

**“SET di criteri di sostenibilità ambientale ed economica da applicare all’analisi dei processi produttivi che tipizzano il territorio”**

**Fase – 1**  
**Prodotto n. 2**  
**Progetto ISAG**

**Riferimento**

**Progetto: Innovare per sostenibilità area geotermica.** Acronimo  
**ISAG**

*Modelli di miglioramento delle prestazioni ambientali ed energetiche di tipologie di processo produttivo caratterizzanti l’area geotermica tradizionale*

*Soggetto proponente*

*Comunità Montana val di Cecina*

**Fase di lavoro n. 1 – “Analisi iniziale territoriale”**

**Prodotto n. 1 – “SET di criteri di sostenibilità ambientale ed economica da applicare all’analisi dei processi produttivi che tipizzano il territorio”**

*Partner responsabile del prodotto: Comunità Montana della Val di Cecina, Green Time s..r.l*



Caratteri economici e tipologia processi produttivi - C.M.  
val di Cecina – misura 1.7 – regione toscana

<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>Indice di sostenibilità relativa (ISR)</b> .....	<b>5</b>
Note metodologiche .....	7
<b>NAMEA</b> .....	<b>11</b>
Note Metodologiche.....	14
Applicazioni su scala locale .....	17
<b>MATRICE MODELLO DELLE RELAZIONI TRA FATTORI D’IMPATTO E COMPONENTI AMBIENTALI</b> .....	<b>19</b>
Note metodologiche .....	19
In questo report si presentano i risultati (da considerarsi preliminari) di una prima applicazione della matrice al sistema territoriale della Comunità Montana della Val di Cecina e delle sue principali vocazioni produttive. ....	21



## PREMESSA

La promozione del territorio e la possibilità di innescare meccanismi virtuosi di sviluppo locale sostenibile passano attraverso l'esame attento dell'attuale stato dello stesso territorio in una prospettiva globale in grado di affrontare problemi, difficoltà, e peculiarità dell'area, ma anche di valorizzare le sinergie fra i numerosi elementi del contesto locale.

Il territorio italiano, e quello toscano in particolare, appaiono sempre più fragili sotto il profilo ambientale, sociale, economico, rendendo complesso il lavoro degli amministratori che devono gestirne le evoluzioni, le emergenze, le aspirazioni. Ad esempio, gli attuali strumenti convenzionali di pianificazione non consentono di valutare in modo affidabile l'efficacia delle politiche ambientali messe in atto, né l'impatto delle politiche economiche sull'ambiente; la pianificazione sarà realmente sostenibile solo quando gli interventi di piani e programmi consentiranno uno sfruttamento delle risorse ambientali al di sotto della loro capacità di generazione.

La sostenibilità, intesa come riqualificazione ed integrazione delle politiche di settore, diviene, in questo modo, un principio di riorganizzazione dell'azione pubblica, che privilegia la visione complessiva degli effetti finali determinati.

Il processo di costruzione e la relativa rendicontazione della pianificazione è da collegarsi a due concetti: Accounting e Accountability<sup>1</sup>; il primo si riferisce all'idea di contabilità, mentre il secondo è collegato al processo del "render conto" e dell' "assumersi la responsabilità" di quello che viene dichiarato o fatto.

Gli strumenti che si ritengono utili a tale scopo possono essere numerosi, sebbene la rosa di quelli possibili si riduce notevolmente quando si cerca di applicarli a livello locale (un bacino territoriale, un sistema economico locale, una provincia o una comunità montana, per esempio).

La contabilità economico - ambientale e, in generale, gli strumenti come gli indicatori per la valutazione degli effetti di talune scelte pubbliche possono completare lo strumentario a disposizione del decisore: ad esempio, la contabilità vuole fornire ai decisori e ai cittadini uno strumento di rendicontazione pubblica relativa agli effetti ambientali e/o sociali prodotti dalle politiche e dalle attività delle Amministrazioni locali. La contabilità consentirebbe il raggiungimento di un potenziale duplice obiettivo:

---

<sup>1</sup> Il concetto di rendicontazione è spesso reso con l'espressione anglosassone "accountability": infatti, "to account for something" significa spiegare o giustificare i fatti, le omissioni, i rischi e le cose ad essi dipendenti per i quali si è responsabili nei confronti di persone con un legittimo interesse.



1. sviluppare le metodologie di decision making support, al fine di trasferire operativamente al decision maker finale i risultati della ricerca integrativa tra economia ed ambiente, evitando in questo modo il rischio di essere catalogata come un'analisi teorica non empiricamente attuabile;
2. non limitarsi ad esaminare, in termini monocordi, efficienza ed efficacia delle sole politiche ambientali (o comunque delle politiche di settore), assumendo, invece, criteri multidimensionali e sottoponendo a valutazione complessiva gli effetti di tutte le decisioni derivanti dalla programmazione locale, da quelle politiche a quelle economiche.

Il lavoro, redatto dalla Comunità Montana della Val di Cecina e dalla Green Time s.r.l, consiste nel verificare l'applicabilità di questa metodologia, che si focalizza sull'analisi di criteri di sostenibilità economico - ambientale per la valutazione dei processi produttivi che tipizzano il territorio.

Saranno di seguito illustrate tre diverse metodologie :

- La matrice NAMEA
- La matrice qualitativa
- Gli Indicatori di sostenibilità relativa.



