

Progetto GIREPAM

Individuazione e mappatura dei Servizi Ecosistemici nei siti pilota del Parco Nazionale dell'Asinara e del Parco Regionale di Porto Conte

Relazione finale

A cura di Andrea Motroni e Matilde Schirru

Agosto 2020



AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA
Dipartimento Meteorologico - Servizio Meteorologico, agrometeorologico ed ecosistemi



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE
Direzione generale Difesa dell'ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali



*La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au cœur de la Méditerranée*

Indice

PREMESSA	3
1. PER UNA CARTA DEGLI ECOSISTEMI: METODOLOGIA	4
2. CARTA DELL'INVENTARIO DI CARBONIO POTENZIALE DELL'ISOLA DELL'ASINARA	14
3. INDAGINI SULLA PERCEZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI NEL PARCO NAZIONALE DELL'ASINARA E NEL PARCO REGIONALE NATURALE DI PORTO CONTE	20
3.1.1 Somministrazione dei questionari al campione turistico per il Parco Nazionale dell'Asinara	20
3.1.2 Somministrazione dei questionari alla comunità locale	22
3.2 Percezione dei Servizi Ecosistemici presso il Parco Regionale Naturale di Porto Conte	40
3.2.1 Panel ristretto e Comunità Locali.	40
3.2.2 Conoscenza del Territorio e geografia del Parco da parte delle comunità locali.	44
3.2.3 Il Marchio del Parco come "luogo"-frontiera per la comunicazione, condivisione e riconoscimento dei valori produttivi e ambientali del territorio	46
3.2.4 Target turistico	47
3.6 Attività di Disseminazione	50
Bibliografia/Sitografia di riferimento	52

Questo lavoro è stato realizzato grazie all'accordo di collaborazione, siglato nell'ambito del progetto GIREPAM, tra la Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente – Servizio tutela della natura e politiche forestali -, e l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna.

Il documento deve essere citato nel seguente modo: *Individuazione e mappatura dei Servizi Ecosistemici nei siti pilota del Parco Nazionale dell'Asinara e del Parco Regionale di Porto Conte. A. Motroni, M. Schirru., 2020. Progetto GIREPAM, Interreg Italia Francia Marittimo 2014-2020.*

Copia del documento può essere richiesta ai seguenti indirizzi mail: girepam@gmail.com; lsantona@regione.sardegna.it; amotroni@arpa.sardegna.it o scaricata dal sito <http://interreg-maritime.eu/web/girepam> e <http://www.parcoasinara.org/>.

Si ringraziano il Parco Nazionale dell'Asinara ed il Parco Regionale di Porto Conte per il supporto fornito durante la realizzazione delle attività. Un particolare ringraziamento va agli operatori economici delle due aree protette per la disponibilità dimostrata e per il prezioso contributo fornito.

Si ringraziano il Comune di Stintino e il Comune di Porto Torres, il Museo della Tonnara di Stintino e il Museo Archeologico Nazionale Antiquarium Turritano di Porto Torres per la partecipazione nelle attività e per la concessione degli spazi.



PREMESSA

Il presente report sintetizza le attività, metodologia e una sintesi su prodotti e risultati elaborati da ARPA Sardegna nell'ambito del progetto strategico GIREPAM (Gestione Integrata delle Reti Ecologiche attraverso i Parchi e le Aree Marine) finanziato dal Programma Interreg Italia-Francia Marittimo 2014-2020. Il progetto si è proposto di affrontare e cercare soluzioni condivise a problematiche comuni a carico di habitat e specie marino costiere del bacino del Mediterraneo, con la finalità di migliorare la gestione da parte degli attori responsabili della protezione del patrimonio naturale (parchi, aree marine protette e siti della Rete Natura 2000), nell'ambito di un approccio globale che vada oltre una visione territoriale limitata.

Arpa Sardegna ha coordinato e svolto, in collaborazione con l'Assessorato difesa dell'ambiente della Regione Autonoma della Sardegna, capofila di progetto, l'attività di individuazione e mappatura dei Servizi Ecosistemici, con una attività pilota che ha riguardato il territorio del Parco Nazionale dell'Asinara. L'attività è iniziata nel periodo ottobre-novembre 2018 con la produzione di cartografia tematica in ambiente GIS, preliminare per ulteriori elaborazioni cartografiche. In particolare è stata realizzata una carta delle Land Facets e una carta d'uso del suolo, utili per l'elaborazione della Carta degli Ecosistemi, che ha successivamente consentito la valutazione di servizi ecosistemici. Sulla base della vegetazione presente è stato definito l'inventario del carbonio potenziale e quantificato il servizio ecosistemico "sequestro di carbonio". A partire dalla primavera del 2019 è stata portata avanti inoltre una indagine relativa ai servizi ecosistemici culturali, con questionari online e *in situ*. Tali indagine è stata svolta anche nel Parco Regionale di Porto Conte.

1. PER UNA CARTA DEGLI ECOSISTEMI: METODOLOGIA

La carta degli ecosistemi dell'Isola dell'Asinara è stata realizzata attraverso la Ecological Land Classification (LEC), come da Smiraglia et al. (2010), che individua aree ecologicamente omogenee sotto l'aspetto ecofisiografico abiotico, determinante la distribuzione del biota.

La LEC è stata elaborata in ambiente GIS e può essere riassunta attraverso la sovrapposizione ragionata di carte tematiche quali

- la Carta Bioclimatica
- la Carta Litologica
- la Carta Morfologica

La carta Bioclimatica e Morfologica sono state realizzate dal Dipartimento Meteorologico a scala regionale (Canu et al., 2016) e la Litologica dal Dipartimento Geologico di ARPAS (Figura 1).

Le elaborazioni sono state prodotte in ambiente GIS (software ESRI ARCGIS ver.10.6); dall'overlaying spaziale dei tematismi è stata prodotta una carta delle Land Facets, con risoluzione in formato raster di 40 m x 40 m. Per Land Facets si intendano unità ecologicamente omogenee per bioclimate, substrato litologico e morfologia (fattori abiotici), dato di partenza per la definizione – e classificazione – degli ecosistemi, ottenibili sovrapponendo alle Land Facets l'uso del suolo (Figura 2).

La disponibilità di cartografia non aggiornata sull'uso del suolo ha reso necessaria la produzione di una nuova mappatura dello strato informativo, a partire da fotointerpretazione (immagini satellitari Bing© 2017), supportate da uscite in campo per la validazione nella primavera-estate 2019. L'aggiornamento dello strato informativo ha utilizzato come riferimento l'editing della mappa dell'uso del suolo per l'Asinara, prodotto dalla Regione Autonoma della Sardegna, nel 2008. Il layer aggiornato ha scala approssimabile 1:8.000. L'aggiornamento ha utilizzato le classi Corine Land Cover (CLC), quando possibile al quarto livello, alternativamente al livello più elevato (generalmente il terzo), utilizzando la legenda prodotta dalla Regione Autonoma della Sardegna nel 2008. Sono stati raggiunti i seguenti risultati:

- Creazione di nuovi poligoni relativi alla classe Spiagge, Dune e Sabbie, al terzo livello (codice classe Corine Land Cover 311), ritenuti tuttavia di interesse perché numerose spiaggette sono caratterizzate da banchi di Posidonia oceanica spiaggiata (banquettes), e.g. Cala Murichessa o dei detenuti, oggetto, quest'ultima, di fruizione turistica balneare (nota bene: nella stessa Cala Murichessa è anche presente una struttura per disabili di facilitazione alla balneazione, utile nella valutazione ad esempio dei relativi Servizi Ecosistemici di tipo ricreativo/culturale).

- Creazione di poligoni relativi alla perimetrazione di Paludi Salmastre (classe CLC 421) con il supporto delle informazioni relative alla litologia ad integrazione della fotointerpretazione.
- Perimetrazione dell'area olivetata (piccolo oliveto abbandonato e rifunzionalizzato di recente dall'Ente Parco) e la successiva attribuzione di classe d'uso del suolo specifica (Classe CLC 223).
- Perimetrazione e mappatura del pioppeto e tamariceto nell'area retrodunale di Cala Murichessa in classe CLC 3222 (quarto livello) indicante formazioni di ripa non arboree, generalmente cenosi vegetali costituite da salici, canna palustre, ontani, ed altre specie igrofile.
- Conversione di alcuni usi del suolo abbandonati e regolamentati dal piano di gestione dell'Ente Parco (e.g. Prati artificiali e seminativi in aree non irrigue) in Aree a Pascolo Naturale (classe CLC 321).
- Confronto con la Carta della Vegetazione dell'isola dell'Asinara (Stadmann et al. 2016), incrocio dei dati elaborati da fotointerpretazione e rilievo in campo. Carta d'uso del suolo è rappresentata in Figura 2, mentre la Tabella 1a mostra la sintesi delle superfici per classe di uso del suolo.

Uso del suolo	Superficie (ha)	%
3232 - Gariga	2269,76	43,24
333 - Aree Con Vegetazione Rada >5% E <40%	1399,75	26,67
3231 - Macchia Mediterranea	577,70	11,01
321 - Aree A Pascolo Naturale	569,51	10,85
332 - Pareti Rocciose E Falesie	346,67	6,60
1121 - Tessuto Residenziale Rado E Nucleiforme	23,78	0,45
3111 - Bosco Di Latifoglie	20,68	0,39
421 - Paludi Salmastre	11,42	0,22
1122 - Fabbricati Rurali	7,77	0,15
5122 - Bacini Artificiali	6,39	0,12
143 - Cimiteri	5,03	0,10
331 - Spiagge, Dune E Sabbie	3,99	0,08
3311 - Spiagge Di Ampiezza Superiore A 25m	2,18	0,04
5211 - Lagune, Laghi E Stagni Costieri A Produzione Ittica Naturale	1,64	0,03
223 - Oliveti	1,51	0,03
3222 - Cespuglietti E Arbusteti	1,48	0,03
Totale	5249,249	100

Tabella 1a. Usi del suolo 2018 e relative superfici (%) per l'Isola dell'Asinara

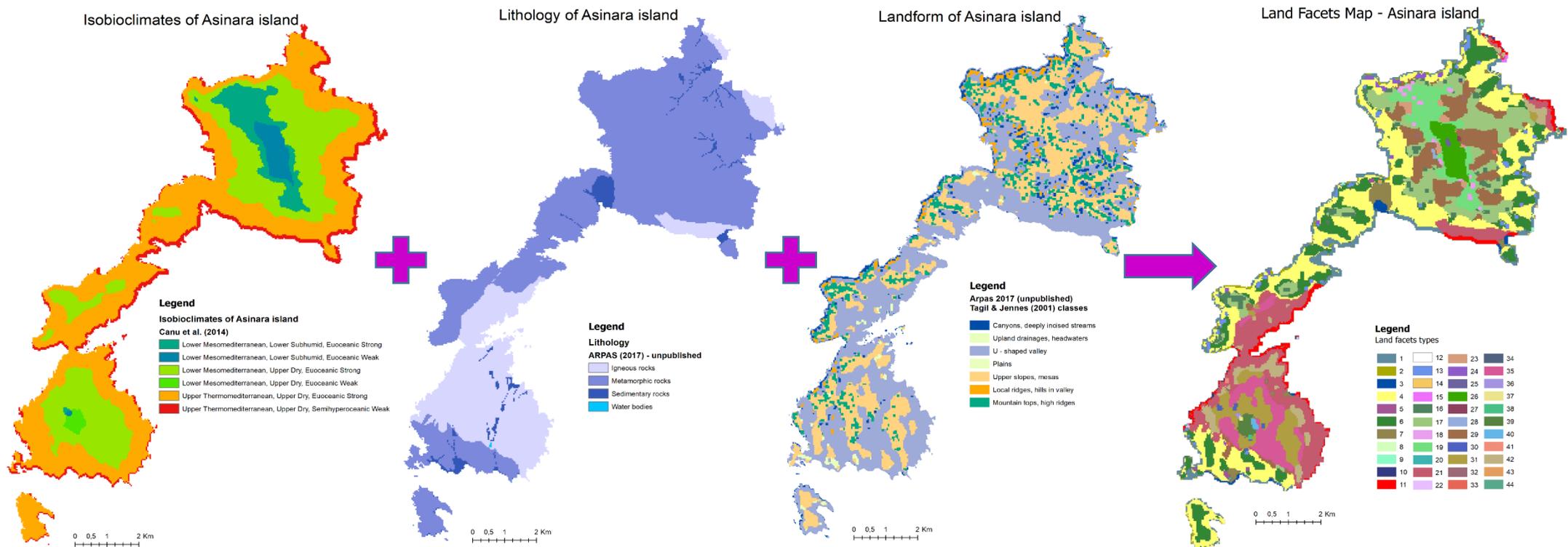


Figura 1. Carte dei singoli tematismi, sovrapposti per la produzione della Carta delle Land Facets dell'Isola dell'Asinara

Dalla sovrapposizione della Carta dell'uso del suolo e Land Facets è stata così prodotta la carta degli Ecosistemi, basata sulle Ecological Land Units (ELU).

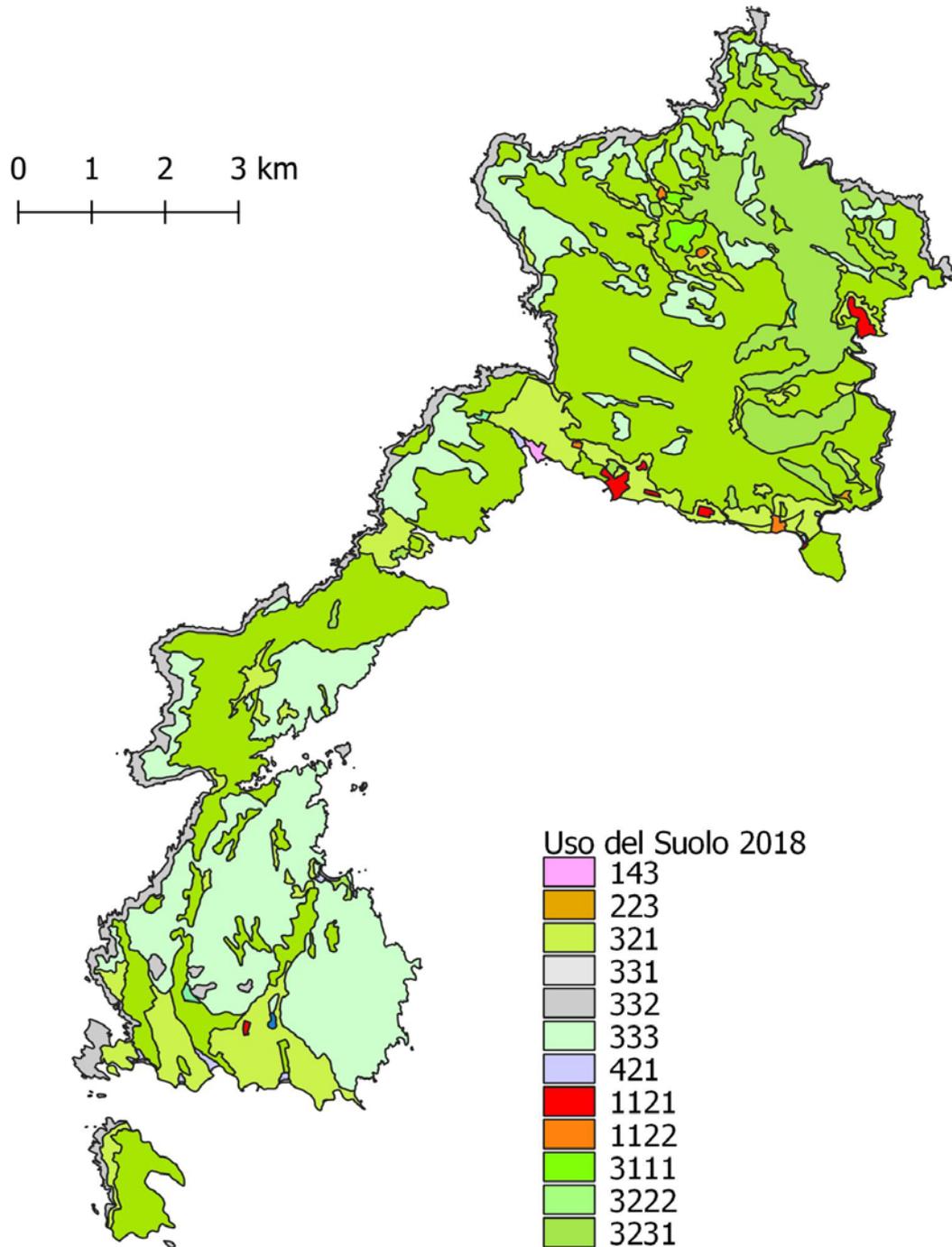


Figura 2. Carta dell'uso del suolo dell'Isola dell'Asinara (2018)

Si individuano quindi per l'isola dell'Asinara sei piani fitoclimatici, con la prevalenza del Termomediterraneo superiore (50%) e del Mesomediterraneo inferiore (31%). L'eterogeneità fitoclimatica discende principalmente dalle escursioni altitudinali dovute alla morfologia dell'isola.

La litologia che possiamo descrivere, è rappresentata da 11 tipologie litologiche (classificazione al IV livello). Per ciascuna classe è indicata la superficie stimata in ettari e in valore percentuale rispetto al totale dell'isola. Le rocce parametamorfiche costituiscono la litologia maggiormente dominante il territorio dell'isola (55%), seguite da rocce magmatiche intrusive (25%) e ortometamorfiche (14%), riassumendo così più del 90% dell'intera litologia. La carta della morfologia, elaborata da Canu (2017, non pubblicata), descrive 10 classi morfologiche come da modello Tagil & Jennes 2008; tuttavia, per poter avere Ecological Land Units funzionali alla gestione e conservazione della natura sull'isola si è ritenuto opportuno elaborare una clusterizzazione statistica delle unità morfologiche ottenute, di superficie inferiore ai 40m x 40m, aggregando classi di pixel per classi morfologiche prossime in termini tipologici e contigue nello spazio. La morfologia evidenzia un paesaggio caratterizzato da dolci vallecicole, tavolati e vette pertinenti gli accennati promontori, che suddividono notoriamente l'Isola dell'Asinara – e.g. Piano di Aggiornamento SIC 2015 – in quattro parti, ed essi sono da Punta Scomunica (408 m s.l.m, la più alta dell'isola), degradante a nord con i promontori di Punta Ruja e dello Scorno), la Punta Maestra a Fornelli (265 m s.l.m), M. Ruda (215 m s.l.m) e Punta Tumarino (241 m s.l.m.).

La Carta delle Land Facets, ottenuta dalle interpolazioni qui sopra riportate, individua 44 classi, che sovrapposte alla carta d'uso del suolo, producono infine la Carta degli Ecosistemi, unità di riferimento per le successive valutazioni quali-quantitative per i servizi ecosistemici.

