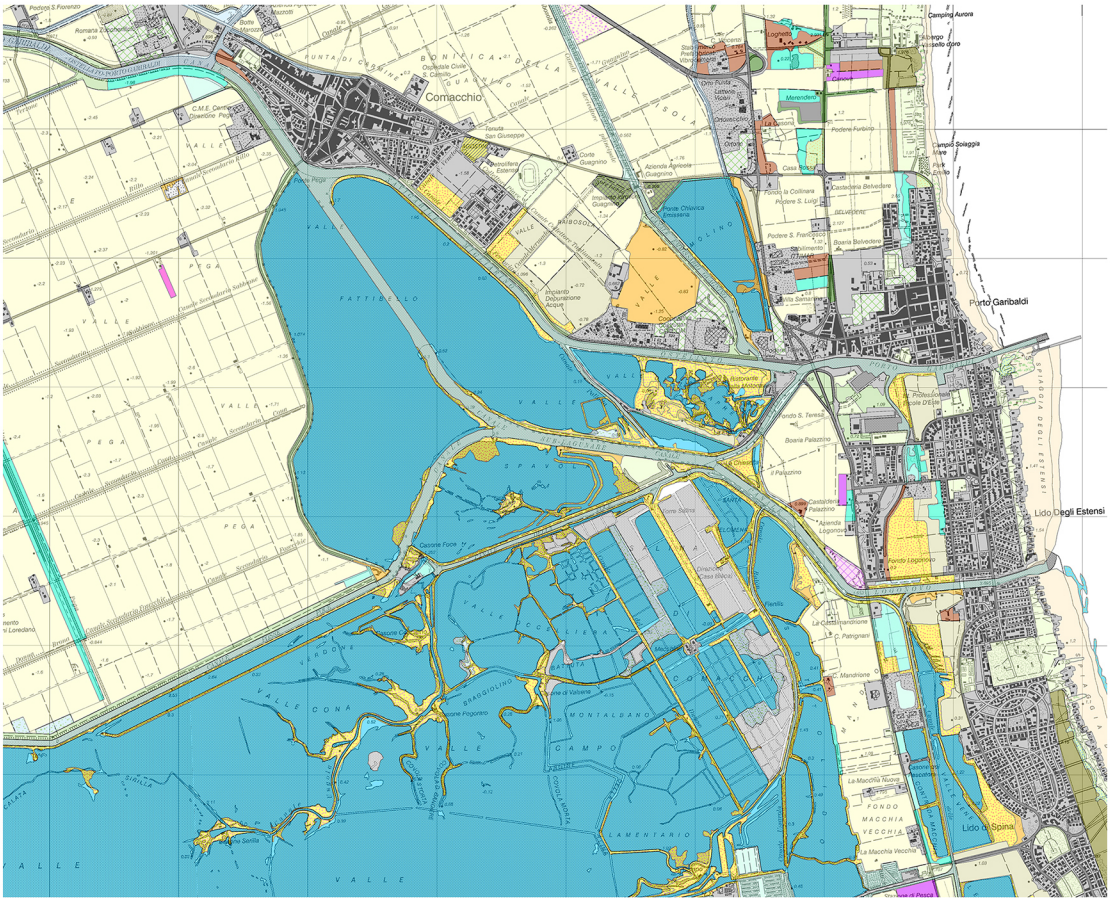
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

RAPPORTI

Carta della Natura della regione Emilia-Romagna: cartografia e valutazione degli habitat alla scala 1:25.000



354/2021

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Carta della Natura della regione Emilia-Romagna: cartografia e valutazione degli habitat alla scala 1:25.000

Rapporti 354/2021

Informazioni legali

L'istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), insieme alle 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la protezione dell'ambiente, a partire dal 14 gennaio 2017 fa parte del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), istituito con la Legge 28 giugno 2016, n.132.
Le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto**.**

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Rapporti 354/2021
ISBN 978-88-448-1081-8

Riproduzione autorizzata citando la fonte:

Citazione consigliata del volume
Cardillo A., Augello R., Canali E., Capogrossi R., Ceralli D., D'Angeli C., Laureti L., 2021. *Carta della Natura della regione Emilia-Romagna: cartografia e valutazione degli habitat alla scala 1:25.000*. ISPRA, Rapporti 354/2021.

Citazione consigliata della carta degli habitat
Cardillo A., Ceralli D., Canali E., Laureti L., D'Angeli C., Augello R., 2021. *Carta della Natura della regione Emilia-Romagna: carta degli habitat alla scala 1:25.000*. ISPRA.

Citazione consigliata delle carte di valore ecologico, sensibilità ecologica, pressione antropica e fragilità ambientale
Capogrossi R., Cardillo A., D'Angeli C., 2021. *Carta della Natura della regione Emilia-Romagna: carte di valore ecologico, sensibilità ecologica, pressione antropica e fragilità ambientale alla scala 1:25.000*. ISPRA.

Parte integrante del volume è l'Allegato tecnico – Schede degli habitat

Elaborazione grafica
Grafica di copertina: Alessia Marinelli – ISPRA – Area Comunicazione Ufficio Grafica
Immagine di copertina: Stralcio della carta degli habitat

Coordinamento pubblicazione online:
Daria Mazzella
ISPRA – Area Comunicazione

Roma, 18 novembre 2021

Autori del Rapporto
Alberto Cardillo, Rosanna Augello, Emiliano Canali, Roberta Capogrossi, Dora Ceralli, Chiara D'Angeli, Lucilla Laureti.
ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - BIO-SOST

Autori della Carta degli habitat
Alberto Cardillo, Dora Ceralli, Emiliano Canali, Lucilla Laureti, Chiara D'Angeli, Rosanna Augello.
ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - BIO-SOST

Applicazione delle procedure valutative
Roberta Capogrossi, Alberto Cardillo, Chiara D'Angeli.
ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - BIO-SOST

Revisione e correzione dei testi per ISPRA
Valeria Giacanelli
ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - BIO-CFL

Ringraziamenti

Un validissimo aiuto per la realizzazione della cartografia degli habitat, attraverso consulenze scientifiche e attività di rilievo sul campo, è stato fornito negli anni da Roberto Bagnaia, Valeria Giacanelli, Pietro Massimiliano Bianco, Claudio Piccini e Maria Cecilia Natalia.
L'attività di controllo degli habitat nelle fasi di valutazione dell'accuratezza è stata curata da Roberto Bagnaia, Orlando Papallo e Chiara D'Angeli.
Un contributo alla revisione delle attività cartografiche è stato fornito da Nicola Lugeri.
Si ringrazia per la fattiva e proficua collaborazione in tutte le fasi del progetto l'Arpae, in particolare Irene Montanari.
Si ringraziano, infine, per la disponibilità e l'assistenza fornita durante alcune attività di rilievo in campo: Giancarlo Tedaldi (Responsabile della Riserva Regionale Bosco di Scardavilla), il Reparto Carabinieri per la Biodiversità di Punta Marina (RA), il Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano e il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.

INDICE

PREFAZIONE 5
INTRODUZIONE 6
1. CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL TERRITORIO REGIONALE 7
1.1 Inquadramento geografico 7
1.1.1 Aspetti morfologici e idrologici 7
1.1.2 Aspetti climatici 11
1.1.3 Aspetti amministrativi e demografici 12
1.1.4 Sistema delle Aree Protette 14
1.2 Inquadramento geologico e paesaggistico 16
1.2.1 Paleogeografia 16
1.2.2 Stratigrafia e Paesaggi 18
1.3 Inquadramento vegetazionale 24
1.3.1 Settore padano - Fascia litoranea costiera 25
1.3.2 Settore padano - Fascia planiziale 25
1.3.3 Settore appenninico - Fascia collinare 26
1.3.4 Settore appenninico – Fascia montana 27
1.3.5 Settore appenninico – Fascia alpina 28
1.4 Inquadramento ecosistemico 30
1.4.1 La carta degli ecosistemi potenziali 30
1.4.2 Metodologia di realizzazione della carta 30
1.4.3 Gli ecosistemi potenziali dell'Emilia-Romagna 36
2. CARTOGRAFIA DEGLI HABITAT 44
2.1 Raccolta dati 44
2.2 Metodologia di realizzazione della carta degli habitat 44
2.2.1 Base cartografica 44
2.2.2 Il processo fotointerpretativo 49
2.2.3 Principali fonti cartografiche utilizzate 50
2.3 Il rilievo in campo 61
2.4 La carta degli habitat 62
2.5 Stima dell'accuratezza della cartografia prodotta 70
2.5.1 Disegno di campionamento 70
2.5.2 Predisposizione del set campionario di verifica 72
2.5.3 Stima dell'accuratezza 72
2.5.4 Risultati 74
3. VALUTAZIONE DEGLI HABITAT 80
3.1 Il Valore Ecologico 80
3.2 La Sensibilità Ecologica 85
3.3 La Pressione Antropica 90

