Modellizzazione di bilanci economici applicabili alla gestione di aree protette

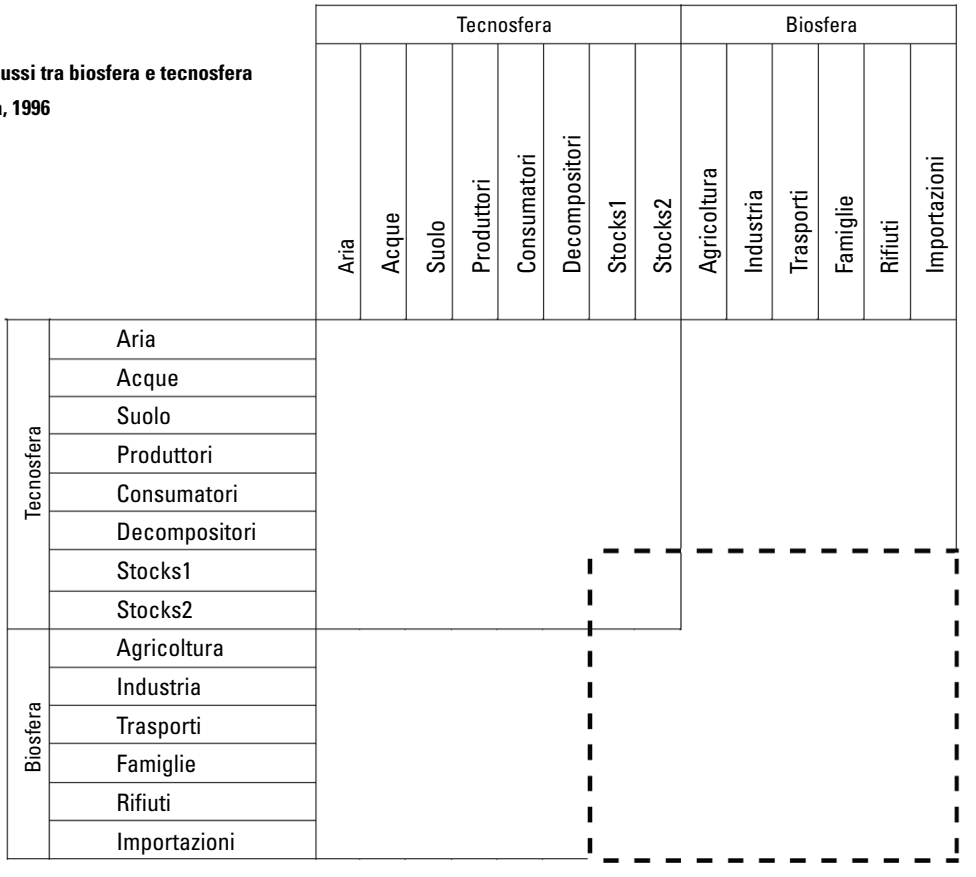
Francesco Marangon*, Maurizio Spoto#, Francesca Visintin*
* Dipartimento di Scienze Economiche, Università di Udine
# Riserva Naturale Marina di Miramare

1. Introduzione

Nel corso del 2004 l'Università di Udine e l'Associazione Italiana per il WWF for Nature onlus hanno avviato una collaborazione volta ad elaborare un modello di contabilità ambientale per la Riserva Naturale Marina di Miramare (RNMM).
La contabilità ambientale si colloca nell'ambito del sistema dei conti economici nazionali ed in particolare dei cosiddetti "conti satellite". Questo strumento favorisce la lettura congiunta dei fatti economici e dei fatti ambientali e il loro confronto (Cervigni et al., 2005). La sperimentazione dei conti satellite ha trovato un grande slancio con il V Programma d'azione ambientale dell'Unione europea. Si parla in questo caso di contabilità dei flussi di materia a livello di economia nazionale (*Material flow accounting*, Mfa), *National accounts matrix including environmental accounts* (Namea) per l'analisi disaggregata delle pressioni sull'ambiente, *Environmental protection expenditure account* (Epea) conto satellite sulla spesa per la protezione dell'ambiente del sistema statistico europeo Seriee ed infine di Conti patrimoniali delle risorse naturali, i quali attraverso la costruzione di un bilancio patrimoniale in termini fisici di una data risorsa naturale ad inizio e a fine periodo, calcolano le variazioni intercorrenti nel periodo dovute a cause naturali o antropiche.
In questo contesto si inserisce il progetto che ha inteso stimare la contabilità ambientale della Riserva Naturale Marina di Miramare (RNMM). Dal punto di vista geografico la RNMM si trova lungo il confine nord-orientale dell'Italia ed ha un'estensione a mare di 121 ettari.
Quanto emerso nel corso della prima fase di impostazione della ricerca è che gli strumenti

contabili illustrati manifestano dei limiti nel caso specifico di applicazione alla RNMM. Il primo è un limite di scala. L'implementazione dei modelli (in particolare i modelli Namea ed Epea) è preclusa ad alcune categorie di organizzazioni, lasciando possibilità di intervento al solo sistema dei conti patrimoniali delle risorse naturali e aprendo un varco per il sistema dei conti e bilanci dei flussi di materia. Il sistema dei conti patrimoniali delle risorse naturali introduce quello che è il secondo limite, e cioè l'espressione delle poste di bilancio esclusivamente in termini fisici, siano essi conto della quantità così come della qualità delle risorse naturali. Infine il terzo limite, presente in tutti i modelli finora rappresentati, è dato dal fatto che la contabilità ambientale si ferma alla rendicontazione delle sole spese e costi ambientali, cioè dà conto del patrimonio consumato, e mai rileva la ricchezza e il patrimonio prodotti dagli ecosistemi.
Nel paragrafo II viene introdotto il background metodologico ed il modello di contabilità ambientale che verrà adottato per l'analisi; nel paragrafo III viene brevemente descritta la Riserva ed illustrato il processo di adeguamento del modello al caso esaminato con i risultati metodologici; nel paragrafo IV si fornisce un'analisi dei risultati cui si è pervenuti grazie al modello elaborato e nel paragrafo V vengono tratte le conclusioni della ricerca.

