



SARDEGNA  
TOSCANA  
CORSICA

**La valutazione dei beni ambientali  
negli interventi di salvaguardia e ripristino:  
il caso dello stagno di Corru S'Ittiri**  
a cura del Dott. Paolo Mossone

Programma cofinanziato con il Fondo Europeo  
per lo Sviluppo Regionale



Programme cofinancé par le Fonds Européen  
de Développement Régional



Parco Naturale Regionale  
Molentargius Saline

## Sommario

<b>1. Introduzione .....</b>	<b>3</b>
1.1 Premessa .....	3
1.2 Il problema della perdita di valore dei beni ambientali.....	5
1.3 Il principio “chi inquina paga” e le sue implicazioni.....	6
1.4 Il processo partecipativo come metodo per la gestione dell’ambiente .....	8
<b>2. La valutazione dei beni ambientali.....</b>	<b>15</b>
2.1 Strumenti e ragioni .....	15
2.2 Opzioni metodologiche e limiti all’impiego .....	17
<b>3. Il caso dello stagno di Corru S’Ittiri.....</b>	<b>22</b>
3.1 Il sistema dei servizi.....	22
3.2 Gli interventi previsti.....	25
3.3 La ricerca di un metodo per la valutazione del bene ambientale .....	29
<b>4. Conclusioni .....</b>	<b>35</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>38</b>

## 1. Introduzione

### 1.1 Premessa

Il presente lavoro si inquadra nel complesso di una raccolta di rapporti di natura ambientale e socio-economica prodotti nell'ambito del progetto *ZOUMgest, Zone Umide: sistemi gestionali per integrare le attività antropiche e la tutela della natura* (Programma Operativo "Marittimo" Italia - Francia 2007 - 2013, asse prioritario 3 "Risorse culturali e naturali").

Tali lavori esaminano le problematiche affrontate nell'ambito del progetto, con particolare riferimento ai temi centrali, relativi all'individuazione di sistemi gestionali pilota per l'integrazione fra le attività antropiche e la tutela della natura nelle zone umide.

In particolare, il progetto si è sviluppato attorno all'implementazione delle seguenti attività:

- ✓ Analisi delle zone umide del territorio del partenariato
- ✓ Identificazione degli impatti (positivi e negativi) sulle aree di indagine
- ✓ Proposte gestionali in aree pilota
- ✓ Applicazione di modelli gestionali in aree pilota
- ✓ Redazione di linee guida

Con riferimento agli elementi essenziali di conoscenza propedeutici alla comprensione delle problematiche affrontate nel presente lavoro, risultano indispensabili quelle parti delle relazioni che lo hanno preceduto, che riguardano in particolare il progetto e le sue finalità, le problematiche affrontate con riferimento allo stagno di Corru S'Ittiri, l'inquadramento naturalistico e socio-economico del territorio, l'approccio adottato alla soluzione dei problemi e le azioni pilota.

*Le zone umide quali stagni, paludi, lagune costiere, laghi e fiumi non solo sostengono un gran numero di specie animali e vegetali e svolgono molte funzioni ecologiche indispensabili per gli equilibri naturali, ma sono anche le sedi elettive di alcune attività antropiche alcune delle quali legate alla storia e alla cultura dei territori. La consapevolezza del valore naturalistico e socio economico di queste aree ha portato alcune amministrazioni pubbliche ad unirsi e a proporre un progetto che avesse l'obiettivo di tentare una integrazione tra tutela della natura e attività economiche sostenibili in aree umide, è così dunque che è nato ZOUMgest.*

(front page [www.zoumgest.eu](http://www.zoumgest.eu))

## ***1.2 Il problema della perdita di valore dei beni ambientali***

L'insieme delle risorse naturali presenti sul pianeta costituisce uno stock limitato a disposizione degli organismi che lo popolano.

La teoria economica opera una distinzione fondamentale fra risorse rinnovabili e risorse non rinnovabili a seconda che esistano dei processi di ricostituzione degli stock oppure no.

In assoluto, il valore economico di una risorsa è funzione della sua utilità in rapporto allo stock disponibile ed al suo eventuale tasso di ricostituzione.

Dunque, nel caso delle risorse rinnovabili il valore del bene ambientale non varia, *coeteris paribus*, se si mantiene un equilibrio fra il tasso di ricostituzione ed il tasso di prelievo; mentre nel caso opposto, quello delle risorse non rinnovabili, il valore del bene ambientale è funzione di un'unica variabile, la quantità disponibile, la cui entità è a sua volta funzione del tasso di prelievo misurato lungo la scala temporale.

La Direttiva 92/43 CEE (Habitat) prevede all'art.3 l'istituzione della Rete Natura 2000, estesa anche alle zone di protezione speciale di cui alla Direttiva 79/409/CEE, quale organismo finalizzato a "... *garantire il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie interessati nella loro area di ripartizione naturale.*"

L'introduzione del concetto di ripristino appare così legata, in tutto l'impianto normativo generato dalle due direttive citate, al concetto di danno ambientale, la cui insorgenza deriva dall'accertamento della riduzione della consistenza di habitats e specie rispetto a quanto rilevato in fase di istituzione dei siti.

Da queste considerazioni emerge, con particolare riferimento alle aree appartenenti alla Rete Natura 2000, la necessità di valutare la perdita di valore dei beni ambientali, e di aprire l'importante capitolo dei costi di ripristino e delle implicazioni sociali ed economiche per le comunità che vivono attorno e spesso *all'interno* di tali aree.

### ***1.3 Il principio “chi inquina paga” e le sue implicazioni***

Il principio “chi inquina paga”, considerato uno dei capisaldi della politica di tutela dell’ambiente della Unione Europea, è contenuto nel secondo comma dell’art.174 del Trattato CE.

Art. 174 comma2

La politica della Comunità in materia ambientale mira a un elevato livello di tutela, tenendo conto della diversità delle situazioni nelle varie regioni della Comunità. Essa è fondata sui principi della precauzione e dell'azione preventiva, sul principio della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché sul principio "chi inquina paga".

In tale contesto, le misure di armonizzazione rispondenti ad esigenze di protezione dell'ambiente comportano, nei casi opportuni, una clausola di salvaguardia che autorizza gli Stati membri a prendere, per motivi ambientali di natura non economica, misure provvisorie soggette ad una procedura comunitaria di controllo.

Tale principio, attualmente regolamentato dalla direttiva 2006/12/CE pone il costo dello smaltimento dei rifiuti (art.15) a carico del detentore che li consegna ad un raccoglitore e/o ai coobbligati in regresso fino al produttore del prodotto causa dei rifiuti.

Il combinato disposto fra il sistema di norme applicative generato dalla direttiva 2006/12/CE e dalle altre direttive nate dall’applicazione dei principi di prevenzione e correzione, come ad esempio la direttiva “nitrati” 91/676/CEE, genera a carico delle aziende produttrici un complesso di oneri dovuti sia al costo diretto dello smaltimento del rifiuto, sia al costo indiretto generato per esempio dall’adozione di processi produttivi finalizzati alla riduzione delle emissioni.