## INDICE DI SOSTENIBILITÀ RELATIVA (ISR)

La metodologia di analisi implementata per la “valutazione” della sostenibilità ambientale, denominata **ISR**, acronimo di **Indice di Sostenibilità Relativa**, è piuttosto nuova nell’ambito applicativo locale. Se ne riscontra, in effetti, una sua prima applicazione in via sperimentale nelle valutazioni tecnico-ambientali di alcuni PISL provinciali della Toscana. In particolare le relazioni tecnico ambientale che accoglieva le valutazioni ambientali dei Progetti Integrati di Sviluppo Locale (bando 2003) delle province di Siena, Pisa e Grosseto sono state integrate con un’analisi basata sull’IRS.

E’ di particolare importanza segnalare l’introduzione del concetto di sostenibilità “relativa”, in quanto risulta poco accessibile l’approccio che consente di stimare/calcolare un indice di sostenibilità assoluta. Ciò è diretta conseguenza della scarsa convergenza, nella comunità scientifica ed economica, in merito alla definizione del concetto di “sostenibilità”.

Dopo la Conferenza di Rio de Janeiro sono state avanzate molte definizioni di sviluppo sostenibile, talvolta di impostazione antropocentrica e talvolta, più di rado, di impostazione biocentrica.

L’estensione all’ambiente delle teorie economiche mette l’accento sul mantenimento di lungo periodo del capitale e della sua capacità di generare benessere. Il capitale da mantenere comprende sia il capitale artificiale sia il capitale naturale.

Sono orientate alla “sostenibilità debole” le teorie che considerano capitale artificiale e capitale naturale tra loro perfettamente sostituibili. Sono invece orientate alla “sostenibilità forte” le teorie che suppongono i due tipi di capitale non fungibili e che ritengono quindi che il loro mantenimento debba essere perseguito separatamente.

Più recenti impostazioni di “economia dell’ecologia” pongono invece l’accento sulla complessità dei sistemi naturali e delle loro relazioni con i sistemi sociali, sulla difficoltà di prevedere il cambiamento degli equilibri ecologici e di riconoscere le relazioni tra cause ed effetti. Perseguire la sostenibilità in questo caso significa ri-orientare l’intera economia, modi di produrre e di consumare compresi, in base al principio di precauzione<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Progetto Enplan, linee guida per la valutazione ambientale di piani e programmi, Regione Lombardia, Milano 2005



Inoltre, nessun modello sino ad ora proposto (ne sono censiti circa una decina) raccoglie un consenso pieno né è in grado di coprire in modo tautologico tutti i diversi aspetti della sostenibilità.

Un ulteriore motivo di difficoltà nell'individuare una sostenibilità assoluta è relativo al grado di informazione che è possibile raggiungere: molto spesso i dati sono carenti, quando addirittura non si prestano ad interpretazioni discordanti dello stesso fenomeno.

E' sulla base delle motivazioni sopra accennate che si è deciso di optare per una valutazione della "sostenibilità relativa", cioè a dire:

- ♣ **afferre al contesto** in cui il sistema si inserisce nel momento in cui viene calcolata, e non globale ed assoluta;
- ♣ **basata sulla tipologia e la quantità di dati** effettivamente disponibili;
- ♣ **costruita senza pesi o misure** ad ognuno degli indicatori utilizzati;
- ♣ **basata su una relazione statistica** tra i diversi elementi che permetta una rapida ed efficace lettura dei risultati;
- ♣ **caratterizzata da semplicità e duplicabilità**, senza per questo sminuirne il valore scientifico.

Il modello proposto in questa relazione ha come obiettivo prioritario quello di valutare il "posizionamento" del territorio della Comunità Montana all'interno del contesto regionale complessivo, rispetto al livello di sostenibilità raggiunto. La posizione nella scala di sostenibilità è individuata attraverso l'applicazione di 28 indicatori ambientali calcolati contemporaneamente per tutte le province toscane e per la Val di Cecina.

L'approccio metodologico ISR consente, dal punto di vista operativo, di esprimere il livello di "sostenibilità relativa" del territorio provinciale attraverso 4 macroindicatori numerici sintetici, rappresentati in un grafico (diagramma radar), la cui superficie è direttamente proporzionale al livello di sostenibilità ambientale individuato; il vantaggio mediatico del grafico è quello di permettere la visualizzazione immediata del "livello di sostenibilità" della zona oggetto di studio e, soprattutto, di valutarlo rispetto a quello della Toscana nella sua interezza.

Questo permette, inoltre, di poter valutare gli effetti, e quindi l'appropriatezza, di eventuali interventi o progetti di sviluppo inerenti il territorio provinciale;



questi ultimi, infatti, se consistenti, possono alterare le grandezze che contribuiscono alla determinazione del risultato dell'indicatore ISR, definendo la maggiore e/o minore sostenibilità dell'intervento stesso.

Verranno esposti, in successione, le note metodologiche per la costruzione dell'indice e i singoli macrocomponenti dello stesso.

### ***Note metodologiche***

La fase iniziale della predisposizione dell'ISR si occupa della raccolta dei dati di base riguardanti gli indicatori ambientali selezionati per tutte le province toscane; questi ultimi vengono divisi in quattro macrocategorie, riprese dal metodo DPSIR (Driver, Pressure, State, Impact e Response) con l'unica eccezione dell'indicatore di impatto: quest'ultimo, infatti, nell'approccio metodologico implementato è rappresentato dal risultato stesso dell'analisi.

Successivamente, il calcolo dell'ISR per la valutazione delle scelte di programmazione e pianificazione avviene seguendo un percorso di normalizzazione e omogeneizzazione statistica, di seguito descritto.

