Area Marina Protetta
Isola di Bergeggi

Comune di Bergeggi
Via De Mari 28 D
17028 Bergeggi
tel 019 25.79.01
P. IVA 00245250097
www.comune.bergeggi.gov.it

Settore Area Marina Protetta
tel 019 25. 790. 219
www.ampisolabergeggi.it
e-mail: direttore@ampisolabergeggi.it
PEC:
protocollo@pec.comune.bergeggi.sv.it

Contabilità ambientale nell'Area Marina Protetta 'Isola di Bergeggi'

Relazione Finale
Fase 2
Anno 2019

Dott.ssa Tiziana Ferrando

CoNISMa
Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare

Fase 2. Individuazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici	Pag.
Fase 2. Individuazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici	3

Fase 2. Individuazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici

In letteratura diversi studi propongono classifiche per le funzioni e i servizi ecosistemici. Un lavoro di De Groot *et al.* (2002), individua funzioni e servizi ecostemici (Fig. 1).

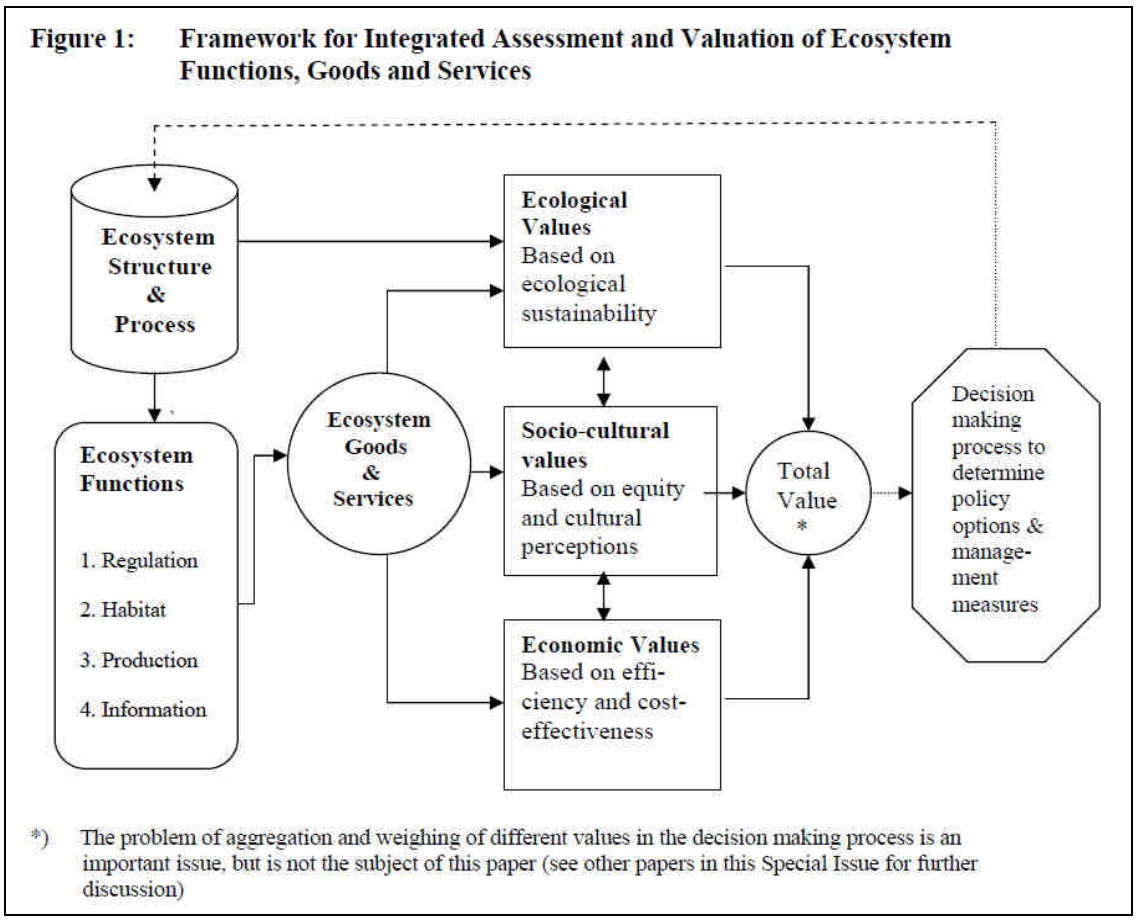

Figura 1. Funzioni e servizi individuati da De Groot *et al*. (2002).

