

Beneficiario Coordinatore



Regione Umbria



Con il Contributo di



LIFE13 NAT/IT/000371

SUN LIFE

La Strategia Umbra per Natura 2000

AZIONE A.5

5.1.5_D 2: Rapporto sulla stima del valore dei servizi ecosistemici

Data redazione (31/12/2016)

INDICE

Introduzione	3
1. I servizi ecosistemici: una classificazione	5
2.1 I SE forniti dalla rete Natura 2000 in Umbria	11
2. La valutazione economica dei servizi ecosistemici.....	16
2.1 La valutazione economica dei servizi ecosistemici nel panorama scientifico internazionale.....	16
2.2 La valutazione dei beni e servizi ambientali	24
2.3 I Choice Experiments	26
2.3.1 La strutturazione dell'indagine.....	27
3.3.2. I modelli: MNL, Classi latenti e Mixed Logit	31
3.3.3. La stima delle disponibilità a pagare	36
3. Il caso studio	38
3.1 Il questionario di valutazione	38
3.2 La somministrazione: campione e caratteristiche.....	40
3.3 Le stime monetarie.....	45
3.5 Dalla stima del valore dei servizi alla stima del valore dei macro habitat.....	54
4. Conclusioni	56
5. Bibliografia.....	58

Introduzione

La definizione di biodiversità universalmente riconosciuta è quella data in occasione dell'Earth Summit di Rio de Janeiro nel 1992: *"la variabilità degli organismi viventi di qualsiasi fonte, inclusi, tra l'altro, gli ecosistemi terrestri, marini e gli altri ecosistemi acquatici e i complessi ecologici dei quali fanno parte; comprende la diversità nell'ambito di ciascuna specie, tra le specie, nell'ambito degli ecosistemi"*. Essa considera i tre livelli fondamentali di organizzazione biologica in struttura gerarchica:

- diversità genetica, intesa come patrimonio di geni di una specie;
- diversità di specie, intesa come diversità tra tutte le specie viventi;
- diversità ecologica, considerando tutti gli ecosistemi presenti sulla terra.

Ciascuna delle tre dimensioni è stata oggetto di valutazioni economiche poiché attraverso l'attribuzione di un valore, monetario o non, a queste risorse, venisse meglio attuata la loro conservazione.

In merito alla terza dimensione della biodiversità, quella ecosistemica, occorre sottolineare che, nel corso degli anni, con l'aumento della consapevolezza dei forti legami tra soddisfacimento dei bisogni umani e funzionamento degli ecosistemi, l'interesse si è focalizzato sui "servizi ecosistemici".

Che l'attenzione venisse rivolta non ai generici servizi ambientali o ai servizi ecologici, ma più propriamente ai cosiddetti servizi ecosistemici (SE) si è verificato soprattutto a seguito del programma di ricerca Millennium Ecosystem Assessment (MA) del 2005, condotto dall'United Nations Environmental Programme (UNEP) e ai suoi prodotti. Grazie a tale programma è stata proposta una classificazione dei SE ed è stata analizzata l'evoluzione degli ecosistemi del pianeta a seguito delle attività umane al fine di individuare strategie d'intervento per uno sviluppo sostenibile. Migliorare e mantenere i SE è uno dei sei obiettivi prioritari da raggiungere entro il 2020 secondo quanto previsto dalla Strategia per la biodiversità (Commissione Europea, 2011). L'ecosistema, inteso come "complesso dinamico formato da comunità di piante, animali e microrganismi e dal loro ambiente non vivente, le quali, grazie alla loro interazione, costituiscono un'unità funzionale" (CDB, 1992), rappresenta il livello di organizzazione biologica ritenuto ottimale per lo studio delle questioni ambientali. Sotto questa denominazione sono inclusi non solo i servizi forniti dagli ecosistemi nel loro complesso, ma anche dagli habitat che li compongono (MATTM, 2010). Proprio per proporre un approccio ecosistemico alla tutela della biodiversità nel 2013 la Commissione ha presentato una Strategia sulle infrastrutture verdi (COM 2013 249 final).

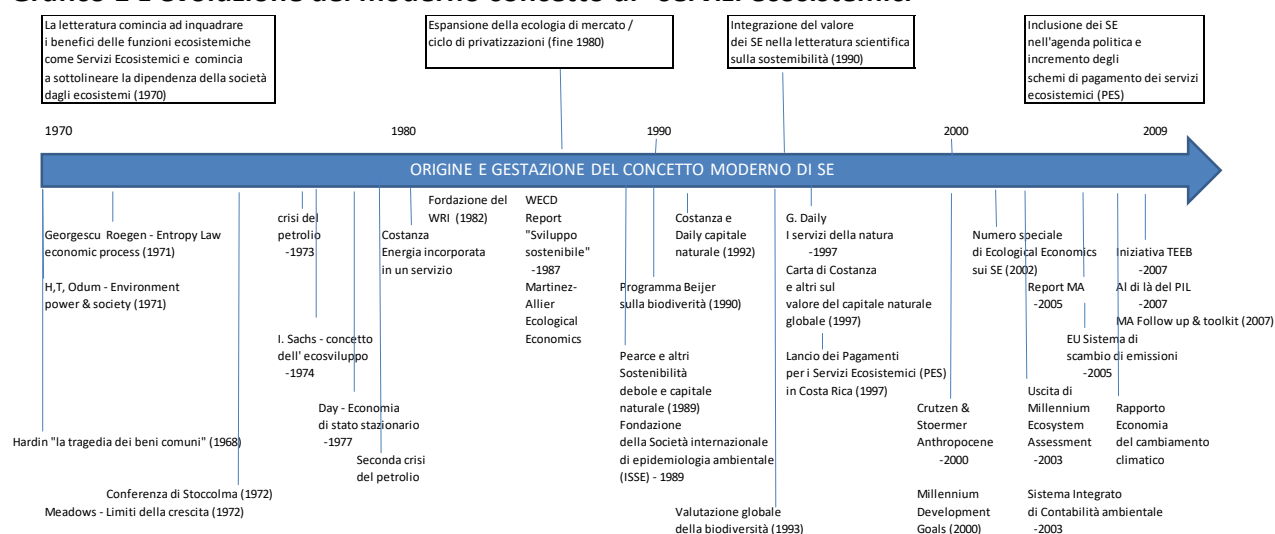
L'Azione A5 ha avuto come obiettivo l'elaborazione della stima del valore economico dei servizi ecosistemici della rete Natura 2000 in Umbria. Dunque, dopo aver definito, in maniera puntuale, l'oggetto della valutazione e aver scelto il metodo, avvalendosi della ricca bibliografia in materia, si è passati all'acquisizione dei dati necessari attraverso la predisposizione di un questionario per l'indagine diretta. A ciò è seguita l'elaborazione econometrica dei dati raccolti e l'analisi dei risultati.

Il presente Report si compone di un primo capitolo in cui si definiscono i servizi forniti dagli ecosistemi e la loro classificazione prestando particolare attenzione alla realtà umbra, un secondo capitolo a carattere metodologico, in cui viene affrontato il tema della valutazione economica dei SE, e un terzo capitolo in cui viene esposto il caso studio ed i risultati ottenuti.

1. I servizi ecosistemici: una classificazione

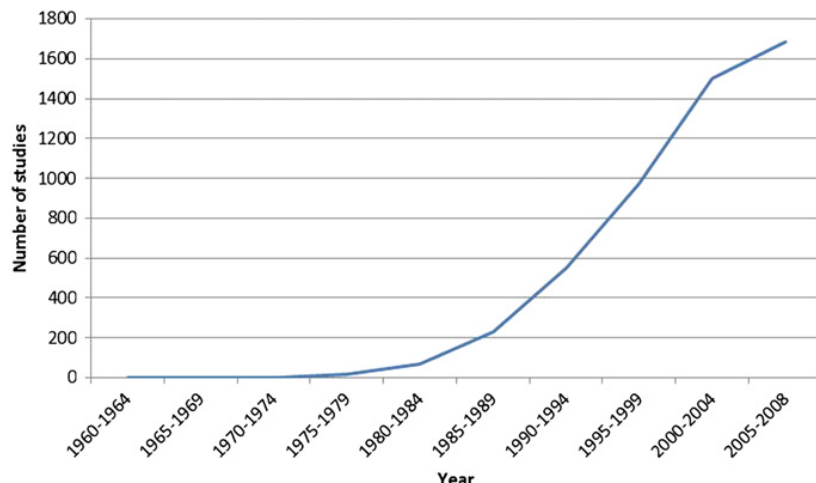
I servizi ecosistemici (SE) sono stati definiti, nell'ambito del Millennium Ecosystem Assessment, come i "benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano". L'interesse nei confronti dei SE è nato dalla finalità di sensibilizzare l'opinione pubblica sulla necessità di conservare la biodiversità; successivamente si è assistito, parallelamente all'accrescersi dell'attenzione nei confronti delle questioni ambientali, ad un aumento di letteratura relativa ai metodi di valutazione economica dei SE. Il numero di studi finalizzati alla valutazione dei SE in termini monetari e alla loro incorporazione in meccanismi di pagamento è cominciato a crescere a partire dagli anni ottanta ed è diventato esponenziale negli anni novanta (de Groot et al. 2002). Il crescente interesse nei confronti di questa tematica nel passato ventennio è dovuta alla perdita di biodiversità che ha minato il funzionamento e la resilienza degli ecosistemi nonché la loro capacità di erogare un flusso costante di servizi anche per le generazioni future (de Groot et al., 2012). Tale minaccia si percepisce maggiormente a causa dei cambiamenti climatici e con il crescente sfruttamento delle risorse naturali. Con l'aumento progressivo delle funzioni ecosistemiche classificate come servizi e valutate in termini monetari il concetto di SE ha trascorso l'ambiente accademico e ha interessato sempre più l'ambito politico. Dall'enfasi di ispirazione pedagogica che ha caratterizzato l'iniziale interesse nei confronti dei SE si è passati alla loro valutazione quantitativa in termini monetari finalizzata al pagamento. Purtroppo tale processo spesso non ha sortito gli effetti conservazionistici sperati poiché talvolta pagare per il consumo di SE può rivelarsi economicamente più conveniente che adottare tecnologie che preservino i servizi stessi (Peterson et al., 2009). Il grafico 1 mostra la gestazione e l'evoluzione del moderno concetto di "servizi ecosistemici". Il grafico 2 riporta la crescita esponenziale della produzione scientifica in tema di valutazione dei SE.

Grafico 1 L'evoluzione del moderno concetto di "servizi ecosistemici"



Fonte: tratto da Gómez-Baggethun et al., 2010

Grafico 2 Andamento esponenziale della produzione scientifica in tema di valutazione dei SE



Fonte: tratto da de Groot e altri, 2012

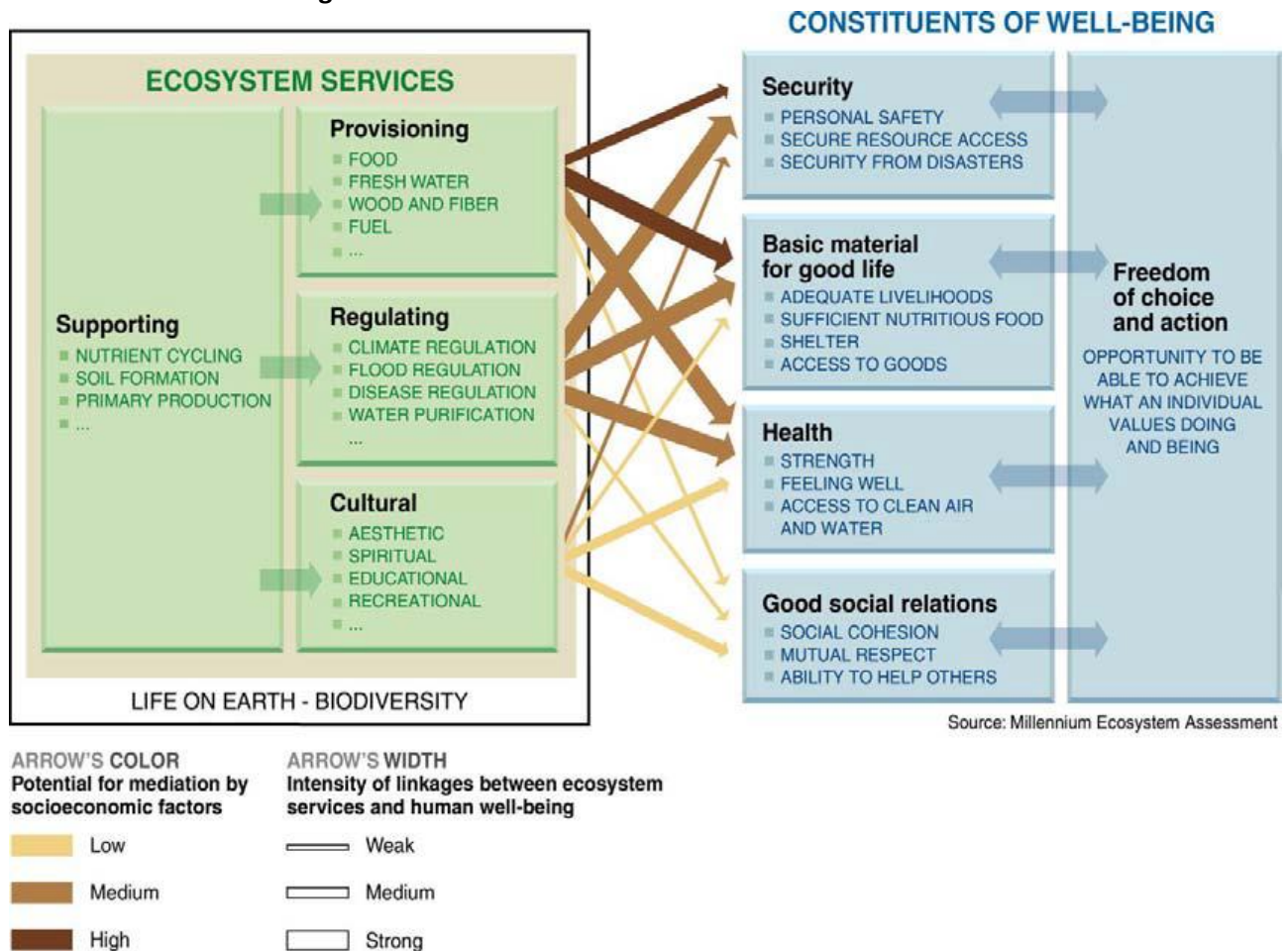
Dunque, il numero delle funzioni ecosistemiche classificate come servizi si è arricchito nel tempo: dai 17 SE riportati da Costanza(1997) in “The value of the world’s ecosystem services and natural capital” si è passati ai 25 riportati nel MA (2005). Nell’ambito del MA essi sono stati classificati in quattro categorie (grafico 3) che includono:

- **servizi di supporto** i quali sostengono i processi ecologici fondamentali e consentono il mantenimento ed il funzionamento complessivo dei sistemi naturali (ad esempio, il ciclo dei nutrienti, la formazione del suolo, la fotosintesi, il ciclo dell’acqua, ecc.)
- **servizi per la fornitura di beni essenziali** sono dati da tutti i beni derivanti dagli ecosistemi che necessitano all’uomo per soddisfare i propri bisogni (ad esempio cibo, legname, fibre, carburante, risorse genetiche, medicine naturali). Anche l’acqua viene annoverata in questa categoria dal MA benché possa anche essere considerata un servizio di supporto agli altri servizi per la sua rilevanza per lo sviluppo della vita ;
- **servizi ecosistemici di regolazione** derivanti dalla regolazione dei processi ecosistemici (ad esempio processi che regolano ad esempio il clima, le alluvioni, le malattie, l’erosione, la degradazione dei rifiuti e la qualità delle acque, ecc.);
- **servizi culturali** caratterizzati da intangibilità (ad esempio i valori spirituali e religiosi, il sistema di conoscenze, l’istruzione e l’ispirazione, la ricreazione e il valore estetico, i valori etici, ecc.);

Tali SE determinano il benessere umano contribuendo ad esso con diversa intensità attraverso cinque principali componenti. Esse sono: la sicurezza, sia personale che come possibilità di accedere alle risorse che ciascuno desidera (cibo sufficiente, vestiario, ripari e mezzi di sussistenza adeguati), la salute con accesso ad aria e acqua pulite, le buone relazioni sociali che offrano coesione, mutuo rispetto e aiuto (MA, 2005). Ciò è rappresentato nel grafico 3 dove il diverso spessore delle frecce esprime il variare dell’intensità con cui i diversi SE contribuiscono al

benessere umano. Uno studio ha anche evidenziato come sia presente una diversa percezione dei benefici derivanti dai siti Natura 2000 se riferiti a una scala locale, nazionale o globale. Secondo tale studio, ad esempio, a livello locale quella più apprezzata è la funzione ricreativa, a livello nazionale quella di regolazione delle acque, a livello globale il mantenimento della diversità genetica e di specie (European Commission, 2010).

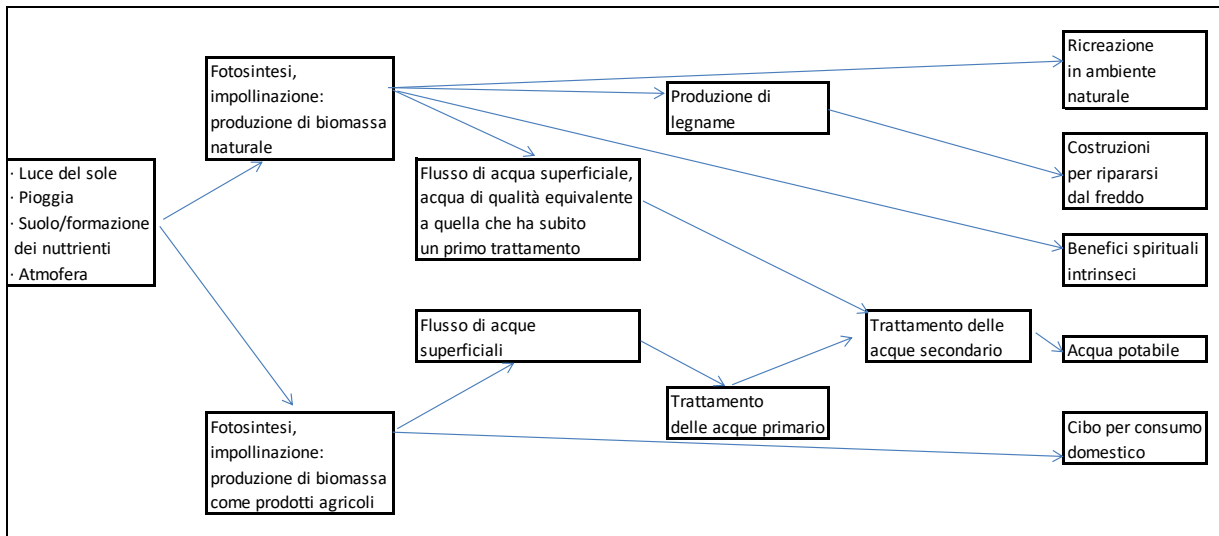
Grafico 3 - Intensità dei legami tra SE e benessere umano



Fonte : MA, 2005

La classificazione dei SE proposta nell'ambito del MA è quella accreditata internazionalmente, tuttavia essa è stata più volte oggetto di osservazioni critiche da parte del mondo scientifico. Ad esempio Wallace (2007) ritiene che essa non faccia un'opportuna distinzione tra i processi per realizzare i servizi (ad esempio l'impollinazione) ed i servizi stessi (cibo). Dopo ampie riflessioni, ciò ha condotto alla presentazione di uno schema semplificato del percorso attraverso il quale un ecosistema riesce ad erogare dei servizi (schema 1). In risposta a Wallace, Fisher e Turner (2008) suggeriscono l'introduzione dei termini di "servizi intermedi", "servizi finali" e "benefici", così come riportato nella schema 2. Tale schema ha l'obiettivo di sottolineare le relazioni multiple tra processi ecosistemici e benefici umani e di eliminare i rischi di doppia valutazione dei benefici.

Schema 1 –Schema semplificato dei percorsi di un ecosistema per fornire cinque servizi (a destra)



Fonte: nostra elaborazione da Wallace, 2007

Schema 2 – Esempio di rapporti tra alcuni servizi intermedi, servizi finali e benefici

Input abiotici	Servizi intermedi	Servizi finali	Benefici
Luce del sole	Formazione del suolo	Regolazione dell'acqua	Acqua per l'irrigazione
Pioggia	Produzione primaria		Acqua potabile
Nutrienti	Ciclo dei nutrienti		Energia idroelettrica
	Fotosintesi	Produzione primaria	Cibo
	Impollinazione		Legno
	Regolazione dei parassiti		Altri sottoprodotti

Fonte: Fisher e Turner, 2008

È stata evidenziata, dunque, la necessità di una classificazione univoca dei SE in considerazione delle diverse finalità per cui può essere necessaria una loro catalogazione ovvero per la mappatura, per effettuare una valutazione, per una valutazione degli impatti delle attività umane su di essi, affinché possano essere sviluppate politiche adeguate a livello internazionale. A tale scopo l'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA) assieme alla sezione statistica delle Nazioni Unite (UNSD) ha concepito una classificazione internazionale condivisa denominata CICES (Classificazione internazionale Comune dei Servizi Ecosistemici). Un primo report è stato redatto all'inizio del 2013, ma nel 2016 è stata pubblicata una revisione per proporre degli aggiustamenti, rispetto alla classificazione precedente, in modo da renderla più adatta ai sistemi statistici nazionali (Schema 3). Questo nuovo sistema di classificazione presenta dei punti di forza più

convincenti rispetto alle altre classificazioni che l'hanno preceduta poiché, in primis, risulta coerente con l'approccio del System of National Accounts (SNA) (Schema 4). Tra le classificazioni precedenti è da tener presente anche quella prevista nell'ambito dell'iniziativa The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), patrocinata dalle Nazioni Unite sotto il Programma Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP) con il supporto economico della Commissione europea e di diversi governi, funzionale alla valutazione economica dei SE, lanciata nel 2007 e i cui risultati sono stati pubblicati tra il 2008 e il 2011. Tale classificazione, che non prevede l'individuazione di servizi intermedi, non è compatibile con l'approccio SNA.