Per ognuno degli indicatori base (aria, acqua, suolo, rifiuti, ecc.), deve essere calcolato il rispettivo punteggio di categoria<sup>3</sup>, che ha la funzione di collocare l'indicatore, statisticamente, all'interno del valore massimo e del valore minimo che quest'ultimo assume nelle diverse aree territoriali prese a riferimento; sebbene il punteggio di categoria sia solo uno dei passaggi di normalizzazione statistica, concettualmente sottintende la scelta metodologica di valutare la "sostenibilità relativa" e non quella assoluta. La sostenibilità assoluta verrebbe calcolata solo nel caso in cui il valore massimo ed il valore minimo dell'indicatore fossero quelli della capacità di carico dell'ecosistema di riferimento (valore massimo) e della soglia al di sotto della quale il sistema antropico non sarebbe in grado di riprodursi (valore minimo). Nel caso qui proposto è misurata, invece, "la sostenibilità relativa", poiché il riferimento è agli ambiti territoriali tra cui avviene il confronto. Conseguentemente il valore minimo si riferisce al valore più basso assunto da uno dei territori di confronto e, analogamente, il valore massimo al valore più alto che l'indicatore assume in uno dei territori di riferimento. La sostenibilità ottenuta, di conseguenza, è quella "relativa" al contesto di confronto, cioè la *collocazione statistica che*

---

<sup>3</sup> Il termine anglosassone di riferimento è "Z score".



*l'indicatore assume tra il valore massimo ed il valore minimo registrato dai singoli territori in cui avviene il confronto<sup>4</sup>.*

Al fine di determinare questa collocazione statistica in maniera adeguata è però necessario stabilire se l'indicatore considerato assume la caratteristica di sostenibilità all'aumentare od al diminuire del valore assoluto dello stesso.

A titolo esemplificativo, nel caso dell'indicatore di pressione ambientale "rifiuti, è evidente che maggiore è il valore numerico di quest'ultimo<sup>5</sup>, minore sarà il livello della sua sostenibilità; analogamente, sempre a titolo esemplificativo, se l'indicatore considerato è, invece, quello del numero di aziende certificate EMAS o ISO 14000 presenti sul territorio di riferimento, è ovvio che tanto più alto sarà il valore numerico dell'indicatore, maggiore sarà il livello di sostenibilità che lo stesso rappresenta.

La collocazione statistica di ogni singolo indicatore, sempre all'interno della stessa categoria tipologica, dovrà avvenire in due modi di calcolo diversi, esplicitati nei passaggi successivi.

Supposto  $x_i$  il valore dell'indicatore considerato, facente parte della categoria tipologica<sup>6</sup> ( $j$ ), se quest'ultimo dovesse presentare la caratteristica di maggiore sostenibilità a fronte di valori numerici più alti<sup>7</sup>, il calcolo del punteggio di categoria dovrà avvenire sottraendo al valore  $x_i$  il valore medio assunto dall'indicatore all'interno dei territori di confronto, cioè  $MED(j)$ , dividendo il tutto per il valore della *deviazione standard* di tutti i valori considerati.

Questa operazione è sintetizzata nell'equazione (1).

$$(1) \quad q_i(x_i) = \frac{x_i - MED(j)}{\text{Dev. Standard}}$$

Analogamente, se l'indicatore  $x_i$  dovesse assumere caratteristiche di sostenibilità sempre maggiori, ma a fronte di un valore numerico dello stesso che diminuisce, nell'equazione per il punteggio di categoria, questa volta, è al valore medio  $MED(j)$  che deve essere sottratto il valore dell'indicatore considerato, dividendo il tutto, nuovamente, per la deviazione standard.

Quest'operazione è sintetizzata nell'equazione (2).

<sup>4</sup> Dal punto di vista tipologico, il calcolo del punteggio di categoria deve essere sviluppato per ogni singolo indicatore, ma sempre e comunque tra il valore massimo ed il valore minimo della stessa tipologia di indicatori; ad esempio, se il calcolo del punteggio di categoria avvenisse per l'indicatore di pressione "rifiuti" del territorio di riferimento, questo deve essere collocato, statisticamente, tra il valore minimo ed il valore massimo che l'indicatore rifiuti ha assunto tra i diversi territori fra cui si attua il confronto.

<sup>5</sup> Cioè a dire il totale complessivo di tonnellate di rifiuti prodotti in un anno da ogni singolo abitante del territorio analizzato.

<sup>6</sup> Per categoria tipologica deve intendersi le categorie tradizionali dell'ambiente: rifiuti, acque, energia, ecc..

<sup>7</sup> Il termine anglosassone è "increasing function", cioè funzione crescente.



$$(2) \quad q_i(x_i) = \frac{\text{MED}(i) - x_i}{\text{Dev. Standard}}$$

E' utile ricordare come la *deviazione standard* rappresenti una misura convenzionale della volatilità; questo perché il calcolo della deviazione standard di una serie di dati permette di definire la "quantità media" di scostamento di tutti i valori dalla media.

$$D.S. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

persione dei dati, maggiore sarà la deviazione e, di  
iore la deviazione standard (media)<sup>8</sup>; la formula seguente  
nalizzazione di calcolo utilizzata nella costruzione degli

In pratica  $q_i(x_i)$  esprime numericamente di quante unità di deviazione standard il dato  $i$ -esimo ( $x_i$ ) si discosta dal valore medio; nel nostro caso tanto più grande sarà il valore di  $q_i(x_i)$  tanto migliore sarà la performance ambientale rispetto alla media regionale di riferimento, e viceversa.

Completato il passaggio di collocazione statistica del valore degli indicatori all'interno dei rispettivi valori massimi e minimi<sup>9</sup>, diviene necessario definire il valore medio delle singole categorie; questo nuovo passaggio ha come obiettivo quello di individuare il valore di equilibrio complessivo tra tutti i punteggi di categoria che i singoli indicatori base hanno ottenuto.