Figura 1
Matrice dei flussi tra biosfera e tecnosfera
Fonte: Nebbia, 1996



2. Metodologia

A partire dai tre limiti sopra evidenziati (scala, unità di misura e costo-ma-non-beneficio) è stato sviluppato un modello di contabilità ambientale che rendesse conto sia delle risorse consumate che di quelle prodotte dalla RNMM. Il modello intende integrare i conti economici (costi e ricavi) con i conti ambientali, i quali raccolgono le informazioni circa le spese ambientali ma anche i "ricavi ambientali", cioè i cosiddetti benefici ambientali. Il saldo tra costi e benefici, sia economici che ambientali, stima il valore delle risorse prodotte o consumate dalla RNMM. Il modello prende il nome di matrice dei flussi tra biosfera e tecnosfera (Figura 1) (OECD, 2004; UN et al., 2003). In particolare il presente modello si focalizza su due dei quattro flussi: biosfera-tecnosfera, il quale stima i benefici ambientali ed i ricavi economici; tecnosfera-biosfera, il quale stima i costi ambientali ed economici.
La struttura del progetto di contabilità ambientale della RNMM mantiene dunque la struttura del conto patrimoniale delle risorse naturali ed è articolata in una dimensione patrimoniale (conto del patrimonio ambientale) e una dimensione di flusso (conto dei flussi ambientali) (Tabella I).

Tabella 1
Modello di contabilità ambientale della RNMM

Conti patrimoniali della RNMM		
Conto dl patrimonio ambientale	Conto dei flussi ambientali	
Consistenza del patrimonio: quantitativa qualitativa	Costi: economici (costi dell'Ente parco) ambientali (costi ambientali)	Benefici: economici (ricavi dell'Ente parco) ambientali (benefici ambientali)

3. Risultati

La Riserva Marina di Miramare è stata istituita nel 1986 con decreto del Ministero dell'Ambiente e affidata in gestione all'Associazione Italiana per il WWF. La RNMM si trova nel Golfo di Trieste, nella parte settentrionale del mar Adriatico e copre una superficie terrestre di 30 ettari ed è circondata da un tratto di mare di circa 90 ettari. L'ambiente in cui è localizzata è un tratto marino-costiero, roccioso nella sua porzione costiera. La RNMM ha portato avanti una politica di sensibilizzazione e divulgazione volta a far conoscere la sua realtà alle realtà limitrofe

mediante la ricerca scientifica, sviluppatasi con vari Enti di ricerca, tramite progetti di educazione ambientale con le scuole del territorio, con la diffusione di informazioni per mezzo dei mass-media locali e nazionali, e con esempi concreti di gestione dello sfruttamento turistico del territorio, o nella regolamentazione della pesca (RNMM, 2004).

A) Conto del patrimonio ambientale

La stima economica delle consistenze patrimoniali della Riserva, e più in generale delle risorse naturali (acqua, flora, fauna, suolo), è un processo piuttosto delicato ed in questa fase della ricerca non ha ancora trovato un'adeguata rappresentazione monetaria. Questa operazione significherebbe infatti censire con estrema precisione il patrimonio ittico della Riserva. È evidente che i margini di discrezionalità nel caso della ittio-fauna possono essere anche elevati. Pertanto si è scelto di adottare una contabilizzazione del patrimonio in termini qualitativi e quantitativi. Per gli aspetti qualitativi del patrimonio si è fatto riferimento all'Analisi Ambientale Iniziale (AAI) redatta nel corso dell'implementazione del Sistema di Gestione Ambientale registrato EMAS (Zuppa et al., 2004), avendo cura di indicare la presenza di elementi sensibili, siano essi specie di interesse comunitario oppure prioritarie. Per gli aspetti quantitativi ci si è riferiti a rilevazioni condotte attraverso la tecnica del visual census (tecnica non invasiva di monitoraggio delle specie ittiche che consiste nella determinazione e conteggio delle specie da parte di operatori, muniti di lavagna o videocamera subacquea, Castellarin et al., 2001).

B) Conto dei flussi ambientali

Costruire il conto dei flussi ambientali della RNMM significa ripercorrere i flussi di energia e materia che dalla biosfera vanno alla tecnosfera e che dalla tecnosfera si spostano alla biosfera. Questo processo richiede la ricostruzione dei passaggi attraverso matrici input/output (Gustavson et al., 2002; Pnalm, 2003). Attribuire un valore economico ai flussi ambientali significa adottare un approccio di analisi costi – benefici, laddove i costi sono:
– economici (costi desunti dal conto economico),
– ambientali (flussi tecnosfera-biosfera),
ed i benefici sono:
– economici (ricavi desunti dal conto economico),
– ambientali (flussi biosfera-tecnosfera).