De Groot *et al*. (2002) traduce la complessità delle strutture e dei processi ecologici (Tab. 1) in un insieme più limitato di funzioni ecosistemiche, raggrupandole in quattro categorie principali:

1) Funzioni di regolazione: gruppo di funzioni riferito alla capacità dei sistemi naturali o semi-naturali di regolare i processi ecologici essenziali e i sistemi di supporto della vita tramite i cicli bio-geochimici e altri processi della biosfera; inolte forniscono molti servizi che hanno benefici diretti e indiretti per l'uomo (es. purificazione di aria/acqua/suolo, servizi di controllo biologico);

2) Funzioni di *habitat*: fornendo rifugi e luoghi di riproduzione a piante e animali, gli ecosistemi contribuiscono alla conservazione della biodiversità genetica e biologica e ai processi evolutivi;

3) Funzioni di produzione: fotosintesi e prelievo di nutrienti da parte degli autotrofi convertono in energia, biossido di carbonio, acqua e nutrienti in un'ampia varietà di strutture carboidratiche (cibo, materiali grezzi, combustibili, diversità genetica) utilizzate dai produttori secondari per creare biomassa vivente;

4) Funzioni di informazione: gli ecosistemi naturali (necessità ancestrale per l'uomo) forniscono un essenziale 'punto di riferimento' e contribuiscono al benessere umano fornendo opportunità per la riflessione, l'arricchimento spirituale, lo sviluppo cognitivo, esperienze ricreative e la fruizione dei paesaggi.