Quest'ultimo valore medio rappresenterà, statisticamente, la singola categoria all'interno delle macrocategorie a cui appartiene; a titolo esemplificativo, la categoria "rifiuti" può essere classificata all'interno della macrocategoria delle "pressioni", mentre, analogamente, la categoria "aziende certificate sul territorio" può essere classificata nella macrocategoria "risposte".

L'equazione per il calcolo del valore medio della categoria all'interno della macrocategoria è quella classica (3):

$$(3) \quad Q_j = \frac{\sum q_{ij}(x_{ij})}{N}$$

<sup>8</sup> Per definizione, il 68% di tutti i valori si situa in un'area delimitata da una unità di deviazione standard da ciascun lato della media di una curva di distribuzione normale, ed il 95% non oltrepassa l'area definita da due deviazioni standard.

<sup>9</sup> Il punteggio di categoria dell'indicatore base di ogni territorio tra cui è avvenuto il confronto.



Dopo questi passaggi, all'interno di ogni macrocategoria, sono stati formulati i valori medi delle performance ambientali provinciali per le diverse categorie.

Diviene necessario, però, esprimere un valore unico di questi ultimi, che rappresenti, in pratica, il valore della macrocategoria; in funzione dei valori di punteggio per ogni macrocategoria si classificheranno i vari territori attraverso, l'utilizzo degli Indici di Posizione (IP).

Statisticamente, ancora una volta, per ricondurre in modo omogeneo e non discriminate i diversi valori medi delle categorie ad un unico valore che rappresenti il livello di sostenibilità relativa della macrocategoria, viene utilizzata la tecnica statistica del Rango Percentile; l'uso di questa tecnica di raggruppamento dei diversi valori delle categorie per esprimere un unico valore rappresentativo della sostenibilità della macrocategoria ha come motivazione primaria, oltre quella della correttezza statistica, quella dell'immediatezza nella lettura e nella percezione interpretativa.

Questo significa che, in termini pratici, l'esplicazione sintetica della sostenibilità relativa attraverso il Rango Percentile si ottiene dal porre come punteggio complessivo, per ogni macrocategoria, un valore che vada da 0 a 100.

Il rango percentile indica la posizione occupata da un certo dato all'interno della serie considerata; la posizione del dato è espressa come percentuale del totale dei dati che si trova al di sotto del dato stesso.

Questo fa sì che per il sistema di territorio analizzato e tra cui avviene il confronto (regioni, province, comuni, SEL, ecc.), il soggetto territoriale con le caratteristiche complessive di sostenibilità relativa *peggiore* avrà, come punteggio di macrocategoria, 0; al contrario, il soggetto territoriale con le caratteristiche complessive di sostenibilità relative *migliori*, avrà come punteggio di macrocategoria, 100. Sarà proprio quest'ultimo ad essere rappresentato nel grafico finale.

Il valore dell'ISR, e quindi il valore relativo della performance ambientale, è dato dalla media dei valori di Rango Percentile delle macro categorie.

I risultati delle analisi, punteggi di macrocategoria e ISR, possono essere utilizzati per la costruzione di un diagramma a Radar che ha il pregio di consentire una facile ed immediata rappresentazione del confronto tra le performance ambientali di due o più sistemi territoriali: maggiore è la superficie sottesa dal set di indicatori di macrocategoria maggiore è la sostenibilità ambientale.



## **NAMEA**

In questo lavoro si propone di organizzare e redigere una matrice di contabilità, secondo la metodologia NAMEA di seguito descritta, ad un livello di aggregazione inusuale rispetto a quello normalmente ritenuto adeguato nelle applicazioni finora condotte. Infatti, si ritiene che il potenziale d'informazione contenuto in una NAMEA sia accresciuto se la base di dati è riportata ad un maggior livello di disaggregazione e dettaglio. In questo modo è possibile ottenere una rappresentazione più dettagliata e precisa della realtà economico-ambientale che si intende descrivere, garantendo al decisore pubblico un supporto informativo più adeguato alla portata del processo decisionale locale. Le tavole NAMEA (National Account Matrix including Environmental Account) rappresentano un sistema d'informazione statistico che combina conti economici e conti ambientali. Il risultato è dato da un'unica matrice che mette in relazione le due tipologie di dati.

Normalmente, la struttura statistica di riferimento è su base nazionale e regionale, ma in questa applicazione si propone, come detto sopra, di definire una struttura informativa su base subprovinciale (territorio della comunità montana della Val di Cecina).

La compilazione di una NAMEA facilita la lettura di fenomeni complessi e la valutazione di politiche che determinano, contemporaneamente, effetti economici ed effetti ambientali. Tale approccio può pertanto consentire la programmazione di politiche ambientali ed economiche integrate, basate su una struttura teoricamente fondata e utilizzando i dati statistici disponibili.

Al solo scopo introduttivo ci preme ricordare che con il termine contabilità ambientale si definisce un sistema d'analisi, organizzazione, gestione e comunicazione di dati ambientali, espressi in unità fisiche e monetarie; sulla base della tipologia di utilizzatore finale del sistema, può essere sviluppata una:

- ❖ contabilità ambientale pubblica;
- ❖ contabilità ambientale d'impresa.



Le finalità di entrambi gli strumenti possono essere di:

- comunicazione interna, cioè di supporto alle decisioni dell'organizzazione<sup>10</sup>;
- comunicazione esterna, cioè di rapporto con gli stake/shareholder.

Obiettivo primario, in generale, della contabilità ambientale pubblica è quello di integrare ed ampliare il flusso informativo proveniente dalla contabilità nazionale. Lo scopo è di sviluppare politiche economiche che prendano in considerazione, oltre alle variabili economiche aggregate classiche (come il PIL, il Valore della produzione aggregata, il saldo commerciale, etc) anche le risorse ambientali necessarie alla loro determinazione.

I dati alla base di una contabilità ambientale sono organizzati in conti ambientali; questi descrivono la pressione, espressa in unità fisiche, esercitata dalle attività economiche sull'ambiente naturale.

Per sistema di conti ambientali si definisce, di conseguenza, l'insieme delle informazioni che, nell'ambito del sistema statistico nazionale, descrivono:

- consistenza e variazioni del patrimonio naturale;
- interazioni tra economia e ambiente;
- spese per prevenzione, protezione e ripristino del capitale naturale.

Tra i modelli di contabilità ambientale sviluppati nel tempo, tre sono quelli che hanno maggiormente catalizzato l'attenzione di economisti e dei decision maker:

- ❖ NAMEA, National Account Matrix including Environmental Account, definibile come un sistema di contabilità integrata ambientale ed economica;
- ❖ SERIEE, Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environment, definibile come un sistema di contabilità che misura la spesa sostenuta per la protezione ambientale;
- ❖ ESEPI, European System of Environmental Pressure Indices, definibile come un sistema di contabilità fisica dei fenomeni causati dalle attività umane che sono all'origine dei problemi ambientali.

Le prime due matrici sono sistemi contabili di complessa realizzazione, la cui applicazione è suggerita solo a livello dello Stato e delle Regioni; il terzo

---

<sup>10</sup> DMS – Decision making Support.



modello, invece, è un'architettura multiscalare che può essere utilizzata ai diversi livelli decisionali, pubblici e privati.

I limiti di questi tre modelli - i primi due prettamente economici, il terzo su base ambientale ma orientato all'integrazione con gli indicatori macroeconomici - derivano dalle difficoltà operative insite nel tentativo di costruire una contabilità satellite; quest'ultima, pur rispondendo perfettamente all'esigenza di rappresentazione analitica dei rapporti tra economia e ambiente, non è efficace nel fornire ai decision makers, in particolare, indicatori d'immediata utilizzazione per la programmazione/pianificazione, soprattutto se su scala inferiore a quella regionale.

Di conseguenza, sia a livello internazionale che europeo, i modelli di contabilità ambientali sono stati indirizzati nel loro sviluppo alla costruzione di indicatori e indici; il prevalere di quest'ottica ha, di fatto, sancito l'assegnazione di una priorità minore al calcolo del cosiddetto "PIL verde", collocandolo in una prospettiva temporale di supporto alla programmazione di lungo periodo.

Il principale limite tecnico alla sua adozione in forma più diffusa deriva dalla difficoltà di integrare i conti fisici dell'ambiente con quelli economici, entrambi strutturati con architetture ed obiettivi diversi e, conseguentemente, tra loro non sempre compatibili.



### ***Note Metodologiche***

Proprio nell'ottica di implementazione di indicatori ed indici applicabili anche a livelli subregionali ed in funzione della possibilità di integrare questo approccio economico con un modello analitico-ambientale, è stato scelto di esaminare e sviluppare l'architettura matriciale NAMEA.

La scelta deriva dalle caratteristiche stesse dell'approccio NAMEA, in quanto quest'ultimo presenta elementi di particolare semplicità e versatilità, tali da renderlo piuttosto efficace per una applicazione anche a sistemi complessi; esso è in grado, inoltre, di poter divenire un'utile strumento di supporto ai decision-maker locali, ogni volta che si trovino a dover gestire problematiche di tipo multidimensionale, come può essere l'implementazione di uno sviluppo socioeconomico all'interno di quella che è la capacità di carico dell'ecosistema naturale in cui è inserito.

Dal punto di vista metodologico, la NAMEA è un sistema di contabilità che assembla le informazioni presenti nei conti economici tradizionali con quelle derivanti dalle rilevazioni dei dati ambientali inerenti le risorse naturali e le pressioni sull'ecosistema generate dalle attività antropiche.

È possibile elaborare anche una versione "semplificata" della matrice il cui obiettivo è di rappresentare in modo significativo la rete delle relazioni esistenti tra i valori monetari generati dal sistema antropico locale sub regionale o subprovinciale e le pressioni ambientali che ne derivano.

E' quest'ultima tipologia di matrice che sarà oggetto dell'evoluzione metodologica e modellistica sviluppata all'interno di questo lavoro; sulla base di questo approccio, infatti, le informazioni economiche ed ambientali di sistemi possono essere organizzate in una specifica matrice semplificata, composta da due sezioni:

- ♣ nella prima sezione sono allocati i flussi monetari derivanti delle principali funzioni economiche presenti nell'ecosistema (ad esempio, turismo, industria, agricoltura, ecc.);



Caratteri economici e tipologia processi produttivi - C.M.  
val di Cecina – misura 1.7 – regione toscana

- ♣ nella seconda sezione sono collocati sia i flussi delle pressioni ambientali derivanti dalle attività produttive immesse nell'ecosistema (ad esempio emissioni inquinanti, rifiuti, ecc.), sia i flussi delle risorse naturali prelevate dall'ecosistema per essere usate nell'ambito delle attività economiche individuate nella prima sezione (ad esempio biomassa, risorse minerarie, usi del suolo, rifiuti, ecc). ( vedi schema in basso )



Caratteri economici e tipologia processi produttivi - C.M.  
val di Cecina – misura 1.7 – regione toscana

Modulo Economico ( dati monetari )			Modulo Ambientale ( dati fisici)
	Consumi intermedi delle attività economiche	Impieghi finali	
		Consumi delle famiglie	Pressione ambientale, causata dai consumi delle famiglie: emissioni in acqua atmosfera, rifiuti.
Produzione delle attività economiche			Pressione ambientale causata dalla produzione delle attività economiche: emissioni atmosferiche; emissioni in acqua rifiuti.
	<b>Valore aggiunto</b>		
Importazioni			
Prelievo risorse da parte delle attività economiche			

Dal punto di vista metodologico la difficoltà maggiore che si incontra nella costruzione della matrice è quella di assicurare la coerenza tra i dati statistici che si intendono utilizzare nel modulo ambientale e la struttura del modulo economico. La coerenza non si riscontra a priori, dal momento che i dati ambientali vengono prodotti per essere utilizzati insieme ai dati della contabilità nazionale e riflettono quindi definizioni e classificazioni diverse. Pertanto, se da un lato la costruzione di matrici NAMEA fa leva sull'utilizzo di dati economici e ambientali esistenti, dall'altro l'inserimento di statistiche



ambientali nello schema NAMEA implica un lavoro di omogeneizzazione con i dati economici.

L'elaborazione della Matrice NAMEA ha assunto una priorità molto elevata nei programmi statistici di quasi tutti i paesi dell'Unione Europea dal 1995 dietro impulso dell'Eurostat.

In Italia l'Istat e l'Istituto regionale per la programmazione economica della Toscana hanno avviato nel 2003 una collaborazione per la realizzazione di un progetto pilota per la costruzione di una matrice di conti economici integrata con conti ambientali, riferita al territorio della Toscana per l'anno 2000, secondo lo schema [Namea](#) sviluppato dall'Istat per l'Italia. Coerentemente con il modello di riferimento, i dati relativi alle emissioni dei principali inquinanti atmosferici e quelli relativi ai prelievi di risorse naturali vergini (vapore endogeno, combustibili fossili, minerali, biomasse) sono confrontati con i dati economici e sociali (produzione, valore aggiunto, consumi intermedi, occupazione, consumi finali) delle attività che sono all'origine delle sollecitazioni sull'ambiente naturale. La matrice di tipo Namea per la Toscana, è stata presentata in un seminario che si è svolto a Firenze nel mese di settembre 2004.

### ***Applicazioni su scala locale***

E' possibile rintracciare tra le esperienze di pianificazione settoriale locale un'applicazione della metodologia NAMEA al territorio della provincia di Siena. Infatti, all'interno del piano energetico provinciale la NAMEA è stata applicata non solo per l'analisi dell'intero territorio provinciale ma anche a livello dei singoli Sistema Economico Locale (SEL).

Poiché il Piano energetico ha una dimensione provinciale, è sembrato infatti opportuno prevedere la definizione di un sistema informativo, sia economico che ambientale, basato sulla costruzione di una matrice NAMEA provinciale e, con alcune differenze, a livello di SEL, che potesse fornire una chiave di lettura più completa e lucida del territorio senese.



Sono stati, dunque, ricercati e organizzati i dati disponibili per la costruzione di matrici NAMEA provinciali e per ciascuno dei sette SEL senesi. Nonostante le difficoltà incontrate nella fase di raccolta delle informazioni tecniche ed economiche, il lavoro di analisi intrapreso ha avuto carattere di forte originalità. Questo perché l'analisi è stata svolta ad un livello di aggregazione inusuale rispetto a quello normalmente ritenuto adeguato negli studi finora condotti (allo stato attuale non si hanno notizie di analisi condotte altrove con lo stesso livello di dettaglio).

Di conseguenza, il potenziale d'informazione contenuto nelle matrici elaborate è notevole, dato che la base di dati è riportata ad un maggior livello di disaggregazione e dettaglio (scala provinciale; scala SEL).



## **MATRICE MODELLO DELLE RELAZIONI TRA FATTORI D'IMPATTO E COMPONENTI AMBIENTALI**

In questa parte del lavoro si propone uno strumento di analisi quali-quantitativo degli effetti ambientali, positivi o negativi, derivanti dalle attività produttive tipiche del territorio della comunità montana.

La valutazione sui potenziali effetti ambientali delle filiere produttive tipiche è stata sintetizzata in una matrice che permette di individuare, per ogni categoria di progetti, gli impatti significativi e i relativi valori.

La finalità è quella di indicare non solo i potenziali effetti delle scelte di programmazione/progettazione, ma anche e soprattutto di collegare ad essi una gerarchia quali-quantitativa necessaria a definire il valore ambientale complessivo del territorio.

La metodologia, con lo stesso livello di approfondimento, è stata utilizzata in via sperimentale nelle valutazioni tecnico-ambientali di alcuni PISL provinciali della Toscana. In particolare le relazioni tecniche che accoglievano le valutazioni ambientali dei Progetti Integrati di Sviluppo Locale (bando 2003) delle province di Siena, Pisa e Grosseto prevedevano una valutazione ambientale delle singole operazioni finanziate. Tali valutazioni sono state effettuate attraverso la compilazione della matrice delle Relazioni tra Fattori d'Impatto e Componenti Ambientali.

### ***Note metodologiche***

La matrice è stata così costruita:

- Sono inserite nella prima colonna i fattori di impatto che una certa attività produttiva può provocare
- Nelle successive colonne sono stati inseriti le filiere sottoposte a valutazione.

Per l'individuazione e le classificazione degli impatti è stata definita una specifica check-list e sono state individuate quattro tipi di relazione (positive o negative; dirette od indirette, con una scala che va -2 a +2 ) esistenti tra i progetti ed potenziali effetti ambientali da essi derivanti.



Nello specifico, nella prima colonna sono indicati i fattori di impatto per ogni singolo macrosistema<sup>11</sup>:

- Sistema aria;
- Sistema acqua;
- Sistema marino - costiero;
- Sistema suolo;
- Sistema urbano;
- Sistema risorse ambientali;
- Sistema biodiversità e aree protette;
- Sistema rifiuti;
- Sistema idraulico ed idrogeologico;
- Sistema tecnologico;
- Sistema socio – economico.

Nelle colonne successive, invece, vengono indicati le valutazione attribuite a ciascuna filiera tipica, che nel nostro caso sono le seguenti:

- Filiera della lana
- Filiera del legno
- Incubatore rurale
- Microimpianti a biomassa
- Vivaismo
- Filiera dei prodotti caseari
- Turismo

All'interno delle celle di incrocio tra i progetti e le componenti ambientali sono indicati:

- i potenziali effetti positivi di progetti, attribuendo il valore 1 nel caso di effetto positivo indiretto, ed il valore 2 nel caso di effetto positivo diretto;
- i potenziali effetti negativi di progetti, attribuendo il valore -1 nel caso di effetto indiretto, ed il valore -2 nel caso di effetto negativo diretto.

---

<sup>11</sup> La check-list è stata mutuata dalla matrice di valutazione ambientale del DocUP redatta dall'Autorità Ambientale della Regione Toscana.



Il valore numerico positivo attribuito deriva dalla possibilità del progetto di poter raggiungere:

- gli obiettivi di riduzione delle pressioni ambientali,
- il miglioramento della qualità ambientale;

I valori in grassetto evidenziano l'impatto complessivo che ciascuna attività determina sui macro sistemi e che consentono di monitorare la capacità di raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- riduzione inquinamento aria;
- riduzione inquinamento acqua;
- riduzione del degrado ambiente marino-costiero ed erosione costiera;
- riduzione degrado del suolo;
- riduzione degrado qualità ambientale urbana;
- uso sostenibile delle risorse;
- riduzione rischio per la biodiversità e le aree protette;
- miglioramento della gestione dei rifiuti;
- riduzione del rischio idraulico ed idrogeologico;
- riduzione del rischio tecnologico e da agenti fisici, miglioramento della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- miglioramento sistema socio - economico

La scelta di questo approccio metodologico permette di valutare secondo un criterio univoco diverse attività produttive, caratterizzate da una forte disomogeneità che non permetterebbe altrimenti una valutazione quantitativa degli effetti ambientali conseguenti; è ovvio che l'assegnazione di un punteggio a ciascuna dimensione ambientale di ciascuna attività può risentire di qualche margine di arbitrarietà, da cui non è stato possibile prescindere.

E' importante sottolineare, in conclusione, come l'utilizzo della matrice, oltre a fornire omogeneità di giudizio in merito al processo valutativo, potrà garantire, dal punto di vista procedurale, un valido supporto alle dinamiche di *screening*; questo perché, oltre a fornire un criterio sufficientemente dettagliato di analisi, ha svolto un ruolo di *check-list* di controllo sia per le componenti ambientali, che per quelle progettuali, permettendo di giungere alla formalizzazione di un processo di valutazione organico e completo in tutte le sue parti.



In questo report si presentano i risultati (da considerarsi preliminari) di una prima applicazione della matrice al sistema territoriale della Comunità Montana della Val di Cecina e delle sue principali vocazioni produttive.

Da un primo screening degli esiti emerge che i sistemi ambientali maggiormente interessati dai potenziali effetti positivi risultano essere:

1. Sistema Risorse;
2. Sistema biodiversità e Aree Protette
3. Sistema rifiuti
4. Sistema socio economico

Viceversa i sistemi ambientali influenzati negativamente appaiono essere :

1. sistema aria
2. Sistema corpi idrici



Caratteri economici e tipologia processi produttivi - C.M.  
val di Cecina – misura 1.7 – regione toscana