La Carta degli Ecosistemi (Figura 3) identifica così 96 tipologie differenti di Ecosistemi, i cui principali (che coprono circa il 90% della superficie dell'isola) seguono nella tabella seguente (Tabella 1b):

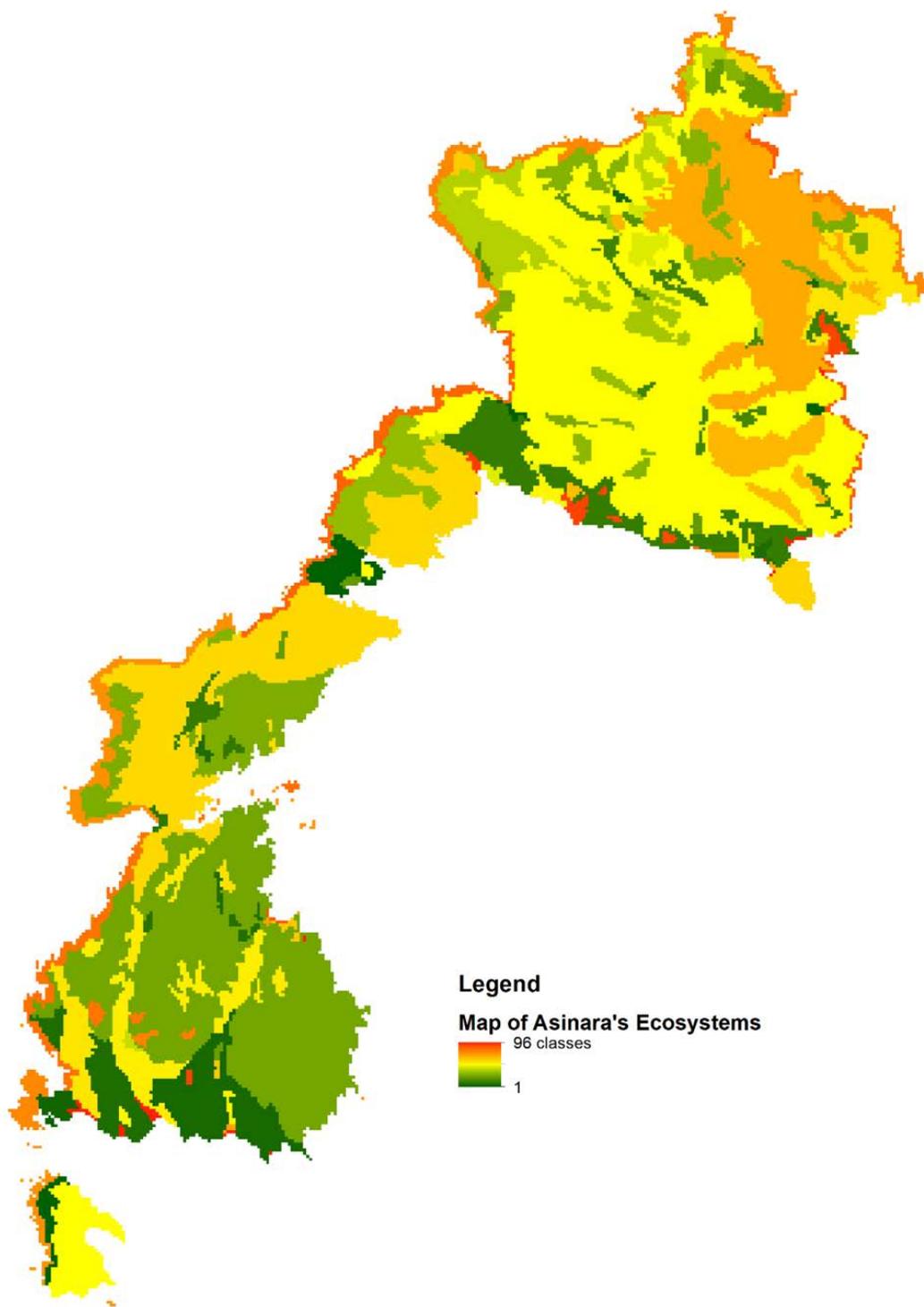


Figura 3. Carta degli ecosistemi dell'Isola dell'Asinara

Ecosistemi isola dell'Asinara	Ettari	%
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, gariga	1357,48	25,86
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, crinali e creste locali, colline in vallate, aree con vegetazione rada >5% e <40%	770,25	14,67
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, gariga	551,77	10,51
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, crinali e creste locali, colline in vallate, macchia mediterranea	428,99	8,17
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, aree con vegetazione rada >5% e <40%	205,33	3,91
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree a pascolo naturale	183,22	3,49
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce magmatiche, valli a forma di U, gariga	159,60	3,04
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree a pascolo naturale	137,20	2,61
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, canyons, corsi d'acqua profondamente incisi, pareti rocciose e falesie	131,54	2,51
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree con vegetazione rada >5% e <40%	115,36	2,20
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce magmatiche, versanti di altitudine, tavolati, gariga	101,47	1,93
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, sommità montane, crinali e creste di vetta, aree con vegetazione rada >5% e <40%	92,45	1,76
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce magmatiche, valli a forma di U, aree a pascolo naturale	83,58	1,59
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree con vegetazione rada >5% e <40%	78,37	1,49
Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, macchia mediterranea	72,79	1,39
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, pareti rocciose e falesie	70,68	1,35
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree a pascolo naturale	62,06	1,18
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, crinali e creste locali, colline in vallate, pareti rocciose e falesie	57,28	1,09
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, canyons, corsi d'acqua profondamente incisi, pareti rocciose e falesie	47,35	0,90
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, macchia mediterranea	35,20	0,67
Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree con vegetazione rada >5% e <40%	34,27	0,65
Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, aree a pascolo naturale	29,55	0,56
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce magmatiche, versanti di altitudine, tavolati, gariga	28,62	0,55

Ecosistemi isola dell'Asinara	Ettari	%
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce sedimentarie, valli a forma di U, gariga	27,25	0,52
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree con vegetazione rada >5% e <40%	25,10	0,48
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, tessuto residenziale rado e nucleiforme	18,94	0,36
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, aree a pascolo naturale	17,46	0,33
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce sedimentarie, valli a forma di U, pareti rocciose e falesie	17,44	0,33
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, sommità montane, crinali e creste di vetta, aree con vegetazione rada >5% e <40%	16,63	0,32
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, bosco di latifoglie	16,26	0,31
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, gariga	15,32	0,29
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, aree a pascolo naturale	13,80	0,26
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, valli a forma di U, gariga	13,05	0,25
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, sommità montane, crinali e creste di vetta, macchia mediterranea	12,82	0,24
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, macchia mediterranea	10,53	0,20
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, aree con vegetazione rada >5% e <40%	9,83	0,19
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce magmatiche, valli a forma di U, aree con vegetazione rada >5% e <40%	9,36	0,18
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, sommità montane, crinali e creste di vetta, aree con vegetazione rada >5% e <40%	8,93	0,17
Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, aree con vegetazione rada >5% e <40%	8,89	0,17
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, canyons, corsi d'acqua profondamente incisi, aree con vegetazione rada >5% e <40%	8,13	0,15
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce magmatiche, versanti di altitudine, tavolati, macchia mediterranea	6,91	0,13
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce sedimentarie, valli a forma di U, aree a pascolo naturale	6,90	0,13
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce magmatiche, versanti di altitudine, tavolati, aree con vegetazione rada >5% e <40%	6,89	0,13
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, crinali e creste locali, colline in vallate, gariga	6,86	0,13
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, sommità montane, crinali e creste di vetta, macchia mediterranea	6,57	0,13
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, canyons, corsi d'acqua profondamente incisi, aree con vegetazione rada >5% e <40%	6,10	0,12
,,,pareti rocciose e falesie	5,98	0,11
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euocenoico forte, rocce metamorfiche, sommità montane, crinali e creste di vetta, aree a pascolo naturale	5,76	0,11

Ecosistemi isola dell'Asinara	Ettari	%
Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, sommità montane, crinali e creste di vetta, aree a pascolo naturale	5,48	0,10
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce magmatiche, valli a forma di U, pareti rocciose e falesie	5,21	0,10
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce sedimentarie, valli a forma di U, cimiteri	5,03	0,10
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, bacini artificiali	4,83	0,09
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce sedimentarie, valli a forma di U, gariga	4,79	0,09
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce sedimentarie, valli a forma di U, paludi salmastre	4,70	0,09
Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, bosco di latifoglie	4,42	0,08
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, valli a forma di U, aree a pascolo naturale	4,16	0,08
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce magmatiche, versanti di altitudine, tavolati, aree a pascolo naturale	4,03	0,08
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, pareti rocciose e falesie	4,01	0,08
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce sedimentarie, valli a forma di U, macchia mediterranea	3,90	0,07
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, sommità montane, crinali e creste di vetta, aree a pascolo naturale	3,76	0,07
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce magmatiche, valli a forma di U, fabbricati rurali	3,55	0,07
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, gariga	3,53	0,07
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, canyons, corsi d'acqua profondamente incisi, aree a pascolo naturale	3,16	0,06
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, valli a forma di U, pareti rocciose e falesie	2,85	0,05
Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree a pascolo naturale	2,79	0,05
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce magmatiche, valli a forma di U, aree a pascolo naturale	2,62	0,05
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, paludi salmastre	2,59	0,05
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce sedimentarie, valli a forma di U, paludi salmastre	2,49	0,05
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce magmatiche, valli a forma di U, tessuto residenziale rado e nucleiforme	2,36	0,04
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce magmatiche, valli a forma di U, pareti rocciose e falesie	2,23	0,04
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce magmatiche, valli a forma di U, aree con vegetazione rada >5% e <40%	2,12	0,04
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, tessuto residenziale rado e nucleiforme	2,09	0,04
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce sedimentarie, valli a forma di U, spiagge, dune e sabbie	2,03	0,04
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce sedimentarie, valli a forma di U, aree a pascolo naturale	1,95	0,04

Ecosistemi isola dell'Asinara	Ettari	%
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico debole, rocce magmatiche, sommità montane, crinali e creste di vetta, pareti rocciose e falesie	1,90	0,04
Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree con vegetazione rada >5% e <40%	1,72	0,03
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, lagune, laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale	1,64	0,03
Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, fabbricati rurali	1,60	0,03
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce sedimentarie, valli a forma di U, bacini artificiali	1,56	0,03
Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, fabbricati rurali	1,56	0,03
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, oliveti	1,51	0,03
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, valli a forma di U, spiagge, dune e sabbie	1,44	0,03
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, canyons, corsi d'acqua profondamente incisi, aree a pascolo naturale	1,42	0,03
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, valli a forma di U, spiagge di ampiezza superiore a 25m	1,24	0,02
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, fabbricati rurali	1,07	0,02
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, cespuglietti e arbusteti	1,01	0,02
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, spiagge di ampiezza superiore a 25m	0,94	0,02
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, paludi salmastre	0,73	0,01
Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, aree a pascolo naturale	0,61	0,01
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, spiagge, dune e sabbie	0,52	0,01
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, valli a forma di U, paludi salmastre	0,52	0,01
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce sedimentarie, valli a forma di U, cespuglietti e arbusteti	0,47	0,01
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce magmatiche, valli a forma di U, paludi salmastre	0,40	0,01
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, tessuto residenziale rado e nucleiforme	0,39	0,01
Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, pareti rocciose e falesie	0,18	0,00
Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, crinali e creste locali, colline in vallate, pareti rocciose e falesie	0,03	0,00
Totale	5249,25	100,00

Tabella 1b. La tabella riassume gli ecosistemi individuati dalla Carta con relative superfici, in ettari e percentuale. Gli ecosistemi sono così individuati dall'intersezione spaziale di bioclima, litologia, morfologia ed uso del suolo. In blu i venti ecosistemi differenti che riassumono il 90% della superficie dell'isola dell'Asinara.

2. CARTA DELL'INVENTARIO DI CARBONIO POTENZIALE DELL'ISOLA DELL'ASINARA

L'inventario è stato realizzato a partire dalla Carta degli Ecosistemi, tenendo in considerazione come attributo target l'uso del suolo per singolo ecosistema individuato. È stato così possibile attribuire un valore medio di carbonio/ettaro per 4 pool di biomassa come individuati dagli Inventari nazionali dei serbatoi di carbonio, secondo le linee guida IPCC (2006): biomassa epigea, ipogea, suolo e lettiera, individuando l'anno 2018 come baseline di stock. Sono stati esclusi usi del suolo riguardanti il tessuto residenziale (urbano e rurale), i corpi idrici "terrestri" (e.g. paludi salmastre), spiagge e pareti rocciose. L'uso del suolo "oliveto" è stato assimilato alla classe macchia mediterranea in virtù delle dimensioni areali ridotte, sesto irregolare, e recupero funzionale dell'oliveto propriamente detto con pulizia dell'area interessata da altre specie arboree/arbustive in via di realizzazione.

L'attribuzione dei valori medi di carbonio/ettaro si basa su dati di letteratura scientifica, quanto più recenti e riferibili al contesto dell'Isola dell'Asinara o a condizioni ambientali assimilabili. Per la stima del carbonio, l'IPCC suggerisce di considerare 0.5 g di C per 1g/cm³ di volume di biomassa (peso secco), espresso in tonnellate/ettaro. Per quanto riguarda la biomassa epigea dell'uso suolo a bosco (*Q. ilex* spp.) sono state utilizzate le equazioni allometriche di Tabacchi et al (2011), ipotizzando quali variabili diametro a petto d'uomo (DBH) pari a 20 cm, altezza media delle piante di 8 m, densità media di 150 individui per ha. La stima della biomassa epigea e relativo contenuto di C per gli usi del suolo a) macchia mediterranea, b) aree con vegetazione rada >5%, c) cespuglietti e arbusteti sono stati valutati in riferimento a differenti gradi di ricolonizzazione come indicato in letteratura (Sirca et al., 2016). Macchia e cespuglietti sono stati trattati allo stesso modo, pertanto i valori di carbonio sono assunti esser gli stessi. La gariga è stata considerata come copertura vegetale con dominanza di *Cistus monspeliensis* (sensu Stadmann et al., 2016), con grado di copertura del suolo pari al 33% per le aree a basso grado di ricolonizzazione; pertanto, solo 1/3 del valore corrispondente riportato da Sirca et al. (2016) è stato implementato nella spazializzazione del dato per la corrispondente categoria di uso del suolo. Per la determinazione del contenuto medio di Carbonio di pascoli naturali si è invece considerato il dato Agristat 2017 riferito a "pascoli magri" nella provincia del Nord Sardegna (Agri.istat.it). I dati di biomassa ipogea (cioè l'apparato radicale per ciascuna tipologia di vegetazione riportata in classi di uso del suolo) è stato stimato utilizzando il coefficiente Root/Shoot ratio (RSR) in riduzione del dato di biomassa epigea. Per il *Quercus ilex* si è utilizzato quello di Hildell & Candell (1985), per la macchia mediterranea e la gariga (relativamente a *Cistus monspeliensis*) sono stati invece considerati i coefficienti di Bianchi et al. (2005). Per il pascolo naturale si è fatto riferimento, in assenza di coefficienti specifici per l'area di studio, a quanto suggerito dalle linee guida IPCC 2006 relative a praterie aperte in climi temperati. Per la stima del contenuto di Carbonio nei suoli (si considerano in questo caso il primo strato superficiale di profondità 0-30 cm) si è utilizzato il dato di Gasparini et al. (2013) per la classe di uso del suolo bosco, aree temporaneamente prive di vegetazione e per le classi di macchia mediterranea a differente grado di ricolonizzazione, valore pari a zero per i pascoli naturali. I dati del carbonio considerati per la lettiera invece si riferiscono alle classi

a differente grado di ricolonizzazione secondo Sirca et al. (2016). I dati di ciascun pool e per uso del suolo sono riportati in Tabella 2 mentre il totale per gli ettari effettivi in Tabella 3.

Uso del suolo	Abgb t ha ⁻¹	Bgb t ha ⁻¹	Lettiera t ha ⁻¹	SOC_ t ha ⁻¹	Total_C_ t ha ⁻¹
Bosco Di Latifoglie	41	27,47	2,8	2,4	73,67
Macchia Mediterranea	23,52	27,05	1,5	19,88	71,95
Gariga	2,3	1,14	1,5	7,06	12
Aree Con Vegetazione Rada >5% e <40%	7,04	7,39	1,5	21,18	37,11
Aree A Pascolo Naturale	1,65	4,62	0	0	6,27

Tabella 2 Aggiornamento sul dato di Carbonio medio per ha di uso del suolo, riferito ai pool di Above ground biomass (Abgb), ovvero soprassuolo, Below ground biomass (Bgb), radici, Lettiera, Soil Organic Carbon (SOC), ovvero contenuto di sostanza organica nel suolo.

Uso del suolo	Contenuto medio di C t ha ⁻¹ baseline 2018
Bosco Di Latifoglie	1523,14
Macchia Mediterranea	41565,46
Gariga	27237,09
Aree Con Vegetazione Rada >5% e <40%	51944,54
Aree A Pascolo Naturale	3568,32
Oliveti	108,65
Totale	125947,2

Tabella 3. Aggiornamento del dato di Carbonio totale per uso del suolo, riferito ai pool di Above ground biomass (Abgb), ovvero soprassuolo, Below ground biomass (Bgb), radici, Lettiera, Soil Organic Carbon (SOC), ovvero contenuto di sostanza organica nel suolo.

L'aggiornamento in seguito descritto con dati tabellari circa le superfici interessate è relativo alla validazione sul campo per le aree di più difficile fotointerpretazione, avvenuto nel mese di agosto 2019. Durante la validazione sul campo è stata inoltre svolta attività di rilievo forestale per il bosco di Elighe Mannu. Dai rilievi allometrici effettuati su tre aree di saggio (Ads) differenti, è stata elaborata una stima del contenuto di Carbonio forestale che aggiorna il dato stimato in precedenza. Il dato, presentato in Tabella 2, riferisce ad aree di saggio circolari con raggio di 10 m, e dati allometrici medi pari sul totale delle Ads a 20 cm per gli individui arborei rilevati, mentre di 6.5 m come altezza media, per un totale di numero di individui rilevato pari a 156 piante. Si evince come i valori stimati di Carbonio vedano il bosco di latifoglie come il maggior contribuente per unità di superficie (73.67 tonnellate per ettaro); la macchia mediterranea contribuisce allo stoccaggio di carbonio soprattutto attraverso la biomassa radicale, stimata esser secondo letteratura nella proporzione di 1.5 volte quella della biomassa epigea).