Per poter completare quest'architettura è necessario soddisfare due condizioni:

1. un'unità di misura omogenea tra tutti i conti (nella fattispecie l'unità di misura deve essere monetaria),
2. voci di costo e ricavo omogenee tra i conti economici e ambientali (come avviene nella matrice input/output del modello di contabilità ambientale nazionale).

1) Flussi tecnosfera/biosfera

a) Costi ambientali

La classificazione dei costi ambientali parte dall'analisi della matrice input/output di Nebbia (1996), che secondo le logiche della contabilità ambientale nazionale scompone le attività umane in settori della tecnosfera. Nella contabilità ambientale di un'area protetta le attività umane sono rappresentate dagli obiettivi di gestione, attraverso i quali l'Ente dà realizzazione alle finalità della Riserva. Si tratta di 6 obiettivi aventi le seguenti finalità (Zuppa et al., 2004):

a) tutela ambientale e valorizzazione delle risorse naturali,
b) divulgazione e diffusione delle conoscenze dell'ambiente marino,
c) educazione ambientale,
d) studio e ricerca scientifica,
e) promozione dello sviluppo sostenibile,
f) funzionamento ordinario e spese straordinarie per il funzionamento.

Ciascuno di questi obiettivi è beneficiario di un flusso di energia e materia che proviene dalla biosfera. L'individuazione dei flussi si è avvalsa dell'AAI (Zuppa et al., 2004) che come previsto dal Regolamento CE n. 761/2001 (Emas 2), ha come obiettivo l'individuazione delle interazioni ambientali rilevanti e la valutazione della significatività degli impatti ambientali ad esse associati. Gli impatti analizzati sono connessi ai seguenti aspetti:

– presenza antropica (conoscenza dell'ambiente marino e sua gestione, promozione attività economiche ecocompatibili),
– uso di materie prime (produzione di residui di manutenzione, RSU),
– uso di combustibile per autotrazione,
– uso di combustibile per riscaldamento,
– consumi di energia elettrica,
– utilizzo acqua,
– spese dell'ente gestore.

Gli impatti ambientali sono espressi sotto forma di consumi di materia e energia o restituzioni di risorse degradate. La trasformazione degli impatti in costi ambientali si avvale della rendicontazione dei consumi esposta nell'AAI (Zuppa et al., 2004) e attraverso la trasformazione dei consumi in tonnellate equivalenti di CO_2 e l'impiego come fattore di conversione monetaria del costo esterno stimato per ogni chilogrammo di CO_2 si perviene alla stima dei costi ambientali delle diverse voci di consumo. Il passo successivo è costituito da un'operazione a ritroso, attraverso la quale gli aspetti, che quantificati monetariamente assumono la veste di costi ambientali, vengono ricondotti ai 6 obiettivi che costituiscono i settori della tecnosfera della RNMM.

b) Costi economici

Completata la classificazione dei costi ambientali si è proceduto con la riclassificazione dei costi desunti dal Bilancio consuntivo al 31.12.2004 – Relazione finanziaria 2004, seguendo l'approccio del *Long Term Financial Plan (Il Long Term Financial Plan è stato presentato da*

Conservation Finance Alliance in collaborazione con The Nature Conservancy al V° Congresso Mondiale dei Parchi, tenutosi a Durban (Sud Africa) nel settembre 2003. Il LTFP è un modello di gestione del Piano finanziario di lungo periodo per i parchi e le aree protette, che registra le voci di costo per programmi e sub-programmi di gestione e centri di costo). Questo significa che tutte le voci di costo del bilancio d'esercizio della Riserva sono state riclassificate rispetto ai 6 obiettivi definiti dal Ministero dell'Ambiente.

2) Flussi biosfera/tecnosfera

a) Benefici ambientali

La matrice input/output delle relazioni tra la biosfera e la tecnosfera divide la biosfera in corpi inorganici naturali (aria, acque e suolo) e settori degli organismi viventi (produttori, consumatori e decompositori). Tuttavia date le dimensioni contenute della Riserva (121 ettari), la scomposizione per componenti (acqua, aria, suolo, ecc.) poteva non giovare ai fini della ricerca e pertanto si è scelto di sostituire all'approccio analitico per componenti (acqua, aria, suolo, ecc.) un approccio ecosistemico per funzioni. La valutazione delle funzioni degli ecosistemi, i beni e i servizi ambientali ha riscontrato nel corso degli ultimi decenni un crescente interesse (Bishop e Romano, 1998; Costanza et al.,1997a,b; Daily, 1997; de Groot, 1992 e 1994; Daily et al., 2000; Mitchell e Carson, 1989; Pearce, 1993; Turner, 1993). La specificazione fornita da de Groot (1992) e poi assunta da Costanza et al. (1997a) di funzioni dell'ecosistema va intesa come la capacità dei processi e componenti naturali di fornire beni ed erogare servizi in grado di soddisfare in modo sia diretto che indiretto i bisogni umani.

L'ecosistema marino che caratterizza la RNMM è la piattaforma continentale, per la quale Costanza et al. (1997a) individuano le funzioni illustrate in Tabella II. Vengono stimati il ciclo dei nutrienti (Nutrient cycling), la funzione di controllo biologico (Biological control), la produzione di alimenti (Food production), le attività ricreative (Recreation) e il valore dell'area in quanto patrimonio scientifico ed educativo (Cultural). L'inserimento di alcune funzioni è stato suggerito dai biologi della RNMM. Tuttavia in questa prima analisi non sono state stimate: la funzione di regolazione del ciclo dei gas naturali (Gas regulation) e la funzione di riproduzione (Habitat/refugia) per mancanza di dati, mentre non si ritiene opportuna la stima della produzione di materie prime (Raw materials) per l'esiguità della superficie interessata.

