

ECONOMIA E AMBIENTE

UNA LETTURA INTEGRATA



ECONOMIA E AMBIENTE: UNA LETTURA INTEGRATA

Attività editoriali: Nadia Mignolli (coordinamento), Marzia Albanesi, Patrizia Balzano e Alessandro Franzò.

Copertina: Maurizio Bonsignori.

I contenuti sono a cura di Aldo Femia e Angelica Tudini.

ISBN 978-88-458-2049-6

© 2021

Istituto nazionale di statistica
Via Cesare Balbo, 16 - Roma



Salvo diversa indicazione, tutti i contenuti pubblicati sono soggetti alla licenza Creative Commons - Attribuzione - versione 3.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/it/>

È dunque possibile riprodurre, distribuire, trasmettere e adattare liberamente dati e analisi dell'Istituto nazionale di statistica, anche a scopi commerciali, a condizione che venga citata la fonte.

Immagini, loghi (compreso il logo dell'Istat), marchi registrati e altri contenuti di proprietà di terzi appartengono ai rispettivi proprietari e non possono essere riprodotti senza il loro consenso.



INDICE

	Pag.
Principali acronimi utilizzati	7
Introduzione	9
Riferimenti bibliografici	17
PARTE I - I conti ambientali europei	19
1. I flussi di materia	21
1.1 Introduzione	21
1.2 L'Italia fisica dal dopoguerra ai giorni nostri	22
1.3 Lo “shift a valle” degli scambi con l'estero e delle pressioni, il degrado entropico della materia	30
▶ Uno sguardo d'insieme: cinque diversi periodi contrassegnati da diverse dinamiche	33
▶ Flussi di materia, <i>planetary boundaries</i> , e <i>decoupling</i>	34
1.4 L'Italia nel contesto europeo	36
Riferimenti bibliografici	40
2. I flussi fisici di energia	41
2.1 Introduzione	41
2.2 Uno sguardo d'insieme alle tavole risorse-impieghi dei flussi di energia	42
2.3 Gli input energetici naturali: tipologia e attività di prima destinazione	43
2.4 I prodotti energetici: origini	45
2.5 I prodotti energetici: principali destinazioni	48
2.6 Residui energetici	51
2.7 Accumulazione netta di energia	53
2.8 L'Italia nel contesto europeo	54
Riferimenti bibliografici	57
3. Le emissioni in atmosfera	59
3.1 Introduzione	59
3.2 Le emissioni per tipo di sostanza ed attività economica tra il 2008 e il 2018	59
▶ Aggregazione per tipo di sostanza delle emissioni in atmosfera	61
3.3 Emissioni di gas climalteranti per attività economica	62

	Pag.
3.4 Emissioni di sostanze acidificanti per attività economica	66
3.5 Emissioni di precursori dell'ozono troposferico per attività economica	69
3.6 Emissioni di metalli pesanti e particolato per attività economica	71
3.7 L'Italia nel contesto europeo	73
3.8 Conclusioni	77
Riferimenti bibliografici	78
4. Le imposte ambientali	79
4.1 Introduzione	79
4.2 La tassazione ambientale in Italia	79
4.3 La destinazione del gettito delle imposte ambientali	85
4.4 L'Italia nel contesto europeo	87
▶ Basi impositive e imposte ambientali in Italia	91
Riferimenti bibliografici	92
5. I beni e servizi ambientali	93
5.1 Introduzione	93
5.2 L'offerta di beni e servizi ambientali	93
5.3 La spesa nazionale per la protezione dell'ambiente	107
5.4 L'Italia nel contesto europeo	110
5.5 Sviluppi attesi	113
Riferimenti bibliografici	115
PARTE II - Approfondimenti	117
6. I flussi di materia delle regioni italiane	119
6.1 Il consumo di materia su scala regionale e gli indicatori socio-economici	119
6.2 Distribuzione sul territorio dell'estrazione di risorse naturali utilizzate	121
6.3 Gli scambi interregionali e con l'estero	127
6.4 Conclusioni	128
Riferimenti bibliografici	129
7. I consumi di energia in termini fisici	131
7.1 Introduzione	131
7.2 Consumi di energia per trasformazione in prodotti energetici	132
7.3 Consumi di energia per scopi diversi dalla trasformazione in prodotti energetici	134
Riferimenti bibliografici	141
8. L'energia come determinante di emissioni atmosferiche e la risposta fiscale	143
8.1 Introduzione	143
8.2 Le emissioni derivanti dai processi di combustione a fini energetici	143
8.3 Le imposte rilevanti per le emissioni atmosferiche	148
Riferimenti bibliografici	155