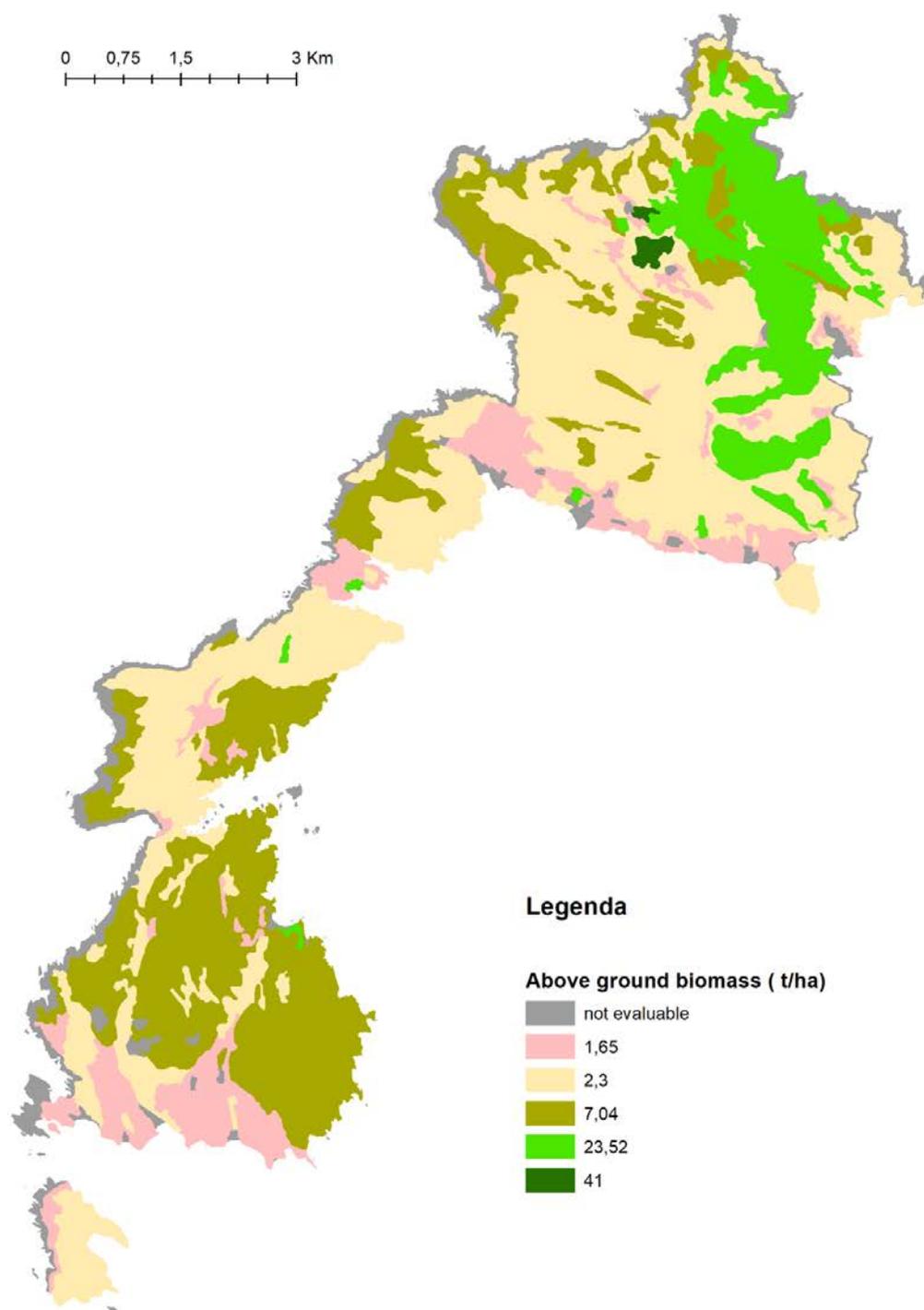


Figura 4. Carta del Carbonio per il pool di biomassa epigea (Above ground biomass) espressa in tonnellate ad ha per l'isola dell'Asinara (baseline anno 2018).

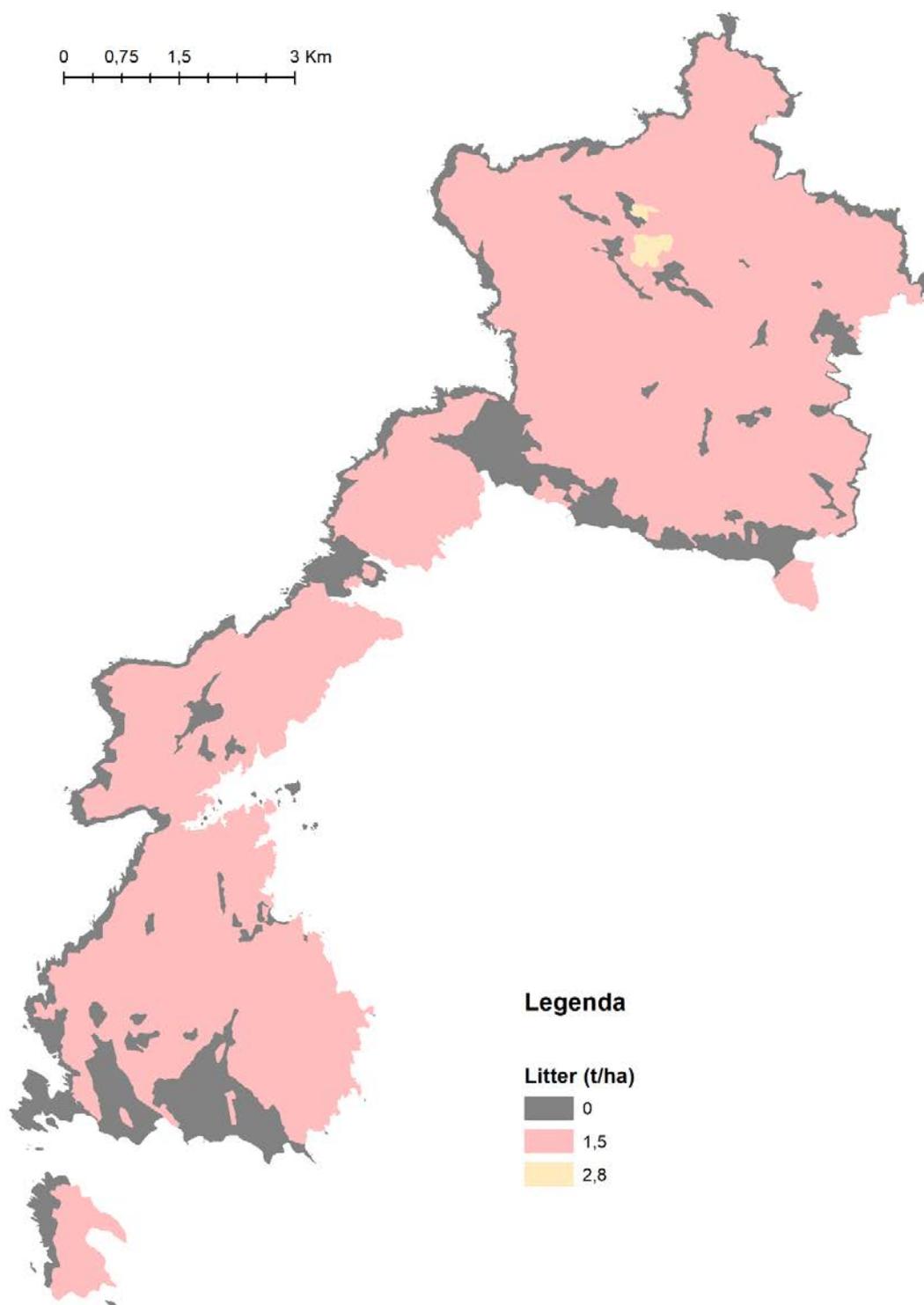


Figura 5. Carta del Carbonio per il pool di lettiera (Litter) espressa in tonnellate ad ha per l'isola dell'Asinara (baseline anno 2018).

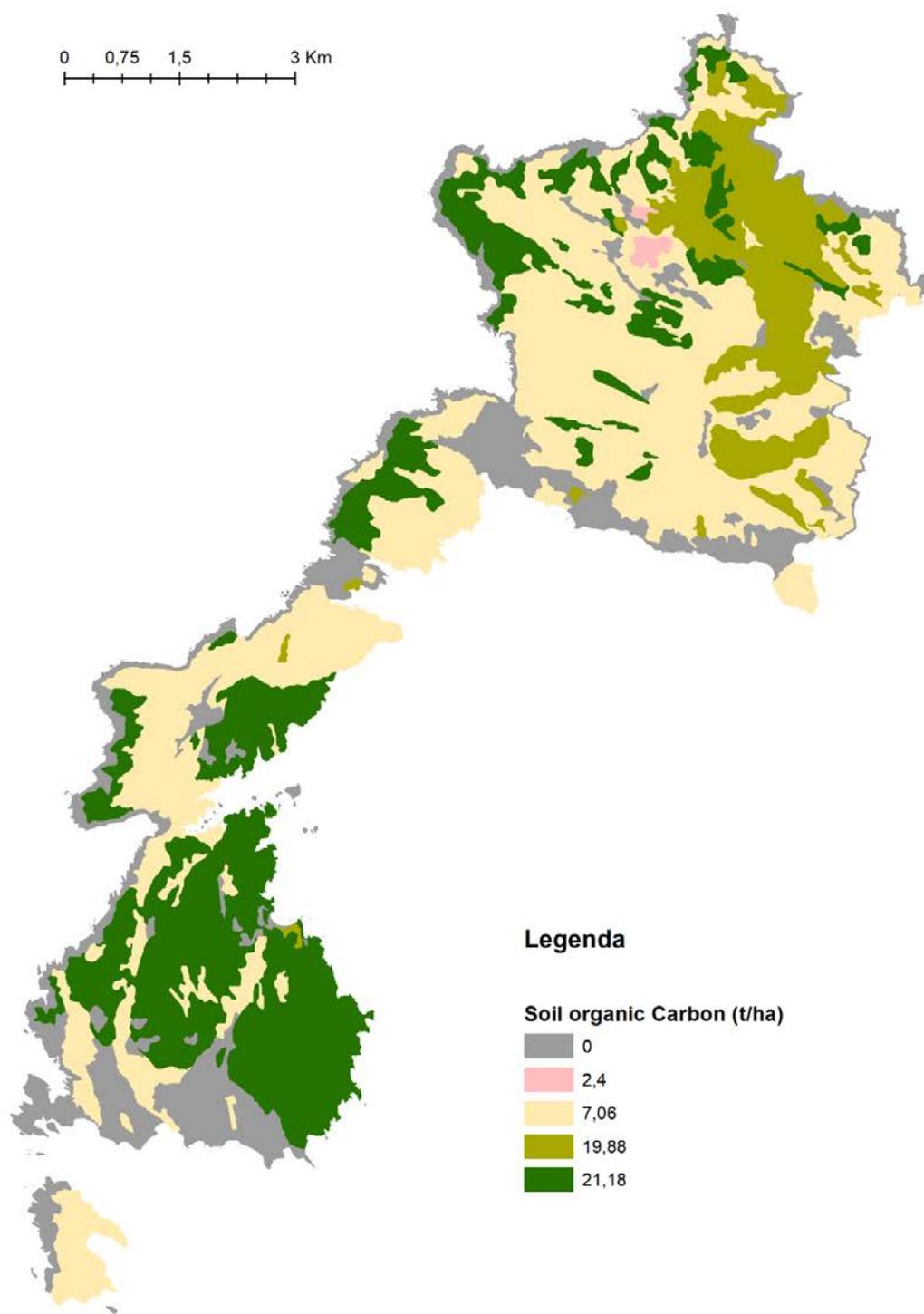


Figura 6. Carta del Carbonio organico contenuto nel suolo (Soil Organic Carbon) espressa in tonnellate ad ha per l'isola dell'Asinara (baseline anno 2018).

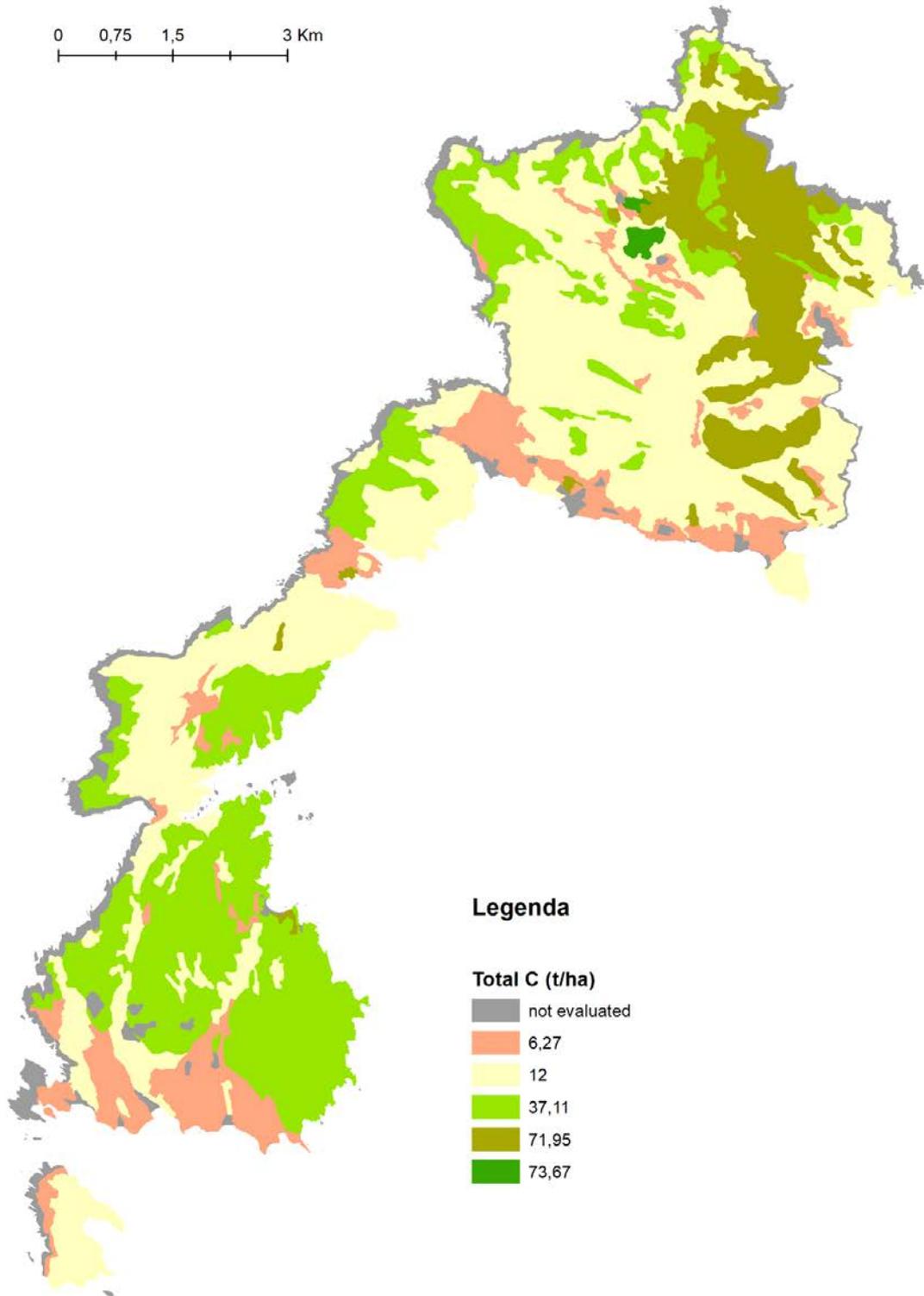


Figura 7. Carta dell'Inventario del Carbonio per l'Isola dell'Asinara (baseline anno 2018).

3. INDAGINI SULLA PERCEZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI NEL PARCO NAZIONALE DELL'ASINARA E NEL PARCO REGIONALE NATURALE DI PORTO CONTE

Al fine di mappare i Servizi Ecosistemici qualitativi, come riconosciuti e/o percepiti da differenti fruitori del Parco dell'Asinara, è stata avviata un'indagine tramite questionari destinati a differenti categorie di fruitori dell'area protetta e a vari portatori di interesse: panel esperto, ristretto ed esteso; turisti; operatori economici; comunità locali.

In particolar modo, è stato adottato l'approccio Delphi per richiedere un parere esperto sui Servizi Ecosistemici presenti e percepiti al personale strutturato del Parco dell'Asinara, attraverso l'espressione di un giudizio di valore tra 0 e 5 per ciascuna classe dei Servizi Ecosistemici come individuati dalla CICES – Common International Classification of Ecosystem Services – ver. 5.1.

Al panel ristretto è stato affiancato un panel esteso di esperti che a vario titolo – accademico, scientifico, tecnico – hanno conoscenza, esperienza e contezza dei sistemi di fruizione del parco e dei processi ecologici del Parco. Il panel è composto dai membri dell'Ente Parco e da ricercatori con esperienza scientifica presso l'isola dell'Asinara. L'indagine è stata estesa anche al target turistico, degli operatori economici presso il Parco e delle comunità locali (comuni di Stintino, Porto Torres e più in generale dell'area del Golfo dell'Asinara).

	<i>Panel Esperto</i>	<i>Operatori Economici Presso il Parco</i>	<i>Turisti</i>	<i>Comunità locali (Stintino, Porto Torres, Golfo dell'Asinara)</i>	<i>Totale persone coinvolte</i>
<i>Numero</i>	17	12	60	100	189

Tabella 4. Dimensioni dei campioni dei rispondenti, suddivisi per target, per il caso studio dell'Asinara

Il questionario è stato somministrato ai gruppi esperti tramite un modulo Google on-line, e ha richiesto ai rispondenti di esprimere un giudizio di valore in riferimento ai Servizi Ecosistemici presentati, secondo le definizioni e le classi individuate dalla CICES già integrate all'interno delle attività del "Mapping and Assessing Ecosystem Services" (Maes, 2014). Per i turisti e per le comunità locali il questionario ha previsto l'espressione di un giudizio di valore tra categorie sintetiche di servizi ecosistemici, mentre per le comunità locali si è basato sull'individuazione di luoghi presso l'isola e la scelta di valori relativi ad aspetti naturali, culturali, ricreativi, spirituali ecc., in base alla percezione di ciascun partecipante alle attività di raccolta dati, in funzione della sua conoscenza o fruizione dell'isola.

3.1.1 Somministrazione dei questionari al campione turistico per il Parco Nazionale dell'Asinara

Il questionario è stato somministrato tramite facilitatori presso l'isola Parco dell'Asinara nelle giornate



del 29 luglio e del 7 agosto 2019. Il campione intervistato (Tabella 5) ha fornito una rappresentazione, basata su un campione casuale, della percezione dei servizi ecosistemici attraverso interviste effettuate presso luoghi diversi dell'Isola (Figura 8):

- Borgo di Cala d'Oliva
- area pic-nic di Elighe Mannu,
- porticciolo di Cala Reale
- chiosco e imbarco presso Fornelli

Alcuni questionari sono stati somministrati durante la navigazione nei traghetti di rientro, dagli imbarchi di Cala Reale verso Porto Torres e di Fornelli verso il porticciolo turistico di Stintino.

