

# STRUMENTI PER POLITICHE DI SOSTENIBILITA` TERRITORIALE

FLAVIANO D'AMICO\*  
MARIAN MIHAI BULEANDRA\*\*  
MARIA VELARDI\*  
MIHAELA BULEANDRA\*\*  
ION TANASE\*\*

ENEA  
UTS Protezione Sanitaria e Sviluppo Sostenibile  
Università di Bucharest, Facoltà di Chimica

E` noto che l'attuale modello di sviluppo del sistema industriale causa impatti ambientali e sociali negativi. per questo motivo, partendo dall'inizio degli anni 90, l'attenzione degli esperti si è rivolta allo Sviluppo Sostenibile, inteso come nuovo paradigma in grado di superare gli attuali problemi connessi allo sviluppo. Nell'articolo si spiega come questa strategia potrebbe essere facilmente realizzata seguendo i principi dell'Ecologia Industriale

Sviluppo Sostenibile è un'espressione che può significare molte cose diverse, tanto è indeterminata (Brown e altri 1987, Corson 1994, Graaf e altri 1996), a partire dalla celebre espressione del Rapporto Brundtland (1987) che può essere interpretata e realizzata praticamente.

Il concetto di sviluppo Sostenibile è compreso nell'Agenda 21, approvata durante la conferenza UNCED di RIO nel 1992 e per la quale tutti i paesi firmatari sono impegnati. Esso è un concetto totalizzante, perchè si riferisce a tutti i tipi di bisogni umani, non solamente quelli economici ma anche al bisogno di vivere un ambiente pulito, di partecipare a società coese e sicure, in cui esistano ampie opportunità di occupazione.

In questo concetto è implicito anche un riferimento all'equità intergenerazionale, ed inoltre è da sottolineare l'enfasi sull'equità che si dovrebbe applicare tra paesi diversi e all'interno di ogni paese, per rendere più armoniosa la realizzazione dello sviluppo e governarne le conseguenze.

Per superare però la difficoltà insite nel perseguimento pratico dello Sviluppo Sostenibile, deve essere valorizzata l'idea sviluppata nell'Agenda 21 cap. 28, dove se ne suggerisce un'applicazione locale. Tale idea è stata sviluppata da Wellner (1999) che suggerisce di formare piccole unità in cui realizzare questo tipo di sviluppo e poi integrarlo in territori sempre più ampi, fino alla dimensione regionale: sono le famose "isole della sostenibilità", studiate anche in ENEA.

Riassumendo, si può affermare che la sostenibilità è un concetto necessario per il miglioramento e lo sviluppo a lungo termine nelle attività umane e che può essere perseguita progredendo non solo economicamente, ma anche dal punto di vista ambientale e sociale.

## **L'ecologia industriale**

Anche se caratterizzato da diverse dimensioni, i tentativi più numerosi per realizzare lo Sviluppo Sostenibile hanno riguardato la sfera ambientale. Sono stati sviluppati molti concetti per creare strategie di sostenibilità, e fra tutte, forse il più diffuso è l'Ecologia Industriale. Gli ecologisti industriali interpretano la loro disciplina come "la scienza della sostenibilità", (Graedel and Allenby 2002, Lifset 1997, Ehrenfeld 2004). L'Ecologia industriale può essere definita come lo studio delle interazioni e interrelazioni chimiche, fisiche e biologiche all'interno dei sistemi ecologici e tra questi ultimi il sistema industriale (Garner and Keoleian 1995). Il termine vuole suggerire che le attività industriali possono essere pensate e affrontate seguendo il modello dei sistemi biologici (Graedel 1996).

Le tante definizioni dell'Ecologia Industriale derivano principalmente dai lavori di Frosch and Gallopoulos (1989); anche pre questo concetto le interpretazioni sono molteplici, ma la maggior parte di esse hanno in comune il fatto che lo scopo dell'ecologia industriale è quello di cambiare lo sviluppo dei sistemi industriali da lineare a ciclico, con conseguente riuso dei rifiuti o prodotti secondari come energia o materie prime per altri processi.

Nei sistemi ecoindustriali l'enfasi è posta sull'efficienza, il recupero dei rifiuti e lo scambio, al fine di minimizzare gli impatti ambientali negativi (Ayres e Ayres 1996 e 2002, Brigenzu 2003, Lowe e altri 1996).

## **IL TERRITORIO CHIAVE PER LA CONNESSIONE SVILUPPO SOSTENIBILE ECOLOGIA INDUSTRIALE**

Un eccellente sistema ecoindustriale è quello nel quale si creano relazioni funzionali tra gli stabilimenti produttivi. Ne deriva che il concetto di ecologia industriale deve essere fortemente collegato al territorio ed è molto influenzato dalle caratteristiche del territorio

del quale gli stabilimenti fanno parte. Considerando le forme che l'ecologia industriale può assumere, come ad esempio la realizzazione di collegamenti fisici tra diversi stabilimenti, oppure la costruzione di infrastrutture o di funzioni di comune utilizzo, è evidente che le caratteristiche territoriali (posizione geografica, infrastrutture esistenti, attività antropiche ecc.) influenzano il modo in cui la chiusura del ciclo si realizza ed il suo risultato finale.

Ritornando all'ipotesi di Wallner di realizzazione locale dello sviluppo sostenibile, anch'essa prevede l'aggregazione di unità di processo a livello locale per formare unità più grandi e poi per successive integrazioni raggiungere dimensioni globali: ne risulta che il territorio rappresenta un comune denominatore per la realizzazione di politiche di sostenibilità e strategie di ecologia industriale.

La dichiarazione di Lubiana sulla dimensione territoriale dello sviluppo sostenibile (2003) ha introdotto la nozione di "territorio", sottolineando che il territorio è la base dello sviluppo sostenibile, comprendendo tutte le relazioni amministrative, sociali ed economiche che toccano ed influenzano la vita umana.