	Pag.
9. Un profilo ambientale del trasporto	157
9.1 Introduzione	157
9.2 Impieghi energetici ed emissioni da trasporto come processo	159
▶ Il trasporto su strada	164
9.3 Impieghi energetici ed emissioni dei trasporti come attività economica	165
▶ Acquisti diretti di carburante all'estero da unità residenti e in Italia da unità non residenti	169
Riferimenti bibliografici	171
10. Un profilo ambientale ed economico del turismo	173
10.1 Introduzione: il turismo e lo sviluppo sostenibile	173
▶ Il turismo sostenibile negli indicatori italiani per il monitoraggio degli SDG	173
10.2 Una misura economica del turismo in Italia	174
10.3 Risultati economici e ambientali a confronto	175
10.4 Conclusioni	180
Riferimenti bibliografici	181
PARTE III - Utilizzi e nuove frontiere	183
11. Evidenze e prospettive sugli utilizzi dei conti fisici per le politiche pubbliche	185
11.1 Introduzione	185
11.2 L'informazione fornita dai conti ambientali fisici	186
11.3 Il ruolo dei conti ambientali fisici nel monitoraggio degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030	187
11.4 Emissioni climalteranti e Benessere Equo e Sostenibile: la modellizzazione del Ministero dell'Economia e delle Finanze	189
11.5 I conti fisici e l'economia circolare	190
11.6 Il Progetto CReIAMO PA	192
Riferimenti bibliografici	195
12. Gli indicatori derivanti dai conti ambientali negli SDGs	197
12.1 Il processo internazionale e nazionale	197
12.2 Gli indicatori desumibili dai conti ambientali e gli SDGs di riferimento	199
12.3 Evoluzioni e prospettive	202
Riferimenti bibliografici	204
13. Indicatori sui cambiamenti climatici derivati dai conti ambientali	205
13.1 Introduzione	205
13.2 Determinanti	206
13.3 Emissioni	208
13.4 Impatti	210
13.5 Mitigazione	213
13.6 Adattamento	215
13.7 Considerazioni di sintesi e sviluppi futuri	216

	Pag.
► I 44 indicatori chiave dell'Unece sui cambiamenti climatici derivabili dai conti ambientali o da altre fonti statistiche	218
Riferimenti bibliografici	220
14. Le impronte ambientali dell'Italia	221
14.1 Introduzione	221
14.2 I flussi di materia in <i>Raw material equivalents</i>	223
14.3 Emissioni connesse alle importazioni ed emissioni dirette indotte da consumi, investimenti e esportazioni	225
Riferimenti bibliografici	231
15. I conti degli ecosistemi: estensione e condizioni	233
15.1 Introduzione	233
15.2 Ecosistemi d'Italia	233
15.3 Ecoregioni d'Italia	234
15.4 Estensione degli Ecosistemi d'Italia	235
15.5 Valutazione delle condizioni degli ecosistemi	237
15.6 Prospettive di sviluppo e conclusioni	240
Riferimenti bibliografici	242

15. I CONTI DEGLI ECOSISTEMI: ESTENSIONE E CONDIZIONI¹

15.1 Introduzione

La penisola italiana, posta al centro del bacino del Mediterraneo, è caratterizzata da un'elevata eterogeneità climatica, lito-morfologica e biogeografica dovuta alla sua estensione in latitudine e longitudine e alla presenza di due importanti catene montuose, di estese zone collinari, di pianure alluvionali e valli fluviali, a cui si aggiungono due grandi isole e numerosi arcipelaghi, nonché una linea di costa di circa 8.300 chilometri. Questa variabilità di fattori ambientali permette la presenza di una flora e fauna di grande valore biogeografico e di un articolato assetto ecosistemico.

La biodiversità rappresenta parte essenziale del patrimonio di un paese, non solo per il suo valore intrinseco e tangibile ma anche per l'importanza dei servizi ecosistemici da essa derivanti, essenziali per il benessere dell'uomo tanto direttamente quanto indirettamente, nonché come input per la valorizzazione economica (ovvero come "capitale naturale").

In questo capitolo si illustra quanto realizzato dall'Istat, in collaborazione con il Centro Interuniversitario di Ricerca "Biodiversità Servizi Ecosistemi e Sostenibilità" (Cirbises) in materia di conti degli ecosistemi (*System of environmental-economic accounting - Ecosystem accounting*, Seea Ea, UN *et al.* 2012 e 2020), e in particolare alla loro parte biofisica relativa alla tipificazione degli ecosistemi, alla misurazione della loro estensione e alla valutazione delle loro condizioni.

15.2 Ecosistemi d'Italia

È ormai chiaro che il degrado e la perdita degli ecosistemi, oltre a incidere negativamente sulla biodiversità, riducono drasticamente i servizi che essi possono fornire, peggiorando quindi la qualità della vita e il benessere delle popolazioni. È su questa consapevolezza che la Strategia Europea per la Biodiversità 2020 ha evidenziato il ruolo centrale della conservazione degli ecosistemi e dei loro servizi. La mappatura degli ecosistemi realizzata a livello nazionale rappresenta l'attuazione dell'azione "*Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services*" (Maes) collegata al Target 2 della Strategia Europea. Essa è propedeutica alla valutazione dello stato di conservazione degli ecosistemi stessi e alla misurazione e valutazione dei servizi correlati. La particolare enfasi sulla mappatura degli ecosistemi deriva dalla necessità di disporre di esplicite informazioni spaziali per poter valutare le minacce che gravano su di essi e sulla loro capacità di fornire servizi in termini di cause (es. uso e gestione delle risorse) e pressioni (es. inquinamento, cambiamenti climatici), e della loro variazione nel tempo e nello spazio (Maes *et al.*, 2014).

¹ Capitolo curato da Raffaella Chiocchini, Aldo Femia (Istat); Carlo Blasi (Cirbises - Centro Interuniversitario di Ricerca "Biodiversità Servizi Ecosistemi e Sostenibilità"); Giulia Capotorti e Laura Zavattoni (Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma).

Nel processo di mappatura a livello nazionale, le informazioni relative ai caratteri bioclimatici, agli ambiti biogeografici e alla vegetazione potenziale sono state integrate al fine di reinterpretate le diverse tipologie di copertura del suolo (nell'ambito dell'inventario *Corine Land Cover*) in chiave ecosistemica. La mappa degli ecosistemi a scala 1:100.000 rappresenta la distribuzione di 85 tipologie di ecosistemi naturali e seminaturali (di cui 44 forestali) a cui si aggiungono le superfici agricole e artificiali per un totale di 98 voci di legenda (Blasi et al, 2017; Blasi *et al.*, dati inediti).