A fronte di tutto ciò, il produttore “in regola” mal sopporta l’ulteriore imposizione di oneri diretti o indiretti, quando tale necessità dovesse sorgere dal verificarsi di una situazione contingente su base locale, tale che l’eventuale adozione di provvedimenti

economici a carico delle aziende finirebbero inevitabilmente per determinare una perdita di competitività.

Il verificarsi di tali occorrenze richiede pertanto uno sforzo teso a individuare le soluzioni condivise in un quadro concertativo che renda accettabile alle aziende il sacrificio richiesto, in cambio del beneficio atteso per l'intero sistema locale territoriale.

#### **1.4 Il processo partecipativo come metodo per la gestione dell'ambiente**

Nei casi come quello ipotizzato alla fine del paragrafo precedente, la ricerca di soluzioni condivise può essere avviata attraverso il coinvolgimento nell'intero processo del sistema dei portatori d'interesse.

Un processo gestionale partecipato prevede il coinvolgimento attivo delle comunità locali rappresentate dalle differenti categorie di portatori d'interesse, definite stakeholders secondo la terminologia anglosassone.

In tale ottica ciò che conta al fine della buona riuscita del processo non è l'output tecnico degli esperti ma il livello di comprensione reciproca generato da un percorso di interazione fra gruppi sociali portatori di interessi differenti e istituzioni.

L'obiettivo primario è dunque la formazione di una partnership territoriale fra parti sociali e istituzioni, avente come obiettivo la stipula di un patto per la gestione sostenibile della porzione di territorio da sottoporre a tutela.

Il problema riguarda tuttavia come sviluppare una partnership ideale per una gestione partecipata, dal momento che non esiste una metodologia univoca e decontestualizzata.

Al fine di formulare un metodo il più possibile omogeneo, pur con i limiti citati, è opportuno raccogliere i principi base che presentano un certo grado di generalità rispetto alla casistica nota:

- ✓ Oltre che sulle specificità locali di natura socioeconomica ed ambientale, ciascun modello gestionale si regge sulle specificità normative e vocazionali espresse dalle politiche di gestione del territorio degli enti locali interessati per competenza.
- ✓ I differenti attori, istituzioni e parti sociali, si caratterizzano per sensibilità, attitudini e capacità differenti, a volte in relazione ad interessi contrastanti; pertanto una partnership di gestione si forma sull'impegno fra le parti ad

accettare il ruolo di mediazione che la partnership stessa esercita nella ricerca di equilibri gestionali basati spesso su soluzioni di compromesso a loro volta basate sul concetto di “bene comune”.

- ✓ Ai fini della riuscita del processo è essenziale che si affermi nelle comunità locali la consapevolezza che un regime di gestione partecipata delle aree protette comporta lo sviluppo di un approccio più “democratico” teso a dare autorità e responsabilità decisionali direttamente alle rappresentanze sociali delle comunità locali coinvolte.
- ✓ Gli accordi prodotti dal processo costituiscono una garanzia per gli interessi ed i diritti di tutti gli attori, ma sta a chi governa tale processo fare sì che il meccanismo democratico non sacrifichi gli interessi e le aspettative delle minoranze.
- ✓ Nell’intero processo di concertazione non devono essere mai persi di vista gli obiettivi primari, ed in primo luogo la ricerca della sostenibilità sociale ed ambientale delle azioni gestionali.

- ☞ Non esiste gestione partecipata delle risorse quando gli attori sono semplicemente consultati e non viene attribuita loro alcuna autorità nel processo decisionale.
- ☞ Prima di intraprendere un processo partecipativo è necessario valutare se esiste la reale volontà da parte dei soggetti istituzionali coinvolti, alla luce delle difficoltà e dei costi che questo comporta.

## **Prima fase del processo partecipativo:**

### *Valutazione preliminare*

#### Obiettivi:

- ✓ Definire l'ambito territoriale entro il quale matura il processo di gestione partecipata
- ✓ Definire ruoli e responsabilità dei soggetti istituzionali coinvolti
- ✓ Considerare gli aspetti socio- economico- culturali del territorio
- ✓ Fare un quadro di stima di oneri e rischi derivanti dal processo

#### Strumento suggerito:

##### *Stakeholders' assessment*

E' uno strumento di analisi costituito con le seguenti finalità:

- ✓ evidenziare il punto di vista degli attori istituzionali locali
- ✓ formare una mappatura degli stakeholders e degli interessi dei quali sono portatori
- ✓ identificare le contrapposizioni fra tutti gli attori in campo, mappare gli interessi e le possibili contrapposizioni, verificare i rapporti di forza diretti e le interrelazioni sociali

#### Metodo:

- ✓ Individuazione degli stakeholders
- ✓ Interviste semistrutturate. Si costituisce uno schema di intervista replicabile i cui risultati, una volta verbalizzati, possono essere ricondotti in maggioranza a schemi a risposta chiusa.
- ✓ Colloqui bilaterali. In questa fase le interviste devono essere condotte in modo da non generare diffidenza nell'intervistato: non devono emergere tracce precompilate, schemi o caselle, l'intero colloquio deve dare l'impressione di

una normale riunione nella quale non vi è nulla di preimpostato. Il verbale deve essere compilato in tempo reale da parte di uno dei membri del gruppo di accompagnamento su un foglio bianco, e solo successivamente utilizzato per riempire lo schema di intervista.

- ✓ Rivisitazione dello schema alla luce delle informazioni raccolte, approfondimento degli argomenti del “questionario” ed eventuale allargamento del campione degli intervistati.
- ✓ Elaborazione delle interviste. Una volta condotto a termine il secondo ciclo di interviste i risultati devono essere elaborati al fine di creare un report dello stakeholders’ assessment.
- ✓ I risultati dell’assessment devono essere presentati ai referenti istituzionali coinvolti nel progetto, al fine di elaborare una bozza di piano i cui contenuti, eventualmente emendati fino alla condivisione, dovranno prevedere tempi e modalità di attuazione distinguendo fra le azioni contenute e non nel progetto.

## **Seconda fase del processo partecipativo:**

*Creazione del “gruppo di accompagnamento”*

Obiettivi:

- ✓ Implementazione di un processo partecipativo condiviso

Metodo:

Si deve creare un gruppo capace di affrontare i nodi della gestione dell’area protetta che possa definirsi rappresentativo degli interessi sociali, economici, culturali, ambientali e scientifici che sono emersi nella prima fase del processo

A titolo esemplificativo possono essere coinvolte le seguenti figure:

- ✓ Referente/i e rappresentanti istituzionali responsabili della procedura di partecipazione.
- ✓ Facilitatore/i con esperienza nella gestione di gruppi di discussione.
- ✓ Referenti locali o “attori chiave” riconducibili alle principali categorie di portatori di interesse.