Per comprendere appieno quali conseguenze può comportare la considerazione del territorio, ed analizzare se l'ecologia industriale e lo sviluppo sostenibile, come alcuni affermano, coincidono, conviene esaminare alcuni modelli di sviluppo territoriale.

## **Modelli territoriali**

Negli ultimi anni, come modelli di sviluppo ecoindustriale sono molto citati gli Eco Industrial Parks (EIP). C'è molta letteratura sugli EIP, (Martin and others 1996, Lowe 1997, Cote and Cohen-Rosenthal 1998, Cohen-Rosenthal and Musnikow 2003, Eilring and Vermeulen 2004, Cohen-Rosenthal and others 1996, WEI 2000), che sono stati molto utilizzati negli USA per recuperare i cosiddetti *brownfields*, aree degradate da riconvertire. dagli Stati Uniti il modello si è diffuso in Europa, e, negli ultimi anni in Australia e Asia.

Fondamentalmente un EIP è molto semplice: il suo fine è quello di organizzare lo sviluppo riducendo nello stesso tempo inquinamento e rifiuti. Un EIP consiste di una comunità di imprese localizzate su un territorio di proprietà comune. Queste imprese governano il territorio, progettano gli impianti applicando strategie di Cleaning Production, Pollution Prevention, efficienza energetica, partnership nei servizi.

Gli EIP ottengono sicuramente dei vantaggi ambientali rispetto agli stabilimenti considerati singolarmente, ma il meccanismo degli EIP non è finora riuscito a problemi relativi alle relazioni tra i membri, alla definizione della responsabilità ambientale, e alla definizione delle inertezze tecniche (viene molto enfatizzata la metafora del metabolismo industriale). Inoltre polemicamente si suggerisce (Lowe e altri 1996), che un EIP deve essere qualche cosa di più di una comunità di riciclatori o un insieme di aziende "verdi" o una zona industriale con infrastrutture ambientalmente compatibili. Ciò che è evidente nel caso degli EIP è non solo la cusa dell'aspetto progettuale, ma soprattutto l'approccio *top-down*, ciò che può determinare una separazione tra la comunità imprenditoriale e il resto degli attori attivi sul territorio.

## **I distretti industriali italiani**

Il concetto di distretto industriale, introdotto da Marshall (1890), è stato in pratica riscoperto da G. Becattini (1998) per interpretare il modello di sviluppo riscontrabile in alcune regioni italiane. La letteratura sui distretti spazia sugli aspetti economici, sociali, geografici di queste entità, che possono essere interpretate come costituite da membri di reti dinamiche di interesse economico e sociale (Biggiero, 1998). Proprio dalle esperienze

dei distretti italiani e dall'interesse che hanno suscitato in molti studiosi stranieri sono nate le idee che hanno ispirato gli EIP.

In realtà, anche se la stessa struttura dei distretti italiani fa sì che essi gli antesignani dell'uso delle strategie dell'ecologia industriale, molte sono le differenze riscontrabili con gli EIP.

Infatti il distretto italiano non è mai concentrato sul territorio dedicato all'attività industriale, ma la localizzazione degli stabilimenti è diffusa sul territorio; nei distretti l'importanza dei nuclei familiari, anche nella gestione delle imprese, è ancora grande; l'interdipendenza delle imprese è assicurata dalla specializzazione e dalla divisione del lavoro e non progettata; i rapporti tra imprese non devono essere creati dagli uffici legali, ma derivano dall'oscillazione degli atteggiamenti dei vari attori tra competizione e cooperazione tipica di questi aggregati; la situazione di governo istituzionale del distretto è flessibile e derivante da stratificazioni avvenute nel tempo; c'è spesso sovrapposizione tra comunità degli affari e società civile. In definitiva la creazione di un distretto italiano è un'operazione spontanea, il cui risultato si manifesta in tempi lunghi.

Da un punto di vista organizzativo il distretto somiglia molto ad un altro celebre caso di sistema ecoindustriale, quello di Kalundborg: in tutti e due i casi la creazione del sistema ecoindustriale è stata spontanea, a differenza degli EIP: È interessante notare che, mentre negli USA Kalundborg viene inteso come il prototipo perfetto del sistema ecoindustriale, mettendone in risalto gli aspetti di "metabolismo industriale", in Danimarca esso viene interpretato come un network, evidenziandone gli aspetti di relazione e lo sviluppo spontaneo, quasi casuale (Lowe, 1995).

## Comparazione fra EIP e IID

I due modelli citati precedentemente descrivono due tipi di esperienza che adottano alcune caratteristiche dell'Ecologia Industriale, ma che sono lontani dalla sostenibilità.

IL caso EIP sembra una razionalizzazione non dissimile da alcune esperienze italiane di zone industriali attrezzate (ad esempio, macrolotto di Prato), mentre risultano assenti generalmente *networks* strutturati che connettono imprenditori e società. L'EIP è sicuramente una costruzione che ha effetti positivi per il miglioramento delle efficienze produttive ed ambientali, ma le critiche di Lowe (1997) a ciò che normalmente si intende per EIP sembrano andare in favore della tesi espressa negli ultimi tempi, secondo la quale non c'è coincidenza, attualmente, tra Ecologia Industriale e Sviluppo Sostenibile.

Il modello italiano è costituito da un insieme di network socio-economici fortemente strutturati che, per una serie di ragioni, non progrediscono dal punto di vista ambientale.

Se il distretto italiano avesse la capacità di impostare e realizzare politiche ambientali utilizzando i network che fanno parte della sua struttura esplicita ed implicita, e che sono stati alla base del suo successo economico, sarebbero da attendersi progressi ambientali, ma probabilmente anche aumenti di competitività.