3.4 La Fragilità Ambientale 95
3.5 Criticità e tutela delle aree naturali..... 100
BIBLIOGRAFIA CITATA 103
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO PER LA CARTOGRAFIA..... 106

1.4 Inquadramento ecosistemico

di Alberto Cardillo

"*D'altra parte anche il naturale evolversi della vegetazione, dalle più semplici scolte pioniere alle più complesse aggregazioni di piante non avviene senza produrre a sua volta modificazioni nel suolo e nel clima. Si potrebbe affermare che suolo, clima e vegetazione sono in natura elementi inscindibili, che non si possono pienamente intendere se si considerano avulsi l'uno dall'altro. Ma ancora più completa diventa una visione naturalistica del mondo che ci circonda se, accanto alle manifestazioni della vita vegetale in un determinato ambiente, non verranno ignorate, ma poste in giusto rilievo, le manifestazioni della vita animale, che possono talora assumere grande importanza e diventare esse pure elemento determinante del paesaggio*" (Giacomini & Fenaroli, 1958). La *visione naturalistica* si completa andando quindi ad analizzare non tanto le singole comunità, per quanto complesse come quella vegetale, quanto attraverso uno studio articolato del sistema ambientale composto dalle comunità dei viventi, dalle componenti fisico-chimiche (pedologia, geologia, bioclima, microclima, topografia, disponibilità di acqua superficiale o in profondità, contenuto in sali dell'acqua, ecc.) e dalla loro interazione. Alla base di questo complesso sistema ambientale c'è l'ecosistema cioè "*l'unità che include gli organismi che vivono insieme in una certa area, interagenti con l'ambiente fisico in modo tale che un flusso di energia porti ad una ben definita struttura biotica e ad una ciclizzazione dei materiali fra viventi e non viventi all'interno del sistema*" (Odum, 1971).

1.4.1 La carta degli ecosistemi potenziali

Carta della Natura, progetto fin dalla sua nascita multiscalare, analizza un territorio dal livello di paesaggio fino a quello di habitat (Bagnaia, 2009). Nel momento in cui è stata avviata la produzione cartografica degli habitat alla scala 1:25.000 nella regione Emilia-Romagna, svolta in contemporanea su base provinciale da diversi autori, per avere una base concettuale comune relativamente ai i macroambienti presenti sul territorio, è stata elaborata una **Carta degli ecosistemi potenziali dell'Emilia-Romagna alla scala 1:100.000** (Figura 1.15). Tale carta, nata esclusivamente con finalità funzionali alla produzione della carta degli habitat, non è propriamente parte del sistema Carta della Natura, ma si inserisce ad una scala intermedia tra quella di paesaggio (1:250.000) e quella di habitat (1:25:000), con il pregio di poter descrivere il territorio sulla base di unità ambientali omogenee che abbiamo indicato come "ecosistemi". Lo scopo principale era quello di fornire un supporto agli autori delle carte degli habitat per l'individuazione dei sistemi ambientali della regione, con le relative serie di vegetazione, che avrebbero affrontato durante il processo fotointerpretativo.
Successivamente, una volta conclusa la carta degli habitat, quella degli ecosistemi è stata ripresa e perfezionata e viene qui presentata col fine di inquadrare la varietà e complessità degli ambienti naturali presenti in Emilia-Romagna.
La carta, surrogando il concetto di vegetazione naturale potenziale cioè *"la vegetazione che si svilupperebbe in un determinato habitat se tutte le influenze antropiche sul sito stesso e sui suoi dintorni cessassero immediatamente e la fase dinamica terminale si raggiungesse subito"* (Tuxen, 1956; Van der Maarel & Weshoff, 1973), rappresenta gli ecosistemi naturali potenziali presenti sul territorio regionale. Risulta chiaro che tale carta, essendo naturale e potenziale, non riporta ecosistemi artificiali (come quelli agricoli o urbani) sebbene altamente diffusi sul territorio regionale soprattutto in pianura ma unicamente ecosistemi naturali.

1.4.2 Metodologia di realizzazione della carta

Il processo produttivo utilizzato per la realizzazione della carta degli ecosistemi ha previsto l'impiego delle seguenti basi cartografiche disponibili per il territorio regionale:

- la Carta fitoclimatica dell'Emilia-Romagna 1:500.000 (Ubaldi et al. 1996)
- la Carta del paesaggio geologico dell'Emilia-Romagna (Bertolini et al., 2009)
- l'Atlante climatico regionale (Marletto et al., 2010)
- la Carta delle Aree forestali – aggiornamento 2014 (Regione Emilia-Romagna, 2014)[7]

[7] *https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/dataset/aree-forestali-2014*

- la Carta dei suoli - 1:250.000 (Filippi & Sbarbati, 1994)
- il Digital Elevation Model (DEM) a risoluzione di 20 metri (ISPRA, 2020)[8]
- la Carta Topografica Regionale in scala 1:25:000 della Regione Emilia-Romagna

Incrociando le informazioni provenienti dalle diverse fonti di dati, il territorio regionale è stato suddiviso in distretti: macroaree omogenee, più o meno estese, che condividono caratteristiche climatiche, pedologiche e vegetazionali simili. Seguendo principalmente un gradiente climatico che va dal mare verso l'entroterra, sono stati riconosciuti tre principali distretti di pianura e quattro nel territorio appenninico (Tabella 1.1, Figura 1.13).

Tabella 1.1 – *Distretti dell'Emilia-Romagna*

Distretto	Descrizione
Pianura costiera	Pianura litoranea legata alla deposizione marina; presenta cordoni di sabbia paralleli alla linea di costa ed aree acquitrinose salmastre o salate
Pianura del Po	Piana alluvionale legata alle dinamiche del fiume Po; risulta stretta lungo il corso fluviale e si allarga in prossimità del delta creando zone acquitrinose dulciacquicole
Pianura appenninica	Piana alluvionale legata alle dinamiche dei fiumi e torrenti appenninici siano essi affluenti del Po o che sfocino direttamente nell'Adriatico
Appennino emiliano occidentale	Porzione di Appennino comprendente le provincie di Piacenza e Parma; il suo limite orientale include la Val Baganza
Appennino emiliano orientale	Porzione di Appennino comprendente le provincie di Parma, Reggio Emilia, Modena e Bologna; il suo limite orientale include approssimativamente la Valle del Torrente Sillaro
Appennino romagnolo occidentale	Porzione di Appennino comprendente le provincie di Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini; il suo limite orientale include la Valle del Savio
Appennino romagnolo orientale	Porzione di Appennino comprendente la provincia di Rimini; coincide approssimativamente con la Val Marecchia



Figura 1.13 - *Distretti dell'Emilia-Romagna*

[8] *http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/download-mais/dem20/view*

Parimenti, è stato diviso il territorio regionale secondo quattro piani altitudinali principali: basale, collinare, montano ed alpino. Si è preferito, inoltre, frazionare ulteriormente il piano basale in costiero, planiziale e fluviale. Ogni piano così ottenuto è stato ulteriormente suddiviso in due fasce altimetriche: una inferiore ed una superiore; ad esclusione del piano basale fluviale che non prevede fasce e del basale costiero che è stato diviso in fascia interna ed esterna (Tabella 1.2, Figura 1.14).