Tabella 2
Funzioni stimante nella RNMM

Suggerite da Costanza et al. (1997a)	Suggerite dai biologi della RNMM
	Gas regulation
Nutrient cycling	
Biological control	
	Habitat/refugia
Food production	
~~Raw materials~~	
	Recreation
Cultural	

b) Benefici economici

Per ciò che concerne le poste di bilancio, dove i flussi di segno positivo assumono la denominazione di ricavi, essi entrano nel modello di contabilità ambientale riclassificando quello che nel LTFP viene definito autofinanziamento.

C) Matrice dei rapporti input/output tra biosfera e tecnosfera della RNMM

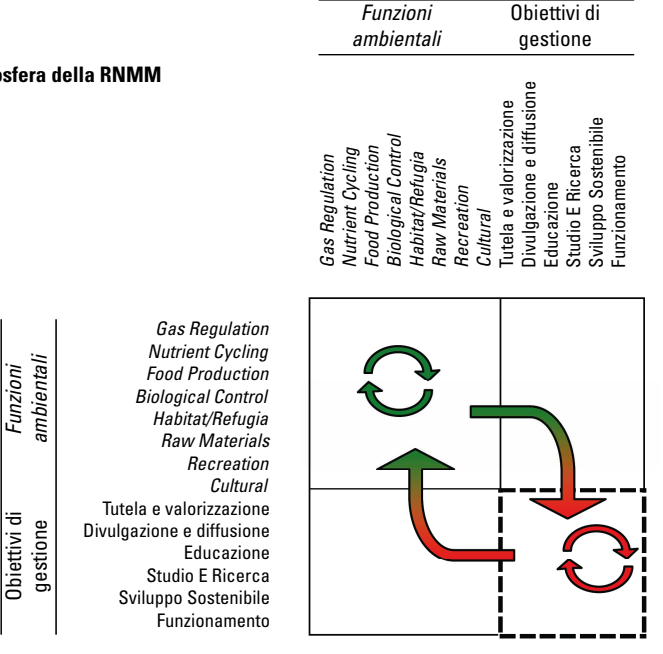
Definiti i settori della tecnosfera e le categorie della biosfera è possibile completare la costruzione della matrice input/output tra biosfera e tecnosfera per la RNMM, assumendo l'impostazione illustrata nella Figura 2. La matrice illustrata sintetizza l'architettura del modello e l'impostazione illustrata nei paragrafi precedenti, che è possibile enucleare nei seguenti punti:

– stima del valore economico dei flussi biosfera/tecnosfera attraverso:
  - stima del valore economico delle funzioni della Riserva,
  - riclassificazione dei ricavi di gestione;
– stima del valore economico dei flussi tecnosfera/biosfera attraverso:
  - stima del valore economico degli impatti ambientali della Riserva (a partire dall'AAI),
  - riclassificazione dei costi impiegando il modello LTFP.

Procedendo in questo modo si è riusciti a omogeneizzare, rispetto ad un'unica unità di misura (monetaria) e ad un'unica classificazione, tre distinti strumenti: l'AAI, il LTFP e la contabilità ambientale.

Figura 2

Matrice dei flussi input/output tra biosfera e tecnosfera della RNMM



4. Analisi

Stima dei benefici ambientali ed economici della RNMM

La funzione di regolazione dei cicli dei gas naturali (Gas regulation) svolta dagli ecosistemi della RNMM non è stata stimata in termini economici, in quanto trattandosi della prima applicazione di questo modello di rendicontazione non vi era disponibilità di dati. Dal punto di vista metodologico la stima avrebbe dovuto valutare il contenuto di carbonio immagazzinato attraverso il processo di trasformazione in sedimenti marini che avviene ad opera dei bivalvi, cui si somma la funzione di regolazione svolta dagli strati algali.
La funzione Nutrient cycling considera le concentrazioni medie di fosforo e azoto. Per stimare il valore di questa funzione si considerano i costi sostitutivi (replacement cost), cioè quanto costerebbe rimuovere fosforo e azoto impiegando un processo meccanico di estrazione. Nel corso degli ultimi 15 anni la concentrazione di queste sostanze nella RNMM ha subito un incremento, convalidando le ipotesi secondo le quali gli ecosistemi marini fungono da serbatoi degli output di processi produttivi che hanno luogo al di fuori dei confini dell'area. Per le piattaforme continentali i replacement costs oscillano tra $ 752–2.110 ad ettaro all'anno (Costanza et al., 1997b). Adottando un criterio precauzionale (l'importo minore) e utilizzando un adeguato tasso di inflazione e di cambio euro/dollaro l'importo assume un valore di € 773,86/ha/anno. Il contributo annuo della RNMM al ciclo dei nutrienti, posta la sua dimensione di 121 ettari, assume un valore stimabile in € 93.636,88.
La food production considera sia le attività di pesca sportiva che professionale. Il prelievo alieutico dei pescatori professionali che si posizionano in prossimità della RNMM (Zuppa et al., 2004) è stimato in circa 630 mila chilogrammi all'anno (Odorico e Costantini, 2002). Moltiplicando le quantità pescate per il valore economico di mercato, si ottiene la stima del valore economico della funzione food production. Per i pescatori professionali, il valore del pesce azzurro non viene incluso poichè queste specie sono presenti in zona solo per le caratteristiche idrologiche dell'area, mentre poiché non vi sono dati certi sulla posizione delle imbarcazioni, per ragioni precauzionali, viene attribuito alla Riserva solo il 50% del pescato. Per i pescasportivi che si posizionano lungo i confini dell'area, il pescato viene interamante imputato alla Riserva. Complessivamente la funzione food production può essere stimata in € 84.025,50.
Per ciò che concerne la funzione di controllo biologico nell'articolo di Costanza et al. (1997b) l'assunzione fatta è che il controllo svolto dai livelli trofici alti sia almeno pari al 30% del valore del pesce pescato. Considerato il valore appena stimato, si può dedurre che il valore totale della funzione biological control sia complessivamente quantificabile in € 25.207,65.
Per quel che riguarda la funzione Habitat/refugia i monitoraggi effettuati all'interno della Riserva sull'ittiofauna hanno riscontrato la presenza di 13 specie endemiche (su 116 censite Adriatico e Mediterraneo) (Castellarin et al., 2001) e di 3 specie a limitato range di distribuzione geografico (*Pleuronectidae, Syngnathidae e Blenniidae*). La Riserva costituisce una probabile area di *recruitment* in virtù della massiccia presenza di individui di piccole dimensioni nei periodi post riproduttivi. Per stimare questa funzione dal punto di vista economico sarebbe necessario definire il tasso di riproduzione o di incremento annuo delle specie ittiche che hanno valore commerciale ed in questo modo attribuire un ammontare corrispondente ad una frazione della