<i>Genere/fasce d'età</i>	<i>15-34</i>	<i>35-49</i>	<i>50-64</i>	<i>>65</i>	<i>Totale</i>
<i>M</i>	14	9	8	3	34
<i>F</i>	13	7	6	-	26
<i>tot</i>	27	16	14	3	60

Tabella 5. Ripartizione del campione di turisti rispondenti per genere e classi di età, caso di studio Parco Nazionale dell'Asinara

Il campione, costituito complessivamente da 60 persone, ripartito per fasce d'età (Tabella 5), ha visto la componente femminile sottorappresentata rispetto a quella maschile (39% vs 61%) in quasi tutte le fasce d'età; globalmente il segmento compreso tra i 15-34 anni costituisce da solo circa il 50% dell'intero campione, seguito dal segmento compreso tra i 35-49 anni (29%). Per la clusterizzazione in fasce d'età si è fatto riferimento all'aggregazione dati ISTAT – BES (indicatore benessere equo-sostenibile).

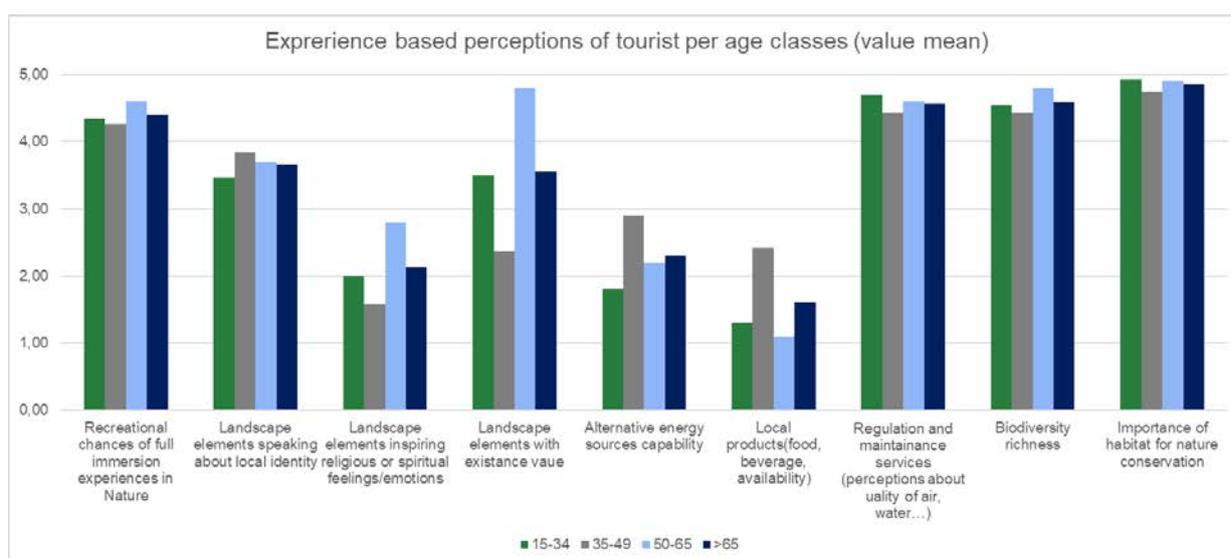


Figura 8. Valutazione dei Servizi Ecosistemici in macroclassi come proposti al target "turistico" dei rispondenti (valori da 0 a 5)

Dall'analisi dei risultati dell'indagine per il Parco dell'Asinara, come riportato nei grafici qui sopra, si evince come, per valori medi simili per tutte e quattro le fasce di età, i valori – ergo i servizi ecosistemici associati – relativi alle “Opportunità di svolgere attività ricreative full immersion in natura” (valore ricreativo), alla “Regolazione”, al “Mantenimento della biodiversità” e all’“Importanza di habitat di conservazione” registrino i più alti valori percettivi, a conferma del riconoscimento delle motivazioni per cui l'Isola dell'Asinara è Parco Nazionale: i valori caratterizzano il Parco e, in maniera quasi egualmente condivisa tra i diversi gruppi d'età, a riprova di una condivisione del valore, tra 4 e 5, mentre l'oscillazione nelle deviazioni standard, indica per gli over 65 la maggior diversità nelle preferenze espresse, in termine di giudizio, di circa 1,5 punti rispetto al valore medio. La percezione per i SE riferibili ad “Elementi del paesaggio che suggeriscono una identità locale” registrano un valore intermedio tra tutti i SE presi in esame. Il “Valore di esistenza” e la “Percezione di elementi del paesaggio legati a sentimenti religiosi, spirituali” presentano, rispettivamente, valore vicino a 2 e prossimo a 3, con punte di 2,8 e 4,8 per la classe di età 35-49. Questo potrebbe denotare un apprezzamento maggiore del valore in esame da parte di quest'ultimo gruppo d'età, com'è anche verificato dal dato raccolto tra le comunità locali per la stessa fascia d'età. Quanto alla “presenza di un'offerta legata a prodotti locali (cibo e bevande)” e l’“utilizzo/presenza di fonti di energia rinnovabile”, sono percepiti con il valore medio assoluto e relativo per classi di età più basso, forse esplicativo di una offerta e/o presenza di prodotti locali ed utilizzo di energie rinnovabili non percepita/presenti sull'isola.

3.1.2 Somministrazione dei questionari alla comunità locale

Nel mese di dicembre 2019 si sono svolte, in collaborazione con il Parco Nazionale dell'Asinara, il Comune di Stintino, il Comune di Porto Torres, il Museo della Tonnara di Stintino e l'Antiquarium Turritano di Porto Torres le attività partecipative dedicate al riconoscimento dei servizi ecosistemici per l'isola dell'Asinara da parte delle comunità locali, identificate nelle comunità di Stintino, Porto Torres e dell'area vasta del Golfo dell'Asinara. Durante l'attività i partecipanti sono stati direttamente coinvolti, dopo breve briefing informativo sui servizi ecosistemici (SE), nella individuazione di luoghi e valori, che rappresentassero SE appunto, localizzando e segnando attraverso segnaposto su una mappa dell'isola messa a disposizione per l'attività. I segnaposto sono consistiti in piccole bandiere colorate, per ciascun colore una specifica classe di SE. Lo stesso approccio è stato riproposto attraverso un questionario anche on-line. In totale sono state coinvolte 100 persone e i punti e relativi valori come percepiti e individuati sulla carta dell'isola, sono stati oltre 750. In Figura 9 la locandina che ha promosso l'evento sui canali social del progetto GIREPAM. Nelle Figure 9a) e 9b) le attività di mappatura di cui alla locandina.

Delle 100 persone coinvolte nelle attività partecipative rivolte alle comunità locali, 82 hanno compilato un questionario indicando l'appartenenza alla comunità di riferimento nei numeri che seguono:

<i>Comunità</i>	<i>n.</i>	<i>%</i>
Altro	7	8,5
Porto Torres	27	32,9
Sassari (Golfo Asinara)	27	32,9
Stintino	21	25,6

Tabella 6. Rispondenti per comunità locali interessate dalle attività partecipative e questionari.

Con “altro” sono da intendersi rispondenti al questionario on line che pur dichiarandosi “turisti”, frequentano le coste dell’isola da più di vent’anni, e/o operatori economici che pur non essendo “nativi” o “residenti”, vivono il territorio come parte integrante della comunità locale. Benché si possa assumere la comunità di Stintino come sottorappresentata rispetto a quella di Sassari e Porto Torres, va tuttavia chiarito che il numero delle indicazioni sui Servizi Ecosistemici prevedeva un minimo di una e un massimo di 12 preferenze, per un valore medio di 9 a rispondente. Tra le attività partecipative e online sono stati raccolte al netto di disambiguazioni, ben 761 punti complessivamente.



Figura 9. Locandina delle attività partecipative.



Figura 9a)



Figura 9b)

Figura 9a). Attività partecipative aperte alla popolazione residente a Stintino (foto in alto), Museo della Tonnara (MUT); Figura 9b) presso Porto Torres (foto in basso), presso Antiquarium Turritano.

Valori	n.	%
Valori culturali	154	20,24
Valori naturali	130	17,08
Valori ricreativi	88	11,56
Valori produttivi	78	10,25
Valore di esistenza	73	9,59
V. di interesse scientifico	72	9,46
Valore iconografico	68	8,94
Valore di interesse panoramico	54	7,10
Valori relativi alla percezione del "sacro"	44	5,78
Totale	761	100

Tabella 7. Macrocategorie di Servizi Ecosistemici - numero e valore percentuale sul totale dei punti indicati.

Al fine di produrre un dato utile all'ente Parco si è scelto di spazializzare su mappa punti e valori individuati rispetto alla Carta degli Ecosistemi prodotta nelle attività di progetto. Elaborazioni in ambiente GIS hanno evidenziato come i punti ricadano all'interno di 47 poligoni diversi della Carta degli Ecosistemi, mentre la diversità degli ecosistemi coinvolti entro i quali sono stati individuati specifici Servizi Ecosistemici sono 38:

ORDINE DEGLI ECOSISTEMI	DESCRIZIONE DEGLI ECOSISTEMI IN CUI RICADONO I PUNTI
1	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, tessuto residenziale rado e nucleiforme
2	Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree a pascolo naturale
3	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, canyons, corsi d'acqua profondamente incisi, pareti rocciose e falesie
4	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, gariga
5	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, valli a forma di U, spiagge di ampiezza superiore a 25m
6	Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, bosco di latifoglie
7	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce sedimentarie, valli a forma di U, gariga
8	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce magmatiche, valli a forma di U, gariga
9	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, aree con vegetazione rada >5% e <40%
10	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, gariga
11	Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, fabbricati rurali
12	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, pareti rocciose e falesie

13	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, gariga
14	Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree con vegetazione rada >5% e <40%
15	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree a pascolo naturale
16	Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, lagune, laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale
17	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, crinali e creste locali, colline in vallate, aree con vegetazione rada >5% e <40%
18	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, crinali e creste locali, colline in vallate, macchia mediterranea
19	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, valli a forma di U, spiagge, dune e sabbie
20	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce sedimentarie, valli a forma di U, spiagge, dune e sabbie
21	Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce sedimentarie, valli a forma di U, aree a pascolo naturale
22	Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, aree a pascolo naturale
23	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, spiagge di ampiezza superiore a 25m
24	Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce sedimentarie, valli a forma di U, bacini artificiali
25	Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, sommità montane, crinali e creste di vetta, aree a pascolo naturale
26	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce magmatiche, versanti di altitudine, tavolati, aree a pascolo naturale
27	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, crinali e creste locali, colline in vallate, gariga
28	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, paludi salmastre
29	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, valli a forma di U, tessuto residenziale rado e nucleiforme
30	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce metamorfiche, versanti di altitudine, tavolati, macchia mediterranea
31	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico forte, rocce sedimentarie, valli a forma di U, paludi salmastre
32	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, valli a forma di U, aree a pascolo naturale
33	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce magmatiche, valli a forma di U, pareti rocciose e falesie
34	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, aree a pascolo naturale
35	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce metamorfiche, valli a forma di U, paludi salmastre

36	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce sedimentarie, valli a forma di U, cimiteri
37	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce sedimentarie, valli a forma di U, paludi salmastre
38	Termomediterraneo superiore, secco superiore, semi-iperocenoico debole, rocce sedimentarie, valli a forma di U, pareti rocciose e falesie

Tabella 8. Tipologie degli ecosistemi intercettati dai punti con cui le comunità locali hanno espresso le indicazioni di luoghi e valori associati in termini di servizi ecosistemici. L'ordine è riferito alla presenza di punti ricadenti in ciascun ecosistema, dalla densità più alta alla densità più bassa.

Le attività partecipative hanno consentito una raccolta dati sia con modalità in presenza, in cui i diversi servizi ecosistemici sono stati attribuiti a diversi luoghi sull'isola dell'Asinara con segnaposto (bandierine), sia attraverso un questionario on-line, strutturato come un open Public Participatory GIS. Il format del questionario infatti, diffuso sui principali canali social legati al Parco dell'Asinara, del progetto GIREPAM e delle strutture che hanno supportato le attività partecipative (MUT e Antiquarium Turritano), ha richiesto di localizzare i servizi ecosistemici attraverso l'uso di toponimi e/o oggetti/elementi del paesaggio, individuabili anche attraverso toponimi. Ciascun segnaposto e servizio ecosistemico individuato nelle attività in presenza è stato riportato con le coordinate esatte dei punti su una mappa digitale dell'Isola, in ambiente GIS. Sono state invece attribuite le coordinate dei servizi ecosistemici individuati tramite questionario on line utilizzando i toponimi come proxy di coordinate, o inserendo un segnaposto digitale (punto), direttamente sull'oggetto/elemento del paesaggio descritto, come riconoscibile dall'immagine satellitare ad alta definizione. Analizzando i punti per numero assoluto, si legge come in funzione dei toponimi e della comunità dei rispondenti, alcuni luoghi siano segnalati dalla sola comunità di Stintino, altri dai rispondenti della sola comunità di Porto Torres. L'esiguo numero di indicazioni singole per i rispondenti di Sassari non consente di ricondurre questi ultimi ad un cluster di preferenze ben definito. Nelle tabelle e mappe che seguono (Figura 11 e seguenti) sono stati esclusi luoghi e valori da parte dei rispondenti che non hanno dichiarato la comunità di appartenenza in sede di questionario online, riducendo il numero di punti da 761 a 711. Per tutti i partecipanti/rispondenti che hanno indicato comunità di appartenenza diverse da Stintino, Porto Torres e Sassari è stato indicato "altro". In termini di servizi ecosistemici, i valori culturali sommano più punti/luoghi segnalati (Tabella 9), ricadendo soprattutto entro ecosistemi antropizzati, ad esempio entro il borgo di Cala d'Oliva o presso l'edificato sanitario/carcerario di Cala Reale, Tumberino e Fornelli (Figura 11), assommando diversi elementi di interesse architettonico, archeologico, o in riferimento ad elementi legati alla storia locale. Ai valori culturali seguono per numero di indicazioni i valori naturali (17% sul totale, come da Tabella 10), legati alla presenza di biodiversità o al riconoscimento di habitat di particolare pregio, interesse ed importanza naturalistica (Figura 12)

Luoghi/ Toponimi / elementi.del paesaggio indicati	Altro	Porto Torres	Sassari	Stintino	n.d.	Totale
Cala Reale	16	38	46	13	4	117
Cala d'Oliva	8	27	51	21	7	114
Fornelli	5	31	27	15	5	83
Cala Sant'Andrea		10	12	10	5	37
Punta Scomunica		11	10	16		37
Elighe Mannu	4	16	1	7	5	33
Faro Punta Scorno	5	15	9	4		33
Castellaccio		8	12	8		28
Punta Scorno	3	11	6	4		24
Cala Sabina	6	7	8		2	23
Trabuccato (promontorio)		7	13			20
Tumbarino		6	4	6		16
Cala Giordano / Cala dei Ponzesi		5	7	2		14
Case Bianche		6	5	1		12
Ossario		4	4	3	1	12
ex vigneto Trabucato		7		1		8
Stretti		4		4		8
Diramazione carceraria Fornelli		2		1	4	7
Osservatorio marino		1	3		3	7
Punta Maestra Serre		6				6
Sbarramento Santa Maria		5				5
Punta Barbarossa	4			1		5
Campo Perdu		2		1	1	4
Bacino il Pecorile		2		1		3
Cala dei detenuti		2				2
Cala delle Barche napoletane		2				2
Campo faro (cimitero italiano)		1		1		2
Laboratori FarmAsinara		2				2
Monte Tumbarino				2		2
Santa Maria		2				2
Spalmatore				1	1	2
Trabuccato - Torre		1		1		2
Vigne Trabuccato		1		1		2
Baddiggiu di lu diauru / badde Lunga				1		1
Batteria antiaerea (seconda guerra mondiale)		1				1
Cala d'Arena					1	1
Cala di Luzzu/ Lutzu (Saline)				1		1
Cala di Sgombro di dentro		1				1
Cala di Sgombro di fuori				1		1
Cala Reale lazzaretto					1	1

Luoghi/ Toponimi / elementi.del paesaggio indicati	Altro	Porto Torres	Sassari	Stintino	n.d.	Totale
Cala Trabucato			1			1
Campo Perdu, domus		1				1
Cannapilo (scogliera)				1		1
Cappella austroungarica (La Reale)		1				1
Caserma carabinieri		1				1
Sito popolazione <i>Centaurea horrida spp.</i>		1				1
Chiesa Cala d'Oliva		1				1
Diramazione Centrale del carcere (Cala d'Oliva)		1				1
Falesia mare di fuori		1				1
Fonti Elighe Mannu		1				1
Fornelli, carcere				1		1
Fornelli, ipotetiche Case Madau				1		1
Isolotto Cala di sgombro		1				1
La Reale		1				1
Lavanderia Cala dei detenuti					1	1
Lu Lioni				1		1
Monsignore				1		1
Moschea (edificio sacro a Fornelli)		1				1
Orti (scomparsi) presso Cala d'Oliva					1	1
Ovili punta ruia				1		1
Punta Crabara				1		1
Cuile Case Bianche				1		1
Semaforo		1				1
Stagni temporanei Fornelli		1				1
Strada pagliaccetto /baddiggiu di lu diauru				1		1
Tamburi di Mizioni (roccia del cavalluccio marino)				1		1
terrazzamenti Elighe mannu					1	1
Torre Cala d'Oliva		1				1
Trabucato - Cantine Reali				1		1
Tumbarino - campo austroungarico					1	1
Totale complessivo	51	258	219	139	44	711

Tabella 9. Toponimi indicati dai partecipanti e comunità di origine degli intervistati

<i>Classi di età</i>	<i>Valori culturali</i>	<i>Valori naturali</i>	<i>Valori ricreativi</i>	<i>Valore di esistenza</i>	<i>Valori produttivi</i>	<i>Valore di interesse scientifico</i>	<i>Valore iconografico</i>	<i>Valore di interesse panoramico</i>	<i>Valori del sacro</i>
14-34	24	20	18	15	9	11	10	15	6
35-49	56	47	27	16	16	23	22	9	16
50-65	39	37	24	29	29	25	21	20	9
>65	20	16	11	8	10	8	7	8	8
n.d.	2	1	3	3	4	1	4	2	2
Totale	141	121	83	71	68	68	64	54	41

Tabella 10. Ripartizione per valori (per punto) assegnati dai rispondenti in classi di età.

<i>Classi di età</i>	<i>Valori culturali</i>	<i>Valori naturali</i>	<i>Valori ricreativi</i>	<i>Valori di esistenza</i>	<i>Valori produttivi</i>	<i>V. di interesse scientifico</i>	<i>Valore iconografico</i>	<i>Valore di interesse panoramico</i>	<i>Valori del sacro</i>	<i>Totale</i>
14-34	17,02	16,53	21,69	21,13	13,24	16,18	15,63	27,78	14,63	100,00
35-49	39,72	38,84	32,53	22,54	23,53	33,82	34,38	16,67	39,02	100,00
50-65	27,66	30,58	28,92	40,85	42,65	36,76	32,81	37,04	21,95	100,00
>65	14,18	13,22	13,25	11,27	14,71	11,76	10,94	14,81	19,51	100,00
n.d.	1,42	0,83	3,61	4,23	5,88	1,47	6,25	3,70	4,88	100,00
Totale	19,83	17,02	11,67	9,99	9,56	9,56	9	7,59	5,77	100,00

Tabella 11. Ripartizione per valori (per punto) assegnati dai rispondenti in classi di età (%). Per facilitare la lettura le percentuali maggiori sono riportate in azzurrino, il secondo picco percentuale in arancio.