Tabella 1.2 – *Piani altitudinali e fasce altimetriche dell'Emilia-Romagna*

Piano	Fascia	Descrizione
Basale costiero	Esterna	Litorale a ridosso della costa
	Interna	Area retrodunale comprendente le acque salmastre
Basale planiziale	Inferiore	Bassa pianura (aree depresse planiziali)
	Superiore	Alta pianura (aree dei terrazzi alluvionali)
Basale fluviale	-	Sistema fluviale comprendente l'alveo e le sponde adiacenti
Collinare	Inferiore	Area basso e medio collinare (≈ 200-600m s.l.m.)
	Superiore	Area alto collinare e submontana (≈ 600-900m s.l.m.)
Montano	Inferiore	Area basso montana (≈ 900-1300m s.l.m.)
	Superiore	Area alto montana (≈ 1300-1700m s.l.m.)
Alpino	Inferiore	Area subalpina
	Superiore	Area alpina

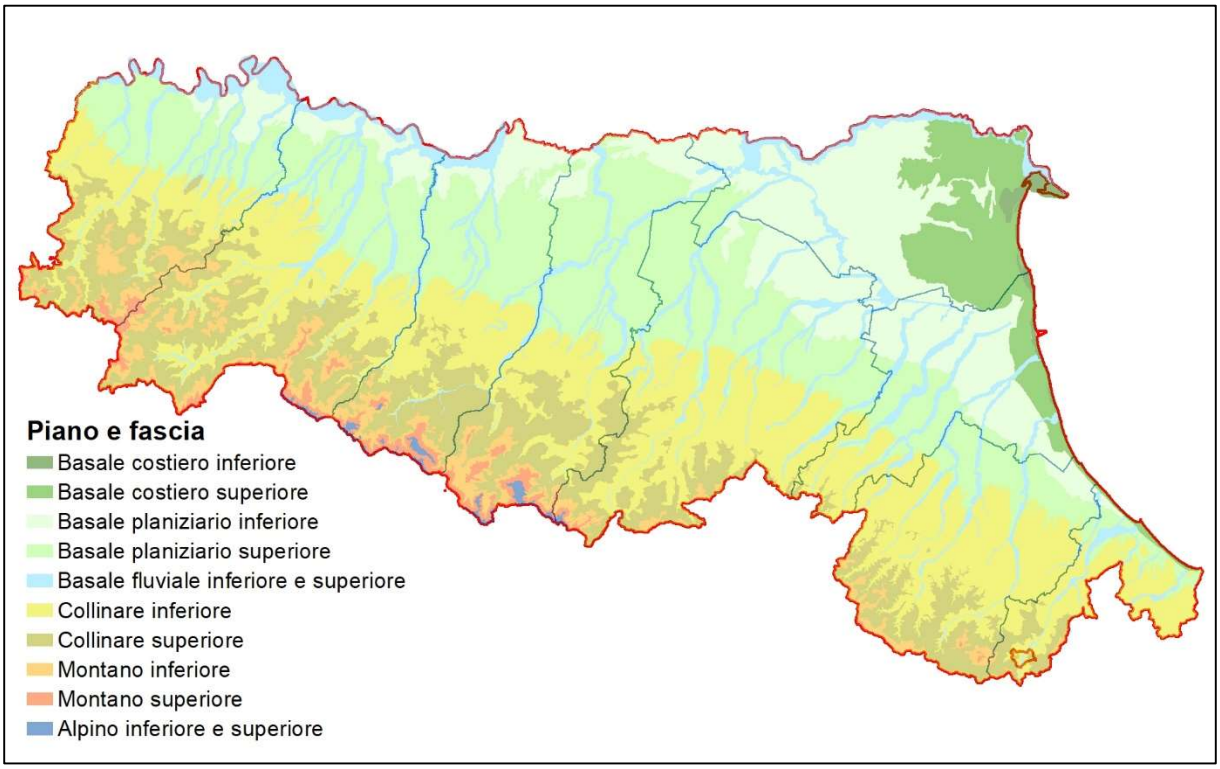


Figura 1.14 - *Piani altitudinali e fasce dell'Emilia-Romagna*

La sovrapposizione dei distretti con i piani altitudinali evidenzia delle porzioni di territorio caratteristiche, in cui si instaurano ecosistemi ben specifici adattati a quelle condizioni orografiche e climatiche. Questi ecosistemi che si differenziano in base a longitudine ed altitudine possono essere

definiti *ecosistemi zonali*. Essi rappresentano la maggioranza degli ecosistemi potenziali individuati (es: boschi submediterranei, temperati)
Al contrario gli ecosistemi che sono dipendenti da condizioni specifiche edafiche o idriche, non sono quindi legati a particolari zone o piani, ma possono apparire in tutte o nella maggioranza dei distretti e dei piani altitudinali, sono definiti *ecosistemi azonali.* Tipicamente sono rappresentati dagli ecosistemi dulciacquicoli e salmastri legati quindi al corso dei fiumi, alla posizione di laghi, valli o paludi.
Gli *ecosistemi extrazonali*, dipendenti dal microclima, si sviluppano al di fuori della propria zona in stazioni con condizioni microclimatiche particolari. Il dettaglio della carta, che viene classificata comunemente come una media scala, non ha permesso di evidenziare nessun ecosistema extrazonale nella regione.
Vi sono infine gli *ecosistemi intrazonali* che si innestano nel distretto o nel piano tipico di un ecosistema zonale in condizioni particolari. Nella carta prodotta sono stati individuati tra questi ecosistemi quelli legati agli affioramenti gessosi e ofiolitici, in cui ambienti di tipo stepppico o con una spiccata mediterraneità si riscontrano in ambito submediterraneo o temperato nella fascia delle foreste a caducifoglie (Pedrotti, 2004).

L'utilizzo del DEM e della CTR regionale hanno fornito, inoltre, importanti informazioni topografiche e morfologiche dei singoli territori, evidenziando ad esempio i differenti versanti collinari e montani che sono sottoposti a microclimi particolari in funzione della loro insolazione diurna o mostrando, in prossimità della Pianura Padana, l'influenza delle nebbie negli ambienti dei primi colli appenninici. Altre informazioni preziose che si sono utilizzate a partire da questi strati informativi sono relative alle pendenze, che influiscono direttamente sulla consistenza e profondità dei suoli. Tali informazioni sono state successivamente confermate attraverso l'utilizzo della Carta dei suoli dell'Emilia-Romagna.
Le carte forestali hanno fornito informazioni sulle specie arboree prevalenti nei settori boscati regionali. Tali indicazioni sono state utilizzate per confermare ed avvalorare le ipotesi ecologiche effettuate nella suddivisione degli ecosistemi forestali (es.: frequenza maggiore di determinate specie su versanti con esposizioni meridionali o settentrionali; presenza di limiti altitudinali per altre specie).

Sulla base di tutti gli strati informativi utilizzati, delle carte dei distretti e dei piani altitudinali è stato suddiviso il territorio regionale in superfici ambientali omogenee. Successivamente si è controllata la coerenza geometrica della poligonatura con la scala di analisi, sono stati effettuati accorpamenti e nuove suddivisioni per, infine, individuare complessivamente 31 ecosistemi potenziali suddivisi in 10 macrocategorie (tabella 1.3).

Tabella 1.3 – *Ecosistemi potenziali dell'Emilia-Romagna*

MACROCATEGORIA		ECOSISTEMA	
A	Dune e boschi mediterraneo costieri	A1	Spiagge e dune
		A2	Boschi retrodunali termofili o igrofili
B	Boschi e foreste della pianura alluvionale	B1	Boschi planiziali umidi e palustri
		B2	Boschi planiziali mesofili
C	Boschi submediterranei dei primi colli	C1	Boschi misti su substrati calcarei dell'alta pianura e delle prime colline
		C2	Boschi misti su substrati acidofili dell'alta pianura e delle prime colline
D	Boschi submediterranei termofili	D1	Boschi submediterranei termofili delle colline romagnole orientali
		D2	Boschi submediterranei termofili delle colline romagnole occidentali
		D3	Boschi submediterranei termofili delle colline emiliane orientali
		D4	Boschi submediterranei termofili delle colline emiliane occidentali
E	Boschi submediterranei mesofili	E1	Boschi submediterranei mesofili delle colline romagnole orientali
		E2	Boschi submediterranei mesofili delle colline romagnole occidentali
		E3	Boschi submediterranei mesofili delle colline emiliane orientali
		E4	Boschi submediterranei mesofili delle colline emiliane occidentali
F	Boschi temperati	F1	Boschi temperati dell'Appennino romagnolo orientale
		F2	Boschi temperati dell'Appennino romagnolo occidentale
		F3	Boschi temperati dell'Appennino emiliano orientale
		F4	Boschi temperati dell'Appennino emiliano occidentale
G	Praterie e brughiere alpine	G1	Brughiere subalpine dell'Appennino settentrionale
		G2	Praterie primarie alpine dell'Appennino settentrionale
H	Alvei e boschi ripariali	H1	Alveo del Po
		H2	Boschi e ambienti umidi ripariali del fiume Po
		H3	Alvei dei fiumi e torrenti appenninici nel tratto planiziale
		H4	Alvei dei fiumi e torrenti appenninici nel tratto collinare
		H5	Boschi e ambienti umidi ripariali dei fiumi e torrenti appenninici
I	Acque dolci e salmastre	I1	Acque salate, salmastre e vegetazione alofila
		I2	Paludi e valli salmastre
		I3	Acque dolci e relativa vegetazione
J	Aree rupestri e detritiche	J1	Calanchi
		J2	Affioramenti gessosi
		J3	Affioramenti ofiolitici