Le forze che si oppongono a ciò sono di vario tipo come la tendenza alla delocalizzazione che tende a distruggere o impoverire i network attuali, la pressione competitiva di altri paesi (Cina ed altre nazioni asiatiche in primo luogo), la dimensione media delle aziende, molto orientate alla produzione ma prive di struttura e senza i necessari mezzi finanziari per competere globalmente; in ultimo, anche se non meno importante, bisogna sottolineare l'aggravio che l'applicazione della legislazione ambientale, elaborata per singoli impianti e non per gruppi di imprese, comporta.

I due modelli possono ancora evolvere e progredire quanto più l'Ecologia industriale coinciderà con lo Sviluppo Sostenibile. Ciò significa affermare che l'Ecologia Industriale deve sempre più aprirsi alla multidimensionalità dello Sviluppo Sostenibile (Korhonen e altri 2004). Da questo punto di vista il modello italiano è favorito in quanto già molto strutturato dal punto di vista socio-economico, mentre il modello americano è favorito per

la maggiore relativa forza economica che le singole aziende di un EIP generalmente presentano rispetto le singole aziende di un distretto. In tutte e due i casi il problema potrebbe essere superato adottando ciò che gli autori del presente articolo chiamano "approccio territoriale".

## **APPROCCIO INTEGRATO TERRITORIALE - REQUISITI E NECESSITA'**

In base alla dichiarazione di Lubiana, un territorio può essere interpretato come un substrato fisico, su cui si sono stratificati rapporti economici e sociali. Questo territorio non è un'isola poiché avrà rapporti con altri territori (i dintorni); all'interno di questo territorio, molti fattori ne determinano lo stato, tra cui: le risorse naturali, il peso relativo dei vari settori produttivi, così come le "vocazioni" territoriali dovute a volte all'abilità degli artigiani, a volte alla presenza di "know-how" sedimentatosi grazie alla presenza di prestigiose istituzioni scientifiche. Tutti questi fattori devono essere considerati per poter realizzare le politiche di Sviluppo Sostenibile. Devono essere affrontate situazioni molto complesse, la cui soluzione è resa più difficile dalla mancanza di strumenti adatti: praticamente per sviluppare un approccio territoriale, senza il quale lo sviluppo sostenibile non può essere raggiunto (figura 1), sono necessari ulteriori sviluppi di metodi e strumenti.

L'Ecologia Industriale potrebbe essere l'insieme di concetti attraverso i quali perseguire politiche di Sviluppo Sostenibile, ma, attualmente, il suo sviluppo è troppo collegato agli aspetti ingegneristici, tra i quali l'aumento dell'efficienza; nessuna applicazione dell'Ecologia Industriale, che consideri aspetti sociali è nota. In più, la maggior parte degli strumenti sviluppati per questa strategia è generalmente nel quadro delle discipline ambientali, quali la Valutazione del Ciclo di Vita (LCA), l'Analisi di Flusso dei Materiali o delle Sostanze (MFA/SFA), sono stati pensati ed utilizzati per singoli stabilimenti. Anche altri concetti ambientali, sviluppati in altri ambienti, quali i Sistemi di Gestione Ambientale (EMS) o le Migliori Tecniche disponibili (BAT), sono stati elaborati per singoli stabilimenti. Per essere efficiente, un approccio territoriale integrato deve avere una visione territoriale non legata, per quanto possibile, ai singoli elementi del territorio e deve fornire soluzioni ai problemi posti almeno dalle seguenti domande: Come definire l'estensione del territorio? Come valutare un territorio dal punto di vista ambientale? Come considerare altre attività oltre a quelle industriali? Come migliorare un territorio dal punto di vista ambientale? Come gestire il miglioramento perseguito? Come trattare un territorio come un tutto unico (as a whole)? Come governare il territorio durante e dopo l'iniziativa di miglioramento? ecc.

Per dare un'idea della complessità che deve essere adottata, considerando solamente la struttura industriale, si deve tenere conto dei seguenti fattori:

- il tipo di stabilimenti che si trovano sul territorio (processi e prodotti);
- la strategia della proprietà di ogni stabilimento;
- le relazioni fra gli imprenditori;
- la continuità o la discontinuità delle produzioni;
- l'estensione del territorio interessato e la distanza fra gli stabilimenti;
- il supporto o l'indifferenza delle autorità locali.

Considerando il punto di vista di ogni attore (stakeholder) di un intervento territoriale, è possibile sviluppare liste analoghe. Generalmente, ogni stakeholder rappresenta interessi i quali, tutti insieme, dovrebbero essere, più o meno considerati quando si affrontano iniziative ambientali territoriali.

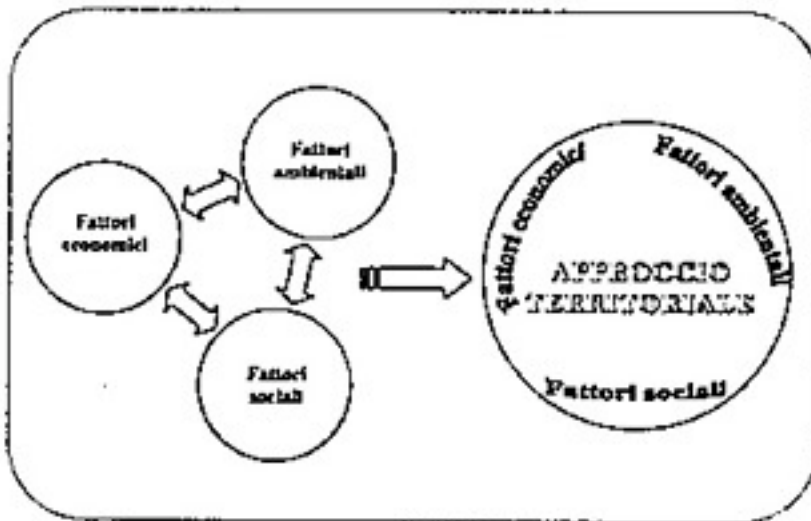
Il successo dell'iniziativa, il cui scopo è catalizzare la cooperazione fra i vari *stakeholders* (gli imprenditori, le autorità locali, i gruppi di pressione, gli organismi tecnici ecc.), dipende dall'identificazione di una piattaforma comune in cui essi possano riconoscere, almeno, la