Schema di riferimento dei principali risultati dello Stakeholders’ assessment:

Classificazione:

COMUNE DI RIFERIMENTO

TIPOLOGIA ATTORI INTERVISTATI

N. INTERVISTE

PROBLEMATICHE	Per settore economico (agricoltura, zootecnia, pesca, turismo, artigianato/piccola industria ...): <ul style="list-style-type: none"><li>✓ problematiche nell’utilizzo sostenibile delle risorse;</li><li>✓ altro</li></ul> Problematiche sociali: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ problemi dell’occupazione legati all’utilizzo di territorio e/o allo sfruttamento delle risorse;</li><li>✓ usi civici;</li><li>✓ altro</li></ul> Problematiche culturali:
---------------	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ rapporto delle comunità locali con il territorio e l'ambiente: caccia, pesca e raccolta; escursionismo ricreativo, motoristica etc.</li></ul>
CONFLITTI	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conflitto fra categorie socio-economiche: es. pesca vs. agricoltura e zootecnia; turismo vs. industria etc.</li><li>✓ Conflitto fra categorie socio-culturali e organismi di gestione dell'ambiente e della cosa pubblica: es. cacciatori e pescatori sportivi, appassionati di motori a fini ricreativi etc.</li><li>✓ Altre fonti di potenziale conflitto</li></ul>
POTENZIALITA'	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Sinergie intersettoriali in economia: es. turismo - artigianato -agroalimentare</li><li>✓ Valorizzazione del territorio</li><li>✓ Incrementi di produttività attraverso l'adozione di pratiche produttive sostenibili: es. regolamentazione dell'impiego di fertilizzanti, a pratica del sovescio, avvicendamenti colturali, aratura superficiale etc.</li></ul>

	✓ Altre potenzialità
PROPOSTE	Proposte per la gestione sostenibile delle zone umide e dei relativi complessi ecosistemici provenienti dai portatori di interesse intervistati

## 2. La valutazione dei beni ambientali

### 2.1 Strumenti e ragioni

La valutazione degli assets ambientali in generale, e nel caso specifico degli effetti delle politiche gestionali delle aree umide, deriva dalla necessità di assegnare dei valori omogenei allo sforzo economico, inteso come impiego di risorse, ed al corrispondente beneficio da esso derivante, nel tentativo di stabilire l'impatto degli investimenti e più in generale delle attività antropiche in termini di sostenibilità.

La comprensione del valore economico dell'ambiente naturale è solamente uno degli elementi fondamentali del processo decisionale relativo ad iniziative gestionali o di investimento che interferiscono con lo stesso ambiente.

Nella più riduttiva delle ipotesi serve comunque a rendere più chiari i fattori di scambio implicati; più in generale lo studio del valore economico del bene ambientale ha le seguenti valenze:

- ✓ accrescere la consapevolezza del valore dell'ambiente come parte della valutazione di un progetto;
- ✓ individuare gli strumenti più efficaci per la gestione dell'ambiente;
- ✓ individuare i valori più appropriati di contribuzione per l'uso dell'ambiente e calcolare il danno ambientale ai fini della compensazione
- ✓ Individuare le possibili vie per trarre utilità e reddito dai beni ambientali e dai servizi ecosistemici e calcolare i rendimenti degli investimenti connessi, ponendoli a confronto;
- ✓ comparare i costi e benefici dei differenti usi dell'ambiente naturale.

#### **Il concetto di risorsa ambientale**

In economia è definita risorsa ogni entità disponibile che:

- È disponibile in quantità limitata

- Può essere impiegata per produrre ricchezza
- Ha un valore quantificabile

Le risorse ambientali costituiscono la ricchezza di paesaggi ed ecosistemi del nostro pianeta

## 2.2 Opzioni metodologiche e limiti all'impiego

In generale, il Valore Economico Totale (VET) del bene ambientale, si esplicita secondo la seguente equazione:

$$\text{VET} = \text{VALORE D'USO} + \text{VALORE DI OPZIONE} + \text{VALORE DI ESISTENZA}$$

Dove:

- il Valore d'uso rappresenta i benefici diretti derivanti dalla risorsa (es. godimento delle risorse naturali per attività turistiche e ricreative), deriva dall'utilizzo dei beni ambientali ed è quantificabile secondo la valutazione del prezzo di mercato (quanto gli utenti hanno pagato per la fruizione del bene oppure quanto rende il bene intermini commerciali) + il surplus del consumatore (quanto in più gli utenti sarebbero stati disposti a pagare);
- il Valore di opzione rappresenta la disponibilità a pagare (DAP) per conservare il bene in vista di un suo uso possibile o probabile nel futuro;
- Il Valore di esistenza rappresenta la disponibilità a pagare per il bene ambientale in sé, indipendentemente dall'uso attuale o futuro che se ne farà.

Alla base del valore di esistenza ci può essere l'altruismo o la simpatia verso gli altri esseri viventi o la natura; la convinzione che gli animali o la natura abbiano dei diritti, che sono difesi in loro nome dalle persone umane.

È un approccio ideologico ma in ogni caso si esprime con una disponibilità a pagare.

Vari sono i metodi per associare un valore economico ad un beneficio ambientale, ma diventa spesso difficile, se non arbitrario, stabilire degli automatismi tra il metodo ed il campo di applicazione.

In generale, proponiamo di seguito un ventaglio delle possibili metodologie impiegabili classificate in base alla esistenza o meno di una funzione di domanda,

ottenibile attraverso il ricorso all'analisi di mercati surrogati (metodi indiretti) o alla costruzione di mercati ipotetici (metodi diretti).

Nel caso in cui non siano disponibili i dati per una funzione di domanda, si ricorre ad altri metodi che consentono una stima del valore in base a parametri monetari che fungono da indicatori di un valore minimo determinato da una circostanza definita, come ad esempio l'insorgere di un costo per il ripristino, o ancora il valore economico della rinuncia ad un uso produttivo alternativo del bene ambientale.

✓ Approcci delle curve di domanda

- Metodi diretti o metodi delle preferenze espresse
  - Valutazione contingente
  - Metodi sperimentali
- Metodi indiretti o metodi delle preferenze rilevate
  - Comportamento difensivo
  - Prezzi edonici
  - Costi di viaggio

✓ Approcci senza curva di domanda

- Metodo della funzione di danno
- Costo di sostituzione
- Costo di ripristino
- Costo opportunità

Benché ciascun metodo, ed in seno ad esso ogni singolo strumento, possano essere associati ad una classe di applicazioni, è opportuno tenere conto del modo in cui il Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005) ha modificato l'approccio degli

scienziati sociali e naturalisti, mappando le complesse relazioni fra biodiversità, funzionamento degli ecosistemi e benessere umano<sup>1</sup>.

L'approccio MEA classifica quattro macro categorie di benefici (services) ambientali:

1. di approvvigionamento,
2. di regolazione,
3. culturali,
4. di sostegno.

