale realizzazione delle previsioni in essa contenute e degli interventi necessari ad assicurarne la sostenibilità ambientale e territoriale.*

*4. La Regione, le Province e i Comuni provvedono inoltre al monitoraggio dell'attuazione dei propri piani e degli effetti sui sistemi ambientali e territoriali, anche al fine della revisione o aggiornamento degli stessi”*<sup>19</sup>.

In questo articolo vengono definiti molti concetti importanti, tra cui l'obbligo ad una *valutazione preventiva della sostenibilità ambientale e territoriale (VALSAT) degli effetti derivanti dalla loro attuazione*. La valutazione di sostenibilità è *parte integrante del piano*, quindi non è né una verifica né un approfondimento dello strumento, è parte dello strumento stesso.

Devono essere evidenziati i potenziali impatti negativi derivanti dalle scelte operate nello strumento, ma questo non è sufficiente, perché devono anche essere illustrate le misure idonee per impedirli, ridurli, o compensarli.

---

<sup>16</sup> Elencati al comma 2 dell'articolo 4.

<sup>17</sup> Art. 1, comma 1.

<sup>18</sup> Art. 3, comma 4.

<sup>19</sup> Art. 5.

Altro punto fondamentale espresso dall'articolo è il continuo monitoraggio, da parte della Regione, delle Province e dei Comuni, dell'attuazione dei propri piani e degli effetti sui sistemi ambientali e territoriali, anche al fine delle revisioni o aggiornamenti degli stessi.

Necessita quindi una valutazione effettuata a priori (ex ante), prima che vengano concretizzate le scelte, durante la costruzione dello strumento urbanistico (in itinere), e anche successivamente l'attuazione e la gestione dei progetti (ex post).

## **2.3. Delibera del consiglio regionale 4 aprile 2001, n°173**

Nel paragrafo precedente si è visto come l'obiettivo primario per la Legge Regionale 20/00 è quello di garantire la sostenibilità territoriale e ambientale dei piani, cioè un equilibrato rapporto tra sviluppo e salvaguardia del territorio, fatto questo che deve trovare una pratica attuazione.

In tal senso La Delibera del consiglio regionale n° 173, del 2001, ha lo scopo di fornire “[...] alle Amministrazioni che si accingono ad attuare le rilevanti innovazioni introdotte dalla legge, prime indicazioni in merito ai processi funzionali all'elaborazione dei piani e ai contenuti essenziali degli elaborati tecnici che ne riproducono gli esiti, al fine di ridurre al minimo i dubbi interpretativi sul testo normativo e di superare le difficoltà applicative [...]”.

In base a questo obiettivo detta Delibera disciplina in maniera dettagliata la fasi della pianificazione definite dalla Legge 20/00, attraverso l'elaborazione di:

- un Quadro Conoscitivo;
- una Valutazione della Sostenibilità Ambientale e Territoriale dei piani (VALSAT);
- una Concertazione nel processo di pianificazione: la Conferenza e L'Accordo di Pianificazione;
- un Documento Preliminare.

### **1) Il Quadro Conoscitivo**

L'atto di indirizzo definisce in modo esplicito cosa si intende per Quadro Conoscitivo nel processo di pianificazione “[...] La definizione del quadro conoscitivo del territorio costituisce il primo momento del processo di pianificazione. Il comma 1 dell'articolo 4 della legge richiede che a fondamento dell'attività di pianificazione sia posta una ricostruzione dello stato del territorio al momento nel quale detta attività si avvia (stato di fatto) nonché un'analisi dell'andamento, delle dinamiche evolutive delle situazioni accertate (processo evolutivo). Tale ricostruzione non deve limitarsi ad una attività di tipo accertativo, ma deve spingersi ad una valutazione tecnico discrezionale delle risorse, delle opportunità, e dei fattori di criticità che lo caratterizzano (valutazione del territorio). Tale attività di analisi e di valutazione dei dati informativi sul territorio deve portare ad una ricostruzione 'organica', che colga, in modo sintetico e unitario, le interazioni tra i vari sistemi e fattori che connotano il territorio”<sup>20</sup>.

Oltre ad essere uno degli elaborati costitutivi del piano, il quadro conoscitivo viene richiesto per tutti gli strumenti di pianificazione generale (regionale, provinciale, comunale), o settoriale<sup>21</sup>.

---

<sup>20</sup> Punto 2 Delibera Consiglio Regionale n° 173, 2001.

<sup>21</sup> Il quadro conoscitivo per i piani di settore costituisce integrazione ed approfondimento del quadro conoscitivo del piano generale, limitatamente alle tematiche proprie del settore di competenza. Punto 2, comma 2, Delibera Consiglio Regionale n° 173, 2001.

Nei contenuti essenziali del quadro conoscitivo devono anche essere formulati i limiti alle trasformazioni del territorio e al suo utilizzo, prendendo in considerazione le caratteristiche morfologiche e geologiche dei suoli, la presenza di fattori di rischio ambientale connessi con la vulnerabilità delle risorse naturali, la presenza di uno specifico interesse pubblico alla difesa del suolo, la sicurezza idraulica e la tutela dei valori paesaggistici, culturali e naturalistici del territorio.

La Direttiva 173, 2001, definisce dettagliatamente i sistemi che la pianificazione deve considerare nella costruzione del quadro conoscitivo:

- Sistema economico e sociale
- Sistema naturale e ambientale
- Sistema territoriale, suddiviso in:
  - Sistema insediativo
  - Sistema delle infrastrutture per la mobilità
  - Sistema del territorio rurale
- Sistema della pianificazione.

La definizione di ognuno di questi sistemi, e dei molti sottosistemi che la Delibera individua, sono definiti negli allegati della L.R. 20/00, mentre nell'atto di indirizzo vengono delineate tutte le componenti che devono essere analizzate e valutate per i diversi sistemi.

## **2) Valutazione della Sostenibilità Ambientale e Territoriale dei piani (VALSAT)**

L'articolo 5 della L.R. 20/00 è di fondamentale importanza in quanto prevede la valutazione ambientale e territoriale (VALSAT) per assicurare la sostenibilità ambientale e territoriale degli strumenti di pianificazione.

Essa trova esplicita definizione nella Delibera 173, in cui la VALSAT si configura come *“[...] un momento del processo di pianificazione che concorre alla definizione delle scelte di piano. Essa è volta ad individuare preventivamente gli effetti che derivano dall'attuazione delle singole scelte di piano e consente, di conseguenza, di selezionare tra le possibili soluzioni alternative quelle maggiormente rispondenti ai predetti obiettivi generali del piano. Nel contempo, la VALSAT individua le misure di pianificazione volte ad impedire, mitigare o compensare l'incremento delle eventuali criticità ambientali e territoriali già presenti e i potenziali impatti negativi delle scelte operate.*

La procedura è dunque orientata a fornire elementi conoscitivi e valutativi per la formulazione delle decisioni definitive del piano e consente di documentare le ragioni poste a fondamento delle scelte strategiche, sotto il profilo della garanzia della coerenza delle stesse con le caratteristiche e lo stato del territorio.

Questo significa che la VALSAT è la tappa fondamentale per ogni piano. Tramite essa si definiscono gli effetti che le scelte del piano possono avere sul territorio, e quindi consente di individuare le possibili soluzioni alternative.

Questo è un approccio fondamentale ed innovativo nel campo della pianificazione, in quanto il piano può rappresentarsi con diverse alternative possibili: Esse, attraverso la VALSAT, possono dimostrare quale sia il livello di sostenibilità ambientale che sono in grado di raggiungere (bilanci ambientali).

Un altro aspetto molto importante espresso dalla Delibera 173 è il seguente *“La valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale per essere efficace deve svolgersi come un processo iterativo, da effettuare durante l'intero processo di elaborazione del piano”*<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> Punto 3 Delibera Consiglio Regionale n° 173, 2001.

Vengono quindi definiti, al punto 3 comma 2, i contenuti essenziali della VALSAT, la quale “[...] è elemento fortemente innovativo della legge regionale e non può prescindere da una necessaria fase di sperimentazione. La definizione dei contenuti essenziali della valutazione preventiva è pertanto orientata alla valutazione degli elementi essenziali che garantiscano l’efficacia e la coerenza delle procedure, ma che permettano anche la possibilità di promuovere una sperimentazione e flessibilità operativa”.

La Delibera elenca le diverse informazioni e i dati che bisogna acquisire, o i vari obiettivi che si devono definire, nelle fasi del processo di formazione del piano; definisce poi che la VALSAT deve valutare, ovvero “ [...] gli effetti sia delle politiche di salvaguardia sia degli interventi significativi di trasformazione del territorio previsti dal piano, tenendo conto delle possibili alternative (individuazione degli effetti del piano); individua le misure atte ad impedire gli eventuali effetti negativi ovvero quelli idonei a mitigare, ridurre o compensare gli impatti delle scelte del piano [...] (localizzazioni alternative o mitigazioni) [...]”<sup>23</sup>.

### **3) Concertazione nel processo di pianificazione: la Conferenza e L’Accordo di Pianificazione**

Nella delibera vengono poi esplicitati i contenuti della conferenza di pianificazione e del documento preliminare.

La prima, in particolare, ha l’obiettivo di realizzare la concertazione tra le amministrazioni attraverso “[...] l’integrazione delle diverse competenze e la ricerca della condivisione degli obiettivi generali e delle scelte strategiche del piano [...]”<sup>24</sup>.

La conferenza è quindi un momento di confronto tra tutti i soggetti coinvolti<sup>25</sup>, in cui l’amministrazione comunale espone il lavoro svolto e sul quale i diversi soggetti partecipanti possono formulare quesiti, ad esempio, in merito alla tipologia delle analisi presenti nel quadro conoscitivo e alla successiva fase di valutazione delle stesse.

### **4) Documento Preliminare**

Il documento preliminare è invece l’atto di contenuto pianificatorio che l’amministrazione precedente deve redigere per lo svolgimento della conferenza di pianificazione. La funzione del documento preliminare è quella di “[...] fornire alle amministrazioni partecipanti alla conferenza una illustrazione dei contenuti fondamentali che l’amministrazione precedente intende dare allo strumento in corso di elaborazione.

L’art. 14, comma 2 (L.R. 20/00), individua gli elementi costitutivi del documento preliminare:

*Nelle indicazioni in merito agli obiettivi generali che si intendono perseguire con il piano ed alle scelte strategiche di assetto del territorio, tenendo conto delle previsioni degli strumenti di pianificazione di livello sovraordinato;*

*Nell’individuazione di massima dei limiti per lo sviluppo sostenibile del territorio.*

*Le scelte di piano devono essere assunte in riferimento al quadro conoscitivo. Il documento preliminare, in quanto momento del processo di pianificazione, deve infatti garantire la coerenza tra le caratteristiche e lo stato del territorio e gli interventi di trasformazione previsti (art. 3, comma 1, LR. 20/00)”.*

Nel punto 5 della Delibera vengono definiti tutti i contenuti del documento preliminare a livello provinciale, comunale, o di piano di settore.

Esso viene inteso come l’insieme di dati, relazioni, e cartografie organizzati in modo razionale al fine di consentire una maggiore efficacia della conferenza di pianificazione.

---

<sup>23</sup> Punto 3, comma 2.

<sup>24</sup> Punto 4, comma 1.

<sup>25</sup> Elencati nel comma 2, punto 4, Modalità di svolgimento della conferenza di pianificazione.



## **2.4. Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 giugno 2001, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.**

La recente Direttiva europea (2001/42/CE) conferma la validità dell'impostazione metodologica della legge regionale 20/2000.

Essa rappresenta la risposta istituzionale a quanto auspicato già negli anni '80 dalla Commissione Weber, ovvero alla necessità di sottoporre a valutazione non solo i progetti, ma anche i piani, in modo da intervenire efficacemente già a monte del processo di localizzazione delle attività umane.

La Direttiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente afferma in proposito che *"(1) [...] la politica della Comunità in materia ambientale contribuisce, tra l'altro, a perseguire gli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali e che essa deve essere fondata sul principio della precauzione. L'articolo 6 del trattato stabilisce che le esigenze connesse con la tutela dell'ambiente devono essere integrate nella definizione delle politiche e delle azioni comunitarie, in particolare nella prospettiva di promuovere lo sviluppo sostenibile"*<sup>26</sup>.

E ancora che *"(2) Il quinto programma comunitario di politica e azione a favore dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile 'Per uno sviluppo durevole e sostenibile' [...] ribadisce l'importanza di valutare i probabili effetti di piani e programmi sull'ambiente"*<sup>27</sup>.

La Direttiva riconosce, quindi, la necessità di valutare gli effetti di piani e programmi per poterne tenere conto nella redazione degli stessi. Infatti *"(17) Il rapporto ambientale e i pareri espressi dalle autorità interessate e dal pubblico, nonché i risultati delle consultazioni transfrontaliere dovrebbero essere presi in considerazione durante la preparazione del piano o del programma e prima della sua adozione o prima di avviare l'iter legislativo"*<sup>28</sup>.

Viene posto l'accento anche su un altro problema spesso emergente nella tutela ambientale, ovvero la dimensione spaziale degli effetti ambientali di un programma, non identificabili nella maggior parte dei casi con i confini amministrativi. Si tratta, cioè, di problematiche i cui effetti, per la specifica struttura del sistema ambientale, devono essere studiati rispetto un opportuno ambito per una loro corretta valutazione e gestione.

La Direttiva parla di confronti transfrontalieri, ma va da sé che l'osservazione vale anche in ambiti appartenenti al medesimo Stato, ma sotto il governo di diversi soggetti amministrativi *"(6) I diversi sistemi di valutazione ambientale operanti nei diversi Stati membri dovrebbero prevedere una serie di norme procedurali comuni necessarie a contribuire ad un elevato livello di protezione dell'ambiente"*<sup>29</sup>.

Inoltre *"(7) [...] i sistemi di valutazione ambientale di piani e programmi applicati nella Comunità dovrebbero garantire adeguate consultazioni transfrontaliere quando l'attuazione di un piano o programma in preparazione in uno Stato membro potrebbe avere effetti significativi sull'ambiente di un altro Stato membro."*<sup>30</sup>.

Ancora *"(8) Occorre pertanto intervenire a livello comunitario in modo da fissare un quadro minimo per la valutazione ambientale che sancisca i principi generali del sistema*

---

<sup>26</sup> Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001, Pubblicata nella G.U.C.E. n° L 197 del 21 luglio 2001.

<sup>27</sup> Ibidem

<sup>28</sup> Ibidem

<sup>29</sup> Ibidem

<sup>30</sup> Ibidem

*di valutazione ambientale e lascia agli stati membri il compito di definire i dettagli procedurali tenendo conto del principio di sussidiarietà.*"<sup>31</sup>.

Vi è un'ulteriore affermazione nella Direttiva che ribadisce la necessità di condurre valutazioni, e quindi piani e programmi, che consentano una più efficace gestione della questione ambientale e dell'uso delle risorse. Si sottolinea, infatti, l'importanza di collaborazione con le imprese, e quindi con il mondo produttivo, e l'opportunità di adottare strumenti operativi che consentano collaborazione con quegli attori dello sviluppo più direttamente coinvolti nella questione <sup>32</sup>.

Vi è un altro punto dalla Direttiva che è già disciplinato molto chiaramente anche nella legge dell'Emilia-Romagna, ove *"(3) [...] richiede alle parti di integrare, per quanto possibile e appropriato, la conservazione e l'uso sostenibile della biodiversità nei piani e nei programmi settoriale e intersettoriali."*<sup>33</sup>.

Infatti la L.R. 20/00 rimanda ai piani di settore l'approfondimento delle competenze specifiche.

---

<sup>31</sup> Ibidem

<sup>32</sup> A questo proposito altre sono le direttive comunitarie nate su questo principio, si tratta ad esempio del regolamento per l'adesione volontaria delle organizzazioni a sistemi di gestione ambientali (Regolamento per l'adesione volontaria n° 761/2001 del 19 marzo 2001 su "Adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS)" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale L 114 del 24 aprile 2001).

<sup>33</sup> Ibidem

## 3. La struttura del modello di VALSAT

### 3.1. L'individuazione delle componenti ambientali

La definizione degli elementi del territorio che necessitano di essere indagati rappresenta una delle fasi più delicate e importanti in un modello di valutazione ambientale dei processi pianificatori.

La selezione delle componenti ambientali può essere effettuata sulla base di riferimenti normativi, come ad esempio una legge regionale<sup>34</sup>, oppure utilizzando le oramai consolidate esperienze nella elaborazione degli studi di impatto ambientale, le cui normative di riferimento elencano chiaramente una serie di componenti ambientali utili per rappresentare un determinato territorio.

Come ricorda Steiner<sup>35</sup> in un territorio è sempre possibile individuare tre sistemi, quali quello biotico (come flora, fauna), abiotico (come acque, aria, geologia) e umano (come economia, sociologia, urbanistica). Ognuna di queste componenti può essere poi rappresentata attraverso indicatori sintetici, utilizzando i *quattro principi dell'analisi ambientale*<sup>36</sup>, secondo cioè un approccio ecosistemico, tridimensionale, per flussi ecologico-energetici e per carrying capacity.

L'analisi preliminare costituisce il momento in cui avviene il primo approccio con la realtà ambientale oggetto della pianificazione territoriale, il cui compito è di restituire una fotografia del territorio. Ad una tradizionale indagine del territorio basata sulla descrizione dei diversi aspetti che lo caratterizzano, viene affiancata l'analisi condotta destrutturando l'ambiente nelle diverse componenti ambientali, la quale permette di comprendere le dinamiche specifiche delle risorse del luogo ai fini di una Valutazione Ambientale Strategica dei processi pianificatori.

In questo contesto il *fattore tempo* rappresenta un elemento determinante, in quanto la conoscenza delle ricadute ambientali delle trasformazioni urbanistiche avvenute negli anni consente di valutare se i processi evolutivi si sono mossi nella direzione del miglioramento o, viceversa, del peggioramento dei parametri ambientali.

Nel presente lavoro la selezione delle componenti da indagare, per definire un quadro conoscitivo, è stata effettuata a partire da quelle elencate nella L.R. 20/2000, e comprende sia gli aspetti tipicamente urbanistici (economici, sociali, culturali, insediativi), sia quelli biotici e abiotici. Ad esse, ovviamente, possono aggiungersi, come per comune, componenti peculiari di quel dato sistema ambientale.