soddisfazione parziale dei loro bisogni e idee. Se una politica ambientale territoriale fosse già stabilita, tutte le iniziative ambientali dovrebbero conformarsi o non essere in contraddizione con essa; se la politica ambientale non fosse già stata stabilita, una discussione approfondita e una decisione sui principi e obiettivi voluti dovrebbe avvenire per evitare contraddizioni future. Un Accordo Volontario rappresenta, seguendo l'esperienza degli autori (D'Amico 2001), la strada migliore per gestire un'iniziativa territoriale ambientale: esso genera non soltanto un dovere per i partecipanti, ma permette di svincolarsi dal raggiungimento della semplice eco-efficienza (a volte è possibile stipulare accordi su iniziative molto costose ma con risultati ambientali significativi). L'Accordo Volontario rappresenta uno strumento forte per legare gli *stakeholder* territoriali; potrebbero essere utilizzati altri mezzi se le condizioni locali o le relazioni fra gli *stakeholder* lo permettessero. L'uso di Linee Guida (Management Guide) per l'attuazione dell'intervento ambientale potrebbe essere una di queste alternative e tutti gli *stakeholder* potrebbero riconoscerle come percorso da seguire per sviluppare e gestire l'iniziativa ambientale. È importante stabilire un insieme di regole e comportamenti accettati dagli *stakeholder*, entro cui far sviluppare l'iniziativa. Dall'inizio, tale piattaforma deve approfondire e definire le seguenti questioni:

- la definizione del territorio, e la sua analisi come un tutto unico;
- l'identificazione di una zona di intervento (e quindi la proposta di uno o più scenari futuri e una strategia per realizzarla);
- l'identificazione di processi di miglioramento e gestione territoriale;
- gli effetti socio-economici degli scenari e dei processi di miglioramento;
- la definizione degli strumenti e dei metodi da usare durante l'intervento;
- la definizione delle priorità pubbliche, e l'agenda per il dialogo pubblico-privato;
- la definizione delle fonti finanziarie a supporto dell'iniziativa;
- l'analisi dell'adeguatezza della governance (vedi [www.progettogiada.org](http://www.progettogiada.org)).

È evidente da questo elenco che un'iniziativa di tal genere va non solamente ben gestita, ma ben inquadrata strategicamente, in quanto è sempre molto difficile raggiungere l'equilibrio e la congruenza fra le iniziative a breve termine (Sviluppo) e quelle a lungo termine (Sostenibile). Nei casi in cui, per evitare di appiattirsi sulla pura eco-efficienza, è necessario usare fondi pubblici, bisogna attentamente considerare le limitazioni fissate dall'Unione Europea riguardanti l'uso dei fondi pubblici per il finanziamento delle imprese private.

Ciò che è stata precedentemente denominata come "piattaforma" riguarda praticamente la promozione e la realizzazione di un insieme di "network", in cui i partecipanti devono discutere e risolvere i problemi locali considerando le strategie a lungo termine. In questa ottica gli strumenti ed i metodi utilizzati nell'intervento fanno parte delle regole del gioco e devono essere accettati da tutti. Fra gli *stakeholder*, la presenza di rappresentanti delle autorità amministrative superiori è molto importante; è essenziale avere collegamenti con le autorità regionali e centrali, anche se l'iniziativa è locale. Questo sia per inserire iniziative locali di questo genere in politiche più ampie, sia per poter programmare sviluppi futuri di integrazione con altre iniziative locali, secondo l'ipotesi di Wallner.



**Figura 1**  
 La interrelazione  
 fra lo Sviluppo So-  
 stenibile e l'Approc-  
 cio Territoriale

<b>Fattori ambientali:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effetti sociali ed ambientali dell'attività economica</li> <li>• Politica e forza del mercato</li> <li>• Investimenti pubblici in Ricerca e Sviluppo</li> <li>• Contabilità dei costi, analisi costi-benefici</li> </ul>
<b>Fattori sociali:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legislazione ambientale</li> <li>• Patrimonio ambientale e biodiversità</li> <li>• Effetti delle politiche ambientali territoriali su economia e società</li> <li>• Informazione e partecipazione ambientale</li> </ul>
<b>Fattori economici:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantità e qualità della forza di lavoro, popolazione e tipologie familiari</li> <li>• Effetti dei cambiamenti demografici e dei livelli di consumo sulle risorse ambientali e sulla crescita economica</li> <li>• Effetti delle politiche sociali sulla crescita economica e sull'ambiente</li> <li>• Educazione e formazione, informazione e partecipazione</li> </ul>

L'espressione inglese *as a whole* risulta intraducibile in tutte le sfumature che comporta. L'espressione italiana come un tutto unico riesce solamente a fornire una traduzione letterale e rischia di rendere il contesto oscuro ai più; c'è bisogno perciò di ulteriori spiegazioni.

Quando afferma che l'analisi territoriale e gli strumenti dell'approccio territoriale devono considerare il territorio come un tutto unico, si vuole intendere che ogni elemento dell'ambiente perde la sua invalidità. Non è importante quanto inquina un singolo stabilimento, bensì quanto inquina l'intero territorio, che diventa l'unica sorgente di inquinamento. La differenza con l'attuale impostazione non è banale, e risolve molti attuali problemi, proponendone però altri. In una visione in cui un territorio è un tutto unico, perchè dovrebbe essere un singolo stabilimento responsabile delle sue emissioni? Come

regolare i rapporti tra stabilimenti? Come rendere compatibile la visione di un territorio come un tutto unico con l'attuale legislazione e con l'attuale elaborazione ed applicazione delle leggi? E soprattutto, qual è il vantaggio di considerare un territorio come unitario?