I valori ricreativi occupano poco meno del 12% delle indicazioni, seguiti dai valori estetici, produttivi, di interesse scientifico e iconografico, intorno allo stesso valore percentuale, mentre il numero di indicazioni minori riguardano servizi ecosistemici, ergo punti legati a valori di interesse panoramico (7,6%) e valori del sacro (5,7%). Ciò che appare interessante, se verificabile con approcci di tipo statistico, è la possibile relazione tra l'età dei rispondenti e il valore del servizio ecosistemico indicato. Per i Servizi Ecosistemici legati a valori culturali, naturali e ricreativi, le fasce d'età a maggior peso sono il gruppo 35-49 in primis, seguiti dal gruppo 50-65. Mentre per i valori d'esistenza, produttivi e di interesse scientifico, i rapporti si invertono: gruppo 50-65 seguito da quello 35-49. Il valore di interesse panoramico invece pone il gruppo 50-65 come principale, seguito dal gruppo 14-34, mentre i restanti gruppi di età si comportano in maniera simile (16,6%, 35-49; 14,8%, >65). Anche il pattern dei valori iconografico e valori del sacro vede riproporre le preferenze per i gruppi 35-49, seguito da quello 50-

65; tuttavia lo scarto è maggiore sul valore del sacro, percepito al minimo dalle classi d'età più giovani (14-34). Una lettura di questi dati, può ricondurre alle esperienze di studio, di vita e sensibilità di diverso spettro, funzione dell'età dunque, verso precisi valori (Figura 10). L'offerta dei servizi del Parco e/o degli operatori di quest'ultimo può rivolgersi a precisi target o scegliere di implementare in forma mirata attività di promozione dei servizi ecosistemici, verso uno o l'altro target d'età.

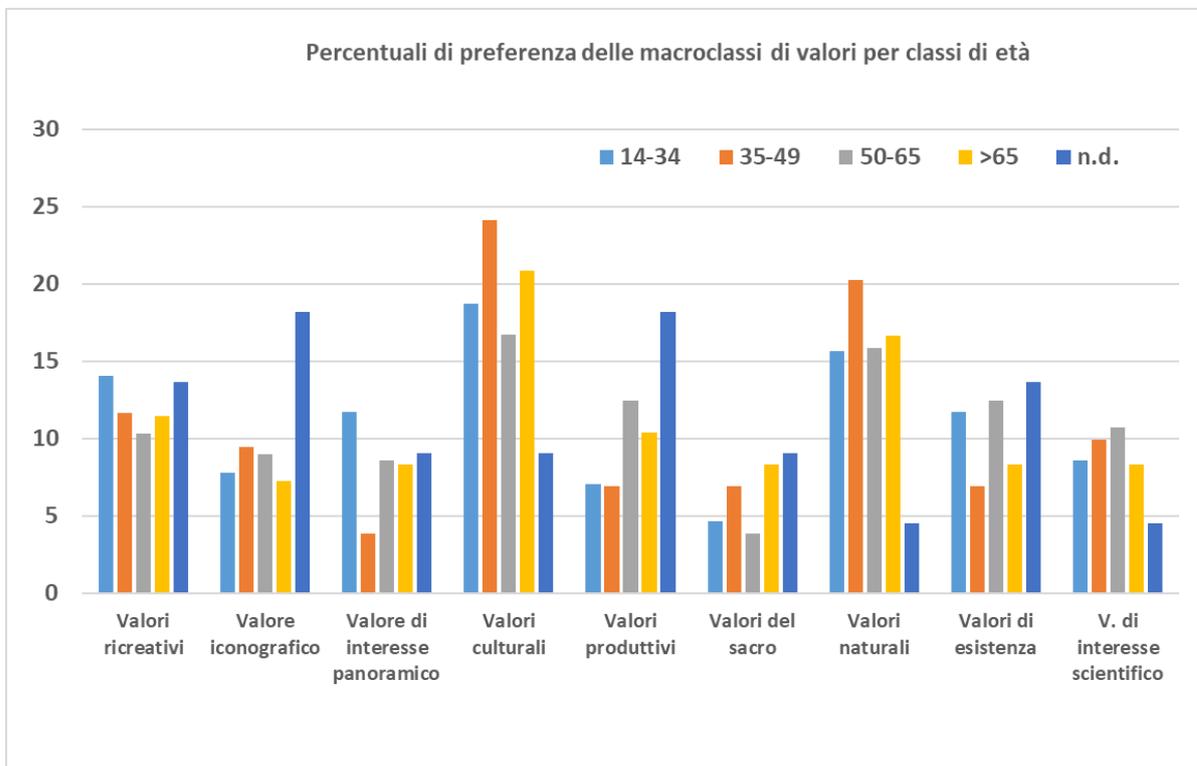


Figura 10. Ripartizione del dato di preferenza dei valori indicati dai rispondenti espresso in percentuale e per classi di età.

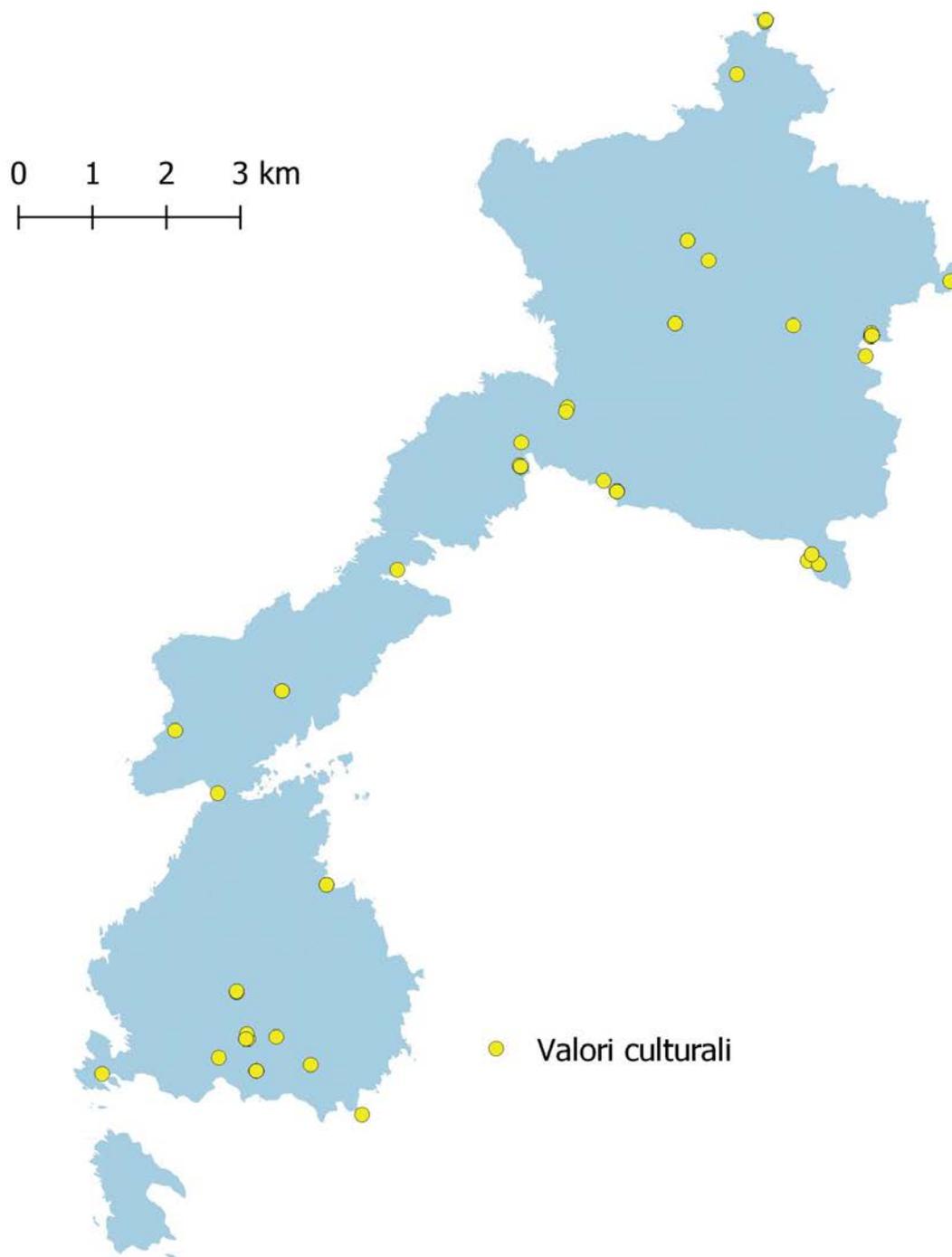


Figura 11. I punti individuano i luoghi dal valore culturale (di identità locale, luoghi legati alla cultura tradizionale, ma anche siti archeologico e di interesse culturale, etc.) sull'isola dell'Asinara.

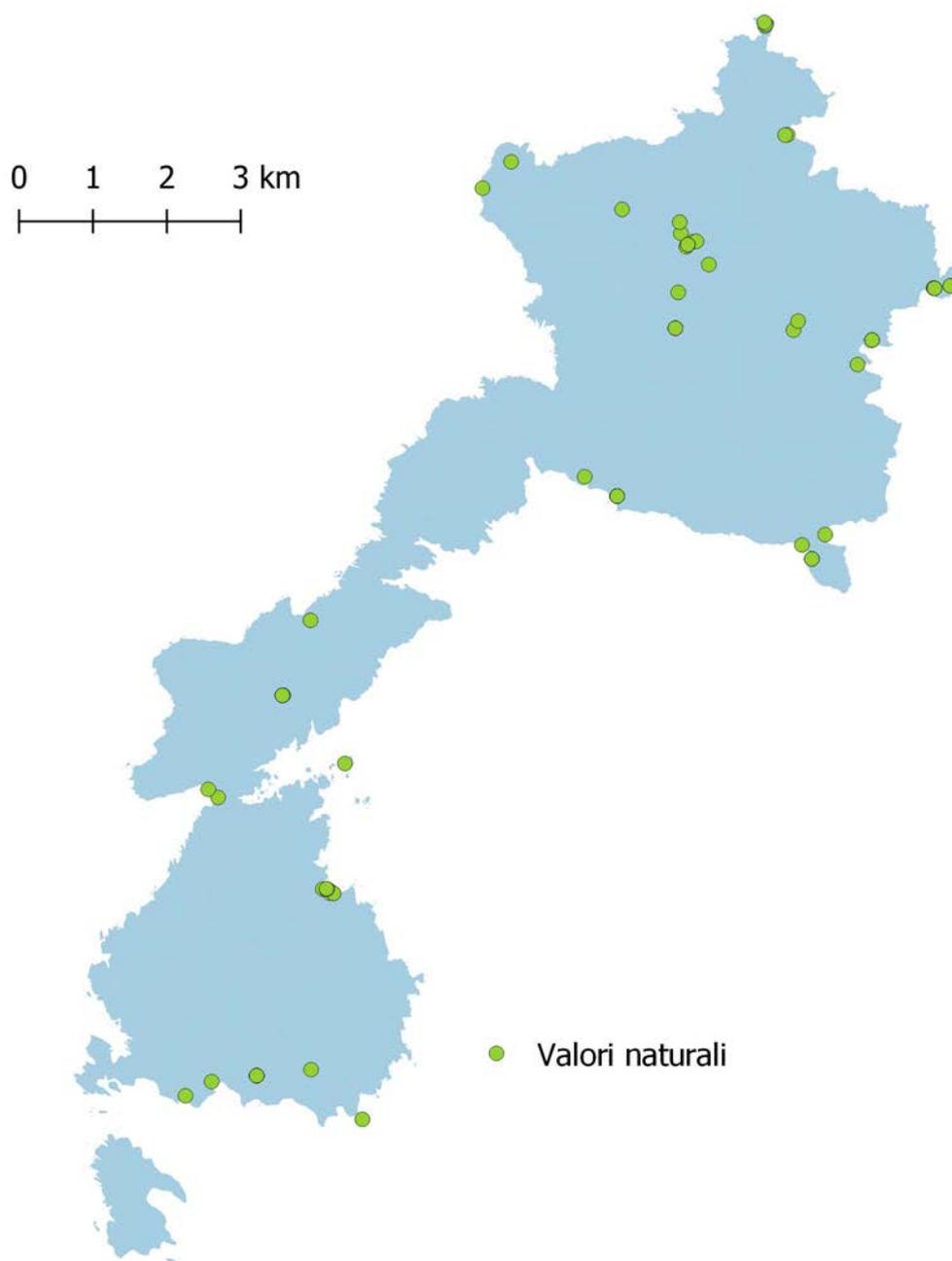


Figura 12. I punti individuano i luoghi dal valore naturale (in termini di biodiversità, di percezione di bassa o nulla presenza antropica, di interesse naturalistico, etc.) sull'isola dell'Asinara.

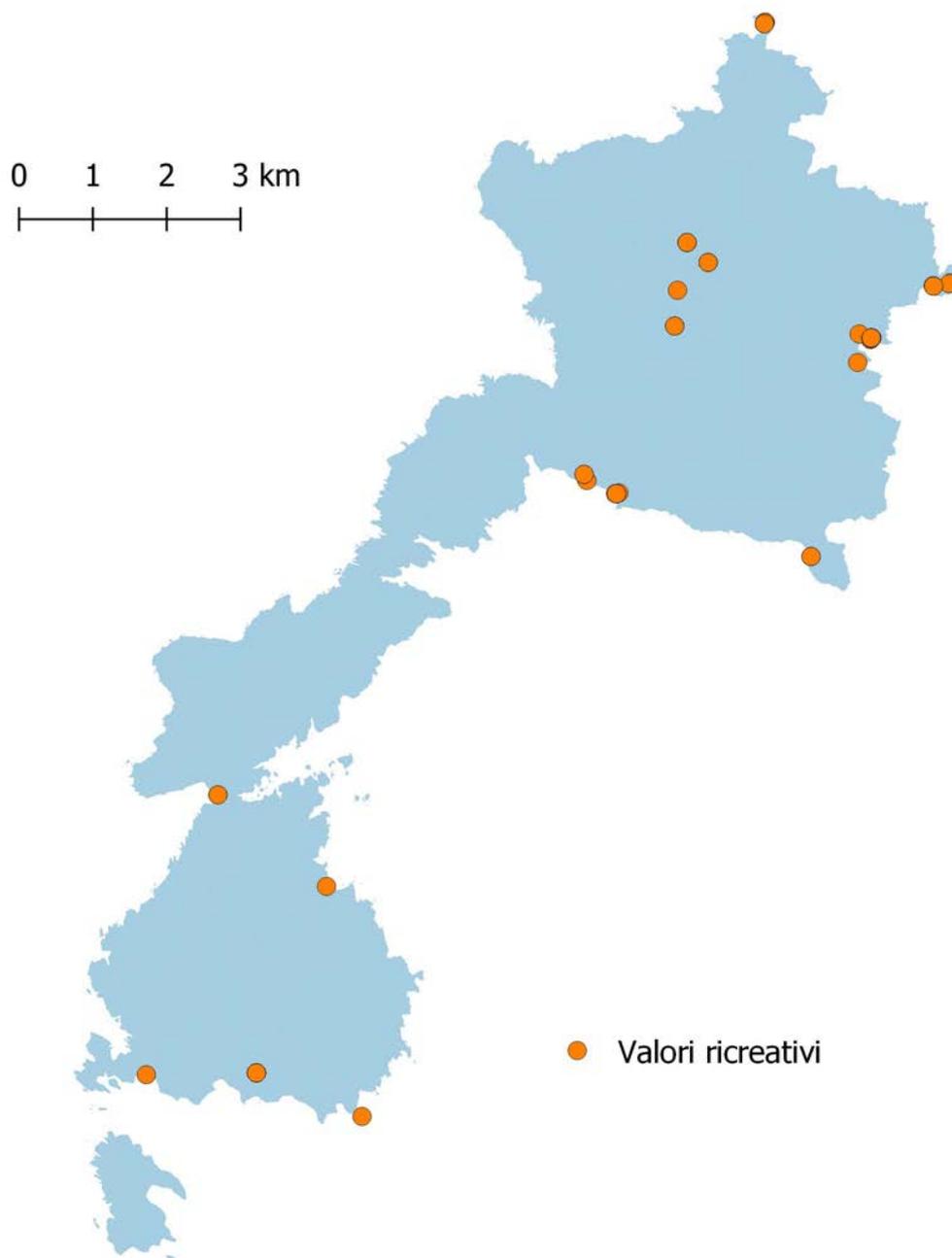


Figura 13. I punti individuano luoghi di riconosciuto valore ricreativo (opportunità di esperienze full-immersion nella natura attraverso biking, trekking, etc.) sull'isola dell'Asinara.

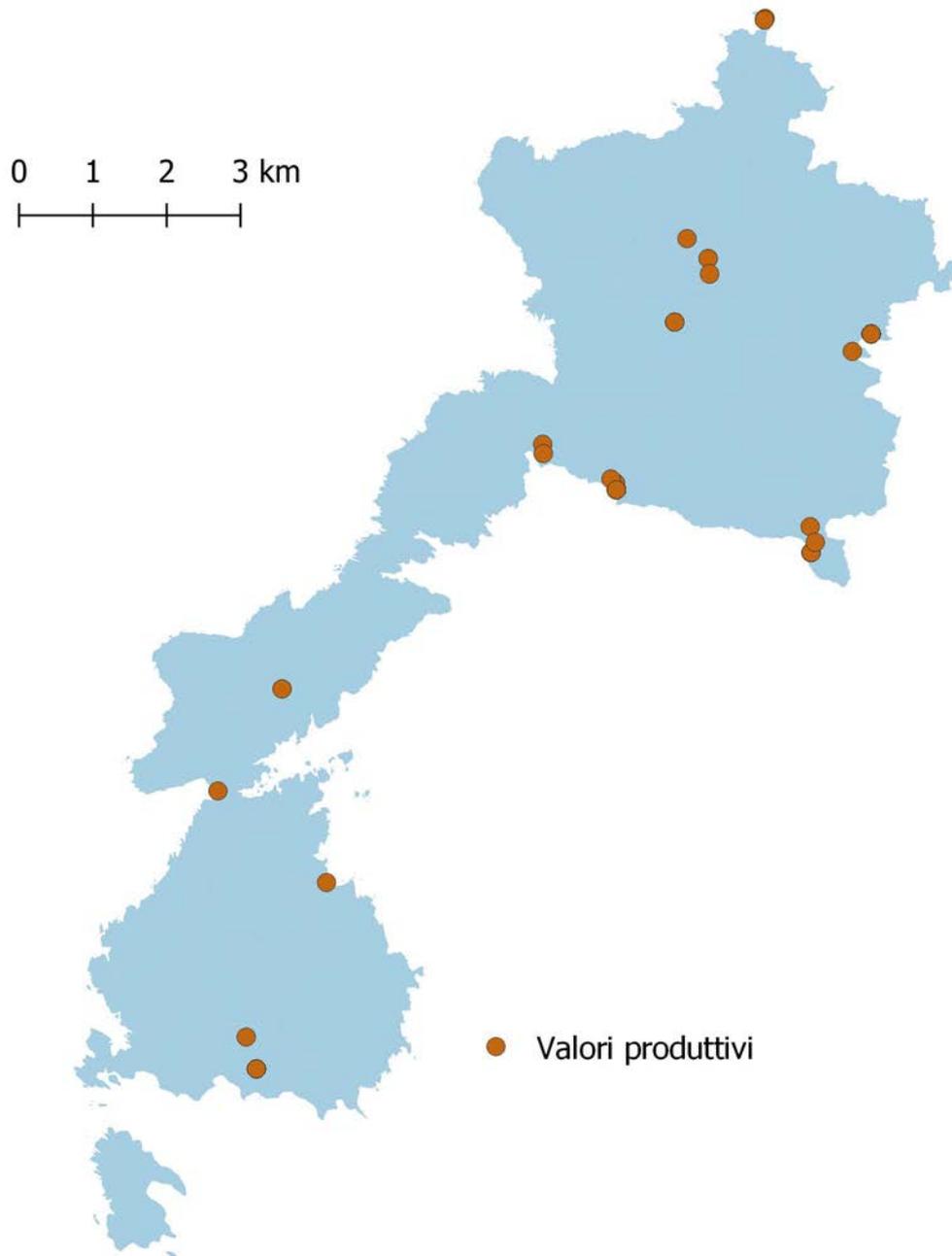


Figura 14. Indicazioni di luoghi (punti) legati ad un'identità principalmente agricola (es. ex coltivi del periodo carcerario), o di pesca (Tonnare), a oggi, ad eccezione del recupero funzionale e produttivo di un oliveto in area di Trabuccato, potenziali, per l'isola dell'Asinara.