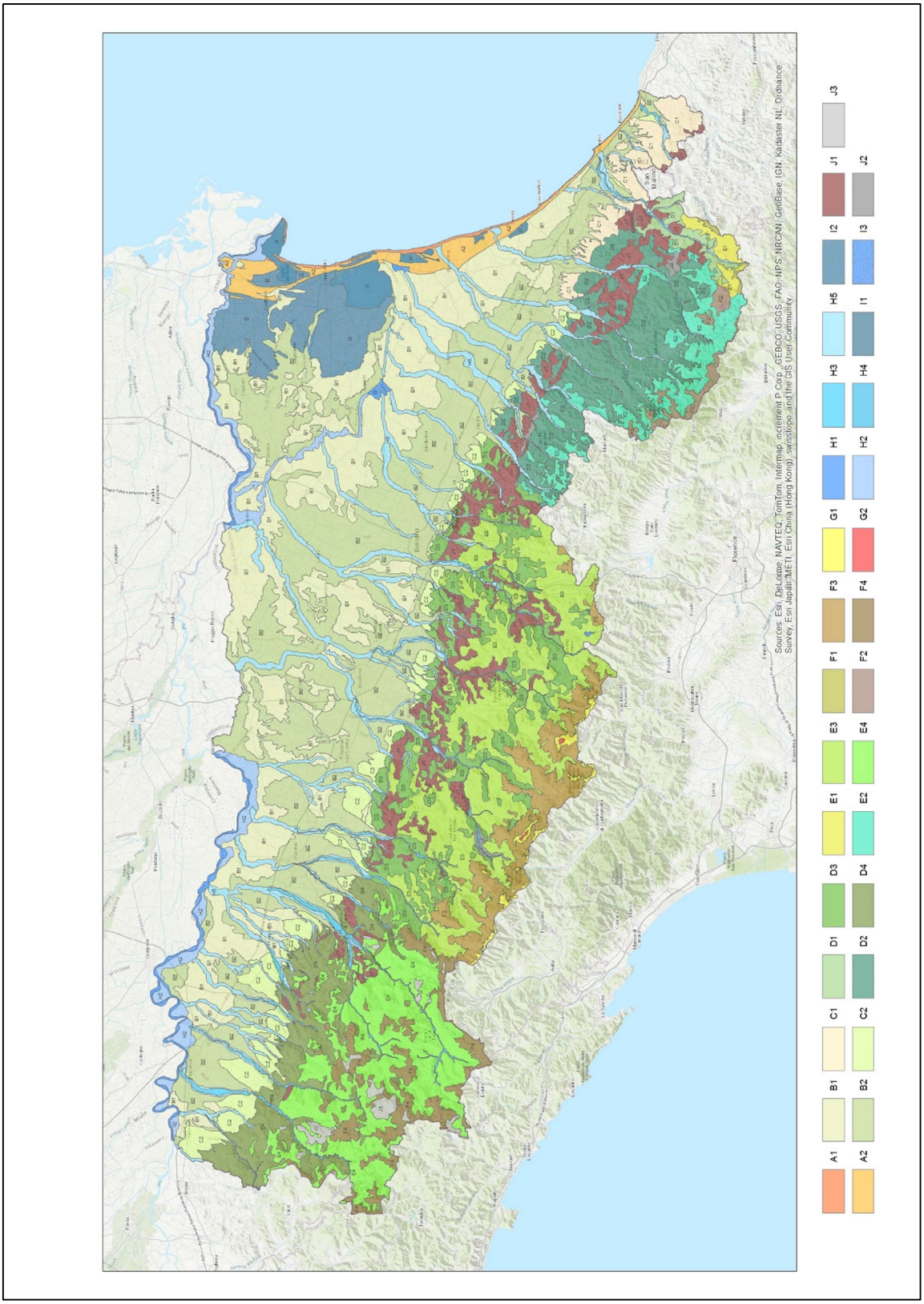


Figura 1.15 – *Carta degli ecosistemi potenziali dell'Emilia-Romagna*

1.4.3 Gli ecosistemi potenziali dell'Emilia-Romagna

Gli ecosistemi potenziali più diffusi sul territorio regionale sono quelli forestali, dove boschi a diversa dominanza, in funzione delle caratteristiche ecologiche locali, si alternano in maniera pressoché continua coprendo la maggior parte della superficie.
Ampie aree aperte si possono trovare oltre l'orizzonte silvatico nell'ambito alpino dove si alternano brughiere, praterie, rupi e ghiaioni.
Discontinuità riguardo l'ecosistema forestale si possono riscontrare anche in corrispondenza degli ambienti lacustri, fluviali e palustri (acque libere, greti nudi, banchi di limi, argille e sabbie) e ambienti costieri (spiagge, dune, stagni ed aree salmastre).
Sono stati descritti 31 ecosistemi potenziali per l'Emilia-Romagna suddivisi in 10 macrocategorie (Tabella 1.3).

A1 - Spiagge e dune

Ecosistema litorale caratterizzato da spiagge e dune progressivamente vegetate da formazioni erbacee, arbustive e forestali allontanandosi gradualmente dalla linea di costa. L'ecosistema si sviluppa su sedimenti sabbiosi, più o meno consolidati, alternati ad argille e limi pressoché in piano o con dislivelli dell'ordine massimo di qualche metro. Le spiagge sabbiose risultano prive di vegetazione nella loro porzione interessata dalle maree, successivamente parzialmente vegetate da specie pioniere (*Cakile maritima*, *Atriplex prostrata*, *Eryngium maritimum*). L'azione congiunta del vento e dell'aerosol marino produce una caratteristica sequenza di dune embrionali caratterizzate dalla presenza di *Thinopyrum junceum*, *Calystegia soldanella* e *Medicago marina;* dune bianche a *Ammophila arenaria*, dune consolidate ricoperte da vegetazione psammofila; depressioni interdunali; arbusteti, ginepreti, macchie e prati retrodunali spesso a contatto con boschi su cordoni dunali caratterizzati dalla presenza del leccio (*Quercus ilex*) e di pini mediterranei (*Pinus pinea*, *Pinus pinaster*). Lungo le spiagge e sulle prime dune nidificano la beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus*), il fratino (*Charadrius alexandrinus*), il fraticello (*Sternula albifrons*) e depone le sue uova la tartaruga comune (*Caretta caretta*).

A2 - Boschi retrodunali termofili o igrofili

Ecosistema forestale retrodunale che si sviluppa su dune fossili caratterizzate da un susseguirsi, per lo più parallelo alla costa, di zone depresse ed aree sopraelevate. La consistenza dei suoli, per lo più composti di sabbie crea ambienti aridi nelle zone sopraelevate dove domina il leccio (*Quercus ilex*) consociato con querce caducifoglie (*Quercus pubescens*) e pini mediterranei. Nelle aree depresse si accumulano strati di argilla sopra le sabbie creando condizioni di ristagno parziale d'acqua, che in funzione del contenuto dei sali disciolti può evolvere verso diverse formazioni. Nel caso prevalgano acque salmastre si formeranno ambienti prativi dominati da giunchi (*Juncus acutus*, *Juncus maritimus*) alternati a canneti (*Phragmites australis*, *Erianthus ravennae*) o alofili. Nel caso prevalgano le acque dolci è più probabile la comparsa di boschi con farnia (*Quercus robur*), olmo (*Ulmus minor*), pioppo bianco (*Populus alba*) e carpini (*Carpinus orientalis* e *Carpinus betulus*).

B1 - Boschi planiziali umidi e palustri

Ecosistema forestale caratterizzato da un susseguirsi di boschi umidi, palustri ed acque stagnanti. Diffuso nelle aree alluvionali della pianura padana inondate regolarmente e dove la falda freatica si trova in prossimità della superficie, su suoli formati da materiali fini di solito impermeabili o poco permeabili. Boschi misti, riferibili alla classe dei querco-ulmeti, sono caratterizzati dalla compresenza di olmo campestre (*Ulmus minor*), farnia (*Quercus robur*), pioppo bianco (*Populus alb*a) e frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*). In prossimità dei corsi d'acqua prevalgono pioppo nero (*Populus nigra*) e salice bianco (*Salix alba*); su suoli prettamente idromorfi scompare la farnia che viene sostituita da specie più adattate a queste condizioni quali: l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), il salice cinereo (*Salix cinerea*), la frangola comune (*Frangula alnus*). Negli stagni e nelle aree palustri possono instaurarsi importanti formazioni di elofite ed idrofite. Specie faunistiche caratteristiche dell'ecosistema sono: la rana di Lataste (*Rana latastei*), la testuggine palustre europea (*Emys orbicularis),* il mignattaio (*Plegadis falcinellus*).