A questo riguardo può essere portato il seguente esempio:

se possiamo descrivere un territorio come un insieme di network, uno strumento culturale molto adatto per lo studio di un territorio è la teoria dei sistemi, che considera un sistema di network come un tutto unico. Studiando le varie parti del tutto e le relazioni tra le parti (cosa che non avviene quando le singole imprese sono considerate separatamente) si perviene a risultati superiori a quelli dati dalle singole parti. Nel caso dell'analisi dei territori ai fini del miglioramento ambientale, il numero delle soluzioni tecniche che si ottiene studiando un territorio come un tutto unico è superiore a quello che si avrebbe sommando le soluzioni tecniche date dalle singole parti. Nel gruppo di lavoro che ha elaborato il metodo BATTER, tali soluzioni tecniche in eccesso vengono chiamate BAT di territorio, contrapposte alle BAT di stabilimento che sono quelle derivanti dall'analisi dei singoli elementi. Ogni volta che è possibile trovare BAT di territorio (non sempre è possibile) il sistema permette di ottenere grandi vantaggi, per lo meno in termini di riduzione dell'inquinamento, e talvolta vantaggi economici.

## **Il progetto MASURIN**

Per superare le difficoltà legate all'attuale sviluppo dell'approccio territoriale, alcune istituzioni scientifiche europee hanno elaborato e realizzato (2002-2004) il progetto MASURIN (Gestione della Rivitalizzazione Sostenibile dei Siti Industriali Urbani). Il progetto, coordinato dal TNO (NL), è stato finanziato nell'ambito del V Programma Quadro europeo di Ricerca e Sviluppo ([www.masurin.net](http://www.masurin.net)).

L'obiettivo del progetto era quello di mettere a punto e testare metodi e strumenti di gestione sostenibile delle aree industriali urbane in declino, promuovendo una partnership pubblico-privato impostata a criteri di condivisione e trasparenza.

L'ipotesi centrale del progetto era basata sulla convinzione che solo un equilibrio tra attività industriali e residenziali può permettere un sano sviluppo urbano: la conseguenza è che è opportuno rivitalizzare e bonificare da un punto di vista ambientale i siti industriali urbani degradati, e non abbandonarli spostando le imprese ai confini della città su terreni vergini. In definitiva, il territorio industriale degradato va riutilizzato: un uso razionale del territorio è condizione necessaria per la realizzazione di politiche sostenibili.

I partner di MASURIN sono stati TNO, Città di Utrecht e Università di IJsseland (Paesi bassi), ARCS (Austria), CMI e Città di Bytom (Polonia), ENEA e Città di Venezia (Italia), INERIS, Città di Amiens, Camera di Commercio di Amiens e l'Associazione Oreè (Francia), NILU, NIWA e regione Grenland (Norvegia): essi hanno sviluppato e testato due strumenti per valutare i benefici socio-economici e altri due strumenti per la valutazione delle opzioni tecnologiche e ambientali.

Gli strumenti sono:

- ACER, uno strumento socio-economico per la costruzione di scenari dinamici territoriali;
- URBER, uno strumento per la valutazione della qualità ambientale a partire dai dati di monitoraggio;
- BATTER, uno strumento per la valutazione delle opzioni tecniche per le attività industriali;
- ENCOURAGER, uno strumento di aiuto alle autorità locali per il finanziamento delle iniziative.

Gli strumenti sono stati elaborati per lavorare in maniera integrata, ma anche in versione auto-consistente. Per esempio, BATTER può utilizzare le emissioni di URBER come input. BATTER e ACER possono essere correlati poichè ACER può fornire a BATTER gli scenari

di uso del territorio; ENCORAUGER può selezionare fra gli scenari elaborati da BATTER quelli compatibili con i finanziamenti. Nella versione auto-consistente gli strumenti presentano funzioni più estese di quelle previste dalle attività progettuali.

L'uso simultaneo dei quattro strumenti permette la realizzazione di iniziative di rivitalizzazione sostenibile, per la multidimensionalità degli aspetti considerati.

I quattro strumenti sono accompagnati da una Management Guide per aiutare le autorità locali a sviluppare le strategie di management della rivitalizzazione.

Nonostante gli strumenti siano stati sperimentati in varie città ottenendo risultati considerati significativi dalle autorità locali, essi sono ancora suscettibili di miglioramento.

Il progetto MASURIN può essere considerato come un primo passo per quanto riguarda l'elaborazione di strumenti di approccio territoriale e integrazione degli aspetti sociali ed economici con le classiche tecniche ambientali.

## **Lo strumento BATTER**

L'acronimo BATTER significa BAT (Best Available Techniques) di un TERRitorio: l'applicazione di BATTER nel progetto MASURIN ha riguardato una parte di Venezia, l'isola di Murano.

BATTER descrive le tecniche produttive utilizzando il concetto di BAT, così come definito nella direttiva IPPC, nella quale le BAT dipendono dal territorio. Può essere utilizzato in tutte le situazioni nelle quale il concetto di BAT è applicabile: i processi di rivitalizzazione dei siti urbani e distrettuali, interventi territoriali in senso lato, le certificazioni EMAS e ISO ecc. L'approccio di BATTER può essere applicato per risolvere i problemi ambientali di un sito, un settore, un territorio, un prodotto, una filiera produttiva.

BATTER è impostato secondo i principi dell'Approccio Integrato, per cui l'applicazione del metodo può suddividersi in quattro fasi: Definizione dell'intervento, Valutazione, Miglioramento e Selezione.