	FUNCTIONS	ECOSYSTEM PROCESSES & COMPONENTS	GOODS AND SERVICES (examples)
	Regulation Functions	*Maintenance of essential ecological processes and life support systems*	
1	Gas regulation	Role of ecosystems in bio-geochemical cycles (e.g. CO2/ O2 balance, ozone layer, etc.)	1.1 UVb-protection by O3 (preventing disease) 1.2 Maintenance of (good) air quality 1.3 Influence on climate (see also function 2.)
2	Climate regulation	Influence of land cover and biol. mediated processes (e.g. DMS-production) on climate	Maintenance of a favorable climate (temp., precipitation, etc) for, for example, human habitation, health, cultivation
3	Disturbance prevention	Influence of ecosystem structure on dampening env. disturbances	3.1 Storm protection (e.g. by coral reefs) 3.2 Flood prevention (e.g. by wetlands and forests)
4	Water regulation	Role of land cover in regulating runoff & river discharge	4.1 Drainage and natural irrigation 4.2 Medium for transport
5	Water supply	Filtering, retention and storage of fresh water (e.g. in aquifers)	Provision of water for consumptive use (e.g. drinking, irrigation and industrial use)
6	Soil retention	Role of vegetation root matrix and soil biota in soil retention	6.1 Maintenance of arable land 6.2 Prevention of damage from erosion/siltation
7	Soil formation	Weathering of rock, accumulation of organic matter	7.1 Maintenance of productivity on arable land 7.2 Maintenance of natural productive soils
8	Nutrient regulation	Role of biota in storage and re-cyling of nutrients (eg.N,P&S)	Maintenance of healthy soils and productive ecosystems
9	Waste treatment	Role of vegetation & biota in removal or breakdown of xenic nutrients and compounds	9.1 Pollution control/detoxification 9.2 Filtering of dust particles 9.3 Abatement of noise pollution
10	Pollination	Role of biota in movement of floral gametes	10.1 Pollination of wild plant species 10.2 Pollination of crops
11	Biological control	Population control through trophic-dynamic relations	11.1 Control of pests and diseases 11.2 Reduction of herbivory (crop damage)
	Habitat Functions	*Providing habitat (suitable living space) for wild plant and animal species*	
12	Refugium function	Suitable living space for wild plants and animals	Maintenance of biological & genetic diversity (and thus the basis for most other functions)
13	Nursery Function	Suitable reproduction habitat	Maintenance of commercially harvested species
	Production Functions	*Provision of natural resources*	
14	Food	Conversion of solar energy into edible plants and animals	14.1 Hunting, gathering of fish, game, fruits, etc. 14.2 Small-scale subsistence farming & aquaculture
15	Raw materials	Conversion of solar energy into biomass for human construction and other uses	15.1 Building & Manufacturing (e.g. lumber, skins) 15.2 Fuel and energy (e.g. fuel wood, organic matter) 15.3 Fodder and fertilizer (e.g. krill, leaves, litter).
16	Genetic resources	Genetic material and evolution in wild plants and animals	16.1 Improve crop resistance to pathogens & pests, 16.2 Other applications (e.g. health care)
17	Medicinal resources	Variety in (bio)chemical sub-stances in, and other medicinal uses of, natural biota	17.1 Drugs and pharmaceuticals 17.2 Chemical models & tools 17.3 Test- and essay organisms
18	Ornamental resources	Variety of biota in natural ecosystems with (potential) ornamental use	Resources for fashion, handicraft, jewelry, pets, worship, decoration & souvenirs (e.g. furs, feathers, ivory, orchids, butterflies, aquarium fish, shells, etc.)
	Information Functions	*Providing opportunities for cognitive development*	
19	Aesthetic information	Attractive landscape features	Enjoyment of scenery (scenic roads, housing , etc.)
20	Recreation	Variety in landscapes with (potential) recreational uses	Travel to natural ecosystems for eco-tourism, outdoor sports, etc.
21	Cultural & artistic information	Variety in natural features with cultural and artistic value	Use of nature as motive in books, film, painting, folklore, national symbols, architect., advertising, etc
22	Spiritual and historic information	Variety in natural features with spiritual and historic value	Use of nature for religious or historic purposes (i.e. heritage value of natural ecosystems and features)
23	Science & Education	Variety in nature with scientific and educational value	Use of natural systems for school excursions, etc. Use of nature for scientific research

* Adapted from Costanza *et al*, (1997), de Groot (1992), de Groot *et al*, (2000).

Tabella 1. Categorizzazione delle funzioni, processi ecosistemici che le generano e servizi ecosistemici che si originano. De Groot *et al*., 2002.

Nel 2012, la *European Enviroment Agency* (EEA) nell'ambito delle attività per la contabilità ambientale, con lo scopo di uniformare le caratterizzazioni esistenti e renderle paragonabili, ha proposto *The Common International Classification of Ecosystem Service* (CICES) (Fig. 2).