B2 - Boschi planiziali mesofili

Ecosistema forestale caratterizzato da specie temperate continentali a gravitazione europea. Boschi misti, riferibili alla classe dei querco-carpineti, caratterizzati dalla compresenza di farnia (*Quercus robur*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*) a cui si associano molte altre entità localmente dominanti. Si sviluppano sui terrazzi padani contraddistinti da suoli alluvionali profondi, drenanti ma comunque provvisti di acqua durante l'intero ciclo vegetazionale. Nello strato arboreo possono essere presenti: querce (*Quercus petraea*, *Q. cerris*), il castagno (*Castanea sativa*) e la robinia (*Robinia pseudoacacia*); mentre nello strato arbustivo: il nocciolo (*Corylus avellana*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), i rovi (*Rubus ulmifolius, R. caesius*), il sanguinello (*Cornus sanguinea*) e il sambuco comune (*Sambucus nigra*).

C1 - Boschi misti su substrati calcarei dell'alta pianura e delle prime colline

Ecosistema forestale caratterizzato dalla dominanza della roverella (*Quercus pubescens*). Boschi xerotermofili, radi e su suoli poveri e primitivi, in cui la roverella occupa anche i versanti settentrionali delle colline e non viene sostituita da specie più mesofile come avviene nella maggior parte degli altri ambiti regionali. La struttura a boscaglia aperta favorisce la presenza di ginestreti (*Spartium junceum*), macchie, garighe e prati aridi.

C2 - Boschi misti su substrati acidofili dell'alta pianura e delle prime colline

Ecosistema forestale caratterizzato dalla dominanza di querce. Boschi che si sviluppano su suoli acidificati dominati da: rovere (*Quercus petraea*), farnia (*Quercus robur*) e cerro (*Quercus cerris*); alle querce spesso si accompagnano il castagno (*Castanea sativa*) e la robinia (*Robinia pseudoacacia*). Nel sottobosco e sull'orlo forestale possono svilupparsi, localmente estese, formazioni a felce aquilina (*Pteridium aquilinum*), più raramente ad erica (*Erica arborea*), a ginestra comune (*Spartium junceum*) nelle situazioni più xeriche, a ginepro comune (*Juniperus communis*) e a citiso a foglie sessili (*Cytisus sessilifolius*) in situazioni più mesiche.

D1 - Boschi submediterranei termofili delle colline romagnole orientali

Ecosistema forestale caratterizzato dalla dominanza della roverella (*Quercus pubescens*) su suoli calcarei o moderatamente alcalini, a tessitura media o fine con buona disponibilità di ossigeno. Boschi termofili, talora aperti, spesso misti in cui insieme alla roverella si associano altre specie quali l'orniello (*Fraxinus ornus*), il ciliegio (*Prunus avium*), l'acero campestre (*Acer campestre*). Nello strato arbustivo sono frequenti il citiso a foglie sessili (*Cytisus sessilifolius*), il ginepro comune (*Juniperus communis*) e il sanguinello (*Cornus sanguinea*) nelle condizioni più umide, la ginestra odorosa (*Spartium junceum*) in quelle più aride.

D2 - Boschi submediterranei termofili delle colline romagnole occidentali

Ecosistema forestale caratterizzato dalla codominanza della roverella (*Quercus pubescens*) e del carpino nero (*Ostrya carpinifolia*). Si instaura su pendii ripidi costituiti da suoli che possono variare da superficiali a profondi, da calcarei a moderatamente alcalini. Si tratta di boschi termofili, talora aperti, spesso dominati dal carpino nero con presenza significativa, localmente abbondante e dominante, di roverella; altre specie frequenti sono l'orniello (*Fraxinus ornus*) e l'acero campestre (*Acer campestre*). Nelle radure e lungo gli orli dei boschi sono frequenti nello strato arbustivo la ginestra odorosa (*Spartium junceum*), il ginepro comune (*Juniperus communis*) e localmente, in particolari condizioni di aridità su suoli acidi, il ginepro rosso (*Juniperus oxycedrus*).

D3 - Boschi submediterranei termofili delle colline emiliane orientali

Ecosistema forestale caratterizzato dalla dominanza della roverella (*Quercus pubescens*). Boschi e boscaglie termofile, spesso aperte, in cui alla roverella si accompagnano frequentemente l'orniello (*Fraxinus ornus*), l'acero campestre (*Acer campestre*) ed il cerro (*Quercus cerris*), più raramente il carpino nero (*Ostya carpinifolia*), il sorbo comune *(Sorbus domestica)* e il ciliegio selvatico (*Prunus avium)*. Formazioni steppiche continentali con poche specie mediterranee d'accompagno; il sottobosco è caratterizzato dalla presenza di ginepro *(Juniperus communis),* citiso *(Cytisophyllum sessilifolium)* e biancospino *(Crataegus monogyna)*. Si sviluppano principalmente su esposizioni meridionali, su pendii

ripidi con suoli calcarei o moderatamente alcalini a tessitura media, poco profondi e localmente superficiali. Questo ecosistema, nel medio Appennino tra le provincie di Parma e Bologna, è caratterizzato dalla presenza di diverse pinete relitte a *Pinus sylvestris* in cui il pino si consocia con latifoglie in formazioni steppiche aperte.

D4 - Boschi submediterranei termofili delle colline emiliane occidentali

Ecosistema forestale caratterizzato dalla dominanza della roverella (*Quercus pubescens*). Si sviluppa in boschi e boscaglie steppici puri o misti con *Quercus cerris,* con impronta continentale, caratterizzati dalla presenza dello scotano (*Cotinus coggygria*), in cui sono completamente assenti specie termofile mediterranee. Si instaura preferibilmente su pendii ripidi, con suoli pietrosi, calcarei o moderatamente alcalini è un ecosistema che si struttura quasi esclusivamente su versanti con esposizioni meridionali e con buona insolazione.

E1 - Boschi submediterranei mesofili delle colline romagnole orientali

Ecosistema forestale caratterizzato dalla dominanza del cerro (*Quercus cerris*). Boschi rigogliosi su suoli profondi ed acidi che si sviluppano in ambito submontano in aree poco acclivi o sub-pianeggianti. Possono essere frequenti in questi boschi *Ostrya carpinifolia* e *Acer campestre,* localmente anche abbondanti, mentre risulta sporadico e localizzato il carpino bianco (*Carpinus betulus*).

E2 - Boschi submediterranei mesofili delle colline romagnole occidentali

Ecosistema forestale caratterizzato dalla dominanza o codominanza del cerro (*Quercus cerris*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e castagno (*Castanea sativa*) a cui si associano orniello (*Fraxinus ornius*), acero campestre (*Acer campestre*) e ciliegio (*Prunus avium*). Boschi freschi, rigogliosi e compatti di notevoli dimensioni che si sviluppano su versanti frequentemente molto ripidi, con suoli profondi o molto profondi, acidi (localmente alcalini), a tessitura media.

E3 - Boschi submediterranei mesofili delle colline emiliane orientali

Ecosistema forestale caratterizzato dalla dominanza o codominanza del cerro (*Quercus cerris*), della rovere (*Quercus petraea*) e del castagno (*Castanea sativa*). Boschi lussureggianti su versanti poco ripidi con suoli molto profondi, da acidi a neutri a tessitura media o fine. Sottobosco costituito da specie acidofile quali la felce aquilina (*Pteridium aquilinum*), il brugo (*Calluna vulgaris*) e le eriche (*Erica* sp.). Il clima freddo e piovoso permette, nella fascia submontana del distretto a contatto con i boschi temperati, la diffusione di boschi umidi ad ontano bianco (*Alnus incana*).

E4 - Boschi submediterranei mesofili delle colline emiliane occidentali

Ecosistema forestale caratterizzato dalla dominanza del cerro (*Quercus cerris*) o del carpino nero (*Ostrya carpinifolia*). Boschi freschi per lo più diffusi su versanti settentrionali caratterizzati dalla dominanza del cerro su versanti poco pendenti con suoli profondi, moderatamente alcalini o neutri della collina, e dalla dominanza del carpino nero su suoli calcarei, superficiali e pietrosi in condizioni orografiche di pendenze elevate soprattutto nell'ambito submontano.