Nella prima fase, si effettua l'analisi del territorio da rivitalizzare e di parti di territorio circostante.

Nella seconda fase vengono effettuate: la valutazione ambientale e l'analisi SWOT, volta ad individuare punti di forza e di debolezza del territorio, anche in termini di strategie territoriali e di politiche in atto.

La terza fase riguarda le possibilità di miglioramento ambientale e i loro costi; per quanto riguarda le opzioni tecniche considerate da sottoporre alla quarta fase, vengono considerate non solo le soluzioni settoriali, ma anche le caratteristiche dei singoli stabilimenti, dei prodotti e del territorio, per poterne sfruttare le particolarità. E' inoltre considerata la congruenza fra le tecniche di miglioramento e la politica locale e le strategie.

Nella quarta fase, si esegue la selezione fra i vari scenari, ognuno rappresentato da differenze tecnologiche.

Applicando BATTER si confrontano una gamma di opzioni territoriali sulla base del rapporto costi-benefici ambientali e in base a considerazioni strategiche relative al territorio. BATTER utilizza nell'ultimo passaggio il concetto di eco-efficienza per selezionare gli scenari. Ad ogni scenario viene attribuito un risultato numerico: più alto il valore, più eco-efficiente risulta lo scenario. Esso considera i seguenti aspetti ambientali: produzione di rifiuti, inquinamento dell'aria, inquinamento dell'acqua, rumore, consumi di acqua, consumi di energia.

Al momento, BATTER è stato testato solo su attività industriali, ma la sua struttura ed i principi secondo i quali è stato elaborato permettono la sua applicazione su tutte le altre attività che determinano effetti negli aspetti ambientali considerati. In futuro BATTER verrà testato su un territorio considerando diversi tipi di attività.

Nel progetto MASURIN, BATTER è stato applicato nell'isola di Murano, una piccola isola nella laguna di Venezia, caratterizzata dalla produzione del vetro artistico.

Murano ha una tradizione molto antica nella lavorazione del vetro (più di 1000 anni). Attualmente, nonostante l'eccellenza tecnica ed estetica dei maestri e delle maestranze muranesi, il distretto del vetro artistico sta attraversando un periodo di crisi. Diverse sono le cause all'origine di questa crisi, non ultima la localizzazione distrettuale che complica la logistica dei trasporti con conseguente aumento dei costi. Il Comune di Venezia ha deciso di gestire la crisi di Murano non seguendo la strada facile della delocalizzazione delle imprese e seguente scomparsa del distretto, bensì attuando un completo intervento di rivitalizzazione distrettuale. Alla base della scelta, condivisa da tutti gli stakeholders vi era la convinzione che le imprese dovessero rimanere localizzate al centro dell'abitato (D'Amico e altri, 2005). La conseguenza di questa scelta era quella di una drastica riduzione dell'inquinamento prodotto dalle industrie vetrarie.

Tra le iniziative prese per rivitalizzare il distretto, un Accordo Volontario ha gestito le emergenze ambientali del distretto. L'accordo si è limitato a considerare solo la parte inquinamento atmosferico, essendo al tempo dell'accordo non migliorabili gli aspetti relativi alla produzione dei rifiuti e di inquinamento dell'acqua. Il piano di risanamento acustico faceva parte di altre iniziative prese dal Comune.

L'accordo è stato siglato fra le autorità locali e centrali, i sindacati, le associazioni degli imprenditori: lo scopo dell'accordo era di ridurre l'inquinamento dell'aria provocato dalle vetrerie ben oltre i limiti di legge (tabella 1).

Applicando i passaggi previsti nella fase di miglioramento di BATTER sono stati trovati 4 scenari che soddisfano d'Accordo Volontario: nella fase di selezione, fra le opzioni tecniche selezionate, la più efficiente è risultata (tabella 2):

metano-ossidazione + sistema di filtrazione

Questa soluzione permette:

- di raggiungere l'obiettivo fissato dall' accordo volontario al costo più basso;
- di soddisfare i principi dell'ecologia industriale perché l'ossigeno utilizzato nella combustione sarà venduto da un'azienda che si trova sulla terraferma; per questa azienda, l'ossigeno è un sottoprodotto e, nelle attuali condizioni essendo di difficile commercializzazione, costituisce un rifiuto;
- di ottenere un aumento dei network distrettuali, sia di tipo fisico, sia di tipo funzionale, perché una condotta collegherà l'azienda produttrice di ossigeno con Murano,
- un risparmio di ca. 10 milioni di metri cubi di metano/anno che rappresenta ca. 65% del metano utilizzato attualmente dalle imprese, con una riduzione conseguente dell'emissione di CO<sub>2</sub> di ca. 20000 tonnellate/anno (D'Amico e altri, 2005).

E' da notare che la soluzione scelta, così favorevole, ha origine dalle particolarità del territorio, in quanto deriva dall'esistenza di uno stabilimento che produce determinati prodotti in determinate condizioni: questo è un esempio di soluzione tecnica aggiuntiva data dal territorio. Il particolare valore della soluzione trovata nasce dal fatto che si può definire una soluzione *win-win-win*. I primi due guadagni derivano dalla riduzione dell'inquinamento e dei consumi e da grandi risparmi sulla bolletta energetica (si può ipotizzare per tutto il distretto, a regime, un risparmio di circa 2 milioni di euro/anno), mentre il terzo tipo di guadagno è sociale, in quanto la comunità ha salvaguardato posti di lavoro, evitando il degrado e lo spopolamento dell'isola di Murano.