Schema 3 – La classificazione CICES dei SE

CICES for ecosystem service mapping and assessment					
CICES for ecosystem accounting				Note this section is open in that many class types can potentially be recognised and nested in the higher level (class, depending on the ecosystem being considered.	Note: this section is not complete and for illustrative purposes only. Key components could change by region or ecosystem.
Section	Division	Group	Class	Class type	Examples
<i>This column lists the three main categories of ecosystem services</i>	<i>This column divides section categories into main types of output or process.</i>	<i>The group level splits division categories by biological, physical or cultural type or process.</i>	<i>The class level provides a further sub-division of group categories into biological or material outputs and bio-physical and cultural processes that can be linked back to concrete identifiable service sources.</i>	<i>Class types break the class categories into further individual entities and suggest ways of measuring the associated ecosystem service output.</i>	
Provisioning	Nutrition	Biomass	Cultivated crops	Crops by amount, type	Cereals (e.g. wheat, rye, barley), vegetables, fruits etc.
			Reared animals and their outputs	Animals, products by amount, type	Meat, dairy products (milk, cheese, yoghurt), honey etc.
			Wild plants, algae and their outputs	Plants, algae by amount, type	Wild berries, fruits, mushrooms, water cress, salicornia (saltwort or samphire); seaweed (e.g. <i>Palmaria palmata</i> - dulce, dillisk) for food
			Wild animals and their outputs	Animals by amount, type	Game, freshwater fish (trout, eel etc.), marine fish (plaice, sea bass etc.) and shellfish (i.e. crustaceans, molluscs), as well as equinoderms or honey harvested from wild populations; Includes commercial and subsistence fishing and hunting for food
			Plants and algae from in-situ aquaculture	Plants, algae by amount, type	In situ seaweed farming
			Animals from in-situ aquaculture	Animals by amount, type	In-situ farming of freshwater (e.g. trout) and marine fish (e.g. salmon, tuna) also in floating cages; shellfish aquaculture (e.g. oysters or crustaceans) in e.g. poles
		Water	Surface water for drinking	By amount, type	Collected precipitation, abstracted surface water from rivers, lakes and other open water bodies for drinking
			Ground water for drinking		Freshwater abstracted from (non-fossil) groundwater layers or via ground water desalination for drinking
		Materials	Biomass	Material by amount, type, use, media (land, soil, freshwater, marine)	Fibres, wood, timber, flowers, skin, bones, sponges and other products, which are not further processed; material for production e.g. industrial products such as cellulose for paper, cotton for clothes, packaging material; chemicals extracted or synthesised from algae, plants and animals such as turpentine, rubber, flax, oil, wax, resin, soap (from bones), natural remedies and medicines (e.g. chondritin from sharks), dyes and colours, ambergris (from sperm whales used in perfumes). Includes consumptive ornamental uses.
			Materials from plants, algae and animals for agricultural use		Plant, algae and animal material (e.g. grass) for fodder and fertilizer in agriculture and aquaculture;
			Genetic materials from all biota		Genetic material (DNA) from wild plants, algae and animals for biochemical industrial and pharmaceutical processes e.g. medicines, fermentation, detoxification; bio-prospecting activities e.g. wild species used in breeding programmes etc.
			Water	By amount, type and use	Collected precipitation, abstracted surface water from rivers, lakes and other open water bodies for domestic use (washing, cleaning and other non-drinking use), irrigation, livestock consumption, industrial use (consumption and cooling) etc.
			Ground water for non-drinking purposes		Freshwater abstracted from (non-fossil) groundwater layers or via ground water desalination for domestic use (washing, cleaning and other non-drinking use), irrigation, livestock consumption, industrial use (consumption and cooling) etc.
	Energy	Biomass-based energy sources	Plant-based resources	By amount, type, source	Wood fuel, straw, energy plants, crops and algae for burning and energy production
			Animal-based resources		Dung, fat, oils, cadavers from land, water and marine animals for burning and energy production
		Mechanical energy	Animal-based energy	By amount, type, source	Physical labour provided by animals (horses, elephants etc.)
Regulation & Maintenance	Mediation of waste, toxics and other nuisances	Mediation by biota	Bio-remediation by micro-organisms, algae, plants, and animals	By amount, type, use, media (land, soil, freshwater, marine)	Bio-chemical detoxification/decomposition/mineralisation in land/soil, freshwater and marine systems including sediments; decomposition/detoxification of waste and toxic materials e.g. waste water cleaning, degrading oil spills by marine bacteria, (phyto)degradation, (rhizo)degradation etc.
			Filtration/sequestration/storage/accumulation by micro-organisms, algae, plants, and animals	By amount, type, use, media (land, soil, freshwater, marine)	Biological filtration/sequestration/storage/accumulation of pollutants in land/soil, freshwater and marine biota, adsorption and binding of heavy metals and organic compounds in biota
		Mediation by ecosystems	Filtration/sequestration/storage/accumulation by ecosystems	By amount, type, use, media (land, soil, freshwater, marine)	Bio-physicochemical filtration/sequestration/storage/accumulation of pollutants in land/soil, freshwater and marine ecosystems, including sediments; adsorption and binding of heavy metals and organic compounds in ecosystems (combination of biotic and abiotic factors)
			Dilution by atmosphere, freshwater and marine ecosystems		Bio-physico-chemical dilution of gases, fluids and solid waste, wastewater in atmosphere, lakes, rivers, sea and sediments
		Mediation of smell/noise/visual impacts	Mediation of smell/noise/visual impacts		Visual screening of transport corridors e.g. by trees, Green infrastructure to reduce noise and smells
			Mass flows	By reduction in risk, area protected	Erosion / landslide / gravity flow protection; vegetation cover protecting/stabilising terrestrial, coastal and marine ecosystems, coastal wetlands, dunes; vegetation on slopes also preventing avalanches (snow, rock), erosion protection of coasts and sediments by mangroves, sea grass, macroalgae, etc.
		Liquid flows	Buffering and attenuation of mass flows		Transport and storage of sediment by rivers, lakes, sea
			Hydrological cycle and water flow maintenance	By depth/volumes	Capacity of maintaining baseline flows for water supply and discharge; e.g. fostering groundwater; recharge by appropriate land coverage that captures effective rainfall; includes drought and water scarcity aspects.
		Gaseous / air flows	Flood protection	By reduction in risk, area protected	Flood protection by appropriate land coverage; coastal flood prevention by mangroves, sea grass, macroalgae, etc. (supplementary to coastal protection by wetlands, dunes)
			Storm protection	By reduction in risk, area protected	Natural or planted vegetation that serves as shelter belts
	Maintenance of physical, chemical, biological conditions	Ventilation and transpiration	Storm protection	By change in temperature/humidity	Natural or planted vegetation that enables air ventilation
			Pollination and seed dispersal	By amount and source	Pollination by bees and other insects; seed dispersal by insects, birds and other animals
		Maintaining nursery populations and habitats	Maintaining nursery populations and habitats	By amount and source	Habitats for plant and animal nursery and reproduction e.g. seagrasses, microstructures of rivers etc.
			Pest and disease control	By reduction in incidence, risk, area protected	Pest and disease control including invasive alien species
		Disease control	Disease control		In cultivated and natural ecosystems and human populations
			Soil formation and composition	By amount/concentration and source	Maintenance of bio-geochemical conditions of soils including fertility, nutrient storage, or soil structure; includes biological, chemical, physical weathering and pedogenesis
		Decomposition and fixing processes	Weathering processes		Maintenance of bio-geochemical conditions of soils by decomposition/mineralisation of dead organic material, nitrification, denitrification etc.), N-fixing and other bio-geochemical processes;
			Chemical condition of freshwaters	By amount/concentration and source	Maintenance / buffering of chemical composition of freshwater column and sediment to ensure favourable living conditions for biota e.g. by denitrification, re-mineralisation/re-mineralisation of phosphorus, etc.
		Chemical condition of salt waters	Chemical condition of salt waters		Maintenance / buffering of chemical composition of seawater column and sediment to ensure favourable living conditions for biota e.g. by denitrification, re-mineralisation/re-mineralisation of phosphorus, etc.
			Global climate regulation by reduction of greenhouse gas concentrations	By amount, concentration or climatic parameter	Global climate regulation by greenhouse gas/carbon sequestration by terrestrial ecosystems, water columns and sediments and their biota; transport of carbon into oceans (DOCs) etc.
Cultural	Physical and intellectual interactions with biota, ecosystems, and land-/seascapes (environmental settings)	Physical and experiential interactions	Global climate regulation by reduction of greenhouse gas concentrations		Modifying temperature, humidity, wind fields; maintenance of rural and urban climate and air quality and regional precipitation/temperature patterns
			Micro and regional climate regulation		
			Experiential use of plants, animals and land-/seascapes in different environmental settings	By visits/use data, plants, animals, ecosystem type	In-situ whale and bird watching, snorkelling, diving etc.
			Physical use of land-/seascapes in different environmental settings		Walking, hiking, climbing, boating, leisure fishing (angling) and leisure hunting
			Scientific	By use/citation, plants, animals, ecosystem type	Subject matter for research both on location and via other media
		Intellectual and representative interactions	Educational		Subject matter of education both on location and via other media
			Heritage, cultural		Historic records, cultural heritage e.g. preserved in water bodies and soils
			Entertainment		Ex-situ viewing/experience of natural world through different media
		Aesthetic	Aesthetic		Sense of place, artistic representations of nature
			Symbolic	By use, plants, animals, ecosystem type	Emblematic plants and animals e.g. national symbols such as American eagle, British rose, Welsh daffodil
Cultural	Spiritual, symbolic and other interactions with biota, ecosystems, and land-/seascapes (environmental settings)	Spiritual and/or emblematic	Sacred and/or religious		Spiritual, ritual identity e.g. "dream paths" of native Australians, holy places; sacred plants and animals and their parts
			Existence	By plants, animals, feature/ecosystem type or component	Enjoyment provided by wild species, wilderness, ecosystems, land-/seascapes
			Bequest		Willingness to preserve plants, animals, ecosystems, land-/seascapes for the experience and use of future generations; moral/ethical perspective or belief
			Existence		
			Bequest		
		Other cultural outputs	Existence		
			Bequest		
			Existence		
			Bequest		
			Existence		

Schema 4 - Classificazione dei SE: punti di forza e di debolezza dei vari metodi di classificazione

Tipo di classificazione dei SE	Punti di forza	Punti di debolezza
MA	Definizione dei SE per la prima volta. Elevato impatto politico	Inconsistente rispetto all'approccio del System of National Accounts (SNA) Nessuna distinzione tra fornitura intermedia o finale dei SE
TEEB (The Economics of Ecosystems & Biodiversity)	Evita il rischio di doppio conteggio, concentrandosi sui servizi finali Servizi degli habitat inclusi come categorie a parte	Non ci sono servizi intermedi In contrasto con l'approccio SNA
CICES	Coerente con l'approccio SNA Consente lo sviluppo di output complementari per le parti abiotiche degli ecosistemi Evita il rischio di doppio conteggio distinguendo chiaramente tra i servizi intermedi e finali, come in SNA	Mira ad essere completo quindi probabilmente c'è bisogno che vengano meglio definiti quali sono i SE prioritari nell'ambito degli Stati membri

Fonte: Brouwer et al., 2013

2.1 I SE forniti dalla rete Natura 2000 in Umbria

La rete Natura 2000 in qualità di elemento chiave delle Infrastrutture verdi (EU, 2013), ovvero di quella rete multifunzionale di spazi verdi, sia di nuova individuazione che esistenti, sia rurali che urbani, che supporta i processi naturali ed ecologici, componente fondamentale per la salubrità e qualità della vita delle comunità (European Commission, 2013), ha anch'essa la funzione di:

- rafforzare la funzionalità degli ecosistemi aumentando la loro resilienza affinché forniscano costantemente beni e servizi;
- arginare la perdita di biodiversità aumentando la connettività tra aree naturali esistenti, migliorando la permeabilità del paesaggio;
- mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici e migliorare la qualità della vita dell'uomo (nel campo della sanità, del turismo, di opportunità di green economy, della conservazione del patrimonio storico e culturale).

Gli investimenti in misure di gestione e la forte protezione legale che si applica alla rete possono aumentare la gamma dei servizi forniti e garantire il loro flusso nel lungo periodo.

La rete Natura 2000 della Regione Umbria è composta da 102 siti di cui: 94 Zone Speciali di Conservazione (ZSC), 5 Zone di Protezione Speciale (ZPS), il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) "Lago di S. Liberato", la ZSC/ZPS "Palude di Colfiorito" e il SIC/ZPS "Monti Sibillini". Nel complesso la rete interessa il 15,9% del territorio regionale per una superficie complessiva di 130.094 ettari, con parziale sovrapposizione areale di alcuni ambiti.

Le tabelle 1, 2, 3 riportano rispettivamente i servizi ecosistemici di fornitura, regolazione e culturali forniti dalla rete Natura 2000 umbra, distinti per habitat e macrocategorie di habitat, indentificati dal gruppo di lavoro SUN LIFE.

Gli habitat che occupano di gran lunga la maggiore superficie sono quelli forestali, in particolare primeggia l'habitat *Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia* (cod. 9340) che interessa una superficie superiore a quella della somma degli habitat *Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere* (cod.91M0) e *Faggeti degli Appennini con Taxus e Ilex* (cod.9210*) pure molto presenti. Questi tre habitat condividono la fornitura di servizi di fornitura, regolazione e culturali analoghi, fatta eccezione per il servizio di fornitura di principi attivi medicamentosi che non è prerogativa dell'habitat 91M0. In termini di superficie interessata si colloca in seconda posizione tra tutti l'habitat *Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)* (cod. 6210*) appartenente alla macrocategoria "Prateria primaria e secondaria", seguito dall'habitat *Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition* (cod. 3150) della macrocategoria "Habitat acquatici".

In termini di diffusione, ovvero di presenza nel maggior numero di siti, l'habitat maggiormente diffuso è *Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba* (cod. 92AO) presente in ben 57 siti, seguito dall'habitat *Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)* (cod. 6210*) che è anche il secondo in termini di superficie interessata con 56 siti. Molto diffuso è anche l'habitat che interessa la maggiore superficie ovvero *Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia* (cod. 9340) presente in 48 siti e l'habitat *Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli* (cod. 5130) che interessa 32 siti.

La valutazione economica dei servizi erogati dagli habitat della RN2000 umbra ha lo scopo di attuare quell'obiettivo che la Convenzione internazionale sulla biodiversità del 1992, individua per le risorse genetiche ovvero quello che prevede la giusta ed equa distribuzione, anche intergenerazionale, dei benefici derivanti dalla loro fruizione. Nello specifico la valutazione economica dei SE può avere la funzione di:

- essere di supporto nell'allocazione delle risorse tra programmi di conservazione della biodiversità e altre iniziative di interesse sociale;
- contribuire nel disegno di incentivi economici e accordi istituzionali;
- giustificare i budget destinati alla conservazione della biodiversità;
- definire delle priorità nei programmi di conservazione.

Tabella 1 - Habitat e macrocategorie di habitat dell'Umbria - servizi di fornitura

				SERVIZI DI FORNITURA							
				Nutrimenti			Materiali			Energia	
Cod Hab	Sup.(ha)	N° siti	Nome dell'Habitat/MACRO HABITAT	alimenti vegetali e animali (Uomo)	Alimenti vegetali e animali spontanei (caccia, pesca, raccolta...)	foraggi e alimenti animali	acqua potabile	Materie prime (legno, fibra...)	Risorse genetiche	Piante medicinali	Coltivazioni dedicate
HABITAT ZONALI											
PRATERIA PRIMARIA E SECONDARIA				X	X	X		X	X	X	
6110*	9,74	5	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alisso-Sedion albi						x	x	
6170	17,93	2	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine			x			x	x	
6210(*)	15195	58	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)	x	x	x			x	x	
6220*	351,69	26	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue del Thero-Brachypodietea	x	x	x			x	x	
6230*		4	Formazioni erbose a nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Etna e del Vesuvio)	x	x	x		x	x	x	
6510	15,22	4	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	x	x	x		x	x	x	
HABITAT ARBUSTIVI				X	X	X		X	X	X	
4030	215,85	15	Lande secche europee		x	x			x	x	
4060	23,29	3	Lande alpine e boreali	x	x	x			x	x	
4090	1,9	1	Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose		x	x					
5110	108,25	11	Formazioni stabili xerotermofite a Buxus sempervirens sui pendii rocciosi (Berberidion p.p.)		x	x		x	x	x	
5130	2500,3	42	Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli	x	x	x		x	x	x	
5310	0,65	2	Boscaglia fitta di Laurus nobilis		x			x	x	x	
5330	1,45	1	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	x	x	x		x	x	x	
HABITAT FORESTALI					X		X	X	X	X	
91AA*	1912,8	8	Boschi orientali di quercia bianca		x			x	x	x	
91I0	2223,5	20	Querceti di rovere illirici (Erythranio-Carpinion)		x		x	x	x		
91M0	9118,2	21	Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere		x		x	x	x		
9210*	8386,8	30	Faggeti degli Appennini con Taxus e Ilex		x		x	x	x	x	
9220*		1	Faggeti degli Appennini con Abies alba e faggete con Abies nebrodensis		x		x	x	x	x	
9260	1094,1	15	Boschi di Castanea sativa		x		x	x	x	x	
9340	19335	49	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia		x		x	x	x	x	
9540	1212,9	13	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici		x		x	x	x	x	
HABITAT AZONALI											
HABITAT DI AMBIENTI UMIDI TEMPORANEI					X		X		X		
3130	35,82	4	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea		x		x		x		
3170*	39,71	3	Stagni temporanei mediterranei		x		x		x		
HABITAT ACQUATICI					X		X		X		
3140	26,7	12	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di Chara spp.		x		x		x		
3150	12194	16	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition		x		x		x		
3260	281,66	23	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitriche- Batrachion .		x		x				
HABITAT RIPARIALI ERBACEI ED ELOFITICI				X	X	X	X	X	X	X	
3270	39,71	17	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p e Bidention p.p.		x		x				
3280	7,4	2	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di Salix e Populus alba		x		x	x	x	x	
3290	14,54	2	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il Paspalo-Agrostidion		x		x	x	x	x	
6420	30,69	12	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	x	x	x			x		
6430	278,83	26	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	x	x	x		x	x	x	
7210*	0,9	2	Paludi calcaree con Cladium mariscus e specie del Caricion davallianae		x						
7220*	64,6	4	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (Cratoneurion)								
7230	1,32	2	Torbiere basse alcaline				x		x	x	
HABITAT RIPARIALI ARBUSTIVI					X		X	X	X	X	
3240		1	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Salix eleagnos		x		x	x	x	x	
HABITAT RIPARIALI E PALUSTRI FORESTALI					X		X	X	X	X	
91E0*	124,45	9	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion , Alnion incanae , Salicion albae)		x		x	x	x	x	
92A0	883,56	58	Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba		x		x	x	x	x	
HABITAT EXTRAZONALI (AMBIENTI ROCCIOSI)											
8120		1	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)								
8130	41,33	8	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili								
8210	253,2	22	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica								
8310	197,77	10	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico								

Tabella 2 - Habitat e macrocategorie di habitat dell'Umbria - servizi di regolazione

				SERVIZI DI REGOLAZIONE									
				Regolazione dei rifiuti	Regolazione dei flussi			Regolazione dell'ambiente fisico			Regolazione dell'ambiente biotico		
Cod Hab	Sup.(ha)	N° siti	Nome dell'Habitat/MACRO HABITAT	Diluizione e sequestro (es. sequestro del carbonio)	Regolazione del clima locale	Regolazione ciclo idrico (ricarica falda)	Controllo del suolo del suolo (es. Erosione ...)	Purificazione dell'aria	Purificazione dell'acqua	Protezione dei dissesti idro-geologici	Manteniment o dei cicli di vita e protezione degli habitat (es. impollinazio ne)	Controllo biologico	Protezione della biodiversità
			HABITAT ZONALI										
			PRATERIA PRIMARIA E SECONDARIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6110*	9,74	5	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell' <i>Alyssa-Sedion albi</i>							X	X	X	X
6170	17,93	2	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine				X			X	X	X	X
6210(*)	15195	58	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*stupenda fioritura di orchidee)	X	X	X	X	X		X	X	X	X
6220*	351,69	26	Percorsi substepici di graminacee e piante annue del <i>Thero-Brachypodietea</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X
6230*		4	Formazioni erbose a <i>Nardus</i> , ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	X	X	X	X	X		X	X	X	X
6510	15,22	4	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			HABITAT ARBUSTIVI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4030	215,85	15	Lande secche europee	X	X	X	X	X		X	X		X
4060	23,29	3	Lande alpine e boreali	X	X	X	X	X		X	X		X
4090	1,9	1	Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose	X	X	X	X	X		X			
5110	108,25	11	Formazioni stabili xerotomofile a <i>Buxus sempervirens</i> sui pendii rocciosi (<i>Berberidion</i> p.p.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5130	2500,26	42	Formazioni a <i>Juniperus communis</i> su lande o prati calcicoli	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5310	0,65	2	Boscaglia fitta di <i>Laurus nobilis</i>				X			X	X	X	X
5330	1,45	1	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici				X			X	X	X	X
			HABITAT FORESTALI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
91AA*	1912,75	8	Boschi orientali di quercia bianca	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9110	2223,51	20	Querceti di rovere illirici (<i>Erythronio-Carpinion</i>)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
91M0	9118,19	21	Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9210*	8386,78	30	Faggeti degli Appennini con <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9220*		1	Faggeti degli Appennini con <i>Abies alba</i> e faggete con <i>Abies nebrodensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9260	1094,14	15	Boschi di <i>Castanea sativa</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9340	19335,1	49	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9540	1212,86	13	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			HABITAT AZONALI										
			HABITAT DI AMBIENTI UMIDI TEMPORANEI	X	X	X		X	X	X		X	X
3130	35,82	4	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Najasjuncetea</i>	X	X	X		X	X	X		X	X
3170*	39,71	3	Stagni temporanei mediterranei	X	X	X		X	X	X		X	X
			HABITAT ACQUATICI	X	X	X		X	X	X		X	X
3140	26,7	12	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i> spp.	X	X	X		X	X	X		X	X
3150	12193,8	16	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	X	X	X		X	X	X		X	X
3260	281,66	23	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho- Batrachion</i>	X	X	X		X	X	X		X	X
			HABITAT RIPARIALI ERBACEI ED ELOFITICI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3270	39,71	17	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodion rubri</i> p.p. e <i>Bidention</i> p.p.	X	X	X		X	X	X		X	X
3280	7,4	2	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X
3290	14,54	2	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6420	30,69	12	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X
6430	278,83	26	Bordure pianiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	X		X	X	X	X	X	X	X	X
7210*	0,9	2	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i>										
7220*	64,6	4	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (<i>Cratoneurion</i>)		X								
7230	1,32	2	Torbiere basse alcaline	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			HABITAT RIPARIALI ARBUSTIVI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3240		1	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix eleagnos</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			HABITAT RIPARIALI E PALUSTRI FORESTALI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
91E0*	124,45	9	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
92A0	883,56	58	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			HABITAT EXTRAZONALI (AMBIENTI ROCCIOSI)										
8120		1	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (<i>Thlaspietea rotundifolii</i>)										
8130	41,33	8	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili										
8210	253,2	22	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica										
8310	197,77	10	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico										

Tabella 3 - Habitat e macrocategorie di habitat dell'Umbria - servizi culturali

				SERVIZI CULTURALI		
				Simbolico		Intellettuale ed esperienziale
Cod Hab	Sup.(ha)	N° siti	Nome dell'Habitat/MACRO HABITAT	Valore estetico	Valore religioso, spirituale, senso di identità	Valore ricreativo
HABITAT ZONALI						
PRATERIA PRIMARIA E SECONDARIA				X	X	X
6110*	9,74	5	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell' <i>Alyso-Sedion albi</i>	x	x	x
6170	17,93	2	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	x	x	x
6210(*)	15195	58	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*stupenda fioritura di orchidee)	x	x	x
6220*	351,69	26	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	x	x	x
6230*		4	Formazioni erbose a <i>Nardus</i> , ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	x	x	x
6510	15,22	4	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	x	x	x
HABITAT ARBUSTIVI				X	X	X
4030	215,85	15	Lande secche europee	x	x	x
4060	23,29	3	Lande alpine e boreali	x	x	x
4090	1,9	1	Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose			
5110	108,25	11	Formazioni stabili xerotermofile a <i>Buxus sempervirens</i> sui pendii rocciosi (<i>Berberidion</i> p.p.)	x	x	x
5130	2500,26	42	Formazioni a <i>Juniperus communis</i> su lande o prati calcicoli	x	x	x
5310	0,65	2	Boscaglia fitta di <i>Laurus nobilis</i>	x	x	x
5330	1,45	1	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	x	x	x
HABITAT FORESTALI				X	X	X
91AA*	1912,75	8	Boschi orientali di quercia bianca	x	x	x
91LD	2223,51	20	Querceti di rovere illirici (<i>Erythronio-Carpinion</i>)	x	x	x
91MD	9118,19	21	Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere	x	x	x
9210*	8386,78	30	Faggeti degli Appennini con <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i>	x	x	x
9220*		1	Faggeti degli Appennini con <i>Abies alba</i> e faggete con <i>Abies nebrodensis</i>	x	x	x
9260	1094,14	15	Boschi di <i>Castanea sativa</i>	x	x	x
9340	19335,1	49	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	x	x	x
9540	1212,86	13	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	x	x	x
HABITAT AZONALI						
HABITAT DI AMBIENTI UMIDI TEMPORANEI				X	X	X
3130	35,82	4	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	x	x	x
3170*	39,71	3	Stagni temporanei mediterranei	x	x	x
HABITAT ACQUATICI				X	X	X
3140	26,7	12	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i> spp.	x	x	x
3150	12193,8	16	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	x	x	x
3260	281,66	23	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>	x	x	x
HABITAT RIPARIALI ERBACEI ED ELOFITICI				X	X	X
3270	39,71	17	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodion rubri</i> p.p e <i>Bidention</i> p.p.	x	x	x
3280	7,4	2	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	x	x	x
3290	14,54	2	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>	x	x	x
6420	30,69	12	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Malinio-Holoschoenion</i>	x	x	x
6430	278,83	26	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	x	x	x
7210*	0,9	2	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i>			
7220*	64,6	4	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (<i>Cratoneurion</i>)	x	x	x
7230	1,32	2	Torbiere basse alcaline	x	x	x
HABITAT RIPARIALI ARBUSTIVI				X	X	X
3240		1	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix eleagnos</i>	x	x	x
HABITAT RIPARIALI E PALUSTRI FORESTALI				X	X	X
91E0*	124,45	9	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padian</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	x	x	x
92A0	883,56	58	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	x	x	x
HABITAT EXTRAZONALI (AMBIENTI ROCCIOSI)				X		
8120		1	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (<i>Thlaspietea rotundifolii</i>)	x		
8130	41,33	8	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	x		
8210	253,2	22	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica			
8310	197,77	10	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico			

2. La valutazione economica dei servizi ecosistemici

L'interesse verso i servizi ecosistemici (SE) e la loro valutazione, nonché verso i pagamenti per tali servizi (Payments for eco system services- PES) è crescente da parte delle istituzioni dedicate alla gestione delle aree protette. Tale interesse è ormai anche un *main stream* di studio in ambito accademico-scientifico, con un numero crescente di lavori dedicati alla tematica e alle sue varie declinazioni. Da qui la necessità di effettuare un'analisi approfondita di quanto finora prodotto in letteratura, prima di accingerci a realizzare una valutazione dei servizi per la rete Natura 2000 in Umbria. Nel paragrafo 2.1 verrà riportato in modo sintetico il lavoro di ricerca bibliografico propedeutico alla fase valutativa, in cui si è analizzato come viene affrontata la valutazione dei servizi ecosistemici in letteratura.