food production. Tuttavia non è ancora stato possibile stimare i tassi di riproduzione all'interno della RNMM.
Data la natura della Riserva e le sue dimensioni, non vi sono elementi per procedere alla stima della funzione Raw materials.
Le attività turistiche svolte nella RNMM sono state distinte in attività ricreative e culturali, sottolineando della prima la gestione del tempo libero – si parlerà pertanto di recreation e assegnando alla seconda una maggiore valenza didattico-educativa – riferendosi in questo caso alla funzione cultural di Costanza et al. (1997a,b). L'attività turistico-ricreativa è stata analizzata rispetto a tre categorie di fruitori: visitatori del centro visite, immersioni in acqua distinte in attività subacquee e seawatching. Per ciascuna categoria è stato impostato un esercizio di valutazione economica del beneficio associato alla fruizione ricreativa impiegando metodi di valutazione contingente. Dal punto di vista teorico questo implica un processo di stima della funzione di domanda turistico-ricreativa da cui si deduce il cosiddetto surplus del consumatore, cioè il valore che il consumatore attribuisce alla fruizione dei diversi servizi della Riserva oltre al prezzo che già paga per l'ingresso. La stima del surplus si ottiene attraverso la stima della funzione di domanda, cui si perviene attraverso approcci che consentono di ricostruire una forma funzionale che leghi il numero di ingressi (la quantità) a dimensioni variabili del biglietto di ingresso (il prezzo). Complessivamente il beneficio si ottiene dalla somma di surplus e prezzo. Le stime del surplus assumono un valore di € 22.250,16 per il centro visite e un valore compreso tra € 6.962,94 e € 15.140,20 per le immersioni. Il prezzo, rappresentato dalla somma dei ricavi degli ingressi è pari a: € 29.849,50 (10.301 fruitori) per il centro visite; € 19.256,00 (899 fruitori) per l'attività subacquea con autorespiratore; € 15.592,50 (1.583 fruitori) per l'attività di seawatching.
Inoltre, gli effetti economici del turismo vengono definiti diretti, indiretti e indotti. I primi sono derivati dalle spese turistiche (valore aggiunto), mentre gli altri rappresentano il contributo del settore alla formazione del reddito e vengono stimati moltiplicando il valore aggiunto per il moltiplicatore leonteviano pari a 1,54 (Manente, 2004). È necessario pertanto stimare la spesa turistica giornaliera, suddivisa per tipologia di spesa e categoria dei flussi (alloggio, ristorazione ed editoria). Dai dati raccolti attraverso i questionari emerge quanto segue: spese per l'alloggio € 4.065,52; spese per ristorazione € 103.299,50; editoria e gadgets € 5.180,38. Impiegando il parametro di attivazione sul reddito, la ricchezza prodotta direttamente e indirettamente dalla RNMM ammonta a € 173.319,91. Se a queste grandezze sommiamo il beneficio (somma di ricavi e surplus) allora il valore della funzione raggiunge un valore di € 267.231,01. Ai fini del calcolo del bilancio dei flussi, dove vengono conteggiate anche le entrate e uscite del bilancio d'esercizio, l'importo figurerà al netto dei ricavi e quindi ammonta a € 202.533,01.
La funzione Cultural viene scomposta in due maggiori filoni: scientific e educational. Il primo considera la Riserva come un laboratorio sul campo e ne dovrebbe fornire una descrizione qualitativa e quantitativa della funzione utilizzando i seguenti indicatori: numero di ricercatori espresso in termini di giornate/uomo (cui è possibile attribuire un valore monetario), progetti di collaborazione (budget del progetto), Istituti scientifici e Università con cui a vario titolo sono sottoscritte convenzioni, attività di ricerca e convegnistica. Tuttavia questo tipo di dati non è ancora disponibile e dunque il processo di stima impiega gli importi derivati dalla letteratura (Costanza et al., 1997b), che impiegano un valore all'ettaro l'anno medio di € 29,84 per