La cartografia degli ecosistemi rappresenta il punto di partenza per lo sviluppo di diversi programmi nazionali come la *Red List* degli Ecosistemi d'Italia, che segue la metodologia e i criteri Iucn (*International Union for Conservation of Nature*), e l'istituzione di un sistema italiano di contabilità degli ecosistemi, già avviata nell'ambito dei rapporti del Comitato Italiano per il Capitale Naturale (Cicn, 2017, 2018, 2019 e 2020).

15.3 Ecoregioni d'Italia

Le unità spaziali essenziali per la contabilità degli ecosistemi sono le “*ecosystem accounting areas*” (Eaa), ossia le unità geografiche per le quali viene compilato un conto ecosistemico. Il Seea Ea individua le ecoregioni come uno degli ambiti geografici idonei a rappresentare e interpretare in chiave ecosistemica, con diverso grado di dettaglio e a diverse scale, la complessa articolazione di caratteri ambientali e usi del suolo, utilizzandole come chiave di lettura complementare a quella basata sui tradizionali limiti amministrativi.

Le ecoregioni sono definite come porzioni di territorio più o meno ampie con un carattere ecologico omogeneo determinato dall'interazione distintiva tra specie e comunità naturali con l'ambiente fisico (Bailey, 1983). Nel panorama internazionale, i processi di classificazione ecologica sottostanti alla definizione delle ecoregioni hanno anche un ruolo di indirizzo per le strategie di gestione e sviluppo sostenibile del territorio a diverse scale.

L'approccio adottato in Italia prevede una classificazione gerarchica basata su una divisione territoriale in unità con un grado crescente di omogeneità, coerente con specifiche combinazioni di fattori climatici, biogeografici, orografici e idrografici che influenzano la presenza e la distribuzione di specie, comunità ed ecosistemi. Più in dettaglio, le Ecoregioni d'Italia (Blasi *et al.*, 2014, 2018) sono organizzate in quattro livelli gerarchici annidati (2 Divisioni, 7 Province², 12 Sezioni e 33 Sottosezioni). Il livello gerarchico di Provincia (che include le Province Alpina, Padana, Appenninica, Tirrenica e Adriatica, oltre a due ridotte porzioni delle Province Illirica e Ligure-Provenzale) è stato adottato come riferimento ecologico territoriale per la valutazione dello stato degli ecosistemi, in quanto in grado di distinguere le grandi differenze biogeografiche, morfo-strutturali ed ecologiche della penisola italiana. Lo stesso quadro è adottato dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) per compilare la *Red List* degli Ecosistemi d'Italia (Capotorti *et al.*, 2020).

2 Si noti che l'uso del termine “Provincia” in questo contesto è affatto diverso da quello che se ne fa nel contesto amministrativo.

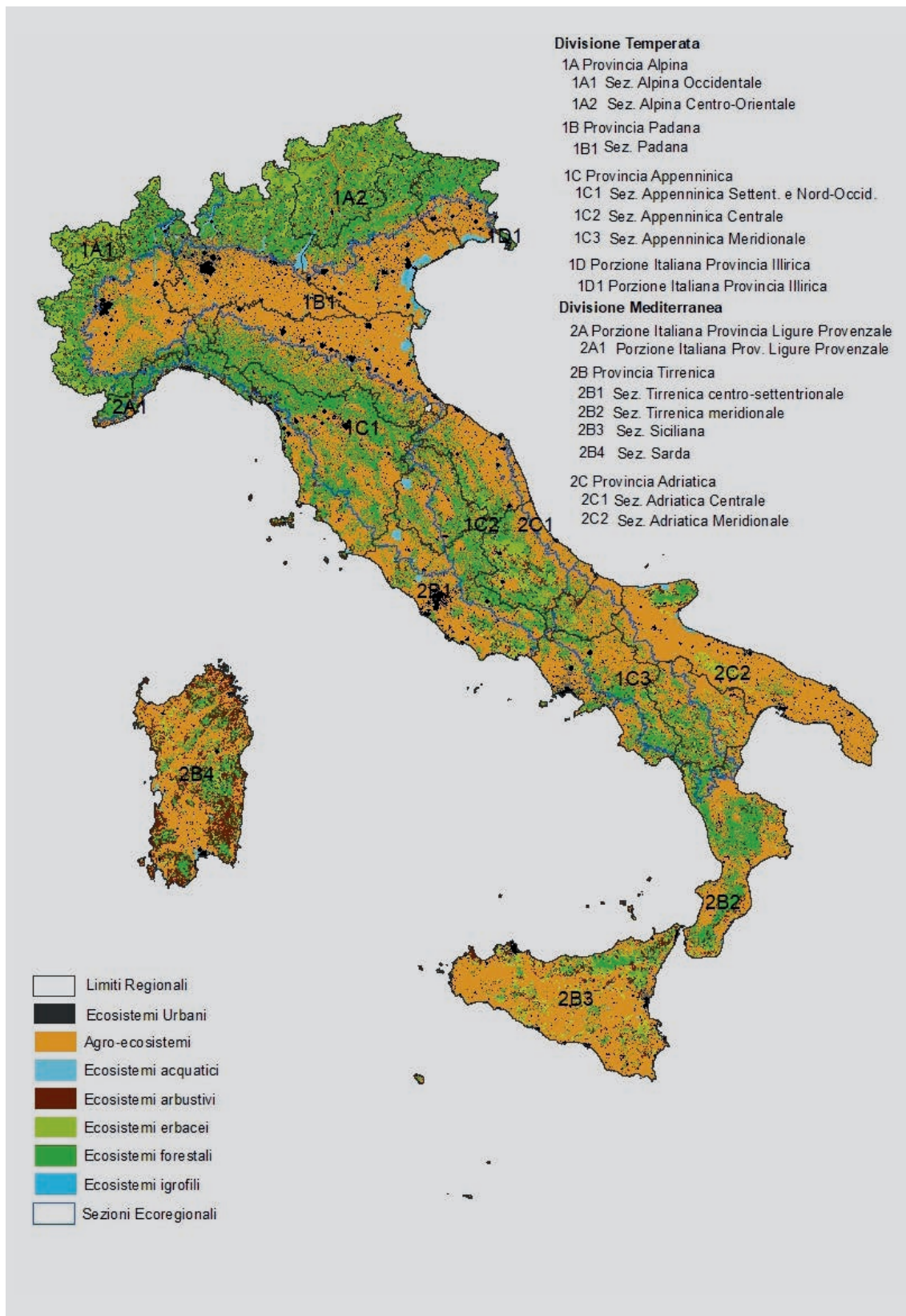
15.4 Estensione degli Ecosistemi d'Italia