F1 - Boschi temperati dell'Appennino romagnolo orientale

Ecosistema forestale caratterizzato dalla codominanza del faggio (*Fagus sylvatica*) con altre essenze. Faggete miste con abbondanza di aceri (*Acer platanoides*) e querce (*Quercus cerris*), caratterizzate da versanti con pendenze dolci e suoli profondi, a quote massime intorno ai 1300 metri slm (per questo è presente solamente l'orizzonte basso montano). È l'ambito più termofilo di tutto il territorio regionale per quanto concerne i boschi temperati in cui è possibile riscontrare formazioni di faggio in prossimità di leccete submediterranee, come sulle rupi esposte a nord del Monte Perticara (RN).

F2 - Boschi temperati dell'Appennino romagnolo occidentale

Ecosistema forestale caratterizzato dalla dominanza del faggio (*Fagus sylvatica*). Nell'orizzonte montano inferiore alle quote più basse, su suoli debolmente acidi e su pendii ripidi, il faggio forma consociazioni con aceri (*Acer platanoides, A. opalus*, *A. pseudoplatanus*), frassini (*Fraxinus excelsior*),

carpini (*Ostrya carpinifolia*), olmi (*Ulmus glabra*) e sambuco (*Sambucus nigra*). Alle quote più alte, data l'elevata umidità, proveniente dalla vicinanza con la costa adriatica, si hanno condizioni pseudo-oceaniche, qui il faggio si accompagna con l'abete bianco (*Abies alba*), ben presente naturalmente e favorito nei secoli da importanti interventi selvicolturali. Nell'orizzonte montano superiore il faggio diventa dominante fino a formare boschi pressoché puri che si instaurano su suoli profondi fortemente acidi in condizioni microtermiche; lo strato arbustivo è assente o poco consistente.

F3 - Boschi temperati dell'Appennino emiliano orientale

Ecosistema forestale caratterizzato dalla dominanza del faggio (*Fagus sylvatica*). Nell'orizzonte montano inferiore le faggete si sviluppano in consorzi misti con cerro (*Quercus cerris*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), ciliegio (*Prunus avium*), pioppo tremulo (*Populus tremula*). Su terreni profondi da neutri a fortemente acidi al faggio si accompagna frequentemente il castagno (*Castanea sativa*), favorito nei secoli da interventi selvicolturali. Nel piano montano superiore questi boschi si sviluppano su substrati prevalentemente arenacei su suoli acidi, più o meno profondi e ripidi. *Fagus sylvatica* è la specie che domina nettamente lo strato arboreo, talvolta risulta mista a conifere (*Abies alba*) creando boschi di impronta boreale, ciò trova oggettiva corrispondenza nell'assetto climatico di questo settore di appennino, che mostra una diffusa continentalità termica e precipitazioni abbondanti; al faggio possono associarsi *Sorbus aucuparia* e *Acer pseudoplatanus*. A conferma del microclima tipicamente continentale, in questi boschi si rinvengono sporadici e localizzati individui naturali di *Picea abies*. Lo strato arbustivo si presenta molto povero. Questo ecosistema si caratterizza anche per un cospicuo numero di piccoli laghi glaciali, torbiere e zone umide che racchiudono una elevata biodiversità.

F4 - Boschi temperati dell'Appennino emiliano occidentale

Ecosistema forestale caratterizzato dalla dominanza del faggio (*Fagus sylvatica*). Nell'orizzonte montano inferiore, su pendii ripidi con suoli profondi da neutri a debolmente acidi, le faggete risultano miste, spesso codominate da aceri (*Acer pseudoplatanus* e *A. campestre*). Lo strato arbustivo risulta particolarmente povero, solo *Corylus avellana* è presente con una certa frequenza. Nel piano alto montano, su versanti ripidi con suoli profondi e acidi, il faggio diviene nettamente dominante; ad esso sporadicamente si possono associare sorbi (*Sorbus aucuparia*, *S. aria*) ed aceri (*Acer pseudoplatanus*). Al limite superiore della fascia silvatica, su suoli primitivi e con elevata roccia affiorante, i popolamenti di faggio divengono pionieri, frammisti, o spesso dominati, da pino uncinato (*Pinus mugo* subsp. *uncinata*) e abete bianco (*Abies alba*). Sui serpentini i boschi di faggio sono caratterizzati da una consociazione particolare tra *Fagus sylvatica* e *Salix caprea*.

G1 - Brughiere subalpine dell'Appennino settentrionale

Ecosistema di brughiera subalpina, situato nella fascia suprasilvatica, caratterizzato dalla presenza di arbusti prostrati compatti, continui e bassi, tra cui il più frequente risulta essere il mirtillo (*Vaccinium myrtillus)*. Il vaccinieto, al di sopra del limite degli alberi, rappresenta il massimo stadio evolutivo possibile su versanti molto ripidi con suoli superficiali, da acidi a fortemente acidi, con buona disponibilità idrica e innevamento prolungato. A *Vaccinium myrtillus* si accompagnano altre specie di brughiera tra cui: il falso mirtillo (*Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*), il mirtillo rosso (*Vaccinium vitis-idaea*), la moretta comune (*Empetrum hermaphroditum*) e il ginepro comune nella sua forma prostrata (*Juniperus communis*).

G2 - Praterie primarie alpine dell'Appennino settentrionale

Ecosistema di praterie primarie intervallate da affioramenti rocciosi e accumuli detritici nel piano alpino. In funzione delle caratteristiche e profondità del suolo possono instaurarsi diverse comunità vegetali formando praterie più o meno continue. Su substrati poveri di calcare, su rocce arenacee, si sviluppano praterie chiuse dominate o codominate da *Nardus stricta, Brachypodium genuense* e *Festuca paniculata.* In prossimità delle creste sommitali delle cime più elevate, su suoli iniziali e discontinui, diventano frequenti *Trifolium alpinum*, *Silene acualis* subsp. *exscapa* e *Festuca ricceri.* Su suoli marnosi ricchi di basi e profondi dominano *Festuca puccinelli* e *Anemome narcissiflora*. Specie faunistiche caratteristiche dell'ecosistema sono: l'arvicola delle nevi (*Chionomys nivalis*), la marmotta (*Marmota marmota*), lo spioncello (*Anthus spinoletta*) e il sordone (*Prunella collaris*).

H1 - Alveo del Po

Ecosistema fluviale di tipo lineare che segue il corso del Fiume Po. La maggior parte della superficie è occupata da ambienti lotici di acque correnti, effimeri e mutevoli in quanto legati al regime del fiume e quindi sottoposti ai cambiamenti stagionali della sua portata; si tratta di un susseguirsi di acque correnti, banchi di sabbia, limi e fanghi, laghetti temporanei, isole con vegetazione ripariale. Il corso d'acqua, che scorre nella pianura alluvionale, risulta strutturato in meandri molto sinuosi dovuti a fenomeni erosivi e di accumulo di sedimenti. Nelle acque di questo ecosistema possiamo ritrovare il persico sole (*Lepomis gibbosus*) ed il pesce gatto (*Ameiurus melas*).

H2 - Boschi e ambienti umidi ripariali del fiume Po

Ecosistema forestale palustre caratterizzato da estesi boschi alternati ad aree lacustri e palustri di acqua dolce. Si sviluppa nelle aree golenali e nella pianura alluvionale del Po, che sono caratterizzate da un apporto di acque e sedimenti del fiume durante le piene maggiori. Per questo motivo si instaura un intricato mosaico di boschi palustri e ripariali e di aree lacustri anche soggette a disseccamento stagionale. I boschi sono dominati da pioppi (*Populus alba*, *Populus nigra*) e salici (*Salix alba*) nelle aree in cui il ristagno d'acqua è temporaneo e da ontani (*Alnus glutinosa*) e frassini (*Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*) dove il ristagno è continuativo. Nelle aree lacustri e palustri possono formarsi estese comunità di elofite (*Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Typha* sp.) ed idrofite. Nelle aree soggette a frequente sommersione prevalgono associazioni erbacee igro-nitrofile.