un totale di € 3.610, 64. Il secondo filone descrive l'attività didattico-educativa (educational) svolta nel corso del 2004. Dal punto di vista quantitativo gli istituti scolastici che hanno frequentato la RNMM sono stati 215 per un totale di 4.300 unità. Dai dati contabili si desume che i ricavi dell'attività didattico-educativa per l'anno 2004 ammontano a € 30.583,71. Pertanto il valore della funzione cultural ammonta complessivamente a € 34.194,35 (Tabella 3).
Dai dati del LTFP si desume come i Ricavi ammontino a 105.066,99 (di cui € 64.698,00 derivano da attività ricreative ed educative e € 25.525,11 generano l'Avanzo di amministrazione totale) ed i trasferimenti pubblici superino i 735 mila euro.
Volendo sintetizzare in un'unica grandezza monetaria i benefici economici ed ambientali, come è possibile evincere dalla Tabella 3, essi ammontano complessivamente a € 1.280.011,97.

Tabella 3
Benefici ambientali allocati per funzione e benefici economici

	Funzioni	Benefici €
Benefici ambientali	*Gas regulation*	Non disponibile
	Nutrient cycling	93.636,88
	Food production	84.025,50
	Biological control	25.207,65
	Habitat/refugia	Non disponibile
	Raw materials	Non stimato
	Recreation	202.533,01
	Cultural	34.194,35
Benefici economici	Ricavi	105.066,99
	Trasferimenti	735.347,59
Totale benefici		1.280.011,97

Stima dei costi ambientali ed economici della RNMM

Il primo aspetto considerato attiene gli impatti esercitati dalla presenza antropica sulla RNMM. L'attività di fruizione turistica di un'area crea alcune esternalità di consumo tra le quali il ricorso a mezzi di trasporto verso l'area di fruizione, l'impiego di materiali accessori e di complementi per l'esercizio delle attività turistiche e soprattutto ricreative. La presenza antropica e tutte le sue manifestazioni (trasporti, consumi di beni durevoli e non durevoli, ecc.) costituiscono una delle origini della produzione di anidride carbonica. La logica sottesa alla trasformazione delle presenze in emissioni di CO_2 è simile, per quanto l'unità di misura sia diversa, alla logica e metodologia sottesa all'approccio adottato nel calcolo dell'Impronta ecologica (Chambers et al., 2002; Wackernagel e Rees, 1996). Infatti mentre nel caso dell'Impronta ecologica tutti i consumi vengono trasformati in ettari di superficie equivalente, qui la conversione avviene in chilogrammi di CO_2.

Per ciò che concerne l'attribuzione della produzione di CO_2 ai singoli obiettivi, si seguirà un principio di ponderazione in relazione alla presenza antropica per le attività di educazione ambientale (C) e l'ittiturismo (E).
Utilizzando il coefficiente di produzione unitaria di CO_2 di 6,41 t/abitante/anno e considerando che la durata della gita si sviluppa mediamente nell'arco di mezza giornata, allora i 17.083 ingressi si traducono in 8.541,5 giornate di abitanti equivalenti, che consentono di trasformare le esternalità da consumo provocate dai flussi di visitatori della RNMM in 149.887,70 chilogrammi di CO_2. Tenendo presente che i costi esterni per ogni kg di CO_2 emesso sono stati valutati mediamente in 3,099 centesimi di euro (la valutazione monetaria offre la possibilità di misurare gli impatti ambientali e sociali della produzione di energia, ma le stime disponibili risultano ancora incerte e parziali; la metodologia è estremamente complessa e considera solo una parte degli impatti della produzione di energia; queste valutazioni preliminari sono basate sulla metodologia messa a punto nell'ambito del progetto ExternE dell'Unione Europea-Apat, 2004), è possibile stimare in 4.645,02 euro il valore monetario associabile all'esternalità da consumo dei turisti che fruiscono dell'area attraverso la conduzione di attività didattiche e visite subacquee, che pertanto verrà imputato all'obiettivo educazione ambientale (C). Per ciò che concerne l'attività di ittiturismo, da terra e da barca, sono state stimate complessivamente 1.255 giornate/uomo che si traducono in € 682,49 di costi ambientali a carico dell'obiettivo promozione dello sviluppo sostenibile attraverso attività di ittiturismo (E).
Rispetto all'uso di materie prime, i dati aggiornati sui consumi di carta del 2004 forniti dalla Riserva vengono convertiti in quantità di CO_2 equivalente. Complessivamente la passività ambientale ammonta a € 13,62. Nonostante il consumo della materia prima carta sia trasversale a tutti gli obiettivi, vista l'esiguità dell'importo viene attribuito completamente all'obiettivo funzionamento (F).
I combustibili consumati in RNMM vengono impiegati sia per l'autotrazione che per il riscaldamento. I consumi del 2004 e le equivalenti emissioni di CO_2 si trasformano in un costo ambientale equivalente a € 215,95. Considerando che il consumo dei combustibili per autotrazione secondo quanto emerso dall'AAI è trasversale a tutti gli obiettivi, l'importo totale viene distribuito omogeneamente tra gli obiettivi interessati (€ 35,99). Il combustibile per riscaldamento impiegato dalla Riserva è il gas naturale, il GPL, il quale dopo il processo di combustione rilascia in atmosfera CO_2. Dal rapporto Apat (2003) si evince come un chilogrammo di GPL produca una quantità di CO_2 equivalente a kg 3,02, tuttavia se si sommano le emissioni di CH_4 e N_2O, la CO_2 totale ammonta a 3,16kg/kg di combustibile. I consumi del 2004 trasformati in emissioni di CO_2 equivalgono a € 387,80. Considerando che il consumo dei combustibili per riscaldamento secondo quanto emerso dall'AAI è proprio dell'obiettivo F, è possibile imputare l'intera passività ambientale al funzionamento ordinario della Riserva.
Il consumo di energia elettrica ammonta a 54,42 kWh di energia, che si trasforma in un costo ambientale equivalente a € 1,19. Considerando che il consumo dei combustibili per riscaldamento secondo quanto emerso dall'AAI è per ovvie ragioni trasversale a tutti gli obiettivi si imporrebbe un'equa distribuzione del costo ambientale tra ciascuno di essi, ma data l'esiguità dell'importo viene imputato all'obiettivo F.
I consumi idrici ammontano a mc. 275,39 annui per un costo ambientale equivalente a € 3,07. Per quanto il consumo di risorse idriche secondo quanto emerso dall'AAI sia ascrivibile agli