Un altro importante documento di riferimento è costituito dalle Linee guida per la VAS<sup>37</sup> del Ministero dell'Ambiente, che definisce, per ogni componente gli indicatori di stato, gli indicatori di processo e gli obiettivi.

---

<sup>34</sup> La Legge quadro urbanistica della Regione Emilia Romagna, n. 20/2000 e successiva Delibera del consiglio regionale 4 aprile 2001, n°173, indica chiaramente quali sono i sistemi e le componenti ambientali da analizzare.

<sup>35</sup> Steiner F. 1994, *Costruire il paesaggio*, McGraw-Hill, Milano

<sup>36</sup> G. Campeol (a cura di), 1994, *La pianificazione nelle aree ad alto rischio ambientale*, Franco Angeli, Milano.

<sup>37</sup> Ministero dell'Ambiente, "Linee guida per la valutazione ambientale strategica (VAS)", Supplemento al mensile *L'ambiente informa* n°9, 1999.

In sintesi, l'individuazione dei Sistemi, delle Componenti e dei relativi indicatori per la definizione del modello di VALSAT è avvenuta seguendo tre riferimenti principali:

- le diverse esperienze in letteratura;
- il modello DPSIR (*determinant i - pressioni- stato - risposte*)<sup>38</sup>;
- la Direttiva 2001/42/CE;
- la legge 20/2000 e la successiva direttiva regionale n. 173 del 4 aprile 2001.

### **3.2. La selezione degli indicatori sintetici**

L'enorme numero di indicatori ambientali, relativi alle diverse componenti ambientali, segnalati a più riprese da diversi organismi nazionali e internazionali (OCDE, ONU, UNESCO, ecc) come strategici per permettere una ricognizione più completa possibile dello stato dell'ambiente, necessita in fase operativa di essere ridotto, ai fini di rendere applicabile un modello di Valutazione Ambientale Strategica. Quest'ultimo, infatti, deve tradursi in uno strumento il più semplice possibile, al fine di essere facilmente applicato dagli Enti locali e dai professionisti impegnati nella redazione dei piani.

Una delle tendenze consolidate, d'altra parte, è quella di cercare di indagare nel modo più approfondito possibile le dinamiche ambientali di un dato territorio, includendo una grande quantità di indicatori di origine diversa, in base alla presunzione che, aumentando il numero delle informazioni, diventi più chiaro il quadro dell'organismo ambientale e la sua gestione.

In realtà, ai fini della valutazione ambientale, è più importante la scelta oculata di un limitato numero di indicatori aventi un effetto strategico nelle trasformazioni, che la ricostruzione di un quadro informativo ridondante (spesso confuso e di difficile gestione).

La scelta degli indicatori deve, allora ricadere tra quelli che sono in grado di rappresentare singolarmente, o in combinazione con altri parametri, gli aspetti strategici dell'organismo ambientale. Ai fini di una reale operatività gli indicatori non dovrebbero, inoltre, essere troppo complessi, né troppo costosi da rilevare.

### **3.3. Tipologie di indicatori e criteri per la loro valutazione**

Le esperienze effettuate hanno permesso di raggruppare gli indicatori in quattro macrocategorie, ciascuna delle quali consente un differente tipo di valutazione :

- indicatore quantitativi con standard di legge;
- indicatori quantitativi senza standard di legge;
- indicatori qualitativi (con eventuali elementi quantitativi);
- indicatori cartografici (Map Overlay).

---

<sup>38</sup>Modello proposto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente e ripreso dal Ministero dell'Ambiente nelle "Linee guida per la valutazione ambientale strategica (VAS)", Supplemento al mensile *L'ambiente informa* n°9, 1999.

### **A. Indicatori quantitativi con standard di legge**

Gli indicatori con soglia fanno riferimento ai dati quantitativi confrontabili con una soglia definita per legge. Questi indicatori consentono di conoscere, anche attraverso la ricostruzione di trend storici, la qualità delle componenti ambientali che sono monitorate secondo procedure standardizzate di legge, ad esempio Aria ed Acqua.

Per questi indicatori, strategici per la salute umana e quindi al primo livello di gerarchia di sensibilità, è possibile effettuare una valutazione quantitativa, con possibilità di calcolare il grado di sostenibilità; la soglia in grado di definire la demarcazione tra i due ambiti, e quindi definire una soglia di sostenibilità, è rappresentato proprio dal limite di legge.

Per la valutazione si fa riferimento a tre criteri principali:

- l'indicatore viene definito positivo (+) se i suoi valori sono al di sotto dei limiti di legge, negativo (-) se sono al di sopra degli stessi;
- il range per la valutazione della sostenibilità viene definito attraverso 539 intervalli positivi e 5 negativi, utilizzando il limite di legge come punto zero;

La rappresentazione del trend storico dell'indicatore attraverso il grafico lineare consente di calcolare la sostenibilità attraverso l'individuazione del differenziale tra i due valori nei diversi anni considerati (incremento/diminuzione percentuale).

### **B. Indicatori quantitativi senza standard di legge**

Per tali indicatori, privi di una soglia di legge capace di delimitare gli ambiti della sostenibilità e insostenibilità, è comunque possibile effettuare una valutazione quantitativa sulla base di specifici criteri, quali una soglia fisica definita *ad hoc* (ad esempio il consumo di suolo, la portata di acqua potabile, la capacità di depurazione dei reflui, ecc), prevalentemente senza la definizione del grado di sostenibilità.

Essi possono trovare un riferimento significativo anche nella capacità di carico del sistema cui sono riferiti (per esempio il consumo dell'acqua, rapportato alla portata totale dell'acquedotto capace di soddisfare la richiesta di questa risorsa). La scelta della soglia dipende, quindi, necessariamente dall'indicatore specifico.

La rappresentazione degli indicatori può essere effettuata tramite grafici lineari, istogrammi, diagrammi a torta, ecc. Ad esempio, per la rappresentazione del trend della popolazione il grafico lineare è quello che meglio rappresenta l'andamento, mentre il trend di incremento o di diminuzione delle industrie, suddivise per settore di attività, può essere efficacemente rappresentato attraverso istogrammi.

### **C. Indicatori qualitativi (con eventuali elementi quantitativi)**

Trattasi di indicatori quali-quantitativi, non essendo confrontabili con dati quantitativi o soglie che non possono essere quantificati numericamente, rivestono ugualmente una grande utilità ai fini della valutazione, in quanto capaci di rappresentare le trasformazioni avvenute in un dato territorio (ad esempio nella componente paesaggio).

Per questi indicatori non è, quindi, possibile definire di un grado di sostenibilità. Essa, tuttavia, è comunque definibile attraverso procedure di confronto delle trasformazioni (sì/no), con la simulazione anche di diversi scenari di sviluppo futuro.

Il Paesaggio rappresenta, quindi, un tipico indicatore che, attraverso la rappresentazione di serie storiche, mette in evidenza in modo molto efficace le trasformazioni, avvenute nel tempo, degli elementi che costituiscono espressione dell'identità del luogo. Una opportuna ricerca iconografica può consentire l'individuazione di punti di vista (coni

---

<sup>39</sup> Tale suddivisione è assolutamente convenzionale, tuttavia essa riprende quella utilizzata dai biologi per la definizione della qualità delle acque. Queste 5 categorie, inoltre, consentono di rappresentare le seguenti valutazioni qualitative: molto alto, alto, medio, basso, molto basso.

ottici) storicizzati, secondo diversi livelli di percezione: da monte a valle, dalla città verso la campagna e dalla campagna verso la città, ecc.

Un'analisi del paesaggio può, inoltre, fornire indicazioni sulle evoluzioni future, a fronte di determinati nuovi interventi previsti dal piano (nuove edificazioni, nuova viabilità, ecc.).

La componente paesaggio può essere analizzata e valutata secondo due parametri fondamentali:

- "estetico-culturale" (tenendo quindi a riferimento la storicità, intesa come memoria dei luoghi);
- "sostanziale" (intendendo il paesaggio come "contenitore di ecologie").

A tal fine nel capitolo 8, viene presentata una modalità di lettura del paesaggio ai fini della valutazione ambientale di un piano.

#### **D. Indicatori cartografici (Map Overlay)**

Gli indicatori cartografici si definiscono attraverso la tecnica della Map-Overlay, ovvero della sovrapposizione di più carte tematiche. Incrociando i vari tematismi è possibile avere subito un riscontro delle criticità che emergono sul territorio.

È possibile, ad esempio, sovrapporre la carta del dissesto con la carta dell'uso del suolo reale, verificando l'ubicazione delle zone residenziali o delle zone produttive, oppure con la carta della vulnerabilità del territorio o delle aree a rischio di esondazione. È possibile, inoltre, incrociare la localizzazione delle industrie a rischio di incidente, con i tre vettori sensibili, quali l'acqua (andamenti delle falde, localizzazione dei pozzi, corsi d'acqua superficiali limitrofi), l'aria (andamento dei venti dominanti) e il suolo (carta della vulnerabilità).

La valutazione, in questo caso, si tradurrà in un *giudizio di compatibilità (sì/no)* delle trasformazioni insediate con le caratteristiche del territorio, o degli insediamenti presenti.

Grazie all'analisi e alla valutazione dei trend delle quattro macrocategorie di indicatori è possibile ricostruire il quadro dell'utilizzo di una risorsa negli anni, e capire se le passate trasformazioni del territorio hanno migliorato o peggiorato il sistema ambientale.

In tal senso il concetto di sostenibilità non può essere inteso come il raggiungimento *tout-court* di un valore definito *a priori*, bensì deve essere inteso come il miglioramento nel tempo dei valori di un dato indicatore ambientale.

La valutazione di detto trend è legata alla definizione di un valore di riferimento (una soglia), il quale consente, in prima battuta, di suddividere l'ambito della sostenibilità da quello dell'insostenibilità. Come già esplicitato, è possibile effettuare questa operazione solo per gli indicatori di tipo A e B.

L'andamento dei trend, tuttavia, può essere influenzato non solo dalle azioni di trasformazione del territorio di tipo endogeno (come, ad esempio, gli effetti derivanti da un piano urbanistico comunale), ma anche da fattori esogeni al territorio di riferimento, quali l'introduzione di una nuova legislazione ambientale, il mutamento del microclima locale o la realizzazione di opere infrastrutturali prodotte da politiche a scala più vasta (provinciale, regionale, nazionale, comunitario) rispetto all'ambito di riferimento.

### **3.4. Gerarchia degli indicatori**

Si ritiene fondamentale definire una gerarchia di importanza delle quattro tipologie degli indicatori individuate nella fase analitica (indicatore quantitativi con standard di legge; indicatori quantitativi senza standard di legge; indicatori qualitativi con eventuali elementi

quantitativi; indicatori cartografici), in relazione alla dimensione geografica dell'Ente locale (popolazione *in primis*) e alla disponibilità di dati ufficiali.

Un primo livello gerarchico risulta essere caratterizzato da indicatori quantitativi con standard di legge e da indicatori cartografici, i quali devono essere, in linea di massima, analizzati e valutati da tutti gli Enti locali, in quanto rappresentano le informazioni strategiche di base, legate anche agli aspetti sanitari.

E' indiscutibile, infatti, che la componente umana (e i suoi aspetti sanitari) si rappresenta su un livello di *sensibilità* (funzione della *fragilità intrinseca* e della *vulnerabilità potenziale* intesa come probabilità statistica di essere impattata) decisamente superiore ad ogni altra componente ambientale.

Un secondo livello è caratterizzato da indicatori quantitativi senza standard di legge e indicatori qualitativi con eventuali elementi quantitativi, la cui individuazione può essere concordata con l'Amministrazione Provinciale, in quanto di valore strategico inferiore.

Ciò significa che per piccole entità territoriali risulta sufficientemente significativa una analisi dei trend degli indicatori appartenenti al primo livello, mentre per entità territoriali più vaste anche l'analisi degli indicatori appartenenti al secondo livello (i quali consentono un'indagine più ampia) diverrà indispensabile.

### **3.5. Contabilizzazione ambientale**

La *Scheda* consente di effettuare una contabilizzazione delle trasformazioni ambientali, fatto questo che risponde a uno degli obiettivi fondamentali contenuti in molte raccomandazioni di Organismi internazionali e in norme giuridiche locali e nazionali.

La definizione del quadro ambientale di un determinato ambito territoriale non può, infatti, essere effettuata in maniera generica o enunciata in modo apodittico, ma abbisogna di un preciso apparato informativo, tale da consentire una vera diagnosi ambientale sulla quale costruire strategie ambientalmente sostenibili.

La pianificazione territoriale urbanistica, pur riconoscendo la necessità di disporre di un apparato analitico di tipo ambientale, tuttavia ancora non riesce ad ordinare lo stesso in un quadro organico, razionale e coerente con le scelte di piano.

La contabilizzazione ambientale, attraverso la definizione di bilanci e saldi finali dei trend degli indicatori, rappresenta quindi un passaggio fondamentale per definire le dinamiche evolutive (con riferimento ad almeno due step storici) di un dato territorio.

Essa, in realtà, è possibile solo per gli indicatori quantitativi (tipo A e B), oggetto di valutazione quantitativa.

Gli altri indicatori (tipo C e D) hanno invece la funzione di rappresentare le trasformazioni, in modo da rendere esplicite, al decisore pubblico e alla popolazione, le trasformazioni territoriali avvenute e le loro ricadute ambientali.

Le matrici costituiscono un efficace strumento capace di rappresentare il quadro sintetico del grado di sostenibilità della realtà analizzata, e di definire un bilancio e saldo ambientale. Dette matrici possono anche essere utilizzate efficacemente per definire la Carrying Capacity Ecologica ed Economica di interventi urbanistici quali piani industriali, piani di recupero urbano, ecc.

La definizione del quadro conoscitivo ambientale, attraverso la contabilizzazione dei trend degli indicatori, consente, inoltre, di effettuare una verifica sui fattori di pressione che influenzano gli stessi. Questo passaggio è di rilevante portata per tentare di correlare le trasformazioni ambientali con precisi interventi effettuati nel territorio (fattori di pressione). Si tratta, cioè, di riconoscere un possibile rapporto causa-effetto tra le

principali funzioni urbanistiche insediate, nel tempo, in un territorio e la modificazione di determinati indicatori ambientali.

Il modello elaborato, quindi, presuppone che il quadro informativo ambientale sia capace di esplicitare e rendere trasparenti le trasformazioni nel territorio, con l'obiettivo di costruire un tavolo di condivisione delle trasformazioni avvenute e di indicare le strategie per costruire strumenti pianificatori sostenibili.

In tal senso i possessori dei dati ambientali, siano essi gli Enti locali stessi, che le ARPA, le ASL, ecc., devono contribuire in modo fattivo al reperimento e all'interpretazione degli stessi, nella logica di costruire una vera diagnosi dello stato dell'ambiente.

### **3.6. Gli obiettivi di qualità e le raccomandazioni ambientali**

La *Scheda* permette l'individuazione di obiettivi di qualità attraverso la definizione di *raccomandazioni ambientali* che si esplicitano in azioni coerenti con il quadro conoscitivo ambientale.

Tali obiettivi generali vengono desunti dalla normativa regionale e nazionale, o da obiettivi più specifici della pianificazione contenuti in Piani di settore provinciali, regionali o ancora nelle raccomandazioni del Ministero dell'Ambiente, dell'UNESCO, dell'ONU e delle eventuali Agende 21 locali.

Nei processi di pianificazione l'individuazione di obiettivi di tipo ambientale si traduce, spesso, in un esercizio di raccolta di documentazione di varia natura, rispetto alla quale vengono ipotizzate tutta una serie di possibili azioni, nessuna delle quali, però, riesce a concretizzarsi in un reale obiettivo di piano.

Attraverso la *Scheda* vengono selezionati quegli obiettivi ambientali credibilmente raggiungibili in quel particolare ambito di riferimento.

Non è detto che, affinché un piano sia sostenibile, esso debba necessariamente raggiungere un numero molto elevato di obiettivi ambientali, in quanto, a seconda delle caratteristiche dell'ambito geografico di riferimento, può essere sufficiente che esso realizzi un numero pur limitato di obiettivi, i quali però debbono risultare strategici.

Va ricordato, peraltro, che lo strumento urbanistico ha, per sua natura, dei limiti precisi e non può essere caricato di funzioni che giuridicamente e tecnicamente non gli appartengono. In questo senso va rifiutata l'idea di considerare lo strumento pianificatorio come l'unico contenitore<sup>40</sup> nel quale individuare le strategie di sviluppo sostenibile, poiché vi sono anche altri strumenti capaci di definire performance ambientali.

In tal senso la *Scheda* individua quattro contenitori strategici in cui esplicitare le azioni coerenti con la valutazione ambientale del quadro conoscitivo, denominati *Politiche*, *Pianificazione*, *Opere pubbliche* e *Partecipazione*.

La disaggregazione delle azioni coerenti con la valutazione ambientale si è resa necessaria in quanto la stessa - per sua definizione - indaga, attraverso le componenti e i relativi indicatori, la complessità ambientale di un determinato territorio. Ne consegue che le azioni possibili sono, come visto, riconducibili ad ambiti diversi.

Come già ricordato, il piano ha propri limiti e si estrinseca attraverso le norme urbanistiche che diventano un vero e proprio quadro giuridico vincolante. Ebbene, non tutte le azioni

---

<sup>40</sup> Nel periodo tra gli anni '70 e '80 vi fu una vera rincorsa ad enfatizzare lo strumento urbanistico come l'unico capace di contenere tutte le strategie "buone" per il governo delle trasformazioni territoriali, da contrapporre ad altri magari di origine privata portatori di strategie "cattive". Questo perverso atteggiamento ha generato più danni che benefici finendo per delegittimare lo stesso strumento pianificatorio.



ambientalmente coerenti con le valutazioni ambientali sono traducibili in precise ed efficaci norme urbanistiche.

Solo una parte delle azioni sostenibili proponibili può, in effetti, tradursi in norme urbanistiche, mentre molte altre possono trovare collocazione in altri campi di azione con influenze dirette nelle trasformazioni del territorio.

Si pensi, ad esempio, ad un aumento dell'inquinamento atmosferico rispetto all'indicatore ozono; le azioni coerenti con questa valutazione possono concretizzarsi nella modificazione del combustibile dei mezzi di trasporto pubblico di un comune, nella pianificazione di un nuovo Piano del Traffico, nella realizzazione di un tunnel o nella riduzione dell'inquinamento di origine industriale. Si tratta, quindi, di quattro azioni che vanno collocate in quattro contenitori diversi per specificità, gradi di libertà e forza normativa.