MEA Category	Goods or Services	Most suitable valuation method
Provisioning services	Food	Aggregate price analysis
	Raw materials	Aggregate price analysis
Regulating services	Gas and climate regulation	Avoidance cost
	Disturbance prevention (food and storm protection)	Aggregate price analysis, Avoidance cost
Cultural services	Cultural heritage and identity	Stated preference methods
	Cognitive, educational values	Aggregate price analysis
	Leisure and recreation	Travel cost method
	Bequest and existence values of habitats and species	Stated preference methods
Supporting services	Resilience and resistance (life support)	Production function, Stated preference methods
	Biologically mediated habitat	Production function, Stated preference methods
	Nutrient cycling	Replacement/avoidance cost, Stated preference methods

Fig. 2 – Approccio MEA ai beni e servizi offerti dalla biodiversità marina

#### Ecosistemi e benefici (servizi) ecosistemici

*Un ecosistema è un complesso dinamico di piante, animali, comunità di micro-organismi e, che interagiscono nel loro ambiente come un'unità funzionale.*

*I servizi ecosistemici descrivono il complesso dei benefici forniti dagli ecosistemi alle società umane. (Millenium Ecosystem Assessment)*

<sup>1</sup> Nunes, Ding, Markandja – The Economic valuation of marine ecosystems – lesson from the Millenium Ecosystem Assessment (CIESM workshop monographs n.37 – 2008)

L'impiego dei metodi di valutazione dei beni ambientali creano diversi problemi di natura metodologica, che saranno esaminati con particolare riferimento al caso dello stagno di Corru S'Ittiri, ma è il caso di porre in evidenza che:

1. i metodi delle preferenze rivelate sono particolarmente indicati per i beni soggetti ad una valutazione direttamente connessa al loro uso, come innanzitutto gli attrattori turistici, ma risultano inadeguati quando siamo in presenza di aree a forte valenza naturale (misurabile in termini di naturalità e biodiversità) ma non particolarmente soggetti ad una valorizzazione produttiva;
2. I metodi basati sulle preferenze espresse presentano il rischio di valutazione ideologica, tale per cui il valore tende verso gli estremi dell'infinito o dello zero. Il primo caso si ha quando dalle risposte e anche dall'osservazione pratica emerge che le persone appartenenti ad una comunità locale sono disposte a pagare per la tutela di un bene ambientale addirittura con la propria libertà personale o con la vita. Il secondo caso dipende dall'atteggiamento indotto nella comunità interpellata dalla struttura dei propri consumi, nel caso in cui condizioni economiche limite spingano le comunità locali a concentrare gli sforzi sui consumi di sussistenza; oppure nell'ipotesi correlata che le domande, per quanto prudenti, generino il timore di un nuovo costo che spinga l'intervistato oltre il margine della propria curva dei consumi. In tal caso è evidente che la conservazione dell'ambiente, se collocata al di fuori del sistema delle convenienze economiche riconducibili ad un suo eventuale valore d'uso, sta su una curva di indifferenza superiore e la sua utilità, per quanto elevata, non si traduce in una disponibilità a pagare a causa del vincolo di bilancio.

3. I metodi della funzione di danno devono fare i conti con il trade-off tra il valore della riduzione del danno ambientale e la perdita di valore delle produzioni che tale danno ambientale avevano generato. E' il caso tipico delle emissioni inquinanti dovute ad esempio alle pratiche agricole nei terreni del bacino idrografico di uno stagno nel quale sono presenti specie e habitat di pregio. A sua volta il costo espresso dagli interventi per la riduzione del danno non può essere rappresentato puramente e semplicemente dall'investimento materiale, ma deve tenere in conto gli effetti sulle funzioni di produzione delle singole imprese dovuto all'incremento marginale dei costi.

### 3. Il caso dello stagno di Corru S'Ittiri

#### 3.1 Il sistema dei servizi

Al fine della valutazione del bene ambientale, e dunque dell'impatto economico dovuto all'implementazione più generale delle misure proposte, riveste un'importanza rilevante l'individuazione dei servizi ecosistemici ad esso connessi.

Nel caso generale delle zone umide possiamo fare riferimento al seguente schema

Servizi ecologici <sup>2</sup>	Servizi per le attività umane
<b>Idrogeologici:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- trasporto e immagazzinamento delle acque alluvionali</li> <li>- regolazione delle falde acquifere</li> <li>- assimilazione dell'inquinamento</li> <li>- contenimento e controllo dei sedimenti</li> <li>- regolazione del ciclo dei nutrienti</li> <li>- stabilizzazione della linea di costa e contrasto dei fenomeni erosivi</li> </ul>	<b>Ricreativi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uso turistico/ludico delle spiagge</li> <li>- pesca e sport nautici</li> <li>- birdwatching e osservazione della natura</li> <li>- caccia</li> </ul>
<b>Produzione Habitat:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- habitat per pesci e molluschi</li> <li>- habitat per uccelli acquatici ed altra fauna selvatica</li> <li>- produzione di cibo</li> <li>- produzione di ossigeno</li> <li>- produzione di materia organica</li> <li>- produzione di bosco</li> <li>- impollinazione</li> <li>- mantenimento del patrimonio genetico</li> <li>- mantenimento della popolazione vegetale</li> </ul>	<b>Commerciali / pubblici o privati:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acqua potabile</li> <li>- trasporti via acqua</li> <li>- generazione di energia idroelettrica</li> <li>- irrigazione/ trattamento industriale dell'acqua</li> <li>- protezione delle proprietà</li> <li>- agricoltura e legname</li> <li>- pesca e cattura di animali da pelliccia</li> </ul>
<b>Integrità dell'ecosistema:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- disponibilità di ambiente naturale</li> <li>- regolazione del clima</li> <li>- tutela della biodiversità</li> <li>- regolazione della CO<sub>2</sub></li> <li>- resistenza e resilienza</li> </ul>	<b>Culturali / storici</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- usi religiosi</li> <li>- usi culturali</li> <li>- valore storico</li> </ul>
	<b>Scientifici:</b>

<sup>2</sup> Commissione Europea, Direzione Generale dell'Ambiente: Study on the valuation and restoration of damage to natural resources for the purpose of environmental liability – final report (2001)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prodotti farmaceutici</li> <li>- incremento della produttività</li> </ul>
	<p><b>Salute:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- riduzione della mortalità e della vulnerabilità collegate alla qualità di aria, acqua e cibo</li> </ul>
	<p><b>Valore di non uso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Specie, habitat ed ecosistemi</li> <li>- biodiversità e resilienza</li> <li>- supporto fondamentale alla vita: ciclo del carbonio e dei nutrienti</li> </ul>

Con riferimento specifico allo stagno di Corru S'Ittiri possiamo rilevare che tutti i servizi idrogeologici elencati sono presenti e particolarmente rilevanti; con riferimento alla produzione di habitat la produzione di bosco in senso proprio è in gran parte artificiale, ma la componente vegetale risulta comunque rilevante. Va rilevato a questo proposito che uno degli impatti sicuramente ascrivibili all'agricoltura consiste proprio nella rimozione di parte della fascia di vegetazione peristagnale.

I servizi per l'integrità dell'ecosistema sono tutti presenti e per questo motivo lo stagno di Corru s'Ittiri è S.I.C., Z.P.S. e oasi permanente di protezione faunistica.