obiettivi di divulgazione e diffusione delle conoscenze dell'ambiente marino, educazione ambientale e funzionamento, il costo ambientale totale dovrebbe essere equamente ripartito tra ciascuno dei 3 obiettivi interessati. Tuttavia l'esiguità dell'importo rende opportuna l'attribuzione al solo obiettivo F di funzionamento.
I costi ambientali vengono illustrati nella Tabella 4 e distribuiti per ciascun obiettivo di gestione della RNMM.
Per concludere l'analisi delle passività, cioè dei costi, alla dimensione ambientale si affiancano le poste negative del bilancio d'esercizio. Il bilancio a consuntivo relativo al 2004 è stato riclassificato secondo il modello proposto dal Long term financial plan (LTFP) al fine di allocare gli importi secondo gli obiettivi di gestione della RNMM (Tabella 5) (Marangon e Tempesta, 1998; Marangon e Visintin, 2005). Sommando costi ambientali e costi economici si ottiene una stima delle passività di € 825.155,98.

Tabella 4

Costi ambientali allocati per obiettivi di gestione

Obiettivi	Presenza antropica €	Materie prime €	Autotrazione €	Riscaldamento €	Energia €	Acqua €	Totale €
A			35,99				35,99
B			35,99				35,99
C	4.645,02		35,99				4.681,01
D			35,99				35,99
E	682,49		35,99				718,48
F		13,62	36,00	387,8	1,19	3,07	441,68
Costi	5.327,51	13,62	215,95	387,8	1,19	3,07	5.949,14

Tabella 5

Costi economici allocati per obiettivi di gestione

Obiettivi	Importi allocati
A) Tutela e valorizzazione	€ 10.680,00
B) Divulgazione e diffusione	€ 65.715,25
C) Educazione ambientale	€ 214.165,56
D) Studio e ricerca	€ 23.620,89
E) Sviluppo sostenibile	€ 203.645,55
F) Spese straordinarie per il funzionamento	€ 81.853,35
F) Funzionamento ordinario	€ 219.526,24
Totale importo allocato	€ 819.206,84

A questo punto è possibile ottenere un dato di sintesi attraverso il confronto tra i costi-ambientali e dell'ente parco ed i benefici-ambientali e dell'ente parco maturati nell'arco del 2004, limitandosi ai trasferimenti dalla biosfera alla tecnosfera e viceversa. Dalla differenza tra i totali di Tabella III e delle Tabelle IV e V si evince come il beneficio netto, cioè la ricchezza prodotta dalla Riserva ammonti a 454.855,99 euro annui.

5. Discussione

Alla luce dei tre limiti evidenziati (limite di scala, limite di unità di misura fisica, limite dei costi ambientali) è stato proposto un modello di rendicontazione che tenesse conto di quanto la Riserva produce, e che fosse capace di coordinare e fare sintesi di strumenti diversi: LTFP (attraverso la riclassificazione dei costi e ricavi), AAI (valutazione monetaria dei costi ambientali) e modello di Costanza sull'*ecosystem valuation* (valutazione monetaria dei benefici ambientali).
Dal punto di vista analitico, il bilancio ambientale della RNMM si chiude con un saldo attivo stimato di circa 455 mila euro. Quali sono le possibili interpretazioni di questo dato? Valutando il dato nella sua complessità, è possibile affermare in linea generale che il modello di sviluppo della Riserva rispetta principi di sostenibilità. Se così non fosse il saldo assumerebbe valori negativi. Pertanto le politiche di gestione del patrimonio naturalistico danno completa realizzazione agli obiettivi di sviluppo sostenibile, tutela e valorizzazione. In particolare il beneficio netto, cioè la ricchezza prodotta dalla Riserva ammonta a € 454.855,99. Se confrontato con i dati desunti dall'analisi economico-finanziaria sviluppata nel LTFP e con i trasferimenti del Ministero dell'Ambiente e della Regione autonoma Friuli Venezia Giulia che assumono una dimensione complessiva di circa 735 mila euro, allora è possibile concludere che i finanziamenti di origine pubblica sono coperti per il 62% dai flussi di benefici netti prodotti dalla Riserva. Pertanto è come se il trasferimento netto da parte degli enti pubblici fosse di 280.491,60 euro.
Per concludere, riteniamo che siano necessari ulteriori approfondimenti al fine di completare la struttura del modello che in questa prima elaborazione della contabilità ha omesso la stima di alcune funzioni per mancanza di dati ancora disponibili.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAPHY

APAT – Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (2004), Annuario dei dati ambientali. Edizione 2004, http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/Annuario_dei_Dati_Ambientali/ Documento/Annuoario2004/html.