Modificare il tipo di combustibile dei mezzi di trasporto pubblico è, infatti, un'azione di *politica energetica* che un'amministrazione può attivare nei confronti della società di gestione dei trasporti pubblici, ma non può essere ricondotta nelle norme di piano.

La predisposizione di un Piano del traffico è, invece, una azione di tipo *pianificatorio*, e come tale deve rientrare nella elaborazione del piano.

Così la realizzazione di un tunnel, quando è precisamente indicato nei suoi aspetti progettuali, pur indicato nel piano, trova autonoma attivazione nel programma delle *Opere pubbliche*.

La diminuzione dell'inquinamento prodotto da un'area industriale, i cui singoli impianti sono a norma di legge, può infine essere realizzata attraverso processi di partecipazione pubblica, come le registrazioni EMAS.

### **3.7. Verifica della coerenza delle azioni del Piano Struttura Comunale**

Lo strumento urbanistico si avvale di strumenti di zonizzazione e di norme di regolamentazione delle trasformazioni urbane e territoriali, oltre allo strumento programmatico della Relazione, nella quale vengono indicati gli obiettivi dello sviluppo futuro.

Ai fini della verifica della coerenza del piano con le possibili azioni scaturite dall'apparato valutativo è innanzitutto necessario collocare le indicazioni programmatiche e le norme tecniche di attuazione all'interno dei quattro contenitori strategici

Attraverso un'operazione di semplificazione terminologica e di aggregazione di azioni è possibile, quindi, riempire i quattro contenitori con le azioni previste dal piano.

Questa operazione può essere effettuata in fase di valutazione *in itinere* o *ex post* del piano.

Nella fase di elaborazione del piano tutto ciò consente di valutare e modificare contestualmente l'apparato normativo prima della definitiva approvazione dello strumento pianificatorio, attivando anche interessanti processi di partecipazione pubblica ad esempio con i soggetti portatori di interessi consolidati.

Di contro, quando si è nella fase di valutazione *ex post* di un piano, è possibile confrontare gli effetti di ambientali prodotti dal piano con gli obiettivi di sostenibilità emersi dalla valutazione del quadro ambientale.

## 4. La struttura della “Scheda operativa di VALSAT”

La *Scheda Operativa* elaborata rappresenta in modo sintetico lo stato dell'ambiente di un determinato Comune, e gli scenari che scaturiscono dalle previsioni di Piano.

Essa si rappresenta come l'applicazione pratica del modello generale di VALSAT da parte dei comuni e dovrebbe consentire di raggiungere i seguenti obiettivi principali:

- mettere a disposizione del decisore pubblico, a scala comunale, provinciale e regionale, oltre che della popolazione locale, un quadro informativo, organico e sintetico, sullo stato dell'ambiente;
- strutturare in modo permanente un rapporto di collaborazione con le strutture depositarie dei dati ambientali, come l'ARPA, le ASL, i Consorzi di Bonifica, le AATO, etc. e la provincia stessa, per la restituzione delle informazioni in modo semplice, codificato e immediatamente utilizzabili per la redazione della VALSAT.

E' necessario osservare che i soggetti che deputati a compilare la *Scheda operativa* (liberi professionisti e/o amministrazione pubblica), nel processo di VALSAT, devono affrontare tre momenti di elaborazione:

- il primo di sistematizzazione di dati ambientali richiedendoli agli enti depositari degli stessi (che a regime dovrebbero fornirli secondo le caratteristiche utili ad essere inseriti nella Scheda Operativa), senza alcuna nuova analisi ad hoc;
- il secondo di valutazione dei dati ambientali, a seconda della tipologia degli indicatori, con l'aiuto del soggetto pubblico possessore del dato (es. ARPA);
- il terzo di definizione delle azioni che possono essere direttamente contenute nello strumento pianificatorio, costruendo un processo di coerenza tra le analisi, le valutazioni e gli obiettivi ambientali dichiarati.

E' l'ultimo momento che richiede, a chi deve predisporre la VALSAT, un livello significativo di elaborazione intellettuale nel tradurre le analisi, le valutazioni in azioni pianificatorie coerenti con gli obiettivi ambientali dichiarati.

Va ribadito, inoltre, che la *Scheda Operativa* deve essere intesa come un momento di sintesi di informazioni di diversa origine, e non come un momento di ricerca *ex novo* di dati ambientali. Infatti essa deve essere compilata attingendo alle fonti del dato (ARPA, ASL, Consorzi di Bonifica, AATO, la Regione) con modalità preventivamente concordate con l'Ente pubblico.

In questo caso è fondamentale che i possessori dei dati, grazie alla loro esperienza e capacità, da un lato elaborino i dati anche in funzione della *Scheda Operativa*, e dall'altro assumano anche un ruolo di aiuto nel processo di traduzione delle valutazioni ambientali in indicazioni di piano.

E' questo un passaggio fondamentale per far sì che l'elaborazione della VALSAT non diventi una artata occasione per complicare (con incrementi di costo eccessivi e non giustificati) l'elaborazione delle diverse fasi della strumentazione urbanistica comunale, in ottemperanza alla LR 20/2000.

Nella *Scheda Operativa* una fase fondamentale è costituita dalla definizione degli obiettivi ambientali, compito che spetta agli organi pubblici, Comuni e ARPA *in primis*, i quali devono dichiarare in modo esplicito quali sono le performance ambientali che intendono raggiungere.

Il percorso metodologico per la valutazione della sostenibilità ambientale è costituito da tre momenti principali, ovvero dall'analisi, dalla valutazione e dalla verifica di sostenibilità. Detto percorso prevede il monitoraggio continuo, cioè la costante e puntuale verifica dei processi di trasformazione territoriale previsti dal piano, nel corso della loro realizzazione. Uno degli obiettivi del lavoro è stato quello di definire un sistema che consenta anche la verifica futura di sostenibilità delle trasformazioni che il piano produrrà realizzando gli obiettivi che si è dato. In questo senso il monitoraggio consisterà nella ripresa delle fasi di analisi e valutazione così come organizzate nella prima fase di applicazione del modello. Tale Scheda Operativa (Tabella 1) viene strutturata in righe e colonne. I tre momenti individuati nel percorso metodologico (Analisi - Valutazione - Verifica di Sostenibilità) si articolano secondo 13 fasi operative, così strutturate:

- I) **Analisi.** La colonna è suddivisa in: Componente, Pacchetto, Tipologia, Fonte del Dato ed Indicatori:

**Componente:** si individua la componente ambientale selezionata.

**Pacchetto:** si evidenzia il tipo di inquinamento.

**Tipo. (tipologia dell'indicatore):**

**Tipo A :** indicatori **quantitativi con standard di legge** – (indicatori di carrying capacity di tipo strategico, es. NOx).

**Tipo B :** indicatori **quantitativi senza standard di legge** – (es. consumo di suolo)

**Tipo C :** indicatori **qualitativi (con parametri quantitativi)** – (es. paesaggio)

**Tipo D :** indicatori **qualitativi di tipo cartografico**– (es. carta del rischio idrogeologico)

**Fonte del Dato:** vengono riportati gli Enti presso cui sono state raccolte le informazioni.

**Indicatori.** Elenco degli indicatori selezionati per la valutazione dello stato ambientale.

- II) **Valutazione.** La colonna è suddivisa in 1° step, 2° step, e saldo. Essa rappresenta la valutazione del trend del singolo indicatore. Il primo step si riferisce al grado di sostenibilità attribuito all'indicatore nel primo anno considerato. Il secondo step è il grado di sostenibilità attribuito all'ultimo anno di analisi dell'indicatore. Il saldo costituisce di fatto la rappresentazione dell'andamento dell'indicatore nel tempo (tra 1° e 2° step).

Per il 1° e il 2° step si è utilizzata la seguente simbologia:

- n = grado "n" di sostenibilità negativo;

+ n = grado "n" di sostenibilità positivo.

Per il **saldo** la simbologia utilizzata è stata:

- n = diminuzione "n" del grado di sostenibilità

+ n = aumento "n" del grado di sostenibilità

== = andamento costante del grado di sostenibilità

- III) **Fattori di Pressione.** Evidenziano i settori che influenzano l'indicatore.

- IV) **Osservazioni.** Rappresentano una descrizione generale dell'indicatore e del suo significato, un commento alla valutazione quantitativa, evidenziando eventuali problematiche emerse, non visibili dalla valutazione quantitativa, e illustrando le dinamiche che hanno determinato o influenzato il trend degli indicatori.

**V) Obiettivi ambientali.** Si riportano gli obiettivi ambientali generali definiti a livello comunitario, nazionale, regionale e locale a tutela dell'ambiente. In base a questi obiettivi e alle valutazioni del grado di sostenibilità si individuano le azioni per raggiungere la qualità ambientale.

**VI) VII) VIII) IX) Azioni coerenti con la valutazione ambientale.** Vengono suggerite le politiche o i provvedimenti da adottare per correggere i trend negativi evidenziati o per mantenere l'eventuale buon livello di sostenibilità individuato. Tali azioni vengono riferite a quattro categorie distinte, ovvero le *Politiche*, la *Pianificazione*, le *Opere Pubbliche* e la *Partecipazione*.

**XI) XII) XIII) Azioni del PSC** Vengono elencate le previsioni del nuovo PSC e successivamente confrontate con le colonne delle Azioni coerenti con la valutazione ambientale (sempre rispetto alle quattro categorie precedentemente definite).

Dal confronto si sono espressi tre giudizi:

- **azione coerente:** congruenza tra le azioni originate dalla valutazione ambientale e quelle del PSC;
- **parziale coerenza:** parziale congruenza tra le azioni originate dalla valutazione ambientale e quelle del PSC;
- **nessuna coerenza:** difformità tra le azioni originate dalla valutazione ambientale e quelle del PSC.

## 4.1. Azioni coerenti con la valutazione ambientale

Le azioni da attuare sono frutto di valutazioni specifiche nate dalla lettura dei trend per Ferrara, ma in riferimento a obiettivi desunti dalla normativa regionale e nazionale, da Piani di settore provinciali, regionali, dalle raccomandazioni del Ministero dell'Ambiente, dall'UNESCO, dell'ONU e dalle eventuali Agende 21 locali.

Attraverso la fase valutativa vengono selezionati quegli obiettivi ambientali credibilmente raggiungibili in quel particolare ambito di riferimento.

Non è detto che, affinché un piano sia sostenibile, esso debba necessariamente raggiungere un numero molto elevato di obiettivi ambientali, in quanto, a seconda delle caratteristiche dell'ambito geografico di riferimento, può essere sufficiente che esso realizzi un numero più limitato di obiettivi, alcuni dei quali dovrebbero possibilmente risultare strategici.

Va ricordato, peraltro, che lo strumento urbanistico ha, per sua natura, dei limiti precisi e non può essere caricato di funzioni che giuridicamente e tecnicamente non gli appartengono. In questo senso va rifiutata l'idea di considerare lo strumento pianificatorio come l'unico contenitore<sup>41</sup> nel quale individuare le strategie di sviluppo sostenibile, poiché vi sono anche altri strumenti capaci di definire performance ambientali.

In tal senso la *Scheda* individua quattro contenitori strategici in cui esplicitare le azioni coerenti con la valutazione ambientale del quadro conoscitivo (*Politiche*, *Pianificazione*, *Opere pubbliche* e *Partecipazione*).

La disaggregazione delle azioni coerenti con la valutazione ambientale si è resa necessaria in quanto la stessa - per sua definizione - indaga, attraverso le componenti e i

---

<sup>41</sup> Nel periodo tra gli anni '70 e '80 vi fu una vera rincorsa ad enfatizzare lo strumento urbanistico come l'unico capace di contenere tutte le strategie "buone" per il governo delle trasformazioni territoriali, da contrapporre ad altri magari di origine privata portatori di strategie "cattive". Questo perverso atteggiamento ha generato più danni che benefici finendo per delegittimare lo stesso strumento pianificatorio.

relativi indicatori, la complessità ambientale di un determinato territorio. Ne consegue che le azioni possibili sono, come visto, riconducibili ad ambiti diversi.

Come già ricordato, il piano ha propri limiti e si estrinseca attraverso le norme urbanistiche che diventano un vero e proprio quadro giuridico vincolante. Non tutte le azioni coerenti con le valutazioni ambientali sono, infatti, traducibili in precise ed efficaci norme urbanistiche; molte altre possono trovare collocazione in altri campi di azione con influenze dirette nelle trasformazioni del territorio.

Si pensi, ad esempio, ad un aumento dell'inquinamento atmosferico rispetto all'indicatore ozono; le azioni coerenti con questa valutazione possono concretizzarsi nella modificazione del combustibile dei mezzi di trasporto pubblico di un comune, nella pianificazione di un nuovo Piano del Traffico, nella realizzazione di un tunnel o nella riduzione dell'inquinamento di origine industriale. Si tratta, quindi, di quattro azioni che vanno collocate in quattro contenitori diversi per specificità, gradi di libertà e forza normativa.

Modificare il tipo di combustibile dei mezzi di trasporto pubblico è, infatti, un'azione di *politica energetica* che un'amministrazione può attivare nei confronti della società di gestione dei trasporti pubblici, ma non può essere ricondotta nelle norme di piano.

La predisposizione di un Piano del traffico è, invece, una azione di tipo *pianificatorio*, e come tale deve rientrare nella elaborazione del piano.

Così la realizzazione di un tunnel, quando è precisamente indicato nei suoi aspetti progettuali, pur indicato nel piano, trova autonoma attivazione nel programma delle *Opere pubbliche*.

La diminuzione dell'inquinamento prodotto da un'area industriale, i cui singoli impianti sono a norma di legge, può infine essere realizzata attraverso processi di partecipazione pubblica, come le registrazioni EMAS.

## 4.2. Azioni del PSC

La valutazione della sostenibilità di uno strumento urbanistico *in fieri* è un elemento fondamentale per comprendere la direzione dello sviluppo futuro di un territorio.

Mentre per la caratterizzazione ambientale dei trend storici è possibile destrutturare l'ambiente attraverso componenti ambientali, lette secondo opportuni indicatori, la stessa operazione generalmente non può essere effettuata per la valutazione degli effetti futuri di uno strumento urbanistico come un PSC.

La simulazione delle ricadute ambientali delle trasformazioni territoriali che verranno prodotte nel tempo dal piano è, infatti, un'operazione molto complessa, avente un grado di previsionalità non molto elevato.

E' necessario ricordare che la sostenibilità di un PSC può essere valutata in modo scientifico, cioè attraverso l'interpretazione di dati statisticamente significativi e confrontabili, solo dopo un periodo di medio termine (almeno una decina<sup>42</sup> di anni) dall'approvazione dello strumento urbanistico, ovvero dopo un periodo in cui il piano avrà plausibilmente realizzato buona parte dei suoi obiettivi.

Tuttavia è possibile effettuare una VALSAT *in itinere* del PSC, mediante l'individuazione di coerenze tra le azioni contenute nel piano e le azioni individuate in seguito alla valutazione ambientale dei trend storici.

---

<sup>42</sup> L'Unione Europea ha recentemente indicato nel tempo medio di 10 anni il periodo utile per verificare gli effetti delle politiche ambientali.

Lo strumento urbanistico, per realizzare i propri obiettivi, è caratterizzato da una Relazione al piano e dalle Norme Tecniche di Attuazione.

Nella Relazione al piano è possibile individuare tutta una serie di azioni, di carattere generale e particolare, con effetti nel campo delle politiche, delle opere pubbliche e dei processi di partecipazione pubblica.

Nelle Norme tecniche di attuazione, che regolamentano il territorio attraverso suddivisione in zone omogenee, si individuano azioni con effetto nel campo della pianificazione attuativa (come quantità di volumi edificabili e tipologia degli stessi).

Pertanto per individuare i livelli di coerenza delle diverse azioni indotte dal PSC, da confrontare poi con le azioni scaturite dall'apparato valutativo dei trend storici, è necessario effettuare un'operazione di semplificazione dei contenuti del piano, attraverso azioni sintetiche che vanno allocate all'interno dei quattro contenitori strategici precedentemente definiti.

Questa operazione, effettuata in fase di valutazione *in itinere* del piano, consente di valutare e modificare contestualmente l'apparato normativo prima della definitiva approvazione dello strumento pianificatorio, attivando anche interessanti processi di partecipazione pubblica ad esempio con i soggetti portatori di interessi consolidati.

## 5. Riflessioni sul modello

L'attuazione del modello di valutazione ambientale strategica ai due casi studio ha consentito di evidenziare i nodi e le difficoltà insite nell'applicazione operativa della valutazione ambientale alla pianificazione territoriale e urbanistica, e di verificarne il livello di efficacia e di efficienza.

### **Significatività dell'indicatore rispetto alla scala locale**

Si è visto, ad esempio, come sia *relativamente semplice* reperire dati relativi ad indicatori statisticamente monitorati, soprattutto per ciò che concerne la qualità dell'aria e dell'acqua (analisi routinarie di ARPA, ecc.), dei quali è possibile effettuare valutazioni quantitative o qualitative, a seconda della tipologia dell'indicatore stesso.

Una delle questioni cruciali, d'altra parte, è legata alla significatività degli stessi indicatori rispetto alle azioni di un piano a scala comunale. Vi sono, infatti, alcuni indicatori, quali ad esempio l'ozono, i cui valori sono legati prevalentemente a condizioni meteorologiche a scala vasta (provinciale e, a volte, regionale) difficilmente modificabili da politiche urbanistiche a scala locale.

Lo strumento della Valutazione Ambientale Strategica, quindi, potrebbe raggiungere una maggior efficacia se fosse applicata a strumenti di pianificazione a scala provinciale e/o regionale.

### **Interazione diretta di alcuni indicatori con la pianificazione**

Altro punto nodale è legato al fatto che vi sono indicatori, pur di per sé significativi ai fini ambientali<sup>43</sup>, che poco si relazionano con la natura stessa dello strumento urbanistico, in quanto non è possibile trovarvi una correlazione diretta di causa-effetto con la azioni della pianificazione territoriale e urbanistica.

Dall'altro canto, per evitare che questo tipo di valutazione ambientale abbia una scarsa efficacia operativa, è importante, nella fase di traduzione delle valutazioni in norme di piano, non assegnare allo strumento urbanistico compiti e funzioni che giuridicamente non gli competono.