Con riferimento alle attività umane, se consideriamo i servizi ricreativi possiamo affermare che lo stagno non esplica appieno le proprie potenzialità. La fruizione delle spiagge non è elevata, se comparata alle frequenze medie di altre località della stessa costa, e questo rende difficile un approccio alla valutazione del bene secondo il metodo dei costi transazionali, così come non elevata e difficilmente quantificabile è la funzione d'uso legata al birdwatching. Caccia e pesca ricreativa sono vietati.

Tra i servizi commerciali lo stagno offre esclusivamente quello legato alla pesca professionale, che comunque riveste come vedremo un rilevante ruolo economico per il territorio.

I servizi riferiti alle funzioni culturale, storica, scientifica e della salute sono poco evidenti anche se non ci sentiamo di escluderli a priori.

Con riferimento ai servizi legati al valore di non uso, essi sono stati riconosciuti come di particolare rilievo, come mostra l'inserimento dello stagno nel novero dei siti di interesse comunitario regolati dalla Direttiva Habitat e delle zone di protezione speciale regolate dalla Direttiva Uccelli, nonché l'istituzione dell'Oasi permanente di protezione faunistica.

### ***3.2 Gli interventi previsti***

Il principale problema riscontrato nel territorio di riferimento, più dettagliatamente esaminato nei rapporti Zoumgest redatti dai partners coinvolti, è sintetizzabile come segue: l'area di Arborea, ed in particolare i terreni che fanno parte del bacino idrografico San Giovanni-Marceddì, del quale lo stagno di Corru S'Ittiri fa parte, è particolarmente vocata per l'allevamento di bovini da latte, attorno al quale si è creata una importante economia di distretto.

Per contro, la necessità di colture intensive per la produzione del foraggio necessario all'allevamento determina un eccessivo apporto di sostanze derivate dalla concimazione (in particolare fosforo e azoto) che raggiungono le acque dello stagno alterandone gli equilibri.

Ciò non determina un automatico calo di produttività dello stagno, ma piuttosto l'esposizione a due classi di rischi:

1. la progressiva riduzione della biodiversità dello stagno;
2. l'aumento di probabilità di morie periodiche di pesci ed altri organismi acquatici dovuta alla carenza di ossigenazione.

Dunque esiste, seppure non esasperato, un problema di trade-off tra le attività agricole e la pesca.

Questo stato di cose è reso più complesso da gestire a causa di una serie di adempimenti imposti agli allevatori proprio in tema ambientale.

Tali adempimenti, per quanto utili nella maggior parte dei casi, hanno comportato incrementi dei costi di produzione e di investimento, e purtroppo sono stati accompagnati da campagne di sensibilizzazione che pur condotte con le migliori intenzioni hanno finito per associare uno stimolo fortemente negativo (l'incremento dei costi aziendali) al tema della tutela ambientale, con il risultato di creare un senso di "assedio" negli allevatori, sempre più portati a credere di avere assunto

ingiustamente il ruolo di capro espiatorio rispetto alle situazioni di squilibrio ambientale.

La situazione sopra riportata ha reso quanto mai opportuna l'adozione di un metodo partecipativo alla ricerca di soluzioni gestionali condivise.

Come riportato nel rapporto *Azioni pilota nella Laguna di Corru S'Ittiri* (L.Santona, N.Sechi, B. Serra - Op. Cit. - Rapporti ZOUMgest), dal metodo partecipativo adottato sono scaturite le proposte gestionali che costituiscono la base delle azioni pilota intraprese.

In sintesi:

Azione 1 Programma di sensibilizzazione;

Azione 2 Realizzazione di un impianto pilota di fitodepurazione;

Azione 3 Piano di gestione agronomica del fosforo;

Azione 4 Software di concimazione.

Mentre l'Azione 1 aveva come scopo precipuo la creazione sul territorio del clima di condivisione rispetto agli obiettivi del progetto, quanto mai opportuna data la possibilità di tensioni fra portatori di interessi diversi e contrapposti, le Azioni 2, 3 e 4 riguardano direttamente le ipotesi gestionali finalizzate alla "riduzione del danno".

Tali ipotesi si sviluppano in una duplice direzione:

1. riduzione diretta del carico trofico gravante sullo stagno e conseguente diminuzione della probabilità e frequenza delle morie ittiche;
2. bassa o nulla incidenza sui costi e sulle rese delle aziende agricole in conseguenza di un regime produttivo maggiormente sostenibile.

Il citato rapporto sulle azioni pilota dà l'evidenza scientifica delle conseguenze dirette delle azioni intraprese, sia dal punto di vista della composizione delle acque dello stagno che dal punto di vista dei costi dell'azienda agricola, e pone in evidenza come parte degli interventi propongano una razionalizzazione nell'utilizzo dei

concimi che incrementa di fatto la produttività del fattore produttivo a tutto vantaggio della funzione economica dell'impresa.

In base a quanto emerso dalle attività di pianificazione partecipata delle attività gestionali, il complesso dei benefici derivati allo stagno di Corru S'Ittiri dal complesso delle misure previste può essere rappresentato secondo lo schema seguente, che significa in sintesi che i benefici ambientali si concentrano sul miglioramento della qualità delle acque che attraverso la regolazione del ciclo dei nutrienti genera migliori condizioni di vita per la fauna acquatica in particolare.

I benefici per le attività umane derivano invece da una valorizzazione del sito come luogo vocato al turismo sostenibile, da un miglioramento delle performances della pesca e da una migliorata condizione ambientale generale che ne incrementa il valore di non uso.

SERVIZI ECOLOGICI

Natura del beneficio		Entità del beneficio			
Quantitativa	Qualitativa	Bassa	Media	Alta	Non valutabile

**Idrogeologici:**

trasporto e immagazzinamento delle acque alluvionali					
regolazione delle falde acquifere					
assimilazione dell'inquinamento					
contenimento e controllo dei sedimenti					
regolazione del ciclo dei nutrienti					
stabilizzazione della linea di costa e contrasto dei fenomeni erosivi					

**Produzione Habitat:**

habitat per pesci e molluschi					
habitat per uccelli acquatici ed altra fauna selvatica					
produzione di cibo					
produzione di ossigeno					
produzione di materia organica					
produzione di bosco					
impollinazione					
mantenimento del patrimonio genetico					
mantenimento della popolazione vegetale					

**Integrità dell'ecosistema:**

disponibilità di ambiente naturale					
regolazione del clima					
tutela della biodiversità					
regolazione della CO2					
resistenza e resilienza					

SERVIZI PER LE ATTIVITA' UMANE

	Natura del beneficio		Entità del beneficio			
	Quantitativa	Qualitativa	Bassa	Media	Alta	Non valutabile
<b>Ricreativi:</b>						
uso turistico/ludico delle spiagge						
pesca e sport nautici						
birdwatching e osservazione della natura						
caccia						
<b>Commerciali / pubblici o privati:</b>						
acqua potabile						
trasporti via acqua						
generazione di energia idroelettrica						
irrigazione/ trattamento industriale dell'acqua						
protezione delle proprietà						
agricoltura e legname						
pesca e cattura di animali						
<b>Culturali / storici</b>						
usi religiosi						
usi culturali						
valore storico						
<b>Scientifici:</b>						
prodotti farmaceutici						
incremento della produttività						
<b>Salute:</b>						
riduzione della mortalità e della vulnerabilità collegate alla qualità di aria, acqua e cibo						
<b>Valore di non uso:</b>						
Specie, habitat ed ecosistemi						
biodiversità e resilienza						
supporto fondamentale alla vita: ciclo del carbonio e dei nutrienti						

### ***3.3 La ricerca di un metodo per la valutazione del bene ambientale***

Il quadro delle alternative metodologiche applicato allo stagno di Corru S'Ittiri evidenzia le difficoltà di utilizzo dei metodi diretti, innanzitutto per il fatto che le comunità locali sono composte principalmente da produttori agricoli ai quali sarebbe oggettivamente difficile e fuorviante chiedere di esprimere una DAP legata alla conservazione del bene.

Il grado di diffusione della conoscenza del bene ambientale non è tale inoltre da permettere un allargamento della base territoriale su cui applicare un'eventuale valutazione contingente.

Si consideri inoltre un aspetto legato al progetto nello specifico, e cioè la necessità di adottare un approccio partecipativo basato su un clima di fiducia e partecipazione tra soggetti spesso divisi da interessi contrapposti. Tale necessità mal si coniuga con la somministrazione di un questionario che pone chi risponde, sia pure in maniera del tutto ipotetica, di fronte all'eventualità di pagare un prezzo per la conservazione del bene ambientale.

L'utilizzo di metodi indiretti è a sua volta reso problematico dalla carenza di beni immobili il cui valore è legato alla presenza del bene ambientale, e dalla irrilevanza della fruizione per tutta la classe dei servizi ricreativi e commerciali ad esclusione della pesca.

Risultando dunque difficile l'applicazione di metodi basati sulla funzione di domanda, è necessario ricorrere ad altri metodi, basati sulla ricerca di un costo indicatore.

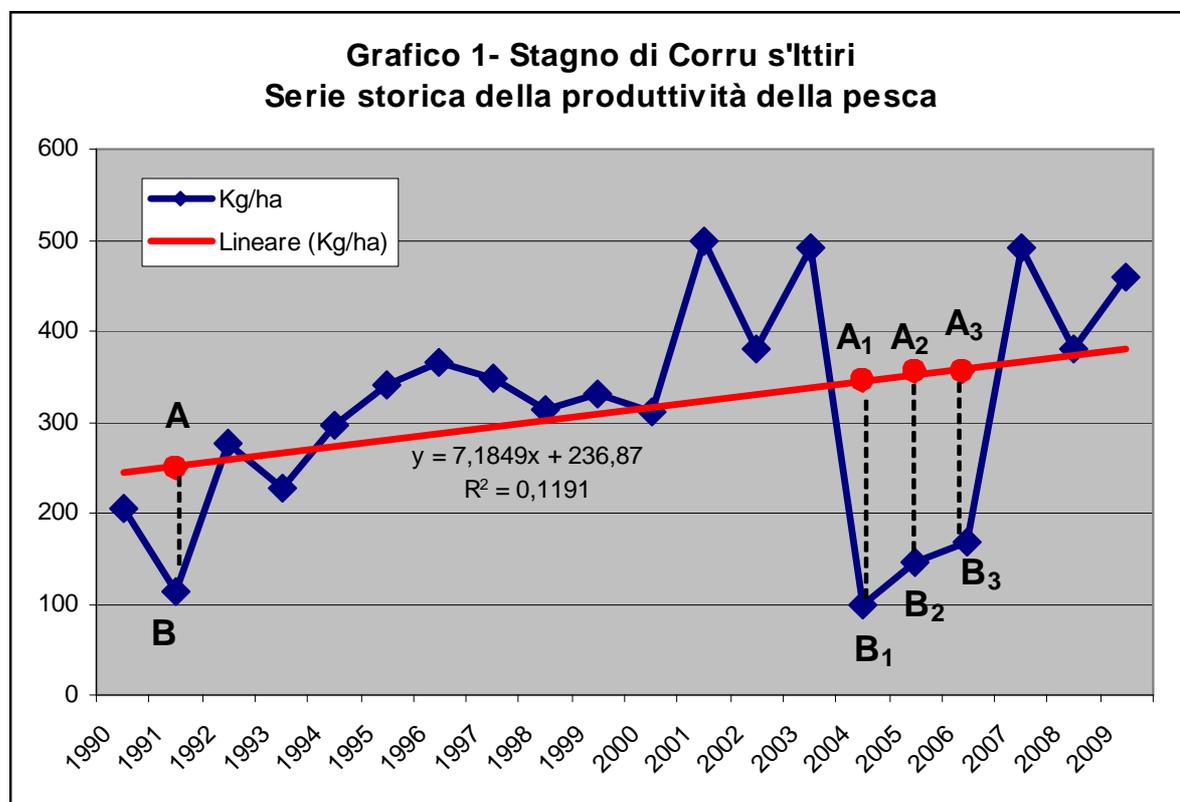
Il metodo della *funzione di danno* più che aiutare nella quantificazione del valore del bene ambientale, è efficace nella valutazione del beneficio arrecato dalla riduzione di un danno associata a politiche di gestione ambientale tese a ridurre le emissioni inquinanti, ed è dunque molto indicato nel caso specifico di Corru S'Ittiri, posto che

l'insieme delle azioni pilota si pone tale obiettivo, ma il carattere "pilota" delle suddette azioni implica che si debba assumere che una piena efficacia sia associata alla copertura totale del territorio e delle aziende.

Si ricorda inoltre che il Programma di sensibilizzazione, la Realizzazione di un impianto pilota di fitodepurazione, il Piano di gestione agronomica del fosforo e il Software di concimazione hanno come unico scopo la riduzione del danno ambientale provocato allo stagno dai nutrienti trasportati dalle acque a seguito dell'intensa concimazione dei campi.

Il danno ambientale nel periodo di pesca osservato nel rapporto *Analisi e valutazione delle attività alieutiche nella laguna di Corru S'Ittiri* (A.Fenza, F.Mura - Op. Cit. - Rapporti ZOUMgest), si riscontra nei picchi negativi degli anni 2004, 2005 e 2006, riconducibili alla moria ittica del primo anno, e al successivo periodo di recupero.

Tali morie presentano il carattere della ciclicità, e se ci rifacciamo al periodo considerato troviamo un altro crollo nel 1991.



Fonte: ns. elaborazione su dati ZOOMgest - Provincia di Oristano

Il Grafico 1 mostra la serie storica delle rese annue dello stagno, e la loro interpolazione lineare per ottenere la tendenza media, dove:

$$y = 7,1849x + 236,87$$

$$R^2 = 0,1191$$

Le distanze A-B misurate sui punti corrispondenti della retta di regressione e della linea delle rese calcolano la perdita di produzione per ciascun anno rispetto al valore medio atteso.