Bishop R.C. e Romano D. (a cura di) (1998), *Environmental resource valuation: applications of the contingent valuation method in Italy*, Kluwer Academic Publishers, Boston.

Castellarin C., Visintin G. e Odorico R. (2001), "L'ittiofauna della Riserva naturale marina di Miramare (Golfo di Trieste, Alto Adriatico)", *Annales Ser. hist. nat.*, vol. 2, n. 25, pp. 207-215.

Cervigni R., Costantino C., Falcitelli Af., Femia A., Pennisi A. e Tudini A. (2005), *Ambiente e politiche di sviluppo: le potenzialità della contabilità ambientale per decidere meglio*, Collana materiale Uval, Roma.

Chambers N., Simmons C. e Wackernagel M. (2002), *Manuale delle Impronte Ecologiche. Principi, applicazioni, esempi*, Edizioni Ambiente, Milano.

Conservation Finance Alliance (2002), Conservation finance guide, http://www.guide.conservationfinance.org.

Costanza R., D'arge R., De Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Naeem S., Limburg K., Paruelo J., O'neill R.V., Raskin R., Sutton P. e Van Den Belt M. (1997,a), "The value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature*, vol. 387, pp. 253-260, Appendix at www.nature.com viewed at May 1997.

Costanza R., D'arge R., De Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Naeem S., Limburg K., Paruelo J., O'neill R.V., Raskin R., Sutton P. e Van Den Belt M. (1997,b), "The value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature*, vol. 387, pp. 253-260.

Daily G.C. (a cura di) (1997), *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*, Island Press, Washington, DC.

Daily G.C., Soderquist T., Aniyar S., Arrow K., Dasgupta P., Ehrlich P.R., Folke C., Jansson A.M., Jansson B.O., Kautsky N., Levin S., Lubchenco J., Maler K.G., David S., Starrett D., Tilman D. e Walker, B. (2000), "The value of nature and the nature of value", *Science*, n. 289, pp. 395–396.

De Groot R.S. (1992), *Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision making*, Wolters-Noordhoff, Groningen.

De Groot, R.S. (1994), "Environmental functions and the economic value of natural ecosystems", in Jansson A.M. (a cura di), *Investing in natural capital: the ecological economics approach to sustainability*, Island Press, International Society for Ecological Economics, pp. 151–168.

Gustavson K., Lonergan S.C. e Ruitenbeek J. (2002), "Measuring contributions to economic production-use of an Index of Captured Ecosystem Value", *Ecological Economics*, n. 41, pp. 479-490.

Manente M. (2004)," Il turismo nell'economia italiana", in MERCURY (2004), *Rapporto sul turismo italiano 2004-2005*, XIII edizione, Firenze, pp. 123-157.

Marangon F. e Tempesta T. (1998), *La gestione economica delle aree protette tra pubblico e privato: il caso di una zone umida costiera a Marano Lagunare*, Udine, Forum.

Marangon F. e Visintin F. (2005), *Studio per l'identificazione di soluzioni alternative maggiormente efficienti per gli aspetti gestionali, funzionali ed economici relativi alla Riserva naturale regionale Foce dell'Isonzo*, documento interno, marzo 2005.

Mitchell R. e Carson R. (1989), *Using surveys to value public goods: the contingent valuation method*, Washington DC, Resources for the Future.

Nebbia G. (1996), "Proposta di una rappresentazione input/output dei flussi di materia nella biosfera e nella tecnosfera", in Istat (a cura di), *Contabilità ambientale. Annali di statistica*, anno 125, serie X, vol. 13, Roma, pp. 13-32.

Odorico R. e Costantini M. (2002), *Indagine conoscitiva sulla piccola pesca tradizionale dei porticcioli vicini alla riserva (Barcola, Grignano, Santa Croce, Sistiana)*, Documento interno, Dicembre.

OECD (2004), "Development of Statistics for Environmental Protection Expenditures and Revenues", http://www.oecd.org/.

Pearce D.W. (1993), *Economic values and the natural world*. Earthscan, London.

PNALM – Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise (2003), *Progetto Agenda 21 del Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise. Primi elementi per la contabilità ambientale del parco*, Documento interno.

RNMM (2004), La Riserva, http://www.riservamarinamiramare.it/riserva/index.htm.

Turner R.K. (a cura di) (1993), Sustainable environmental economics and management. Principles and practice, Belhaven Press, London.

United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organisation For Economic Co-Operation And Development e World Bank (2003), *Handbook of National Accounting Integrated Environmental and Economic Accounting*, 2003.

Wackernagel M. e Rees W.E. (1996), *L'impronta ecologica*, Edizioni Ambiente, Milano.

Zuppa F., Tempesta M. e Caccia M (2004), *Analisi Ambientale Iniziale*, Documento interno, Riserva Naturale Marina Miramare, Miramare (Ts).