Al fine di sintetizzare e rendere più rapida la comprensione sulla valutazione dell'estensione degli ecosistemi naturali e semi-naturali, si è scelto di accorpare le 85 tipologie iniziali in 17 Categorie fisionomico-strutturali, a loro volta comprese in 7 Macrotipi ecosistemici. Gli ecosistemi forestali e arbustivi, così come già proposto nei primi due rapporti sul Capitale Naturale, sono stati inoltre ricondotti alle 16 categorie definite nell'Inventario Nazionale delle Foreste e del Carbonio (INFC). Il raggruppamento degli ecosistemi in categorie più generali permette di scegliere il livello più adatto per lo scopo e la scala di analisi, inclusa la stima di determinati servizi ecosistemici. La Tavola 15.1 riporta l'estensione delle categorie ecosistemiche per le 5 Province eco-regionali.

Tavola 15.1 - Estensione degli ecosistemi per categoria nelle 5 Province eco-regionali. Anno 2017 (chilometri quadrati)

Macrotipi ecosistemici	Categorie fisionomico-strutturali	Categorie forestali e arbustive	1A Alpina	1B Padana	1C Appenninica	2B Tirrenica	2C Adriatica	Estensione totale a livello nazionale
Ecosistemi urbani	Superfici artificiali		2.049,7	5.750,6	2.349,9	4.925,9	1422,1	16.498,2
	Aree verdi urbane		1,9	60,2	15,5	34,8	1,2	113,5
Agro-ecosistemi	Colture erbacee		684	3.0971,4	15.524	23.099,7	13.092,5	8.3371,5
	Colture legnose		1.083,1	1.727,7	3.368,1	9.713,8	6.495,2	2.2387,8
	Colture eterogenee		4.107	7.177,7	15.646	15.812,6	4.775,6	47.518,9
	Prati stabili		1.651,5	437	1.081,2	693,7	277,8	4.141,3
Ecosistemi forestali	Boschi mediterranei a latifoglie sempreverdi	Boschi di latifoglie sempreverdi	29	11,6	1.431,7	5.852,4	340,1	7.664,8
		Boschi di rovere, roverella e farnia	743,9	514	7.072,4	243,1	34,9	8.608,3
	Boschi misti caducifogli	Boschi di cerro, farnetto, fragno, vallonea			8.893	3.723	765,4	13.381,4
		Ostietti e carpineti	5.044,7	381	3.364,8	326,5	4,7	9.121,6
		Boschi igrofili	61	146,6	236,4	120,8	102,5	667,3
		Boschi a dominanza di latifoglie alloctone	335,1	780,7	199,5	388,2	1,4	1705
	Castagneti	Castagneti	3.338,9	213,3	4.089	1.352,1	22,5	9.015,8
	Faggete	Faggete	4.430,7		5.876,5	1.164,4	55,2	11.526,8
	Pinete	Boschi di pini mediterranei	13,6	52,5	762,9	1.857,9	423,7	3.110,5
		Boschi di pini montani	1.609,9	90,1	1.027,7	1.038,6	5,1	3.771,5
		Boschi di larice e cembro	3.010,7					3.010,7
Boschi a dominanza di conifere alloctone		8,3		52,1	42,7		103,1	
Abetine	Boschi di abete rosso e/o abete bianco	7.285		149,5	35,9		7.470,4	
Ecosistemi arbustivi	Cespuglieti	Arbusteti subalpini	2.789,2		217	79,5		3.085,8
		Arbusteti di clima temperato	2.028,1	177,3	3.954,7	577,8	92,9	6.830,7
	Macchia mediterranea	Arbusteti mediterranei	16,6		316,3	10.610,9	641,9	11.585,7
Ecosistemi erbacei	Praterie continue		8.390	32,4	4.366,5	3.786,6	848,4	17.423,9
	Ecosistemi erbacei radi o privi di vegetazione		4.541,6	29,7	155,3	349,1	22,4	5.098,1
Ecosistemi igrofili	Ecosistemi igrofili dulcicoli e alo-igrofili		149,9	693,8	247,5	383	184,9	1.659,1
Ecosistemi acquatici	Ecosistemi idrofittici dulcicoli e salmastri		987,8	1.152,2	420,1	522,7	157	3.239,9