A tal riguardo si mette in evidenza come uno degli errori da evitare sia quello di sovraccaricare il piano urbanistico di funzioni tipiche di altri strumenti, come ad esempio la gestione degli scarichi in atmosfera di un'area industriale o la tipologia dei carburanti utilizzati dai mezzi pubblici.

I risultati di una valutazione ambientale del piano, tuttavia, possono produrre indicazioni strategiche di politica ambientale, che l'Amministrazione pubblica locale può mettere in atto attraverso la complessa rete di relazioni con diversi soggetti che concorrono, in modo diretto e indiretto, a monitorare o gestire la qualità ambientale.

Spesso, infatti, è molto importante, da parte dell'Amministrazione comunale, il controllo della funzionalità degli enti che gestiscono gli impianti di depurazione delle acque reflue, gli impianti di smaltimento dei rifiuti, il trasporto pubblico, ecc.

### **Rapporto con gli Enti possessori dei dati**

Di fondamentale importanza, ai fini di una efficace analisi e valutazione dei dati, risulta il rapporto tra l'Amministrazione pubblica, o tra i professionisti incaricati dai Comuni di redigere la VALSAT, e le strutture depositarie dei dati ambientali (come le Province, le Regioni, le ARPA, le ASL, i Consorzi di Bonifica, le AATO, etc).

---

<sup>43</sup> In questa categoria possono essere compresi tutti quelle informazioni relative alla gestione degli impianti di depurazione o agli impianti di trattamento dei rifiuti, ecc.

Tale rapporto dovrebbe strutturarsi in modo tale da aiutare i depositari dei dati ambientali a mettere a disposizione le informazioni in modo semplice, codificato e immediatamente utilizzabile per la redazione della VALSAT.

Tale confronto tra enti potrebbe, inoltre, far emergere l'utilità di affiancare, o addirittura sostituire, ad analisi routinarie, ma poco efficaci ai fini della valutazione di sostenibilità di uno strumento pianificatorio a scala locale, altre analisi capaci di fornire informazioni più significative.

La natura stessa della valutazione ambientale, infatti, prevede un lavoro interdisciplinare di collaborazione e confronto tra diversi soggetti.

### ***Gli scenari di trasformazione del paesaggio***

Le simulazioni al computer delle modificazioni che potranno essere generate dal piano nel paesaggio consentono, in questa prima fase della sperimentazione, un significativo momento di riflessione sull'influenza delle norme urbanistiche.

La lettura bidimensionale del piano, infatti, non consente di percepire in pieno la rilevanza delle modificazioni paesaggistiche, per effetto dell'ovvio appiattimento delle informazioni. Ne consegue che con queste tecniche simulate è possibile fornire suggerimenti utili al piano, sia nel dimensionamento degli standard che nella distribuzione spaziale degli interventi edilizi.

Ovviamente queste modalità simulate per ora non intervengono nel campo della valutazione degli aspetti "architettonici", tuttavia in caso di maggiore sofisticazione possono anche suggerire significativi confronti in questo campo.

E' evidente, in ogni caso, che contrariamente alle valutazioni degli indicatori con limite di legge, la valutazione del paesaggio esprime tutta la sua efficacia come occasione di confronto e riflessione e non certo per determinare limiti.



## 6. Il Quadro Conoscitivo Ambientale del Comune di Ferrara

### 6.1. Componente Aria

Il clima del territorio di Ferrara è definito temperato freddo, con inverni rigidi ed estati calde, di tipo, quindi, subcontinentale. L'umidità è una costante per tutto il periodo dell'anno e raggiunge livelli piuttosto elevati. I venti sono deboli, con andamenti tipici stagionali: nel periodo invernale le direzioni prevalenti sono da Ovest e Nord Ovest; nel periodo estivo le direzioni prevalenti sono da Est e Nord Est.

In inverno la città viene a trovarsi sottovento rispetto al polo chimico mentre in estate gli inquinanti primari prodotti dal traffico urbano vengono trascinati ad ovest della città. Nel periodo invernale le condizioni climatiche producono la riduzione dello strato di rimescolamento ovvero quello strato d'aria compreso tra il suolo e una quota di qualche centinaio di metri, nel quale, in condizioni normali, i moti convettivi dell'aria trascinano verso l'alto gli inquinanti che si formano al suolo, favorendone la diluizione in atmosfera. Quando questo strato si riduce a zero gli inquinanti primari, cioè quelli prodotti direttamente dalle fonti, non diffondono nell'atmosfera e persistono al suolo in concentrazioni elevate. È il caso del monossido di carbonio e degli idrocarburi.

Le sostanze inquinanti sono prodotte sia da cause naturali che da attività umane. Nel comune di Ferrara, come nella maggior parte dei comuni italiani, le cause naturali sono pressoché trascurabili, mentre acquistano grande rilevanza le sostanze inquinanti prodotte dall'attività umana, in particolar modo quelle che utilizzano processi di combustione:

1. attività industriali
2. riscaldamento
3. trasporto

Le attuali linee di tendenza, così come appaiono dalle recenti normative nazionali e comunitarie, indicano la necessità di diversificare gli strumenti di misura e valutazione della qualità dell'aria. La rete provinciale di rilevamento della qualità dell'aria è entrata in funzione, nel comune di Ferrara, nel 1979, con l'installazione di otto centraline che rilevavano soltanto alcuni parametri: Biossido di zolfo e Idrocarburi. Negli anni successivi una serie di modificazioni ed adeguamenti hanno permesso di configurare una rete costituita sin dal 1995 da sei stazioni in grado di misurare 20 diversi parametri. Queste sono: le stazioni fisse di Corso Isonzo, Mizzana, Barco, via Bologna e p.le S. Giovanni e la stazione meteo e centro elaborazione dati P.M.P di Corso Giovecca.

Il Decreto del 1991 relativo ai "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria" (D.M. 20/05/91) definisce le dotazioni minime delle reti di rilevamento automatiche che prevedono per i centri come Ferrara sei centraline urbane suddivise in questo modo:

- 1 stazione di "tipo A": è la stazione di riferimento e deve essere collocata in parchi o isole pedonali.
- 2- stazioni di "tipo B": sono quelle che caratterizzano zone ad elevata densità abitativa.

2- stazioni di "tipo C": sono quelle ubicate in zone ad elevato traffico.

1- 1 stazione di "tipo D": situata in periferia o in area suburbana.

Attualmente l'unica centralina di cui è sprovvista Ferrara è quella di tipo A; questa mancanza è stata superata con l'installazione di una stazione regionale in grado di rilevare l'inquinamento "di fondo" e quindi punto di riferimento dell'intera regione.

Dal 1994 fino al 1998 sono state utilizzate nel comune di Ferrara solo centraline fisse; dal 1999 le misure delle stazioni fisse sono state affiancate da quattro campagne di monitoraggio della qualità dell'aria svolte con il mezzo mobile, di proprietà del comune di Ferrara e in gestione all'ARPA.

La scelta dei punti da monitorare è stata effettuata da ARPA ed è stata dettata dalla necessità di conoscere puntualmente la situazione in alcune zone potenzialmente critiche a causa del traffico intenso e talvolta in situazioni congestionate. Le campagne sono durate circa tre settimane nel periodo autunno-inverno.

## 6.2. Componente Acqua

Il Comune di Ferrara è situato nella zona Nord-Ovest della provincia di Ferrara ed ha come confine naturale a Nord la sponda destra del Po fino al comune di Ro; a Sud si può identificare il Reno come confine naturale, mentre ad Ovest ed Est vi sono confini che non si riferiscono a sbarramenti naturali. La parte centrale del territorio è percorsa in direzione Ovest-Est dall'asta idrica Burana/ Po di Volano ed in direzione Nord-Sud dal Po di Primaro.

Questo insieme funge da asse portante per una diramazione di canali i quali si intersecano tra di loro nell'ambito del nostro comune come in tutta la Provincia di Ferrara, creando quel particolare contesto ambientale in cui l'acqua è l'elemento di maggior importanza e quindi dominante rispetto all'evoluzione del territorio sia in senso storico che economico.

Il Comune di Ferrara come del resto tutta la provincia ha una forte vocazione agricola e l'acqua ne è l'elemento fondamentale per tutte le coltivazioni. Pertanto l'irrigazione in agricoltura oltrechè lo scolo idraulico rappresentano i principali usi dell'acqua presente nel territorio.

Dal 1991 è il Consorzio Intercomunale ACOSEA che gestisce l'intero ciclo dell'acqua, dalla captazione alla distribuzione, alla raccolta in fognatura e depurazione. Per quanto riguarda la captazione il Comune di Ferrara è costretto ad utilizzare una percentuale maggiore di acqua di superficie, per un problema di subsidenza dei terreni a discapito della qualità dell'acqua potabile. In questo diventa difficile definire un parametro esatto di sostenibilità.

I trattamenti dell'acqua effettuati sono di due tipi:

1- purificazione per uso domestico: potabilizzazione

2- trattamento di acque reflue per renderle accettabili per il riutilizzo: depurazione.

Per quanto riguarda la potabilizzazione, l'acqua che rifornisce l'acquedotto viene aspirata direttamente dal fiume Po e tramite pozzi collocati in golena, per venire poi inviata agli impianti di trattamento. I corsi idrici più importanti che attraversano il Comune di Ferrara risentono dei possibili scarichi inquinanti che si generano nelle province a monte rispetto a quella di Ferrara, ma che la attraversano determinando un peggioramento qualitativo dell'acqua presente nei fiumi. Per questo motivo il costo di potabilizzazione di 1mc di acqua a Ferrara è molto superiore rispetto alle altre province. Nonostante ciò il

consumo di acqua nel Comune si attesta su valori molto alti, all'interno dei quali vi sono percentuali di perdite superiori alla media nazionale.

La città e la sua Provincia si trovano a valle rispetto a tutte le province che insistono sull'asse del Po e pertanto funzionano da ricettore delle acque che provengono da più regioni. Non sempre queste ultime hanno approntato sistemi per la depurazione dei loro scarichi civili e produttivi, e nonostante il Po sia nel suo complesso un notevole ecosistema capace di autodepurarsi, è inevitabile che carichi organici troppo elevati nel tempo o altri inquinanti chimico- fisici, determinino una qualità non molto elevata delle sue acque. Si ritiene quindi che una delle fonti di possibile inquinamento delle acque dipenda dagli elevati apporti di scarichi civili fuori dell'abitato. Questi defluendo nei canali minori, con portata inferiore, ne rendono la qualità decisamente peggiore rispetto a quella del Po. Infatti dalla lettura dei grafici dei macrodescrittori le acque del fiume Po si attestano su valori sufficienti<sup>44</sup> mentre Canal Bianco e Po di Volano sono scadenti<sup>45</sup> e la situazione peggiora se ci concentriamo sui dati della qualità biologica (IBE) dai quali emerge una situazione che evidenzia un ambiente inquinato<sup>46</sup>.

### **6.3. Componente Urbanistica**

Questa componente può essere rappresentata da indicatori correlati alle funzioni umane e al loro rapporto con la città, come la produzione di rifiuti e la loro raccolta, le modalità di trasporto urbano e le infrastrutture.

Per quest'ultimo aspetto l'amministrazione comunale ha da tempo avviato una politica di promozione dell'uso della bicicletta come mezzo di trasporto. Si noti che Ferrara dieci anni fa, era tra le città d'Europa con più ciclisti.

Il servizio di raccolta dei rifiuti urbani a Ferrara è gestito dall'Azienda multiservizi A.G.E.A., che opera nel Comune dal 1992.

---

<sup>44</sup> Livelli di qualità chimico-fisica e microbiologica dei bacini appartenenti al territorio provinciale.

<sup>45</sup> Ibidem.

<sup>46</sup> Livelli di qualità chimico-fisica e classi di qualità biologica dei bacini appartenenti al territorio provinciale.

## 7. Prime indicazioni per il preliminare del PSC di Ferrara

In relazione all'interpretazione dei primi dati riorganizzati secondo la *Scheda Operativa*, che rappresenta il quadro conoscitivo<sup>47</sup>, come da Legge 20/2000, sono state ricavate importanti considerazioni sullo stato dell'ambiente del comune di Ferrara, utili nella fase preliminare del PSC ai fini della sostenibilità ambientale.

I dati relativi agli indicatori, sono stati rappresentati in grafici, grazie ai quali è stato possibile avere una visione immediata dei trend storici.

Essi sono stati ricavati dai seguenti documenti:

- Ferrara 21 L'agenda 21 di Ferrara, 2001, Rapporto sulla sostenibilità del Comune di Ferrara L'AMBIENTE CON TRE LATI, Rapporto tecnico, TLA Editrice, Ferrara.
- Ferrara 21 L'agenda 21 di Ferrara, 2001, Rapporto sulla sostenibilità del Comune di Ferrara L'AMBIENTE CON TRE LATI, Rapporto politico, TLA Editrice, Ferrara.
- Ferrara 21 L'agenda 21 di Ferrara, 2001, Rapporto sulla sostenibilità del Comune di Ferrara L'AMBIENTE CON TRE LATI, Rapporto sociale, TLA Editrice, Ferrara.
- Comune di Ferrara Assessorato Ecologia Urbana, 2000, Rapporto sullo stato dell'ambiente del Comune di Ferrara, TLA Editrice, Ferrara.
- ARPA Ferrara, 2002, Lo sai che... arpa, Premiata tipografia Sociale, Saletti.
- Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 1994, Rapporto Qualità dell'aria, TLA Editrice, Ferrara.
- Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 1995, Rapporto Qualità dell'aria, TLA Editrice, Ferrara.
- Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 1996, Rapporto Qualità dell'aria, TLA Editrice, Ferrara.
- Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 1997, Rapporto Qualità dell'aria, TLA Editrice, Ferrara.
- Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 1998, Rapporto Qualità dell'aria, TLA Editrice, Ferrara.
- Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 1999, Rapporto Qualità dell'aria, TLA Editrice, Ferrara.
- Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 2000, Rapporto Qualità dell'aria, CD-room.
- Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 2001, Rapporto Qualità dell'aria, CD-room.

---

<sup>47</sup> Come previsto dalla Legge 20/2000

Elenco delle componenti e degli indicatori selezionati

COMPONENTE		INDICATORE		Anni di rilevamento	
ARIA	QUALITÀ DELL'ARIA	A	<b>1. Indicatore Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</b> 1.1 - mediana delle concentrazioni medie giornaliere dell'anno 1.2 - 98° percentile delle medie giornaliere dell'anno 1.3 - mediana delle concentrazioni medie giornaliere invernali 1.4 - concentrazione media giornaliera	1994/2001 1994/2001 1994/2001 1999/2001	
			A	<b>2. Indicatore Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b> 2.1 - Concentrazione media di 1h 2.2 - 98° percentile delle medie orarie	1999/2001 1994/2001
				A	<b>3. Indicatore Polveri Totali Sospese (PTS)</b> 3.1 - media delle medie giornaliere 3.2 - 95° percentile delle concentrazioni giornaliere nell'anno. 3.3 - concentrazione di 24 h
			A		<b>4. Indicatore Polveri Fini (PM10)</b> 4.1 - media mobile delle concentrazioni giornaliere
		A	<b>5. Indicatore Monossido di Carbonio (Co)</b> 5.1 - Media annuale di 8 h. giornaliera		1995/2001
		A	<b>6. Indicatore Ozono (O<sub>3</sub>)</b> 6.1 - Media di 1 h da non raggiungere più di una volta al mese.	1994/2001	
		A	<b>7. Indicatore Benzene</b> 7.1 - media annuale (centralina fissa) 7.2 - media annuale , 31 postazioni campionate (campagna mobile) 7.3 - % di vie per ogni classe di concentrazione ( campagna mobile)	1994/2001 1999/2001 1999/2001	
		RUMORE	A	<b>8. Indicatore Rumore</b> 8.1 - diurno	1991/1997
ACQUA	CONSUMO ACQUA	B	<b>9. Indicatore Consumo di Acqua</b> 9.1 - consumi di acqua - % perdite 9.2 - prelievi acque superficiali 9.3 - prelievi da acque di falda 9.4 - % acqua di sup. utilizzata a fini potabili 9.5 - % acqua di falda utilizzata a fini potabili 9.6 - consumo pro capite	1997/2001 1997/2001 1992/2001 1992/2001 1992/1999 1992/1999 1991/2000	

COMPONENTE		INDICATORE		Anni di rilevamento
	QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI	A	<b>10. Indicatore Qualità delle acque superficiali</b> 10.1- qualità da macrodescrittori - Po di Volano - Canal Bianco - Fiume Po 10.2 - qualità biologica (IBE) - Po di Volano - Canal Bianco	1993/1998 1993/1998 1993/2001 1993/2001 '93 e '95/'97 '93 e '95/2001
			B	<b>11. Indicatore Depurazione del Comune di Ferrara</b> 11.1 - Indicatore Capacità di depurazione del Comune di Ferrara 11.2 - % scarichi depurati
	TRATTAMENTO REFLUI	A	<b>12. Indicatore Qualità del ciclo delle acque (input-auput) del Depuratore Gramicia</b> 12.1 - Indicatore Azoto Ammoniacale, (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) 12.2 - Indicatore Tensioattivi anionici (MBAS) 12.3 - Indicatore PH 12.4 - Indicatore Fosforo Totale (P) 12.5 - Indicatore COD 12.6 - Indicatore BOD <sub>5</sub> 12.7 - Indicatore Solidi Sospesi Totali	1993/1997 1993/1997 1993/1997 1993/1997 1993/1997 1993/1997
URBANISTICA	RIFIUTI	A	<b>13. Indicatore Raccolta Differenziata</b> 13.1- variazione % della racc. differenziata 13.2 - % racc. differenziata sul totale 13.3 - tonnellate pro capite annue	1997/2001 1997/2001 1997/2001
		B	<b>14. Indicatore Raccolta Talquale</b>	1997/2001
	TRAFFICO	B	<b>15. Indicatore Modalità di trasporto</b> 15.1 - % auto 15.2 - % bicicletta 15.3 - % a piedi 15.4 - % moto, scooter, ciclomotore 15.5 - % treno 15.6 - % altro 15.7 - % trasporto collettivo	'91e'97e'00 '91e'97e'00 '91e'97e'00 '91e'97e'00 '91e'97e'00 '91e'97e'00 '91e'97e'00
			B	<b>16. Indicatore Piste ciclabili</b> 16.1 - km piste ciclabili

(\*) Tipi di indicatori utilizzati:

1. **Tipo A:** indicatori facilmente traducibili quantitativamente e confrontabili con una **soglia di legge**: indicatori **quantitativi con standard** – indicatori di carrying capacity (indicatori sicuramente strategici).
2. **Tipo B:** indicatori **quantitativi senza standard** di cui si deve determinare la soglia che permettono riflessioni di processo verso la sostenibilità, senza valutazioni del grado (criteri).
3. **Tipo C:** Indicatori **qualitativi (con parametri quantitativi)**, ovvero non confrontabili con dati quantitativi o soglie, ma significativi per la valutazione. Il paesaggio per lo più viene valutato secondo questi indicatori tranne che per l'intrusione ottica che consente ragionamenti sulla base di indicatori del secondo tipo.

Definita la soglia di criticità per un indicatore (esempio: soglia di legge rispetto alle caratteristiche dell'aria) la valutazione di sostenibilità ambientale riconosce il processo evolutivo "sostenibile" se si mantiene (allo stato attuale e nella sua possibile evoluzione) al di sotto della soglia di criticità individuata, "insostenibile" se al di sopra della soglia di criticità.

La sostenibilità è pertanto la valutazione di un processo, rispetto al quale sono individuabili diversi gradi di sostenibilità. Il punto 0, corrispondente alla soglia di legge, rappresenta il limite di sostenibilità. Sono poi individuati 5 intervalli positivi e 5 negativi, corrispondenti a 5 gradi di sostenibilità e insostenibilità.

+					0					-				
5	4	3	2	1	1	2	3	4	5					
MOLTO ALTA	ALTA	MEDIA	BASSA	MOLTO BASSA	MOLTO BASSA	BASSA	MEDIA	ALTA	MOLTO ALTA					
Gradi crescenti di sostenibilità					Gradi crescenti di insostenibilità									

## 7.1. Componente Aria<sup>48</sup>

### 7.1.1. Indicatore Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

Attraverso documentazione raccolta da ARPA, AL21 e Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una valutazione dei seguenti dati:

- 1.1 Mediana delle concentrazioni medie giornaliere dell'anno (rilevato dal '94 al 2001).
- 1.2 98° Percentile delle medie giornaliere dell'anno (rilevato dal 1994 al 2001).
- 1.3 Mediana delle concentrazioni medie giornaliere invernali (rilevato dal 1994 al 2001).
- 1.4 Concentrazione media giornaliera (rilevato dal 1999 al 2001).

#### Osservazioni

Il biossido di zolfo, denominato anche anidride solforosa, è un gas incolore dall'odore pungente. Esso viene prodotto dalla combustione di combustibili fossili, generata da centrali termoelettriche, impianti di riscaldamento a nafta e attività industriali.

Le centraline di rilevamento di questo indicatore sono quelle di Corso Isonzo, di Barco e di Mizzana.

<sup>48</sup> Grafici e trend in Allegato 1

La concentrazione di biossido di zolfo ha registrato nel 2001 valori inferiori a un decimo del limite più restrittivo. È ampiamente rispettato il livello di protezione della salute previsto dalle nuove direttive europee per il 2005. La situazione si può dunque definire buona. Rispetto ai primi rilevamenti si nota un leggero innalzamento dei valori nel '95-'96 che poi sono andati via via calando negli anni seguenti.

Si ritiene che questo ulteriore miglioramento sia dovuto alla riduzione dell'impiego di combustibili contenenti zolfo (gasolio) per impianti di riscaldamento e della progressiva sostituzione delle vecchie caldaie funzionanti a gasolio, con impianti a metano e con il teleriscaldamento.

### **Valutazione**

In entrambi gli anni di riferimento l'indicatore si colloca in una condizione sostenibilità molto alta (+5).

### **Obiettivi Ambientali, Obiettivi VAS**

- Limitare le emissioni acide in atmosfera (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) e favorire appropriati sistemi di gestione del territorio;
- Limitare le emissioni di gas ad effetto serra che contribuiscono al riscaldamento globale e ai cambiamenti climatici (CO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O e Cfc).

### **Azioni coerenti con la valutazione ambientale**

#### *Politiche:*

- Mantenere e incrementare la metanizzazione per il riscaldamento urbano.
- Realizzare impianti di cogenerazione.
- Monitorare l'osservanza delle leggi sugli inquinamenti atmosferici.

#### *Pianificazione:*

- Realizzare il PUT (in particolare per togliere il traffico dal centro).

#### *Opere Pubbliche:*

- Realizzare tangenziali e rotatorie.

#### *Partecipazione:*

- Applicare i sistemi di gestione ambientale (ISO 14.000, EMAS, ecc) per i cicli produttivi.

## **7.1.2. Indicatore Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)**

Attraverso documentazione raccolta da ARPA, AL21 e Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una valutazione dei seguenti dati:

2.1. Concentrazione media di 1 ora (rilevato dal 1999 al 2001).

2.2. 98° Percentile delle medie orarie (rilevato dal 1994 al 2001).

### **Osservazioni**

Il biossido di azoto è un gas rosso bruno di odore pungente, poco solubile in acqua, che si forma per combinazione tra il monossido di azoto e l'ossigeno dell'aria, in presenza di elevate temperature (per processi di combustione, scariche elettriche, fumo di sigaretta). Le fonti principali sono il traffico veicolare, gli impianti termici, le centrali termoelettriche e diverse attività industriali.

I dati rilevati provengono dalle centraline di Via Bologna, S. Giovanni, Corso Isonzo, Mizzana e Barco, ed evidenziano che la concentrazione di NO<sub>2</sub> è rimasta stabile su valori che rispettano, con buon margine, l'attuale standard di qualità dell'aria. Questo si spiega considerando che il complesso di processi di combustione (industria, traffico e



riscaldamento) è rimasto praticamente inalterato. Anche il livello di protezione della salute, stabilito dalle direttive europee è rispettato, tenendo conto l'attuale margine di tolleranza, ma i valori medi registrati risultano superiori al livello che dovrà essere rispettato nel 2010, quando il margine di tolleranza sarà ridotto a zero. Non si sono verificati superamenti del livello di attenzione

### **Valutazione**

Dal trend della concentrazione media di 1 ora emerge una situazione stazionaria su valori di sostenibilità media (+3).

Per ciò che concerne il 98° percentile, si è passati da una situazione di sostenibilità alta (+4) ad una di sostenibilità media (+3) evidenziando un leggero peggioramento della qualità.

### **Obiettivi Ambientali, Obiettivi VAS**

- Limitare le emissioni acide in atmosfera (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) e favorire appropriati sistemi di gestione del territorio.
- Limitare le emissioni di gas ad effetto serra che contribuiscono al riscaldamento globale e ai cambiamenti climatici (CO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O e Cfc).

### **Azioni coerenti con la valutazione ambientale**

#### *Politiche:*

- Mantenere e incrementare la metanizzazione per il riscaldamento urbano
- Realizzare impianti di cogenerazione.
- Prescrivere l'obbligo del bollino blu e riorganizzare il sistema del traffico attraverso separazione delle funzioni.
- Monitorare l'osservanza delle leggi sugli inquinamenti atmosferici.

#### *Pianificazione:*

- Realizzare il PUT (in particolare per togliere il traffico dal centro).

#### *Opere pubbliche:*

- Partecipazione:
- Applicare i sistemi di gestione ambientale (ISO 14.000, EMAS, ecc) per i cicli produttivi.

## **7.1.3. Indicatore Polveri Totali Sospese (PTS)**

## **7.1.4. Indicatore Polveri Fini ( PM10)**

Attraverso documentazione raccolta da ARPA, AL21 e Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una lettura dei seguenti dati:

#### PTS:

- 3.1. Media delle medie giornaliere ( rilevato dal 1994 al 1996 e dal 1999 al 2001).
- 3.2. 95° Percentile delle concentrazioni giornaliere dell'anno ( rilevato dal 1994 al 1996 e dal 1999 al 2001).
- 3.3. Concentrazione di 24 ore (rilevato dal 1999 al 2001).

#### PM10:

- 4.1. Media mobile delle concentrazioni giornaliere (rilevato dal 1999 al 2001).

## Osservazioni

Sia il PTS che il PM10 sono elementi o composti allo stato solido o sotto forma di goccioline, che a causa di piccole dimensioni restano in sospensione nell'aria. Possono essere costituite sia da sostanze organiche che inorganiche. Una classe molto importante è costituita dalle particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10  $\mu\text{m}$  (PM10) che a causa delle ridotte dimensioni, risultano gravemente nocive. La maggior parte delle particelle sospese proviene dai processi di combustione. Le loro quantità, dimensione, composizione e stato fisico sono estremamente variabili a seconda del tipo di combustibile e delle caratteristiche dell'impianto (fumi, fuliggine, ceneri, etc.). Gli effetti delle particelle sospese dipendono dalla dimensione e dalla composizione chimica.

Essi rappresentano un'importante categoria di inquinanti sia perché contengono sostanze nocive sia semplicemente per la loro concentrazione troppo elevata. Il monitoraggio delle polveri (PTS-PM10) è stato ripreso nel '99 dopo due anni di interruzione dovuti all'obsolescenza degli analizzatori ora sostituiti. Tali centraline sono ubicate in Corso Isonzo e Barco per le PTS, mentre a S: Giovanni per le PM10.

Per le polveri fini la normativa non definisce i livelli di attenzione e di allarme ma un obiettivo di qualità pari a  $40\mu\text{g}/\text{Nmc}$ , espresso come media mobile annuale.

## Valutazione

Il trend relativo all'indicatore PTS evidenzia una situazione di sostenibilità che varia da un valore medio (+3) ad un valore alto (+4), passando da -1 a +3 nel caso della concentrazione di 24 ore. L'unico andamento negativo è rappresentato dai valori del PM10, passando da -2 a -3, confermando una situazione di insostenibilità.

### Obiettivi Ambientali, Obiettivi VAS

- Limitare le emissioni acide in atmosfera (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) e favorire appropriati sistemi di gestione del territorio.
- Ridurre i rischi per la salute umana, l'ecosistema e la qualità della vita derivanti dall'emissione in atmosfera di sostanze nocive o pericolo.
- Concorrere al rispetto degli obiettivi fissati per il contributo nazionale alle emissioni globali.

### Azioni coerenti con la valutazione ambientale

#### Politiche:

- Mantenere e incrementare la metanizzazione per il riscaldamento urbano.
- Realizzare impianti di cogenerazione.
- Prescrivere l'obbligo del bollino blu e riorganizzare il sistema del traffico attraverso separazione delle funzioni.
- Monitorare l'osservanza delle leggi sugli inquinamenti atmosferici.

#### Pianificazione:

- Realizzare il PUT (in particolare per togliere il traffico dal centro).

#### Opere pubbliche:

- Realizzare di tangenziali e rotatorie.

#### Partecipazione:

- Applicare i sistemi di gestione ambientale (ISO 14.000, EMAS, ecc) per i cicli produttivi.

## 7.1.5. Indicatore Monossido di Carbonio (CO)

Attraverso documentazione raccolta da ARPA, AL21 e Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una lettura dei seguenti dati:

- 5.2. Media annuale di 8 ore giornaliere (rilevato dal 1995 al 2001).

### Osservazioni

Il monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, insapore, poco più leggero dell'aria. È un prodotto della combustione incompleta, cioè in carenza di ossigeno, delle sostanze organiche. La fonte principale è costituita dagli autoveicoli, soprattutto quelli a benzina, mentre meno importanti sono le centrali termoelettriche, gli impianti di riscaldamento, gli inceneritori di rifiuti e alcune attività industriali (impianti siderurgici e raffinerie).

I dati sono stati misurati nelle centraline di Corso Isonzo, S: Giovanni, Via Bologna e Barco.

L'analisi degli ultimi anni rileva una progressiva diminuzione della concentrazione di CO nell'aria comune a tutte le zone, che si è concretizzata maggiormente in una diminuzione dei valori medi piuttosto che dei valori di punta. Il livello di protezione della salute è rispettato.

### Valutazione

L'indicatore presenta un trend che passa da un livello basso di insostenibilità (-2) a un livello medio di sostenibilità (+3), migliorando di molto la situazione iniziale.

#### **Obiettivi Ambientali, Obiettivi VAS**

- Ridurre le emissioni di sostanze che favoriscono la formazione di ozono troposferico (Nmvocs, Nox) e altri ossidanti fotochimica.
- Controllare le emissioni in quanto causa di cambiamenti climatici.

#### **Azioni coerenti con la valutazione ambientale**

##### *Politiche:*

- Mantenere e incrementare la metanizzazione per il riscaldamento urbano.
- Realizzare impianti di cogenerazione.
- Prescrivere l'obbligo del bollino blu e riorganizzare il sistema del traffico attraverso separazione delle funzioni.
- Monitorare l'osservanza delle leggi sugli inquinamenti atmosferici.

##### *Pianificazione:*

- Realizzare il PUT (in particolare per togliere il traffico dal centro).

##### **Opere pubbliche:**

- Realizzare tangenziali e rotatorie.

##### *Partecipazione:*

- Applicare i sistemi di gestione ambientale (ISO 14.000, EMAS, ecc) per i cicli produttivi.

### **7.1.6. Indicatore Ozono (O<sub>3</sub>)**

Attraverso documentazione raccolta da enti pubblici come ARPA, AL21, Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una lettura dei seguenti dati:

- 6.1. Media di 1 ora da non raggiungere più di una volta al mese (rilevato dal 1994 al 2001).

#### **Osservazioni**

L'ozono è un gas azzurro, molto reattivo dall'odore pungente. È un costituente naturale dell'atmosfera che svolge l'importante funzione di filtro della radiazione solare. La sua distruzione (buco dell'ozono), provocata da certe sostanze immesse nell'ambiente può avere conseguenze sul clima globale. È una tipica forma di inquinamento delle aree urbane a traffico elevato, ma anche di aree intensamente industrializzate.

La concentrazione di O<sub>3</sub> ha registrato valori generalmente accettabili, rispetto alle centraline di Via Bologna, Mizzana, Barco e Gherardi. L'ozono è prodotto da una reazione fotochimica che si verifica quindi in presenza della radiazione solare, favorita dalla presenza di idrocarburi. Oltre al traffico, anche il vicino Polo chimico può evidentemente fornire gli idrocarburi che favoriscono la reazione. La concentrazione di ozono aumenta nelle ore centrali della giornata e nel periodo primaverile-estivo.

#### **Valutazione**

I valori dell'indicatore presentano un andamento altalenante attorno alla soglia della sostenibilità (160µg/Nmc), per assestarsi in un livello molto basso di insostenibilità (-1), negli ultimi 3 anni di rilevamento. I valori relativi al 1998 non sono reperibili.

#### **Obiettivi Ambientali, Obiettivi VAS**

- Ridurre le emissioni di sostanze che favoriscono la formazione di ozono troposferico (NmVocs, Nox) e altri ossidanti fotochimica;
- Controllare le emissioni in quanto causa di cambiamenti climatici.

### **Azioni coerenti con la valutazione ambientale**

#### *Politiche:*

- Accordi di programma a scala regionale sulla razionalizzazione del traffico.
- Accordi di programma sulla riduzione dei consumi di carburante di origine fossile.

#### *Pianificazione:*

- Realizzare il PUT (in particolare per togliere il traffico dal centro).

#### *Opere pubbliche:*

- Realizzare di tangenziali e rotatorie.

#### *Partecipazione:*

- Applicare i sistemi di gestione ambientale (ISO 14.000, EMAS, ecc) per i cicli produttivi.

### **7.1.7. Indicatore Benzene**

Attraverso documentazione raccolta da ARPA, AL21 e Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una lettura dei seguenti dati:

- 7.1. Media annuale, centralina fissa (rilevato dal 1994 al 2001).
- 7.2. Media annuale, 31 postazioni rilevate, campagna mobile (rilevato dal 1999 al 2001).
- 7.3. % di vie per ogni classe di concentrazione (campagna mobile) (rilevato dal 1999 al 2001).

#### **Osservazioni**

È un idrocarburo aromatico, liquido a temperatura ambiente, dal particolare odore, molto volatile, quindi facilmente presente sotto forma di vapore. Viene prodotto dai processi di aromatizzazione del petrolio o dalla distillazione secca ad alta temperatura del carbon fossile. È presente soprattutto nelle benzine, quindi la sua presenza nell'aria è dovuta principalmente alle emissioni dei veicoli a benzina, oltre che alla combustione del legno ed altra materia organica. La fonte principale, nell'ambiente esterno è il traffico veicolare.

#### **Valutazione**

Per ciò che concerne la media annuale rilevata dalla centralina fissa di C.so Giovecca il trend evidenzia un deciso calo delle concentrazioni, passando da valori insostenibili a valori medi di sostenibilità (+3).

L'indicatore mette, quindi, in risalto un netto miglioramento della qualità ambientale, con inversione della tendenza negativa, anche se una particolare attenzione dovrà essere rivolta all'indicatore, in quanto non è ancora in linea con i limiti proposti a livello europeo entro il 2010 (5 µg/Nmc).

Per quanto riguarda la campagna mobile, le 31 postazioni campionate dal 1999 al 2001, evidenziano una condizione di sostenibilità stabile su valori medi (+3).

Dall'analisi della variazione della percentuale delle vie, catalogate per classe di concentrazione del benzene, si evidenzia, dal 1999 al 2001, un sostanziale miglioramento della situazione, legata all'incremento percentuale delle vie con minor concentrazione di benzene.

Va comunque evidenziato il fatto che le percentuali di vie con classe di concentrazione più elevata (che contiene anche i valori superiori al limite di legge), è aumentata nell'ultimo anno di riferimento.

#### **Obiettivi Ambientali, Obiettivi VAS**

- Ridurre i pericoli per la salute umana, l'ecosistema e la qualità della vita derivanti dall'emissione in atmosfera di sostanze nocive o pericolose.
- Concorrere al rispetto degli obiettivi fissati per il contributo nazionale alle emissioni globali.
- Adeguamenti legislativi comunitari e nazionali: DPR 203.

#### **Azioni coerenti con la valutazione ambientale**

##### *Politiche:*

- Monitorare permanentemente l'indicatore.
- Realizzare parcheggi e potenziare la rete pubblica.

##### *Pianificazione:*

- Realizzare il PUT (in particolare per togliere il traffico dal centro).

##### *Opere pubbliche:*

- Realizzare tangenziali e rotatorie.

#### **Valutazione complessiva Componente Aria**

La maggior parte degli indicatori selezionati evidenzia un buon livello di qualità dell'Aria nel Comune di Ferrara, con valori di sostenibilità da medi (+3) a molto alti (+5).

Gli aspetti più critici sono legati ai valori di PM10 e Ozono, nel senso che il primo peggiora addirittura una condizione già insostenibile (da -2 a -3), mentre il secondo oscilla ai limiti della sostenibilità, per assestarsi su valori insostenibili negli ultimi tre anni (-1).

Essendo tali indicatori strettamente legati al traffico veicolare, soprattutto in ambiente urbano, si rende opportuna una lettura incrociata di tali dati con gli indicatori delle Modalità di Trasporto Urbano. L'aumento della percentuale di trasporto privato (auto) sembra, infatti, confermare tale tendenza al peggioramento ambientale, correlata ad una diminuzione significativa (valori più che dimezzati) della percentuale di trasporto collettivo.

Una particolare attenzione, inoltre, deve essere rivolta all'indicatore Benzene, che attualmente si colloca su valori medi di sostenibilità (+3), ma per il quale la normativa propone la concentrazione limite pari a 5 µg/Nmc entro il 2010.

### **7.1.8 Indicatore Rumore**

#### **INQUINAMENTO ACUSTICO NELLA CITTÀ DI FERRARA**

La prima indagine sull'inquinamento acustico a Ferrara è stata compiuta tra il 1991 ed il 1992. Nella prima fase (1991) lo scopo era di ottenere una conoscenza della distribuzione spaziale dell'inquinamento acustico, per questo motivo vennero eseguite numerose rilevazioni in un breve intervallo di tempo. Nella seconda fase (1992), in cui sono state compiute misure in un numero limitato di punti, i livelli di rumore vennero acquisiti nell'arco di un'intera settimana, in modo da ottenere profili temporali dell'inquinamento acustico.

Nel 1997 è stata eseguita una seconda campagna di rilevamento dati, eseguita durante il periodo compreso tra Settembre e Novembre 1997, che rappresenta un aggiornamento dell'indagine pubblicata nel 1992.

I dati del 1991 e del 1997, pertanto, rappresenteranno la base di confronto per quelle aree che verranno influenzate da una mutata viabilità, come la costruzione di nuovi tratti stradali che serviranno a migliorare la fluidità del traffico cittadino.

L'individuazione dei punti di misurazione del 1997, poco più di cento punti (circa un quarto dell'indagine del 1991) è avvenuta cercando di conservare una distribuzione spaziale omogenea sul territorio comunale.

Si è scelto, inoltre, di privilegiare, come luoghi di indagine, le zone in corrispondenza delle strade ad elevato traffico, poiché rappresentano la fonte più diffusa di inquinamento acustico.

Sia nell'indagine del 1991 che in quella del 1997 le misure sono state compiute nei cinque giorni infrasettimanali e nelle ore comprese tra le 9.00 e le 12.00. In queste ore il rumore presenta caratteristiche di omogeneità e contemporaneamente i risultati acquisiti possono essere considerati rappresentativi della maggior parte del periodo diurno ed in particolare delle ore comprese tra le 9.00 e le 19.00.

Nell'indagine del 1997 i tempi di misura sono stati di 10 o 20 minuti, tempo questo che consente la stabilizzazione del dato e una individuazione delle caratteristiche del rumore.

Nella raccolta dei dati, il territorio ferrarese è stato suddiviso in 6 aree. I dati relativi ai rilevamenti sono stati riportati in opportune tabelle in cui le 6 zone cittadine sono state successivamente suddivise in "sottozone". La tabella evidenzia la classe di appartenenza delle singole strade con i relativi limite di legge diurni e i valori rilevati nei due anni di indagine.

#### 1- ZONE ALL'INTERNO DELLE MURA

	<i>Punto di Rilevamento</i>	<i>Classe</i>	<b>Limite di legge diurno dB(A)</b>	<i>Valore diurno dB(A) rilevato nel 1991</i>	<i>Valore diurno dB(A) rilevato nel 1997</i>
<b>Zona Arianuova giardino dentro le mura</b>	via IV Novembre n.67	IV	<b>65</b>	<b>69.7</b>	<b>70.1</b>
	via Montegrappa di fronte n.5	II	<b>55</b>	<b>58.1</b>	<b>60</b>
	via Strozzi n.30	III	<b>60</b>	<b>62.3</b>	59.6
	c.so Ercole I° D'Este n.1	IV	<b>65</b>	<b>73</b>	<b>70.5</b>
<b>Zona Porta Mare dentro le Mura</b>	via Borso n.44	IV	<b>65</b>	62.7	59.8
	via Mortara angolo via Bovelli	IV	<b>65</b>	<b>69.2</b>	<b>67.5</b>
	c.so Porta Mare n.101	IV	<b>65</b>	<b>74</b>	<b>72.8</b>
	via Delle Vigne	III	<b>60</b>	49.4	48.8
<b>Zona centro storico</b>	c.so Giovecca angolo via Teatini	IV	<b>65</b>	<b>71.6</b>	<b>75.7</b>
	via Terranuova angolo via Del Pozzo	IV	<b>65</b>	<b>68.7</b>	<b>66.1</b>

via Frescobaldi di fronte n.40	III	60	63.3	64.1
c.so Porta Mare angolo via Palestro	IV	65	73.1	70
via Ludovico il Moro n.13	II	55	50.3	51.2
via Scandinavia p.le S.M. in Vado	III	60	61	59.1
via S. Aurelio di fronte n.50	IV	65	71.9	72.9
c.so Giovecca 190/A	IV	65	70.5	71.4
Rampari di San Rocco	III	60	69.7	69.1
via Centoversuri n.41	IV	65	61.8	59.6
viale Cavour angolo via Aldighieri	IV	65	70.4	72.9
via Porta Reno angolo via Podestà	IV	65	69.2	67.3
p.zza Castello	IV	65	58.8	57.3
via Scienze angolo via Paradiso	IV	65	62.5	62.5

## 2- ZONE DI PERIFERIA AD OVEST

	<i>Punto di Rilevamento</i>	<i>Classe</i>	<i>Limite di legge diurno dB(A)</i>	<i>Valore rilevato 1991 dB(A)</i>	<i>Valore rilevato 1997 dB(A)</i>
<b>Zona Arianuova giardino fuori mura</b>	via A. Govoni di fronte n.7	III	60	52.5	54.7
	via O. Morata di fronte al n.18	III	60	61.8	60.2
	via Bianchi n.10	III	60	46.1	59.7
	via Della Canapa incrocio Porta Catena	IV	65	81.3	73.8
	via Porta Catena a 25 m dal semaforo	IV	65	75.2	71
<b>Zona Arginone</b>	via XVI Marzo 1853: a 200 m dalla ferrovia	III	60	38.8	44.5
	via Trenti	IV	65	76.2	76.7
	via Arginone di fronte al n. 132	IV	65	67	64.8



<b>Zona Doro-Mizzana</b>	via Desiderio Marzocchi n.20	N.C.A	/	46.6	49.6
	via Pontida n.21	N.C.A	/	57	57.7
	via Due Abeti n.31	IV	65	63	62.3
	via Modena n.99/A	IV	65	75.4	75.1
	via Modena n.6	IV	65	76	72.6

### 3- ZONA BARCO

	<i>Punto di Rilevamento</i>	<i>Classe</i>	<i>Limite di legge diurno dB(A)</i>	<i>Valore rilevato 1991 dB(A)</i>	<i>Valore rilevato 1997 dB(A)</i>
<b>Barco</b>	via Marconi n.222	IV	65	73.1	76
	via Padova n.55	IV	65	74.4	69.8
	via Grosoli n.26	IV	65	63	67.1
	via Domenico Panetti di fronte n.10	IV	65	56.4	55.3
	via Dello Scarsellino n.20	II	55	50.7	51.2
	via Maragno angolo via Bentivoglio	IV	65	64.1	66.9
	via Milazzo di fronte n.4	II	55	45.7	48.6

### 4- ZONA DI PONTELAGOSCURO

	<i>Punto di Rilevamento</i>	<i>Classe</i>	<i>Limite di legge diurno dB(A)</i>	<i>Valore rilevato 1991 dB(A)</i>	<i>Valore rilevato 1997 dB(A)</i>
<b>Pontelagoscuro</b>	via Della Bonifica n.26	IV	65	63	48.3
	via Vallelunga n.90	IV	65	63.2	64.5
	via Padova n.169	IV	65	75.7	76.2
	via Del Fiorino incrocio via Commercio	IV	65	57.6	58
	via Degli Amanti n.1	IV	65	51	58.6

via Marzabotto incrocio via Montefiorino	IV	65	51.2	46.7
via Venezia di fronte n.49	IV	65	69.9	73.4

#### 5- ZONE MALBORGHETTO- SAN GIORGIO

	<i>Punto di Rilevamento</i>	<i>Classe</i>	<i>Limite di legge diurno dB(A)</i>	<i>Valore rilevato 1991 dB(A)</i>	<i>Valore rilevato 1997 dB(A)</i>
<b>Zona Porta Mare fuori mura</b>	via Gramicia	IV	65	73.9	73.6
	via Pannonius	IV	65	73.6	71.1
	via Dei Frutteti n.3	II	55	64.2	64
	via GiovanniXXIII di fronte n.53	IV	65	70.5	70.9
	via Zanatta n.56	II	55	50	48.9
	via Dei Calzolai	IV	65	69	67.3
	via Dei Calzolai n.112	IV	65	69.9	72.7
	via Massari	II	55	41.2	41.5
	via Dei Gerani n.14	II	55	45.7	43
	via Copparo n.104	IV	65	74.7	73.7
<b>Zona Quacchio</b>	via Pontegradella n.81	IV	65	69.6	69.5
	via Pomposa n.196	IV	65	74.1	72
	via Caldirolo di fronte a via Chendi	IV	65	71.3	70.3
	via Chendi n.42	III	60	57.1	60.6
<b>Zona San Giorgio</b>	via De Chirico n.15	N.C.A	/	50.7	60.6
	via Della Misericordia	II	55	41.9	56.1
	via Valle Isola	IV	65	50.5	46.7
	via San Bartolo di fronte n.119	II	55	56.9	59.6

	via Ricciarelli	II	55	60.7	63.2
--	-----------------	----	----	------	------

## 6- ZONE DI VIA BOLOGNA

	<i>Punto di Rilevamento</i>	<i>Classe</i>	<i>Limite di legge diurno dB(A)</i>	<i>Valore rilevato 1991 dB(A)</i>	<i>Valore rilevato 1997 dB(A)</i>
<b>Zona San Luca e via Aeroporto</b>	via Bologna n.203	IV	65	71.9	72.1
	via Cervi di fronte ferrovia	II	55	44.7	44.8
	pista ciclabile tra via Ippodromo e via Pastro	III	60	42.5	51
	via G. Fabbri di fronte n.299	IV	65	69.6	67.8
	via G. Fabbri n.428	IV	65	67.5	68.1
<b>Zona centro storico fuori mura</b>	via Bologna n.62	IV	65	75.9	73.9
	viale Volano n.75	IV	65	72.6	71.9
<b>Zona Foro Boario</b>	via Dello Zucchero: dal sottopassaggio	III	60	50.6	55.6
	via Ferraresi: davanti ex zuccherificio	IV	65	76.2	76.7
	via Foro Boario	IV	65	68.6	66.7
	via Del Mulinetto n.90	III	60	63.4	63.5
	via Sani di fronte n.21	IV	65	55.5	52.2
<b>Zona Krasnodar</b>	via Ferraresi di fronte al campo sportivo	IV	65	77.3	77.9
	via Verga angolo via Fardella	III	60	58.1	58.5
	via Guidetti di fronte a via Ostaggi	II	55	56.4	51.4
	via Mambro n.6	III	60	61.2	61.7
<b>Zona sud di via Wagner</b>	via Bagni	III	60	55.6	57.7
	via Wagner: sul ponte	IV	65	76.4	78.5
	via Viganò	IV	65	44.2	55.4
<b>Villaggio Artigianale</b>	via Bartok zona campagna	IV	65	41.1	44.3

via Ferraresi di fronte a Seat	IV	65	75.2	70.7
via Luzzaschi	IV	65	52.1	54
via Cimarosa di fronte n.9	IV	65	53.2	43.8

## 1. ZONE ALL'INTERNO DELLE MURA

### 1.1 Zona Arianuova giardino dentro le mura

Di questa zona fanno parte via IV Novembre, via Montegrappa, via Strozzi e corso Ercole I° D'Este. I valori di rumore rilevati in via IV Novembre e via Montegrappa sono in leggero aumento anche se si collocano all'interno dei 10 dB(A) di tolleranza consentiti dalla normativa per i valori diurni (mentre per quelli notturni la tolleranza è di 5 dB(A)). Si osserva che il valore rilevato in corso I° Ercole D'Este, nel 1991, si attestava sui 73 dB(A), mentre nel 1997 la tendenza è stata quella alla diminuzione, collocandosi su un valore di 70,5 dB(A). Lo stesso dicasi per via Strozzi, dove da un livello di rumore di 62,3 dB(A), nel 1991, si scende a 59,6 dB(A) nel 1997.

### 1.2 Zona Porta Mare dentro le Mura

Fanno parte di questa zona via Borso, via Mortara, corso Porta Mare e via Delle Vigne. Queste sono strade centrali, in cui il traffico è piuttosto elevato. Si osserva che vi è una leggera tendenza alla diminuzione del livello di rumore, rilevando valori che, comunque, superano la soglia di legge consentita dalla categoria di appartenenza della strada, ma che si collocano all'interno dei 10dB(A) di tolleranza. Particolare attenzione va posta a via Delle Vigne dove i valori di rumore non hanno mai superato il valore di legge e dove vi è, lo stesso, una tendenza al miglioramento.

### 1.3 Zona centro storico

Appartengono a questa zona corso Giovecca, via Terranuova, vi Frescobaldi, corso Porta Mare, via Ludovico il Moro, via Scandinavia, via S. Aurelio, via Rampari di San Rocco, via Centoversuri, viale Cavour, via Porta Reno, via Scienze e piazza Castello.

In questa area centrale si trovano strade ad elevato traffico come corso Cavour e corso Giovecca, e strade utilizzate in prevalenza da residenti. Corso Giovecca è la via dove il livello di rumore rilevato desta maggiori preoccupazioni, superando nel 1997 anche il livello di tolleranza di 10 dB(A).

Osservando, nel complesso, i livelli di rumore rilevati nelle zone all'interno delle mura si nota che le strade a maggior percorrenza hanno manifestato una tendenza all'aumento del rumore, al contrario di quelle a traffico prevalentemente locale.

## 2. ZONE DI PERIFERIA AD OVEST

### 2.1 Zona Arianuova giardino fuori mura

Fanno parte di questa zona via Govoni, via Morata, via Bianchi, via Della Canapa e via Porta Catena.

I livelli di rumore rilevati in via Morata sono in leggera diminuzione anche se si collocano all'interno della soglia di tolleranza di 10 dB(A). Le vie Govoni e Bianchi presentano valori in aumento non superando, comunque, il livello di 60 dB(A) previsto dalla normativa.

Particolare attenzione va posta in via Della Canapa dove nel 1991 il livello di rumore si attestava sul valore di 81,3 dB(A). Nel 1997 questo valore è sceso a 73,8 dB(A) collocandosi all'interno del limite di tolleranza consentito. Discorso analogo viene fatto per via Catena dove da un livello di 75,2 dB(A) nel 1991 si scende ad un livello di 71 dB(A) nel 1997.

## 2.2 Zona Arginone

In questa zona si trovano via XVI Marzo 1853, via Trenti e via Arginone. In via Trenti si rilevano i valori di rumore più preoccupanti. Nel corso dei cinque anni trascorsi tra una rilevazione e la successiva i valori non sono praticamente variati ma il livello generale si attesta sui 76 dB(A), oltre il limite di tolleranza consentito dalla normativa.

## 2.3 Zona Doro-Mizzana

In questa zona si trovano Via Desiderio Marzocchi, via Pontida, via Due Abeti, un tratto di via Modena .

Via Modena presenta i valori di rumore maggiore, oscillando tra i 76dB(A) e i 72 dB(A). Si consiglia l'attuazione di una serie di interventi atti a diminuire il rumore per l'intera via, poiché il traffico in questa zona è particolarmente elevato e questa strada rappresenta il principale collegamento alla città per chi arriva da Modena, Bologna e comuni limitrofi.

In generale la zona di periferia ad ovest della città di Ferrara è caratterizzata dalla presenza di strade ad elevatissimo traffico veicolare poiché rappresentano le principali vie di accesso alla città. Queste strade superano notevolmente i valori di rumore consentiti dalla legge.

## 3. ZONA BARCO

### 3.1 Barco

I rilievi nella zona di Barco interessano via Marconi, via Padova, via Grosoli, via Domenico Panetti, via Dello Scarsellino, via Maragno e via Milazzo. Questa zona costeggia il Polo Chimico pertanto via Padova e via Marconi presentano un traffico veicolare molto elevato con presenza di mezzi pesanti. I valori in queste due vie sono particolarmente alti, in via Marconi nel 1997 si è superato il livello di tolleranza raggiungendo i 76 dB(A).

Via Padova vede la diminuzione dei valori di rumore dal 1991 al 1997 superando, comunque, il livello di legge previsto dalla classe di appartenenza della strada, ma collocandosi all'interno dei 10dB(A) di tolleranza.

## 4. ZONA DI PONTELAGOSCURO

La zona vede al suo interno via Della Bonifica, via Vallelunga, via Padova, via Degli Amanti, via Montefiorino e via Venezia. All'interno di questa zona si osserva una leggera tendenza all'aumento dei valori che, comunque non superano i livelli di legge. Solo nel caso di via Padova e via Venezia la soglia di legge è stata superata sia nel 1991 che nel 1997. Il caso più preoccupante è rappresentato da via Padova dove già nel 1991 si superava il valore di tolleranza massimo di 75 dB(A). Per affrontare tale problema si sarebbe dovuto realizzare una serie di interventi per il risanamento acustico già nel 1991; oggi tale intervento risulta assolutamente necessario.