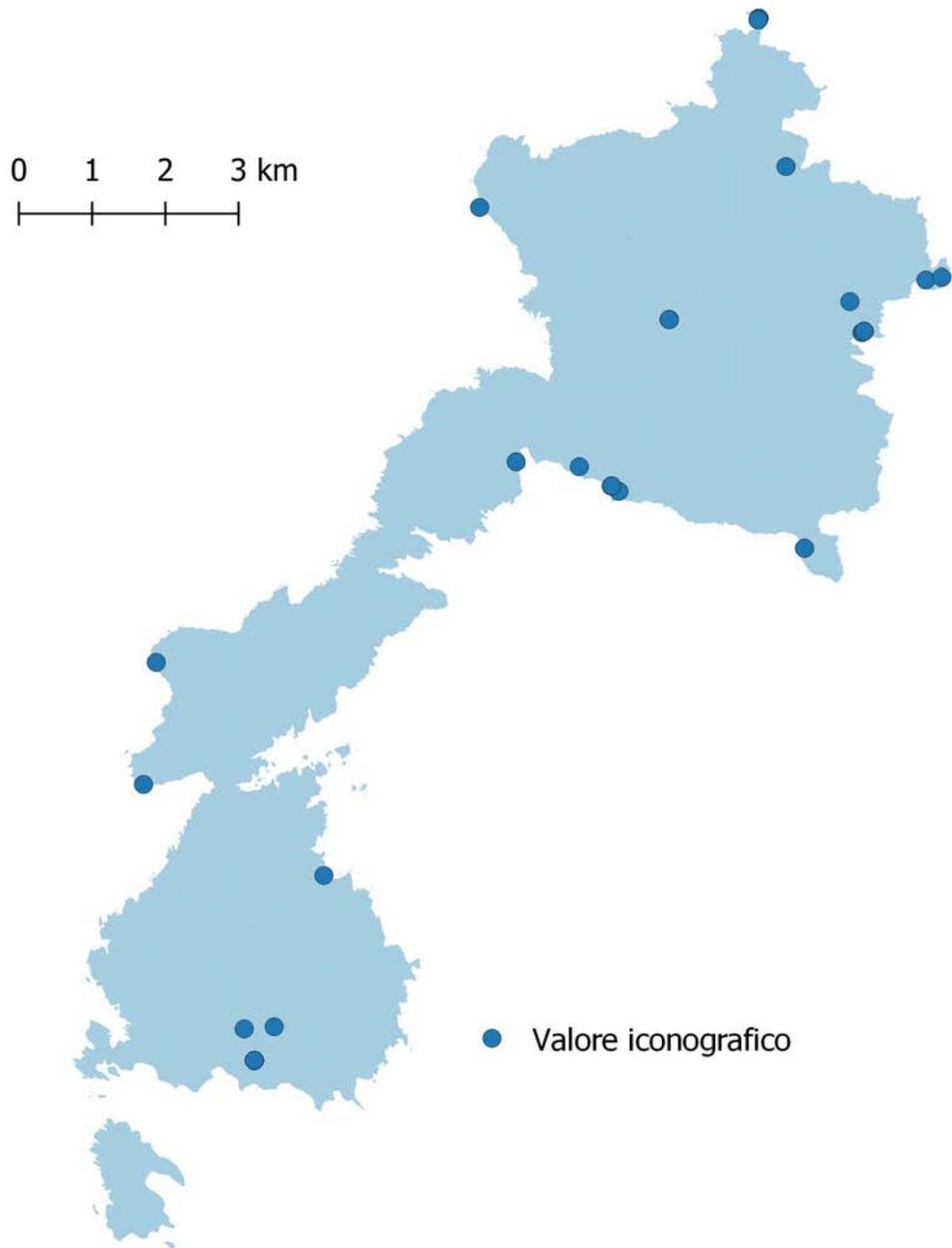


Figura 15. Punti che individuano luoghi con valore iconografico (landmarks, profili rocciosi antropomorfi o zoomorfi, elementi del paesaggio che caratterizzano uno skyline dell'isola, etc.)

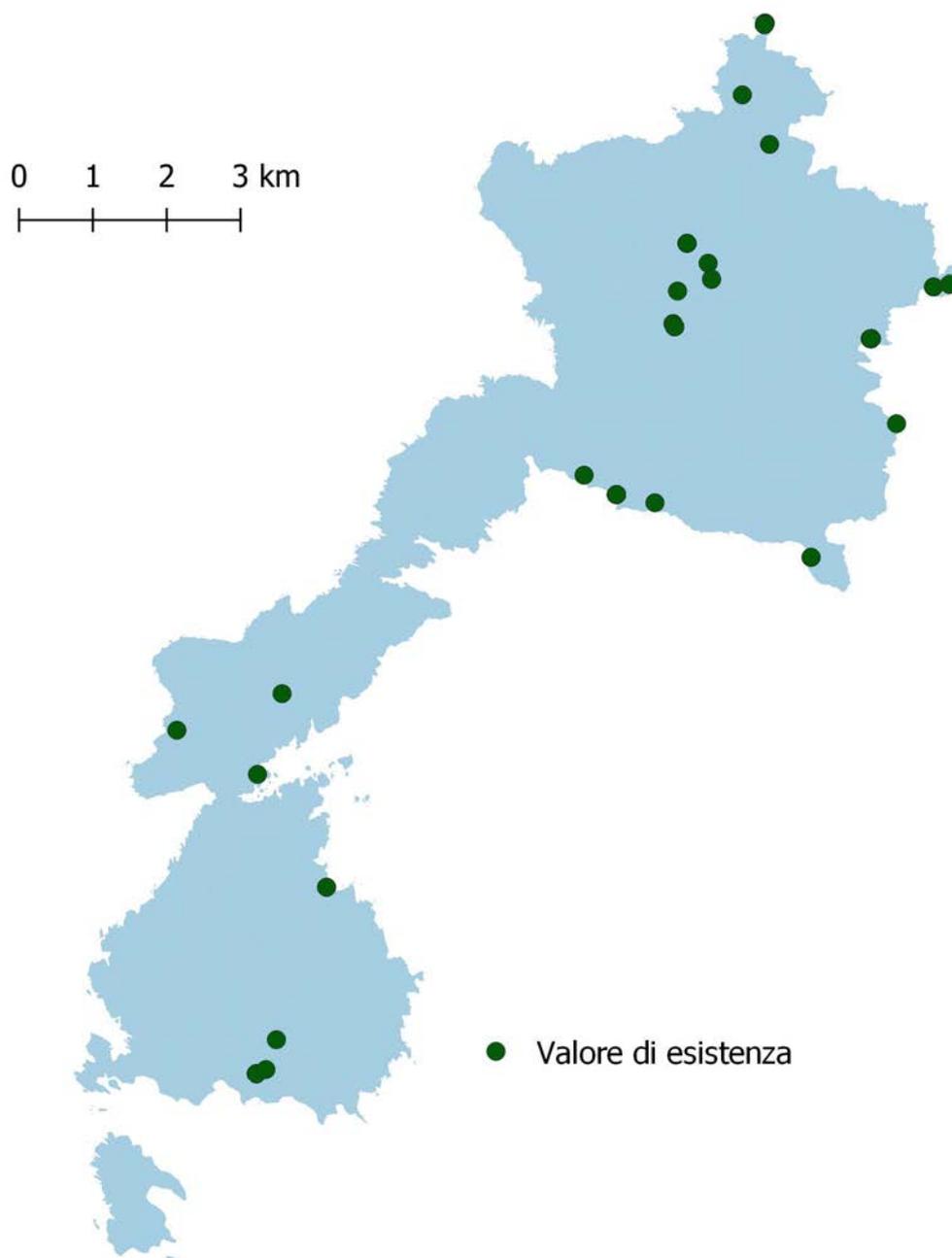


Figura 16. I punti individuano i luoghi segnalati con valore di esistenza, ovvero legato alla possibilità di preservare il bene da una possibile distruzione.

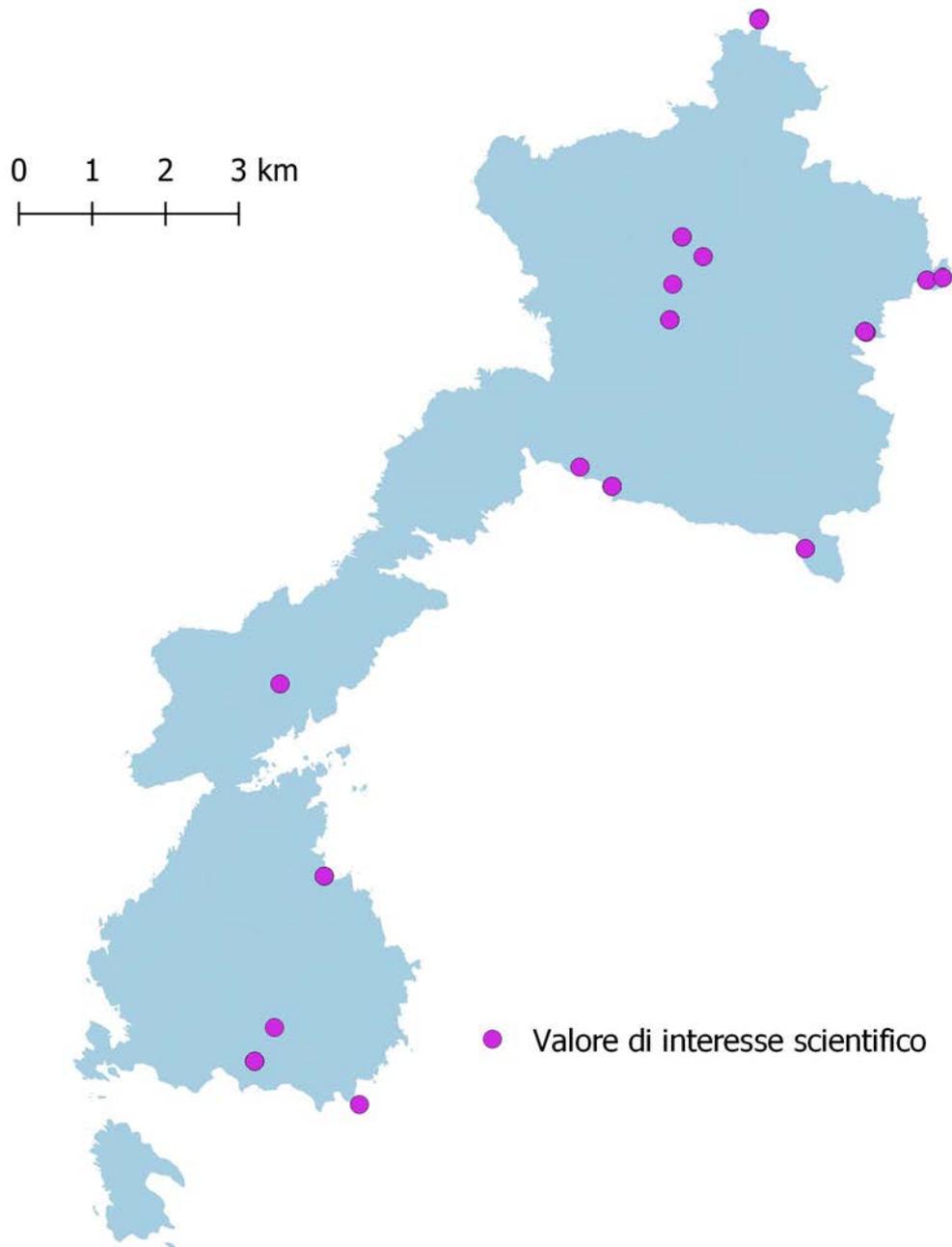


Figura 17. I punti individuano luoghi di riconosciuto interesse scientifico (osservatori, centri di recupero fauna, luoghi con presenza di particolari specie animali o vegetali di particolare interesse scientifico) sull'isola dell'Asinara.

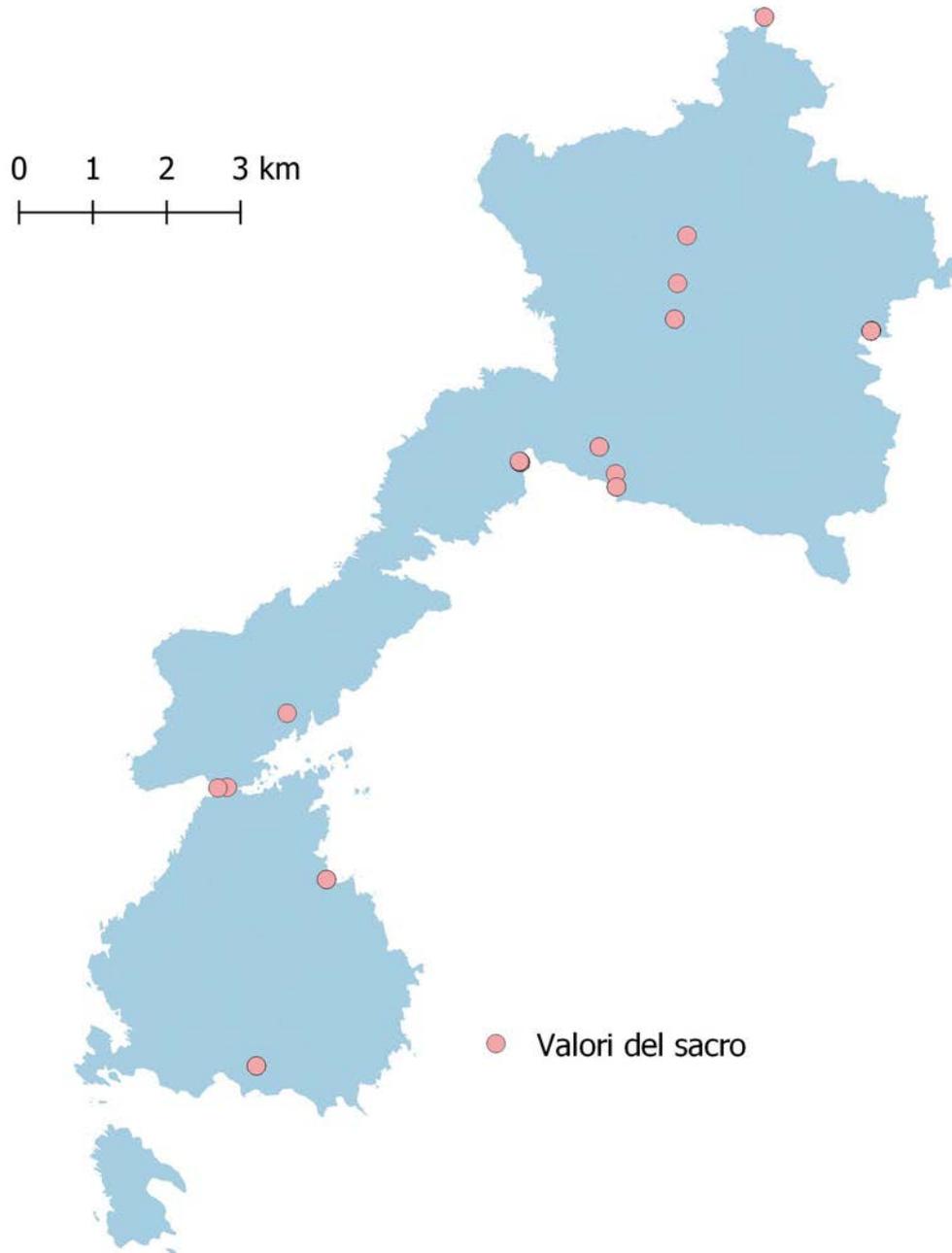


Figura 18. I punti individuano luoghi per i quali sono riconosciuti valori del sacro, legati alla presenza di piccoli edifici religiosi, reliquiari, cimiteri storici ma anche luoghi di particolare suggestione paesaggistica, identitaria, più pertinente le sfere del simbolico, insieme al sacro.

3.2 Percezione dei Servizi Ecosistemici presso il Parco Regionale Naturale di Porto Conte

In parallelo alle attività presso il Parco Nazionale dell'Asinara è stato possibile svolgere un'indagine sociale, con alcune differenze, presso il Parco Naturale Regionale di Porto Conte, in collaborazione con l'Ente Parco. L'indagine è stata avviata individuando differenti target di rispondenti quali portatori di interesse per il territorio del Parco. Il primo passo è consistito nell'intervistare un panel ristretto di esperti sui servizi ecosistemici del Parco di Porto Conte allo scopo di conoscere la percezione della presenza (o meno) di determinati SE da parte di diversi stakeholder. Il panel ristretto era costituito da: personale afferente all'Ente Gestore, a cui è stata chiesta la personale visione del parco in riferimento alla coerenza con gli strumenti del piano di gestione; i turisti, rispetto all'esperienza di vacanza e a specifiche macrocategorie di servizi ecosistemici; le comunità locali e gli operatori, rispetto ai servizi ecosistemici come selezionati dall'Ente Parco. L'indagine è stata realizzata attraverso la somministrazione, al personale strutturato ed "esperto" della gestione, di un questionario che mirasse all'identificazione dei servizi ecosistemici percepiti, secondo un grado di rilevanza. Il questionario è stato predisposto in modo tale che i risultati potessero essere riconosciuti e valutati da portatori di interesse terzi, ovvero che potessero rappresentare un futuro obiettivo degli strumenti di gestione, in essere o in fase di implementazione. Al panel ristretto di esperti è stato chiesto di esprimersi su oltre 80 classi CICES - Common International Classification of Ecosystem Services - ver.5.1. L'adesione ha contato su 12 adesioni. Dopo l'elaborazione dei risultati preliminari è stato fatto un incontro per consolidare le risposte e le indicazioni, cercando di eliminare eventuali incomprensioni o dubbi.