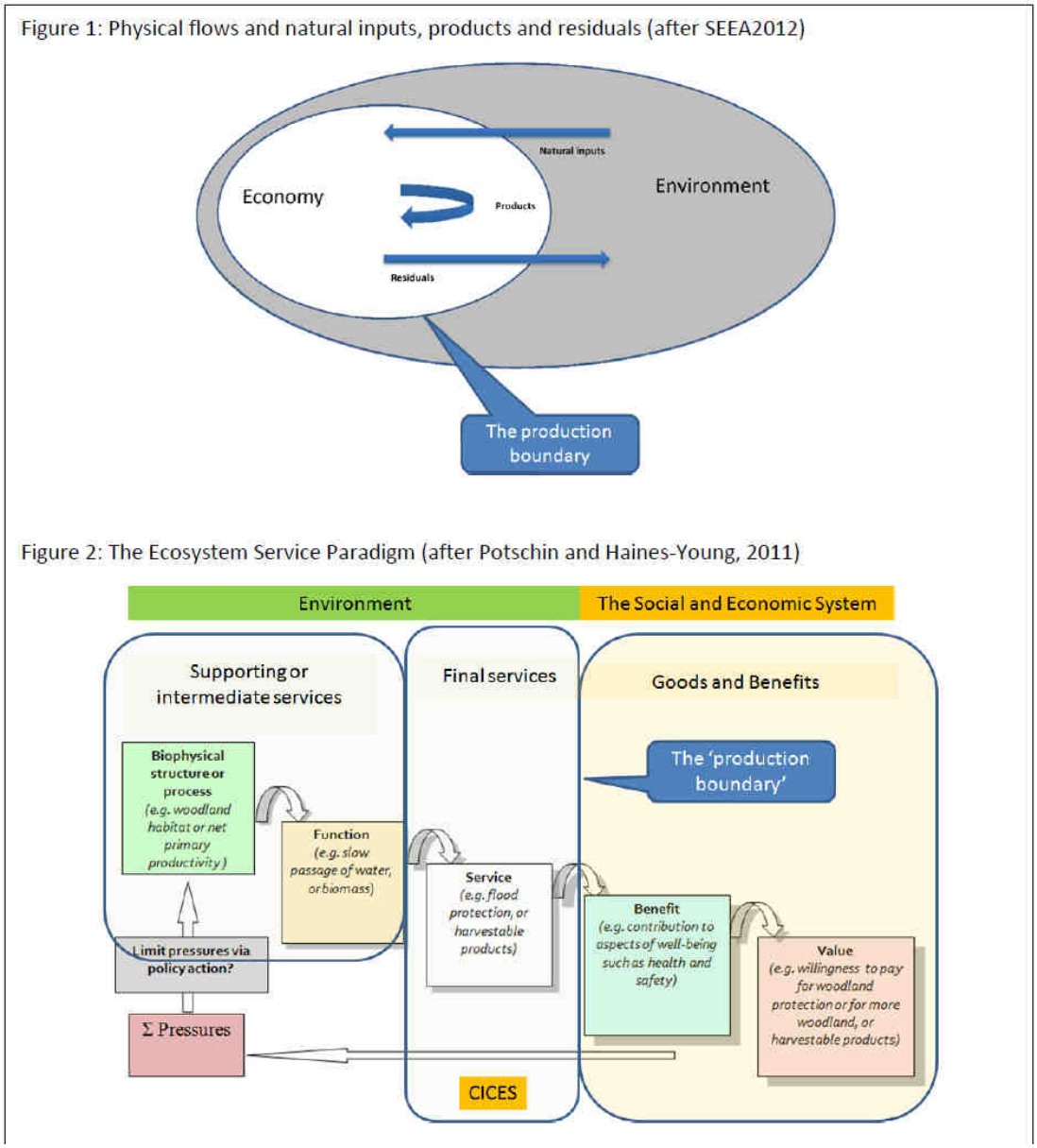

Figura 2. Categorizzazione delle funzioni, processi ecosistemici che le generano e servizi ecosistemici che si originano. EEA, 2012.

La classificazione CICES individua 3 categorie principali:

1) servizi di fornitura: tutti i materiali e le energie prodotte dagli ecosistemi (beni tangibili e commerciali, consumati dall'uomo), includendo nutrizione, materiali biotici e abiotici utilizzati per la produzione di beni, fonti di energia rinnovabile abiotiche e biotiche;
2) servizi di mantenimento e regolazione: tutti i meccanismi tramite cui gli ecosistemi controllano e modificano i comparti abiotico e biotico e che creano gli ambienti adatti alla vita delle persone; includono bonifica dei rifiuti, regolazione dei flussi in mezzi solidi/liquidi/gassosi, regolazione dell'ambiente fisico (fattori climatici), regolazione dell'ambiente biotico (mantenimento *habitat*, controllo malattie e parassiti);

3) servizi culturali e sociali: tutti gli *output* non materiali che hanno significato di tipo simbolico, culturale ed intellettuale (simbolici, intellettuali ed esperenziali).

Nelle AMP sono ritenuti cardinali alcuni servizi ecosistemici che sono direttamente influenzati dal regime di protezione (Tab. 2).