Cartografia 15.1 - Distribuzione dei Macrotipi ecosistemici rispetto alle ecoregioni (a livello di Sezione) e alle regioni amministrative. Anno 2017



I macrotipi ecosistemici maggiormente rappresentati nel territorio nazionale sono gli agro-ecosistemi, che comprendono al loro interno colture erbacee, legnose ed eterogenee. La loro presenza è prevalente nella Provincia Padana (circa l'80% delle coperture di questo territorio sono agricole, principalmente in Emilia Romagna, a discapito degli ecosistemi naturali e seminaturali) e in quella Adriatica (dove raggiungono l'82%, in particolare in Puglia). Gli ecosistemi forestali superano il 40% di copertura nell'Ecoregione Alpina e Appenninica mentre nell'Adriatica non superano il 6%, scendendo a circa il 4% nella Padana. In quest'ultima ecoregione gli ecosistemi arbustivi non raggiungono l'1% di copertura mentre sono bene rappresentati nell'arco alpino e appenninico e in Sardegna.

Gli ecosistemi acquatici sono ovviamente individuati in corrispondenza dei grandi bacini palustri e lacustri e in corrispondenza dei principali corsi fluviali. Le Regioni in cui si registra una estensione maggiore di questa tipologia risultano essere il Veneto, il Friuli-Venezia Giulia, l'Emilia-Romagna e la Lombardia, in corrispondenza della Pianura Padana e del delta del Po.

15.5 Valutazione delle condizioni degli ecosistemi

Un primo motivo di interesse della valutazione dello stato di conservazione degli ecosistemi è che le loro condizioni sono correlate con la capacità di fornire beni e servizi utili alla salute e al benessere umano. La condizione, o stato dell'ecosistema, è la sua qualità, misurata in termini di strutture e funzionali che, a loro volta, ne sostengono l'integrità ecologica e ne supportano la capacità di fornire servizi (UN *et al.*, 2020). Tale capacità è determinata dalle condizioni fisiche, chimiche e biologiche dell'ecosistema stesso in un determinato momento, rispetto alla condizione naturale e alle pressioni antropogeniche alle quali è sottoposto. Nell'ambito dell'iniziativa Maes, la 'condizione dell'ecosistema' viene generalmente utilizzata come sinonimo di "stato di conservazione dell'ecosistema".

Il modello della Vegetazione Naturale Potenziale (Vnp) è riconosciuto a livello internazionale (UN *et al.*, 2020) come riferimento di base per valutare nel suo complesso la differenza tra copertura reale attuale degli ecosistemi terrestri e loro potenzialità. Tale potenzialità è espressa da una determinata combinazione di fattori climatici (valori e regimi di precipitazioni e temperature), litologici (tipologie di substrato), morfologici (aspetti legati all'altitudine e all'inclinazione ed esposizione dei versanti) e biogeografici (relativamente alla distribuzione naturale di specie e comunità) (Blasi *et al.*, 2005; Ricotta *et al.*, 2000). In Italia è stata identificata una potenzialità vegetazionale molto diversificata che, seppure a forte prevalenza forestale, comprende circa 300 tipologie di diverse Vnp (Blasi, 2010).

Sia per l'iniziativa Maes che per il progetto *Red List* degli Ecosistemi, per ciascun ecosistema è stato valutato lo stato di conservazione confrontando l'estensione reale con quella potenziale nei diversi ambiti di Vnp. Oltre all'estensione è stata valutata la configurazione spaziale tramite l'analisi della tipologia e qualità dei contatti tra gli ecosistemi stessi e altre tipologie di copertura del suolo, agricole, urbane o naturali, nell'ambito delle diverse ecoregioni.

Estensione reale rispetto alla potenzialità e configurazione spaziale possono essere considerate delle misure 'dirette' di stato di conservazione, a cui è possibile affiancare anche delle misure 'indirette' basate sulle pressioni che agiscono sugli ecosistemi e sull'effettivo flusso di servizi.

Questa integrazione è facilitata dall'analisi dei dati statistici di carattere socio-demografico ed economico su base ecoregionale, avviata grazie alla collaborazione tra il Cirbi- ses e l'Istat che ha portato, a partire dal 2018, all'inserimento della classificazione dei Comuni secondo le Ecoregioni tra le statistiche ufficiali dell'Istituto (Istat, 2020a). Come primo contributo alla lettura integrata del territorio si riportano le valutazioni dello stato di conservazione degli ecosistemi forestali e arbustivi (escluse le categorie di boschi non autoctoni), affiancandoli con indicatori relativi al comparto dell'industria (valore aggiunto, unità locali totali e addetti totali per unità di superficie, anno 2018), popolazione (anno 2020) e superficie urbanizzata (2020) per Provincia ecoregionale (Tavola 15.2). Il livello di Provincia è stato scelto in questo caso per una lettura più semplice e intuitiva e, inoltre, si segnala che la valutazione dello stato di conservazione è in corso di aggiornamento. Trattandosi di classificazioni annidate è comunque possibile scendere al dettaglio di Sottosezione (33 ecoregioni) e di tipologia ecosistemica (85 ecosistemi naturali e seminaturali) per apprezzare maggiormente la grande variabilità territoriale e per misurare il contributo che l'ambiente dà al sistema economico-produttivo e, viceversa, l'impatto che l'economia ha sull'ambiente.