2.1 La valutazione economica dei servizi ecosistemici nel panorama scientifico internazionale.

Per poter capire lo stato dell'arte circa la valutazione dei servizi ecosistemici, è stata effettuata una ricerca con un approccio quantitativo, utilizzando tre dei motori di ricerca più ampi dedicati ai lavori scientifici: Google scholar, Web of Science e Science Direct. L'intervallo temporale scelto è stato 1997-2015 (maggio) così come già fatto da Schirpke et al., 2014. La data di inizio del periodo da considerare non è casuale, ma legata all'uscita dell'articolo più famoso e citato sull'argomento, di Costanza *et al.*, 1997 pubblicato su Nature. Il periodo temporale coperto dai lavori è però più ampio. Includendo il lavoro di Wilson e Carpernter 1999, per esempio, si copre per le acque (uno tra gli ecosistemi più studiati) il periodo dal 1971 al 1997.

Le parole chiave usate per la ricerca bibliografica sono state:

1. Ecosystems AND services
2. Ecosystems AND services AND valuation
3. Ecosystems AND services AND valuation AND economic
4. Ecosystems AND services AND choice AND experiment
5. Ecosystems AND services AND habitat.

La mole di articoli ottenuta e su cui si è effettuata la seconda selezione è stata notevole, attestandosi oltre i mille file restituiti dai tre motori, incluse le ripetizioni. Su questo set molto allargato si è proceduto ad applicare un filtro che consentisse di analizzare con maggior dettaglio gli articoli più pertinenti. Per questo nella seconda fase di selezione si sono eliminati tutti gli articoli che riguardavano i meri aspetti descrittivi relativi agli habitat, poi quelli relativi agli ecosistemi marini in quanto non pertinenti con quelli oggetto di analisi ed infine quelli di sola classificazione. Il passo successivo è consistito nel dividere gli articoli pubblicati su riviste peer-reviewed (Appendice bibliografica I) dai report tecnici relativi a progetti o studi a valenza internazionale o europea (Appendice bibliografica II). In totale, la seconda selezione ha portato a set di circa 80 lavori pubblicati su rivista e una decina di report tecnici. Questa seconda categoria di lavori sono stati inclusi nella selezione dei *key papers*, lavori chiave su cui focalizzare l'attenzione e da cui prendere spunto. I lavori scientifici, invece, sono stati classificati secondo la griglia di valutazione riportata dalla Tabella n.4.

Tabella 4: Griglia di valutazione per lavori scientifici su servizi ecosistemici

Criterio di Analisi	Descrizione (ove pertinenti)
Titolo	
Autori	
Tipo di lavoro	Catalogazione: research paper (articolo originale); review paper (articolo di analisi ragionata della bibliografia); commentary paper (articolo di riflessione); Method (articolo di proposta di una nuova metodologia per la tematica trattata); analysis (articolo di analisi della tematica con o senza caso applicativo)
Riferimento pubblicazione	Nome rivista; numero e pagina
Anno	
Rilevanza rispetto al LIFE SUN	Scala qualitativa da +++ (altamente rilevante) a +- (appena rilevante); gli articoli con un livello inferiore di rilevanza sono stati scartati
Tipo di valutazione	-: articolo non valutativo; MCDA: analisi multicriteri; CVM: valutazione contingente; CE: choice experiments; BT: Benefit transfer; HP: prezzo edonico; altri metodi sviluppati dal gruppo di lavoro del paper: nome specificato nel testo oppure indicato come modello qualitativo, quantitativo o monetario
Servizi Ecosistemici (A,R,C)	Gruppo di servizio ecosistemico considerato: servizi di approvvigionamento; servizi di regolamentazione; servizi culturali
Base Valutazione (E,S,H)	Base per la valutazione o lo studio: ecosistemi; siti; habitat

Rispetto alla Tabella 4 occorre fare alcune precisazioni, in quanto il tipo di valutazione è riportato in modo molto sintetico, e forse un po' criptico per i non addetti ai lavori. In modo molto semplice, però, si può affermare che i lavori prodotti che sono anche di carattere valutativo si possono dividere in due gruppi: le valutazioni qualitative e quelle quantitative. Le prime possono avere varia natura, spesso vengono realizzate grazie allo sviluppo di metodi ad hoc, modelli cioè creati appositamente. I modelli quantitativi sono invece molto vari: includono modelli matematici come quelli economici. Tra questi un sotto insieme è molto nutrito: quello dei metodi che permettono le stime monetarie, che sono per lo più riconducibili alla valutazione contingente e ai choice experiments, rispettivamente il metodo ancora più utilizzato nell'ambito delle valutazioni monetarie in campo ambientale e quello che lo sta soppiantando, vista la migliore capacità predittiva e di stima.

Per quanto riguarda la base di valutazione occorre fare una ulteriore precisazione. La valutazione dei servizi ecosistemici può essere condotta in vario modo, ma, in ultima analisi, tutti gli approcci possono essere ricondotti ad uno di questi tre casi (European Commission, 2013):

1. Approcci basati sui servizi ecosistemici stessi;
2. Approcci basati sui siti (parchi, aree protette, siti Natura 2000, ecc.);
3. Approcci basati sugli habitat.

Se la valutazione prende in considerazione direttamente i servizi ecosistemici, si focalizza l'attenzione sul contributo che il singolo servizio ecosistemico può fornire in termini di benefici. In questo modo è possibile arrivare ad una stima piuttosto robusta del servizio preso in considerazione. Di contro, l'elevata specificità potrebbe portare a delle difficoltà in termini di trasferimento della stima stessa rendendo obbligatoriamente necessario effettuare delle stime a tappeto per avere valori di un areale. Le valutazioni basate sui siti, invece, producono una serie di valori a livello di singolo sito, ma, a meno di un numero ristrettissimo di casi, non sono molto adatti alla trasferibilità delle valutazioni. Anche il semplice confronto diventa piuttosto difficoltoso, perché raramente è possibile avere uniformità persino di metodo tra i vari

siti. L'ultimo approccio è quello basato sugli habitat. Dei tre metodi questo è quello che meglio si presta al trasferimento anche su larga scala, visto che habitat simili producono benefici simili, anche se a volte delle variazioni nella fornitura dei servizi possono avvenire a seconda del sito. Inoltre tale approccio permette di partire dall'uso del suolo, ed è infatti il più utilizzato in letteratura.

Infine, per i soli lavori valutativi riportati nella Matrice 1, si è proceduto ad un'ulteriore classificazione nel caso di articoli incentrati sulla valutazione economica. In questo caso, infatti, sono state compilate alcune colonne aggiuntive relative al tipo di valore stimato, secondo il paradigma del Valore Economico Totale (VET), al mezzo di pagamento utilizzato nell'analisi e agli importi finali stimati. Il Valore Economico Totale è il paradigma valutativo affermato e utilizzato dall'analisi scientifica e tecnica, dato dalla somma del valore d'uso e di non uso del bene non di mercato soggetto a valutazione. Il primo, il valore d'uso, è dato dalla somma del valore d'uso diretto con il valore d'uso indiretto e il valore di opzione, cioè la possibilità di utilizzare in futuro il bene per sé stessi. Il valore di non uso comprende invece il valore di lascito e quello di esistenza, cioè il valore che si attribuisce ad un bene ambientale per la possibilità che sia utilizzato dalle future generazioni e per il solo fatto che esista. In alcuni articoli viene stimato il VET in modo totale, in altri casi viene stimata solo una parte di esso, di solito il valore di non uso, essendo possibile ritrovare nel mercato parte o tutto il valore d'uso. Nella Matrice di sintesi 1 si riporta l'analisi realizzata secondo la griglia sopra discussa.

Matrice di sintesi n. 1

ID	Titolo	Autori	Tipo di lavoro	Dati pubblicazione	Anno	Rilevanza rispetto LIFE SUN	Tipo di valutazione	Servizi ecosistemici (A,R,C)	Base valutazione (E,S,H)
1	Review of valuation methods for mangrove ecosystem services	Quoc Tuan Voa*, C. Kuenzerb, Quang Minh Voc, F. Moderd, N. Oppelte	Review paper	Ecol Ind 23: 431-446	2012	+	-		
2	The key problems and future direction of ecosystem services research	Zhongyuan YU, Hua BI	Review paper	Energy Procedia 5: 64-68	2011	+	-		
3	Where is the consensus? A proposed foundation for moving ecosystem service concepts into practise	Nahlik AM, Kentula ME, Siobhan Fennessy, Landers DH	Review paper	Ecol Econ 77: 27-35	2012	+	-		
4	Incorporating Ecosystem Function Concept in environmental planning and decision making by means of multicriteria evaluation: the case- study of Kalloni, Lesbos, Greece	Oikonomou V., Dimitrakopoulos PG, Troumbis AY	Research paper	Environ Manag 47:77-92	2011	++	MCDA	A,R,C	S
5	Cost- benefit analysis in the context of ecosystem services for human well-being: a multidisciplinary critique	Wegner G., Pascual U.	Review paper	Global environmental Change 21:492-504	2011	+	-	A,R,C	
6	Valuing ecosystem services: a shadow price for net primary production	Richmond A., Kaufmann RK, Myneni RB	Research paper	ecol econ 64: 454-452	2007	+	Prezzo ombra	Non specificato	
7	Variations in ecosystem service value in response to land use changes in Shenzhen	Tianhong L., Wenkai L., Zhenghan Q.	Research paper	ecol econ 69: 1427-1435	2010	+-	Matematico/economica	Tutti divisi per macro categorie di habitat	H
8	Ecosystem services and agriculture: cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits	Swinton SM, Lupi F., Robertson GP., Hamilton SK	Review paper	ecolecon64: 245-252	2007	+	-		
9	Valuation of the ecosystem services: a psycho-cultural perspective	Kumar M., Kumar P.	Analysis	ecolecon64: 808-819	2008	++	-		
10	Economic valuation of Forest ecosystem services in Heshui Watershed using Contingent valuation method	Tao Z., Yan H., Zhan J.	Research paper	Procedia EnvSc 13: 2445-2450	2012	++	CVM	A,R,C	S
11	Estimating the economic value of cultural ecosystem services in an urbanizing area using hedonic pricing	Sander HA, Haight RG	Research paper	JEMA 113: 194-205	2012	+	HP	C	C
12	Delphi-based change assessment in ecosystem service value to support strategic planning in Italian landscape	Scolozzi R., Morri E., Santolini R.	Research paper	EcolInd 21: 134-144	2012	+-	Monetario basato su Delphi	A,R,C	H
13	Assessment and governance of ecosystem services: first insights from life+ making good natura project	Marino D., Schirpke U, Gaglioppa P., Guadagno R., Marucci A., Palmieri M., Pellegrino D., De Marco C, Scolozzi R.	Research paper	Ann Bot 4:83-90	2014	+++	Qualitativo	A,R,C	H
14	A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services	de Groot RS, Wilson MQ, Boumans MJ,	Review paper	ecol Econ 41:393-408	2002	+	-	A,R,C	E H
15	Assessing, valuing and mapping ecosystem services in Alpine forests	Hayha T., Franze PP, Paletto A, Fath BD	Research paper	Ecosystem services 14: 12-23	2015	+++	market price method (A R)+replacement cost (R)+ benefit transfer (based on contingent) di tipo puntuale(C)	A,R,C	E S
16	The history of ecosystem services in economics theory and practice: from early notions to markets and payment schemes	Gomez-Baggethun E., de Groot R., Lomas P.L., Montes C.	Analysis	Ecol Econ 69: 1209-1218	2010	+	-		
17	Double counting in ecosystem services valuation: causes and countermeasures	Fu B., Su C., Wei Y., Willet IR, Lu Y., Liu G.	Analysis	Ecol Res 26: 1-14	2011	+-	-		
18	Economic analysis for ecosystem service assessments	Bateman IJ, Mace GM, Fezzi C, Atkison G, Turner K	Analisi con caso esplicativo	Environ Resource Econ 48:177-218	2011	+-	-		
19	The role of benefit transfer in ecosystem service valuation	Richardson L, Loomis J, Kroeger T, Casey F	Analysis	Ecol Econ 115: 51-58	2015	+	BT		
20	Confronting unfamiliarity with ecosystem functions: the case for an ecosystem service approach to environmental valuation with stated preference methods	Barkmann J, Glenk K, Keil A, Leemhuis C, Dietrich N, Gerold G, Marggraf R	Method	Ecol Econ 65: 48-62	2008	++	CE	ABC	E

Matrice di sintesi n. 1 (segue da pag. 18)

ID	Titolo	Autori	Tipo di lavoro	Dati pubblicazione	Anno	Rilevanza rispetto LIFE SUN	Tipo di valutazione	Servizi ecosistemici (A,R,C)	Base valutazione (E,S,H)
21	What are the consequence of ignoring attributes in choice experiments? Implications for ecosystem service valuation	Colombo S, Christie M, Hanley N.	Method	Ecol Econ 96: 25-35	2013	+	CE		
22	classification of ecosystem services: problems and solutions	Wallace KJ	Review paper	Biol Conserv 139: 235-246	2007	+-	-		
23	An ecological- economic approach to the valuation of ecosystem services to support biodiversity policy. A case study for nitrogen retention by Mediterranean rivers and lakes	La Notte A., Ciquete C., Grizzetti B., Maes J, Egoh B, Paracchini M	Research paper	Ecol Ind 48: 292-302	2015	++	modello biofisico e costo di sostituzione	A	
24	Ecosystem services – biodiversity relationships depend on land use type in floodplain agroecosystems	Felipe-Lucia MR, Comin FA	Research paper	Land Use Policy 46: 201-210	2015	+-	qualitativo- fisico		H
25	Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units	de Groot RS, Brander L, van der Ploeg S, Costanza R, Bernard F, Braat L, Christie M, Crossman N, Ghermandi A, Hein L, Hussain S, Kumar P, McVittie A, Portela R, Rodriguez LC, ten Brink P, van Beukering P	Research paper	Ecosystem services 1: 50-61	2012	++	Meta-analysis	A,R,C	E
26	The costs and socio-economic benefits associated with the Natura 2000 network	Gantioir S, Rayment M, ten Brink P, McConville A, Kettunen M, Bassi S		Int J Sustainable Society	2014	+			
27	Using an intervention framework to value salient ecosystem services in a stated preference experiment	Lewis DJ, Provencher B, Beardmore B	Analysis	Ecol Econ 114: 141-151	2015	+	CE		
28	The ecosystem services framework and natural capital conservation	Turner RK, Daily GC	Review paper	Environ Resource Econ 39: 25-35	2008	+	-		
29	Economic analysis for the UK national ecosystem service assessments: synthesis and scenario valuation of change in ecosystem services	Bateman IJ,Harwood AR, Abson DJ, Andrews B, Crowe A, Dugdale S, Fezzi C, Foden J, Hadley D, Haines-Young R, Hulme M, Kontoleon A, Munday P, Pascual U, Peterson J, Perino G, Sen A, Siriwardena G, Termansen M	Research paper	Environ Resource Econ 57: 273-297	2014	+-	analisi di scenario e CBA	A,R,C	
30	Monetary valuation of ecosystem services: it matters to get the timeline right	Baveye PC, Baveye J, Gowdy J	Commentary	Ecol Econ 95: 231-235	2013	+	-		
31	Valuing ecosystem services from Maryland forests using environmental accounting	Campbell ET, Tilley DR	Research paper	Ecosystem services 7: 141-151	2014	+	Emergy + ecoprice method		E,S,H
32	Mapping ecosystem services for policy support decision making in the European Union	Maes J, Egoh B, Willemen L, Lique C, Vihervaara P, Schagner JP, Grizzetti B, Drakou EG, La Notte A, Zulian G, Bouraoui F, Paracchini ML, Braat L, Bidoglio G	Research paper	Ecosystem services 1: 31-39	2012	+-	-		
33	Ecosystem services: the economics debate	Farley J	Commentary	Ecosystem services 1: 40-49	2012	+	-		
34	Operationalising ecosystem service approaches for governance: do measuring, mapping and valuing integrate sector- specific knowledge systems?	Primmer E, Furman E	Analysis	Ecosystem services 1: 85-92	2012	+-	-		
35	An economic assessment of the ecosystem service benefits derived from the SSSI biodiversity conservation policy in England and Wales	Christie M, Rayment M	Research paper	Ecosystem services 1: 70-84	2012	+++	-	A,R,C	E
36	Mapping ecosystem services' values: current practice and future prospects	Schagner JP, Brander L, Maes J, Hartje V	Research paper	Ecosystem services 4: 33-46	2013	++	-		
37	Assessment and governance of ecosystem services for improving management effectiveness of Natura 2000 sites	Marino D., Gaglioppa P, Schirpke U, Guadagno R., Marucci A., Palmieri M., Pellegrino D., Gusmerotti N	Research paper	Bio-based and applied Economics 3: 229-247	2014	++	Qualitativa integrato con costi gestione		S

Matrice di sintesi n. 1 (segue da pag. 19)

ID	Titolo	Autori	Tipo di lavoro	Dati pubblicazione	Anno	Rilevanza rispetto LIFE SUN	Tipo di valutazione	Servizi ecosistemici (A,R,C)	Base valutazione (E,S,H)
38	A guiding framework for ecosystem services monetization in ecological- economic modeling	Cordier M., Perez Agundez J A, Hecq W., Hamaide B	Analysis	Ecosystem services 8: 86-96	2014	+	-		
39	Ecosystem services- examples of their valuation methods in Czech Republic and Slovakia	Sarvasova Z, Kovalcik M, Dobsinska Z, Salka J, Jarsky V	Review paper	Change adaptation socioecol. Syst. 1:74-83	2014	+-	-		
40	Changing conservation strategies in Europe: a Framework integrating ecosystem services	Haslett J, Berry P M, Bela G, Jongman R H G, Pataki G, Smaways M J, Zobel M	Research paper	Biodiversity and conservation 19: 2963-2977	2010	+	RUBICODE		H
41	Bringing Ecosystem services into the real world: an operational framework for assessing the economic consequences of losing wild nature	Balmford A, Fisher B, Green R E, Naidoo R, Strassburg B, Turner R K, Rodrigues A S L	Method	Environ Resource Econ 48: 161-175	2011	++	Qualitativo	A,R,C	E
42	The role of biodiversity in supporting ecosystem services in Natura 2000 sites	Bastian O	Research paper	Ecol Ind 24:12-22	2013	+	-		H
43	Mapping beneficiaries of ecosystem services flows from Natura 2000 sites	Schirpke U, Scolozzi R, De Marco C, Tappeiner U	Research paper	ecosystem services 9:170-179	2014	++	-		
44	Ecosystem services assessment at Steart Peninsula, Somerset, UK	Veira da Silva L, Everard M, Shore R G	Research paper	Ecosystem Services 10: 19-34	2014	++	Benefit transfer (value transfer) + market price	A,R,C	H
45	Economic Valuation of Freshwater ecosystem services in the United States: 1971-1997	Wilson M A, Carpenter S R	Review paper	Ecological applications, 9(3): 772-783	1999	+-	-		
46	Monetary accountin of ecosystem services: a test case for Limburg province, the Netherland	Remme R P, Edens B, Schroter M, Hein L	Research paper	Ecological Economics 112: 116-128	2015	++	Sistemi nazionali di contabilità	A,R,C	E
47	Bringing Ecosystem services into economic decision-making: land use in the united kingdom	Bateman I J, Harwood A R, Mace G M, Watson R T, Abson D J, Andrews B, Binner A, Crowe A, Day B H, Dugdale S, Fezzi C, Foden J, Hadley D, Haines-Young R, Hulme M, Kontoleon A, Lovett A A, Munday P, Unai P, Paterson J, Perino G, Sen A, Siriwardena G, van Soest D, Termansen M	Research paper	Science 341:45-50	2013	++	Monetaria		
48	Classifying market-based instruments for ecosystem services: a guide to the literature jungle	Pirad R, Lapeyre R	Review paper	Ecosystem Services 9:106-114	2014	+	-		
49	Changes in the global value of ecosystem services	Costanza R, de Groot R, Sutton P, van der Ploeg S, Anderson S J, Kubiszewski I, Farber S, Turner R K	Research paper		1997	+	Benefit transfer		
50	Changes in the global value of ecosystem services	Costanza R, de Groot R, Sutton P, van der Ploeg S, Anderson S J, Kubiszewski I, Farber S, Turner R K	Research paper	Global environmental Change 26:152-158	2014	+	Benefit transfer (rivalutato)		
51	Potentials of quantitative and qualitative approaches to assessing ecosystem services	Bush M, La Notte A, Laporte V, Erhard M	Research paper	Ecological indicators 21:89-103	2012	++	Qualitativo e quantitativo		
52	Ecosystem services assessment: a review under an ecological-economic and systems perspective	Hayha T., Franze PP,	Review paper	Ecological modelling 289: 124-132	2014	+	-		
53	Valuing type and scope of ecosystem conservation: a meta-analysis	Hierpe E, Hussain A, Phillips S	Research paper	Journal of forest economics 21:32-50	2015	+	Meta-analysis		
54	European agricultural landscapes, common agricultural policy and ecosystem services: a review	van Zanten B T, Verburg P H, Espinosa M, Gomez-y-Paloma S, Galimberti G, Kantelhardt J, Kapfer M, Lefebvre M, Manrique R, Piore A, Raggi M, Schaller L, Targetti S, Zasada I, Viaggi D	Review paper	34:309-325	2014	+-	-		
55	Civic ecology practices: participatory approaches to generating and measuring ecosystem services in cities	Krasny M E, Russ A, Tidball K G, Elmqvist T	Research paper	Ecological services, 7: 177-186	2014	+-	approccio partecipativo	C	
56	A bayesian network approach to model farmers' crop choice using socio-psychological measurements of expected benefits of ecosystem services	Poppenborg P, Koellner T	Research paper	Environmental modelling and software, 57: 227-234	2014	+-	Metodo Baiesiano		

Matrice di sintesi n. 1 (segue da pag. 20)

ID	Titolo	Autori	Tipo di lavoro	Dati pubblicazione	Anno	Rilevanza rispetto LIFE SUN	Tipo di valutazione	Servizi ecosistemici (A,R,C)	Base valutazione (E,S,H)
57	Sensitivity analysis of ecosystem service valuation in a Mediterranean watershed	Sanchez-canales M, Lopez Benito A, Passuello A, Terrado M, Ziv G, Acuna V, Schuhmacher , Elorza F J	Research paper	Science of the total environment 440: 140-153	2012	+-	InVEST		
58	A quantitative review of ecosystem service studies: approaches, shortcomings and the road ahead	Seppelt R, Dormann C F, Eppink F V, Lautebach S	Review paper	Journal of applied ecology, 48: 630-636	2011	+	-		
59	Improving the link between payments and the provision of ecosystem services in agri-environment schemes	Reed M, Moxey A, Prager K, Hanley N, Skates J, Bonn A, Evans C, Glenk K, Thomson K	Review paper	Ecosystem Services 9:44-53	2014	+	-		
60	Payments for ecosystem services : a review and comparison of developing and industrialized countries	Schomers S, Matzdorf B	Review paper	Ecosystem Services 6: 16-30	2013	+	-		
61	Recasting payments for ecosystem services (PES) in water resource management: a novel institutional approach	Kolinjivadi V, Adamowski J, Kosoy N	Research paper	Ecosystem Services 10: 144-154	2014	++	Approccio istituzionale		
62	Towards participatory integrated valuation and modelling of ecosystem services under land-use change	Fontaine C M, dendoncker N, De Vreese R, Jacquemin I, Marek A, Van Herzele A, Devillet G, Mortelmans D, Francois L	Research paper	Journal of Land Use Science, 9: 278-303	2013	+	VOTES		
63	Valuing forest ecosystem services: what we know and what we don't	Ninan K N, Inoue M	Review paper	Ecol Econ 93: 137-149	2013	+	-		
64	Indicators of ecosystem service potential at European Scales: mapping marginal changes and trade-offs	Haines-Young R, Potschin M, Kienast F	Research paper	Ecol Ind 21: 39-53	2012	+	Qualitativo	A,R,C	H
65	Cultural ecosystem services: a literature review and prospectes for future research	Milcu A J, Hanspach J, Abson D, Fischer J	Review paper	Ecology and Society 18: 44-77	2013	+	-		
66	Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services	Farber S C, Costanza R, Wilson M A	Commentary	Ecol Econ 41: 375-392	2002	+	-		
67	Integrated assessment of ecosystem services in the Czech Republic	Frelichova J, Vackar D, Partl A, Louckova B, Harmackova Z V, Eliska L	Research paper	Ecosystem Services 8: 10-17	2014	+	Benefit transfer	A,R,C	H
68	Ecosystem services and ethic	Jax K, Barton D N, Chan K M A, de Groot R, Doyle U, Eser U, Gorg C, Gomez-Baggethun E, Griewald Y, Haber W, Haines-Young R, heink U, Jahn T, Joosten H, Kerschbaumer L, Korn H, Luck G W, Matzdorf B, Muraca B, Nebhover C, Norton B, Ott K, Potschin M, Rauschmayer F, von Haaren C, Wichmann S	Analysis	Ecol Econ 93: 260-268	2013	+	-		
69	From theoretical to actual ecosystem services: mapping beneficiaries and spatial flows in ecosystem service assessments	Bagstad K J, Villa F, Batker D, Harrison-Cox J, Voigt B, Villac F, Johnson G W	Research paper	Ecology and Society 19:64-77	2012	+	-		
70	Spatial dynamics of ecosystem service flows: a comprehensive approach to quantifying actual services	Bagstad K J, Johnson G W, Voigt B, Villac F	Research paper	Ecosystem Services 4: 117-125	2012	+	-		
71	Socio-Cultural and Economic Valuation of Ecosystem Services Provided by Mediterranean Mountain Agroecosystems	Bernues A; Rodriguez-Ortega T; Ripoll-Bosch R, Alfenes F	Research paper	PLOS ONE 9(7): e102479	2014	+++	CE	A,R,C	S
72	Non-market economic valuation of the benefits provided by temperate ecosystems at the extreme south of the Americas	Cerda C, Barkmann J, Marggraf R	Research paper	Regional environmental change, 14(4): 1517-1531.	2014	+++	CE	C	H
73	Impact of Perceived Importance of Ecosystem Services and Stated Financial Constraints on Willingness to Pay for Riparian Meadow Restoration in Flanders (Belgium).	Chen W, Aertsens J, Liekens I, Broekx S, De Nocker L	Research paper	Environmental management, 54(2): 346-359.	2014	++	CVM	A,R,C	

Matrice di sintesi n. 1 (segue da pag. 21)

ID	Titolo	Autori	Tipo di lavoro	Dati pubblicazione	Anno	Rilevanza rispetto LIFE SUN	Tipo di valutazione	Servizi ecosistemici (A,R,C)	Base valutazione (E,S,H)
74	On the relation between ecosystem services, intrinsic value, existence value and economic valuation	Davidson M D	Analysis	Ecological economics 95: 171-177	2013	+	-		
75	Can ecosystem properties be fully translated into service values? An economic valuation of aquatic plant services	Garcia-Llorente M, Martin-Lopez B, Diaz S, Montes C	Research paper	Ecological applications, 21(8): 3083-3103	2011	+	Quantitativo		H
76	Use of ecosystem services economic valuation for decision making: Questioning a literature blindspot.	Laurans Y, Rankovic A, Bille R, Pirad R, Mermet L	Review paper	Journal of environmental management, 119: 208-219.	2013	+	-		
77	Economic valuation of ecosystem services: Discussion and application	Lazo J K	Research paper	Drug Chem Toxicol	2002	+-	Quantitativo		
78	Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey	Loomis J, Kent P, Strange L, Fausch K, Covich A	Research paper	Ecological Economics, 33(1): 103-117	2000	++	CVM	A,R,C	H
79	Defining and classifying ecosystem services for economic valuation: the case of forest water services	Ojea E, Martin-Ortega J, Chiabai A	Research paper	Environmental science & policy, 19-20: 1-15	2012	+	Quantitativo		
80	Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in Erhai lake basin: results from a contingent valuation survey	Mao W, Ning P, Qu G, Luo S	Research paper	1. <i>Materials science and information technology</i> , PTS 1-8 Book Series: Advanced Materials Research Volume: 433-440 Pages: 1208-1212.	2012	+	CVM		
81	Applying contingent valuation in China to measure the total economic value of restoring ecosystem services in Ejina region	Xu Z M, Cheng G D, Zhang Z, Zhiyong S, Loomis J	Research paper	Ecological Economics, 44(2-3): 345-358	2003	+	CVM	A,R,C	H
82	Management objectives for the protection of ecosystem services	Daily G C	Research paper	Environmental science & policy, 3: 333-339	2000				

2.2 La valutazione dei beni e servizi ambientali

La valutazione economica dell'ambiente, anche in termini monetari, è oramai una pratica considerata utile e pertanto molto diffusa. In molti paesi europei o negli Stati Uniti è uso effettuare valutazioni in ambito pubblico per capire se i finanziamenti ricevuti dai diversi enti sono corretti. In alcuni casi, però, resta una certa ritrosia e sospetto rispetto alla valutazione monetaria delle risorse naturali, che viene letta come una modalità di usurpazione del bene comune.

I beni ambientali sono beni impuri, ossia una delle categorie dei cosiddetti beni pubblici¹, per i quali non è possibile definire un prezzo non essendo scambiati sul mercato. È questo il caso del cosiddetto fallimento del mercato, una situazione in cui il mercato e il sistema dei prezzi non riflettono l'impatto prodotto da un bene sul benessere individuale. Tale circostanza si verifica quando nessuno può essere escluso dal consumo del bene (impossibilità di esclusione) e quando il consumo di tale bene da parte di un individuo non ne impedisce il consumo da parte di altri (non rivalità nel consumo). Oltre alla non escludibilità e alla non rivalità nel consumo, un'altra caratteristica dei beni ambientali è che possono produrre diversi effetti positivi, per i quali i beneficiari non devono sostenere alcun costo. Questi effetti fanno parte della categoria delle cosiddette esternalità, che sono in generale benefici (esternalità positive) o costi (esternalità negative) di un bene economico, per i quali non esiste un'esplicita compensazione di mercato. La conseguenza della presenza delle esternalità è che i costi privati e quelli pubblici divergono e quindi non esiste un prezzo che consenta di stimarne il valore (Sirchia, 2000). Non avere un prezzo, però non significa non avere un valore, poiché in quanto beni economici soddisfano qualche bisogno e sono utili.

Il più importante motivo di apprezzamento economico delle risorse ambientali, e non solo ma in generale di tutti i beni economici, è l'uso ("Valore d'uso"), ossia l'utilità percepita dai consumatori per la fruizione. L'utilità ricavabile dai beni ambientali è, però, duplice; infatti oltre alla possibilità di utilizzo diretto come un qualsiasi bene privato, le risorse ambientali possiedono di per sé un valore, svincolato totalmente dal loro uso diretto o indiretto e denominato per tanto "Valore di non uso". Sul concetto di valore di non uso il dibattito accademico è stato molto ricco nei decenni passati e molto lavoro è stato fatto sulla sua composizione. Non tutti gli autori si trovano d'accordo sulle componenti essenziali da inserire nel valore di non uso. Se pur differenti dal punto di vista formale, comunque, le diverse classificazioni sono le stesse dal punto di vista teorico. Tra tutte le modalità di classificazione la più comune e accettata è la divisione del valore di non uso in due categorie, così come introdotta dai lavori di Weisbrod (1964) e Krutilla (1967). Precisamente le due categorie individuate sono: il valore di esistenza (*existence value*), legato all'eventualità di preservare il bene da una possibile distruzione e il valore di lascito (*bequest value*), ossia la possibilità di usufruire di un determinato bene da parte delle generazioni future. A queste categorie si aggiunge il valore di opzione (*option value*), legato al desiderio di assicurarsi la disponibilità del bene nel futuro da parte della attuale generazione. La maggior parte degli autori (Pearce and Turner, 1990; Pearce, 1993; Pearce and Mourato, 1998), preferisce classificare il valore di opzione come una sotto categoria del valore di uso, in cui semplicemente l'orizzonte

¹ L'aggettivo pubblico, in questo caso non ha niente a che vedere con la proprietà del bene, che infatti può anche essere privata, ma si riferisce alle caratteristiche di non rivalità e non escludibilità dei beni.

temporale è traslato nel tempo, come una sorta di premio assicurativo (Pearce & Mourato, 1998). Generalmente chi propone tale classificazione, divide il valore di uso in valore d'uso diretto, indiretto e valore di opzione. Alcuni autori, invece, dividono il valore di opzione dal valore di quasi opzione (Bulte et al., 2002), ponendo il primo nel valore di uso e il secondo in quello di non uso, legandolo all'incertezza della disponibilità del bene.

L'insieme di tutte le componenti del valore di uso e non uso, a prescindere da come sono divise, costituiscono il Valore Economico Totale del bene ambientale (*Totale Economic Value- TEV*). La stima del valore economico totale di un bene corrisponde alla stima di tutte le componenti del bene. La componente del TEV legata al valore di uso diretto può essere presente nel mercato, qualora i beni e servizi consumati vengano scambiati in esso, oppure è necessaria la sua stima se non scambiato. Il valore di non uso, invece, deve essere sempre e comunque stimato.

Il principio generale della valutazione è cercare di ottenere un'espressione delle preferenze degli individui circa i beni ambientali (nell'insieme dei loro possibili valori) cioè il benessere-utilità che ne ricavano. Queste preferenze si traducono nella ricostruzione della domanda del bene ambientale da cui ricavare il valore; la relazione tra domanda e valore, però, non è così scontata.

Se si vuole esprimere il valore economico di un bene in termini di preferenze degli individui, il modo più immediato è quello di esprimere la domanda aggregata di quello stesso bene $P = f(E)$ dove tale funzione configura la Disponibilità a Pagare (DaP; *Willingness to Pay: WtP*) ovvero la massima somma che un soggetto è disposto a pagare per ottenere un certo servizio o per godere di un determinato bene o per migliorarlo (Hanemann, 1988). In pratica è una misura del benessere ricavabile dal mantenere o dal cambiare un determinato bene. Complementare a tale misura è la Disponibilità ad Accettare (DaA; *Willingness to accept: WtA*) cioè la quantità di denaro che un soggetto è disposto ad accettare per compensare un peggioramento rispetto alla fruizione di un bene o al suo mantenimento. L'estimo ambientale nelle valutazioni monetarie prevede la stima diretta o indiretta della funzione di domanda del bene oggetto di valutazione; le due strategie si differenziano in base alla modalità di elicitazione della domanda. Un metodo è diretto quando stima direttamente la curva di domanda, o la WTP/WTa per il bene ambientale di interesse. Un metodo è indiretto quando si cerca di risalire al valore del bene ambientale attraverso la curva di domanda di altri beni legati al bene di interesse. I dati utilizzati possono essere reali o ipotetici a seconda che ci sia un effettivo scambio monetario oppure che siano stati semplicemente dichiarati. Nel primo caso si parla di Revealed Preference (RP), preferenze rivelate; nel secondo di Stated Preference (SP), preferenze dichiarate. Nel caso delle preferenze rivelate abbiamo a che fare con mercati reali o surrogati, nel secondo con mercati ipotetici o contingenti. Quindi, la classificazione dei metodi dipende dal fatto che siano diretti o indiretti e utilizzino dati rilevati o dichiarati. Combinando i due criteri si ottengono quattro possibili tipologie (Mitchell R. and Carson, 1989) metodi diretti in ambienti ipotetici, tra cui la Contingent Valuation (CV) e Choice Experiment(CE), i metodi indiretti in ambienti reali: tra cui il metodo dei "costi di viaggio" e quello dei "prezzi edonici"; i metodi diretti in ambienti reali, come i referendum e i mercati simulati; i metodi indiretti in ambienti ipotetici, come i "*benefit transfer*".

2.3 I Choice Experiments

Il più recente sviluppo dei metodi SP si ha con i Choice Experiments (CE - (Esperimenti di scelta). Inizialmente nel settore dei trasporti, per poi essere applicati al marketing (Hensher and Johnson, 1981; Louviere and Hensher, 1982; Louviere, 2006); oggi sono applicati in modo molto proficuo nel campo economico- ambientale. I primi lavori in area “economics” si sono sviluppati all’interno dei campi di ricerca dell’economia ambientale e rurale (Blamey, 1998; Blamey et al. 1999; Morrison et al., 1999; Adamowicz et al., 1994; 1998; Hanley et al., 1998; 2001), con il fine di misurare, tramite la grandezza della disponibilità a pagare, il “valore economico” di beni naturali misti di carattere ricreativo e i *trade off* impliciti fra attributi (per questo motivo i modelli di scelta sono detti “*compensatory*”- Permain et al., 1991). L’utilizzo nell’ambito dell’economia ambientale è legato soprattutto alla possibilità di creare scenari di tipo contingente molto dettagliati e utili nel caso si vogliano effettuare valutazioni a seguito di variazioni di contesti naturali.

La famiglia delle tecniche di *conjoint analysis*, e fra loro i *choice experiments*, si struttura sulla medesima impalcatura teorico-concettuale della valutazione contingente (VC), cioè l’analisi economica delle preferenze individuali per beni non di mercato, perfezionata e sviluppata da Hicks (1939). Mentre la VC opera un tentativo di valutare il bene, o meglio la variazione di alcune delle sue caratteristiche, in modo “olistico”, le tecniche CE sono finalizzate a disaggregare il bene per valutare anche singolarmente le componenti dalle quali gli individui ricavano beneficio. A differenza della VC, la disaggregazione proposta dal CE permette di esaminare il *trade off* esistente tra diversi attributi. Nel caso uno di questi sia un elemento di costo (prezzo esplicito o implicito), il rapporto dei coefficienti stimati (*trade off*) rappresenta la disponibilità a pagare marginale. Questa caratteristica è la principale motivazione, e vantaggio comparato, sottostante alle applicazioni di CE: la DaP/DaA non viene rilevata direttamente con domanda aperta o indirettamente via asta/referendum (causando una serie di distorsioni note in letteratura come, solo per citarne alcune, i comportamenti strategici o la tendenza a rispondere sì fra i rispondenti, ecc.; per approfondimenti si vedano Garrod and Willis, 1999, Bishop and Romano, 1998, Mitchell and Carson, 1989), ma indirettamente ed implicitamente, includendo l’elemento di prezzo come “una” delle caratteristiche del bene da valutare. In sintesi, invece di strutturare la rilevazione sulla base di una sola domanda riguardante “una” situazione proposta, la metodologia CE presenta agli intervistati dalle quattro alle otto scelte fra alternative dove spesso una è lo status quo² (constant base). Il set di scelte individua quello che è definito “Choice set”.

Nelle applicazioni, vengono presentati agli intervistati differenti nuclei di scelta formati da più alternative, definite su diversi livelli degli attributi rilevanti del bene in esame, e per ogni set di scelta si chiede di selezionare l’opzione maggiormente preferita³. Gli scenari proposti sono tra loro mutualmente esclusivi. Ogni alternativa descrive il bene da valutare attraverso le sue salienti caratteristiche, o attributi, espresse con diversi gradi, o livelli. L’intervistato non si trova quindi a valutare un bene nella sua interezza, come se fosse un blocco unico. Il bene viene scomposto in

² Lo status quo può essere introdotto come opzione esplicita, definita sugli attributi rilevanti (Adamowicz et al., 1998), o come opzione di “non scelta” (Hanley et al., 1998). Nel caso lo status quo sia descritto da attributi, può emergere o come una delle alternative possibili o come alternativa fissa (benchmark) in ogni nucleo di scelta.

³ Le scelte ripetute forniscono un supporto informativo sufficiente e necessario alla stima di misure di valore economico hicksiane.

diverse caratteristiche, ognuna delle quali apporterà un proprio contributo all'utilità totale del bene. Sono gli attributi quindi ad essere "utili" mentre il bene in quanto tale lo è solo indirettamente.

I beni valutati attraverso la metodologia dei Choice Experiments sono discreti. Questo significa che per ogni caratteristica del bene è possibile considerare un *range* di valori entro il quale la caratteristica stessa rimane costante, considerando la scelta di tipo oggettivo, determinata unicamente dalle caratteristiche del bene e indipendente dal soggetto effettuante la scelta.

Diversi autori hanno messo in luce l'elasticità dei CE rispetto alla CV e la loro maggior capacità di adattarsi alle caratteristiche del bene oggetto di stima. Si è dimostrato, come, stimando lo stesso bene con le due tecniche, l'utilizzo dei CE porti a valori di WTP inferiori rispetto a quanto stimato tramite la CV (Boxall et al., 1996).

Altri studi realizzati per valutare l'accuratezza nella stima della WTP attraverso la CV mostrano che i risultati sono spesso ambigui e deludenti sotto il profilo dell'affidabilità, mentre con i CE non si ottengono stime differenti tra la WTP marginale e quella ipotetica, oltre ad avere riscontri positivi nei test di stabilità della scelta e della validità interna (Carlsson & Martinsson, 2001). Tale maggior correttezza è dovuta anche al fatto che mentre la CV richiede un pagamento per una specifica variazione di un bene o un servizio, i CE richiedono di scegliere una particolare "configurazione" del bene. Tale approccio è maggiormente realistico, in quanto più vicino al comportamento tenuto da un consumatore al momento dell'acquisto. In questo caso invece dell'acquisto di un bene si ha la scelta per un certo tipo di servizio o bene ambientale.

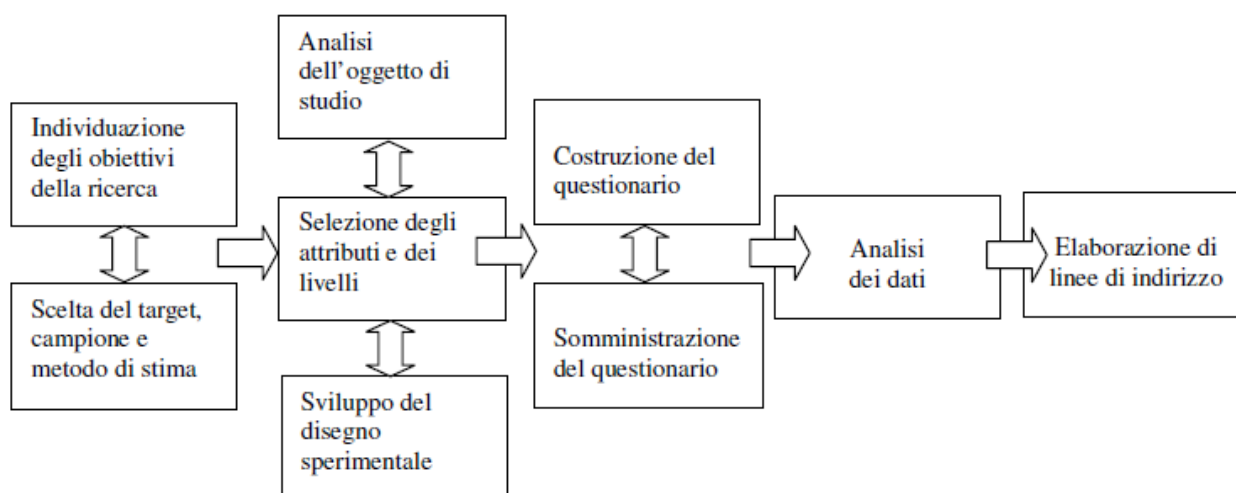
L'unico svantaggio dei CE rispetto alla CV è la maggior complessità, che comporta un maggior lavoro in fase di preparazione dell'analista e difficoltà per l'intervistato. Nel caso di scenari eccessivamente dettagliati, infatti, il soggetto intervistato può avere difficoltà nel gestire la complessità con conseguenti distorsioni nella scelta. Per questo motivo nella scelta del numero di scenari, livelli ed alternative da proporre, l'analista deve cercare di conciliare la completezza dei profili con la facilità di gestione della scelta.

2.3.1 La strutturazione dell'indagine

La progettazione dell'indagine e delle interviste rappresenta un aspetto delicato e cruciale ai fini della buona riuscita dell'analisi. La qualità dei dati raccolti e l'attendibilità delle elaborazioni risultanti dipendono strettamente dallo strumento utilizzato e dalle modalità con cui esso è adoperato (Rotaris, 2005). Nei Choice Experiments è importante identificare e saper descrivere con chiarezza gli attributi rilevanti che caratterizzeranno l'oggetto dello studio, nonché i livelli con cui essi saranno presenti in ogni profilo.

Il metodo prevede il rispetto di un processo teoricamente diviso in più passaggi (Schema 5), che si genera, così come in ogni lavoro di ricerca, dalla definizione del problema e dagli obiettivi dell'indagine.

Schema 5: Processo teorico del metodo dei Choice Experiments



Fonte: nostra elaborazione

Dalla loro definizione deriva direttamente la scelta delle alternative, degli attributi e dei loro livelli, ossia il nucleo fondamentale di un esperimento di scelta. Questa è senz'altro una delle fasi più delicate e più lunghe di tutto il processo. Tipicamente, nei *Choice Models*, una prima panoramica di attributi e livelli rilevanti ai fini dell'indagine è offerta dalla preventiva analisi del problema attraverso lo studio della letteratura di riferimento, nonché dall'esperienza del ricercatore. Il progressivo perfezionamento della gamma degli attributi e livelli permetterà di costituire il cosiddetto Disegno Sperimentale, fornendo gli elementi basilari per la definizione del questionario da somministrare al campione prescelto. I dati prodotti potranno quindi essere analizzati con tecniche econometriche al fine di pervenire alla stima dei parametri di interesse, nel caso in esame la WTA, la cui valutazione sarà d'ausilio nella definizione di linee di indirizzo a supporto decisionale in campo privato o pubblico (Bateman, et al., 2002).

La scelta degli attributi è la fase che più differenzia la metodologia CE dalle tecniche di scelta multi-attributo. Essendo il numero e la natura degli attributi il nucleo della ricerca, particolare attenzione va posta alla fase d'esplorazione e scelta degli attributi rilevanti sui quali fondare lo studio.

Per definire gli attributi e i loro livelli è necessario scomporre il bene nelle sue componenti fondamentali, individuando quelle caratteristiche che risultino essere le più importanti, tali che la loro esclusione, od omissione, porti ad una non completa identificazione del bene (Boxall et al., 1996; Batsell and Louviere, 1991). Ognuna di tali fondamentali caratteristiche costituisce un attributo, ognuno con un grado di espressione, detto livello. È importante che l'attributo scelto non sia ambiguo nella rappresentazione del valore al quale fa riferimento (ogni attributo deve essere associato direttamente a valore di uso, di non uso, di uso indiretto, ecc.). È inoltre necessario che gli attributi siano rilevanti ai fini dei processi di politica e decisione pubblica e quindi siano significativi sia per gli intervistati sia per i decisori.

I livelli possono essere quantitativi, valori numerici, o qualitativi, aggettivi che descrivono l'espressione dell'attributo. L'analisi basata su livelli quantitativi presenta vantaggi in termini di modellizzazione e valutazione degli attributi, e dovrebbe perciò essere preferita. Livelli quantitativi possono essere presentati o in termini assoluti o come differenza dallo status quo. Fra questi,

particolare attenzione occorre mostrare per la definizione dei livelli sui quali varia la componente di prezzo.

La selezione dei livelli è da vedersi complementare alla selezione degli attributi. Un maggiore numero di attributi e di livelli incrementa il peso cognitivo al quale gli intervistati sono sottoposti, e può di conseguenza causare distorsioni dovute a “*framing*” (effetto cornice). Non è chiaro se gli attributi ed i livelli influiscano diversamente sulla complessità del questionario. È però evidente che esiste un *trade off*, e quindi un livello ottimo o desiderabile di attributi e livelli, fra accuratezza e realismo dell’indagine e complessità (peso) cognitiva dell’intervista.

L’unione dei diversi attributi, espresso ognuno ad un certo livello, costituisce le alternative o profili di scelta; l’insieme dei profili costituisce il paniere delle scelte (*choice set*).

I profili di scelta posso essere di due tipi: completi (*full profile*) oppure parziali (*partial profile*). Un *full profile* è composto da tutti gli attributi nei quali il bene è scomposto; un *partial profile* ne impiega solamente alcuni. La scelta di usare un profilo parziale o completo dipende da più variabili. Impiegando i profili parziali il maggior vantaggio che si ottiene è il minor sforzo cognitivo richiesto per la scelta, soprattutto nel caso di analisi particolarmente complesse. I *full profile* permettono, invece, una descrizione più realistica e completa del bene, garantendo anche maggiori informazioni sull’importanza relativa di ogni attributo.

Un’altra classificazione delle alternative le divide in alternative di scelta *label* e *unlabel*. Nel primo caso l’alternativa viene “etichettata”, cioè le viene assegnato un nome. Nel caso di alternative *unlabel* invece non si procede ad assegnare nessun nome all’alternativa: è ciò che accade spesso per gli esperimenti di scelta relativi ai beni ambientali, dove l’etichetta potrebbe essere poco significativa, se non fuorviante.

In sintesi, tre sono le caratteristiche principali che le alternative devono avere per costruire un esperimento di scelta:

1. devono essere mutualmente esclusive tra loro: la scelta di una delle alternative esclude la possibilità di selezionarne anche un’altra;
2. devono essere omnicomprensive, nel senso che devono comprendere tutte le alternative possibili;
3. devono essere finite come numero.

Per stabilire quali siano gli attributi rilevanti da inserire nel *choice set* è possibile applicare più tecniche di selezione. Nell’ambito delle ricerche di marketing molto spesso si cerca di stabilire quali siano gli attributi rilevanti attraverso *focus group*, a volte in concomitanza con interviste in profondità con esperti. Nel caso di esperimenti di scelta in ambito delle risorse naturali le interviste con esperti sono la miglior scelta.

Lo schema dei set di scelta deve essere incluso in una struttura di indagine tramite questionario finalizzata a fornire informazioni sul bene, a rilevare caratteristiche socio-economiche degli intervistati, e a comprendere le motivazioni delle risposte anche a mezzo di domande qualitative (*follow up*).

La fase di disegno del questionario occupa un ruolo cruciale all’interno della ricerca complessiva. L’attendibilità e la completezza dei dati da raccogliere ed elaborare, infatti, dipendono

strettamente dalle modalità con cui il questionario è compreso, assimilato e completato dagli intervistati (Mitchell R. & Carson, 1989). A questo scopo, la costruzione dello scenario di valutazione, le domande da somministrare e la tecnica di somministrazione vanno attentamente pianificati e confrontati con gli obiettivi informativi prefissati.

Un questionario “tipo” è costituito da tre parti.

Una prima parte introduttiva, descrittiva con domande di controllo, è mirata a mettere a suo agio l'intervistato, a spiegare la motivazione della ricerca e le sue finalità, a rilevare la neutralità di chi raccoglie i dati. Questa parte deve presentare e fornire informazioni sullo scenario di riferimento sul quale si basa la valutazione, con particolare attenzione al livello di informazione fornito (tale da essere desiderabile in termini di costi e benefici connessi alla fornitura di informazione).

Quindi devono essere chiaramente definiti:

1. L'oggetto dell'analisi, il bene (ambientale-culturale).
2. La variazione (le variazioni) ipotetica causata da interventi sul bene stesso, che può essere migliorativa o peggiorativa relativamente allo status quo.
3. Le ragioni della necessità di ricorrere ad una stima monetaria delle alternative, degli attributi, e ad un ranking degli attributi.
4. Il contesto di beni complementari e sostituti (l'unicità) che caratterizzano il bene in esame ed i singoli attributi dello stesso.

Nel presentare lo scenario può inoltre essere conveniente fornire già una descrizione sintetica dei profili e delle istruzioni con cui svolgere l'esercizio di scelta. Il contenuto della ricerca e la tipologia dell'intervistato determineranno il grado di accuratezza con cui le caratteristiche del bene in oggetto potranno essere delucidate (Bateman, et al., 2002).

La parte centrale del questionario riporta gli esperimenti di scelta, quindi sono proposti all'intervistato uno o più set di alternative caratterizzati dalle combinazioni di attributi e livelli ottenute nel Disegno Sperimentale. Questi comprenderanno l'attributo monetario se tra gli obiettivi vi è quello di stimare i prezzi implicitamente associati agli attributi considerati.

L'esperimento di scelta potrà basarsi su una richiesta di esborso per ottenere una certa opzione o di compensazione per rinunciarvi. La variazione di benessere (pagamento o compensazione) associata alle diverse situazioni profilate dai *choice set* e la natura del veicolo di pagamento scelto per supportare o compensare il cambiamento (volontario o coercitivo) possono incidere sulle scelte compiute (Bateman, et al., 2002).

Infine la terza parte si concentra sull'esplorazione delle variabili comportamentali e di tipo socio-economico e demografico e può includere alcune domande di *debriefing* e *follow-up* per verificare la coerenza delle informazioni raccolte nel corso dell'intervista.

Può essere utile prevedere alcune fasi di pre-test del questionario, per verificare dalla viva voce degli intervistati il livello di comprensibilità delle domande e degli esercizi di scelta. Questa fase,

inoltre, potrebbe essere d'aiusilio al ricercatore nella misura in cui permette di "allenarsi" alla somministrazione del questionario definitivo (Bateman, et al., 2002).

Dopo la definizione degli attributi, dei livelli e della forma funzionale, occorre scegliere, come nel caso di una analisi via CV, con quale modalità somministrare il questionario e rilevare i dati di interesse. Le opzioni sono le usuali: intervista diretta in situ, intervista telefonica, intervista postale. In letteratura vengono utilizzate tutte le tipologie di indagine, e la scelta dipende da quale tipologia di individui si vuole intervistare e dalle risorse a disposizione. Tuttavia, alcuni autori sembrano suggerire che, per le analisi CE, le interviste dirette siano il veicolo maggiormente efficace, anche relativamente a quelle postali poiché gli intervistati hanno necessità di essere assistiti nella comprensione dei set di scelta a loro presentati⁴. A questo riguardo, la complessità del CE risulta di molto superiore a quella di qualsiasi applicazione VC. Le prime scelte devono essere guidate e aiutate.

3.3.2. I modelli: MNL, Classi latenti e Mixed Logit

In questo lavoro sono stati applicati in tutto tre modelli econometrici di stima: il *Multinomial Logit* (MNL), il *Latent Class Approach* (LCA) e i *Mixed Logit* (ML). Il primo è il modello di base, quello più semplice da usare anche come confronto per gli altri risultati.

Tale metodo trova le sue origini nella teoria dell'utilità casuale (*Random Utility Theory* (RUM)); McFadden, 1973; Thurstone, 1927⁵), ovvero sull'idea di utilità come concetto latente; in altre parole, esiste nella mente del consumatore, ma non può essere osservata direttamente dal ricercatore.

Secondo tale teoria, dato un insieme di alternative fra cui scegliere, l'individuo n sarà portato a preferire l'alternativa i che conferisce l'utilità maggiore rispetto a tutte le altre:

i sarà scelta se e solo se:

$$U_{in} \geq U_{jn} ; \forall i \neq j \quad (1)$$

Il processo di scelta, tuttavia, risulta osservabile solo in maniera parziale. L'utilità, infatti, può dipendere sia dalle opzioni disponibili X_{in} (attributi) del bene sia dalle caratteristiche socio-economiche degli individui S_n ,

Questi elementi, visibili agli occhi del ricercatore, contribuiscono a definire una funzione di utilità deterministica (osservabile):

$$V_{in} = V(X_{in}, S_n) \quad (2)$$

Esistono, però altri aspetti rilevanti inerenti l'utilità percepita dal *decision maker* al momento di valutare le alternative, che sfuggono al ricercatore. Questo valuta "esternamente" il processo di

⁴ Per quanto riguarda le procedure di sampling, rimandiamo a Montini (in Nuti, 2001) e Permain et al. (1991, p.59). Le domande principali alle quali rispondere sono, in sintesi: chi intervistare, quante persone intervistare, dove intervistarle.

⁵ L'idea iniziale di Thurstone è rimasta pressoché immutata nelle recenti estensioni ed applicazioni (Mc Fadden, 1974). La scelta del consumatore è modellata tramite un modello casuale (RUM, random utility model) con funzione d'utilità $U=V+e$, dove V è la funzione d'utilità indiretta ed e l'errore casuale. Dopodiché si modella la probabilità della scelta. Mentre Thurstone usò originariamente una distribuzione normale, che conduce ad un modello probit binario, Mc Fadden assume una distribuzione Gumbel (Type I extreme value distribution), che conduce, insieme all'ipotesi di distribuzione logistica delle differenze dei termini di errore casuale (Maddala, 1983) al modello Conditional logit.

scelta individuale, potendo solo osservare un ordinamento delle alternative dal quale desumere l'influenza che i vari attributi hanno sull'utilità del *decision maker*.

Alla luce di queste considerazioni è possibile scindere l'utilità individuale del *decision maker* U_{in} in due parti: una osservabile (o deterministica, o sistematica) V_{in} e una stocastica, non catturata dall'analisi empirica (trattata come casuale o stocastica) ε_{in} :

Quindi, la funzione di utilità dell'individuo n per l'alternativa i può essere espressa come:

$$U = V_{in} + \varepsilon_{in} = \beta X_{in} + \varepsilon_{in} \quad (3)$$

Dall'equazione (3) si evince che la parte osservabile V_{in} è definita attraverso una funzione di tipo lineare e additivo che lega i dati osservati dal ricercatore all'utilità del *decision maker*. Questa dipenderà a sua volta da β , il vettore di coefficienti che rappresentano il peso che ogni attributo assume nella funzione di utilità e da X , il vettore delle variabili esplicative (attributi).

È da tener ben presente che il modello si basa su delle ipotesi restrittive:

- i coefficienti, che rappresentano il peso assunto da ogni attributo nella funzione di utilità ($\beta_1 = \beta_2 = \dots \beta_N$), sono omogenei, rispetto a tutti i *decision makers*;
- la probabilità di scelta di un'alternativa rispetto ad un'altra non dipende dalla presenza o dall'assenza di qualunque altra alternativa nel *choice set* (*Independence from Irrelevant Alternatives* IIA);
- ε viene assunto come identicamente ed indipendentemente distribuito (IID)⁶.

Il modello così definito nella formula mette in evidenza come ε non dipenda dalle scelte, ma è legata alla capacità limitata dell'analista di interpretare le differenti scelte effettuate dal decisore. Per tanto tale componente rimane come una componente di errore *random*. Da questo deriva che è possibile trarre solo delle considerazioni di tipo probabilistico sull'evento 'scelta'. Di conseguenza si afferma che la probabilità P che un soggetto scelga l'alternativa i -esima tra tutte quelle possibili sarà uguale alla probabilità che l'alternativa i -esima abbia un'utilità maggiore di qualsiasi altra alternativa.

$$P_{in} = [P(U_i) \geq P(U_j) \quad \forall i \neq j] \quad (4)$$

Tenendo conto della (2) si può scrivere che:

$$P_{in} = P((V_{in} + \varepsilon_{in}) \geq (V_{jn} + \varepsilon_{jn})) \quad (5)$$

⁶ Solo se le componenti stocastiche sono distribuite in modo identico ed indipendente tra loro (ipotesi "*Independently and Identically Distributed*" condition -IID), secondo una distribuzione che sia però uguale per tutte le osservazioni, ed in assenza di correlazione tra i termini, è possibile pensare ad un modello di tipo additivo per la funzione di utilità.

Considerando che l'analista non controlla il termine stocastico, nella (5) si possono dividere i due termini:

$$P_{in}=P((\varepsilon_{jn}-\varepsilon_{in})\leq (V_{in}-V_{jn})) \quad (6)$$

La (6) afferma che la probabilità che l'alternativa *i-esima* venga scelta è uguale alla probabilità che la differenza tra le componenti non osservabili dell'utilità stessa sia minore, o al più uguale, alla differenza dell'utilità osservabile. Più concretamente significa che la probabilità di scegliere una specifica alternativa piuttosto che una qualsiasi altra è uguale alla probabilità che queste differiscano più per le loro caratteristiche osservabili, cioè gli attributi, che per quelle non osservabili (Rocchi, 2009). Quindi, ai fini di determinare le probabilità di scelta, sono importanti le differenze relative tra V e ε e non i loro valori assoluti.

La funzione di probabilità definita rappresenta la formulazione originale dei Modelli a Scelta Discreta, che si diversificheranno in base alle assunzioni fatte sulla distribuzione dei termini casuali. Secondo questo modello la probabilità di scelta di un'alternativa è espressa in funzione degli attributi e dei rispettivi livelli, ovvero dipende solo dalla parte osservabile (non stocastica) dell'utilità.

Per cui la probabilità che un individuo scelga un'alternativa aumenta quando i livelli degli attributi desiderabili aumentano e quelli non desiderabili diminuiscono, dati i livelli degli attributi assunti dalle altre alternative disponibili. La probabilità è, quindi, interpretabile come un indicatore dell'utilità fornita dai livelli che assumono le alternative.

Viste le considerazioni fatte finora si può esplicitare la forma funzionale dell'utilità nel *Multinomial Logit (MNL)*:

$$U_i=\beta_{01}X_{01}+\beta_{02}X_{02}+.....\beta_{0n}X_{0n}+\varepsilon_i \quad (7)$$

Il pedice "o" aggiunto ai β serve a ribadire l'osservabilità di tale componente. Nel termine stocastico sono contenute tutte le componenti non osservabili sia intese come termine di errore che come variabilità non catturata. Si noti che al momento non sono state comprese le caratteristiche specifiche del soggetto intervistato S_{ni} .

Finora si è supposto che il termine di errore fosse distribuito secondo una qualche distribuzione, senza però specificare quale. La scelta della distribuzione degli ε non è del tutto indipendente dalla specificazione della parte sistematica dell'utilità V (Danielis, 2005). Infatti, la componente randomica dell'utilità è rappresentabile come differenza tra l'utilità effettiva U del decision maker e l'utilità V osservata dal ricercatore; per questo motivo la specificazione di V può incidere sulla distribuzione degli errori.

$$\varepsilon_{nj} = U_{nj} - V_{nj} \quad (8)$$

Definendo la distribuzione di ε si ha tutto il necessario per derivare il modello di scelta.

Molto diffusa in letteratura è l'ipotesi che i termini di errore della funzione di probabilità di scelta di un'alternativa rispetto all'insieme complessivo delle diverse opzioni possibili all'interno del *choice set* siano indipendenti ed identicamente distribuiti (*iid*) secondo una distribuzione Gumbel (o *Extreme Value type I*).

La funzione di densità dei termini d'errore si potrà esprimere in forma logistica, secondo la formulazione originaria di Luce (1959), espressa da:

$$f(\varepsilon_{nj}) = e^{-\varepsilon_{nj}} e^{e^{-\varepsilon_{nj}}} \quad (9)$$

Partendo da questa formulazione, si dimostra che anche la differenza fra due termini d'errore $\varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in}$, indipendenti, identicamente distribuiti e caratterizzati da distribuzione Gumbel, è distribuita secondo una logistica (Train, 2003):

$$F(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni}) = \frac{e^{\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni}}}{1 + e^{\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni}}} \quad (10)$$

Tale scelta rende quindi possibile esprimere la probabilità in termini di una logistica, e derivare la "*conditional choice probability*" con una forma *MNL*:

$$P_i = \frac{\exp V_i}{\sum_{j=1}^J \exp V_j}; \forall j \in j = 1, \dots, J; i \neq j \quad (11)$$

La (11) afferma che la probabilità che un individuo scelga l'ipotesi *i*-esima dal *choice set* è pari al rapporto tra l'utilità osservata, esponenziale, per l'alternativa *i*-esima e la sommatoria dell'utilità osservata, esponenziale, per tutte le alternative compresa l'*i*-esima. Da quanto finora presentato, si può dedurre che i modelli a scelta discreta permettono di studiare le motivazioni che portano ad una determinata scelta ma non quelle che portano all'esclusione di tutte le altre. In pratica non possiamo spiegare perché una scelta venga rifiutata.

Il modello *MNL* presenta come vantaggio principale la semplicità di applicazione. Allo stesso tempo però si basa su ipotesi restrittive piuttosto forti. Si possono rilevare almeno tre punti deboli che in molti casi lo rendono poco appropriato alla realtà sperimentale:

- i rapporti di sostituzione tra le alternative sono proporzionali;
- solo la variazione delle preferenze sistematiche risulta rappresentata, mentre la variazione causale rimane latente;
- la correlazione tra scelte ripetute della componente stocastica è inosservabile.

Data l'assunzione, quindi, di non poter cogliere tutta la variabilità del dato perché esiste eterogeneità nei gusti di chi compie la scelta, che è soggettiva, sono stati sviluppati modelli che, al momento della stima, considerano tale eterogeneità nelle scelte.

Nell'analisi del caso studio sono stati presi in considerazione dei modelli più flessibili che permettono di superare meglio le restrizioni IIA e ID. Tali modelli sono: il *Latent class model*

(modello a classi latenti- LCA), e il *Random Parameter Logit model* o *Mixed Logit* (modello a parametri randomizzati o misti). Il modello a classi latenti parte dal presupposto che la variazione sistematica delle scelte degli individui sia associata ad una componente di eterogeneità inosservata detta anche latente (Ciabattini & Rocchi, 2010). I modelli a classi latenti cercano di individuare tale variabilità latente, attraverso una modellizzazione di tipo discreto. In pratica, il campione viene considerato suddivisibile in più segmenti, all'interno dei quali si assume che ci siano un determinato numero di individui con preferenze relativamente omogenee. In questo modo l'eterogeneità viene catturata dal gruppo o segmento.

Premesso ciò si può definire la probabilità marginale di scelta $Pr(J)$, che sarà condizionata dall'appartenenza alla classe k , e dalla frequenza di tale classe $Pr(k)$ nella popolazione :

$$Pr(J) = \sum_{k=1}^K Pr(j|k) * Pr(k) \quad (12)$$

Formalizzando maggiormente, nominando con K il numero di classi presenti, la probabilità che l'individuo n scelga l'alternativa j può essere scritta come:

$$Pr_n(J) = \sum_{k=1}^K \frac{\exp(X_j \beta_k)}{\sum_{i \in K_n} \exp(X_i \beta_k)} \omega_k \quad (13)$$

Dove ω_k è la frequenza relativa non nota di individui appartenenti alla classe k -esima. La probabilità di ogni classe deriva da una media ponderata, su tutte le classi, della probabilità del modello *MNL*. La ponderazione deriva dalle frequenze delle classi che fungono da pesi.

Il secondo modello complesso utilizzato in questa analisi è il *Random Parameter Logit* (RPL). Tale modello permette ai parametri di variare fra individui invece di rimanere fissi in modo tale da non essere soggetto alle restrizioni dell'assunzione IIA (Hensher et al., 2005). In questo modo si utilizzano due livelli di eterogeneità: uno associato alla variabilità dei parametri e l'altro alle differenze fra individui. L'aspetto computazionale di tali modelli è piuttosto complesso, per questo pur essendo noti da tempo, il loro uso è stato possibile solo dopo la realizzazione di software in grado di effettuare simulazioni di probabilità in modo semplice.

Dal punto di vista econometrico l'importanza dei modelli RPL risiede nelle assunzioni riguardo alla componente di errore. I modelli di tipo misto assumono che la componente non osservabile possa essere scomposta in una parte che contiene tutte le correlazioni, distribuendosi in vario modo, ed una parte che invece si distribuisce secondo una distribuzione valore estremo IID. Tali modelli rappresentano chiaramente una generalizzazione molto ampia, sono più flessibili e permettono di superare tutte le limitazioni del modello *MNL* cioè permettono la variazione delle preferenze tra i soggetti, la sostituibilità tra le alternative e la correlazione nel tempo dei fattori stocastici (Thiene et al., 2006). Come chiarisce bene Train (2003) la specificazione o meno della variabilità e della correlazione dipende da cosa il ricercatore voglia studiare. Se si pensa in termini di parametri *random*, si dovrebbe permettere ad ogni parametro di variare ed essere correlato (Train, 2003). Se

non sussiste più la IID decade anche la restrizione IIA. La probabilità di scelta di un'alternativa rispetto ad un'altra dipende anche dagli attributi di tutte le altre.

Oltre ai numerosi vantaggi di adattabilità, anche questi modelli presentano qualche forma di svantaggio, più che altro dovuta alle assunzioni riguardo alla distribuzione dei parametri, alla presenza di un processo di simulazione e relativi errori e alla complessità di calcolo. Vista l'evoluzione continua di tali modelli si può supporre che tali problematiche verranno superate. L'unico vero svantaggio che resta è la mancanza di una piena capacità di spiegare l'origine dell'eterogeneità osservata (Boxall and Adamowicz, 2002). A tal proposito, però, si vuole ricordare che le preferenze non sono l'unica forma di eterogeneità non osservata. Louviere (2006) fa notare come a volte la questione della diversità dei gusti diventi una sorta di ossessione per i ricercatori. Il fine ultimo dell'analisi del modello di scelte ripetute è ottenere stime non distorte dei parametri di interesse, che rappresentano le utilità marginali degli attributi.

$$U_{jtq} = \sum_{k=1}^K \beta_{qk} x_{jtqk} + \varepsilon_{jtq} = \beta'_q x_{jtq} + \varepsilon_{jtq} \quad (13)$$

L'equazione 13 mostra il modello di utilità utilizzato nei modelli Mixed Logit. x_{jtqk} non è altro che il vettore completo delle variabili esplicative osservate dall'analista. In esso sono inclusi tutti gli attributi delle alternative ma anche le caratteristiche individuali e i descrittori del contesto decisionale. β_q e ε_{jtq} non sono invece osservabili e pertanto vengono trattate in modo stocastico. A differenza che negli altri modelli sopra descritti, β_q varia da individuo ad individuo. Questo permette a tali modelli di essere molto più flessibili nell'applicazione anche se più complessi, come nel caso della stima delle disponibilità a pagare.

3.3.3. La stima delle disponibilità a pagare

I modelli descritti al paragrafo 3.3.2. producono come risultato la stima dei coefficienti beta per ognuno degli attributi che descrivono i beni. I coefficienti beta stimati dal modello logit multinomiale possono essere utilizzati per stimare come gli intervistati valutino relativamente i diversi attributi, cioè per calcolare i *trade off* fra attributi. Quando uno dei due attributi è un fattore monetario, il trade off esprime la misura del valore marginale dell'attributo stesso, cioè:

$$\frac{B_{\text{attributo non di mercato}}}{B_{\text{attributo monetario}}} = \text{Disponibilità marginale a Pagare per l'attributo} \quad (14)$$

Il metodo riportato dalla formula (14) è noto in letteratura come metodo Delta (Hensher et al., 2005). I *trade off* sono esprimibili anche fra attributi non monetari, ottenendo una misura del saggio marginale di sostituzione. Tali informazioni possono essere utili per valutare gli effetti di benessere di interventi che varino le componenti di offerta (aumentando alcune, diminuendo altre; o aumentandole in modo non uniforme).

Per attributi descritti in termini qualitativi, il significato del rapporto fra i beta coefficienti risulta differente. Dividendo la differenza fra i coefficienti di due livelli diversi per il coefficiente “monetario”, si stima la DAP -non marginale- per una variazione fra i due suddetti livelli.

Oltre alla stima dei prezzi impliciti, è possibile effettuare stime del surplus economico per variazioni riguardanti più di un attributo. In altre parole, stime che misurino quanto siano valutate, in termini assoluti, le diverse opzioni di “offerta” presentate.

La validità del modello viene analizzata mediante diversi strumenti:

- Valutando la significatività dei coefficienti stimati;
- Analizzando la capacità esplicativa del modello usando le statistiche di log verosimiglianza, R^2 corretti (valori del McFadden R^2 compresi fra 0,2 e 0,4 sono da considerarsi molto buoni);
- Valutando il valore massimizzato della funzione di massima verosimiglianza;
- Attraverso la Contingency Table;
- Tramite *test t* su parametri, in particolare si utilizza test di Wald, una particolarità del *test t*.

3. Il caso studio

3.1 Il questionario di valutazione

Il primo *step* per la stima del valore dei servizi ecosistemici parte con la definizione del questionario per la rilevazione dei dati, costruito considerando le opportune specifiche dettate dalle scienze sociali (Zammuner, 2003). Il questionario sviluppato ha cercato di coprire tutti i principali servizi ecosistemici coperti dai macrohabitat oggetto di valutazione. A tal proposito va sottolineato come la versione somministrata nella fase finale di rilevazione abbia dovuto tenere in considerazione dei risultati emersi dalla prima indagine pilota avvenuta nell'estate 2015. Durante la somministrazione pilota è emerso chiaramente la difficoltà dei rispondenti, a prescindere dall'età o dal grado di istruzione di cogliere alcuni servizi e, soprattutto, a farlo in relazione ai macrohabitat. Per superare tale difficoltà si è cercato di modificare di conseguenza il questionario. Alla fine è risultato che il modo migliore per effettuare la rilevazione era non dividere per macrohabitat i servizi ma somministrare un questionario unico, in cui fossero coperti tutti i servizi forniti. Questo ha comportato un questionario con una parte centrale piuttosto. La modalità di somministrazione guidata, ad ogni modo, portata avanti da rilevatori esperti e formati, ci consente di affermare che il campione a cui il questionario è stato sottoposto sia stato in grado di comprendere pienamente il significato dell'indagine. Per aiutare il rispondente, si è anche curato l'aspetto grafico del questionario e si sono realizzate delle schede esemplificative dei diversi servizi ecosistemici e del loro significato concreto. La somministrazione pilota dei questionari finali ha rilevato che il nuovo formato permetteva una buona comprensione dei soggetti coinvolti. Nella Tabella 5 sono riportati gli attributi scelti per l'esperimento e il loro livello. La scelta degli attributi è stata effettuata sulla base dei servizi ecosistemici forniti dai macro habitat umbri e dei risultati della somministrazione del questionario pilota.

Il questionario è stato realizzato secondo la tradizionale tripartizione utilizzata nella costruzione di esperimenti di scelta (Mazzanti e Montini, 2001). La prima parte cerca di introdurre il tema dei servizi ecosistemici. Si è anche cercato di capire quale sia la conoscenza circa essi e la rete Natura 2000 regionale. Una serie di domande relative all'importanza dei servizi ecosistemici è stata inserita, utilizzando le scale Likert per la risposta (Likert, 1932). Di seguito viene spiegato lo scopo della valutazione e vengono proposti i tre scenari di scelta.

Tabella 5: Attributi e livelli del choice set.

ATTRIBUTI	LIVELLI		
Doni della natura (legna, frutta, caccia, pesca, ecc...)	Nessun aumento delle quantità prelevabili	Lieve incremento delle quantità prelevabili (+10%)	Netto incremento delle quantità prelevabili (+20%)
Regolamentazione dell'aria	Mantenimento del livello della manutenzione forestale	Lieve aumento degli interventi di manutenzione forestale (+20%)	Netto aumento degli interventi di manutenzione forestale (+20%)
Regolamentazione delle acque	Mantenimento degli attuali interventi di tipo agronomico sul terreno per la gestione delle acque	Lieve aumento degli attuali interventi di tipo agronomico sul terreno per la gestione delle acque (+10%)	Netto aumento degli attuali interventi di tipo agronomico sul terreno per la gestione delle acque (+20%)
Protezione dal dissesto idro-geologico	Mantenimento del livello di interventi anti-dissesto idrogeologico	Lieve aumento nel numero degli interventi anti- dissesto idrogeologico (+10%)	Netto aumento nel numero degli interventi anti- dissesto idrogeologico (+20%)
Mantenimento biodiversità	Mantenimento del numero di interventi a tutela della biodiversità in campo agrario e forestale	Lieve aumento del numero di interventi a tutela della biodiversità in campo agrario e forestale (+10%)	Netto aumento del numero di interventi a tutela della biodiversità in campo agrario e forestale (+20%)
Bellezza del paesaggio	Mantenimento degli attuali livelli di intervento paesaggistico	Lieve aumento nel numero di interventi paesaggistico (+10%)	Netto aumento nel numero di interventi paesaggistico (+20%)
Possibilità per usi ricreativi	Diminuzione del livello di fruizione (-10%)	Mantenimento del livello di fruizione	Aumento del livello di fruizione (+10%)
Livello di tassazione annuale	50 €	120 €	200 €

La combinazione dei diversi livelli è stata realizzata attraverso un disegno sperimentale D efficiente, utilizzando il software STATA IC 14. La scelta di questo disegno piuttosto che il classico ortogonale è stata dettata dalla necessità di avere combinazioni credibili tra i livelli. La credibilità delle combinazioni, con assenza di combinazioni chiaramente dominate, è molto importante per la comprensione del questionario e una corretta compilazione. Questo significa andare a inserire delle restrizioni nello spazio sperimentale, che non sarebbero state gestibili utilizzando un disegno ortogonale. In tutto sono state creati tre blocchi diversi di questionario. Ogni blocco ha una selezione randomizzata di livelli ed attributi diversi.

La terza ed ultima parte del questionario poneva domande di tipo socio- demografico, relativamente a età, genere, struttura familiare, istruzione e reddito. Chiudono il questionario poche domande circa le prospettive future. Tali domande sono state inserite per valutare se e

come la congiuntura economica attuale possa influire sui valori di disponibilità a pagare. Un esempio di questionario sottoposto è presente all'Allegato I.

3.2 La somministrazione: campione e caratteristiche

La somministrazione è stata realizzata utilizzando la tecnica del campionamento a due stadi (Corbetta, 2003). Con tale tecnica si procede alla selezione delle "unità di primo stadio", all'interno delle quali vengono successivamente selezionate alcune unità di uno stadio successivo. Le fasi di tale tipo di campionamento (Corbetta, 2003) sono:

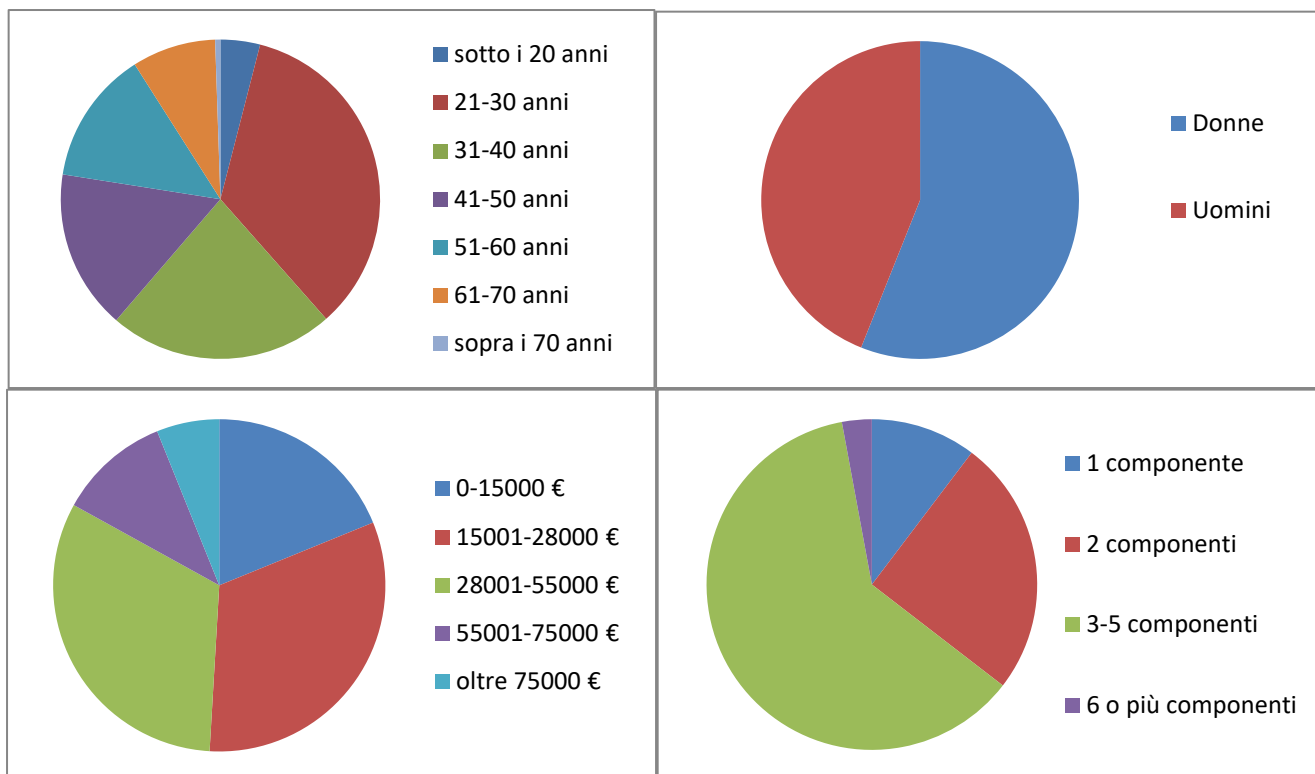
1. Individuazione delle unità di primo stadio, dette unità primarie, che costituiscono dei raggruppamenti delle unità di secondo stadio, dette unità secondarie. Nel presente lavoro le unità di primo stadio sono stati i comuni della Regione Umbria.
 2. Formazione della lista delle unità di primo stadio, costituita da tutti e 92 i comuni umbri.
 3. Selezione casuale di alcune unità di primo stadio attraverso il campionamento a grappoli.
 4. Selezione casuale di alcune unità di secondo stadio da ciascuna unità di primo stadio estratta.
- Le unità di secondo stadio sono costituite da cittadini e/o turisti selezionati con la tecnica del campione sistematico (Corbetta, 2003).

Il campione a due stadi risulta per tanto costituito da tutte le unità secondarie prescelte. La tecnica del campione sistematico, la stessa utilizzata per gli exit poll, consiste nello scegliere un passo per fermare i rispondenti in un luogo pubblico. Il passo è dato dal numero di persone ogni cui si propone il questionario (per esempio: ogni 5, ogni 6, ecc.). I questionari sono stati somministrati in luoghi pubblici o nel corso di manifestazioni pubbliche. La Tabella 6 riporta la distribuzione dei rispondenti nei vari comuni inclusi nel campione. La Figura 1, invece, riporta i principali caratteri demografici e sociali del campione coinvolto nello studio.

Tabella 6: distribuzione del campione per residenza

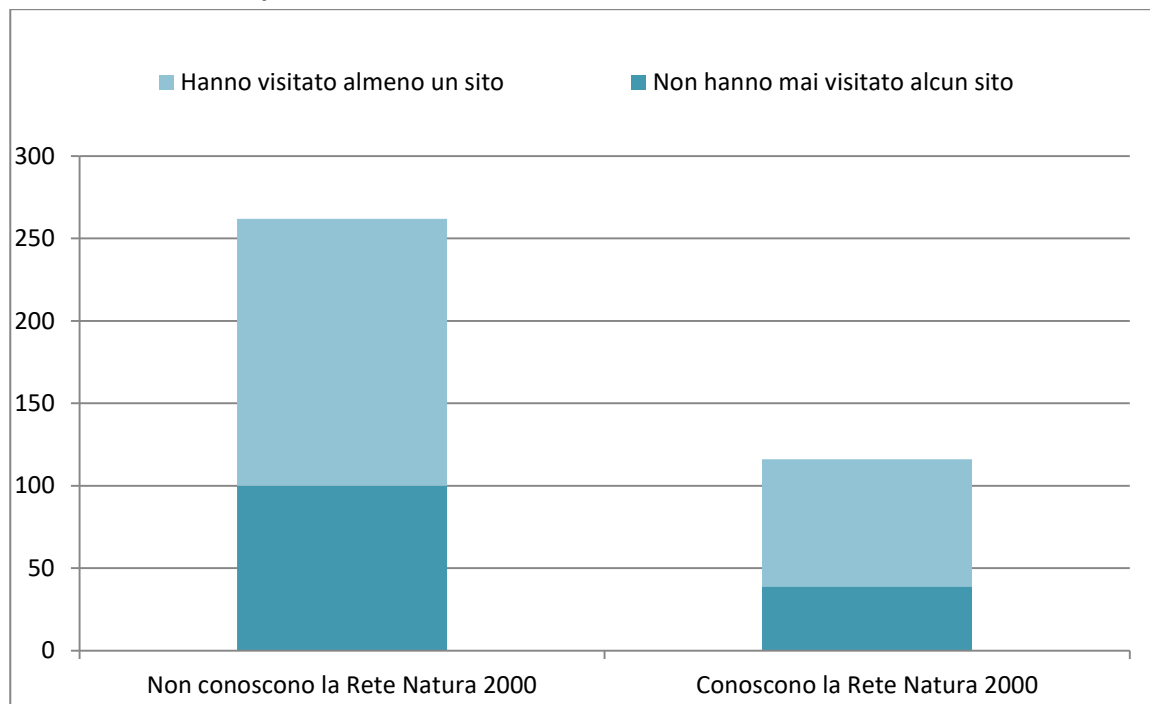
Residenza	n.	Residenza	n.	Residenza	n.
PERUGIA	972	CASTEL VISCARDO	18	NOCERA	9
TERNI	324	CASTIGLIONE DEL LAGO	18	ORVIETO	54
ALTRO	414	CITTA' DI CASTELLO	171	OTRICOLI	18
ALLERONA	9	COLLAZZONE	9	PIETRALUNGA	18
AMELIA	45	CORCIANO	36	PORAO	27
ASSISI	26	COSTACCIARO	27	SAN GIUSTINO	18
AVIGLIANO	9	DERUTA	46	SCHEGGINO	9
BASCHI	9	FABRO	9	SPELLO	9
BASTIA	18	FOLIGNO	162	SPOLETO	189
BETTONA	18	GUALDO CATTANEO	18	STRONCONE	45
CAMPELLO	9	GUBBIO	36	TODI	45
CANNARA	9	MONTE LEONE ORVIETO	9	TORGIANO	9
CASCIA	9	MONTONE	9	TREVI	36
CASTEL RITALDI	9	NARNI	396	UMBERTIDE	72

Figura 1: Principali caratteristiche socio-demografiche del campione; da sinistra a destra in senso orario: Fasce di età; Genere; n. di componenti del nucleo familiare; Classi di reddito.



Interessanti i risultati circa la conoscenza della Rete Natura 2000. Un'indagine di Flash EuroBarometer realizzata nel 2010 mise in evidenza che ben il 78% degli Europei non aveva mai sentito parlare della Rete Natura 2000. Tale valore scende nel 2013 ma non significativamente: sono ancora il 73% a non conoscerla. I dati del nostro campione sono ben diversi: è solo il 27% ca. a non aver mai sentito parlare della Rete Natura 2000 e di fronte alla lista completa dei siti presenti in Umbria dichiara di non averli mai neppure visitati. Un addizionale 42% ca., invece, dopo aver dichiarato che non conosce la Rete dichiara però di conoscere ed aver visitato almeno uno dei siti presenti in Umbria. Il 31% del campione conosce la rete avendola visitata (21% ca.) o no (10% ca.).

Figura 2: Conoscenze e visite presso la Rete Natura 2000



Sempre nella parte iniziale sono state inserite alcune domande circa l'apprezzamento per i servizi ecosistemici in generale. Praticamente tutti i rispondenti (98%) dichiarano che i servizi ecosistemici forniti dalla Rete Natura 2000 sono abbastanza importanti (39%) o molto importanti (59%). La Figura n. 3 mostra quale sia l'importanza relativa delle categorie di servizi ecosistemici di Fornitura, Regolamentazione e Culturali. Il 67% del campione ritiene che la categoria più importante sia quella della Regolamentazione dei flussi e cicli naturali, seguita dai servizi culturali e ricreativi e solo in coda dalla Fornitura di nutrienti e materiali.

Figura 3: Importanza relativa delle macro categorie di servizi ecosistemi.

Fornitura di nutrienti e materiali	Regolamentazione dei flussi e cicli naturali	Fornitura di servizi culturali e ricreativi	I m p o r t a n z a
12%	67%	21%	
31%	27%	42%	
57%	6%	37%	

Le Figure dalla 4 alla 10 mostrano invece le risposte del campione su domande inerenti aspetti relativi alle aree Natura 2000, alla loro gestione e alla loro importanza per l'uomo. Nelle risposte date si nota una certa contraddizione. Quasi la totalità dei rispondenti crede che le aree Natura 2000 sono importanti e vanno tutelate (Figura 4), anche a prescindere dall'utilità per l'uomo (Figura 6), mantenendole per le generazioni future (Figura 7). Allo stesso tempo, però, ben il 70%

circa dichiara di essere parzialmente o completamente d'accordo con l'affermazione che le aree Natura 2000 dovrebbero essere gestite per rispondere il più possibile ai bisogni degli uomini (Figura 5). Il ruolo centrale dell'uomo sul livello della qualità ambientale dei siti viene riconosciuto in modo completo (70% ca) o parziale (20% ca) dalla maggior parte dei rispondenti. Da notare, infine, come per la maggior parte dei rispondenti, i siti della Rete Natura 2000 siano più un luogo dove riconnettersi con la natura che in cui svagarsi. La differenza si nota valutando la classe di maggior accordo.

Figura 4: Le aree Natura 2000 sono importanti e devono essere tutelate

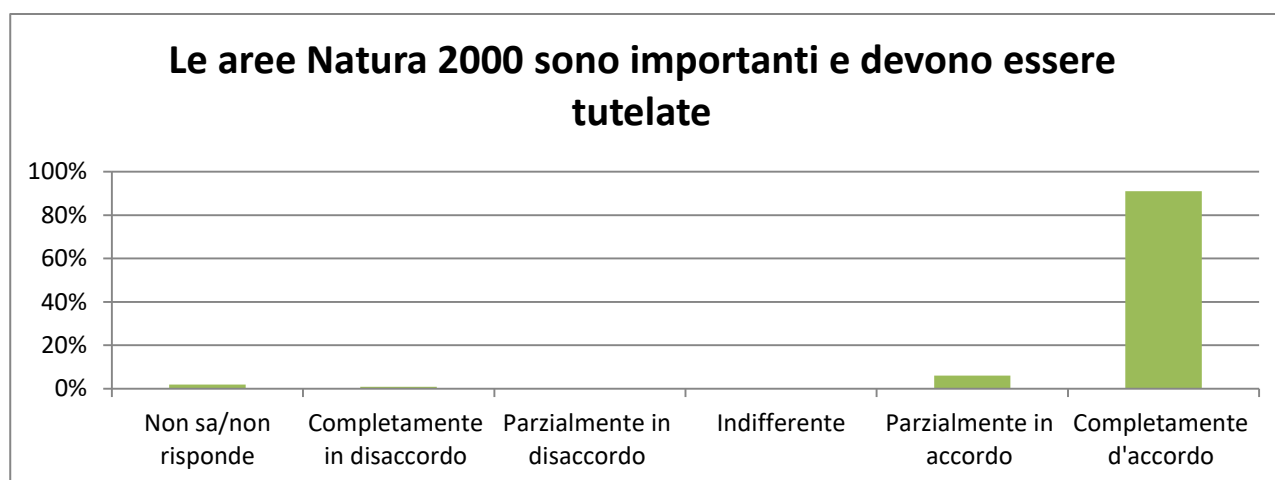


Figura 5: Le aree Natura 2000 devono essere gestite in modo da rispondere il più possibile ai bisogni dell'uomo.

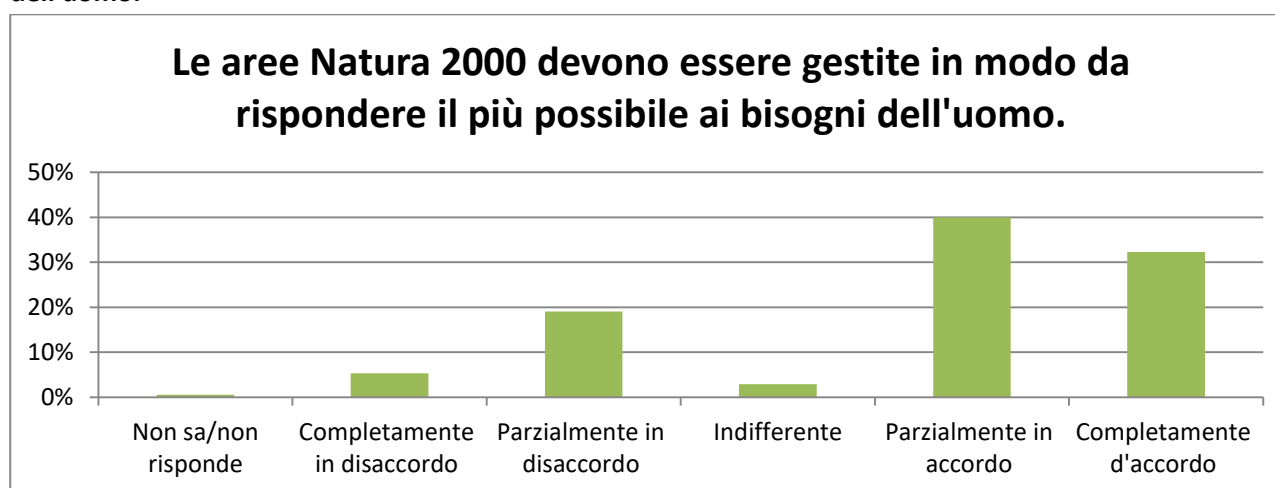


Figura 6: Le aree Natura 2000 dovrebbero essere tutelate a prescindere dalla loro utilità materiale per l'uomo.

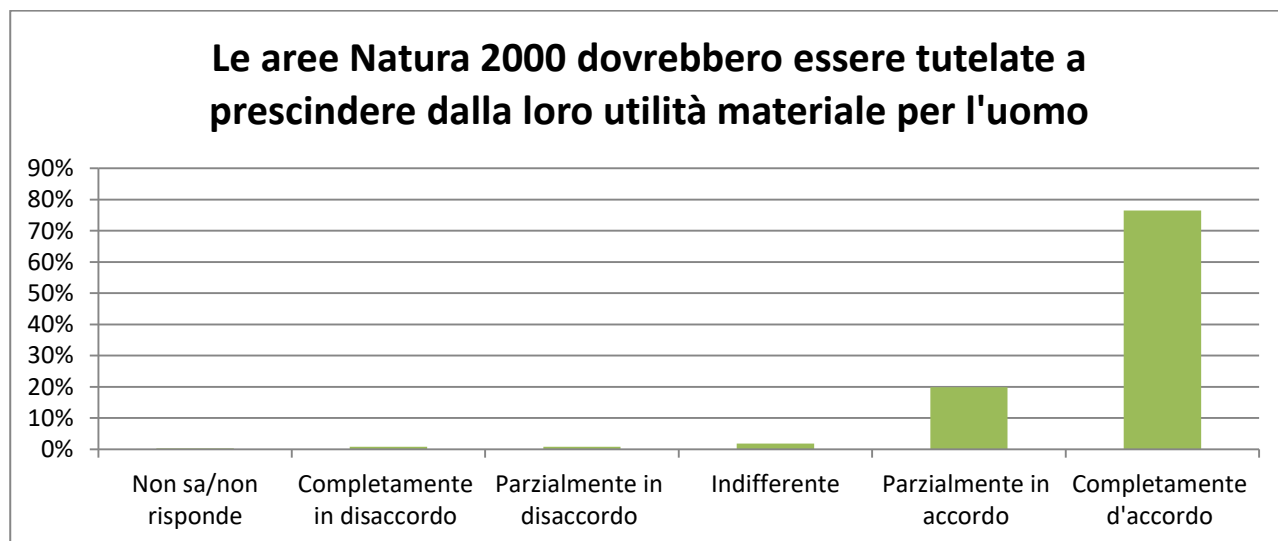


Figura 7: E' importante mantenere in buono stato i siti Natura 2000 per le future generazioni

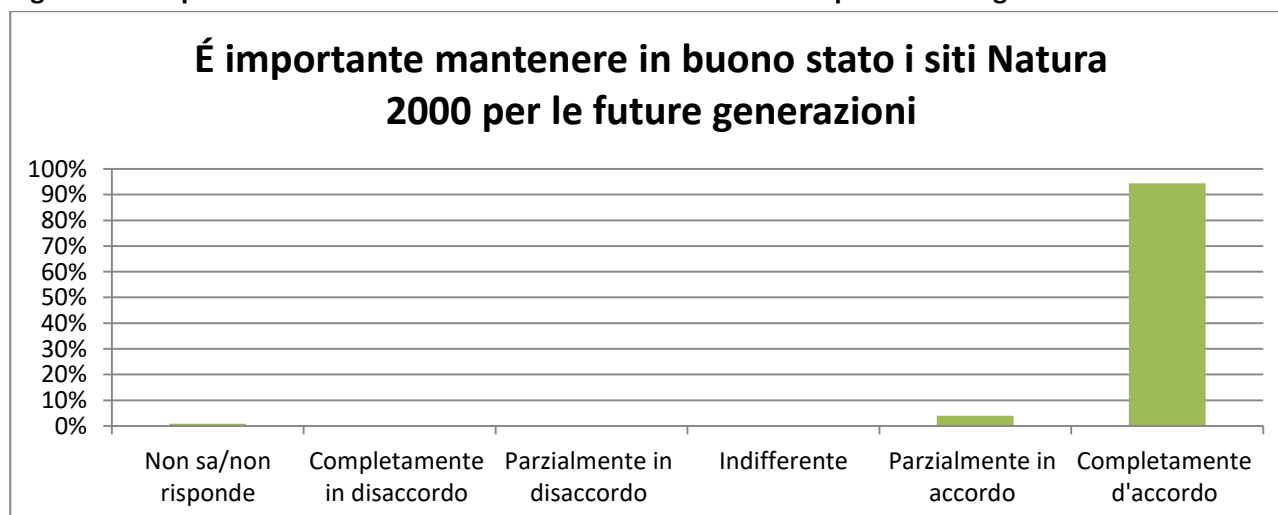


Figura 8: La qualità dell'ambiente naturale nei siti Natura 2000 dipende dall'uomo

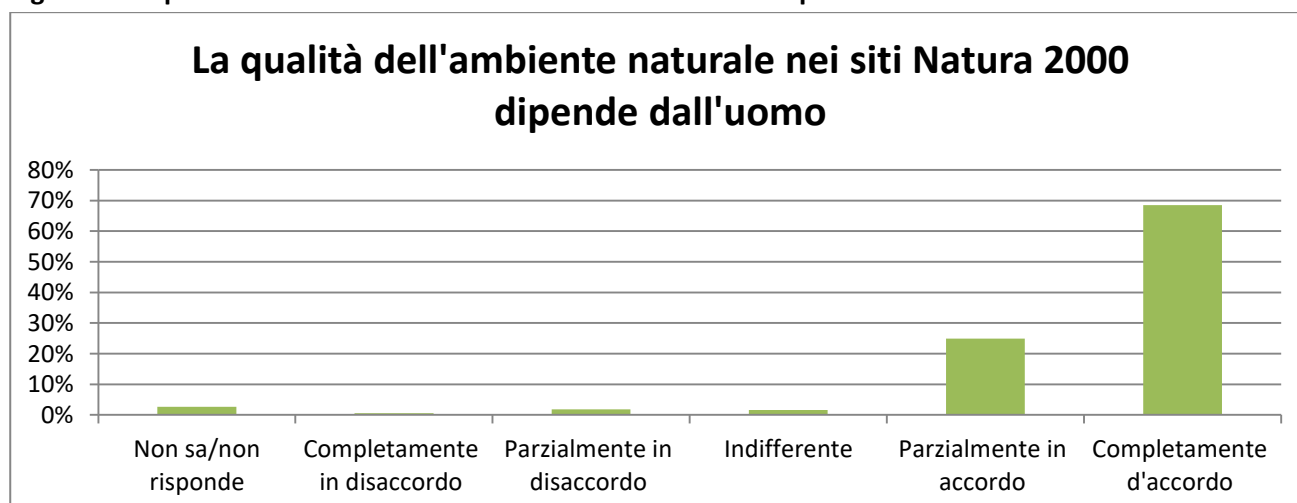


Figura 9: I siti Natura 2000 sono un'opportunità per ricollegarsi al mondo naturale

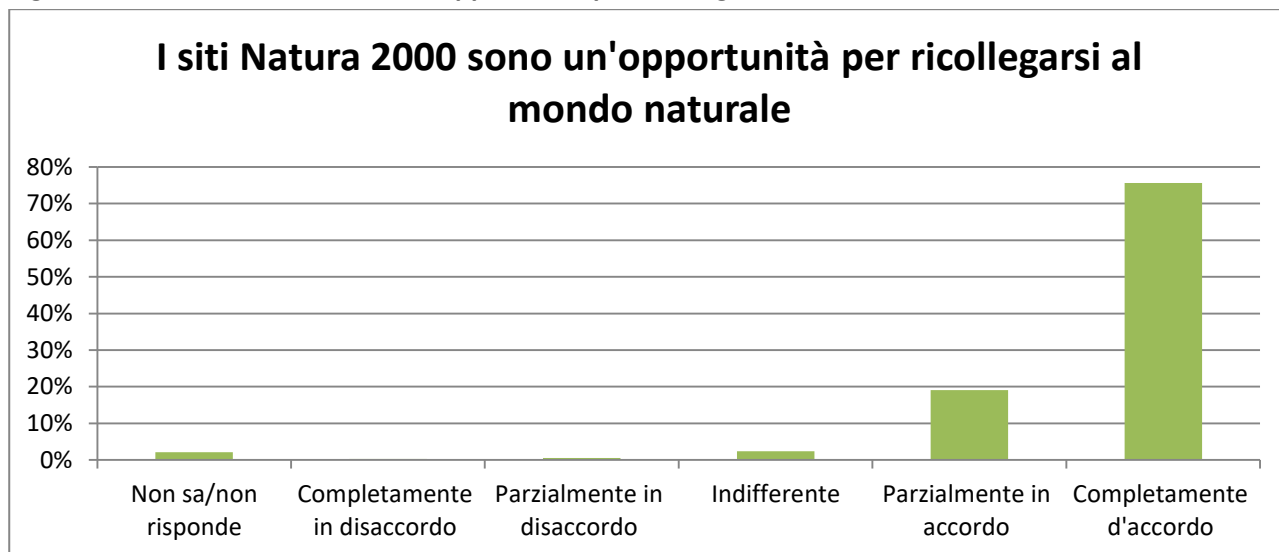
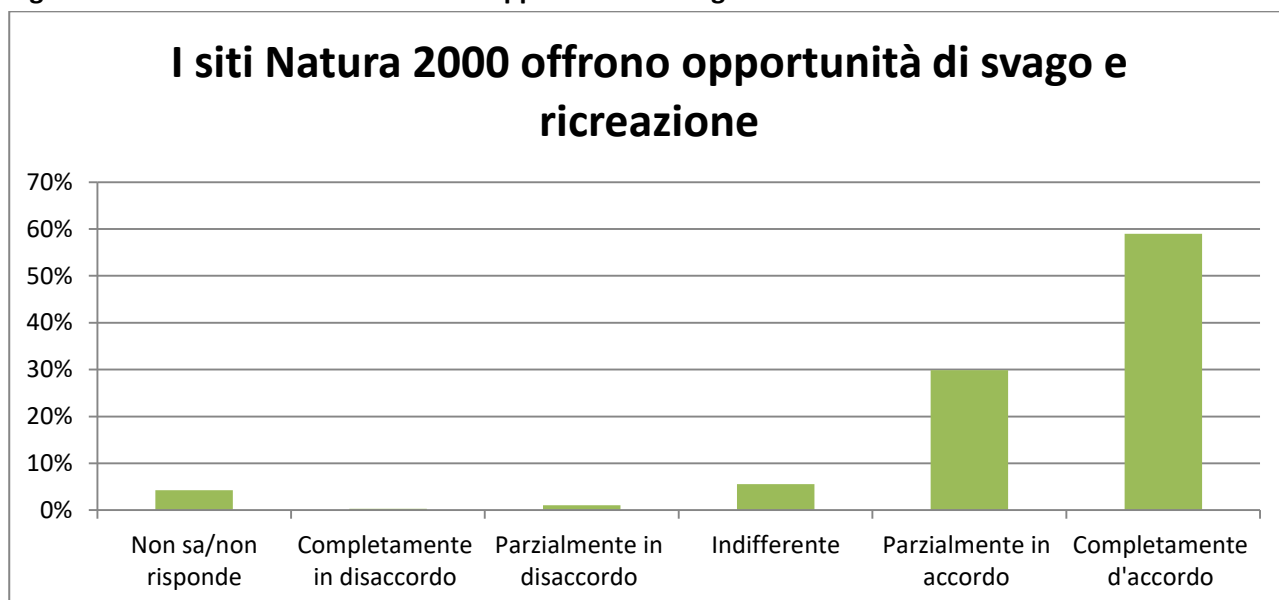


Figura 10: I siti Natura 2000 offrono un'opportunità di svago e ricreazione



3.3 Le stime monetarie

In questo paragrafo si riportano le stime dei servizi ecosistemici realizzate grazie ai questionari e al metodo dei Choice Experiments (CE) e la successiva aggregazione per macro ecosistema. Per le stime sono stati valutati diversi modelli, in modo da costruire l'informazione step by step, per comprendere meglio i risultati. Nella Tabella 7 sono riportati i codici utilizzati nel software per nominare gli attributi presentati nella Tabella 5.

Tabella 7: Codici identificativi degli attributi così come utilizzati nelle elaborazioni.

ATTRIBUTI	LIVELLI
GIFTNAT1	Lieve incremento delle quantità prelevabili (+10%)
GIFTNAT2	Netto incremento delle quantità prelevabili (+20%)
CLIMATE1	Lieve aumento degli interventi di manutenzione forestale (+20%)
CLIMATE2	Netto aumento degli interventi di manutenzione forestale (+20%)
WATER1	Lieve aumento degli attuali interventi di tipo agronomico sul terreno per la gestione delle acque (+10%)
WATER2	Netto aumento degli attuali interventi di tipo agronomico sul terreno per la gestione delle acque (+20%)
INSTAB1	Lieve aumento nel numero degli interventi anti- dissesto idrogeologico (+10%)
INSTAB2	Netto aumento nel numero degli interventi anti- dissesto idrogeologico (+20%)
BIODIV1	Lieve aumento del numero di interventi a tutela della biodiversità in campo agrario e forestale (+10%)
BIODIV2	Netto aumento del numero di interventi a tutela della biodiversità in campo agrario e forestale (+20%)
LANDSC1	Lieve aumento nel numero di interventi paesaggistici (+10%)
LANDSC2	Netto aumento nel numero di interventi paesaggistici (+20%)
RECRN	Riduzione del livello di fruizione (-10%)
RECRP	Aumento del livello di fruizione (+10%)
TAX	Attributo economico (continuo)

Il primo modello stimato è il modello base, in cui tutta la variabilità viene catturata dalla sola variabile monetaria (Figura 11). Il modello presenta dei valori di fit piuttosto bassi, in particolare per quanto riguarda $Rsqd$. Tale risultato è però totalmente atteso, essendo il modello particolarmente basico ed avendo una sola variabile esplicativa. Possiamo dedurre che l'attributo economico abbia quindi importanza nella scelta dell'alternativa preferita ma che questa sia guidata anche da altro. Il valore di significatività della variabile TAX è però buono, accettabile con un errore abbondantemente inferiore all'1%. Anche il segno dell'attributo è quello atteso, cioè negativo. Più alta è la richiesta monetaria di un'alternativa, minore è la sua probabilità di scelta.

Figura 11: Risultati del modello multinomiale con la sola variabile economica.

```
-----
Discrete choice (multinomial logit) model
Dependent variable      Choice
Log likelihood function  -1233.54726
Estimation based on N =  1134, K =  1
Inf.Cr.AIC =  2469.1 AIC/N =  2.177
Model estimated: Dec 20, 2016, 11:01:10
R2=1-LogL/LogL* Log-L fncn R-sqrd R2Adj
Constants only -1240.9333 .0060 .0055
Response data are given as ind. choices
Number of obs.= 1134, skipped  0 obs
-----
```

	Coefficient	Standard Error	z	Prob. z >Z*	95% Confidence Interval	
CHOICE						
TAX	-.00283***	.00057	-4.95	.0000	-.00396	-.00171

Note: ***, **, * ==> Significance at 1%, 5%, 10% level.

Tranne l'attributo TAX tutti gli altri hanno una natura discreta, invece che continua. Seppure i valori percentuali possano essere considerati continui, i cambiamenti nel questionario sono stati proposti come miglioramenti lievi o sostanziali dell'attuale livello di fornitura del servizio ecosistemico. Pertanto nell'analisi sono stati considerati come variabili discrete come riportato nella Tabella 4. Nella Figura 12 sono riportati i risultati del modello MNL, considerato il modello base, da usare come riferimento anche rispetto alle successive analisi basate sui modelli a classi latenti. Il modello base mostra dei valori di fit totali non molto soddisfacenti: in particolare il valore di Rsqrd è basso (0,0335) anche considerando che il modello stimato non è lineare. Il numero di interazioni necessarie a raggiungere l'ottimizzazione (5), i valori della funzione di verosimiglianza (-1233,54726) e dell'Aikake Information Criterion corretto (2, 177) sono invece sufficientemente buoni. Passando agli attributi del modello possiamo per prima cosa notare che entrambi i livelli degli attributi relativi agli interventi anti-dissesto idrogeologico, alla gestione agronomica delle acque e al paesaggio risultano non significativi. Tutti gli altri attributi sono significativi per almeno uno dei livelli e, a parte l'attributo legato al servizio di fornitura di beni, anche con il segno previsto. Il segno negativo mostrato da GIFTNAT2 (il primo livello non è significativo) potrebbe essere messo in relazione con i risultati sull'importanza relativa delle tre categorie di servizi ecosistemici (fornitura, regolamentazione, culturali), così come con la non significatività dei servizi culturali. Più difficile da comprendere il risultato relativo alla protezione contro il dissesto idrogeologico, soprattutto considerando l'importanza di tale problematica in una regione come l'Umbria. Per le due variabili WATER1 e WATER2 è possibile supporre che il risultato non significativo sia legato ad una difficoltà di comprensione dell'attributo, non rilevata nella fase di pretest. Tale fenomeno prende il nome di *amenity specification bias* (Mitchell and Carson, 1989) ed è tipico di alcuni attributi legati al paesaggio, o al valore estetico dei beni naturali. La difficoltà di astrazione necessaria per la comprensione di alcuni attributi è stata messa in luce da diversi autori (Arnbeger and Eder, 2012; Arriazza et al., 2008; Baskaran et al, 2009; Campbell, 2007; Colombo et al., 2005; 2009; Howley et al., 2012). Risultano positivamente correlati alla scelta dell'alternativa e significativi entrambi i livelli dell'attributo legato alla biodiversità, il livello

positivo circa l'uso ricreativo dei siti e il secondo livello della manutenzione forestale, considerato importante in termini di cambiamento climatico.

Figura 12: Risultati del modello MultiNominal Logit (MNL)

```

Discrete choice (multinomial logit) model
Dependent variable      Choice
Log likelihood function  -1191.38379
Estimation based on N = 1134, K = 15
Inf.Cr.AIC = 2412.8 AIC/N = 2.128
Model estimated: Dec 20, 2016, 11:02:54
R2=1-LogL/LogL* Log-L fncn R-sqrd R2Adj
Constants only -1240.9333 .0399 .0335
Response data are given as ind. choices
Number of obs.= 1134, skipped 0 obs

```

CHOICE	Coefficient	Standard Error	z	Prob. z >Z*	95% Confidence Interval	
GIFTNAT1	-.01415	.00912	-1.55	.1206	-.03202	.00371
GIFTNAT2	-.02799***	.00483	-5.79	.0000	-.03746	-.01852
CLIMATE1	.01426	.01033	1.38	.1677	-.00600	.03451
CLIMATE2	.00982*	.00566	1.73	.0830	-.00128	.02091
WATER1	-.00409	.01035	-.40	.6924	-.02437	.01618
WATER2	.00319	.00489	.65	.5151	-.00641	.01278
INSTAB1	.00967	.00941	1.03	.3038	-.00877	.02811
INSTAB2	.00676	.00518	1.31	.1918	-.00339	.01691
BIODIV1	.03137***	.00947	3.31	.0009	.01280	.04994
BIODIV2	.02059***	.00498	4.14	.0000	.01083	.03035
LANDSC1	-.00283	.00893	-.32	.7517	-.02033	.01468
LANDSC2	.00062	.00549	.11	.9096	-.01014	.01139
RECRN	-.00610	.00965	-.63	.5272	-.02501	.01281
RECRP	.01938**	.00962	2.01	.0441	.00051	.03824
TAX	-.00294***	.00073	-4.01	.0001	-.00438	-.00150

Note: ***, **, * ==> Significance at 1%, 5%, 10% level.

Relativamente alle disponibilità a pagare, riportate dalla Tabella 8, queste sono state calcolate utilizzando il metodo delta. Nella tabella sono stati riportati i soli valori significativi e con il segno corretto e cioè quelli relativi alla biodiversità, con un valore pari a 10,66 € per famiglia per interventi lievi a favore della biodiversità e un addizionale 7,00 € per interventi più netti. Il valore di disponibilità a pagare relativo ai doni della natura, con segno negativo, non si può considerare equivalente ad una disponibilità ad accettare perché non coerente con il contesto di valutazione in cui ci si è mossi finora. Gli scarsi risultati in termini monetari del modello base non stupiscono troppo, essendo il MNL la forma più semplice di applicazione dei CE e non sempre adatta ai contesti di valutazione.

Tabella 8: Disponibilità a pagare relative al MNL (Metodo delta)

Attributo	Wtp (€)
BIODIV1	10.6683***
BIODIV2	7.00140***

Per migliorare i dati ottenuti e andare più in profondità, si è deciso di applicare in prima istanza le classi latenti (LCA), in modo da poter individuare soggetti con gusti diversi nel campione e pertanto con disponibilità a pagare differenziate. Per scegliere il modello di classi latenti migliore non è stato predisposto un solo modello ma 10, andando a valutare per ognuno la capacità di interpretazione dei dati e, soprattutto, la fitness, cioè la correttezza del modello nell'adattarsi al comportamento dei dati. Per semplicità qui riportiamo con la Figura 13 solo il modello scelto, che è un modello a due classi latenti, in cui sono state inserite come covariate l'età del soggetto rispondente e il reddito familiare.

Figura 13: Risultati del modello a classi latenti

```

-----
Latent Class Logit Model
Dependent variable          CHOICE
Log likelihood function      -1170.06503
Restricted log likelihood    -1245.82634
Chi squared [ 33 d.f.]      151.52261
Significance level          .00000
McFadden Pseudo R-squared   .0608121
Estimation based on N =    1134, K = 33
Inf.Cr.AIC = 2406.1 AIC/N = 2.122
Model estimated: Dec 20, 2016, 11:40:40
R2=1-LogL/LogL* Log-L fncn R-sqrd R2Adj
No coefficients -1245.8263 .0608 .0469
Constants only -1240.9333 .0571 .0432
At start values -1191.3887 .0179 .0034
Response data are given as ind. choices
Number of latent classes = 2
Average Class Probabilities
      .794 .206
BHHH estimator used for asymp. variance
Number of obs.= 1134, skipped 0 obs
-----

```

CHOICE	Coefficient	Standard Error	z	Prob. z >Z*	95% Confidence Interval	

Utility parameters in latent class --> 1						
GIFTNA 1	-.03126**	.01309	-2.39	.0169	-.05691	-.00561
GIFTNA 1	-.03597***	.00627	-5.74	.0000	-.04825	-.02368
CLIMAT 1	.02131	.01435	1.49	.1375	-.00681	.04944
CLIMAT 1	.01420*	.00810	1.75	.0796	-.00168	.03008
WATER1 1	-.01478	.01414	-1.05	.2958	-.04250	.01293
WATER2 1	.00513	.00702	.73	.4651	-.00863	.01889
INSTAB 1	-.00933	.01317	-.71	.4788	-.03515	.01649
INSTAB 1	.00787	.00697	1.13	.2585	-.00579	.02154
BIODIV 1	.02761**	.01314	2.10	.0357	.00185	.05337
BIODIV 1	.01036	.00728	1.42	.1547	-.00391	.02463
LANDSC 1	.00412	.01125	.37	.7141	-.01792	.02616
LANDSC 1	-.00716	.00838	-.85	.3928	-.02359	.00926
RECRN 1	-.00240	.01329	-.18	.8568	-.02844	.02364
RECRP 1	.01524	.01342	1.14	.2559	-.01105	.04154
TAX 1	-.00262***	.00091	-2.89	.0039	-.00440	-.00084
Utility parameters in latent class --> 2						
GIFTNA 2	.81404	59102.44	.00	1.0000	*****	*****
GIFTNA 2	.37347	19290.77	.00	1.0000	*****	37809.58436
CLIMAT 2	.00612	44099.50	.00	1.0000	*****	86433.43969
CLIMAT 2	-.20720	9723.586	.00	1.0000	*****	19057.67049
WATER1 2	.79313	106187.4	.00	1.0000	*****	*****
WATER2 2	.20669	30933.34	.00	1.0000	*****	60628.43271
INSTAB 2	.72161	69920.36	.00	1.0000	*****	*****
INSTAB 2	.24747	30450.20	.00	1.0000	*****	59681.53600
BIODIV 2	.55693	40962.97	.00	1.0000	*****	80286.50003
BIODIV 2	.41032	26834.09	.00	1.0000	*****	52594.25469
LANDSC 2	-.29744	66828.16	.00	1.0000	*****	*****
LANDSC 2	.20549	16539.80	.00	1.0000	*****	32417.62135
RECRN 2	.31515	19800.52	.00	1.0000	*****	38808.61918
RECRP 2	.04195	17826.09	.00	1.0000	*****	34938.54032
TAX 2	.00594	4382.828	.00	1.0000	-8590.17902	8590.19090
This is THETA(01) in class probability model.						
Constant	-6.06737***	2.20434	-2.75	.0059	-10.38779	-1.74694
_AGE 1	.19652***	.06501	3.02	.0025	.06909	.32394
_INC_F 1	.56140**	.27287	2.06	.0397	.02658	1.09623
This is THETA(02) in class probability model.						
Constant	0.0(Fixed Parameter).....				
_AGE 2	0.0(Fixed Parameter).....				
_INC_F 2	0.0(Fixed Parameter).....				

Note: ***, **, * ==> Significance at 1%, 5%, 10% level.

La lettura del modello a classi latenti è più complessa del modello multinomiale. Nella figura si individuano quattro aree. La prima riporta i modelli generali di fit del modello, che mostrano un miglioramento, come atteso, rispetto al MNL. In questa parte sono anche presenti le probabilità di

distribuzione tra le due classi del modello. Questo valore ci dice qual è la divisione percentuale tra le due classi del campione analizzato. In questo caso quasi l'80% appartiene alla Classe 1.

La seconda e terza parte sono tra loro simili e riportano ognuna i risultati dei parametri per le due classi individuate: si noti la presenza dei numeri 1 e 2 al termine di ogni parametro, a sottolineare la presenza dei due valori, uno per la Classe 1 e l'altro per la Classe 2. I risultati mostrano che la prima classe ha concentrato in sé tutti i parametri significativi, mentre nella Classe 2 sono presenti solo parametri non significativi. Rispetto al modello MNL, nella Classe 1 restano significativi il secondo livello dell'attributo legato alla gestione forestale e l'attributo monetario, mentre perdono di significato il miglioramento delle possibilità di ricreazione e l'attributo BIODIV1. Sono invece entrambi significativi e negativi i livelli legati ai doni della natura. Ancora, questo aspetto interviene in modo negativo sulla scelta tra le alternative proposte.

L'ultima parte della Figura 13 riporta, invece, quali variabili socioeconomiche guidino la divisione tra i due gruppi. Nel nostro caso sono state testate diverse covariate: sono risultate significative ed in grado di aumentare la fit e la capacità predittiva del modello solo le determinanti AGE (età) e INC_F (reddito familiare). Al crescere dell'età e del reddito familiare è più probabile che un soggetto ricada nella Classe 1 piuttosto che nella 2.

Una volta stimato il modello si è passati alla stima delle disponibilità a pagare, così come lo si era fatto per il modello MNL. La Tabella 9 riporta di nuovo il risultato del solo attributo relativo alla biodiversità, con un valore molto prossimo a quello della stima con il MNL per BIODIV1 e pari circa alla sua metà per il BIODIV2.

Tabella 9: Disponibilità a pagare relative al LCA (Metodo delta)

Attributo	Wtp (€)
BIODIV1	10.5304*
BIODIV2	3.5170*

I risultati del modello a classi latenti, se pur deludenti sul piano della stima monetaria, ci hanno permesso di ipotizzare l'esistenza di una variabilità nel campione tale da giustificare il procedere anche ad applicare i modelli Random Parameter Logit (RPL), o Logit misti. Tali modelli rappresentano la struttura più generale dei modelli MNL, ammettono una grande variabilità di specificazione e per questo, anche se più complessi, forniscono risultati più interessanti ed utili. L'output del modello, dopo la parte iniziale comune a tutti gli altri già illustrati, presenta una parte dedicata alla stima dei singoli coefficienti. A differenza dei precedenti risultati si è deciso di non riportare nella Figura 14 la parte iniziale, essendo la parte dedicata ai parametri più lunga e complessa. I valori di fit generali del modello RPL stimato sono migliori dei precedenti, arrivando ad uno Pseudo Rsqd pari a 0.5 mentre il valore di AIC/N è pari a 2.126.

Figura 14: Risultati del modello mixed logit

		Standard		Prob.	95% Confidence	
CHOICE	Coefficient	Error	z	z >Z*	Interval	

	Random parameters in utility functions					
CLIMATE1	.59853***	.18976	3.15	.0016	.22661	.97046
CLIMATE2	1.27657***	.14799	8.63	.0000	.98650	1.56663
WATER1	-11.6722***	.51568	-22.63	.0000	-12.6829	-10.6615
WATER2	-1.22522***	.16724	-7.33	.0000	-1.55301	-.89743
RECRN	1.27169***	.17811	7.14	.0000	.92259	1.62078
RECRP	-3.05441***	.20706	-14.75	.0000	-3.46025	-2.64858
	Nonrandom parameters in utility functions					
GIFTNAT1	-.50627**	.21124	-2.40	.0165	-.92030	-.09224
GIFTNAT2	-1.57001***	.11990	-13.09	.0000	-1.80501	-1.33501
INSTAB1	.64083***	.21261	3.01	.0026	.22411	1.05754
INSTAB2	.33052***	.10468	3.16	.0016	.12535	.53568
BIODIV1	1.26006***	.18488	6.82	.0000	.89771	1.62241
BIODIV2	.74567***	.10508	7.10	.0000	.53972	.95162
LANDSC1	-.15389	.16836	-.91	.3607	-.48386	.17608
LANDSC2	-.56796***	.12723	-4.46	.0000	-.81732	-.31860
TAX	-.15950***	.01473	-10.83	.0000	-.18837	-.13064
	Distns. of RPs. Std.Devs or limits of triangular					
NsCLIMAT	.74843***	.09768	7.66	.0000	.55697	.93989
NsCLIMAT	.74843***	.09768	7.66	.0000	.55697	.93989
SsWATER1	2.61699***	.24575	10.65	.0000	2.13533	3.09865
SsWATER2	2.05427***	.11557	17.77	.0000	1.82774	2.28079
NsRECRN	6.64012***	.19068	34.82	.0000	6.26639	7.01385
NsRECRP	16.0815***	.27833	57.78	.0000	15.5360	16.6270
Theta_03	9.47982	18.96417	.50	.6172	-27.68927	46.64892
Theta_04	1.17440	56.53874	.02	.9834	-109.63949	111.98829

Note: ***, **, * ==> Significance at 1%, 5%, 10% level.						

I risultati mostrati nella Figura 14 si dividono in tre gruppi. Il primo gruppo è quello dei coefficienti stimati per i parametri random. Dopo diverse stime si è deciso di lasciare liberi di variare i coefficienti relativi ai servizi ecosistemici legati al clima, alla ricarica delle acque e alla biodiversità, con entrambi i livelli. Per tutti e sei i parametri random, risultati tutti significativi, si è optato per la distribuzione normale, in quanto solitamente scelta naturale in questo contesto, a meno di particolari necessità di porre vincoli ai parametri. L'uso della normale si basa sull'idea che l'eterogeneità individuale si distribuisca appunto in modo normale. Interessante la valutazione dei segni. CLIMATE1 e CLIMATE2 presentano entrambi il segno atteso. Non si può dire lo stesso per WATER1 e WATER2 e per RECRN e RECRP, che presentano segni opposti rispetto a quanto atteso. Ma se nel caso di WATER1 e WATER2 il segno negativo si trasforma nell'impossibilità di utilizzare tali valori per una stima della disponibilità a pagare, per l'incremento e il decremento dell'uso ricreativo è bene approfondire il ragionamento. Sulla base dei risultati delle domande della prima parte (Figure 4-10), è possibile interpretare la presenza di segni opposti rispetto alle aspettative come un preferenza per una maggior tutela piuttosto che per un maggiore uso ricreativo. Il segno negativo legato all'incremento degli usi ricreativi potrebbe essere spiegato con il timore di un deterioramento degli habitat interessati. Allo stesso tempo, il segno positivo dell'attributo legato

alla diminuzione di tale uso potrebbe indicare una preferenza per la tutela degli altri servizi ecosistemici, anche se in maniera non specificata.

Il secondo gruppo di parametri stimati sono quelli non random. I coefficienti dei parametri di GIFTNAT1 e GIFTNAT2, di INSTAB1 e INSTAB2, di BIODIV1 e BIODIV2, LANDSC1 e LANDSC2 nonché di quello monetario (TAX) sono stati posti come fissi, sulla base dei risultati emersi circa la loro variabilità nei primi modelli stimati. Le considerazioni da fare su questi coefficienti sono le seguenti. Un unico parametro LANDSC1 non è significativo, e solo gli attributi legati all'instabilità idrogeologica e alla biodiversità risultano avere il segno atteso, oltre al coefficiente dell'attributo economico. Riguardo agli altri parametri, i segni negativi sono di più complessa interpretazione e riconducibili a due ambiti principalmente. Il primo è una difficoltà a cogliere l'essenza del servizio. Per tanto, di fronte ad una difficoltà si considera negativamente l'attributo mal compreso. La seconda interpretazione è quella di una reale non preferenza per tale attributo. Più precisamente l'attributo viene considerato lesivo della propria utilità, invece che contribuire ad aumentarla. Fatta questa premessa, il segno negativo legato ai servizi di approvvigionamento potrebbe essere dovuto ad una volontà di tutela degli altri servizi, nonché ad un maggior interesse verso questi ultimi. L'uso diretto della Rete Natura 2000 in termini di beni può essere visto come uno sfruttamento improprio da parte dei rispondenti, anche se ciò non è vero. L'uso sostenibile delle risorse provenienti dalla rete è infatti possibile, ma il singolo cittadino lo può percepire come sbagliato aprioristicamente. Il valore negativo del segno porta alla mancata possibilità di stima che in questo caso può essere aggirata da successive analisi. I servizi di approvvigionamento, infatti, sono i soli ad essere, almeno parzialmente, remunerati dal mercato. Per il paesaggio, invece, valgono le considerazioni già fatte prime. La capacità di astrazione dei rispondenti può non essere in grado di adattarsi alla stima di valori paesaggistici, portando ad una impossibilità di stima, a meno di non scendere in descrizioni dettagliate che in questa sede, per la necessità di una valutazione ampia geograficamente, non erano applicabili. Ribadiamo come spesso, purtroppo, l'attributo paesaggistico sia di difficile comprensione, come messo in mostra da diverse ricerche. L'ultima parte degli output è relativa alla variabilità dei coefficienti random e riporta nello specifico la deviazione standard degli stessi.

Stimati i parametri si è passati alla stima delle disponibilità a pagare, riportate nella Tabella 10. Sono stati esclusi i valori aventi un segno negativo, perché stimare una disponibilità ad accettare, oltre a non essere utile per lo scopo dell'iniziativa, sarebbe fuori contesto e improprio.

Tabella 10: Disponibilità a pagare relative ai Logit Misti (Metodo delta)

Attributo	Wtp (€)
CLIMATE1	3.75245***
CLIMATE2	8.00334***
RECRN	7.97274***
INSTAB1	4.01762***
INSTAB2	2.07216***
BIODIV1	7.89987***
BIODIV2	4.67492***

I valori di stima per la biodiversità in questo modello risultano più bassi che rispetto ai modelli MNL e LCA precedentemente stimati. Solo per l'attributo CLIMATE la disponibilità a pagare si presenta per il primo livello inferiore al secondo livello dello stesso attributo. Negli altri casi si nota come la disponibilità a pagare per il secondo livello sia circa pari alla metà di quella per il primo livello, il che è più che plausibile, essendo i secondi livelli legati ad una fornitura aggiuntiva di servizi. Cioè la disponibilità a pagare è solo relativa al passaggio dal livello base a quello successivo.

3.5 Dalla stima del valore dei servizi alla stima del valore dei macro habitat

In base ai risultati delle stime riportate nel paragrafo 3.4 e considerando la divisione per macro habitat dei servizi riportata nelle Tabelle 1, 2 e 3 si è proceduto alla stima del valore di tali servizi per macro habitat. Per farlo si è proceduto come segue:

- Sono stati individuati due possibili scenari: nello scenario I si presuppone un aumento lieve (primo livello di ogni attributo) dei servizi ecosistemici, mentre nello scenario II si presuppone un aumento più netto della loro fornitura (secondo livello di ogni attributo).
- In base ai livelli di disponibilità a pagare stimati nel paragrafo 3.4, si è stimato il livello di tassazione su base quinquennale generabile per una famiglia umbra, capitalizzandolo per i cinque anni di riferimento. Il livello di tassazione è stato stimato per ciascuno scenario.
- In base alle caratteristiche del campione e della popolazione umbra, si è riportato il livello di tassazione dei due livelli all'universo di riferimento, calcolando così il valore economico totale dei macro habitat.

Il risultato della procedura sopra illustrata è riportato nella Tabella 11.

Tabella 11: Valore dei servizi ecosistemi nei macro habitat della Rete Natura 2000 in Umbria (euro)

	Scenario I	Scenario II
HABITAT ZONALI		
PRATERIA PRIMARIA E SECONDARIA	9.971.766,05	16.193.046
HABITAT ARBUSTIVI	9.971.766,05	16.193.046
HABITAT FORESTALI	9.971.766,05	16.193.046
HABITAT AZONALI		
HABITAT DI AMBIENTI UMIDI TEMPORANEI	8.277.255,67	13.624.562
HABITAT ACQUATICI	8.277.255,67	13.624.562
HABITAT RIPARIALI ERBACEI ED ELOFITICI	9.971.766,05	16.193.046
HABITAT RIPARIALI ARBUSTIVI	9.971.766,05	16.193.046
HABITAT RIPARIALI E PALUSTRI FORESTALI	9.971.766,05	16.193.046
HABITAT EXTRAZONALI (AMBIENTI ROCCIOSI)		
Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (<i>Thlaspietea rotundifolii</i>)	3.362.660,16	3.362.660
Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	3.362.660,16	3.362.660
Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	3.362.660,16	3.362.660
Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	3.362.660,16	3.362.660

I valori riportati nella Tabella 11 sono la stima del valore attribuito ai servizi ecosistemici forniti dai macro habitat presenti nella Rete Natura 2000 in Umbria. I valori di alcuni di essi sono uguali fra loro perché, essendo macrohabitat, coprono una grande e simile quantità di servizi. I valori presentati possono sembrare elevati. In realtà sono stime che non includono alcuni servizi, per le difficoltà riscontrate nella loro valutazione. Nello specifico, ai valori stimati andrebbero aggiunti quelli di mercato relativi ai servizi di approvvigionamento e quelli relativi alla stima del valore del paesaggio e della capacità di ricarica delle acque. I valori individuati, ad ogni modo, sono sufficienti a garantire una prima stima del valore globale dei servizi nei diversi macro habitat, oltre che essere chiari testimoni dell'elevato valore economico che i servizi ecosistemici della rete Natura 2000 forniscono in Umbria.

4. Conclusioni

L'Azione A5 ha avuto l'obiettivo di elaborare la stima del valore dei SE della rete Natura 2000 in Umbria. In particolare oggetto di valutazione sono stati i servizi ecosistemici forniti da macrocategorie di habitat. Si tratta dei servizi di supporto, di fornitura dei beni essenziali, di regolazione dei processi ecosistemici, culturali, erogati da raggruppamenti di habitat che hanno caratteristiche ecologiche comuni. Al fine di pervenire al valore d'uso e di non uso, quali componenti del Valore Economico Totale è stato utilizzato il metodo della choice experiment nell'ambito del quale non viene analizzato solo l'aspetto monetario, ma vengono considerati più aspetti dello stesso bene (attributi). Tali attributi sono stati identificati nella capacità degli habitat di fornire beni prelevabili (doni della natura); nella capacità di alcuni di essi, quelli forestali, di contribuire alla regolazione della qualità dell'aria; nella regolamentazione del contenuto di acqua nel suolo che può essere migliorata con opportune pratiche agronomiche; nella protezione dal dissesto idrogeologico e dall'erosione; nel mantenimento della biodiversità, nel contributo che essi danno alla bellezza del paesaggio e nella possibilità che possano essere fruiti a scopo ricreativo. Oltre a tali sette attributi è stato introdotto l'aspetto monetario sotto forma di diversi livelli di tassazione abbinati a ciascun scenario scaturito dalla combinazione casuale degli attributi sopra descritti con due diversi livelli di possibile incremento di ciascuno (lieve o netto). La tecnica della CE ha dunque consentito di valutare le singole componenti dei SE da cui si trae beneficio.

Dalle elaborazioni econometriche è emerso che gli attributi che hanno fornito risultati significativi sono sia il lieve che il netto aumento delle quantità prelevabili dei beni messi a disposizione dalla natura, la manutenzione forestale, gli interventi a tutela della biodiversità, la fruizione. Ciò evidenzia che sono quest'ultimi gli attributi che sono stati maggiormente percepiti e che hanno guidato le scelte degli scenari proposti agli intervistati. La quantificazione della disponibilità a pagare ha restituito valori significativi per gli interventi a tutela della biodiversità ed è risultata pari a 10, 66 euro a famiglia l'anno, ipotizzando azioni lievi, con un incremento di ulteriori 7,00 euro a famiglia ipotizzando interventi più consistenti.

Le stime effettuate hanno consentito di valutare la disponibilità a pagare complessiva della popolazione umbra per due diversi livelli di protezione per ciascuna macrocategoria di habitat individuata. Sono stati riscontrati valori analoghi per habitat diversi poiché può accadere che essi forniscano SE simili. I valori sono annuali e riferiti ad un impegno quinquennale. La linea temporale quinquennale è legata all'uso di una tassa familiare che ha questa durata. L'ipotesi della durata è dettata dalla metodologia, e si è scelto un orizzonte non troppo lungo sempre per evitare astrazioni eccessive circa le proprie possibilità di spesa. I valori globali stimati, a seconda dei due livelli di protezione ipotizzati, sono risultati oscillare tra i circa 10 e i circa 16 milioni di euro, per gli habitat zonali e per alcuni degli habitat azonali (habitat ripariali erbacei ed elofitici, habitat ripariali arbustivi e habitat ripariali palustri forestali) e tra i circa 8 e i circa 13.5 milioni di euro per gli altri habitat zonali. Per gli habitat extrazonali è stato ottenuto un unico risultato pari a circa 3 milioni di euro indipendentemente dal livello di protezione.

La valutazione economica dei SE è riuscita a giungere ad una misurare le preferenze degli individui in merito ai benefici derivanti dai processi ecosistemici. Poiché il mercato tende a non assegnare un valore economico ai servizi ecosistemici stime come quella prodotta dal presente Life permettono di fornire al decisore pubblico delle informazioni importanti nell'ambito della gestione dei siti Natura 2000. I costi sociali legati alla perdita dei servizi ecosistemici sarebbero molto elevati, come messo in luce dalle stime. Per tanto, il decisore pubblico deve tenerne in

considerazione nella sua azione di pianificazione delle politiche. Tale aspetto è particolarmente importante considerando che la perdita dei servizi ecosistemici può essere generata da politiche che incoraggiano attività che possono condurre il mercato verso l'alterazione degli ecosistemi, per esempio per mezzo di incentivi o sussidi che comportano uno sfruttamento non sostenibile delle risorse.

Pertanto la valutazione economica dei SE erogati dalla rete natura 2000 umbra oltre a essere di supporto nell'allocazione delle risorse tra programmi di conservazione della biodiversità e altre iniziative di interesse sociale, a contribuire nell'eventuale disegno di incentivi economici e accordi istituzionali, a essere utile a giustificare i budget destinati alla conservazione della biodiversità, ad aiutare a definire delle priorità nei programmi di conservazione, può contribuire a stabilire quali siano le strategie di gestione della rete che verrebbero maggiormente accolte dalle popolazioni locali.

5. Bibliografia

- Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M., & Louviere, J. (1998). Adamowicz et al., 1998; *American Journal of Agricultural Economics*, 80(1), 64-75.
- Adamowicz, W., Louviere, J., & Williams, M. (1994). Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*, 26(3), 271-292.
- Arnberger, A; Eder, R. (2012): The influence of green space on community attachment of urban and suburban residents *Urban Forestry & Urban Greening*, 11(1): 41-49.
- Arriaza M., Gomez-Limon J. A., Kallas Z., Nekhay O., (2008) Demand for non-commodity outputs from mountain olive groves. *Agricultural Economics Review*, 9(1), 5–23
- Baskaran, R., Cullen, R., & Takatsuka, Y., (2009) Estimating the value of agricultural ecosystem services: A case study of New Zealand pastoral farming.
- Bateman, I., Carson, R., Day, B., Hanemann, W., Hanley, N., Hett, T., et al. (2002). *Economic Valuation With Stated Preference Techniques: A Manual*. Edward Elgar.
- Batsell, R., & Louviere, J. (1991). Experimental analysis of choice. *Marketing Letters*, 2(3), 199-214.
- Bishop, R., & Romano, D. (1998). *Environmental resource valuation: applications of the contingent valuation method in Italy*. Norwell: Kluwer Academic Publisher.
- Blamey, R. (1998). Contingent valuation and the activation of environmental norms. *Ecological Economics*, 24(1), 47-72.
- Blamey, R., Bennett, J., & Morrison, M. (1999). Yea- saying in contingent evaluation survey. *Land Economics*, 75(1), 126-141.
- Boxall, P., & Adamowicz, W. (2002). Understanding heterogeneous preferences in random utility models: latent approach. *Environmental and Resources Economics*, 23(4), 421-446.
- Boxall, P., Adamowicz, W., Swait, J., Williams, M., & Louviere, J. (1996). A comparison of stated preference methods for environmental valuation. *Ecological Economics*(18), 243-253.
- Brouwer, Brander, Kuik, Papyrakis, Bateman, (2013) A synthesis of approaches to assess and value ecosystem services in the EU in the context of TEEB, TEEB follow-up study for Europe, University Amsterdam
- Bulte, E., van Soest, D. P., van Kooten G., C., & Schipper, R. (2002). Forest conservation in Costa Rica when nonuse benefits are uncertain but rising. *American Journal of Agricultural Economics*, 1(84), 150-160.
- Campbell D. (2007). Willingness to pay for rural landscape improvements: coming mixed logit and random effect models. *Australasian Journal of Environmental Management*, 16(2), 103–112.b

Carlsson, F., & Martinsson, P. (2001). Do hypothetical and actual marginal willingness to pay differ in choice experiments?: Application to the valuation of the environment. *Journal of Environmental Economics and Management*(41), 179-192.

Ciabattoni, A., & Rocchi, L. (2010). Valutare l'istituzione delle aree contigue per fini ambientali nel Parco del Trasimeno: un esperimento di scelta. *Rivista di economia Agraria*(3), 97-120.

Colombo, S.; Hanley, N.; Calatrava-Requena, J., (2005). Designing Policy for Reducing the Off-farm Effects of Soil Erosion Using Choice Experiments. *Journal of Agricultural Economics*, 56 (1) 81–95.

Colombo, S.; Hanley, N.; Louviere, J., (2009). Modeling preference heterogeneity in stated choice data: an analysis for public goods generated by agriculture. *Agricultural Economics*, 40 (3) 307–322.

Commissione Europea (2011) La nostra assicurazione sulla vita, il nostro capitale naturale: strategia UE sulla biodiversità fino al 2020, COM (2011) 244 definitivo

Commissione Europea (2013) Infrastrutture verdi-Rafforzare il capitale naturale in Europa COM (2013) 249 final

Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) nel web: <http://cices.eu/>

Convenzione sulla diversità biologica (CDB) (1992) nel web: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>

Corbetta, P. (2003). *La ricerca sociale metodologie e tecniche- vol. II: Le tecniche quantitative*. Bologna: Mulino.

Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Suttonk P., van den Belt M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, vol. 387

Danielis, R. (2005). Un'introduzione ai modelli di scelta discreta . In Marcucci, *I modelli a scelta discreta per l'analisi dei trasporti*.

de Groot R., Wilson M.A., Boumans R.M.J. (2002), A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services, *Ecological Economics* 41, 393-408, Elsevier

de Groot, Brander L., van der Ploeg S., Costanza R., Bernard F., Braat L., Christie M., Crossman N., Ghermandi A., Hein L., Hussain S., Kumar P., Mc Vittie A., Portela R., Rodriguez L.C., ten Brink P., van Beukering P.(2012), Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units, *Ecosystem Service* 1, 50-61, Elsevier

European Commission (2010) The economics benefits of the Natura 2000 network, Luxembourg

European Commission (2013) Building a Green Infrastructure for Europe nel web: http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructure_broc.pdf

- European Commision. (2013). *The economic benefits of the Natura 2000 Network- synthesis report*. Brussel: Pubblications Office of the European Union.
- Fisher B., Turner R.K. (2008) Ecosystem service: Classification for valuation, *Biological Conservation* 141, 1167–1169.
- Garrod, G., & Willis. (1999). *Economic Valuation of the Environment*. New Castle: Edward Elgar Publisher.
- Gómez-Baggethun E., de Groot R., Lomas P.L., Montes C. (2010) The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes *Ecological Economics* 69, 1209–1218.
- Hanemann, W. (1988). Economics and the preservation of biodiversity. In E. Wilson, *Biodiversity* (p. 193-199). Washintong D.C.: National Acedemy Press.
- Hanley, N., Mourato, S., & Wright, R. (2001). Choice Modelling Approaches: A Superior Alternative for Environmental Valuatoin? *Journal of Economics Survey*, 15(3), 435–462.
- Hanley, N., Wright, R., & Adamovicz, V. (1998). Using choice experiments to value the environment. 3-4(11), 413-428.
- Hensher, D.A., Johnson, L.W. (eds) (1981). *Applied Discrete Choice Modelling*. Croom Helm (London) and Wiley (New York)
- Hensher, D., Rose, J., & Green, W. (2005). *Applied choice analysis*. Cambrigde.
- Hicks. (1939). The foundation of Welfare Economics. *The Economics Journals*, 49(196), 696-712.
- Howley P., Dnoghue O.C., Hynes S. (2012). Exploring public preferences for traditional farming landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 104: 66-74.
- Krutilla, J. (1967). Conservation Reconsidered. *The American Economics Review*, 57(4), 777-786.
- Likert, R. (1932). Technique for the measure of attitudes. *Arch. Psycho*, 22(140).
- Louviere, J. , Hensher, D. (1982). On the design and analysis of discrete of simulated or allocation experiments in travel choice modelling. *Trasportation Research Record*, 63: 11-17
- Louviere, J. (2006). What you don't know might hurt you: some unresolved issue in the design and analysis of discrete choice experiments. *Journal of Environmental Economics and Management*, 34(1), 173-188.
- Mazzanti, M., Montini, A. (2001). Valutazione economica multi-attributo mediante esperimenti di scelta: aspetti metodologici e strumenti di analisi econometrica. Atti Convegno della Società Italiana di Economia Pubblica (SIEP), Pavia 5-6 ottobre 2001.

- McFadden, D. (1973). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In P. Zarembka, *Frontiers in Econometrics* (p. 105-143). New York: Academic Press.
- Millennium Ecosystem Assessment (MA) (2005), *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC
- Ministero dell'Ambiente della tutela del Territorio e del Mare (MATTM) (2010), *Verso la strategia nazionale per la biodiversità - esiti del tavolo tecnico: Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia*, (MATTM) - Direzione per la protezione della natura, Roma
- Mitchell R., C., & Carson, R. (1989). *Using Surveys to value public goods: the contingent valuation method*. Washington DC: Resources for the future.
- Morrison, M., Bennett, J., & Blamey, R. (1999). Valuing improved wetland quality using choice modeling. *Water Resource Research*, 35(9), 2805–2814.
- Pearce, D., & Mourato, S. (1998). *The Economics of the cultural herigate- Word Bank support to cultural heritage preservation in Mna region*. London: Center for social and economics research on the global environment (CSERGE).
- Pearce, D., & Turner, R. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Johns Hopkins Univ Pr.
- Pearce, R. K. (1993). *Economic values and the natural world*. London: Earthscan.
- Permain, D., Swanson, J., Kroes, E., & Bradley, M. (1991). *Stated Preferences Techniques: A Guide to Practice*. Steer Davis Gleave and Hague Consulting Group.
- Peterson M.J., Hall D.M., Feldpausch-Parcher A.M., Peterson T.R (2009) Obscuring Ecosystem Function with Application of the Ecosystem Services Concept, *Conservation Biology*, Vol. 24, No. 1, 113–119
- Rocchi, L. (2009). Choice experiments ed eterogenità delle preferenze per i bacini ad uso plurimo: un'applicazione al lago di Montedoglio. *Aestimum*(54), 69-85.
- Rotaris, L. (2005). Linee guida metodologiche per la progettazione dell. In E. Marcucci, *I modelli a scelta discreta per l'analisi dei traspi* (p. 1992-218). Napoli: Carocci.
- Schirpke, U. S. (2014). *Analisi dei servizi Ecosistemici nei siti Pilota- Report del progetto MakingGood Natura*. Bolzano: EURAC Research.
- Sirchia, G. (2000). *La valutazione dei beni culturali*. Roma: Carocci.
- Thiene, M., Scarpa, R., & Troiano, S. (2006). La struttura dell'eterogeneità osservabile delle preferenze di consumo: un approccio basato sulle classi latenti da responsi discreti. *Rivista di economia agraria*, LXI(3), 401-430.

- Thurstone, L. (1927). A law of comparative judgement. *Psychological review*, 1(2), 266-270.
- Train, K. (2003). *Discrete choice methods with simulation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wallace K. J. (2007) Classification of ecosystem services: Problems and solutions, *Biological conservation*, 235-246, Elsevier
- Weisbrod, B. A. (1964). Collective-Consumption Services of Individual-Consumption Goods. *Quarterly Journal of Economics*, 3(78).
- Wilson, M. A., Carpenter, S.R. (1999). Economic valuation of freshwater eco system services in the United States: 1971-1997. *Ecological Application*, 9(3), 772-783
- Zammuner V.L. (2003) *Tecniche dell'intervista e del questionario*, Mulino, Bologna, 2003.



LIFE13 NAT/IT/000371

SUN LIFE

La Strategia Umbra per Natura 2000

AZIONE A.5

5.1.5_D 2: Rapporto sulla stima del valore dei servizi
ecosistemici

Allegato I

DSA3