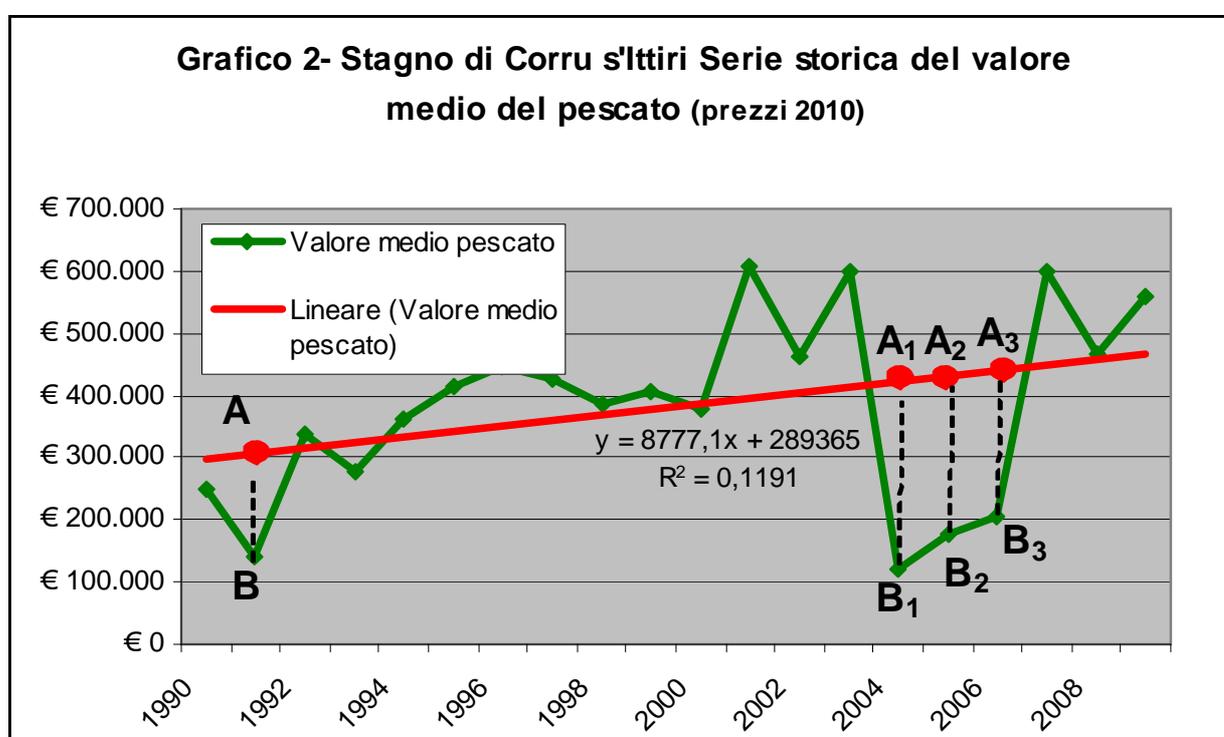
Se ci concentriamo sul triennio 2004-2006 la perdita di resa produttiva dello stagno è così distribuita:

anno 2004      $A_1 - B_1 = 246$  Kg/ha

anno 2005      $A_2 - B_2 = 205$  Kg/ha

anno 2006  $A_3-B_3= 191 \text{ Kg/ha}$

Se si calcola il prezzo medio ponderato dell'intera produzione nel ventennio considerato, espresso prendendo come riferimento i prezzi medi alla produzione 2010, si possono utilizzare gli stessi dati del Grafico 1 per ottenere un valore omogeneo delle produzioni di ciascun anno, espresso nella serie storica del Grafico 2.



Fonte: ns. elaborazione su dati ZOUMgest - Provincia di Oristano, Mercato Ittico di Cagliari

Utilizzando lo stesso procedimento di calcolo del Grafico 1, otteniamo la perdita di valore dovuta alla moria del 2004:

anno 2004  $A_1-B_1= € 300.572$

anno 2005  $A_2-B_2= € 250.834$

anno 2006  $A_3-B_3= € 232.736$

Perdita totale= € 784.142

Dunque si rileva empiricamente che il valore del danno è dato dalla perdita di quantità fisica di produzione moltiplicato per il prezzo.

I dati disponibili non consentono di stimare il ciclo delle morie, anche perché queste sono verosimilmente legate a fenomeni di inquinamento crescenti, il problema è dunque lo studio della funzione di danno, che non presenta un andamento lineare ma si ipotizza caratterizzato da cicli sempre più brevi fino ad un punto di saturazione, con la conseguente perdita totale delle produzioni.

Se, in mancanza di una verifica empirica della ciclicità a frequenze crescenti, ci si ferma alla considerazione dell'unico altro episodio di calo brusco di produttività riscontrato nel periodo di tempo considerato, quello del 1991, si potrebbe impostare il calcolo sull'ipotesi di una ciclicità costante ogni 13 anni. Posto come assunto che la cumulatività degli effetti dell'inquinamento determini mediamente una moria per ciclo, con effetti economici triennali dovuti ai tempi di recupero dello stagno, si può dunque ipotizzare un danno di 784.142 Euro ogni 15 anni, calcolato in valuta del 2010.

Se si imposta il ragionamento non sul danno, ma sul rendimento medio dello stagno in assenza dei picchi negativi, considerato un prezzo medio ponderato per le quotazioni 2010 delle singole specie pari a 8,14 Euro lo stagno rende mediamente 381.524 Euro/anno.

Dato un tasso ufficiale europeo di attualizzazione pari al 2,07% nel mese di marzo 2012, che, in quanto rappresentativo del saggio di investimento dei capitali pubblici esprime il rendimento atteso di un investimento alternativo alla preservazione dello stagno di Corru S'Ittiri per l'attività produttiva della pesca, e quindi il suo **costo opportunità**, allora il valore capitale dello stagno potrebbe essere induttivamente calcolato come una rendita perpetua.

$$V = \frac{R}{i}$$

dove:

$V$  = valore del bene ambientale

$R$  = reddito medio prospettico

$i$  = tasso di attualizzazione

ovvero il valore capitale dello stagno di Corru S'Ittiri può essere espresso come quella quota di capitale tale che, se investita in capitali pubblici garantisce un rendimento uguale a Euro 381.524/anno ad un tasso del 2,07%: ossia Euro 18.431.111. Tenuto conto dei i limiti metodologici espressi tale somma potrebbe pertanto essere considerata come il valore d'uso del bene ambientale basato sul solo beneficio derivante dall'attività di pesca.

## 4. Conclusioni

La conservazione dei beni ambientali, posta in relazione al danno arrecato dalle attività produttive umane, ci pone di fronte alla sfida di trovare le risorse per porre rimedio ai danni arrecati all'ambiente dando impulso nel contempo alla ricerca di soluzioni che tendano a ridurre al minimo il sacrificio degli interessi economici delle comunità locali che da tali attività produttive traggono sostentamento.