H3 - Alvei dei fiumi e torrenti appenninici nel tratto planiziale

Ecosistema fluviale di tipo lineare che segue il corso dei torrenti e fiumi appenninici nel loro tratto di pianura. L'alveo generalmente è di notevoli dimensioni a causa del regime torrentizio, con piene primaverili importanti, e risulta composto principalmente da ghiaie e ciottoli, ma presenta anche banchi di materiali più fini che tendono a depositarsi dove la velocità delle acque diventa minore. I salici arbustivi (*Salix triandra*, *S. elaeagnos*, *S. purpurea*) sono gli arbusti pionieri che si instaurano su alluvioni grossolane. Nei terrazzi invasi saltuariamente dalle acque sono presenti praterie più o meno aperte, da aride a semi-mesofile, appartenenti alla classe *Festuco-Brometea*. Lungo le sponde su suoli limo-argillosi si sviluppano boschetti ripariali in cui dominano salice bianco (*Salix alba*) e pioppo nero (*Populus nigra*). Lungo i greti e nelle isolette circoscritte dal corso d'acqua nidificano l'occhione (*Burhinus oedicnemus*) e la sterna comune (*Sterna hirundo*); nelle acque dei fiumi e torrenti sono presenti il barbo canino (*Barbus meridionalis*), la lasca (*Chondrostoma genei*) e il cavedano (*Leuciscus cephalus*).

H4 - Alvei dei fiumi e torrenti appenninici nel tratto collinare

Ecosistema fluviale di tipo lineare che segue il corso dei torrenti e dei fiumi appenninici nel loro tratto collinare. Alvei ciottolosi e ghiaiosi, generalmente più contenuti rispetto a quelli di pianura, sono caratterizzati da mantelli di salici (*Salix purpurea*, *S. triandra* e *S. elaeagnos*) e boschi igrofili delle anse ed isole sedimentarie (*Alnus glutinosa*, *Populus nigra* e *Salix alba*). Nelle acque fresche e limpide vive la trota fario (*Salmo trutta*), mentre nei tratti submontani e montani fa la sua comparsa il merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*).

H5 - Boschi e ambienti umidi ripariali dei fiumi e torrenti appenninici

Ecosistema forestale palustre caratterizzato da estesi boschi alternati ad aree lacustri e palustri di acqua dolce. Sono le aree a ridosso dell'alveo interessate dalle piene, quindi più umide, dove si sviluppano estesi boschi dominati da pioppi (*Populus nigra*, *P. alba*) e salici (*Salix alba*); mentre farnia (*Quercus robur*), olmo (*Ulmus minor*) e sambuco comune (*Sambucus nigra*) occupano le zone più asciutte. Nelle aree dove permane per lunghi periodi un ristagno d'acqua prevale l'ontano nero (*Alnus glutinosa*). Nelle aree lacustri e palustri possono formarsi estese comunità di elofite (*Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Typha* sp.) ed idrofite. Nelle aree soggette a frequente sommersione dominano associazioni erbacee igro-nitrofile.

I1 - Acque salate, salmastre e vegetazione alofila

Ecosistema lagunare e delle aree salmastre. La maggior parte della superficie è occupata da acque salmastre delle lagune, dei laghi costieri e delle valli. Lungo le loro sponde e nelle aree in cui l'acqua è poco profonda si instaurano, su fanghi o argille, praterie di specie pioniere annuali (*Salicornia veneta*, *Suaeda maritima*) o perenni (*Spartina maritima*, *Juncus acutus*, *Juncus maritimus*) in funzione del prolungarsi del periodo di inondamento. In ambienti salmastri lagunari, con periodi di aridità estiva, prevalgono arbusteti fitti di salicornie perenni (*Arthrocnemum fruticosum*, *Halimione portulacoides*). Questo è l'ambiente di nidificazione scelto da un nutrito gruppo di uccelli tra cui la pettegola (*Tringa totanus*), il cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), l'avocetta (*Recurvirostra avosetta*), il fenicottero (*Phoenicopterus roseus*). Nelle acque salmastre passano fasi importanti del loro ciclo vitale l'anguilla (*Anguilla anguilla*), il cefalo (*Mugil cephalus*), la spigola (*Dicentrarchus labrax*) e l'orata (*Sparus aurata*).

I2 - Paludi e valli salmastre

Ecosistema palustre salmastro instaurato su vaste aree sotto il livello del mare all'interno del Delta del Po. Territori caratterizzati da un susseguirsi di aree emerse e specchi d'acqua a differente salinità. L'afflusso di acqua dolce, proveniente dal Po, e salata, che risale in ambito terrestre durante le grandi maree attraverso canali ed estuari, crea condizioni mutevoli nel tempo, che favoriscono l'instaurarsi di ambienti ricchissimi di vita con una flora e una fauna specializzate.

I3 - Acque dolci e relativa vegetazione

Ecosistema lacustre d'acqua dolce. Ambiente azonale costituito da acque dolci, più o meno profonde, presenti in tutti i piani altitudinali. Le acque possono essere o prive di vegetazione o popolate da idrofite, natanti o radicate, totalmente o parzialmente sommerse. Le sponde possono essere occupate da elofite (*Phragmites australis*, *Typha* sp., *Scirpus* sp.) o da praterie allagate afferenti al *Magnocaricion.* Nelle acque nuotano il luccio (*Esox lucius*), la carpa (*Cyprinus carpio*), la tinca (*Tinca tinca*); nei fanghi limitrofi alle aree umide della Pianura Padana vive il pelobate fosco (*Pelobates fuscus*).

J1 - Calanchi

Ecosistema aperto caratterizzato da aree ad erosione accelerata intervallate da praterie, arbusteti e piccole boscaglie. Si instaura su suoli ad elevata pendenza, argillosi con poca disponibilità di ossigeno. Le argille affioranti sono un ambiente inospitale per la vegetazione a causa dell'instabilità del terreno, della sua ricchezza in sali e dei lunghi periodi di aridità estiva. Vengono quindi occupate per lo più da praterie pioniere a sviluppo primaverile e disseccamento estivo ricche in terofite. Intorno si formano praterie aperte in cui localmente possono essere dominanti la sulla (*Sulla coronaria*) o la gramigna comune (*Elymus repens*). Alla base dei pendii o negli impluvi, in zone dove in alcuni periodi può perdurare un ristagno delle acque superficiali, sono frequenti nello strato arboreo l'olmo (*Ulmus minor*), il salicone (*Salix caprea*) e il salice bianco (*Salix alba*). Nelle zone marginali e negli incolti abbandonati a ridosso dei calanchi si sviluppano arbusteti radi e pionieri a rosa canina (*Rosa canina*), biancospino (*Crataegus monogyna*) e prugnolo (*Prunus spinosa*) o fitti cespuglieti a ginestra odorosa (*Spartium junceum*), che hanno un importante funzione di stabilizzazione dei terreni. Dai boschi limitrofi possono fare la comparsa nelle aree calanchive anche individui isolati o piccole boscaglie di ornielli e roverelle.

J2 - Affioramenti gessosi

Ecosistema rupestre caratterizzato da affioramenti evaporitici a gessi. Ampi affioramenti gessosi sono presenti in regione nell'alta valle del Secchia (Gessi Triasssici) e lungo la dorsale preappenninca tra Bologna e Faenza (Vena del gesso). Questi affioramenti si caratterizzano per un paesaggio peculiare in cui i banchi gessosi di notevoli dimensioni si elevano rispetto alle colline circostanti. La forte permeabilità di questa roccia favorisce la penetrazione dell'acqua in profondità attraverso inghiottitoi e doline, sviluppando, di norma, importanti cunicoli e grotte sotterranee. L'aridità superficiale del suolo favorisce un alternarsi di aree aperte (prati e garighe), arbustive e boschive. I prati aridi, gli affioramenti di gesso e le garighe sono caratterizzati da una vegetazione adattata alle particolari condizioni ambientali, composta da muschi, licheni e piante erbacee, spesso ricca di endemismi. In Romagna, lungo i versanti caldi ad esposizione meridionale, accanto a ginestreti e ginepreti, crescono specie tipicamente

mediterranee come leccio (*Quercus ilex*), fillirea (*Phillyrea latifolia*) e terebinto (*Pistacia terebinthus*), alternati a boscaglie con roverella (*Quercus pubescens*), orniello (*Fraxinus ornus*) e acero minore (*Acer monspessulanum*). Nei versanti settentrionali più freschi, prevalgono, invece, boschi misti con roverella (*Quercus pubescens*), cerro (*Quercus cerris*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e acero campestre (*Acer campestre*). In Emilia, nei querceti dei versanti meridionali compare il pino silvestre (*Pinus sylvestris*); nei versanti settentrionali crescono boschi, non particolarmente strutturati, di carpino nero e castagno.