<b>MATRICE MODELLO</b>	<b>Processo produttivo della Lana</b>	<b>Filiera del legno</b>	<b>Incubatore</b>	<b>Impianti biomassa</b>	<b>Vivai</b>	<b>Casifici</b>	<b>Settore</b>
<b>FATTORI DI IMPATTO</b>							
<b>Fattori di impatto per il sistema aria</b>							
Emissioni inquinanti da riscaldamento civile	0	0	0	0	0	0	
Emissioni inquinanti da processi produttivi industriali	-1	-1	0	0	0	0	
Emissioni inquinanti da produzione energetica	0	1	0	-1	-1	0	
Emissioni inquinanti da trasporto su gomma	-1	-1	0	-1	0	-1	
Emissioni sonore da trasporto	0	-1	0	0	0	0	
Emissioni sonore da attività produttive	0	0	0	0	0	0	
Emissioni di vibrazioni	0	0	0	0	0	0	
Emissioni campi elettromagnetici da telecomunicazioni	0	0	0	0	0	0	
Emissioni campi elettromagnetici da elettrodotti	0	0	0	0	0	0	
<b>Fattori di impatto per il sistema corpi idrici</b>							
Emissioni inquinanti da acque reflue urbane	0	0	0	0	0	0	
Emissioni inquinanti da acque reflue industriali	-2	0	0	0	0	-1	
Emissioni inquinanti da acque reflue zootecniche	0	0	0	0	0	-1	
Emissioni inquinanti da fertilizzanti e fitosanitari	0	0	0	0	-1	0	
<b>Fattori di impatto per il sistema marino-costiero</b>							
Emissioni inquinanti da carburanti per trasporto o movimentazione marittima	0	0	0	0	0	0	
Emissioni inquinanti da acque reflue siti turistici costieri	0	0	0	0	0	0	
Emissioni inquinanti da acque reflue siti turismo stagionale	0	0	0	0	0	0	
Emissioni inquinanti da fertilizzanti e fitosanitari in aree costiere	0	0	0	0	0	0	
Produzione rifiuti da siti turistici costieri	0	0	0	0	0	0	
Produzione rifiuti da siti turismo stagionale	0	0	0	0	0	0	
Carico ambientale da attività portuali	0	0	0	0	0	0	
Pressione ambientale da attività di pesca intensiva	0	0	0	0	0	0	
<b>Fattori di impatto per il sistema suolo</b>							
Impermeabilizzazione del suolo per aree industriali	-1	-1	0	-1	0	0	
Impermeabilizzazione del suolo per infrastrutture di trasporto	0	0	0	0	0	0	
Uso del suolo per attività di cava	0	0	0	0	0	0	
Emissioni inquinanti da acque reflue industriali	-1	0	0	0	0	-1	
Emissioni inquinanti da fertilizzanti e fitosanitari	0	0	0	0	-1	0	
Emissioni contaminanti da attività industriali	0	-1	0	0	0	0	
Uso del suolo per siti di stoccaggio rifiuti industriali	1	0	0	0	0	0	
Modificazione idrografica	0	0	0	0	0	0	
Introduzione di nuovi ingombri fisici e/o nuovi elementi	0	0	0	0	0	0	
Fenomeni di abbandono del territorio	1	2	1	1	1	1	
Fenomeni di degrado paesaggistico	1	0	0	0	-1	1	
<b>Fattori di impatto per il sistema urbano</b>							
Riduzione aree destinate verde pubblico							
Fenomeni di degrado paesaggistico urbano							
Impermeabilizzazione del suolo per urbanizzazione							
Modifiche alla rete viaria per trasporto							
Congestione della rete viaria di trasporto							
Alterazione condizioni di accessibilità delle aree urbane							
Rischio sanitario							
Rischio industriale							
Perdite nell'uso finale dell'energia							
Fenomeni di degrado di aree industriali dismesse							
<b>Fattori di impatto per il sistema delle risorse ambientali</b>							
Consumi acque superficiali oltre il livello portata minima vitale	0	0	0	0	-1	0	
Consumi acque sotterranee oltre la capacità ricarica falda	0	0	0	0	0	0	
Consumo di materia prima da cava oltre la capacità di carico territoriale	0	0	0	0	0	0	
Uso fertilizzanti e fitofarmaci oltre la capacità di carico territoriale	0	0	0	0	-1	0	
Uso legname dei boschi oltre la capacità di carico territoriale	0	-1	0	0	0	0	



Caratteri economici e tipologia processi produttivi - C.M.  
val di Cecina – misura 1.7 – regione toscana

Produzione agricola oltre la capacità di carico territoriale	0	0	0	0	0	0
Perdita superficie boschiva per incendi	1	2	0	1	0	0
Perdite nella rete idrica	0	0	0	0	0	0
Perdite nella rete elettrica	0	0	0	0	0	0
<b>Fattori di impatto per il sistema biodiversità e aree protette</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
Riduzione delle specie della flora	0	-1	0	0	0	0
Riduzione delle specie della fauna	2	0	0	0	0	2
Fenomeni perdita e degrado degli habitat	1	-1	0	1	0	0
Uso delle aree protette in forma non sostenibile	2	2	0	2	1	1
<b>Fattori di impatto dal sistema rifiuti</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
Produzione rifiuti urbani	0	0	0	1	0	0
Produzione rifiuti industriali	-1	-1	0	0	0	0
Produzione rifiuti pericolosi	1	0	0	0	0	0
Rallentamenti allo sviluppo della raccolta differenziata	1	2	0	1	2	0
Rallentamenti al trattamento e riutilizzo dei rifiuti	2	1	1	2	2	0
Aumento degli impianti di termocombustione	0	-1	0	-1	0	0
Aumento superficie destinata a discarica	0	0	0	1	0	0
Aumento delle aree che necessitano interventi di bonifica	0	0	0	0	0	0
<b>Fattori di impatto dal rischio idraulico</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Urbanizzazione nelle aree a rischio idraulico	0	0	0	0	0	0
Perdita coltivazioni collinari	0	0	0	0	0	0
Perdita superficie boscata	0	-1	0	-1	0	0
Modificazione idrografica	0	0	0	0	0	0
Cementificazione del sistema idrico territoriale	0	0	0	0	0	0
<b>Fattori di impatto dal sistema tecnologico</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Rischio di incidente industriale rilevante	0	0	0	0	0	0
Rischio salute e sicurezza nei luoghi di lavoro	0	0	0	0	0	0
<b>Fattori di impatto dal sistema socioeconomico</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Attivazione di movimenti migratori	0	0	0	0	0	0
Modifiche del mercato del lavoro	1	2	2	1	1	1
Modifiche del sistema produttivo	1	2	2	1	1	1
	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

**LEGENDA DELLE MATRICI**  
**Impatto + diretto = 2**  
**Impatto + indiretto = 1**  
**Impatto neutro = 0**  
**Impatto - indiretto = -1**  
**Impatto - diretto = -2**