La costante minaccia all'equilibrio degli ecosistemi è comunque una minaccia al nostro benessere e al benessere delle generazioni future, attraverso la perdita dei servizi ecosistemici da essi offerti.

Dal punto di vista puramente economico, l'ambiente costituisce concettualmente un bene di prima necessità, la cui domanda però segue nella pratica l'andamento dei beni di lusso.

Ciò significa che la spesa per la preservazione dell'ambiente sta solo su curve di indifferenza raggiungibili da redditi elevati, mentre man mano che si abbassa il vincolo di bilancio prevalgono interessi e consumi di natura più direttamente collegata al fragile equilibrio di sussistenza.

La situazione di crisi che il nostro Paese sta attraversando da ormai un decennio, e i riverberi di essa sull'equilibrio economico di imprese e famiglie, ha generato su scala locale alcune situazioni la cui drammaticità non può assolutamente essere ignorata: la costante contrazione della domanda interna che sostiene i sistemi produttivi locali nelle aree con minori potenzialità produttive, ha determinato una spinta deflativa che si è cumulata ai provvedimenti fiscali nazionali a sostegno dei conti pubblici, caratterizzati da un aumento dell'imposizione indiretta che, nell'attuale fase recessiva, si è scaricata direttamente sulle produzioni primarie, o attraverso una diminuzione del prezzo alla produzione proporzionale all'aumento delle aliquote, o

attraverso una ulteriore contrazione della domanda dovuta all'aumento di prezzo, oppure con effetti combinati tra i due fenomeni.

Il risultato è una marginalizzazione delle imprese che reagiscono dove possono con riorganizzazioni e delocalizzazioni, dove non possono con un aumento dell'indebitamento.

Gli effetti del primo caso si scaricano direttamente sul sistema delle famiglie, generando disoccupazione e ulteriore contrazione dei consumi, nel secondo caso si scaricano invece sulle imprese, riducendone i margini fino ad azzerarli.

In un contesto di questo genere, non si può assolutamente pensare di adottare misure che determinino un incremento per quanto modesto dei costi marginali delle imprese localizzate nei sistemi economici più fragili.

Il caso di Corru S'Ittiri è da questo punto di vista emblematico: da un lato abbiamo il distretto produttivo del latte vaccino fortemente provato dalla crisi, dall'altro lato abbiamo un bene ambientale che abbiamo l'obbligo morale e giuridico di preservare, e tra queste due situazioni contrapposte c'è il settore produttivo locale della pesca che non esprime in termini occupativi né produttivi i volumi di quello del latte, ma riveste comunque un'importante ruolo nell'economia del territorio.

Il progetto ZOUMgest ha affrontato queste situazioni con un approccio attento agli equilibri economici dei sistemi produttivi, privilegiando le soluzioni messe a disposizione dalla ricerca per ridurre gli impatti delle attività colturali sulla qualità delle acque dello stagno di Corru s'Ittiri, ponendosi come obiettivo diretto la tutela dell'ambiente e come obiettivo indiretto ma altrettanto significativo la salvaguardia dei livelli di produttività della pesca.

Su questi ultimi sono state condotte le nostre analisi per stimare il valore d'uso del bene ambientale, considerato che non si è potuto, per i limiti metodologici espressi, ricorrere a metodi basati sulla funzione di domanda per quantificare sia il surplus del

consumatore da sommare al valore diretto d'uso, sia il valore di non uso ed in particolare quello esistenziale.

Il valore dunque individuato attraverso il costo opportunità calcolato, non esaurisce il calcolo del VET, ma ne costituisce una componente significativa.

Partendo dall'esperienza ZOUMgest un lavoro attento di sensibilizzazione potrebbe portare all'affermazione nell'area di un modello di interazione tra uomo e ambiente basato sull'adozione di processi produttivi meno impattanti a parità di rese e di costi d'investimento.

Gli elementi decisivi per la soluzione del problema sono:

- coinvolgimento dei sistemi locali territoriali nell'analisi dei problemi ambientali e nella ricerca di soluzioni sostenibili;
- sburocratizzazione delle politiche ambientali;
- approccio aperto e flessibile alla ricerca delle soluzioni localmente meno impattanti dal punto di vista socio-economico;
- orientamento al risultato.

La ricerca scientifica appare lo strumento più idoneo a sostenere tale processo.

## Bibliografia

- Commissione Europea, Direzione Generale dell'Ambiente 2001. Study on the valuation and restoration of damage to natural resources for the purpose of environmental liability - final report.
- Fenza A., Mura F. 2012. Analisi e valutazione delle attività alieutiche nella laguna di Corru S'Ittiri. Rapporti ZOUMgest.
- Franco D., Mannino I., Piccioni E., Favero L., Mattiuzzo E., Zanetto G. 2006. Stima del valore economico delle zone umide in Veneto. Estimo e Territorio n.9.
- Guala I., Simeone S., Mossone P. 2010. Studio di pre-fattibilità per la realizzazione di un'area protetta nell'ambito costiero dell'altopiano di Teccu (Bari Sardo). Rapporto Tecnico Fondazione IMC - Centro Marino Internazionale ONLUS, 1:2010, 79 pp.
- Nunes, Ding, Markandja 2008. The Economic valuation of marine ecosystems - lesson from the Millenium Ecosystem Assessment . CIESM workshop monographs n.37
- Pellizzoni L., Osti G. 2003. Sociologia dell'ambiente. Il Mulino.
- Pipitone P., Cognata A., a cura di: 2008. La valutazione delle risorse ambientali - Approcci multidisciplinari al Golfo di Castellamare. F. Angeli.
- Pireddu G. 2002. Economia dell'ambiente. Apogeo.
- Pizzadili P. 2011. Relazione di sintesi sul lavoro di raccolta ed analisi dell'assetto ambientale e socio-economico nell'area di Arborea in ambito del progetto ZOUMgest. Rapporti ZOUMgest.
- Postle M., Markandya A., Boyd R., Hickman M. 1999. Induced and Opportunity Cost and Benefit Patterns in the Context of Cost-Benefit Analysis in the Field of Environment. European Commission DGIII - Industry.
- Quattrone G. 2003. La gestione partecipata delle aree protette. F. Angeli.

- Rayment M. et al. 2009. The economic benefits of environmental policy. ENV.G.1/FRA/2006/0073-2<sup>nd</sup>
- Santona L., Sechi N., Serra B. 2012. Azioni pilota nella Laguna di Corru S'Ittiri. Rapporti ZOUMgest.
- Stankey G.H., Clark R.N., Bormann B.T. 2005. Adaptive management of natural resources: Theory, concepts, and management institutions. USDA Forest Service General Technical Report PNW (654):1-73.
- Van Beukering P., Brander L., Tompkins E., McKenzie E. 2007. Valuing the Environment in Small Islands - An Environmental Economics Toolkit. OTEP.
- Zhao J., Kling C.L. 2002. Environmental Valuation under Dynamic Consumer Behavior. Center for Agricultural and Rural Development Iowa State University. Working Paper 02-WP 292.