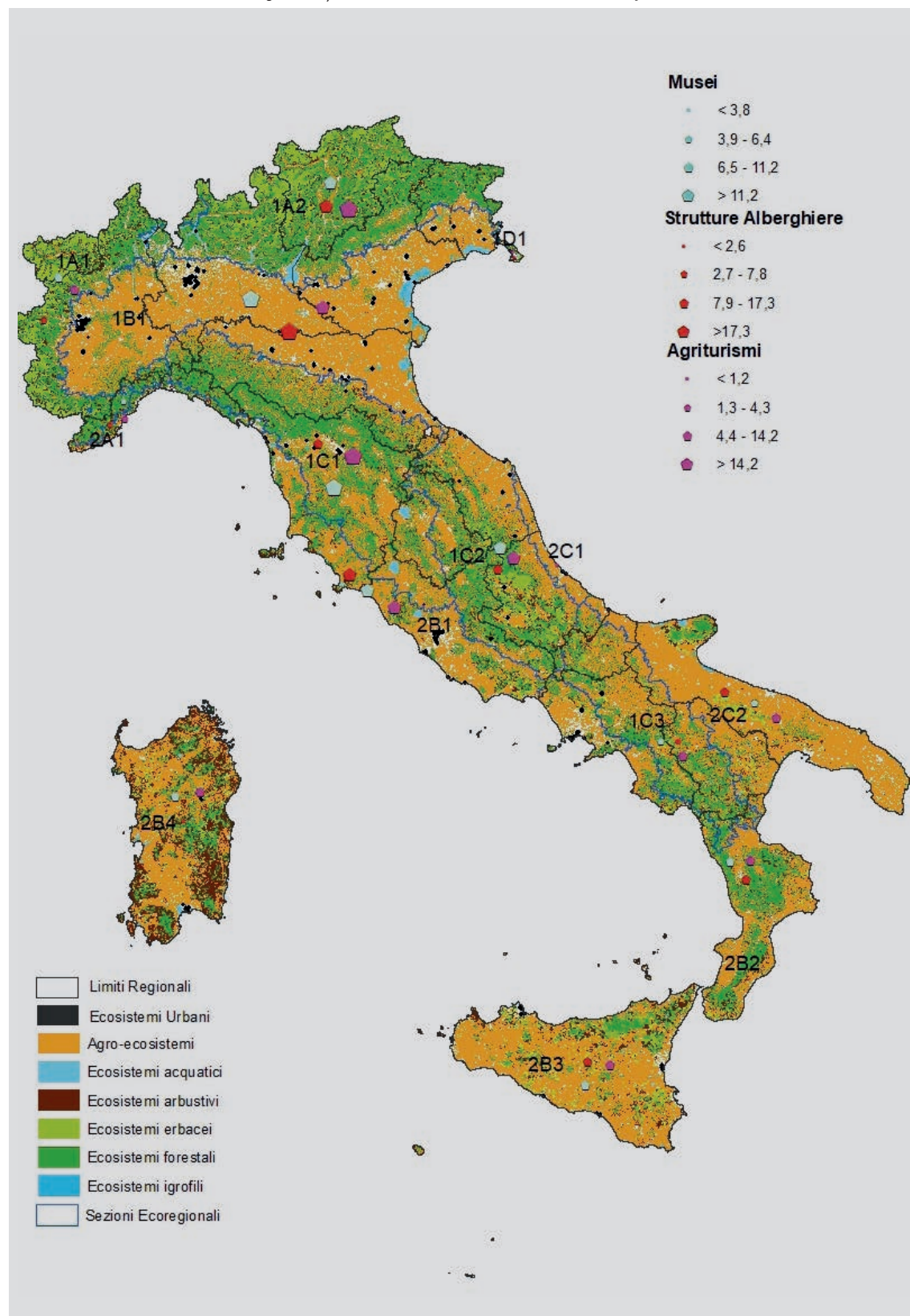
Tavola 15.2 - Stato di conservazione delle categorie forestali e arbustive (X basso, ! medio, ✓ alto stato di conservazione), anno 2017 e indicatori di diffusione dell'industria e servizi, superficie urbanizzata e popolazione per Provincia ecoregionale. Anno 2018

		1A Alpina	1B Padana	1C Appenninica	2B Tirrenica	2C Adriatica
Stato di conservazione	Boschi di latifoglie sempreverdi	!	X	!	!	!
	Boschi di rovere, roverella e farnia			!	X	X
	Boschi di cerro, farnetto, fragno, vallonea			!	X	X
	Ostietti e carpineti	✓	X	!	!	!
	Boschi igrofilii	!	X	X	X	X
	Castagneti	✓	X	✓	X	!
	Faggete	✓		!	!	!
	Boschi di pini mediterranei		X	X	X	X
	Boschi di pini montani	✓	X	X	X	!
	Boschi di larice e cembro	✓				
	Boschi di abete rosso e/o abete bianco	✓		✓	✓	
	Arbusteti subalpini	✓		✓	✓	
	Arbusteti di clima temperato	✓	X	!	X	X
	Arbusteti mediterranei			!	!	X
industria	addetti/ha	31,8	142,3	28,4	53,0	45,0
	u.lo/ha	8,4	34,6	8,4	16,8	14,6
	val.agg./ha	1,5	7,4	1,2	2,1	1,5
popolazione	sup_urb/tot	4,8%	13,9%	3,9%	6,9%	5,3%
	% popolazione	9,3%	32,8%	14,2%	34,9%	8,9%