## 5. ZONE MALBORGHETTO-SAN GIORGIO

### 5.1 Zona Porta Mare fuori mura

Questa zona comprende: via Gramicia, via Pannonius, via Dei Frutteti, via Giovanni XXIII, via Zanatta, via Dei Calzolari, via Massari, via Dei Gerani e via Copparo. Nella maggior parte di queste vie si superano i valori di legge ma i valori rilevati si collocano all'interno del limite massimo di tolleranza consentito. Molti valori sono stazionari o in leggera diminuzione e solo in due casi non si supera il livello di legge nei due anni di campagna di rilevamenti. Via Copparo è quella che presenta valori maggiori, nel 1997 il livello di rumore è di 73,7 dB(A).

### 5.2 Zona Quacchio

Fanno parte di questa zona via Pomposa, via Caldirolo e via Chendi. Nel 1997 i valori rilevati nelle tre vie superano il livello di legge ma non il limite di tolleranza.

### 5.3 Zona San Giorgio

In questa zona troviamo via De Chirico, via Della Misericordia, via Valle Isola, via San Bartolo e via Ricciarelli. Queste ultime due superavano il valore di legge già nel 1991 e nel 1997 i valori di rumore sono rimasti pressoché invariati, collocandosi all'interno della soglia di tolleranza.

La zone di Malborghetto- San Giorgio presentano strade in cui i livelli di rumore superano i limiti di legge collocandosi all'interno delle soglie di tolleranza.

## 6. ZONE DI VIA BOLOGNA

### 6.1 Zona San Luca e via Aeropoprt

Zona costituita da via Bologna, via Cervi, Ippodromo e via Pastro e via Fabbri. La tendenza generale è quella all'aumento dei valori. Via Bologna e via Fabbri superano il limite di legge ma non il limite di tolleranza.

### 6.2 Zona Centro Storico fuori mura

I valori delle due vie, Bologna e Volano, superano il limite di legge anche se la tendenza è verso la diminuzione. I valori di rumore in via Bologna nel 1991 superavano il limite di tolleranza, attestandosi sui 75,9 dB(A).

### 6.3 Zona Foro Boario

Zona costituita da via Dello Zuccherò, via Ferraresi, via Foro Boario, via Del Mulinetto e via Sani. Il dato più interessante è quello di via Ferraresi. I valori in questa strada superavano già nel 1991 la soglia di tolleranza. Nel 1997 il valore è in lieve aumento pertanto devono essere previsti interventi per il risanamento acustico, tenendo conto del fatto che questa è una strada ad elevata percorrenza.

### 6.4 Zona Krasnodar

Fanno parte di questa zona via Ferraresi, via Verga, via Guidetti e via Mambro. Anche in questa zona, la strada più problematica resta via Ferraresi dove già nel 1991 il valore rilevato era di 77,3 dB(A). Nel 1997 il valore è aumentato leggermente.

### 6.5 Zona a sud di via Wagner

In questa zona si trovano via Wagner, via Bagni e via Viganò. Solo via Wagner supera il livello di legge e quello di tolleranza attestandosi su un valore di 78,5 dB(A) nel 1997.

### 6.6 Villaggio Artigianale

Zona costituita da via Bartok, via Ferraresi, via Luzzaschi e via Cimarosa. Il dato più interessante è quello di via Ferraresi. I valori in questa strada nel 1991 superavano la soglia di tolleranza. Nel 1997 il valore è in leggera diminuzione collocandosi su un valore di 70,7 dB(A). Questo è l'unico tratto della via a presentare un livello di rumore che non super il livello di tolleranza.

Nelle zone di via Bologna si superano nella maggior parte delle vie i valori di legge ed in ogni "sottozona" almeno una via presenta valori che superano il livello di tolleranza. Le vie in cui deve essere realizzati interventi di risanamento acustico sono: via Bologna, via Ferraresi e via Wagner.

### POSSIBILI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE A FINI ACUSTICI

Dalle osservazioni del capitolo precedente emerge che il Comune di Ferrara dovrà adottare un Piano di risanamento acustico con l'obiettivo di ridurre il rumore da traffico veicolare stradale nelle zone in cui i valori rilevati hanno superato la soglia di tolleranza oltre i limiti di legge.

Detto piano comporta responsabilità della sola Amministrazione Comunale per quanto riguarda la viabilità locale, mentre necessita di accordi di programma con altri enti per quanto riguarda la viabilità provinciale e statale.

Ai fini del raggiungimento dei limiti previsti dalla norma, il Piano di risanamento potrà intervenire attraverso, ad esempio, le seguenti azioni:

- realizzazione di nuove arterie stradali atte a deviare il traffico dal centro urbano;
- realizzazione di rotatorie ed altri interventi atti a fluidificare il traffico;
- realizzazione di intermodalità;
- riduzione della velocità dei mezzi di trasporto;
- modificazione del manto stradale con uso di asfalto drenante - fonoassorbente;
- riduzione del traffico veicolare attraverso una selezione tipologica (escludendo ad esempio i mezzi pesanti);
- barriere antirumore, ove possibile;
- ecc.

## 7.2. Componente Acqua<sup>49</sup>

### 7.2.9. Indicatore Consumo di Acqua.

Attraverso documentazione raccolta da ACOSEA, ARPA, AL21 e Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una valutazione dei seguenti dati:

---

<sup>49</sup> Grafici e trend in Allegato 2

- 9.1. Consumi di acqua (rilevato dal 1997 al 2001).
- 9.2. -% perdite (rilevato dal 1997 al 2001).
- 9.3. Prelievi acque superficiali (rilevato dal 1992 al 2001).
- 9.4. Prelievi da acque di falda (rilevato dal 1992 al 2001).
- 9.5. % acqua di superficie utilizzata a fini potabili (rilevato dal 1992 al 2001).
- 9.6. % acqua di falda utilizzata a fini potabili (rilevato dal 1992 al 2001).
- 9.7. Consumo pro capite (rilevato dal 1991 al 2000).

### **Osservazioni**

Le risorse idriche naturali nel Comune di Ferrara, sono state monitorate costantemente dal 1992. Dalla lettura dei dati si nota la differenza tra l'acqua immessa in rete e quella erogata, che evidenzia la percentuale di perdite di rete.

I dati riguardanti i prelievi idrici per potabilizzazione mostrano come al fine di limitare l'impatto potenziale dei prelievi stessi (subsidenza del territorio), si sia provveduto a diminuire i prelievi da acque sotterranee a favore di prelievi più cospicui da acque superficiali (acque del Po, ampiamente disponibili). Tale sistema è rilevante soprattutto a fini economici, in quanto il trattamento depurativo a scopo idropotabile è assai più complesso e costoso dell'utilizzo dell'acqua di sottosuolo, a parità di qualità finale del prodotto.

Il trend di consumo pro capite è stato calcolato in rapporto fra mc di acqua fatturata all'utenza e il numero degli abitanti complessivi serviti. L'indicatore consente di tenere sotto controllo i consumi e programmare gli interventi impiantistici, gestionali e finanziari. È espressione indiretta della qualità della vita civile delle popolazioni residenti.

### **Valutazione**

Il trend relativo alla percentuale di perdite di rete evidenzia una diminuzione progressiva di tali perdite dal 1992 al 1995, per assestarsi su valori altalenanti attorno al 30%, in linea con i valori medi di perdite riscontrate al nord Italia.

Il trend del prelievo complessivo di acqua del Comune di Ferrara evidenzia un progressivo aumento dell'acqua superficiale captata dal 1997 al 2001, mentre resta sostanzialmente inalterata la quantità di acqua di falda captata.

Il trend del prelievo di acqua dai corpi idrici superficiali e sotterranei a fini idropotabili, evidenzia, invece, un aumento notevole dei prelievi da acque superficiali, a fronte di una netta diminuzione del prelievo di acqua di falda, coerentemente con l'esigenza di limitare i fenomeni di subsidenza del territorio comunale. Tale andamento, comunque, pur non avendo una soglia di legge di riferimento, manifesta una tendenza che, dal punto di vista sanitario, si muove verso l'insostenibilità. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) raccomanda, infatti, di riservare i prelievi di acqua di falda a scopi idropotabili.

È possibile inoltre osservare un andamento piuttosto costante del consumo d'acqua pro capite, senza oscillazioni degne di nota ma comunque troppo vicine al consumo massimo pro capite giornaliero definito dal Consorzio ACOSEA (250 l/ab/g), limite considerato come "soglia dell'opulenza", il superamento della quale identifica una situazione di spreco.

### **Obiettivi Ambientali, Obiettivi VAS**

- Garantire acqua potabile di buona qualità a tutta la popolazione.

### **Azioni coerenti con la valutazione ambientale**

*Politiche:*

- Ridurre i consumi.



- Razionalizzare i consumi (utilizzare l'acqua piovana per irrigare orti e giardini e realizzare cicli chiusi nell'attività industriale).
- Selezionare l'acqua di falda a fini potabili.

#### *Pianificazione:*

- Definire nel regolamento edilizio una prescrizione che renda obbligatorio l'utilizzo dello sciacquone doppio nei servizi igienici.
- Costruire vasche per la raccolta dell'acqua piovana per scopo irriguo del lotto.

#### *Opere Pubbliche:*

- Migliorare il sistema di adduzione di acqua potabile.
- Ridurre le perdite di acqua nella rete idrica.
- Costruire reti ad hoc per solo uso potabile

#### *Partecipazione:*

- EMAS (riuso delle acque di processo per la zona industriale)
- Sviluppo di una cultura dell'acqua.

## **7.2.10. Indicatore Qualità delle Acque superficiali**

Attraverso documentazione raccolta da ACOSEA, ARPA, AL21 e Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una lettura dei seguenti dati:

### 10.1. Qualità da macrodescrittori.

- Po di Volano (rilevato dal 1993 al 1998).
- Canal Bianco (rilevato dal 1993 al 1998).
- Fiume Po (rilevato dal 1993 al 1998).

### 10.2. Qualità biologica, IBE.

- Po di Volano (rilevato nel 1993 e dal 1995 al 1997).
- Canal Bianco (rilevato nel 1993, nel 1995 e nel 1996).

## **Osservazioni**

La classificazione è fondata sugli obiettivi di qualità ambientale previsti dalla normativa. Ad ogni parametro-indicatore è stato assegnato un range di concentrazione, individuato sulla base delle indicazioni delle norme di salvaguardia finalizzate ai diversi usi.

Il livello di qualità da macrodescrittori è un monitoraggio chimico-microbiologico dei corpi idrici superficiali. Dai risultati delle analisi effettuate si ricostruisce il valore di "livello di inquinamenti", crescente fino a 5 con l'allontanamento del corpo idrico dalle condizioni ottimali. Per il Po di Volano è stata effettuata una media sui valori rilevati in 6 stazioni, mentre per il Canal Bianco e il fiume Po il punto di rilevamento è uno solo.

In alcune stazioni, il monitoraggio chimico-microbiologico viene integrato con un monitoraggio biologico basato sull'uso del metodo IBE (Indice Biotico Estesio), che comporta lo studio delle comunità di piccoli organismi, macroinvertebrati, che vivono stabilmente attaccati a substrati di fondo e la cui vita dipende dalla qualità delle acque. La loro presenza evidenzia la salubrità delle acque e la soglia di riferimento equivale ad un ambiente non inquinato. La qualità biologica è migliore quanto minore è il livello di inquinamento, che viene differenziato in sei tipologie, da non inquinato (1), a fortemente inquinato (6).

## **Valutazione**

Il trend della qualità da macrodescrittori, riguardante il Po di Volano, evidenzia un leggero miglioramento (mantenendo la stessa classe di qualità pari a 4) anche se non è stato

raggiunto un livello sufficiente (pari almeno a 3). Il Po di Volano presenta quindi una condizione di insostenibilità.

Negli altri due corpi idrici analizzati la situazione rimane sostanzialmente invariata dal primo al secondo step (insostenibile per il Canal Bianco, la cui qualità viene definita scadente, pari a 4, sostenibile per il Fiume Po, la cui qualità viene definita buona, pari a 2). Per quanto riguarda la qualità IBE, le condizioni rilevate risultano, nei due casi rilevati, ovvero il Po di Volano e il Canal Bianco, lontane dalla sostenibilità, essendo minimo il miglioramento nel corso degli anni. Il Po di Volano passa da una situazione di "ambiente molto inquinato" (4) nel 1993, ad una di "ambiente inquinato" (3) nel 1997, mentre il Canal Bianco nel 1993 si presentava come "ambiente fortemente inquinato" (5) per arrivare nel 1996 a un "ambiente molto inquinato" (4).

#### **Obiettivi Ambientali, obiettivi VAS**

- Adeguare le infrastrutture fognarie e depurative ai criteri della direttiva 91/271e del nuovo decreto legislativo sulle acque n° 152/99.
- Garantire gli usi peculiari dei corpi idrici.
- Garantire acqua potabile di buona qualità a tutta la popolazione.
- Raggiungere un livello di qualità dei corpi idrici "sufficiente" entro l'anno 2008, secondo quanto disposto dal nuovo decreto legislativo.
- Raggiungere obiettivi eco-ambientali, secondo quanto disposto dal nuovo decreto legislativo.

#### **Azioni coerenti con la valutazione ambientale**

##### *Politiche:*

- Azioni a tutela dei corpi idrici e gestione del territorio.

##### *Pianificazione:*

- Effettuare controlli e fornire prescrizioni al fine di preservare la qualità ambientale.

### **9.2.11. Indicatore Depurazione del Comune di Ferrara**

Attraverso documentazione raccolta da ACOSEA, ARPA, AL21 e Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una valutazione dei seguenti dati:

11.1. Capacità di depurazione del Comune di Ferrara (rilevato nel 2000).

11.2. % scarichi depurati (rilevato nel 1991, 1999 e 2000).

#### **Osservazioni**

L'indicatore della Capacità di depurazione è utile per individuare i fabbisogni finanziari per la realizzazione degli impianti di depurazione ancora necessari e per verificare nel tempo il grado di saturazione rispetto ai fabbisogni. La capacità di depurazione viene considerata in base al rapporto tra la potenzialità degli impianti in essere (A.E.) e la popolazione. La maggior parte dei depuratori utilizzati nel comune di Ferrara, sono depuratori biologici a fanghi attivi che sono in grado di ridurre anche inquinanti di natura inorganica e batteriologica.

Si segnalano innovazioni sperimentali come la fitodepurazione e la fertirrigazione, che consentono di raggiungere notevoli risultati tecnici ed ecologici.

#### **Valutazione**

Dalla capacità di depurazione del Comune di Ferrara nel 2000, si nota come la potenzialità degli impianti sia appena sufficiente a coprire eventuali emergenze o incrementi residenziali (la differenza è di soli 2987 A.E.), anche se la potenzialità di progetto

sono superiori, e nel 2001 le stesse sono state quasi raddoppiate rispetto all'anno precedente.

Comunque nell'ultimo decennio, a fronte di un aumento totale degli scarichi delle pubbliche fognature, si è avuto un aumento consistente, sia assoluto che percentuale, del numero degli scarichi depurati, dal 50% nel 1991 all'84% nel 2000.

### **Obiettivi Ambientali, obiettivi VAS**

- Adeguare le infrastrutture fognarie e depurative ai criteri della direttiva 91/271 e del nuovo decreto legislativo sulle acque n° 152/99.

### **Azioni coerenti con la valutazione ambientale**

#### *Politiche:*

- Aumentare la capacità del depuratore, migliorare la capacità di abbattimento del fosforo, mantenere la buona efficienza del depuratore.

#### *Pianificazione:*

- Predisporre un regolamento urbanistico che preveda la fitodepurazione dei reflui fognari per quelle zone urbane (non superiori a 2000 ab. equivalenti) dove vi è difficoltà di allacciamento alla rete fognaria.

#### *Opere Pubbliche:*

- Incrementare la realizzazione di impianti di fitodepurazione e di fertirrigazione (anche da parte dei privati).

#### *Partecipazione:*

- Accordi di programma tra privati ed ente pubblico al fine di realizzare progetti di fitodepurazione (detassazione di parte degli oneri di urbanizzazione), a scala intercomunale.

## **7.2.12. Indicatore Qualità del ciclo delle acque (input-output) del Depuratore Gramicia (120000 A. E.)**

Attraverso documentazione raccolta da ACOSEA, ARPA, AL21 e Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una lettura dei seguenti dati:

- 12.1. Indicatore Azoto Ammoniacale NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (rilevato dal 1993 al 1997).
- 12.2. Indicatore Tensioattivi anionici MBAS (rilevato dal 1993 al 1997).
- 12.3. Indicatore PH (rilevato dal 1993 al 1997).
- 12.4. Indicatore Fosforo Totale (P) (rilevato dal 1993 al 1997).
- 12.5. Indicatore COD (rilevato dal 1993 al 1997).
- 12.6. Indicatore BOD<sub>5</sub> (rilevato dal 1993 al 1997).
- 12.7. Indicatore Solidi Sospesi Totali (rilevato dal 1993 al 1997).

### **Osservazioni**

Le acque usate provenienti dagli scarichi idrici vengono immesse nelle fogne, tubi sotterranei che trasportano all'impianto di depurazione, nel quale vengono trattate. Tale trattamento produce acqua depurata che viene riversata nei fiumi, mentre i fanghi solidi che vengono trattenuti possono essere impiegati in agricoltura o trasferiti in discarica. Il comune di Ferrara dispone di 24 depuratori biologici, la maggior parte di essi funziona a fanghi attivi, solo tre prevedono un semplice trattamento primario a fossa Imhoff. Il depuratore con maggiore capacità è situato in località Gramicia, è attivo dal 1979 e

funziona a fanghi attivi convenzionali. Ha una capacità di 120000 A.E. e scarica nel Po di Volano.

### **Valutazione**

Dal 1993 al 1997 si nota una situazione praticamente stazionaria di quasi tutti gli indicatori analizzati, ad eccezione, di un miglioramento dell'Azoto Ammoniacale (NO<sub>4</sub><sup>+</sup>) che è passato da una sostenibilità media (+3) ad una sostenibilità alta (+4) e del Fosforo totale che ha subito un leggero peggioramento pur rimanendo in una condizione sostenibile, passando da +5 a +4.

Il pH, pur rimanendo nella condizione di sostenibilità, è passato da il valore di 7,4 a 7,6.

### **Obiettivi Ambientali, obiettivi VAS**

- Adeguare le infrastrutture fognarie e depurative ai criteri della direttiva 91/271 e del nuovo decreto legislativo sulle acque n° 152/99.