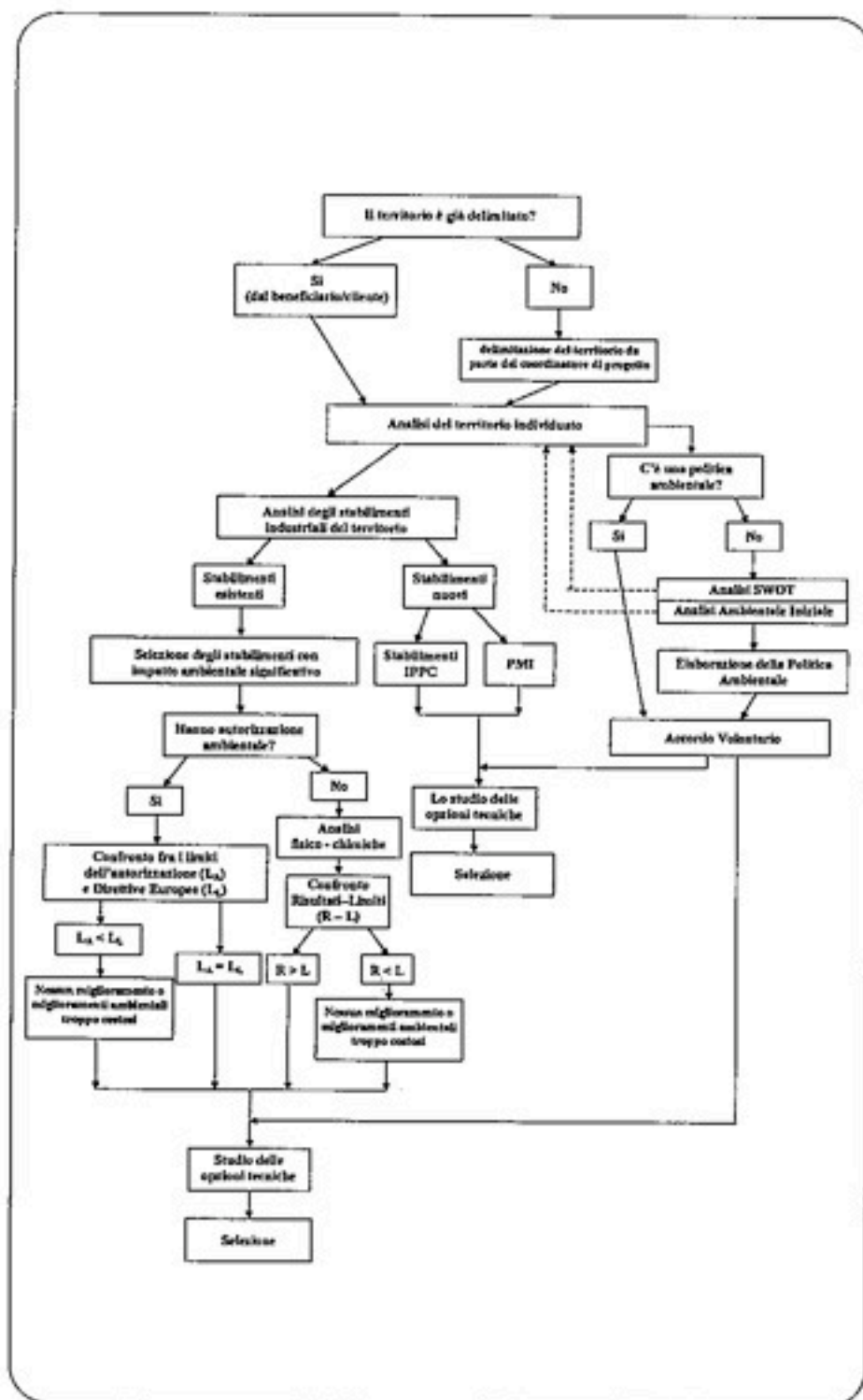
## Conclusioni

Nonostante l'Ecologia Industriale abbia tra i suoi fini quello di studiare le relazioni tra le produzioni e le funzioni degli stabilimenti industriali, essa non ha prodotto finora metodi e strumenti adatti a considerare le peculiarità del territorio, che è in definitiva il substrato che

influenza le possibilità di realizzazione di interventi ecoindustriali. Inoltre gli strumenti tipici dell'ecologia Industriale mostrano un taglio molto ingegneristico, lontano dalla multidimensionalità richiesta per realizzare interventi di Sviluppo Sostenibile; perciò i due approcci, secondo gli autori, e al contrario di quanto affermato da alcuni entusiasti ecologisti industriali, non coincidono.

Fin dal 1999 ENEA ha sviluppato tipologie di intervento che, basandosi su un approccio territoriale perfettamente sovrapponibile ai concetti espressi nell'aDichiarazione di Lubiana del 2003, sono orientati al raggiungimento della sostenibilità. La sostenibilità è una qualità che emerge quando si considera l'approccio territoriale, in quanto la complessità stessa del territorio obbliga a considerare cause ed effetti di diversa natura (multidimensionalità) e visioni temporali di lungo termine.

Figura 2  
Lo schema logico di  
BATTER



**Tabella 1 - Obiettivi di risanamento ambientale fissati dall'accordo volontario**

	% di abbattimento sui limiti stabiliti dalla L. 203/88
NOx	- 65 %
Particolato	- 73 %
Cloruri	- 34 %
Fluoruri	- 21 %
Cadmio	- 48 %
Arsenico	- 50 %
Cromo	- 50%
Cobalto	- 50%
Nickel	- 50 %
Selenio	- 50 %
Antimonio	- 90 %
Manganese	- 90 %
Piombo	- 90%
Rame	- 90 %
Stagno	- 90 %

**Tabella 2 - Le opzioni tecniche assunte come base tecnologica dei vari scenari**

Opzioni tecniche	Punti
1. Sostituzione della combustione metano-aria con la combustione metano-ossigeno	4.5
2. Uso del forno elettrico	3.6
3. Combustione metano-ossigeno + sistema di filtrazione	5.4
4. Forno elettrico + sistema di filtrazione	3.4

## Bibliografia

AYERS, R.U. AND L.W. AYERS 199, Industrial Ecology: Towards Closing the Materials Cycle, Edward Elgar Publishing, London, 416 pp.