Fonte: Elaborazioni degli autori da dati Istat e altre fonti

Gli indicatori dell'industria e servizi presi in considerazione hanno come unità di riferimento il numero di addetti e unità locali mentre il valore aggiunto è misurato in migliaia di euro rispetto alla superficie misurata in ettari. Dagli indicatori emerge una sintesi della valutazione dello stato di conservazione dei boschi e degli arbusteti per Provincia ecoregionale, utile a comprendere come la qualità del singolo ecosistema cambi da una ecoregione all'altra e quali sono i territori maggiormente degradati che richiedono azioni di ripristino e recupero ambientale. Questo è il caso della Provincia Padana, dove tutte le tipologie forestali e arbustive sono in basso stato di conservazione. Si tratta di un territorio dove è presente una consistente concentrazione del comparto industriale, risiede più del 30% della popolazione nazionale e si registra il più alto tasso di consumo di suolo. Condizioni

Cartografia 15.2 - Musei, strutture alberghiere, agriturismi per Sezione ecoregionale (valori percentuali sui totali per sezione ecoregionale), anno 2018 e distribuzione dei macrotipi ecosistemici. Anno 2017



Fonte: Cirbises/Istat

simili, ma meno gravi, si hanno anche nella Provincia Tirrenica, dove la grande variabilità ambientale (il territorio interessa tutto il settore costiero occidentale della penisola fino a comprendere l'intera regione Calabria, la Sicilia e la Sardegna) determina la presenza di ecosistemi con particolari criticità in termini di stato di conservazione, variamente distribuiti nei settori peninsulari ed insulari. Tra gli ecosistemi forestali in basso stato di conservazione rientrano tutti i boschi igrofili ripariali e le pinete mediterranee (tranne che in Sardegna); i querceti caducifogli sono particolarmente compromessi nelle isole, così come i castagneti. In questo caso gli indicatori dell'industria e servizi indicano una considerevole concentrazione nel territorio in esame, dinamica non evidenziabile nella Provincia Alpina e secondariamente in quella Appenninica. In generale, gran parte dei territori che si trovano vicino alle catene montuose hanno valori percentuali relativi al comparto industria e servizi molto più basse rispetto a quelle che si trovano in aree geomorfologicamente meno svantaggiate; sebbene nelle zone di montagna gli insediamenti umani e produttivi siano meno densi, gli insediamenti relativi al comparto servizi risultano comunque avere dei valori di rilievo mentre quelli relativi all'industria risultano essere più bassi.

Un altro esercizio reso possibile dall'integrazione tra classificazioni territoriali riguarda la lettura integrata tra la mappatura dei macrotipi ecosistemici e la distribuzione delle attività del comparto del turismo, rappresentati dalla percentuale delle strutture ricettive turistiche alberghiere, dei musei e istituti similari e degli agriturismi (anno 2018). In questo caso si è scelto di scendere al livello ecoregionale di Sezione. La cartografia 2 permette di cogliere le concentrazioni maggiori di strutture nella Sezione Alpina centro orientale (1A2) in quella Appenninica settentrionale e nord-occidentale (1C1), e in parte anche a quella centrale (1C2), territori in cui il turismo è fortemente legato al sistema ambientale in gran parte ben conservato. Nella Sezione Padana le concentrazioni sono alte grazie alla presenza di importati città d'arte e dall'offerta di strutture lungo la fascia costiera. Nella sezione Sarda, Siciliana e in quella Tirrenica Meridionale l'incidenza di strutture risulta piuttosto bassa.

15.6 Prospettive di sviluppo e conclusioni

La mappatura e la valutazione dello stato di conservazione degli ecosistemi terrestri in Italia sono ormai realtà abbastanza consolidate e mature per supportare l'ulteriore sviluppo dei conti degli ecosistemi, in direzione della individuazione dei servizi ecosistemici fruiti dai residenti (famiglie e attività economiche) e successivamente della loro analisi in chiave economica. Tale analisi – da svolgere sia in termini di *dipendenza* delle attività (economiche e non) dai servizi ecosistemici, sia in termini di *rendite* ad essi connesse – verrà affrontata sistematicamente dall'Istat nel corso del 2021, nell'ambito di un progetto dedicato a tale tema nell'ambito del Programma Statistico Nazionale. Con lo studio in questione, si intende valutare, in coerenza con i conti nazionali:

- la fattibilità dell'applicazione al caso italiano dei conti previsti dal manuale Sea sugli ecosistemi;
- la possibilità di procedere a un primo popolamento sperimentale degli schemi contabili di tale manuale;
- la rispondenza degli schemi alla domanda informativa espressa dagli esperti del Comitato per il Capitale Naturale e rappresentata nei rapporti di tale comitato.

Gli output previsti consisteranno prevalentemente in contributi tematici e metodologici per una prima sistematizzazione dei concetti e delle definizioni del Seea sugli ecosistemi, finalizzati a promuovere la discussione sull'operatività di tali schemi contabili a livello nazionale ed internazionale. In particolare, si vuole consolidare una interpretazione e collocazione corretta negli schemi di contabilità nazionale delle stime, fisiche e monetarie, dei servizi ecosistemici e del loro rapporto con le grandezze già misurate, tra le quali quelle dei conti monetari dell'ambiente. Va rilevato al riguardo come, a seguito di una revisione, nel marzo del 2021 lo status nell'ambito della statistica ufficiale del manuale Seea Eea sugli ecosistemi è stato elevato, togliendo la qualificazione di *experimental*, associata in precedenza a questi conti. Va sottolineato inoltre che, mentre la parte biofisica del sistema di misurazione è stata ritenuta sufficientemente consolidata da essere adottata come "standard statistico internazionale", quella relativa alle valutazioni monetarie è tuttora controversa. A questo proposito, l'Istat ha una posizione critica rispetto all'interpretazione che considera gli aggregati monetari ottenuti mediante l'applicazione dei metodi raccomandati per la valutazione monetaria quali misure del "valore di scambio degli ecosistemi". Discutibile è anche l'eventuale identificazione del valore di scambio con l'importanza economica degli ecosistemi.