J3 - Affioramenti ofiolitici

Ecosistema rupestre caratterizzato da affioramenti di serpentini. Ampiamente diffusi nell'Emilia occidentale, gli affioramenti di ofioliti creano un ambiente del tutto particolare con ampie zone rocciose e detritiche, steppe, garighe, praterie aride discontinue, aree arbustive e boscate. I suoli che derivano dalle rocce ofiolitiche hanno una caratteristica composizione ricca in metalli pesanti che seleziona una flora del tutto particolare adattata a queste condizioni, spesso composta da specie endemiche e rare. Tra gli arbusti che si instaurano a margine delle steppe e garighe il più diffuso è il ginepro (*Juniperus communis*), mentre caratterizzante risulta la ginestra di Desole (*Genista desoleana*); gli alberi sono rari, spesso con individui isolati e contorti di sorbo montano (*Sorbus aria*) e orniello (*Fraxinus ornus*).

BIBLIOGRAFIA CITATA

Alessandrini A., Tosetti T., 2001. *Habitat dell'Emilia-Romagna – Manuale per il riconoscimento secondo il metodo europeo "CORINE Biotopes".* IBC Regione Emilia-Romagna.

Amadei M., Bagnaia R., Di Bucci D., Laureti L., Lugeri F.R., Nisio S., Salvucci R., 2000. *Carta della Natura alla scala 1:250.000: Carta dei Tipi e delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani (Aggiornamento 2003)*. ISPRA

Antolini G., Pavan V., Tomozeiu R., Marletto V., 2017. *Atlante climatico dell'Emilia-Romagna (edizione 2017)*. Arpae Emilia-Romagna.

Augello R., Bianco P.M., Papallo O., 2009. *La realizzazione della carta degli habitat alla scala 1:50.000*. In AA. VV. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000*. ISPRA Manuali e linee guida 48: 57-70.

Bagnaia R., 2009. *Impostazione concettuale e metodologica di Carta della Natura*. In: AA. VV. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.00*0. ISPRA Manuali e linee guida 48: 9-26.

Bassi S., Bassi S., 2000. *Emilia-Romagna*. In: Fondazione S. Giovanni Gualberto. *Attraverso le regioni forestali d'Italia*. Edizioni Vallombrosa.

Bassi S., Bolpagni R., Pezzi G., Pattuelli M., 2015. *Habitat di interesse comunitario in Emilia-Romagna. L'aggiornamento della carta degli habitat nei SIC e nelle ZPS dell'Emilia-Romagna.* Regione Emilia-Romagna.

Bassi S., Pattuelli M., 2007. *Gli habitat di interesse comunitario segnalati in Emilia-Romagna.* Regione Emilia-Romagna.

Bertolini G., Cazzoli M.A., Centineo M.C., Cibin U., Martini A., 2009. *Carta del paesaggio geologico dell'Emilia-Romagna*. Regione Emilia-Romagna.

Bracco F., Marchiori S, 2012. *Aspetti floristici e vegetazionali*. In: Ruffo S. *Le Foreste della Pianura Padana – Un labirinto dissolto*. Quaderni Habitat 3. MATTM – Museo Friulano di Storia Naturale.

Buffa G., Del Vecchio S., Viciani D., 2016. *2160 Dune con presenza di Hippophaë rhamnoides.* In Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (Eds.). *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat.* ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

Card D., 1982. *Using known map category marginal frequencies to improve estimates of thematic map accuracy*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 48(3): 431-439.

Cardillo A., Augello R., Bagnaia R., Bianco P.M., Canali E., Capogrossi R., Ceralli D., Laureti L., 2017. *Carta della Natura: strumento di conoscenza e valutazione del territorio*. Reticula, 16: 3-11.

Carrão H., Caetano M., Coelho P., 2007. *Sample design and analysis for thematic map accuracy assessment: an approach based on domain estimation for the validation of land cover products*. Proceedings of the 32nd International Symposium on Remote Sensing of Environment.

Congalton R.G., 1991. *A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data*. Remote sensing of environment, 37(1): 35-46.

Congalton R.G., Green K., 2019. *Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices.* 3° ed. CRC press.

Capogrossi R., Laureti L., 2009. *La valutazione degli habitat alla scala 1:50.000 indicatori e procedure*. In: AA. VV. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.00*0. ISPRA Manuali e linee guida 48: 75-100.

Conti P., Cornamusini G. & Carmignani L., 2020. *An outline of the geology of the Northern Apennines (Italy), with geological map at 1:250,000 scale*. Italian Journal of Geosciences, 139 (2): 149–194.

Corticelli S., Garberi M.L., Mariani M.C., 2010. *Uso del suolo 2008 - Documentazione. Edizione settembre 2010.* Regione Emilia-Romagna.

Corticelli S., Garberi M.L., Mariani M.C., Masi S., 2011. *Uso del suolo 2008 - Documentazione. Edizione maggio 2011.* Regione Emilia-Romagna.

Corticelli S., Mariani M.C., Masi S., 2013. *Uso del suolo 2011 Provincia di Bologna - Documentazione. Edizione dicembre 2013.* Regione Emilia-Romagna.

Farnè E., Fucci B., 2007. *Nuovi Paesaggi Costieri - Dal progetto del lungomare alla gestione integrata delle coste, strategie per le città balneari*. Quaderni sul paesaggio 03, Regione Emilia-Romagna.

Filippi N., Sbarbati L. (Eds.), 1994. *Carta dei suoli in scala 1:250.000.* Regione Emilia-Romagna.

Finegold Y., Ortmann A., Lindquist E., D'Annunzio R., Sandker M., 2016. *Map accuracy assessment and area estimation: a practical guide*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Giacomini V., Fenaroli L., 1958. *Conosci l'Italia. 2. La flora.* Touring Club Italiano.

Lasen C., Tomaselli M., 2007. *Introduzione*. In AA.VV. *I boschi montani di conifere - Un mantello di sottili aghi verdi*. Quaderni Habitat MATTM – MFSN.

Marletto, V., Antolini, G., Tomei, F., Pavan, V., Tomozeiu, R., 2010. *Atlante idroclimatico dell'Emilia-Romagna 1961-2008*. Arpae Emilia-Romagna.

Marroni M., Meneghini F., Pandolfi L., 2010. *Anatomy of the Ligure-Piemontese subduction system: evidence from Late Cretaceous–middle Eocene convergent margin deposits in the Northern Apennines, Italy*. International Geology Review 52 (10-12): 1160-1192.

Mead R.A., Szajgin J., 1981. *Landsat classification accuracy assessment procedures: an account of a national working conference*. LARS Symposia. Paper 426.

Olofsson P., Foody G.M., Herold M., Stehman S.V., Woodcock C.E., Wulder M.A., 2014. *Good practices for assessing accuracy and estimating area of land change.* Remote Sensing of Environment, 148: 42-57.

Olofsson P., Stehman S.V., Woodcock C.E., Sulla-Menashe D., Sibley A.M., Newell J.D., Friedl M. A., Herold M., 2012. *A global land-cover validation data set, part I: fundamental design principles*. International Journal of Remote Sensing, 33(18): 5768-5788.

Odum E. P., 1971. *Fundamentals of ecology*. Saunders.

Pedrotti F., 2004. *Cartografia geobotanica*. Pitagora Editrice.

Puppi G., Speranza M., Ubaldi D., Zanotti A.L., 2005. *Carta delle Serie di Vegetazione dell'Emilia-Romagna scala 1: 250.000 - Note illustrative*. GIS Natura - MATTM.

Rosenfield G.H., Fitzpatricklins-Lins K., 1986. *A coefficient of agreement as a measure of thematic classification accuracy*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 52(2), pp. 223-227.

Sarmento P., Marcelino F., Monteiro G., Schmedtmann J., Caetano M., 2015. *Accuracy assessment of Copernicus program 2012 High-Resolution Layers for Continental Portugal*. Technical report, DGT

Stehman S.V., Czaplewski R., 1998. *Design and analysis for thematic map accuracy assessment: fundamental principles.* Remote Sensing of Environment, 64: 331-344.

Stehman S.V., 2009. *Sampling designs for accuracy assessment of land cover*. International Journal of Remote Sensing, 30: 5243-5272.

Tortora R.D., 1978. *A note on sample size estimation for multinomial populations*. The American Statistician, 32(3): 100-102.

Tuxen R., 1956. *Die heutige potentielle natürlicheVegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung*. Pflanzensoz, 13: 1-55.

Ubaldi D., Puppi G., Zanotti A.L., 1996. *Carta fitoclimatica dell'Emilia-Romagna.* Collana studi e documentazioni Area Ambiente, Regione Emilia-Romagna, Bologna.

Van Genderen J.L., Lock B.F., 1977. *Testing land-use map accuracy*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 43(9).

Van der Maarel E., Weshoff V., 1973. *The Braun-Blanquet approach*. In Whittaker R.H. (Ed.) *Classificationand ordination of plant communities*. Dr W. Junk Publishers.

RAPPORTI
354/2021