AYERS, R.U. AND L.W. AYERS 2002, A Handbook of Industrial Ecology, Edward Elgar Publishing, London, 704 pp.

BECATTINI, L. 1998, Italian Industrial Districts: An Evolutionary and Institutionalist View, Contributed Paper at the Conference of The Future Location of research in a Triple Helix of University-Industry-Government Relations, New York, 7-10 January 1998.

BRINGEZU S. 2003, Industrial Ecology an Material Flow Analysis, Pages 20-34 in Bourg, D. and S. Erkman (eds) Perspectives on Industrial Ecology. greenleaf Publishing, Sheffield.

BROWN, B.J., M.E. HANSON, D.M. LIVERMAN, AND R.W. MERIDETH JR 1987, Global sustainability: Toward definition, Environmental Management 11(6):713-719.

COHEN-ROSENTHAL E. 1996, Designing ecollgical industrial parks:the US experience, UNEP Industry and Environment 19(4):14-18

- COHEN-ROSENTHAL E. 2003, What is eco.industrial development?. Pages 14-29 in Cohen-Rosenthal E. and J. Musnikow (eds) Eco-industrial strategies. Unleashing Synergy between Economic Development and the Environment Greenleaf Publishing, Sheffield
- CORSON, W.H. 1994, Changing course: An outline of strategies for a sustainable future Futures 26(2):206-223
- COTE R.P., COHEN-ROSENTHALE. 1998, Designing eco.industrial parks: a synthesis of some experiences, Journal of Cleaner Production 6:181-188.
- D'AMICO F. 2001. Cenni di teoria e pratica delle BAT. Pages 13-61 in F. D'amico (ed.) Territorio e Ambiente, L'uso delle BAT per il miglioramento dell'efficienza ambientale del sistema industriale italiano. L'aggregato progettuale CO.ME.TA., Round table ENEA, Roma
- D'AMICO, F. M.M. BULEANDRA, M. VELARDI I. TANASE. 2005 Industrial Ecology application: Murano case, 11th Annual International Sustainable Development Research Conference, 6-8 June, Finlandia Hall, Helsinki, Finland.
- EHRENFELD, J.R. 2004, Can Industrial Ecology be the "Science of Sustainability?" Journal of Industrial Ecology 8(1-2):1-3
- EILERING, J.A.M. AND W.J.V. VERMEULEN. 2004, Eco.industrial parks: toward industrial symbiosis and utility sharing in practice, Progress in Industrial Ecology 1(1-3):245-270
- FROSCH, R.A. AND GALLOPOULOS. 1989, Strategies for Manufacturing, Scientific American 144-152
- GARNER, A. AND G.A. KEOLEIAN. 1995, Industrial ecology: an introduction. National Pollution Prevention center for Higher Education, University of Michigan, Ann Arbor, MI, available on <http://www.umich.edu/~nppcpub/resources/compendia/INDEpdfs/INDEintro.pdf>
- GRAAF, H.J. DE, C.J.M. MUSTERS, AND W.J. TER KEURS. 1996 Sustainable Development: Looking for new strategies, Ecological Economics 16(3):2005-216
- GRAEDEL, T.E. AND B.R. ALLENBY. 2002, Industrial Ecology, Prentice Hall, New Jersey, 363pp.
- GRAEDEL, T.E. 1996, On the concept of industrial ecology, Annual Review of Energy and the Environment, Vol. 21:69-98.
- KORHONEN, J., F. VON MALMBORG, P.A. STRACHAN, J.R. EHRENFELD. 2004, Editorial: Management and Policy Aspects of Industrial Ecology: An Emerging Research Agenda, Business Strategy and the Environment 13(5):289-305
- LIFSET, R.. 1997, Relating industry of ecology, Journal of Industrial Ecology 1(2):1-2. Ljubljana Declaration on the Territorial Dimensions of Sustainable Development, 13th Sessions of the European Conference of Ministers Responsible for Regional Planning (CEMAT), 16-17 September 2003
- LOWE, E.A. 1995, The Eco Industrial Park: A Business Environment for A Sustainable Future, Paper presented at the Designing, Financing and Building the Industrial Park of the Future Workshop, San Diego

LOWE, E.A., S.R. MORAN, and D.B. HOLMES. 1996, Fieldbook for the Development of Eco-Industrial Parks:Final Report. Research Triangle Park,NC:Research Triangle Institute.

LOWE, E.A. 1997, Creating by-product resource exchanges:strategies for eco-industrial parks, Journal of Cleaner Production 51(1-2):57-65

MARSHALL A. 1890, Principles of Economics, Macmillan and Co. Ltd, London 1920. Eight edition. Library of Economics and Liberty

MARTIN,S.A., K.A. WEITZ, R.A. CUSHMAN, A. SHARMA, R.C. LINDROOTH, S.R. MORAN. 1996, Eco-Industrial Parks: A Case Study and Analysis of Economic, Environmental, Technical, and Regulatory Issues, Final Report, RTI Project Number 6050 FR, Center of Economics Research, Research Triangle Institute, Research Triangle Park, NC 27709, Prepared for the Office of Policy, Planning and Evaluation, US EPA, Washington DC.

WALLNER H.P: 1999, Towards sustainable development of industry: networking, complexity and eco-clusters, Journal of Cleaner Productions

work and Environment Initiative (WEI), 2000. Handbook on Codes, Covenants, Conditions and Restrictions for Eco-Industrial Parks, Cornell University Center for the Environment, Ithaca, New York

World Commission on Environment and Development (WCED) 1987, Our Common Future, Oxford University Press, Oxford 398 pp.