Come si è cercato di mostrare sinteticamente, il dettaglio della legenda degli ecosistemi può essere sintetizzato, o al contrario, approfondito in base allo scopo, alla scala di analisi e ai servizi ecosistemici considerati. L'utilizzo della classificazione dei comuni secondo le Ecoregioni permette una nuova lettura del territorio, in base alla quale analizzare in modo congiunto le statistiche socio-economiche e le caratteristiche intrinseche delle ecoregioni, scegliendo anche per quest'ultime il livello gerarchico più adatto all'analisi. I primi esercizi presentati aprono la strada a ulteriori e approfondite analisi, necessarie per valutare con maggiore accuratezza le pressioni, la domanda e la fornitura di servizi ecosistemici. Si tratta di variabili fondamentali nel contesto della comprensione dell'importanza della buona salute degli ecosistemi per il benessere umano, anche per una compiuta e sistematica applicazione al caso italiano di una contabilità degli ecosistemi, rispettosa tanto dell'evidenza scientifica quanto dei *tenet* basilari della contabilità nazionale.

Riferimenti bibliografici

- Bailey, R.G. 1983. "Delineation of ecosystem regions". *Environmental Management*, Volume 7, N. 4: 365-373.
- Blasi, C. 2010. *La Vegetazione d'Italia con Carta delle Serie di Vegetazione in scala 1: 500.000*. Roma: Palombi Editori.
- Blasi, C., G. Capotorti, M.M. Alós Ortí, I. Anzellotti, F. Attorre, M.M. Azzella, E. Carli, R. Copiz, V. Garfi, F. Manes, F. Marando, M. Marchetti, B. Mollo, and L. Zattero. 2017. "Ecosystem mapping for the implementation of the European Biodiversity Strategy at the national level: The case of Italy". *Environmental Science & Policy*, Volume 78:173-184.
- Blasi, C., G. Capotorti, R. Copiz, D. Guida, B. Mollo, D. Smiraglia, and L. Zattero. 2014. "Classification and mapping of the ecoregions of Italy". *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, Volume 148, Issue 6: 1255-1345.
- Blasi, C., G. Capotorti, R. Copiz, and B. Mollo. 2018. "A first revision of the Italian Ecoregion map". *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, Volume 152, Issue 6: 1201-1204.
- Blasi, C., G. Capotorti, and R. Frondoni. 2005. "Defining and mapping typological models at the landscape scale". *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, Volume 139, Issue 2: 155-163.
- Capotorti, G., L. Zattero, R. Copiz, E. Del Vico, L. Facioni, S. Bonacquisti, R. Frondoni, M. Allegranza, F. Attorre, G. Bacchetta, E. Barni, E. Biondi, P. Brandmayr, M.S. Caccianiga, E. Carli, S. Casavecchia, B.E.L. Cerabolini, A. Chiarucci, L. Dell'Olmo, S. Fascetti, G. Fenu, D. Galdenzi, D. Gargano, L.A. Gianguzzi, F. Manes, L. Oddi, S. Orsenigo, M. Paolanti, M.S. Pinna, L. Rosati, G. Rossi, P. Sarandrea, C. Siniscalco, G. Spampinato, E.R. Tazzari, G. Tesei, R. Venanzoni, D. Viciani, and C. Blasi. 2020 "Implementation of IUCN criteria for the definition of the Red List of Ecosystems in Italy". *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, Volume 154, Issue 6: 1007-1011.
- Comitato Capitale Naturale. 2019. *Terzo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia*. Roma: Ministero per la Tutela dell'Ambiente, del Territorio e del Mare.
- Comitato Capitale Naturale. 2018. *Secondo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia*. Roma: Ministero per la Tutela dell'Ambiente, del Territorio e del Mare.
- Comitato Capitale Naturale. 2017. *Primo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia*. Roma: Ministero per la Tutela dell'Ambiente, del Territorio e del Mare.
- European Commission. 2014. "Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. Indicators for ecosystem assessments under action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020". *Technical Report*, 2014-080. Luxembourg: Publications office of the European Union.
- Istituto Nazionale di Statistica - Istat. 2020a. "Classificazione dei Comuni secondo le Ecoregioni d'Italia". *Documento*. Roma: Istat. <https://www.istat.it/it/archivio/224780>.
- Istituto Nazionale di Statistica - Istat. 2020b. "Rapporto sul Territorio 2020. Ambiente, Economia e Società". *Lecture Statistiche - Temi*. Roma: Istat. <https://www.istat.it/it/archivio/240989>.
- Ricotta, C., M.L. Carranza, G. Avena, and C. Blasi. 2000. "Quantitative comparison of the diversity of landscapes with actual vs. potential natural vegetation". *Applied Vegetation Science*, Volume 3, N. 2: 157-162.
- United Nations, European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD, and World Bank Group. 2014. *System of Environmental-Economic Accounting 2012 - Experimental Ecosystem Accounting*. New York, NY, U.S.: United Nations.
- United Nations - UN. 2021. *System of Environmental-Economic Accounting - Ecosystem Accounts (SEEA - EA)*. Final draft (as adopted by the UN Statistical Commission in March 2021). New York, NY, U.S.: United Nations.