Sezione	Divisione	Gruppo	Classe	Tipo
Fornitura	Nutrizione	Biomassa	Animali selvatici e loro outputs	Quantità prelevata per specie
Regolazione e mantenimento	Flussi	Flussi di materia	Stabilizzazione e controllo dei tassi di erosione	Riduzione del rischio, estensione della superficie risparmiata o protetta
			Protezione dalle inondazioni	Riduzione del rischio, estensione della superficie risparmiata o protetta
		Mantenimento degli habitat, della vita e del pool genetico	Mantenimento di habitat di nursery e popolazioni	Quantità
		Composizione atmosferica e regolazione del clima	Regolazione climatica attraverso la riduzione dei gas serra	Quantità, concentrazione o parametri climatici
Culturali	Interazioni fisiche o intellettive con il biota, gli ecosistemi ed i paesaggi	Interazioni fisiche o per lo svolgimento di esperienze	Utilizzo di piante, animali, paesaggi terrestri o marini per esperienze	Numero di visite, dati sull'utilizzo di piante, animali, ecc
			Utilizzo fisico di paesaggi terrestri o marini	
		Interazioni di tipo intellettivo e rappresentativo	Scientifiche	Numero di citazioni
			Didattiche	Numero di citazioni
			Patrimonio archeologico/culturale	
			Spettacolo/intrattenimento	Numero

Tabella 2. Servizi ecosistemici influenzati dal regime di protezione.

Nel *meeting* del 13 aprile 2015 presso la sede di Federparchi a Roma si è ritenuto di lavorare su sette servizi ecosistemici, in particolare:

1) Animali selvatici e loro *outputs*:
   - risorse ittiche
   - Indicatore di capacità: risorse ittiche: specie, densità (t)
   - Indicatore di flusso: cattura di risorse ittiche (t)
   - Indicatore di flusso: CPUE (tasso di cattura) (catture/sforzo di pesca)
   - Indicatore di beneficio: valore di mercato (€/a)
2) Stabilizzazione e controllo dei tassi di erosione:
   - protezione da fenomeni erosivi e flussi di sedimenti
   - Indicatore di capacità:estensione di *habitat* sommersi, sub-emersi e interdidali
   - Indicatore di flusso: regimi delle maree, escursioni di marea, livello del mare relativo, tempeste

- Indicatore di beneficio: superfici artificiali, ripascimenti (€/ha, €/a)

3) Regolazione climatica attraverso la riduzione dei gas serra:
    - sequestro di carbonio nella biomassa attraverso la fotosintesi clorofilliana
    - Indicatori di capacità: potenziale di sequestro del C (gC/a), C stoccato nella biomassa(t/a)
    - Indicatori di flusso: produttività primaria (gC/mq/a)
    - Indicatore di beneficio: valore di mercato del C (€)
4) Utilizzo di piante, animali, paesaggi terrestri o marini per esperienze
    - fruitori (*snorkeling, diving, walking, hiking*)
    - Indicatore di capacità: estensione dell'AMP, presenza di specie iconiche
    - Indicatore di flusso: numero fruitori delle diverse categorie (balneazione, pesca ricreatica, subacquea, canottaggio ecc.)
    - Indicatore di beneficio: *willingness to pay/travel cost*
5) Utilizzo fisico di paesaggi terrestri o marini
    - strutture *diving center*, associazioni pesca sportiva
    - Indicatore di capacità: estensione dell'AMP
    - Indicatore di flusso: numero di spiagge in concessione, numero di *centri diving*, attività pesca sportiva (t/a)
    - Indicatore di beneficio: tasso di occupazione (risorse umane impiegate), stima della ricaduta economica sul territorio
6) Scientifiche
    - oggetto di ricerca
    - indicatore di capacità: numero studi scientifici, pubblicazioni scientifiche – ISI
    - Indicatore di flusso: progetti finanziati nazionali ed europei (numero)
    - Indicatore di beneficio: progetti finanziati nazionali ed europei (*budget*, risorse umane)
7) Didattiche
    - oggetto di ricerca
    - Indicatore di capacità: documentari e pubblicazioni didattico-educativo (numero)
    - Indicatore di flusso: visite scolastiche (numero)
    - Indicatore di beneficio: visite scolastiche (*budget*)