### **Azioni coerenti con la valutazione ambientale**

#### *Politiche:*

- Aumentare la capacità del depuratore, migliorare in particolare la capacità di abbattimento del fosforo.

#### *Pianificazione:*

- Predisporre un regolamento urbanistico che preveda la fitodepurazione dei reflui fognari per quelle zone urbane (non superiori a 2000 ab/eq.) dove vi è difficoltà di allacciamento alla rete fognaria.

#### *Opere Pubbliche:*

- incrementare la realizzazione di impianti di fitodepurazione e di fertirrigazione (anche da parte dei privati).

#### *Partecipazione:*

- Accordi di programma tra privati ed ente pubblico al fine di realizzare progetti di fitodepurazione (detassazione di parte degli oneri di urbanizzazione), a scala intercomunale.

### **Valutazione complessiva Componente Acqua**

Il prelievo complessivo di acqua del Comune di Ferrara è caratterizzato da progressivo aumento dell'acqua superficiale captata dal 1997 al 2001, mentre resta sostanzialmente inalterata la quantità di acqua di falda captata.

Il prelievo di acqua a fini idropotabili, evidenzia invece un aumento notevole dei prelievi da acque superficiali, a fronte di una netta diminuzione del prelievo di acqua di falda, coerentemente con l'esigenza di limitare i fenomeni di subsidenza del territorio comunale. Tale andamento, comunque manifesta una tendenza negativa dal punto di vista sanitario.

Il trend relativo alla percentuale di perdite di rete evidenzia una diminuzione progressiva per assestarsi su valori attorno al 30%, in linea con i valori medi percentuali di perdite riscontrate nel Nord Italia.

Dalle analisi effettuate si osserva un andamento piuttosto costante del consumo d'acqua pro capite. Le oscillazioni non sono molto consistenti, ma si assestano appena al di sotto dello standard pro capite giornaliero, definito dal Consorzio ACOSEA in 250 l/ab/g. Limite, questo, che può essere considerato come "soglia dell'opulenza", il superamento della quale può identificare una situazione di spreco.

Prima di valutare la qualità delle acque superficiali è opportuno ricordare che la città e la sua provincia si trovano a valle rispetto a tutte le province che insistono sull'asta del Po e pertanto funziona da ricettore delle acque che provengono da più regioni.

La qualità da macrodescrittori, per il Po di Volano, mantiene una condizione di insostenibilità, anche se la qualità delle sue acque è migliorata nel tempo.

Negli altri due corpi idrici analizzati la situazione rimane sostanzialmente invariata dal primo al secondo step storico, ovvero insostenibile per il Canal Bianco e sostenibile per il Fiume Po.

Per quanto riguarda la qualità IBE, le condizioni rilevate risultano essere, nei due casi analizzati, ovvero il Po di Volano e il Canal Bianco, lontane dalla sostenibilità, pur con un minimo miglioramento nel corso degli anni.

Dalla capacità di depurazione dell'impianto in essere, nel 2000, si nota come la potenzialità di degli impianti sia appena sufficiente a coprire eventuali emergenze o incrementi residenziali, anche se la potenzialità di progetto sono superiori e, nel 2001, le stesse sono state quasi raddoppiate rispetto all'anno precedente.

Il Depuratore con maggiore capacità di depurazione del Comune di Ferrara (120000 A.E.), situato in località Gramicia, presenta nel complesso un livello di sostenibilità variante da alta a media.

## **9.3. Componente Urbanistica<sup>50</sup>**

### **9.3.13 Indicatore Raccolta differenziata**

### **9.3.14. Indicatore Raccolta talquale**

Attraverso documentazione raccolta da ACOSEA, ARPA, AL21 e Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una valutazione dei seguenti dati:

Raccolta Differenziata:

13.1. Variazione % della raccolta differenziata (rilevato dal 1997 al 2001).

13.2. % raccolta differenziata sulla totale (rilevato dal 1997 al 2001).

13.3. Tonnellate pro capite annue (rilevato dal 1997 al 2001).

Raccolta Talquale:

13.4. Indicatore raccolta Talquale (rilevato dal 1997 al 2001).

#### **Osservazioni**

Negli ultimi anni il problema costituito dalla produzione dei rifiuti si è costantemente aggravato, sia per il loro aumento quantitativo che per la crescente pericolosità di alcune frazioni di rifiuto. Per far fronte a questo problema il Decreto Ronchi ha imposto nuovi sistemi per la gestione dei rifiuti, per il quale si rivela indispensabile il pieno coinvolgimento del cittadino in prima persona e una corretta opera di sensibilizzazione. L'obiettivo è la minimizzazione dei rifiuti e il loro corretto trattamento.

#### **Valutazione**

Pur avendo raggiunto sia nel '99 che nel '01 il livello % previsto, si noti come nel primo caso, la % di raccolta differenziata sul totale fosse così alto da superare l'obiettivo del '01, mentre successivamente la situazione si è stabilizzata sulla soglia di legge (0, al limite della sostenibilità).

---

<sup>50</sup> Grafici e trend in Allegato 3

La raccolta pro capite assume importanza nel momento in cui il dato viene scomposto nelle sue componenti. In modo particolare va considerata la variazione della popolazione: ad un considerevole aumento di produzione pro capite annua di raccolta differenziata, va affiancata una diminuzione della popolazione.

Nel corso degli anni non si sono verificati cambiamenti influenti per quanto riguarda la raccolta talquale. Ciò significa che la produzione totale risulta maggiore solo a causa dell'aumento della raccolta differenziata. L'attenzione dei ferraresi per la separazione dei rifiuti non è la stessa posta sulla produzione totale degli stessi che sono nel periodo aumentati quasi in eguale misura.

#### **Obiettivi Ambientali, obiettivi VAS**

- Ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti, in particolare attraverso l'adozione e lo sviluppo delle tecnologie pulite.
- Assicurare idonei processi di riutilizzo, riciclaggio, recupero e smaltimento dei rifiuti prodotti.
- Organizzare la raccolta dei rifiuti in modo da consentire la progressiva separazione dei principali flussi produttivi (rifiuti domestici, mercantili, attività di servizio, attività commerciali, produttive, agricole).
- Usare i rifiuti come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.
- Conferire almeno il 25% dei rifiuti urbani da recuperare attraverso la raccolta differenziata entro il 2001 e almeno il 35% dal marzo 2003; almeno il 50% di recupero e il 25% di riciclaggio degli imballaggi dal maggio 2002;
- Riutilizzare a valle raccolta e iniziative per la riduzione dei rifiuti.
- Minimizzare lo smaltimento in discarica.

#### **Azioni coerenti con la valutazione ambientale**

##### *Politiche:*

- Perseguire le attuali politiche di raccolta differenzia
- Predisporre incentivi fiscali per le famiglie e/o le aree urbane che raggiungono le migliori performance nella raccolta differenziata.
- Predisporre nuovi cicli produttivi basati sul riutilizzo riciclaggio e recupero delle materie prime.

##### *Pianificazione:*

- Predisporre un regolamento edilizio che preveda per le nuove realizzazioni di nuovi complessi edilizi (condomini) la racc. diff. all'interno delle strutture edilizie.

##### *Opere Pubbliche:*

- Realizzare isole ecologiche per la raccolta differenziata (compresi gli ingombranti).

##### *Partecipazione:*

- Organizzare forum sulla gestione della raccolta differenziata.

### **7.3.15. Indicatore Modalità di trasporto**

Attraverso documentazione raccolta da ARPA, AL21, Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una lettura dei seguenti dati:

- 15.1. % auto (rilevato nel '91, '97, '01).
- 15.2. % bicicletta (rilevato nel '91, '97, '01).

- 15.3. % a piedi (rilevato nel '91, '97, '01).
- 15.4. %moto, scooter, ciclomotore (rilevato nel '91, '97, '01).
- 15.5. % treno (rilevato nel '91, '97, '01).
- 15.6. % altro (rilevato nel '91, '97, '01).
- 15.7. %trasporto collettivo (rilevato nel '91, '97, '01).

### **Osservazioni**

I dati rilevati si riferiscono ad un censimento nel 1991 e a due successive indagini campionarie. E' importante monitorare il quadro della mobilità urbana perché è uno dei responsabili dei livelli di inquinamento atmosferico.

### **Valutazione**

Dall'aumento percentuale si nota come l'automobile sia il mezzo più usato per gli spostamenti casa/lavoro, seguito dalla bicicletta. Le altre modalità di trasporto vengono impiegate sempre meno (ad eccezione della modalità "altro mezzo"). L'incremento dell'uso dell'automobile va a scapito anche del trasporto collettivo.

Destano quindi particolare preoccupazione i valori decrescenti di due importanti opzioni di mobilità rappresentate dai trasporti pubblici e dalla mobilità pedonale.

### **Obiettivi Ambientali, obiettivi VAS**

Sviluppare modelli di traffico e di inquinamento atmosferico.

- Adeguamenti legislativi comunitari e nazionali.
- Selezionare meglio gli spostamenti.

### **Azioni coerenti con la valutazione ambientale**

#### *Politiche:*

- Razionalizzare il traffico interno con realizzazione di parcheggi scambiatori con bus navetta.
- Chiudere il centro storico al traffico.
- 1. Organizzare interventi di defiscalizzazione o incentivazione economica per i possessori di auto che aderiscono alle iniziative del trasporto privato collettivo.
- Sostituire i vettori
- Incentivare l'uso del mezzo pubblico.

#### *Pianificazione:*

- Redigere il PUT.

#### *Opere Pubbliche:*

- Realizzare parcheggi scambiatori.
- Realizzare un sistema di rotatorie per fluidificare il traffico.
- Organizzare una nuova viabilità per lo scorrimento veloce.

#### *Partecipazione:*

- Organizzare forum con la partecipazione del pubblico per strutturare possibili trasporti privati collettivi e incentivare l'uso del mezzo pubblico.

## **9.3.16. Indicatore Piste ciclabili**

Attraverso documentazione raccolta da ARPA, AL21 e Ufficio Ambiente del Comune di Ferrara si è potuta effettuare una lettura dei seguenti dati:

16.1. Indicatore piste ciclabili (rilevato dal 1990 al 2001).

### **Osservazioni**

Per quanto riguarda l'indicatore piste ciclabili, pur essendo inadatto a dare la dimensione reale del complesso contesto di utilizzazione della bicicletta in ambito urbano, consente di riconoscere gli indirizzi e l'importanza che la mobilità ciclabile riveste nei piani locali di mobilità. Si nota quindi un considerevole aumento di piste ciclabili all'interno della città. L'indicatore non prende in considerazione diversi elementi pertinenti alla mobilità ciclabile, cioè quei percorsi che non rispondono alla definizione del codice della strada di "piste ciclabili".

### **Valutazione**

Dall'analisi dei due step storici considerati, si nota un aumento dei km di piste ciclabili nel comune di Ferrara, a dimostrazione del fatto che l'uso della bicicletta è proprio dei ferraresi, e richiede quindi un adeguato sistema di percorsi.

### **Obiettivi Ambientali, obiettivi VAS**

- Promuovere lo sviluppo di Agende XXI locali.
- Adeguamenti legislativi comunitari e nazionali.

### **Azioni coerenti con la valutazione ambientale**

#### *Politiche:*

- Salvaguardare il centro storico allontanandone il traffico, incrementando la presenza di piste ciclabili e aumentando la dotazione di parcheggi "scambiatori".

#### *Opere Pubbliche:*

- Redigere il PUT.
- Realizzare parcheggi scambiatori.
- Ampliare la rete di piste ciclabili.

#### *Partecipazione:*

- Sensibilizzare i cittadini all'uso della bicicletta.

### **Valutazione complessiva Componente Urbanistica**

Per quanto riguarda la raccolta dei rifiuti la valutazione dei dati ci permette di osservare che la quantità totale è andata decisamente aumentando. Il dato assume particolare rilevanza ambientale, se confrontato con la diminuzione della popolazione.

Questo andamento non si pone in coerenza con il Decreto Legislativo n. 22/97, che prevede due obiettivi strategici, ovvero la diminuzione complessiva dei rifiuti prodotti e l'aumento della raccolta differenziata.

Dal punto di vista urbano, è importante monitorare il quadro della mobilità perché è uno dei maggiori responsabili dei livelli di inquinamento atmosferico e della diminuzione della qualità del vivere urbano.

Dall'analisi effettuata, si nota come la percentuale di uso dell'automobile sia andata aumentando rispetto al primo anno di riferimento, con una contemporanea diminuzione dell'uso del mezzo pubblico (che si riduce di oltre il 50%), pur aumentando i Km di piste ciclabili.



## BIBLIOGRAFIA GENERALE

- AA.VV., 1978, *Asotin County Ecological Inventory and Land-Use Suitability Analysis*, Washington State University, Cooperative Extension Service, Pullman.
- AA.VV., 1992, *Valutazione ambientale e processi di decisione*, NIS La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- Silvia Arnofi, Andrea Filpa, *L'ambiente nel piano comunale. Guida all'éco-aménagement nel PRG*, Il Sole 24 Ore, Milano, 2000
- Campeol G., Crollo S., "Un'applicazione della VAS al caso di Schio", in Busca A., Campeol G. (a cura di), "La valutazione ambientale strategica e la nuova Direttiva comunitaria", Palombi Editore, Pescara, 2002.
- Giovanni Campeol, Tina Zambusi, *Individuazione e applicazione di indicatori ambientali per la gestione urbana*, Il Rapporto della ricerca MURST, Dipartimento di Analisi Economica e Sociale del Territorio
- G. Campeol (a cura di), 1994, *La pianificazione nelle aree ad alto rischio ambientale*, Franco Angeli, Milano.
- G. Campeol, 1995, *Pianificazione ambientale*, in "Dizionario dell'ambiente" (a cura di) G. Gamba, G. Martignetti, ISEDI, Torino.
- G. Campeol, 1996, *La valutazione ambientale nella pianificazione territoriale e urbanistica*, in "Valutazione e processi di piano", (a cura di) S. Stanghellini, INU-DAEST, Alinea Editrice, Campi (FI).
- Campeol G., e M. Črnjar (a cura di), 2002, *Regional Planning and Pilot Projects for Sustainable Development in Croatia*, UNESCO Venezia.
- Sandra Carollo, Raffaella Marcon, tesi di laurea (relatore Giovanni Campeol, correlatore Gennaro Mammoli), *La valutazione della sostenibilità nei processi di trasformazione territoriale: il caso del Master Plan di Jesolo*, IUAV, Ottobre 1999
- Dematteis G., 1990, *Le metafore della terra*, Feltrinelli Editore, Milano.
- Finke L., 1993, *Introduzione all'Ecologia del paesaggio*, FrancoAngeli Editore, Milano
- Girard L. F., Nijkamp P., *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997
- Hargrove E. C., 1990, *Fondamenti di etica ambientale*, Muzzio Editore, Padova.
- Lasey W., 1977, *Planning in Rural Environments*, McGraw-Hill, New York.
- Leone U., 1996, *Una politica per l'ambiente*, La nuova Italia Scientifica, Roma.
- Lynch K., 1971, *Site Planning*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Malcevschi S., 1991, *Qualità ed impatto ambientale*, Etaslibri, Milano.
- McHarg J., 1989, *Progettare con la natura*, Muzzio Editore, Padova.
- Nebbia G., 1991, *Lo sviluppo sostenibile*, Edizioni Cultura della Pace.
- Odum E., 1971, *Fundamentals of Ecology*, W.B. Saunders, Philadelphia.
- Pinna S., 1995, *La protezione dell'ambiente*, FrancoAngeli, Editore, Milano.
- Romani V., 1994, *Il paesaggio teoria e pianificazione*, Franco Angeli, Milano
- Ruffolo, G., 1985, *La qualità sociale*, Laterza, Bari.
- Scandurra E., *L'ambiente dell'uomo. Verso il progetto della città sostenibile*, Etaslibri, Milano, 1995
- Steiner F., 1994, *Costruire il paesaggio*, McGraw-Hill Editore, Milano
- Legge Regionale 24 marzo 2000, n° 20

Delibera del Consiglio Regionale 4 aprile 2001, n° 173  
Direttiva Europea 2001/42/CE.

## **FONTI BIBLIOGRAFICHE PER VALSAT DEL COMUNE DI PERRARA**

Ferrara 21 L'agenda 21 di Ferrara, 2001, Rapporto sulla sostenibilità del Comune di Ferrara L'AMBIENTE CON TRE LATI, Rapporto tecnico, TLA Editrice, Ferrara.

Ferrara 21 L'agenda 21 di Ferrara, 2001, Rapporto sulla sostenibilità del Comune di Ferrara L'AMBIENTE CON TRE LATI, Rapporto politico, TLA Editrice, Ferrara.

Ferrara 21 L'agenda 21 di Ferrara, 2001, Rapporto sulla sostenibilità del Comune di Ferrara L'AMBIENTE CON TRE LATI, Rapporto sociale, TLA Editrice, Ferrara.

Comune di Ferrara Assessorato Ecologia Urbana, 2000, Rapporto sullo stato dell'ambiente del Comune di Ferrara, TLA Editrice, Ferrara.

ARPA Ferrara, 2002, Lo sai che... arpa, Premiata tipografia Sociale, Saletti.

Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 1994, Rapporto Qualità dell'aria, TLA Editrice, Ferrara.

Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 1995, Rapporto Qualità dell'aria, TLA Editrice, Ferrara.

Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 1996, Rapporto Qualità dell'aria, TLA Editrice, Ferrara.

Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 1997, Rapporto Qualità dell'aria, TLA Editrice, Ferrara.

Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 1998, Rapporto Qualità dell'aria, TLA Editrice, Ferrara.

Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 1999, Rapporto Qualità dell'aria, TLA Editrice, Ferrara.

Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 2000, Rapporto Qualità dell'aria, CD-room.

Servizio Sistemi Ambientali, ARPA Ferrara, 2001, Rapporto Qualità dell'aria, CD-room.

## **NORMATIVA PER LA VALSAT**

### **Comunitaria**

Direttiva 2001/42/UE

### **Nazionale**

*Linee guida sulla Valutazione Ambientale Strategica (VAS)*, Ministero dell'Ambiente, 1999.

### **Regionale**

- Legge Regionale 24 marzo 2000, n° 20
- Delibera del Consiglio Regionale 4 aprile 2001, n° 173