Il questionario rivolto invece agli operatori economici del Parco, in particolare coloro che hanno aderito al Marchio di Qualità dei Parchi - di cui Porto Conte è tra i più attivi promotori - ha avuto un numero di risposte molto esiguo (5 questionari compilati su 18 attesi), tanto che non è stato possibile mettere a sistema tali dati insieme agli altri raccolti. Per un confronto tra il valore medio delle risposte assegnate dal panel ristretto e le comunità locali si veda la Figura 19.

3.2.1 Panel ristretto e Comunità Locali.

Per meglio comprendere le visioni del territorio e dei servizi ecosistemici individuati nel territorio del Parco di Porto Conte da parte di chi lavora, vive e ne gestisce le attività di conservazione della natura, sono presentati i risultati del questionario rispetto ai giudizi di valore espressi dal panel ristretto dell'Ente Parco e degli intervistati della comunità locale. In particolare, in merito a questi ultimi, si tratta di 22 intervistati rispettivamente per le borgate di Guardia Grande e Maristella, rispettivamente le ricadenti nel territorio "contermini" l'area del Parco. Oltre ad una visione "di confronto" tra i servizi ecosistemici suddivisi nelle tre classi (culturali, di regolazione e mantenimento, e di approvvigionamento), sono state previste alcune domande ancillari volte a comprendere il livello di conoscenza delle comunità locali rispetto alla geografia "politica" del Parco, per contestualizzarne la "comprensione" delle realtà di gestione, e in merito alla conoscenza dei prodotti a marchio Parco.

Perspectives of Ecosystem Services in Porto Conte: comparison between RNP experts and Local communities

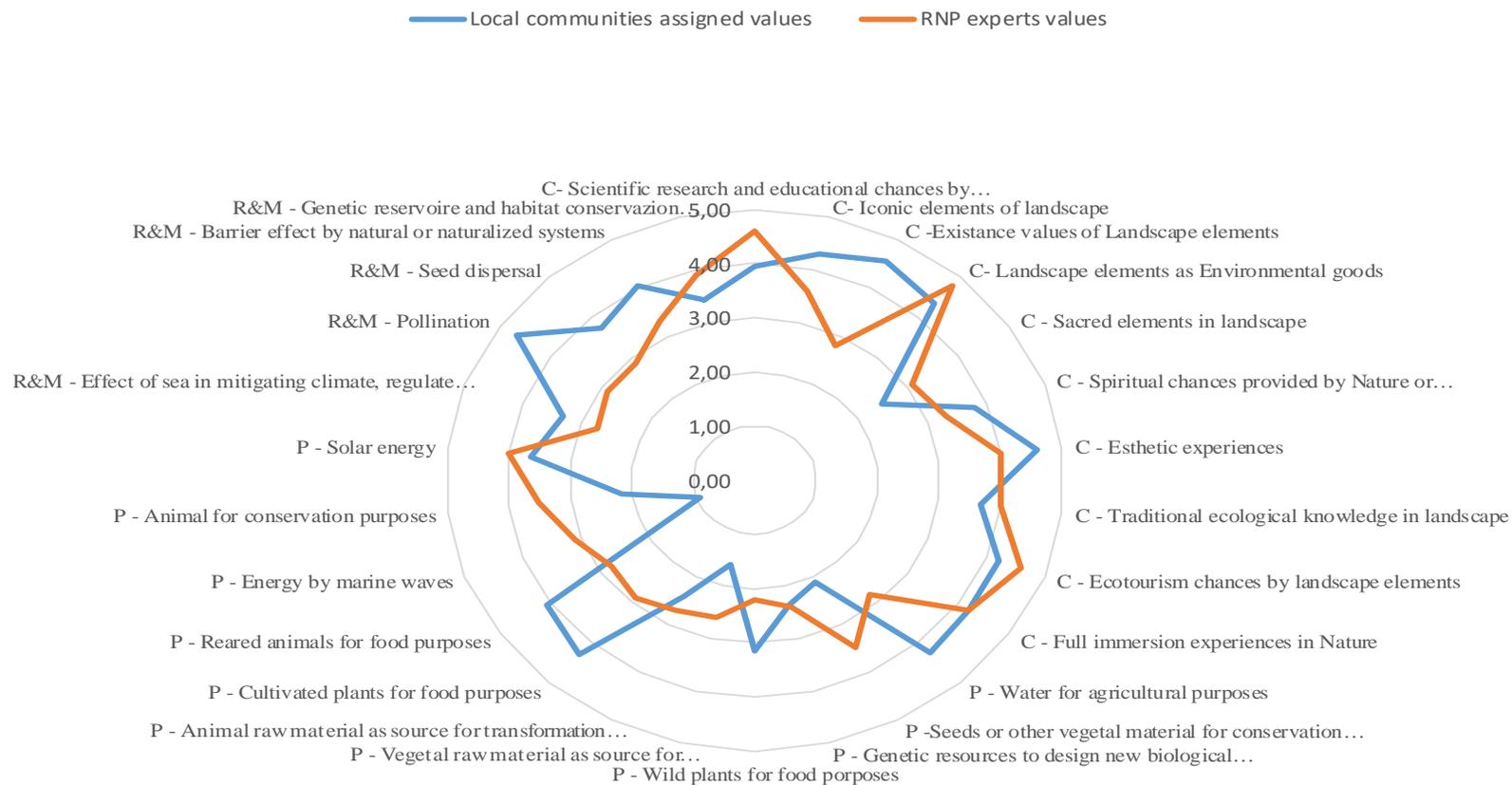


Figura 19. Nel diagramma sono messi a confronto i valori medi ottenuti per singoli servizi ecosistemici indagati (R&M, di regolazione e mantenimento; P, di approvvigionamento C, culturali) dai due target intervistati: comunità locali (in blu) per le borgate contermini i confini del Parco e il panel ristretto di esperti (in rosso) del Parco Regionale Naturale di Porto Conte.

Posizione	F	M	n.r.	Totale
Autonomo (libero professionista)	1	2	1	4
Dipendente	3	3		6
Disoccupato	2	2		4
Pensionato	1	3		4
Tot	7	10	1	18

Tabella 12. Clusterizzazione delle categorie professionali degli intervistati tra le comunità locali.

Rispetto alle domande presentate nel questionario, si è scelto di analizzare in forma accoppiata alcuni dei servizi ecosistemici ritenuti tra i più comuni e riconoscibili dalla percezione a livello generale e individuale.

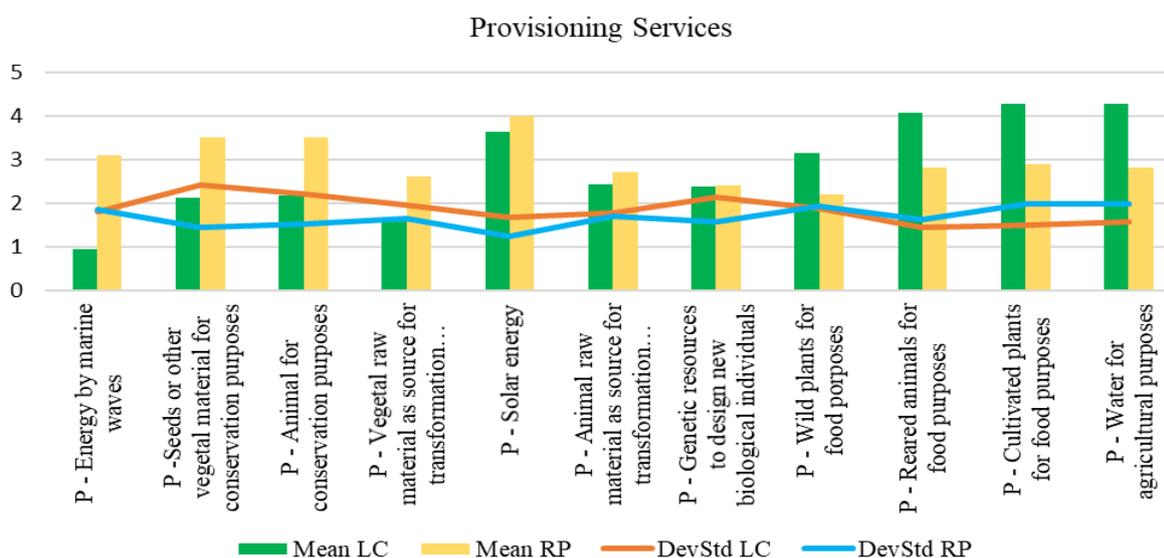


Figura 20. Confronto sulle preferenze espresse dal target delle Comunità Locali (LC) e Panel ristretto dell'Ente Parco (RP) rispetto ai valori medi e deviazione standard relativa per i Servizi Ecosistemici di approvvigionamento scelti.

Leggendo i dati medi sui Servizi Ecosistemici di Approvvigionamento (Figura 20), emerge come la sensibilità e percezione verso alcuni di questi veda prevalere i punteggi del gruppo RP su LC, con il riconoscimento ed espressione sia della missione del Parco (conservazione della natura e di conservazione del germoplasma), oltre che di obiettivi legati a progetti di poca notorietà pubblica nel momento in cui il questionario è svolto (e.g. produzione di energia elettrica a partire dal movimento delle onde del mare), mentre sul senso pratico di una conservazione della natura a fini di reservoir e/o selezione per scopi alimentari, prevale il punteggio assegnato dalle C.L., così come il riconoscimento del valore delle risorse idriche per finalità agricole, a sottolineare inoltre la grande identità irrigua della Nurra.

Dal grafico sui Cultural Services (Figura 21) emerge come il dato medio tra panel ristretto (RP) e comunità locale (LC) si equivalga per il SE che riguarda l'opportunità di esperienza full immersion

nella natura; sono riconosciuti valori medi più alti per i SE connessi alle opportunità che il territorio del Parco eroga verso ricerca scientifica e legata all'educazione ambientale, al riconoscimento del valore del paesaggio come bene ambientale, alle opportunità offerte dal paesaggio rispetto allo sviluppo di attività ecoturistiche (valori mediamente intorno al 4, con differenze mai superiori a 0,6). Valori più bassi sono invece assegnati da entrambi i target all'espressione del valore di "sacro" nel paesaggio (tra 2 e 3), legata più a funzioni o uso di tipo collettivo, con un riconoscimento di maggior potenzialità da parte degli esperti rispetto alle comunità locali; la dimensione "spirituale" è di carattere più "individuale" e presenta poche differenze tra i due target oggetto dei questionari, mentre più significative differenze emergono nella percezione di valori riferibili ad elementi del paesaggio da parte delle comunità locali. Le LC riconoscono valori maggiori legati ad esperienze di carattere estetico o al riconoscimento di elementi iconici nel territorio; soprattutto il valore di esistenza rispetto ad elementi precisi del paesaggio, assume il valore più alto per le LC, il più basso in termini assoluti per l'RP.

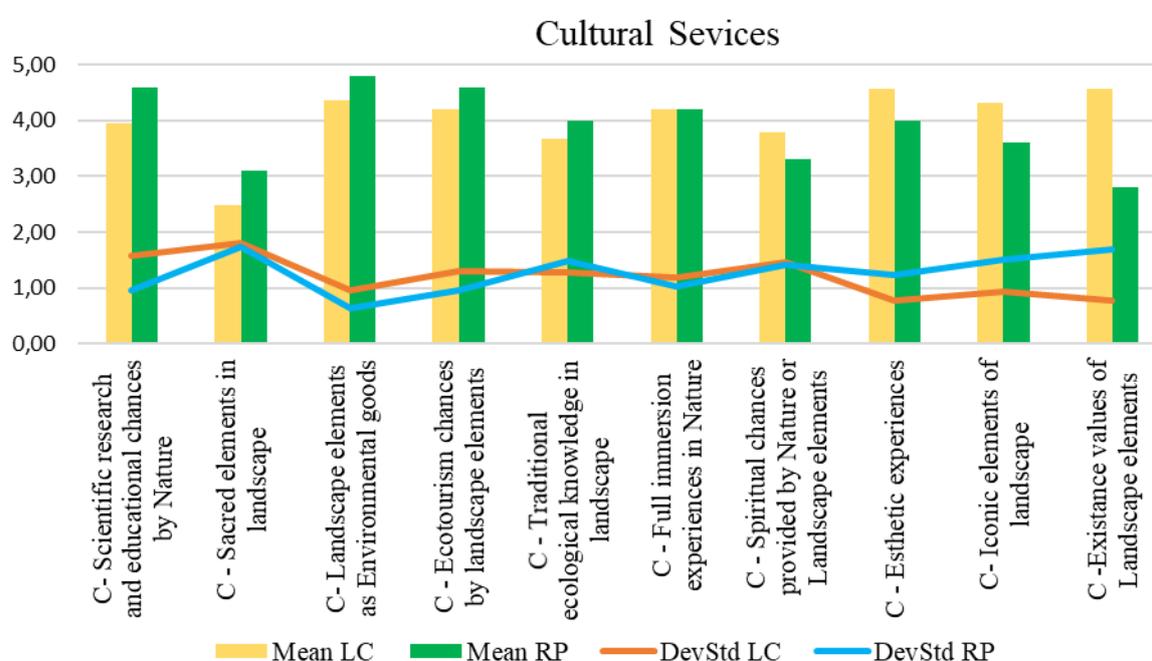


Figura 21. Confronto sulle preferenze espresse dal target delle Comunità Locali (LC) e Panel ristretto dell'Ente Parco (RP) rispetto ai valori medi e deviazione standard relativa per i Servizi Ecosistemici di tipo culturale scelti.

Elementi del paesaggio come beni ambientali sono dunque il SE culturale più forte per l'RP mentre il valore di esistenza, legato più ad una dimensione identitaria, è quello più rappresentativo per le comunità locali. La lettura delle deviazioni standard, inquadra ancor meglio la fenomenologia, specie legata all'ultimo SE: preferenze più compatte nella scelta del punteggio da parte delle comunità locali, maggiore variabilità nell'attribuzione del punteggio per l'RP.

I dati vedono particolarmente differenti le medie tra i due target: quanto al primo SE, riferibile alle opportunità di produzione di energia rinnovabile dalle onde marine/maree, le comunità locali non sono a conoscenza dell'interesse dell'Ente Parco ad attivare un impianto dedicato. Con valori alti e con

distacco massimo di circa due punti, invece, le comunità locali identificano servizi legati o riconducibili alle attività agricole che non rientrano invece più probabilmente tra le missioni e gli interessi diretti dell'Ente Parco. Su questo aspetto si rimanda alla discussione delle domande legate al marchio del Parco.

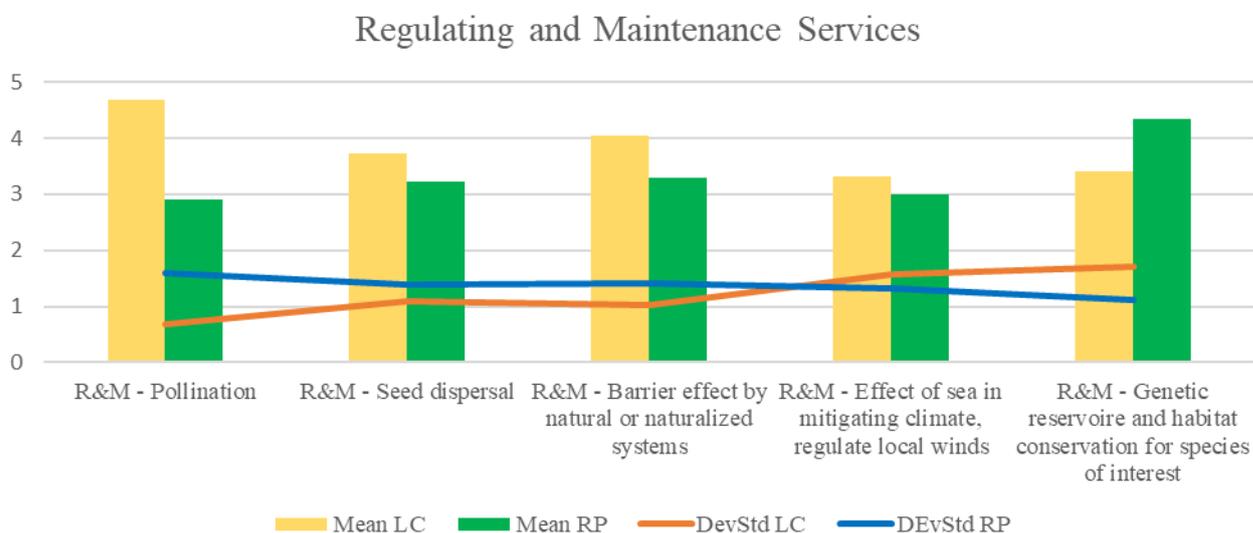


Figura 22. Confronto sulle preferenze espresse dal target delle Comunità Locali (LC) e Panel ristretto dell'Ente Parco (RP) rispetto ai valori medi e deviazione standard relativa per i Servizi Ecosistemici di Regolazione e Mantenimento.

Il dato riportato rispetto ai Servizi Ecosistemici di Regolazione e Mantenimento (Figura 22), risulta di maggiore riconoscibilità e mostra valore più bassi per l'RP, rispetto alle LC, con maggior variabilità rispetto alla deviazione standard. In sede di rilevamento del dato e di confronto con l'RP è emerso come il gruppo ristretto sia per prassi portato ad esprimere giudizio di valore in merito su basi scientifiche o con misure, utilizzo di indicatori, mentre il dato riferibile alle comunità locali, meno rigido e basato più sulla percezione, mostra come la visione della funzionalità della natura, in generale, specie legata alle specie vegetali, più facili a quantificarsi con metodi empirici, è positiva, con valori prossimi a 5, meno sul grado di naturalità legato ai processi dispersione dei semi ad opera delle piante. Prevale su tutte il riconoscimento al territorio di riserva per habitat di interesse e riserva genetica.

3.2.2 Conoscenza del Territorio e geografia del Parco da parte secondo le comunità locali.

Abbiamo chiesto agli intervistati delle Comunità locali di auto-valutare il proprio grado di conoscenza del territorio secondo una scala da 1 a 5 (Tabella 13). A questo poi abbiamo aggiunto una domanda legata al riconoscimento dei limiti del Parco Regionale Naturale di Porto Conte su una scelta di immagini di cui una sola fosse quella esatta (Figura 23). Le immagini inesatte hanno fatto perno su alcuni elementi territoriali quali la borgata di Maristella e la spiaggia di Mugoni per cui si è

empiricamente riscontrata la confusione circa il loro ricadere all'interno o all'esterno del perimetro del Parco. Il dato, pur riferibile ad un ristretto numero di rispondenti in termini assoluti, conferma la non esatta consapevolezza del loro "essere dentro" o "esser fuori" il Parco. Nella pratica, infatti la spiaggia di Mugoni è all'interno dei confini del Parco, mentre la borgata di Maristella pur essendo "circondata", come alcuni intervistati hanno sottolineato, dal Parco, è formalmente "area contermini".

Solo il 56% degli intervistati (10) ha indicato la risposta esatta. Tre questi oltre la metà si è "autovalutata" con ottime conoscenze sulle questioni legate al Parco e al suo territorio. Un 11% ha indicato risposta errata, confondendo rispetto alle altre due alternative il fatto che Maristella fosse "Parco". Circa il 33% invece sul totale degli intervistati, pur autovalutandosi profondi conoscitori del territorio, hanno indicato l'immagine in cui la spiaggia di Mugoni è fuori dal Parco di Porto Conte, come fuori ne è la borgata di Maristella. Il dato può indurre su una riflessione legata alla Spiaggia di Mugoni e su come l'Ente Parco possa informare/comunicare al meglio l'assoggettamento del lido alle regole e gestione dell'Ente Parco, caratterizzato nel periodo estivo da notevole pressione antropica, legata al turismo balneare, dal fragile ecosistema legato agli habitat costieri delle dune, delle rupi e delle aree dulcicole.

Which is the right area of Porto Conte Regional Natural Park?



Which is the right area of Porto Conte Regional Natural Park?

18 risposte

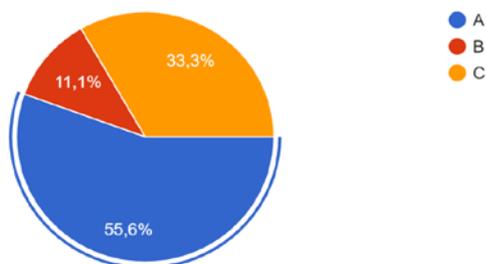


Figura 23. L'immagine A delle tre proposte con il questionario è quella corretta. Nelle carte raffigurate, un'immagine del form di Google® utilizzato per l'implementazione del formato grafico del questionario, che riporta la suddivisione statistica per le risposte assegnate al quesito circa quale fosse l'immagine corretta.

Self evaluation (0-5)	A	B	C	Totale
2	1			1
3	3	1	1	5
4		1		1
5	6		5	11
Totale	10	2	6	18

Tabella 13. È indicata la scala di valori (0-5) con cui i rispondenti (18 per il quesito) delle comunità locali hanno valutato la propria conoscenza del territorio e circa la risposta esatta rispetto all'estensione del Parco di Porto Conte. Il valore minimo sull'autovalutazione è stato di 2 su 5.

3.2.3 Il Marchio del Parco come “luogo-frontiera” per la comunicazione, condivisione e riconoscimento dei valori produttivi e ambientali del territorio

La realtà del Marchio di Qualità dei Parchi, su cui il Parco di Porto Conte ha costruito una solida esperienza di promozione e sviluppo delle produzioni locali (di recente anche di servizi), costituisce una grande opportunità di condivisione dei valori di sostenibilità che il Parco promuove.

Alla domanda circa la conoscenza delle comunità locali del Marchio, solo il 32% degli intervistati ha risposto negativamente: la percentuale può esser letta quale positivo esito della promozione e coinvolgimento dei produttori locali nell'adesione al marchio. Numeri destinati a diminuire grazie alle numerose manifestazioni pubbliche di promozione dei prodotti e del territorio, nonché alle manifestazioni di interesse nell'adesione al marchio.

Ai fini di una miglior promozione dell'attività di conservazione della natura, unitamente al marketing territoriale legato anche alla presenza di realtà produttive, a partire dai dati qui proposti, può richiedersi una riflessione, da parte dell'Ente Gestore, circa l'adozione di opportune strategie, sul breve-medio periodo, circa una miglior efficacia e monitoraggio delle azioni e i processi legati alla comunicazione dei valori e delle azioni pertinenti la gestione dell'area Protetta, rivolti sia al segmento turistico ma anche a quello delle comunità locali. Uno studio dedicato alla comunità dell'area estesa, ovvero Alghero e tutta la provincia di Sassari, oltre al raggiungimento di più elevati numeri di intervistati, potrebbe inoltre meglio supportare le ipotesi dell'indagine qui proposta.

L'indagine è stata anche estesa agli operatori del Parco, in particolar modo a coloro che hanno aderito al protocollo del Marchio di qualità con i propri prodotti o servizi. Come già detto, l'esiguo numero di adesioni (5) non ha consentito di delineare profili con statistiche di tipo descrittivo.

3.2.4 Target turistico

Per quanto attiene il segmento turistico intervistato, l'indagine sociale ha coinvolto in totale 118 persone. Due facilitatori hanno somministrato i questionari nel periodo compreso tra agosto e settembre 2019 presso:

- Punto panoramico di Capo Caccia sulla falesia e isola Foradada (Figura 24a)
- Cala Bramassa, piccola spiaggetta raggiungibile a piedi dal sentiero per Punta Giglio, o via mare;
- l'area di ingresso/uscita al sentiero che conduce da Porto Conte a Punta Giglio;
- Cala Dragunara, presso il baretto del pontile dell'omonima cala, dalla quale partono i barconi per le gite alle grotte. Qui è presente anche una piccola spiaggetta. I questionari sono stati somministrati sia agli avventori del locale che frequentavano la terrazza esterna che ai bagnanti in spiaggia (Figura 24b).
- Le Prigionette, oasi di ripopolamento faunistico e forestale, a gestione dell'Ente foreste, con postazioni per il ristoro, piccola area giochi per bambini, servizi igienici, sentiero per Monte Timidone. Ingresso a pagamento.
- Spiaggia di Mugoni, la più estesa all'interno del Parco di Porto Conte. Le interviste sono state fatte ai bagnanti.



24a)



24b)

Figura 24a) Turisti che compilano il questionario nei pressi del punto panoramico sulla falesia di Capo Caccia (a sinistra) 24b) Turisti che compilano il questionario nei pressi del punto panoramico sulla falesia di Capo Caccia (a sinistra) presso Cala Dragunara (a destra).

La categorizzazione dei rispondenti per classi di età e genere è riassunta nella seguente tabella:

	15-34	35-49	50-64	>65	Totale
M	29	13	13	7	62
F	25	12	9	4	50
Tot	54	25	22	11	
Non indicato	9	3	3		

Tabella 14. Ripartizione del campione di turisti rispondenti per genere e classi di età, caso di studio Parco Regionale Naturale di Porto Conte.

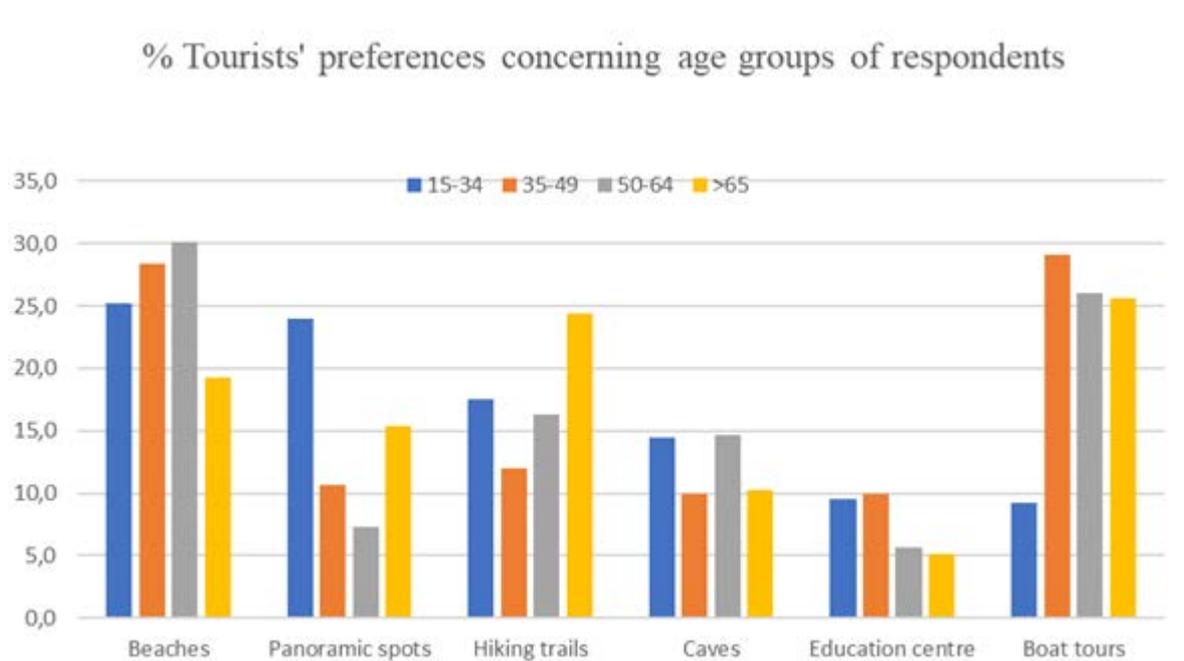


Figura 25. Preferenze dei turisti ripartite per classi di età dei rispondenti

Sulla classificazione delle fasce d'età si è fatto riferimento alle classi ISTAT – BES (indicatore benessere equo-sostenibile). Ai turisti è stato chiesto di rispondere ad alcune domande pertinenti la consapevolezza o meno di ritrovarsi, al momento dell'intervista, all'interno del territorio del Parco Regionale di Porto Conte. E' stato anche scelto di investigare in merito alle preferenze di elementi di interesse turistico presenti nel territorio del Parco (Figura 25).

Dalla lettura dei dati emerge come, per le tre classi di intervistati, le opportunità legate alla fruizione balneare e costiera siano indicate tra le principali, in particolar modo le spiagge e le escursioni in barca, le prime meno appetite dal target over 65 anni, mentre le ultime meno battute dai rispondenti di età compresa tra i 15-34 anni.

Una lettura possibile può esser legata all'accessibilità e vivibilità del contesto "lido" per i primi (il mese

di agosto in cui sono stati somministrati i questionari le spiagge soffrono di sovraffollamento). Si rimanda ad ulteriori approfondimenti per contestualizzare meglio la significatività nella differenza dei valori medi. Le attività e la frequentazione di luoghi quali quelli presentati, tengono in conto della specialità dell'offerta turistica estiva, legata al turismo balneare e di massa, come principale destinazione della vacanza presso Porto Conte e Alghero. La diversa fruizione delle attività turistiche è fortemente condizionata in stagioni che non siano quella estiva, in cui invece è difficile distinguere tra scelte differenti come la fruizione della spiaggia e le gite in barca. Sarebbe necessario indagare questi aspetti integrando la presente indagine con questionari somministrati in stagioni differenti.

La fascia d'età compresa tra i 15-34 anni fa seguire all'interesse per le spiagge invece, la frequentazione di spiagge e punti di particolare interesse panoramico che offrono opportunità di benessere e luogo di comunicazione, legata quest'ultima, talvolta, al privilegio di poter condividere, ad esempio via social, paesaggi, tramonti, foto di gruppo che sanciscano socialmente il valore della vacanza.

Il primato dei percorsi outdoor invece lo possiamo attribuire, rispetto ai dati, alla fascia d'età degli over 65 suggerendo una lettura di riguardo – condizioni meteorologiche locali permettendo legate nel periodo estivo alle limitazioni di temperatura – sull'attenzione a percorsi a mobilità dolce e "slow", differenti per esempio dagli usi "di massa" delle spiagge, di cui si è già descritta la differenza nella preferenza tra gli over 65 e gli altri gruppi per età.

La parte centrale del questionario ha richiesto al gruppo di turisti di indicare, tramite giudizio di valore in una scala da 0 a 5, quali fossero i Servizi Ecosistemici "percepiti" e riconosciuti, durante l'esperienza turistica, all'interno del territorio del Parco su 9 differenti classi (Figura 26)

Quanto alle preferenze espresse rispetto a 9 macro classi di servizi ecosistemici riconosciuti qui sopra si evince come:

- Elementi del paesaggio "ispiratori" di sentimenti di tipo religioso presentano i valori più bassi tra quelli riconosciuti nel territorio del Parco di Porto Conte, per tutti i gruppi di età; la classe d'età compresa tra i 15-34 anni è quella che assegna minor valore a questo SE,
- mentre gli altri gruppi si attestano circa allo stesso livello (da 0 a 5 intorno al 2,5).
- Il valore di esistenza è tra i servizi ecosistemici culturali maggiormente riconosciuti - e con valore in assoluto più alto tra tutti i SE proposti - dal target 50-65 anni, seguito dal target 35-49, in egual valore tra il primo e l'ultimo target di età. Il secondo valore più alto assegnato dal target 50-65 è per le opportunità ricreative offerte dalla natura, anche qui seguito dal gruppo 25-49, over 65 e da ultimo 15-34.
- Al riconoscimento sul territorio di habitat importanti per la conservazione della Natura è invece attribuito il massimo valore (4,5) dal target 35-49 anni, seguito dai gruppi 15-34 e over 65, mentre i restanti target attribuiscono mediamente un valore inferiore a 4 questo servizio

ecosistemico.

In generale il target 15-34 è quello che assegna valori più bassi a tutte le classi di SE proposti (inferiori a 4), ad esclusione di quello già descritto al punto precedente.

In merito alle domande ancillari a supporto dell'indagine, solo 89 individui hanno risposto alla domanda "sai di essere all'interno del Parco di Porto Conte", e di questi, 12 (14%) hanno risposto negativamente, presso Cala Dragunara, Tramariglio e la spiaggia di Mugoni. Nessun numero invece è stato registrato per i siti di Cala Bramassa e Prigionette, per la fruizione dei quali è necessario registrarsi all'ingresso delle aree di accesso. E' stato inoltre chiesto ai turisti se conoscessero la realtà del Marchio di Qualità dei Parchi, che certifica numerosi prodotti e servizi offerti/erogati dagli operatori nel territorio contermini il Parco di Porto Conte. L'80% ha dichiarato di non conoscere il marchio.



Figura 26. Valutazione dei Servizi Ecosistemici in macroclassi come proposti al target "turistico" dei rispondenti (valori da 0 a 5)

3.6 Attività di Disseminazione

La comunicazione di attività e prodotti GIREPAM ha interessato diversi eventi di interesse pubblico. Tra i più importanti segnaliamo

- Convegno SISV – Società italiana di Scienze della Vegetazione 30 maggio 2019, in collaborazione e presso l'Università degli Studi di Sassari.
- Presentazione sullo stato dell'arte della Mappatura presso seminario Parco Asinara con università di Genova e Università di Sassari (maggio 2019).

- Seminario sui Servizi Ecosistemici rivolto ai funzionari della Regione Sardegna (24 giugno) Cagliari.
- Conferenza InPUT, Cagliari (28-29 giugno 2019).
- Ecosystem Services Partnership 10, Hannover Germania, con un intervento dal titolo "What have we learned on Ecosystem Service perceptions and perspectives? Evidences from the Porto Conte Regional Park (Sardinia, Italy), il 24 Ottobre 2019, nella sessione B5 – Mediterranean socio-ecological systems: integration of methodological approaches to evaluate ecosystem services' dynamics.

Le attività di disseminazione comprendono anche la pubblicazione sulla rivista TeMa dei risultati preliminari sulla mappatura dei Servizi Ecosistemici come presentato presso la Conferenza Input disponibile al link http://www.tema.unina.it/index.php/tema/INPUT_2019

Nel mese di Ottobre 2019 il team di progetto in collaborazione con l'Ente Parco Nazionale Asinara e Parco Regionale Naturale di Porto Conte ha partecipato ai lavori dell'evento europeo ESP – 10, Ecosystem Services Europe, presso Hannover, Germania, con due contributi che riguardano rispettivamente le attività di mappatura dei Servizi Ecosistemici come previsto dal progetto GIREPAM in collaborazione con l'Università degli Studi di Sassari e il Parco Nazionale dell'Asinara, e i risultati dell'indagine sui Servizi Ecosistemici percepiti presso il Parco Regionale Naturale Porto Conte.

Bibliografia/Sitografia di riferimento

BES 2018 – Il benessere equo e sostenibile in Italia, Istituto Nazionale di Statistica – ISTAT.
https://www.istat.it/it/files//2018/12/Bes_2018.pdf

Bianchi, L., Calamini, G., Gregori, E., Paci, M., Tani A., Zorn, G. (2005). Valutazione degli effetti del rimboschimento in zone aride della Sardegna. Modificazioni ambientali relative ai processi di desertificazione. *L'Italia Forestale e Montana*, 7, 47-66.

Canu S., 2016. Carta delle LandFacets della Sardegna (unpublished).

Canu, S., Rosati, L., Fiori, M., Motroni, A., Filigheddu R., Farris, E. (2014). Bioclimate map of Sardinia (Italy). *Journal of Maps*, 11, 711-718. doi: <https://doi.org/10.1080/17445647.2014.988187>.

Gasparini, P., Di Cosmo, I., Pompei, E. (2013). Il contenuto di carbonio delle foreste italiane. *Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di carbonio INFC 2005*. Trento, Italy: Ministero delle Politiche agricole, Alimentari e Forestali, Corpo Forestale dello Stato; Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione forestale. ISBN: 978-88-97081-36-4.

Hilbert, D.W., Candell, J. (1995). Biomass partitioning and resource allocation of plants from Mediterranean-type ecosystems: possibile responses to elevated atmospheric CO₂. In: J.M. Moreno and W.C. Oechel (Eds.), *Global Change and Mediterranean-Type Ecosystem (Ecological Studies)*. New York, US: Springer Verlag. ISBN: 978-1461286905

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Changes (2006). Volume 4, Agriculture, Forestry and Other Land Use. Kanagawa, Japan: Institute for Global Environmental Strategies. ISBN: 4-88788-032-4.

MAES - Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services (2014). Indicators for Ecosystem Assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. 2nd Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union. ISBN: 978-92-79-36161-6.

Piano di Gestione del Sito di Importanza comunitaria Isola dell'Asinara 2015

Sirca C., Caddeo, A., Spano, D., Bacciu, V., Marras, S. (2016). Methods for biomass stock estimation in Mediterranean maquis systems. *iForest*, 10, 108-114. doi: <https://doi.org/10.3832/ifer1769-009>.

Smiraglia, D., Capotorti, G., Guida, D., Mollo, B., Siervo, V., Blasi, C. (2013). Land units map of Italy, *Journal of Maps*, 9, 239-244, doi: <https://doi.org/10.1080/17445647.2013.771290>.

Stadmann, R., Sandner, M., Drissen, T., Treitler, J.T., Winter, R., Sauerwein, M. (2016). Digitale Vegetationstypenkartierung des Nationalparks Asinara (Sardinien). *Hildesheimer Geographische Studien*, 6, 27-52.

Tabacchi G., Di Cosmo L., Gasparini P., Morelli, S. (2011). Stima del Volume e della Fitomassa delle Principali Specie Forestali Italiane. Equazioni di Previsione, Tavole del Volume e Tavole della Fitomassa Arborea Epigea. Trento, Italy: Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale.