

CARTA DELLA NATURA: DOCUMENTO A SUPPORTO DELLA REDAZIONE DI CAPITOLATI TECNICI PER LA REALIZZAZIONE E L'AGGIORNAMENTO DELLE CARTE REGIONALI DEGLI HABITAT

Delibera del Consiglio SNPA n.227/23 del 30.11.2023



CARTA DELLA NATURA: DOCUMENTO A SUPPORTO DELLA REDAZIONE DI CAPITOLATI TECNICI PER LA REALIZZAZIONE E L'AGGIORNAMENTO DELLE CARTE REGIONALI DEGLI HABITAT

Delibera del Consiglio SNPA n. 227/2023 del 30.11.2023

PUBBLICAZIONI TECNICHE SNPA | 2023

ISBN 978-88-448-1195-2 | Roma, dicembre 2023

Il Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) è operativo dal 14 gennaio 2017, data di entrata in vigore della legge 28 giugno 2016, n. 132 di "Istituzione del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente e disciplina dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale" (ISPRA).

Il SNPA è composto dall'ISPRA, ente pubblico nazionale di ricerca che ne coordina le attività, e dalle agenzie per la protezione dell'ambiente delle Regioni e delle Province autonome di Trento e Bolzano.

Attraverso la cooperazione a rete, il Sistema lavora per raggiungere prestazioni tecniche ambientali uniformi sull'intero territorio nazionale, a vantaggio della tutela dell'ambiente e a beneficio della popolazione, dell'attività delle imprese e del sistema pubblico in generale. Le prestazioni tecniche riguardano le attività ispettive e di controllo ambientale, il monitoraggio dello stato dell'ambiente, il controllo delle fonti e dei fattori di inquinamento, il supporto alle attività in campo ambientale dello Stato delle Regioni e degli enti locali, la ricerca finalizzata a tali scopi nonché la raccolta, l'organizzazione e diffusione dei dati e delle informazioni ambientali che sono riferimenti ufficiali dell'attività di tutta la pubblica amministrazione.

Il Sistema produce documenti tecnici quali Report ambientali SNPA, Linee guida SNPA, Pubblicazioni tecniche SNPA e pareri vincolanti in base alla legge. Organo deliberativo del Sistema è, ai sensi dell'art. 10 della legge n. 132/2016, il Consiglio del Sistema Nazionale, presieduto dal presidente dell'ISPRA e composto dai rappresentanti legali delle agenzie e dal Direttore generale dell'Istituto.

Le persone che agiscono per conto delle componenti del Sistema non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in queste pubblicazioni.

Citare questo documento come segue:

SNPA, *Carta della Natura: documento a supporto della redazione di capitolati tecnici per la realizzazione e l'aggiornamento delle carte regionali degli habitat*. Pubblicazioni tecniche SNPA, 2023

ISBN 978-88-448-1195-2

© Pubblicazioni tecniche SNPA 2023

La collana Pubblicazioni tecniche SNPA raccoglie elaborazioni prodotte dal Sistema e derivanti dalle attività di approfondimento scientifico e tecnico, anche progettuale, che accrescono la conoscenza su una tematica e sono propedeutiche alla eventuale produzione di Report ambientali SNPA o di Linee guida SNPA.

Riproduzione autorizzata citando la fonte.

Coordinamento della pubblicazione online:

Daria Mazzella – ISPRA

Copertina:

Antonella Monterisi – Ufficio Grafica ISPRA

Dicembre 2023

Abstract

Carta della Natura (L.394/91) si configura come un sistema nazionale informatizzato di conoscenze territoriali basato sulla cartografia di ecosistemi ed habitat terrestri italiani, per evidenziare le aree di maggior valore Ecologico e quelle a rischio di degrado. La sua realizzazione, dagli approcci metodologici alla produzione cartografica e all'aggiornamento, rappresenta un compito istituzionale di Ispra che l'Istituto svolge, sia in forma autonoma sia coordinando le attività in collaborazione con Enti locali, Università ed esperti della materia.

Questa pubblicazione nasce per agevolare, su basi tecniche comuni, la partecipazione delle ARPA/APPA e/o delle Regioni. La prima parte della pubblicazione delinea le fasi tecniche procedurali per produrre le carte degli habitat; la seconda parte raccoglie manifestazioni di interesse, proposte e criticità operative da parte delle Agenzie. La pubblicazione costituisce un supporto importante per la redazione di capitolati tecnici, per la definizione dei diversi ruoli operativi, per orientare la programmazione di Ispra nello sviluppo di Carta della Natura e per la stipula di convenzioni o accordi.

Carta della Natura (L.394/91) is a national geographic information system with the aim of map Italian ecosystems and terrestrial habitats, that highlights areas of greater ecological value and those at environmental degradation risk. Ispra has the task of implement the whole system and design methodological approaches to the cartographic production and updating, both by itself and by coordinating activities in collaboration with local authorities, universities and experts in the sector.

This document represents a common technical basis to promote the participation of the ARPA/APPA and/or the Regions.

The first part of the document outlines the technical procedural steps to produce habitat maps in order to apply a common methodology; the second part collects the expressions of interest and the operational proposals of the Agencies. The document is a fundamental operative support for guiding Ispra's partners in the cartographic production and for future partnership agreements.

Parole chiave: Carta della Natura, habitat, cartografia di habitat, valore ecologico, rischio di degrado

Keywords: Nature Map, habitat, cartography, ecological value, risk of degradation

Autori

Lucilla Laureti (ISPRA – Curatrice del documento)

PARTE PRIMA

Rosanna Augello, Roberto Bagnaia, Emiliano Canali, Roberta Capogrossi, Alberto Cardillo, Dora Ceralli, Chiara D'Angeli, Lucilla Laureti (ISPRA)

PARTE SECONDA

Emanuela Scamosci, Paola De Marco, Francesca Paola Russo, Massimo Giusti (ARTA Abruzzo)

Gaetano Caricato (ARPA Basilicata)

Stefania Giglio, Michelangelo Iannone (ARPACAL Calabria)

Salvatore Viglietti (ARPAC Campania)

Daniela Caracciolo, Filippo Demicheli (ARPAL Liguria)

Antonella Bari, Romina Di Paolo, Davide Vietti (ARPA Piemonte)

Patrizia Lavarra (ARPA Puglia)

Giovanna Orrù, Roberto Angius (ARPA Sardegna)

Rosanna Costa, Ignazio Cammalleri (ARPA Sicilia)

Rosalba Padula (ARPA Umbria)

Sara Gasparini, Giulio Bertacchi (ARPAV Veneto)

Percorso istruttorio

Documento elaborato nell'ambito delle articolazioni istruttorie del Consiglio SNPA:

TIC V - *Tutela dei Sistemi Naturali*

Rete Tematica RR TEM 25 - *Biodiversità*

Linea di Attività RR TEM 25-4 - *Carta della Natura*

Documento condiviso con:

RR TEM 08 - *Valutazioni ambientali, verifiche e monitoraggio e controllo grandi opere*

RR TEM 19 - *Monitoraggio e Consumo di suolo*

RR TEM 27 - *Impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici*

Coordinamento Tecnico Operativo (CTO)

Documento adottato dal Consiglio SNPA del 30/11/2023

Ringraziamenti

Si ringraziano tutti i referenti ed esperti della Rete Tematica RR TEM 25 *Biodiversità* e della Linea di Attività RR TEM 25-4 *Carta della Natura*:

Paola De Marco (ARTA Abruzzo)

Gaetano Caricato (ARPA Basilicata)

Stefania Giglio (ARPACAL Calabria)

Antonella Loreto, Salvatore Viglietti (ARPAC Campania)

Irene Montanari (ARPAE Emilia Romagna)

Enrico Bressan (ARPA Friuli Venezia Giulia)

Salvatore De Bonis (ARPA Lazio)

Daniela Caracciolo, Filippo Demicheli (ARPAL Liguria)

Alessia Mariotto (ARPA Lombardia)

Federica Allegrezza (ARPA Marche)

Emanuela Tolve (ARPA Molise)

Antonella Bari (ARPA Piemonte)

Patrizia Lavarra (ARPA Puglia)

Giovanna Orrù, Francesca Pilia (ARPA Sardegna)

Rosanna Costa, Ignazio Cammalleri (ARPA Sicilia)

Cecilia Mancusi (ARPAT Toscana)

Rosalba Padula (ARPA Umbria)

Giulio Bertacchi, Sara Gasparini, (ARPAV Veneto)

Si ringraziano i coordinatori del TIC V – *Tutela dei Sistemi Naturali*: Maurizio Dioniso (ARTA Abruzzo) e Vincenzo Infantino (Arpa Sicilia)

Si ringraziano inoltre Barbara Bellomo e Elisa Raso di ISPRA per il supporto fornito.

SOMMARIO

PREMESSA.....	4
SINTESI.....	5
PARTE PRIMA.....	6
1. LA REALIZZAZIONE E L'AGGIORNAMENTO DELLA CARTA DEGLI HABITAT NEI TERRITORI REGIONALI.....	6
1.1 REQUISITI DEI PRODOTTI CARTOGRAFICI.....	8
1.2 PROFILI PROFESSIONALI RICHIESTI.....	8
1.3 FASI DI REALIZZAZIONE.....	8
1.3.1 Raccolta dati.....	9
1.3.2 Definizione della Legenda della Carta degli habitat.....	9
1.3.3 Suddivisione del territorio da cartografare in sub-aree.....	10
1.3.4 Scelta della base cartografica vettoriale.....	10
1.3.5 Fotointerpretazione.....	10
1.3.6 Informazioni da altre fonti cartografiche.....	11
1.3.7 Rilievi in campo e raccolta punti di controllo.....	14
1.3.8 Processo di unione e omogeneizzazione.....	15
1.3.9 Controllo geometrico e topologico della Carta degli habitat.....	15
1.3.10 Verifica di conformità.....	15
1.4 RISORSE, TEMPI, MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	17
PARTE SECONDA.....	18
2. PARTECIPAZIONE DELLE AGENZIE ALL'IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO DI CARTA DELLA NATURA.....	18
2.1 ARTA ABRUZZO.....	18
2.2 ARPA BASILICATA.....	20
2.3 ARPACAL CALABRIA.....	21
2.4 ARPAC CAMPANIA.....	22
2.5 ARPAL LIGURIA.....	23
2.6 ARPA PIEMONTE.....	25
2.7 ARPA PUGLIA.....	26
2.8 ARPA SARDEGNA.....	27
2.9 ARPA SICILIA.....	28
2.10 ARPA UMBRIA.....	30
2.11 ARPAV VENETO.....	31
BIBLIOGRAFIA GENERALE.....	32

PREMESSA

Questa pubblicazione tecnica riguarda lo sviluppo del Sistema di conoscenze territoriali identificato con il nome di Carta della Natura, nato con la Legge quadro sulle aree naturali protette (L.394/91).

Obiettivo di Carta della Natura è quello di produrre una base conoscitiva omogenea per l'intero territorio nazionale, non solo per le aree naturali protette, con dati cartografici e valutativi sugli habitat. Tali dati, raccolti in un Sistema Informativo Territoriale, forniscono una rappresentazione spaziale degli habitat ed evidenziano aree di maggior valore ecologico ed aree più a rischio di degrado da un punto di vista naturalistico-ambientale, meritevoli di tutela.

Lo sviluppo dell'intero progetto è un compito istituzionale di ISPRA, che pertanto ne segue tutte le attività, dalla definizione di metodologie e linee guida alle fasi progettuali, dalle attività gestionali alla realizzazione dei prodotti cartografici e delle procedure di valutazione. Nella fase realizzativa cartografica ISPRA si avvale anche della collaborazione di Enti locali quali Regioni, Province autonome, Agenzie Regionali/Provinciali per l'Ambiente (ARPA/APPA), Enti Parco, in un'ottica di "rete" voluta dalla Legge istitutiva dell'SNPA (Legge 132/2016), coinvolgendo se necessario Università o esperti locali. In tutte queste attività congiunte ISPRA svolge il ruolo di coordinamento.

Tra l'altro una Delibera del Consiglio SNPA (N.63/2018) ha dato mandato alle Agenzie "di affiancare e supportare ISPRA nella realizzazione e aggiornamento di Carta della Natura a livello nazionale, anche attraverso il ricorso a finanziamenti da partecipazione a progetti nazionali e comunitari, con il duplice intento di rafforzare il ruolo delle Agenzie regionali e dell'SNPA quale braccio tecnico operativo di Stato e Regioni su questo tema e di ricercare finanziamenti dedicati".

Questa pubblicazione tecnica nasce pertanto per agevolare e impostare, su basi tecniche comuni, la partecipazione al progetto dei diversi soggetti esterni ad ISPRA, ed in particolare delle ARPA/APPA e/o delle Regioni.

I prodotti di Carta della Natura sono fruibili da parte di Amministrazioni pubbliche, Imprese e privati cittadini. Essi rappresentano uno strumento tecnico a supporto della pianificazione territoriale, delle Valutazioni ambientali, delle istruttorie per la perimetrazione e zonazione di nuove aree protette che vedono attiva l'ISPRA su richiesta del MASE, per la definizione di Reti Ecologiche, ma anche per analisi territoriali che richiedono una base conoscitiva omogenea sugli habitat che copre tutto il territorio, nelle sue parti naturali, seminaturali ed antropizzate.

Vale la pena accennare che nel contesto più ampio degli adempimenti dettati dalla più recente normativa europea in tema di conservazione e ripristino della Biodiversità, i prodotti di Carta della Natura possono costituire una base conoscitiva, un contributo concreto alle attività scientifiche necessarie ad incrementare le aree protette e arrivare alla tutela del 30% della superficie terrestre nazionale indicato come target dalla Strategia Europea sulla Biodiversità (European Commission, 2020).

SINTESI

Questa pubblicazione è dedicata a uno degli obiettivi portanti di Carta della Natura, ossia la produzione delle carte degli habitat terrestri, che attraverso una metodologia comune possano rappresentare gli ambienti naturali, seminaturali e antropizzati sull'intero territorio, dentro e fuori aree naturali già protette.

Lo sviluppo di Carta della Natura prevede l'avanzamento della cartografia nei territori regionali non ancora interessati dal progetto e contestualmente l'aggiornamento nei territori in cui la carta è stata prodotta in passato.

In questo processo di produzione cartografica, diversi sono stati negli anni i soggetti coinvolti sul territorio nazionale e le collaborazioni proseguono ancora oggi.

Le metodologie cartografiche sono state descritte nei Manuali metodologici di Carta della Natura alla scala 1:50.000 (Amadei et al., 2004; Angelini et al., 2009), ma dai primi anni del 2000 ad oggi, la metodologia utilizzata ha subito importanti modifiche legate in primo luogo all'esigenza di aumentare il dettaglio cartografico, sia geometrico che tipologico. Nei prodotti più recenti, per la cartografia degli habitat è stata utilizzata una tecnica mista, che prevede la fotointerpretazione di immagini aeree, l'utilizzo di dati cartografici preesistenti, l'impiego di dati bibliografici e di dati raccolti direttamente in campo.

E' sembrato pertanto opportuno produrre questa Pubblicazione tecnica SNPA, che in forma sintetica fornisse indicazioni procedurali, al fine di uniformità operativa da parte dei diversi soggetti coinvolti nella produzione o nell'aggiornamento delle carte degli habitat nell'ambito del progetto.

Questo documento non è un vero e proprio manuale metodologico, bensì nasce per essere la base di capitolati tecnici per la stipula di convenzioni e accordi, attraverso i quali possano essere formalizzate collaborazioni tra ISPRA, ARPA/APPA, Regioni e Province Autonome e altri attori di volta in volta interessati alla realizzazione e all'aggiornamento di Carta della Natura nei rispettivi territori.

Il testo è costituito da due parti, entrambe utili alla definizione di accordi e alla redazione di capitolati tecnici.

La prima parte, procedurale e prettamente tecnica, a cura di ISPRA, racchiude le specifiche tecniche necessarie per perseguire uniformità nelle attività di produzione e/o aggiornamento delle carte degli habitat nei territori regionali. I diversi paragrafi infatti forniscono: le indicazioni salienti per le fasi di realizzazione cartografica, dalla raccolta dei dati, alla fotointerpretazione, fino ai controlli e alle verifiche di conformità finali; i requisiti dei prodotti cartografici; i profili professionali richiesti.

La seconda parte è complementare alla prima poiché offre una panoramica utile ad orientare la programmazione di ISPRA nello sviluppo di Carta della Natura in forma coordinata e su basi procedurali comuni e condivise. Essa, infatti, raccoglie i contributi delle Agenzie interessate a partecipare all'implementazione progettuale fornendo indicazioni riguardo campi applicativi di utilizzo, finalità della partecipazione, disponibilità/possibilità a collaborare con ruolo attivo, proposte operative e criticità operative.

I contributi presenti derivano da collaborazioni attive da molti anni tra ISPRA e alcune Agenzie nello sviluppo del progetto Carta della Natura, ma in questo documento altre Agenzie hanno trovato occasione di esprimere interesse e proposte operative per partecipare al processo di produzione o aggiornamento delle carte degli habitat presenti nel Sistema Informativo di Carta della Natura.

Dalla lettura di questa pubblicazione emerge da un lato la complessità tecnica della produzione cartografica, dall'altro l'utilità e l'interesse alla partecipazione da parte delle Agenzie che hanno prospettato proposte operative e ipotesi di lavoro.

D'altro canto, emerge come primaria criticità quella legata alla carenza di risorse, ed in particolare di personale, che possa adeguatamente dedicarsi alle attività tecniche necessarie alla realizzazione dei prodotti cartografici di Carta della Natura.

PARTE PRIMA

1. LA REALIZZAZIONE E L'AGGIORNAMENTO DELLA CARTA DEGLI HABITAT NEI TERRITORI REGIONALI

Uno degli obiettivi di Carta della Natura è la produzione di carte degli habitat che descrivano gli ambienti naturali, seminaturali, agricoli e antropizzati, sull'intero territorio nazionale (Bagnaia, 2009). Le carte degli habitat vengono prodotte seguendo una metodologia comune e una [Legenda di riferimento nazionale](#).

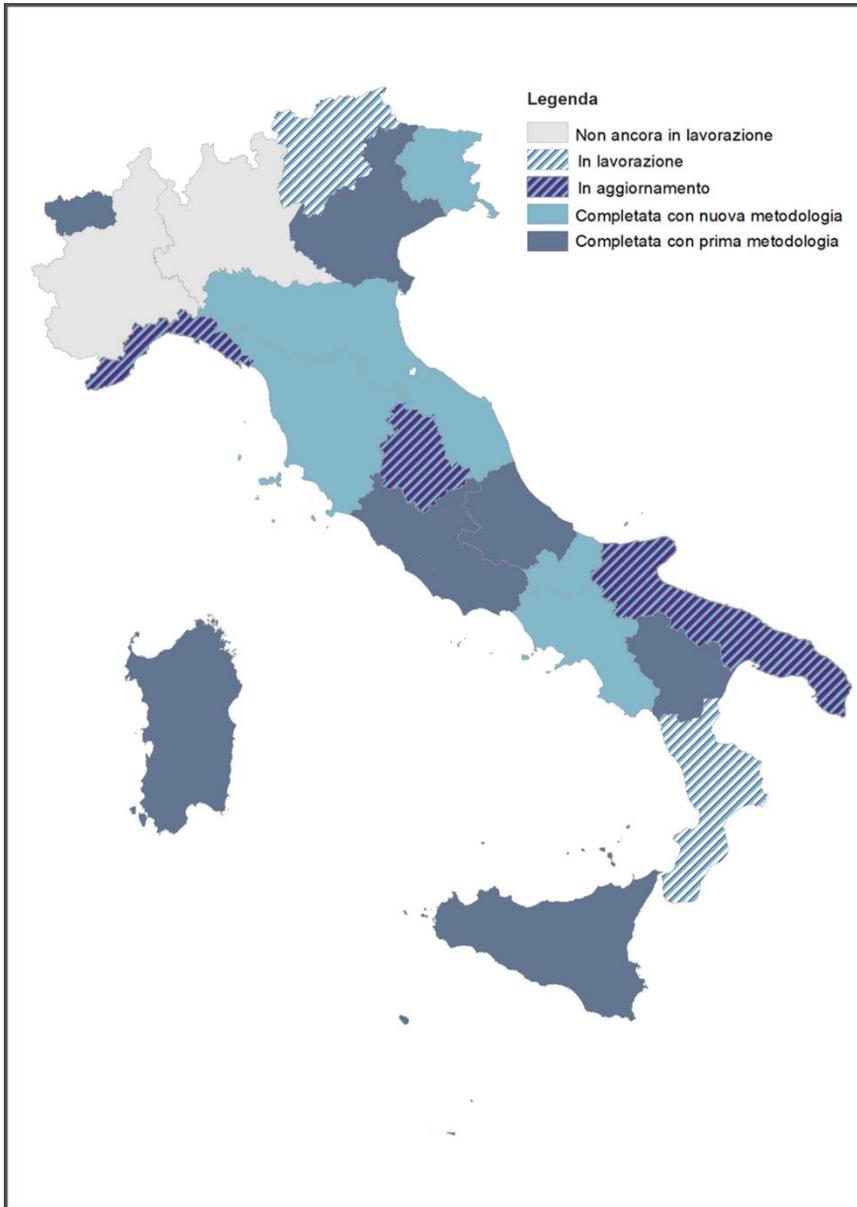
La tecnica cartografica utilizzata per la produzione delle carte degli habitat nella prima fase del progetto Carta della Natura è stata descritta, nelle linee guida pubblicate da ISPRA (Amadei et al., 2004; Angelini et al., 2009a). Da allora la metodologia ha subito importanti modifiche, legate soprattutto all'esigenza di aumentare il dettaglio cartografico, sia geometrico che tipologico, con l'obiettivo di produrre carte degli habitat regionali compatibili con un intervallo di scala di restituzione tra 1:10.000 ed 1:25.000.

La metodologia utilizzata per la realizzazione delle carte degli habitat di recente pubblicazione, come ad esempio quelle dell'Emilia-Romagna e del Molise, è stata descritta in appositi Rapporti regionali pubblicati da ISPRA (Cardillo et al., 2021; Ceralli et al., 2021).

In questi ultimi prodotti per la cartografia degli habitat è stata utilizzata una tecnica mista, che prevede la fotointerpretazione di immagini aeree, l'utilizzo di dati cartografici preesistenti, l'impiego di dati bibliografici e di dati raccolti direttamente in campo.

Lo sviluppo progettuale prevede l'avanzamento della cartografia degli habitat nei territori non ancora interessati dal progetto e contestualmente l'aggiornamento nei territori in cui la carta è stata prodotta in passato.

Figura 1.1 : Stato Avanzamento Lavori (anno 2022)



Fonte:
Carta della Natura (ISPRA)

1.1 REQUISITI DEI PRODOTTI CARTOGRAFICI

La produzione cartografica prevede la realizzazione di uno strato informativo vettoriale costituito da poligoni con unità minima cartografabile di 1 ettaro e distanza minima tra due linee contrapposte di 20 metri.

Trattandosi di carte numeriche, che possono essere visualizzate e anche stampate a scale diverse, la loro risoluzione è descritta dai requisiti cartografici sopra citati piuttosto che dall'indicazione di un valore esatto di scala; qui si fornisce l'indicazione di dover considerare in linea di principio, come ottimale intervallo di utilizzo e visualizzazione per le carte che si devono produrre, quello tra le scale 1:10.000 ed 1:25.000.

Il sistema di riferimento utilizzato è, a seconda del fuso, WGS84 – UTM32/33 (EPSG 32633/32632).

Il formato di restituzione richiesto è lo shapefile ESRI (.shp) che rappresenta ad oggi uno standard per la rappresentazione di dati geografici, ed assicura quindi l'interoperabilità tra diversi software GIS.

Lo shapefile dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

- essere di tipo poligono (non poligono Z o altro);
- essere geometricamente corretto, ovvero non contenere geometrie corrotte o non valide (in riferimento alle regole OGC);
- coprire l'intera superficie dell'area di studio e non presentare "buchi" al suo interno;
- non presentare sovrapposizioni tra poligoni;
- contenere solo poligoni a parte singola.

I prodotti cartografici, sia nelle fasi intermedie sia nella consegna finale, dovranno essere accompagnati da una scheda di lavoro con indicati la data di produzione, il nome dell'esperto che ha realizzato la carta e i dati utilizzati a supporto dell'interpretazione degli habitat. Qualora per un determinato habitat sia stata necessaria un'interpretazione diversa rispetto alla definizione riportata nella legenda nazionale, si richiede la compilazione di una scheda descrittiva dedicata.

La tabella attributi dello shapefile dovrà contenere i campi indicati in tabella 1.1.

Tabella 1.1 – Attributi dello shapefile

Nome Campo	Tipo	Descrizione
ID	Numero intero	Identificativo univoco progressivo
Codice	Testo	Codice habitat secondo la legenda di Carta della Natura
Area	Double	Area (m ²)

Fonte:

Carta della Natura (ISPRA)

1.2 PROFILI PROFESSIONALI RICHIESTI

Il gruppo di lavoro necessario per la produzione cartografica deve comprendere figure professionali con esperienza nell'ambito di cartografia, fotointerpretazione e riconoscimento in campo degli habitat; devono essere presenti competenze in ambito GIS e nei campi delle scienze ambientali, scienze naturali, scienze forestali, scienze biologiche, scienze geologiche, finalizzate al riconoscimento, classificazione e cartografia degli habitat terrestri.

È altresì necessaria la partecipazione di almeno un operatore con avanzate conoscenze GIS che dovrà occuparsi delle operazioni necessarie alla creazione di un unico file vettoriale topologicamente corretto.

1.3 FASI DI REALIZZAZIONE

A seguire sono descritte le varie fasi di attività specificando gli obiettivi e fornendo sintetiche indicazioni operative.

1.3.1 Raccolta dati

Durante la prima fase dei lavori è fondamentale raccogliere e archiviare tutti i dati disponibili e pubblicati per il territorio regionale, sia bibliografici che cartografici, provenienti da banche dati, testi o articoli scientifici e geoportali. Alcuni di essi costituiscono elementi di base imprescindibili; altri, ove esistenti, rappresentano valide fonti conoscitive a supporto del processo cartografico.

La raccolta bibliografica e cartografica, per quanto possibile, deve essere finalizzata a raggiungere una conoscenza ampia e multiscale del territorio su cui deve essere prodotta la carta degli habitat, al fine di inquadrare i sistemi ecologici che caratterizzano l'area, a piccola e grande scala, e comprendere l'articolazione dei sistemi ambientali. Tuttavia, le carte tematiche utili e di supporto alla tracciatura dei poligoni nel processo cartografico-fotointerpretativo, devono essere ad una scala adeguata alla identificazione degli habitat oggetto di cartografia;

Di seguito si riporta un elenco, come esempio non esaustivo, di dati di base e carte tematiche di supporto:

- Ortofoto;
- Immagini da satellite;
- Modello Digitale del Terreno;
- Carte topografiche;
- Carte geologiche, litologiche, geomorfologiche, pedologiche;
- Carte di Uso e Copertura del Suolo;
- Carte forestali;
- Carte della vegetazione;
- Carte biogeografiche e bioclimatiche;
- Carte degli Habitat di Allegato 1 della Dir.92/43/CEE;
- Carte degli habitat già prodotte in precedenza nel progetto Carta della Natura;
- Reti ecologiche.

Altre carte tematiche derivanti da progetti, banche dati e censimenti georiferiti, riguardanti specifiche attività o elementi territoriali utili al rilevamento di habitat.

Per quanto possibile andrà privilegiato l'uso di carte tematiche che coprono l'intero territorio oggetto di cartografia per poter disporre di una informazione omogenea ugualmente distribuita; tuttavia, alcune delle tipologie di carte sopra elencate coprono necessariamente porzioni limitate di territorio (ad es. le carte forestali interessano solamente le aree boscate oppure le carte degli Habitat sensu Direttiva 92/43/CEE interessano le aree della Rete Natura2000), ma questo non ne compromette l'utilità.

1.3.2 Definizione della Legenda della Carta degli habitat

Sulla base dei dati bibliografici e cartografici raccolti e di sopralluoghi preliminari, è opportuno definire in via provvisoria una Legenda degli habitat valida per la cartografia dell'intero territorio oggetto di studio; i tipi di habitat dovranno essere selezionati a partire dalla Legenda di riferimento nazionale degli habitat di Carta della Natura pubblicata sul sito ISPRA.

La Legenda nazionale comprende circa 300 tipi di habitat organizzati in maniera gerarchica. Le categorie di habitat della Legenda nazionale sono state selezionate sia in base alla loro presenza in Italia sia in base alla loro cartografabilità alla scala di analisi, legata quindi sia alla superficie media occupata dagli ecotipi sia alla possibilità di riconoscimento con i metodi cartografici adottati (fotointerpretazione, utilizzo di fonti bibliografiche e sopralluoghi a campione). Per ogni habitat è presente una scheda descrittiva che ne evidenzia le caratteristiche identificative.

L'elenco di habitat che viene delineato in questa fase iniziale viene generalmente integrato e modificato nel corso dei lavori fino a ottenere la Legenda definitiva degli habitat dell'area di interesse o dell'intera regione.

In ogni caso l'elenco di habitat selezionato guiderà il processo di produzione cartografica ed è per questo molto importante riuscire a definirlo con attenzione fin dall'inizio dei lavori.

1.3.3 Suddivisione del territorio da cartografare in sub-aree

Ai fini di una migliore gestione delle attività cartografiche e di una ottimizzazione dei tempi di realizzazione, in particolare quando le aree di studio risultino vaste, è preferibile suddividere il territorio di lavoro in sub-aree, nelle quali la Carta degli habitat sarà realizzata da uno o più operatori impegnati nel progetto.

È consigliabile una suddivisione del territorio basata su criteri fisiografici anziché amministrativi individuando e delimitando sub-aree omogenee dal punto di vista geologico, orografico, climatico e geografico, sulla base degli studi preliminari effettuati. Per queste operazioni un utile strumento cartografico può essere rappresentato dalla [Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani in scala 1:250.000](#).

È opportuno tracciare i confini delle sub-aree individuate lungo elementi fisici ben riconoscibili, come ad esempio corsi d'acqua, fondovalle, linee spartiacque.

La preferenza di operare in sub-aree dai caratteri fisiografici e climatici relativamente omogenei deriva dal fatto che all'interno di esse si trovano generalmente set di habitat specifici per determinati caratteri, e ciò consente di volta in volta, nelle singole sub-aree, di semplificare il processo cartografico concentrandosi su un numero ristretto di habitat rispetto alla totalità dei tipi di habitat presenti nell'intera area oggetto di studio.

1.3.4 Scelta della base cartografica vettoriale

La poligonatura degli habitat può essere realizzata direttamente su ortofoto, andando a disegnare le geometrie partendo da una base vettoriale vuota, oppure utilizzando come base una cartografia già esistente, su cui andare ad effettuare le operazioni di editing.

Nel primo caso, può essere utile, in via preliminare, individuare e cartografare i limiti dei principali sistemi ambientali: ambienti costieri; ambienti fluviali, lacustri e palustri; ambienti pratici; ambienti arbustivi; ambienti forestali; ambienti rupestri, detritici, glaciali e vulcanici; ambienti antropici.

All'interno di ciascun sistema ecologico individuato, devono poi essere differenziati i diversi tipi di habitat tenendo presenti le condizioni fitoclimatiche ed ecologiche locali, determinate da fattori quali: bioclima; piano altitudinale; pendenza; esposizione, tipo di substrato, etc. Tali aspetti sono essenziali per poter restringere il campo dei possibili diversi tipi di habitat presenti nell'area su cui si sta lavorando.

Nel secondo caso si potrà scegliere, fra i dati cartografici disponibili, quello ritenuto più idoneo ad agevolare il processo di produzione della Carta degli habitat, per caratteristiche geometriche e tipologiche. L'esperienza cartografica acquisita in tanti anni di progetto ha portato a scegliere come base cartografica di riferimento le carte degli habitat già prodotte nell'ambito di Carta della Natura nel caso di aggiornamenti oppure, solitamente, le più recenti Carte dell'uso del suolo regionali, in caso di carte da produrre ex novo, poiché hanno il vantaggio di coprire l'intero territorio.

Tutti i poligoni presenti nella base cartografica scelta devono essere coinvolti nel processo di editing cartografico che porterà alla produzione di una carta completamente nuova: le geometrie dovranno essere infatti ridisegnate e gli attributi dovranno essere correttamente compilati nella successiva fase di fotointerpretazione.

1.3.5 Fotointerpretazione

Dopo aver scelto la base cartografica si avvia la fase di fotointerpretazione, che rappresenta il cardine dell'intero processo cartografico.

La fotointerpretazione consiste nella lettura e interpretazione delle ortofoto, al fine di rilevare e delimitare aree con caratteri visibili omogenei al loro interno e diversi da quelli delle aree circostanti, attraverso una serie di parametri quali: forma e grandezza, struttura, tessitura, tono o colore e ombra. Da queste analisi deriva la poligonatura, ossia la definizione ed il disegno dei poligoni.

Per la fotointerpretazione si utilizzano ortofoto digitali, ovvero immagini aeree geometricamente corrette e georiferite, disponibili solitamente in formato ECW o TIFF con 4 bande spettrali (RGB + IR).

La disponibilità della banda dell'infrarosso permette di visualizzare le immagini nella modalità cosiddetta "infrarosso (IR) falso colore", ottenuta assegnando alle varie bande dell'immagine colori diversi rispetto a quelli della regione dello spettro corrispondente. In particolare la visualizzazione della banda IR nel canale del rosso consente di distinguere meglio alcuni elementi territoriali e vegetazionali, come la presenza e la densità di conifere all'interno di formazioni forestali; la presenza di vegetazione all'interno di corpi idrici; la presenza di umidità nel suolo, ecc.

La risoluzione spaziale delle immagini necessaria per l'analisi dovrà essere di almeno 20 cm, riferito alla dimensione laterale del pixel al suolo.

Si deve scegliere e dichiarare un base ortofotografica precisa su cui eseguire la poligonatura, la cui data sarà quindi la data della carta. Dovendo riferirsi allo stato territoriale più aggiornato va scelta la più recente. Tutti gli altri voli saranno utilizzati come dato ancillare per il riconoscimento degli habitat.

Infatti, per avere maggiori possibilità di discriminare un numero superiore di tipologie di habitat e dunque ottenere migliori performance con la fotointerpretazione, è consigliabile ricercare ed utilizzare immagini riferite ad annualità e stagionalità diverse. Si può ricorrere, per esempio, alle ortofoto disponibili sul Geoportale Nazionale o sui Geoportali regionali.

Disporre di immagini riferite ad annualità e stagionalità diverse rappresenta, inoltre, un vantaggio poiché, da un lato la nitidezza, l'ombreggiatura, l'insolazione, la copertura nuvolosa, possono impedire in alcuni casi la lettura del territorio, dall'altro l'interpretazione di alcuni habitat può essere agevolata da immagini che riprendono specifici momenti del ciclo fenologico della vegetazione.

Come esempio si può citare nel primo caso la presenza di ombre o di neve che possono rendere impossibile la fotointerpretazione su interi tratti dell'area di studio; nel secondo caso la possibilità di riconoscere alcune essenze arboree di cui le caratteristiche delle chiome variano in modo molto evidente in determinati periodi dell'anno, come il faggio e il castagno che cambiano colore in autunno, o sempreverdi e caducifoglie che cambiano aspetto in inverno.

Le operazioni di fotointerpretazione devono essere eseguite a scale di visualizzazione diverse per consentire di esaminare al meglio le informazioni contenute nelle ortofoto.

Si suggerisce di visualizzare il territorio a scala vasta per avere un inquadramento generale, e di passare ad una scala di maggior dettaglio per l'attribuzione tipologica. Infine per la digitalizzazione dei poligoni si dovrà lavorare, indicativamente, ad una scala compresa tra 1:4.000 e 1:2.000.

Il processo interpretativo da remoto può avvalersi di un ulteriore utile strumento messo a disposizione dai servizi di visione stradale geolocalizzati quali Google Street View (Google), Bing Maps StreetSide (Microsoft), LookAround (Apple) che possono aiutare ad orientare l'individuazione delle tipologie di habitat lungo le strade, ponendo attenzione alla data di rilevazione.

Ai fini della produzione della cartografia degli habitat la sola fotointerpretazione non è comunque sufficiente per individuare tutte le tipologie presenti nel territorio ma, per l'attribuzione tipologica dell'habitat, è necessaria un'analisi più ampia che tenga conto e sintetizzi tutti gli aspetti che concorrono a delineare il mosaico ambientale. A tal fine si raccomanda di utilizzare, durante il processo di editing cartografico, tutta una serie di dati di supporto, sia bibliografici sia cartografici, che, insieme ai dati raccolti in campo, forniscano un'informazione il più possibile completa sugli ambienti rappresentati.

1.3.6 Informazioni da altre fonti cartografiche

Come già detto, nel processo di fotointerpretazione e per il perfezionamento della carta possono essere utilizzate, in maniera integrata, altre carte tematiche disponibili, rappresentative di aspetti territoriali diversi. Il loro impiego però necessita di un esame preliminare delle caratteristiche della carta, tra cui di fondamentale importanza l'analisi del sistema di classificazione e della legenda utilizzati, che vanno poste in relazione a quelli su cui sono basate le carte degli habitat di Carta della Natura. Nella pratica, per far dialogare tra loro diversi tipi di carte tematiche occorre individuare i diversi tipi di relazione che intercorrono tra le varie categorie delle legende (schematizzati in tabella 1.2).

Tabella 1.2 – Principali tipi di relazioni tra categorie di Legenda di differenti sistemi di classificazione

Tipi di relazione		
coincide con	=	La categoria di Legenda presa in esame interpreta l'elemento territoriale in maniera identica rispetto ad un tipo di habitat presente nella Legenda di Carta della Natura
include	>	La categoria di Legenda presa in esame è più generica rispetto ad un tipo di habitat presente nella Legenda di Carta della Natura e dunque lo include.
è incluso in	<	La categoria di Legenda presa in esame si riferisce ad una porzione di un tipo di habitat presente nella Legenda di Carta della Natura e dunque è inclusa in esso.
parzialmente incluso	<>	La categoria di Legenda presa in esame è solo parzialmente sovrapponibile con un tipo di habitat presente nella Legenda di Carta della Natura e viceversa.
simile	~	La categoria di Legenda presa in esame è simile ma non identica ad un tipo di habitat presente nella Legenda di Carta della Natura
assenza di relazione	∅	Non c'è relazione tra la categoria di Legenda presa in esame e i tipi di habitat presenti nella Legenda di Carta della Natura

Fonte:
Carta della Natura (ISPRA)

Carte topografiche

Come base topografica si possono utilizzare le più recenti carte Tecniche Regionali/Provinciale in scala 1:10.000 o 1:25.000; si lavora anche con le carte topografiche I.G.M. in scala 1:25.000.

L'uso della topografia ovviamente è indispensabile non solo per il controllo geometrico dei poligoni rispetto alla geografia dei luoghi, ma anche per le preziose informazioni orografiche e morfologiche associabili a determinati tipi di habitat (per esempio quote, pendenze, esposizione dei versanti, pianure, crinali), oppure per i simbolismi presenti nelle carte topografiche, anch'essi indizi per alcuni habitat (per esempio rupi, conoidi e coperture detritiche, greti, tipologia arborea prevalente, rimboschimenti, tipo di coltivazione arborea o arbustiva prevalente, aree industriali e siti urbani).

Una buona base topografica rappresenta un ottimo strumento associato alle ortofoto per agevolare l'individuazione di alcuni habitat e facilitare la loro rappresentazione cartografica.

Carte geologiche, litologiche, geomorfologiche, pedologiche

Le Carte geologiche, con opportune analisi relative a ciascuna formazione litologica, forniscono le informazioni necessarie per differenziare alcuni tipi di habitat (come ad esempio rupi, ghiaioni e in generale habitat a matrice rocciosa) in base al chimismo prevalente del substrato: silicatico, carbonatico, ultrabasico, misto.

Per alcune litologie, come ad esempio per le rocce vulcaniche, intrusive o per calcari, dolomie, marmi, è semplice indicare il tipo prevalente di chimismo del substrato che esse determinano; per altre, soprattutto di origine sedimentaria miste come ad esempio i flysch, l'indicazione può lasciare margini di incertezza e dunque l'attribuzione degli habitat ad uno dei tipi di substrato sopra indicati richiede attenzione.

A questo scopo le carte geologiche da utilizzare per poter fornire informazioni coerenti con il dettaglio della carta degli habitat che si sta realizzando, dovrebbero avere scale 1:10.000 o 1:25.000.

Carte geologiche a scala di minor dettaglio, come 1:50.000 o 1:100.000, forniscono comunque informazioni, anche se risulta più difficile attribuire il tipo substrato al poligono della carta degli habitat.

Questo tipo di analisi esula però dal considerare i suoli che determinano le reali condizioni edafiche per la maggioranza degli habitat. Per questo tipo di analisi si dovrebbe ricorrere alle carte pedologiche che purtroppo sono raramente disponibili per interi territori regionali.

Se si dispone di Carte geomorfologiche, da esse si possono ricavare informazioni fondamentali per identificare o confermare sia la presenza, sia i limiti di habitat strettamente connessi o dipendenti da specifici fattori morfogenetici e dai relativi elementi fisico-morfologici (come ad es. vette, crinali, creste, rupi, cordoni morenici, calanchi, forre, accumuli di frana, falde detritiche, conoidi alluvionali, terrazzi alluvionali e marini, cordoni dunari, falesie, spiagge, ecc..).

Carte di uso del suolo

Come già descritto nella fase relativa alla scelta della base cartografica, la Carta di Uso del Suolo può essere un prodotto da cui partire per la realizzazione della Carta degli habitat; in caso contrario, può essere comunque utilizzata semplicemente come strato informativo di supporto.

Le Carte di uso del suolo, in analogia alle carte degli habitat di Carta della Natura, coprono tutto il territorio e questo le rende utili ai fini della realizzazione di queste ultime, pur essendo diversi gli aspetti del territorio indagati dalle due tipologie di carte; le prime, infatti, approfondiscono maggiormente le aree antropiche mentre le seconde le aree naturali e seminaturali. Ciò comporta che, qualora si sia scelta la carta di uso del suolo come base, generalmente la poligonatura nelle aree antropizzate ed agricole dovrà essere semplificata, mentre nelle aree naturali e seminaturali, viceversa, dovrà essere ulteriormente dettagliata e articolata, sia dal punto di vista geometrico che tipologico.

Carte forestali

Le Carte Forestali forniscono informazioni sulla distribuzione delle diverse tipologie forestali, distinte in base ad elementi strutturali e compositivi, essenziali ai fini del loro riconoscimento.

Nel processo di produzione di una carta degli habitat queste informazioni si utilizzano come supporto per la distinzione dei diversi tipi di bosco, concentrando l'attenzione sulle specie dominanti e caratterizzanti i diversi tipi forestali.

La geometria dei poligoni delle carte forestali è presa in riferimento come indicazione che andrà verificata prima attraverso fotointerpretazione e poi attraverso sopralluoghi e indagini di campo.

Carte della vegetazione

Le Carte della vegetazione consentono di rappresentare in modo sintetico la distribuzione spaziale delle formazioni vegetali. Generalmente si basano su una classificazione di tipo fitosociologico delle entità cartografate.

In alcuni casi i singoli sintassi possono ricondursi ai tipi di habitat della Legenda di Carta della Natura e dunque essere utilizzati per la cartografia; altrimenti possono essere presi in considerazione come parte di una serie di vegetazione; in tal senso una classificazione di tipo fitosociologico, può aiutare ad inquadrare correttamente gli habitat secondo criteri ecologici (piani, clima, substrato, suolo) e in serie dinamiche vegetazionali che evolvono verso un medesimo climax.

Carte biogeografiche e carte bioclimatiche

Ai fini della comprensione della distribuzione della vegetazione e dunque degli habitat in una regione, può sicuramente risultare utile disporre e consultare le Carte biogeografiche e le Carte bioclimatiche, laddove esistenti, basate sulla rappresentazione di Indici sintetici ricavati dalle principali variabili climatiche, che influenzano la presenza delle specie viventi e in particolare flora e vegetazione.

Carte degli Habitat di Allegato 1 della Dir.92/43/CEE

Queste carte mostrano la distribuzione degli Habitat inclusi nell'Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE (European Commission, 1992); sono prodotte dalle Regioni, generalmente solo all'interno dei siti Natura2000, e la descrizione è limitata ai soli habitat di interesse comunitario.

Rispetto all'utilizzo nella cartografia di Carta della Natura occorre considerare che l'Allegato 1 comprende un elenco di habitat individuati per il loro interesse conservazionistico e non per esigenze primarie di cartografia; esso include infatti tipologie di habitat di diverso dettaglio ecosistemico, sia ambienti ampi e sviluppati su grandi estensioni (ad es. Formazioni erbose alpine e subalpine oppure Lande alpine e boreali), sia habitat specifici di estremo dettaglio, su superfici molto limitate, anche puntiformi (ad es. Grotte oppure

Sorgenti pietrificanti, ecc....). La classificazione degli habitat su cui invece si basa il progetto Carta della Natura è stata, fin dall'inizio, concepita come una Legenda adatta a consentirne la cartografia ad uno stesso livello gerarchico e con un dettaglio uniforme in tutti i diversi ambienti sul territorio nazionale.

Pur con le dovute accortezze, le Carte degli Habitat di Allegato 1 devono essere prese in considerazione, poiché consentono di recepire le conoscenze sulla distribuzione degli Habitat censiti e monitorati a livello europeo dalla Direttiva 92/43/CEE; il loro utilizzo è però condizionato ad un'analisi critica attraverso cui individuare i tipi di relazione con la classificazione di Carta della Natura. Per questo tipo di analisi ci si può riferire alle relazioni indicate da un punto di vista concettuale nella tabella 1 sopra riportata.

In ogni caso vale la raccomandazione che le informazioni derivanti dalle carte degli Habitat di Allegato 1 della Direttiva 92/43/CEE, ai fini della produzione delle carte degli habitat di Carta della Natura, vadano sempre gestite con attenzione e soprattutto da personale esperto dei due diversi sistemi di classificazione. Ciò vale anche nel caso inverso, in cui si volessero utilizzare le informazioni derivanti dalle carte degli habitat di Carta della Natura per il Reporting ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

Immagini da satellite

Allo stato attuale esiste un'ampia disponibilità di immagini, sia a pagamento che gratuite, che garantiscono una copertura globale della superficie terrestre con una frequenza che arriva anche a pochi giorni tra un passaggio e l'altro; tra queste le immagini della costellazione Sentinel del programma Copernicus, insieme ai servizi di restituzione associati, costituiscono una fonte informativa privilegiata.

Nelle prime fasi di lavorazione della carta, soprattutto qualora non sia disponibile una valida base cartografica da cui partire, il dato satellitare può essere utilizzato per produrre una carta semi-automatica con legenda e geometria a minore risoluzione, utile a caratterizzare il territorio. In aggiunta, grazie alla disponibilità su lunghe serie temporali, le immagini possono essere utilizzate per l'individuazione di alcuni habitat la cui interpretazione non è possibile dalla singola ortofoto. Un esempio di quest'ultimo caso è rappresentato dai nevai, habitat caratterizzati da neve perenne e la cui individuazione non può prescindere da un'analisi complessiva su serie temporali pluriennali.

1.3.7 Rilievi in campo e raccolta punti di controllo

Durante tutte le fasi di realizzazione cartografica è previsto il rilevamento in campo, attività necessaria per raccogliere dati di osservazione diretta a supporto dell'intero processo.

Le attività in campo sono sia propedeutiche alla individuazione degli habitat presenti nella regione o nell'area oggetto di cartografia sia indispensabili per la verifica delle carte prodotte; in questa fase è utile georiferire tutti i dati raccolti: punti di controllo, percorsi battuti e fotografie scattate.

È necessario effettuare sopralluoghi all'inizio, in corso d'opera e al termine del processo cartografico.

Il numero dei sopralluoghi da effettuare dipende sia dalla superficie oggetto di cartografia, sia dalla complessità (orografica ed ecologica nel suo insieme) della stessa. Per quanto possibile i sopralluoghi devono interessare spazialmente tutta l'area allo scopo di controllare tutte le tipologie di habitat presenti e prevedono percorsi in auto e a piedi.

Durante un primo sopralluogo, propedeutico alla fase cartografica vera e propria, si provvede a individuare i principali settori fisiografici e biogeografici dell'area da studiare e a rilevarne i caratteri ecologici salienti che guidano la distribuzione degli habitat e dunque la loro cartografia; in questa fase si tratta di sopralluoghi estesi che coprono tutta l'area oggetto di cartografia.

Nei sopralluoghi in corso d'opera si devono acquisire in campo i dati necessari alla determinazione degli habitat ed inoltre si provvede a verificare le bozze di carte prodotte. È necessario concentrare le osservazioni nei luoghi dove non è ancora certa l'interpretazione ecologica, oppure nei luoghi di particolare interesse naturalistico e conservazionistico che richiedono ulteriori approfondimenti in campo.

I dati da acquisire sono, in pratica, punti di campionamento a terra georiferiti (punti di controllo). Nel punto di campionamento devono essere rilevati i caratteri di struttura e composizione che consentono di riconoscere l'habitat e di assegnare al punto un codice habitat identificativo; è anche opportuno corredare il campionamento con foto. I punti di controllo preferibilmente devono essere presi secondo le indicazioni di Ispra per poter essere archiviati nel Sistema Informativo di Carta della Natura.

Al termine della elaborazione cartografica occorrono sopralluoghi di verifica e validazione finale da parte di ISPRA della carta prodotta.

In questa fase finale è anche necessario verificare se durante il processo cartografico ci sia stata omogeneità di analisi e di interpretazione degli habitat nelle diverse sub-aree e tra diversi operatori.

A seguito dei controlli, sia in corso d'opera sia nel controllo finale, è sempre necessaria una fase di correzione e perfezionamento delle carte prodotte.

1.3.8 Processo di unione e omogeneizzazione

Al termine del lavoro svolto nelle singole sub-aree, gli shapefile delle carte prodotte devono essere uniti in un unico file su cui deve essere effettuato un controllo di omogeneità, sia dal punto di vista geometrico che tipologico.

È un'operazione complessa che cerca di rendere la produzione cartografica il più possibile omogenea e, nel caso di unione di aree prodotte da operatori diversi, svincolata dalla soggettività di ognuno di essi.

La prima operazione da svolgere è una verifica lungo i confini delle aree, al fine di rendere tutti i poligoni di margine coerenti dal punto di vista geometrico, tipologico e topologico.

Successivamente si verifica che, su tutta la carta, sia stata interpretata allo stesso modo l'assegnazione dei codici agli habitat e che siano state seguite le stesse regole geometriche di poligonatura. Il lavoro consiste in sintesi nel verificare, per ciascun codice habitat, la distribuzione spaziale sull'intera area oggetto di cartografia, ricercare anomalie ed eventualmente correggerle. Per habitat diffusi e distribuiti su tutta l'area si deve verificare che non ci siano lacune o anomalie distributive. Per habitat localizzati o rari, presenti in carta con pochi poligoni o con un solo poligono, è invece necessario verificare che la cartografia riporti correttamente la presenza di questi habitat. Infine, per tipi di habitat strettamente legati a determinate condizioni ecologiche (in termini di piano altitudinale, esposizione, acclività, substrato ecc...), nel caso in cui essi siano stati cartografati in località potenzialmente non idonee rispetto alla loro naturale nicchia ecologica, va controllata la loro correttezza.

1.3.9 Controllo geometrico e topologico della Carta degli habitat

La Carta ottenuta deve essere sottoposta alle seguenti operazioni di controllo geometrico e topologico:

- eventuali poligoni adiacenti aventi lo stesso codice habitat devono essere uniti, con operazioni di dissolve, in modo che risultino un unico poligono;
- tutti i poligoni devono essere esplosi in modo da risultare a parte singola;
- devono essere identificati eventuali poligoni inferiori all'unità minima cartografabile e quindi ridisegnati o uniti ai poligoni adiacenti.
- deve essere verificata la correttezza geometrica dello shapefile (in riferimento alle regole OGC);
- deve essere verificato il rispetto delle seguenti regole topologiche:
 - non ci deve essere sovrapposizione tra poligoni
 - non ci devono essere "buchi" tra poligoni
- deve essere effettuata la correzione di ogni singolo errore.

L'intero processo di controllo rappresenta un ciclo che deve essere ripetuto iterativamente fino a che non vengano rilevati errori in nessun suo passaggio. Può succedere infatti che nella correzione di una tipologia di errore se ne generi un'altra.

1.3.10 Verifica di conformità

I prodotti cartografici necessitano di verifica di conformità da parte dell'ISPRA. La verifica di conformità ha lo scopo di valutare, con un ulteriore controllo rispetto ai sopralluoghi, la rispondenza della cartografia prodotta alla realtà territoriale, attraverso il calcolo di alcuni indici di accuratezza su una serie di punti campione, selezionati avendo cura che questi siano rappresentativi dell'intera area di studio. Alla fine del processo la carta verrà ritenuta idonea solo se gli indici calcolati risulteranno superiori a una certa soglia.

Il processo prevede tre fasi fondamentali (Stehman & Czaplewski, 1998):

- definizione del disegno di campionamento;
- predisposizione del set campionario di verifica;
- individuazione e calcolo degli indici per la stima dell'accuratezza e dei limiti di confidenza dei risultati.

Disegno di campionamento

La definizione del disegno di campionamento rappresenta l'insieme di regole e/o algoritmi di selezione delle unità di campionamento. La scelta dell'approccio dipende dagli obiettivi prefissati e dalle caratteristiche della cartografia in esame, con la raccomandazione che venga utilizzato un disegno di tipo probabilistico, dove ogni poligono della carta abbia una probabilità conosciuta e maggiore di zero di essere incluso nel campione di validazione. Considerando le particolari caratteristiche delle carte degli habitat di Carta della Natura, in cui è rappresentata una elevata quantità di tipologie di habitat con una numerosità molto variabile di poligoni associati a ciascuna di esse, l'approccio consigliato prevede l'utilizzo di un disegno di campionamento stratificato, avendo comunque cura che il campione scelto sia distribuito il più possibile uniformemente nell'area di indagine.

Predisposizione del set campionario di verifica

La fase di predisposizione del set campionario di verifica comporta tutte le azioni che portano ad assegnare ai campioni la categoria di habitat che viene considerata come corretta ai fini del confronto con i poligoni cartografati.

L'assegnazione può avvenire sia a seguito di controlli in campo che per fotointerpretazione di immagini aeree. Quest'ultima possibilità risulta particolarmente indicata per aree di elevata estensione, anche al fine di razionalizzare tempi e costi della procedura di controllo.

Stima dell'accuratezza

La valutazione dell'accuratezza viene determinata utilizzando una matrice di confusione che permette il confronto, per i poligoni selezionati come campione, dell'attribuzione assegnata in carta con quella di riferimento. La matrice (esempio in Figura 2) viene costruita ponendo sulle colonne le categorie del campione di riferimento (R) e sulle righe quelle della carta da analizzare (C) e quindi popolando ogni elemento con il numero di campioni corrispondenti alla coppia categoria di riferimento/categoria mappata. Gli elementi della diagonale rappresentano i campioni assegnati correttamente, mentre i rimanenti quelli errati. In questo schema la situazione ideale è, ovviamente, rappresentata da una matrice con i soli elementi della diagonale diversi da zero, che rappresenta il 100% di accuratezza.

Figura 1.2: Matrice di confusione

	R1	R2	...	Ri	Totale Riga
C1	n_{11}	n_{12}	...	n_{1i}	n_{1-}
C2	n_{21}	n_{22}	...	n_{2i}	n_{2-}
...
Cj	n_{j1}	n_{j2}	...	n_{ji}	n_{j-}
Totale Colonna	n_{-1}	n_{-2}	...	n_{-i}	

Fonte:
Carta della Natura (ISPRA)

A partire dalla matrice di confusione è possibile calcolare alcuni indici che forniscono una prima indicazione della rispondenza degli habitat cartografati con la realtà; tra questi i principali sono:

accuratezza globale: rappresenta il rapporto tra unità correttamente classificate rispetto a tutte quelle esaminate

accuratezza del produttore: definisce la probabilità che un oggetto assegnato a una certa categoria sia stato correttamente assegnato. Determina, dal punto di vista del produttore della carta, la proporzione con cui sono stati assegnati correttamente i poligoni alla categoria corretta di habitat. È calcolata per ogni categoria di riferimento

accuratezza dell'utilizzatore: definisce la probabilità che un oggetto assegnato a una certa categoria vi appartenga realmente. A differenza dell'accuratezza del produttore è un indice che determina, dal punto di vista dell'utilizzatore della carta, che non conosce la verità a terra, quale sia la probabilità che gli oggetti classificati appartengano realmente alla categoria attribuita.

Gli indici così calcolati risentono comunque di una distorsione introdotta dal tipo di campionamento utilizzato, che non permette di stimare adeguatamente le superfici cartografate a partire dal campione di riferimento. Per questo motivo è buona norma affiancare al calcolo degli indici i rispettivi intervalli di confidenza (Congalton & Green, 2019).

Un esempio di applicazione del processo di verifica di conformità applicato alla cartografia di Carta della Natura è riportato in Cardillo et al., 2021 (par. 2.5).

1.4 RISORSE, TEMPI, MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Queste voci andranno definite nello specifico all'interno di ogni singolo capitolato, per cui qui se ne darà solo una breve indicazione di massima.

Risorse finanziarie e di personale: riporta l'ammontare delle risorse disponibili per lo svolgimento dei lavori. Esse devono includere tutte le voci di costo interessate dalle attività tra cui: costi e numero del personale coinvolto; costi per missioni e sopralluoghi; costi per strumentazione, etc.

Tempi: riporta i tempi di esecuzione dei lavori cartografici suddivisi per singola fase attraverso un cronoprogramma dettagliato. I tempi saranno funzione della superficie e complessità ecologico-ambientale della regione in studio e delle risorse umane e finanziarie coinvolte

Modalità di esecuzione dei lavori: descrive i singoli ruoli dei soggetti coinvolti nei lavori. ISPRA dovrà sempre garantire il coordinamento delle attività e la validazione finale dei prodotti, secondo le procedure descritte in questo documento. Il ruolo degli altri soggetti coinvolti sarà definito di volta in volta.

PARTE SECONDA

2. PARTECIPAZIONE DELLE AGENZIE ALL'IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO DI CARTA DELLA NATURA

Allo scopo di implementare il Sistema Informativo di Carta della Natura, realizzando le Carte degli habitat regionali ove ancora non prodotte ed aggiornando quelle che ne presentano la necessità, ISPRA si propone di coordinare i lavori ed omogeneizzare le metodologie nei differenti territori sulla base delle specifiche tecniche delineate nella PARTE PRIMA del presente documento.

A tal fine risultano fondamentali il coinvolgimento di SNPA e le singole collaborazioni con le Agenzie provinciali/regionali e/o con le Regioni.

Di seguito si presentano le determinazioni delle Agenzie fin da ora interessate allo sviluppo di Carta della Natura, che potranno rappresentare una traccia da seguire per le altre che mostreranno interesse a partecipare nel futuro.

Le manifestazioni di interesse, le proposte operative o le segnalazioni di criticità da parte delle Agenzie costituiscono un quadro di riferimento e un supporto importante per orientare la programmazione di Ispra nello sviluppo di Carta della Natura in forma coordinata e su basi procedurali comuni e condivise.

I contributi che seguono derivano da collaborazioni attive da molti anni tra ISPRA e alcune Agenzie nello sviluppo del progetto Carta della Natura, ma in questo documento altre Agenzie hanno trovato occasione di esprimere interesse e proposte operative per partecipare al processo di produzione o aggiornamento delle carte degli habitat presenti nel Sistema Informativo di Carta della Natura.

2.1 ARTA ABRUZZO

Interesse alla partecipazione ai lavori di Carta della Natura

Nella regione Abruzzo, i lavori per la realizzazione della Carta della Natura sono iniziati con la fase sperimentale del progetto nazionale che, tra il 2000 ed il 2004, ha visto coinvolti l'Università degli Studi di Camerino e l'Università degli Studi di Trieste, coprendo solo una parte del territorio regionale.

Dal 2004, i lavori sono poi proseguiti con la collaborazione di ARTA Abruzzo che ha portato al completamento della Carta della Natura alla scala 1:50.000 sull'intero territorio abruzzese nel 2011.

A distanza di dieci anni dalla conclusione della Carta, considerando le possibili modifiche ambientali legate alle attività antropiche (uso del suolo, incendi, cambiamenti climatici, ...), si ravvisa la necessità di un aggiornamento della Carta della Natura della Regione Abruzzo, adeguandola altresì alla metodologia realizzativa più recente.

Finalità della partecipazione allo sviluppo di Carta della Natura, campi e temi applicativi di interesse

L'aggiornamento della Carta della Natura nasce dall'esigenza di avere uno strumento di conoscenza del territorio abruzzese sempre più moderno ed accurato, in grado di evidenziare i valori ed i profili di vulnerabilità degli ambienti naturali ad una scala di maggior dettaglio rispetto a quella del 2011.

I nuovi prodotti cartografici permetteranno di verificare le trasformazioni ambientali avvenute nell'ultimo decennio, e saranno più funzionali alla pianificazione delle misure di tutela, gestione e controllo del territorio da parte degli Enti preposti, come a tutte le attività di ricerca e di studio sulla biodiversità da parte dei soggetti pubblici e privati interessati.

Da parte dell'Agenzia è d'interesse avviare futuri studi mirati alla:

- ricognizione e verifica delle alterazioni delle aree percorse dagli incendi e l'individuazione degli habitat più vulnerabili a rischio incendio;
- verifica dell'alterazione degli ambienti naturali legati ai processi di desertificazione dovuti ai cambiamenti climatici;

- aggiornamento delle informazioni sulla presenza, accessibilità e funzionalità delle infrastrutture verdi (non solo aree protette, come parchi e riserve, ma anche aree di verde urbano e giardini) e delle aree blu (gli spazi adiacenti al mare, ai laghi o ai corsi d'acqua) nell'ambito del progetto multidisciplinare "Abruzzo regione del benessere" finanziato dal Ministero della Salute.

Disponibilità/possibilità a collaborare con ruolo attivo

Arta Abruzzo è disponibile a collaborare attivamente nella fase di aggiornamento della Carta degli Habitat dell'intera regione con un dettaglio cartografico maggiore, in linea con i più recenti sviluppi del progetto, compatibili con una scala di restituzione tra 1:10.000 e 1:25.000, delineati nella PARTE PRIMA di questa pubblicazione.

L'attività che s'intende svolgere prevede:

raccolta ed archiviazione di tutte le informazioni, bibliografiche e cartografiche, disponibili da banche dati, geoportali e documenti informatizzati e/o cartacei, etc.

- aggiornamento della legenda della Carta degli habitat terrestri regionali, uniformandoli alla nuova legenda di riferimento nazionale;
- ripoligonatura della Carta degli Habitat prodotta nel 2011, avvalendosi di:
 - processi interpretativi da remoto mediante fotointerpretazione di ortofoto digitali ed altri strumenti georeferiti disponibili online
 - rilievi in campo ed osservazione diretta su punti di controllo opportunamente selezionati
- coordinamento con Ispra in tutte le fasi iniziali, intermedie e finali, per la verifica di conformità della interpretazione degli habitat e della cartografia prodotta, e per le eventuali modifiche correttive.

Per i rilievi in campo, in via sperimentale l'Agenzia propone l'impiego di tecnologie di intelligenza artificiale già in possesso (droni), particolarmente efficaci nella restituzione di immagini telerilevate di aree vaste, o difficilmente raggiungibili in auto o a piedi.

Proposte operative

Per il lavoro di aggiornamento della Carta degli Habitat dell'intera regione, che si stima avrà la durata di 2 anni, l'Agenzia dovrà dotarsi di personale esterno altamente qualificato, in particolare:

- 1-2 unità esperte nell'uso di Sistemi Informativi Georeferenziati (GIS) e nella fotointerpretazione
- unità esperte nel riconoscimento e classificazione degli habitat terrestri.

L'individuazione del personale sarà effettuata attraverso apposito avviso pubblico di selezione esterna per contratti di collaborazione. Le risorse finanziarie per le attività in capo all'Agenzia dovrebbero essere messe a disposizione dalla Regione Abruzzo con la stipula di apposita Convenzione, La partecipazione di Ispra ai lavori può essere formalizzata nella medesima Convenzione, prevedendo un accordo "a tre", oppure con una seconda Convenzione tra ARTA Abruzzo e Ispra.

2.2 ARPA BASILICATA

Interesse alla partecipazione ai lavori di Carta della Natura

La realizzazione di Carta della Natura in Basilicata ha avuto inizio con lo studio in fase sperimentale del progetto in alcune porzioni del territorio regionale con la collaborazione tra ISPRA e ARPA Basilicata. Dal 2011 e per l'intero 2012, al fine di completare i lavori, le attività sono state svolte autonomamente dall'ISPRA, che ha provveduto, alla luce degli aggiornamenti metodologici e della Legenda per la cartografia degli habitat, alla revisione di quanto era stato fatto nelle fasi precedenti ed al completamento della cartografia su tutto il territorio regionale.

Al termine della redazione della cartografia degli habitat si è anche proceduto alla stima di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale di ciascuno dei biotopi cartografati, con relativa restituzione cartografica per classi di valore.

I lavori di Carta della Natura in Basilicata sono stati completati a dicembre del 2012

A distanza di undici anni dalla conclusione della Carta occorre l'aggiornamento della Carta della Natura della Regione Basilicata.

Finalità della partecipazione allo sviluppo di Carta della Natura, campi e temi applicativi di interesse

Arpa Basilicata, per perseguire le finalità della legge istitutiva e per rispondere ad esigenze territoriali, ritiene necessario aggiornare la Carta della Natura al fine di approfondire la conoscenza delle unità ambientali sottoposte ad una maggior pressione antropica ed evidenziare le aree di maggior valore naturale e quelle a maggior fragilità ambientale. Per fare questo ovviamente ha necessità di reperire personale tecnico specializzato, essendo attualmente l'Agenzia sotto organico.

Disponibilità/possibilità a collaborare con ruolo attivo

L'attività che ARPA Basilicata intende svolgere prevede:

- raccolta ed archiviazione di tutte le informazioni, bibliografiche e cartografiche, disponibili da banche dati, geoportali e documenti informatizzati e/o cartacei, etc.....
- aggiornamento della legenda della Carta degli habitat terrestri regionali, uniformandoli alla nuova legenda di riferimento nazionale;
- coordinamento con Ispra in tutte le fasi iniziali, intermedie e finali, per la verifica di conformità della interpretazione degli habitat e della cartografia prodotta, e per le eventuali modifiche correttive.

Per i rilievi in campo, in via sperimentale l'Agenzia propone l'impiego di tecnologie di intelligenza artificiale già in possesso (droni), particolarmente efficaci nella restituzione di immagini telerilevate di aree vaste, o difficilmente raggiungibili in auto o a piedi.

Proposte operative

Per il lavoro di aggiornamento della Carta degli Habitat dell'intera regione, che si stima avrà la durata di 3 anni, l'Agenzia dovrà dotarsi di personale esterno altamente qualificato, in particolare:

- unità esperte nell'uso di Sistemi Informativi Georeferenziati (GIS) e nella fotointerpretazione
- unità esperte nel riconoscimento e classificazione degli habitat terrestri.

L'individuazione del personale sarà effettuata attraverso apposito avviso pubblico di selezione esterna per contratti di collaborazione.

Le risorse finanziarie per le attività in capo all'Agenzia dovrebbero essere messe a disposizione dalla Regione Basilicata con la stipula di apposita Convenzione, La partecipazione di Ispra ai lavori può essere formalizzata nella medesima Convenzione, prevedendo un accordo fra tutti e tre gli stakeholders, Ispra, Arpa e Regione.

Criticità operative

Il reperimento delle risorse finanziarie necessarie all'aggiornamento della Carta della Natura è una delle criticità. Buona parte delle attività sono state realizzate in passato con fondi europei. L'intenzione di ARPAB, in accordo con la Regione Basilicata, è quella di intercettare risorse nell'ambito della progettazione europea. Oltre al reperimento di risorse economiche occorre reperire anche risorse umane; altra criticità operativa è rappresentata infatti dalla carenza di personale specializzato sulla realizzazione e l'aggiornamento delle carte degli habitat. Occorre pertanto programmare un piano assunzionale che preveda l'acquisizione di personale con competenze ecologico-naturalistiche, oggi poco rappresentate in agenzia.

2.3 ARPACAL CALABRIA

Interesse alla partecipazione ai lavori di Carta della Natura

Nella regione Calabria con DGR n° 576 del 28/12/2016 e smi. è stato approvato il Programma di Azione asse 6, Tutela e Valorizzazione del Patrimonio Ambientale Culturale, a valere sulle risorse del POR Calabria FESR 2014-2020.

L'Azione 6.5.A 1 è stata specificatamente rivolta ad azioni di tutela e conservazione degli habitat e specie della Rete Natura 2000, al fine di migliorare e/o mantenere lo stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario. Il Programma di Azione ha previsto inoltre l'attivazione di alcune Sub-Azioni tra cui quella rivolta, oltre che ad "Implementare e completare la conoscenza della Rete NATURA 2000", all'attuazione del progetto di Mappatura degli Habitat in Calabria, per la realizzazione della Carta della Natura. Per la redazione della carta degli habitat la Regione Calabria ha avviato il progetto "Sistema Carta della Natura", in collaborazione con le Università Mediterranea di Reggio Calabria - Dipartimento di Agraria - e Università della Calabria - Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra (DIBEST) nell'ambito delle attività dell'Azione succitata. A maggio 2020 è stata stipulata una convenzione tra ISPRA e REGIONE CALABRIA – Dipartimento Ambiente e Territorio Settore 5 "Parchi ed Aree Naturali Protette" per la "Realizzazione del Sistema informativo Carta della Natura della regione Calabria". Il progetto è stato quasi completato e dovrà essere successivamente validato da ISPRA.

L'interesse di Arpa Calabria è la partecipazione almeno alla fase conclusiva del progetto e la possibilità di aggiornamento/ ampliamento futuro della carta attraverso il lavoro del personale di Arpacal presente in campo.

Finalità della partecipazione allo sviluppo di Carta della Natura, campi e temi applicativi di interesse

Nella nostra regione ha preso forma un complesso progetto di indagini di campo per acquisire informazioni scientifiche e rafforzare il quadro delle conoscenze sullo stato di conservazione dei 184 siti "Natura 2000" presenti in Calabria. Un vero e proprio Cantiere verde che ha visto la compartecipazione di tre Parchi Nazionali (Pollino, Sila ed Aspromonte), del Parco Regionale delle Serre e delle riserve regionali del Lago di Tarsia, della Foce del Crati e delle Valli Cupe, ed infine di ARPACAL, per i Siti Natura 2000 in ambiente marino. Questo lavoro, che contiene decine di migliaia di informazioni georeferenziate, fornisce un quadro esaustivo di conoscenze per gli studi di incidenza e delle valutazioni ambientali finalizzate a ridurre gli impatti degli interventi pianificatori sul territorio a livello regionale, provinciale e comunale. Inoltre, si riconosce come uno strumento efficace ai fini dell'educazione ambientale e per il perseguimento degli obiettivi fissati dalla strategia europea per lo sviluppo sostenibile.

Disponibilità/possibilità a collaborare con ruolo attivo

ARPACAL manifesta la disponibilità a collaborare all'aggiornamento della Carta della Natura della Calabria nelle modalità che saranno ritenute più opportune da ISPRA, eventualmente coinvolgendo altri soggetti in aree di particolare interesse quali Parchi e Riserve Nazionali e Regionali.

Criticità operative

La maggiore criticità è legata al reperimento di risorse economiche, da reperirsi certamente mediante la prossima programmazione dei fondi europei, o mediante progetti specifici.

2.4 ARPAC CAMPANIA

Interesse alla partecipazione ai lavori di Carta della Natura

L'Agenzia è impegnata costantemente nell'applicazione del "Catalogo Nazionale dei Servizi e prestazioni SNPA" in Campania, e quindi a valutare nell'ambito del SNPA l'aggiornamento della Carta della Natura della Campania, soprattutto nelle aree di più vecchia realizzazione.

In prospettiva, le conoscenze fin qui acquisite, unite al puntiforme censimento in atto degli habitat ed ai progressi tecnologici legati all'utilizzo di eventuali nuovi dati telerilevati, potranno consentire una mappatura del territorio regionale, associata eventualmente anche ad una scala di maggiore dettaglio, aprendo nuove prospettive di utilizzo ad uno strumento di conoscenza della natura, già oggi notevole.

Finalità della partecipazione allo sviluppo di Carta della Natura, campi e temi applicativi di interesse

Per la Campania uno dei pregi della Carta della Natura è sicuramente la copertura totale del territorio regionale: un quadro conoscitivo dell'attuale distribuzione degli habitat ed in prospettiva, uno strumento di supporto fondamentale alla conoscenza di come questa distribuzione cambia nel tempo e, in molti casi, anche del perché cambia.

In Campania la Carta ha consentito di riempire un vuoto in termini di conoscenze in altri modi difficilmente colmabile. In questa Regione, la conoscenza botanica sulla presenza e distribuzione delle specie sul territorio è molto sviluppata, grazie ad una scuola floristica che, da Tenore fino ai giorni nostri, ha prodotto un elevato numero di lavori scientifici che hanno coperto gran parte del territorio regionale, sia naturale che antropizzato. Anche i fitosociologi hanno prodotto un apprezzabile numero di studi sulla vegetazione, ma spesso questi lavori si sono concentrati sulle aree di maggior pregio ambientale, trascurando le aree seminaturali, antropizzate o comunque di minor interesse botanico.

La cartografia degli habitat, associata alle carte derivate degli Indici di valutazione ecologico-ambientale, ha fornito al settore pubblico come a quello privato, una base conoscitiva di partenza, molto spesso di per sé sufficiente, per una serie di attività che comportano una stima degli impatti sulla biodiversità regionale. La Carta, fin dalla sua pubblicazione nel 2018, è stata di supporto alle Valutazioni ambientali, siano esse di Impatto ambientale, di Incidenza o Strategiche, permettendo all'amministrazione regionale un primo controllo sulle conseguenze che una determinata opera, piano o programma, avrebbero avuto sugli habitat, soprattutto se tutelati dalle norme europee e sulla biodiversità ad essi associata. La Regione Campania sta (tra l'altro) utilizzando la Carta per la redazione del Piano Paesaggistico Regionale, in particolare per la tutela della biodiversità diffusa, per i corridoi ecologici e per il vincolo boschivo.

Il supporto conoscitivo svolto dalla Carta ha avuto un aspetto importante nel rendere visibili in Campania habitat conosciuti dai botanici, dai geologi ed in generale dagli addetti ai lavori, ma sconosciuti ai più, ed in particolare, agli istruttori tecnici e quindi ai decisori politici. In almeno un caso è stato cartografato un habitat prioritario dell'allegato I della Direttiva 92/43/CE in una ZSC che non era (e non lo è ancora) riportato nel formulario standard del sito, ovvero l'habitat CORINE Biotopes 62.3 Affioramenti rocciosi in lastre e cupuliformi che corrisponde all'habitat Natura 2000 8240 * Pavimenti calcarei.

La Carta, a livello scientifico ha, inoltre, evidenziato ulteriormente la distribuzione geografica degli habitat, rendendo ad esempio evidente il ruolo di cerniera biogeografica del territorio campano che rappresenta in molti casi, sia per gli habitat che per la flora e la fauna, il limite meridionale o settentrionale di distribuzione.

Disponibilità/possibilità a collaborare con ruolo attivo

Si ribadisce la disponibilità a collaborare all'aggiornamento della Carta della Natura della Campania nelle modalità che saranno ritenute più opportune da ISPRA e ARPAC, eventualmente coinvolgendo altri soggetti in aree di particolare interesse quali Parchi e Riserve Nazionali e Regionali.

Il contributo riguarderebbe in ogni caso la raccolta dati, la suddivisione del territorio in sub-aree, la fotointerpretazione, i rilievi in campo e la raccolta dei punti di controllo.

Proposte operative

Le forme di collaborazione dovranno essere necessariamente discusse a livello di Direzione Generale e di concerto con ISPRA. Tra le osservazioni tecniche si propone l'inserimento di un livello informativo di tipo puntiforme per quegli habitat spesso di allegato I della direttiva 92/43/CE che per loro natura sono di limitata estensione e sempre sotto la soglia di rappresentazione cartografica di un ettaro.

Criticità operative

Disponibilità di personale che possa occuparsi a tempo pieno o comunque dedicare una parte significativa del tempo all'aggiornamento della Carta. Mancanza di software GIS aggiornato, oppure, optando per l'utilizzo di software freeware, la mancanza di corsi di formazione dedicati.

2.5 ARPAL LIGURIA

Interesse alla partecipazione ai lavori di Carta della Natura

Dopo la redazione di due aree test negli anni 2005-2009, la Carta degli habitat della Regione Liguria è stata realizzata, tramite una convenzione stipulata tra ISPRA e l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure – ARPAL, nel periodo compreso tra novembre 2010 e novembre 2013 (Responsabili della Convenzione: Pierangela Angelini per ISPRA e Rosella Bertolotto per ARPAL). Nell'ambito di tale convenzione ARPAL ha provveduto alla realizzazione della Carta delle provincie di Imperia, Savona e Genova, mentre ISPRA ha cartografato il territorio della provincia di La Spezia.

La collaborazione tra i due Enti si è sviluppata nel corso dei lavori tramite la condivisione di modalità operative e di controlli di campo congiunti, nonché di elaborazione e trattazione informatica dei dati.

ARPAL ha già ravvisato la necessità di un aggiornamento della Carta della Natura della Regione, e nel 2022, nell'ambito del progetto semplice GEBIODIV, facente parte del Piano tematico (PITEM) BIODIVALP, finanziato con il Programma Interreg ALCOTRA 2014-2020, ha incaricato una consulente esperta in botanica e fitosociologia per la redazione della Carta degli habitat di Carta della Natura della Provincia di Imperia (limite area di elezione del Progetto) alla scala 1:25.000, mediante le più recenti metodologie Indicate da ISPRA.

Attualmente ARPAL sta procedendo alla verifica finale della Carta di Imperia, con il proposito di individuare le modalità future per conseguire la totale copertura del territorio regionale.

Finalità della partecipazione allo sviluppo di Carta della Natura, campi e temi applicativi di interesse

L'aggiornamento della Carta della Natura della Regione Liguria è volto alla realizzazione di uno strumento di maggior conoscenza del territorio, in grado di fornire indicazioni affidabili per la sua tutela e gestione, nell'ottica della conservazione della biodiversità anche al di fuori delle aree Natura 2000 (ZSC e ZPS), dove non esiste una cartografia che inquadri con sufficiente dettaglio gli ambienti naturali. In Liguria inoltre è stata istituita una Rete Ecologica Regionale finalizzata al mantenimento delle connessioni ecologiche fra le Core Areas rappresentate dalle suddette Aree tutelate ai sensi della Dir 92/43/CE "Habitat".

In materia di Biodiversità, l'Agenzia lavora a stretto contatto con Regione Liguria, svolgendo sia compiti istituzionali ordinari, previsti dalla sua legge istitutiva (LR 20/06 e ss mm ii), sia attività di altro tipo, che spesso implicano l'utilizzo di fondi comunitari.

Tutte le attività svolte da ARPAL sono comunque sempre finalizzate all'attuazione delle strategie regionali sul tema della gestione della Natura.

In questo contesto, i campi applicativi di Carta della Natura di maggiore interesse per l'Agenzia sono i seguenti:

- la verifica della Rete Ecologica Regionale esistente;
- la realizzazione di studi sulla diffusione e sulla gestione delle Specie Aliene Invasive, tematica sulla quale ARPAL ha nel tempo applicato molto impegno anche quale Partner di importanti progetti comunitari, pregressi in corso e in fase di presentazione quali rispettivamente, Interreg Marittimo 2014-2020 – Aliem (2017-2020), Interreg Marittimo 2014-2020 - Aliem Apostrophe (2022-2023), Interreg Marittimo 2021-2027 - Aliem Vigil (presentata candidatura);
- l'individuazione dei cosiddetti "prati donatori", nell'ambito di un interessante filone di attività portato avanti da Regione Liguria, il cui obiettivo è quello di sviluppare una filiera locale virtuosa, per la riqualificazione delle aree aperte degradate tramite sementi locali di qualità. Nel 2022 nell'ambito del progetto RECOVALX, ARPAL, quale soggetto attuatore di Regione Liguria, ha contribuito alla definizione delle modalità di individuazione dei "prati donatori" e alla realizzazione dell'anagrafe degli stessi che a breve sarà disponibile anche in formato digitale liberamente fruibile;
- la definizione del capitale naturale per talune tipologie di habitat, proseguendo un lavoro iniziato proficuamente nell'ambito del succitato progetto GEBIODIV ;
- la verifica della possibilità acquisire CN quale strumento istituzionale informativo per la pianificazione territoriale;
- il supporto all'effettuazione di procedure di valutazione d'incidenza e, più in generale, alla predisposizione di pareri ambientali, in ambito di VIA e VAS.

Disponibilità/possibilità a collaborare con ruolo attivo

Attualmente ARPAL sta procedendo alla verifica finale della Carta di Imperia, il cui aggiornamento è stato realizzato nell'ambito di un progetto europeo, finanziato con il Programma Interreg ALCOTRA 2014-2020.

Il proposito dell'agenzia è quello di individuare le azioni e le modalità future per conseguire la totale copertura del territorio regionale ed è quindi disponibile a pianificare l'aggiornamento della Carta degli Habitat dell'intera regione, in accordo con ISPRA, alla scala 1:25.000

Non è ancora possibile delineare precisamente le modalità con cui ARPAL potrà contribuire alle fasi di lavoro delineate nella PARTE PRIMA di questa pubblicazione, si evidenziano tuttavia di seguito le attività che ARPAL è in grado potenzialmente di svolgere in base alle proprie competenze tecniche:

- suddivisione del territorio da cartografare in sub-aree;

- scelta della base cartografica vettoriale;
- informazioni da altre fonti cartografiche;
- rilievi in campo e raccolta punti di controllo (anche tramite drone);
- processo di unione e omogeneizzazione;
- controllo geometrico e topologico della Carta degli habitat.

ARPAL è altresì interessata a collaborare nell'ambito di studi e applicazioni inerenti alla lotta alla diffusione delle specie aliene invasive (IAS). L'Agenzia dispone di una notevole mole di dati inerenti alle IAS liguri, raccolti attraverso le numerose attività avviate nell'ambito di progetti europei attivati nell'ambito del Programma Interreg Marittimo 2014-2020 (ALIEM, ALIEM APOSTROPHE) ed archiviati nell'Osservatorio della Biodiversità Ligure (Li.Bi.Oss.), che gestisce per conto di Regione Liguria. Questi dati, localizzati puntualmente sul territorio, possono essere messi a disposizione, ad esempio, per studi o verifiche inerenti all'aggiornamento dell'algoritmo di calcolo della Sensibilità Ecologica per talune tipologie di habitat.

Proposte operative

ARPAL predisporrà un report tecnico sulla realizzazione della Carta degli habitat della Provincia di Imperia finalizzato alla pianificazione ed all'ottimizzazione dell'operatività della prosecuzione della redazione della Carta a livello regionale.

Quando possibile, in occasione dei rilievi istituzionali, verrà utilizzato il progetto della App QField fornito da ISPRA per l'acquisizione dei dati di campo utili come punti di controllo per la verifica della Carta degli habitat.

Verrà effettuata una disamina ed un'estrazione dei dati riferibili ad habitat acquisiti nell'ambito delle diverse attività ARPAL e della Regione Liguria per fornire ad ISPRA ulteriori recenti punti di controllo per le finalità di Carta della Natura.

Verrà effettuata un'azione divulgativa rivolta alla rete di collaboratori ed esperti con cui ARPAL si rapporta a vario titolo nell'ambito delle attività ordinarie, per stimolare la fornitura dei dati raccolti sul territorio con altre finalità,

L'Agenzia si farà promotrice della sottoscrizione di una possibile convenzione non onerosa tra Regione Liguria, ISPRA ed ARPAL, per evidenziare l'interesse comune al raggiungimento di un quadro conoscitivo ed approfondito completo con riferimento a tutti gli strumenti che Carta della Natura mette a disposizione (carta degli habitat e carte tematiche). Questo documento potrà agevolare la destinazione dei fondi europei che si renderanno disponibili nei diversi progetti a cui gli enti firmatari parteciperanno, alle attività finalizzate all'aggiornamento ed all'utilizzo di Carta della Natura.

ARPAL realizzerà una pagina nel proprio sito internet, per la divulgazione delle caratteristiche e delle potenzialità di utilizzo dello strumento.

Criticità operative

Reperimento delle risorse finanziarie necessarie al prosieguo dei lavori. Molte delle attività fino ad oggi realizzate sono state effettuate attraverso il ricorso ai fondi europei. L'intenzione di ARPAL è quella di continuare in questa direzione, approfittando di risorse che si dovessero rendere disponibili nell'ambito della progettazione europea, in accordo con Regione Liguria.

2.6 ARPA PIEMONTE

Interesse alla partecipazione ai lavori di Carta della Natura

A seguito dell'incontro avvenuto in data 28 aprile 2023 con tecnici di Ispra, referenti per il progetto Carta della Natura, ARPA Piemonte manifesta interesse a condividere il lavoro svolto finora in regione Piemonte nell'ambito dell'individuazione degli elementi della Rete ecologica ai sensi della DGR n. 52-1979 del 31/7/2015 che ne ufficializza il metodo. In questo contesto sono state realizzate due distinte carte: la Carta degli habitat che si estende fino ai 1400 mt e una seconda definita Carta di uso del suolo oltre i 1400 mt di quota.

<https://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/ecosistemi-e-biodiversita/reti-ec/metodologia/4.1-elaborazione-della-carta-degli-habitat>

I due prodotti si distinguono per la legenda adottata nella classificazione degli habitat, mentre la Carta degli Habitat utilizza la Legenda Eunis versione 2012 fino al IV livello gerarchico per un totale di ca. 90 habitat su tutto il territorio piemontese, la carta di uso del suolo ha una legenda semplificata in una ventina di voci di uso del suolo fino al II livello gerarchico.

Fatta questa premessa, Arpa Piemonte ha interesse a partecipare ai lavori di Carta della Natura nella misura in cui è possibile valorizzare il lavoro svolto sull'intero territorio regionale per la porzione di territorio sotto i 1400 mt.

Finalità della partecipazione allo sviluppo di Carta della Natura, campi e temi applicativi di interesse

A tal fine i presupposti per una collaborazione fra i due enti riguardano la possibilità di uniformare le due legende adottate per Carta della Natura (ISPRA) a livello nazionale e per la carta degli habitat (ARPA) che rappresenta una classificazione degli habitat della Regione Piemonte. Inoltre, come emerso durante l'incontro, si potrebbero identificare degli habitat prioritari, quali ad esempio le torbiere con una superficie maggiore al mezzo ettaro, per iniziare ad impostare, in sinergia con ISPRA, un lavoro di rilevamento dell'habitat mediante immagini ortorettificate e satellitari seguito da rilievi in campo, attività nella quale ARPA è già coinvolta per propri obiettivi istituzionali (Aggiornamento Banca Dati Zone Umide: link al Geo portale di Arpa Piemonte:

https://webgis.arpa.piemonte.it/secure_apps/Viewer/?config=zone_umide.json)

Disponibilità/possibilità a collaborare con ruolo attivo

Disponibilità a collaborare con i tecnici ISPRA per:

- tradurre, ove possibile, gli habitat della legenda Eunis nelle corrispondenti voci della legenda adottata per la Rete ecologica della provincia di Cuneo senza altri tipi di interventi
- individuare le lacune sui tipi di habitat oltre i 1400 mt di quota nella cartografia realizzata da Arpa Piemonte. Tali lacune sono già state anticipate dai funzionari ARPA e giustificati dalla carenza di banche dati a livello regionale da poter integrare nella carta degli habitat.
- individuare habitat prioritari come le torbiere alte mediante dati tele rilevati

Proposte operative

La collaborazione potrà essere formalizzata tramite una Convezione a costo zero tra i due Enti

Criticità operative

Coinvolgimento di Regione Piemonte e altri Enti regionali, disponibilità di forza lavoro, tempistiche

2.7 ARPA PUGLIA

Interesse alla partecipazione ai lavori di Carta della Natura

ARPA Puglia ha in precedenza realizzato, in collaborazione con ISPRA, la Carta della Natura alla scala 1:50.000 per l'intero territorio regionale pubblicandone i risultati con il Rapporto 204/2014 ISPRA (Il sistema Carta della Natura della regione Puglia).

Allo stato attuale questa Agenzia ritiene necessario che la carta sia aggiornata ad una scala di maggiore dettaglio rispetto a quella già prodotta.

Infatti, tale interesse è stato manifestato con nota protocollo ARPA Puglia n. 46436 del 23.06.2022 indirizzata al Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e per la conservazione della biodiversità di ISPRA avente ad oggetto "Carta della Natura Regione Puglia - Aggiornamento. Proposta Collaborazione" nella quale questa Agenzia chiedeva ad ISPRA la possibilità di sottoscrivere una Convenzione non onerosa per lo svolgimento delle attività di aggiornamento per l'intera provincia di BAT e per alcuni Comuni ricadenti nella provincia di Bari (Terlizzi, Molfetta, Corato, Ruvo di Puglia).

Finalità della partecipazione allo sviluppo di Carta della Natura, campi e temi applicativi di interesse

L'ARPA Puglia, per perseguire le finalità della legge istitutiva e per rispondere ad esigenze territoriali, ha ritenuto necessario aggiornare la Carta della Natura iniziando i lavori a partire dalla provincia di BAT (Barletta, Andria, Trani), al fine di approfondire la conoscenza delle unità ambientali sottoposte ad una maggior pressione antropica ed evidenziare le aree di maggior valore naturale e quelle a maggior fragilità ambientale, identificando queste ultime secondo la nuova Legenda di Carta della Natura (2019), che prevede un approfondimento alla scala di restituzione compresa tra 1:10.000 ed 1:25.000.

Disponibilità/possibilità a collaborare con ruolo attivo

È stata firmata in data 02.12.2022 una Convenzione tra ISPRA e ARPA Puglia per l'aggiornamento del Sistema Informativo Carta della Natura della regione Puglia relativamente alla porzione di territorio ricadente nella Provincia di BAT insieme ai Comuni di Terlizzi, Molfetta, Corato, Ruvo di Puglia ricadenti nella Provincia di Bari. La Convenzione ha una durata di 9 mesi e scade a settembre 2023. L'aggiornamento sarà realizzato secondo la metodologia descritta nella PARTE PRIMA della "Pubblicazione tecnica a supporto della redazione di capitolati tecnici per la realizzazione e l'aggiornamento delle carte regionali degli habitat di Carta della Natura" prodotto nell'ambito della Linea di Attività RR TEM 25-4 "Carta della Natura".

Proposte operative

Per quanto concerne il restante territorio regionale, il Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità urbana della Regione Puglia con Determinazione N. 81 del 14.06.2022 ha indetto un'indagine di mercato per l'affidamento del servizio di "Aggiornamento della Carta della Natura nell'ambito del progetto Interreg V-A Grecia-Italia 2014/2020 -BEST". E' in corso, dunque, l'aggiornamento all'anno 2019 della Carta degli habitat realizzata da ARPA Puglia (ottobre 2013), coordinato da ISPRA, per tutto il territorio regionale ad eccezione della Provincia di BAT e i limitrofi Comuni di Terlizzi, Molfetta, Corato, Ruvo di Puglia della Provincia di Bari oggetto della succitata Convenzione tra ISPRA e ARPA Puglia.

Criticità operative

Una delle criticità da evidenziare è sicuramente la mancanza di fondi da destinare alle Agenzie Regionali, in particolar modo quelle sotto organico, per le attività di realizzazione o aggiornamento di Carta della Natura.

Nel caso specifico della Puglia, infine, occorrerebbe un maggiore coinvolgimento di ARPA Puglia da parte della Regione Puglia rispetto alle attività previste da Carta della Natura che, come è noto, sono state storicamente svolte da questa Agenzia a partire dal 2003 in collaborazione con ISPRA.

Per quanto riguarda le criticità interne, questa Agenzia pur possedendo figure professionali con adeguate competenze specifiche, le stesse andrebbero potenziate in quanto non destinate esclusivamente alle attività di Carta della Natura.

2.8 ARPA SARDEGNA

Interesse alla partecipazione ai lavori di Carta della Natura

Interesse alla partecipazione ai lavori di Carta della Natura per l'aggiornamento e l'eventuale realizzazione di porzioni non esaminate e/o non dettagliate, oltre che tipologie territoriali che possono presentare evoluzioni nelle caratteristiche ambientali ad oggi conosciute.

Finalità della partecipazione allo sviluppo di Carta della Natura, campi e temi applicativi di interesse

La finalità alla partecipazione allo sviluppo della Carta della Natura è legata all'interesse di contribuire alla definizione con maggior dettaglio delle conoscenze ambientali del territorio regionale con attenzione alle condizioni di distribuzione degli habitat ripariali.

Disponibilità/possibilità a collaborare con ruolo attivo

Si da disponibilità a collaborare con ruolo attivo nello sviluppare le informazioni che possono essere utilizzate per il successivo aggiornamento della Carta della natura con raccolta dati disponibili e pubblicati per il territorio regionale, sia bibliografici che cartografici, provenienti da banche dati, testi o articoli scientifici e geoportali.

Proposte operative

Operativamente si forniranno i dati disponibili in base alle conoscenze territoriali odierne, oltre che le cartografie di dettaglio delle aree indagate, predisponendo possibilmente nuovi contributi entro il 2023 per ulteriori aree di interesse.

Criticità operative

Le risorse umane e le tempistiche appaiono una criticità da dover tener conto in riferimento ai contributi che potranno essere sviluppati, in quanto è limitante la capacità di attivarsi operativamente su molteplici campi di indagine, per cui si opterà anche per il riutilizzo di fonti di dati già in possesso o in fase di implementazione legati ad attività interne o istituzionali già in atto da parte dell'Agenzia specialmente per le aree ripariali, sviluppati a seguito di mirate attività di indagine in campo e successiva fotointerpretazione. Lo scopo è quello di poter garantire un contributo seppur limitato e puntuale sul territorio, ma con la certezza del raggiungimento degli obiettivi e degli impegni presi. Per le attività che si intendono sviluppare si prevede quindi di sfruttare l'attività in campo per il rilevamento degli habitat, come consolidamento dei dati già in possesso o di quelli che verranno elaborati, con l'utilizzo anche della fotointerpretazione e delle App dedicate, allineando possibilmente i nuovi dati agli standard minimi richiesti di georeferenziazione per il loro utilizzo nell'implementazione degli aggiornamenti della Carta della Natura. Per raggiungere il target così definito si ipotizza di attivare una collaborazione interna tra la referente per l'Agenzia della Rete RR TEM 25 – Biodiversità ed il referente dell'Agenzia per la rete di monitoraggio dei Fiumi.

2.9 ARPA SICILIA

Interesse alla partecipazione ai lavori di Carta della Natura

La Carta della Natura della regione Sicilia è stata redatta alla scala 1:50.000 su iniziativa della Regione Siciliana grazie alla collaborazione che ha visto impegnati tecnici delegati dalla Regione Sicilia e tecnici dell'ISPRA per un periodo di circa tre anni dal 2005 al 2008. Nel 2007 l'Amministrazione regionale ha adottato la Carta dei Corridoi ecologici in scala 1:50.000 e successivamente, nel 2009, è stata realizzata la Carta degli habitat alla scala 1:10.000 a cura del servizio 6 dell'Assessorato Territorio e Ambiente, aggiornata per il territorio delle isole Eolie nel 2011 dai tecnici dell'ISPRA.

La dinamicità naturale degli habitat, il forte impatto antropico dovuto principalmente a incendi e crescente urbanizzazione, l'adozione della nuova Legenda Nazionale per la cartografia degli habitat terrestri italiani nell'ambito del progetto Carta della Natura, rendono necessario adeguare agli sviluppi territoriali e metodologici del progetto la catalogazione di tutti gli habitat individuati in precedenza e la redazione di una Carta degli habitat che restituisca lo stato reale per qualità e vulnerabilità dei biotopi presenti in Sicilia.

Finalità della partecipazione allo sviluppo di Carta della Natura, campi e temi applicativi di interesse

L'esigenza di mettere a sistema tutte le conoscenze disponibili in materia di biodiversità regionale rende non più procrastinabile l'attività di aggiornamento del progetto Carta Natura nonché l'adozione formale delle cartografie tematiche disponibili sulla biodiversità (habitat, habitat di specie, fauna, rotte di migrazione dell'avifauna, corridoi ecologici). L'aggiornamento consentirà di fornire uno strumento univoco per le procedure autorizzative regionali e a supporto della pianificazione e delle valutazioni ambientali, e di dare le risposte alla UE in termini di rendicontazioni periodiche ai sensi delle direttive in materia di Tutela della Natura.

Disponibilità/possibilità a collaborare con ruolo attivo

ARPA Sicilia, il Dipartimento dell'Ambiente e il sistema delle Aree naturali Protette sono coinvolti dal 2019 in un percorso di condivisione attuato attraverso l'Osservatorio Regionale della Biodiversità Siciliana (ORBS), insediato presso il Dipartimento Regionale dell'Ambiente e coordinato dallo stesso in collaborazione con ARPA Sicilia, volto ad accrescere la consapevolezza del valore della Rete Natura 2000 a livello istituzionale. Nell'ambito dell'Osservatorio sono stati, infatti, stipulati protocolli d'intesa con diversi centri di ricerca che operano nel settore della biodiversità marina e terrestre ed è stato insediato un Gruppo di Coordinamento tecnico scientifico.

Tra gli strumenti posti in essere dalla Regione per il monitoraggio delle specie e degli habitat naturali, sia per stabilire la regolamentazione necessaria alla loro tutela sia per rispondere agli obblighi derivanti dall'art.17 sul Reporting in relazione alle attività più specificatamente connesse alla Rete Natura 2000, il Dipartimento dell'Ambiente nella qualità di ente gestore della Rete Natura 2000 Sicilia e della tutela della biodiversità siciliana ha adottato con DDG. n. 1482 del 13.12.2022 il Piano Regionale di Monitoraggio della Rete Ecologica Siciliana comprensivo degli Allegati. Il documento, che è stato redatto dal Servizio 3 "Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000, Sviluppo Sostenibile" in collaborazione con ARPA Sicilia, si pone in attuazione del Piano Nazionale di Monitoraggio.

Al fine di favorire la conservazione e la valorizzazione delle risorse ambientali naturali regionali, colmare le lacune di conoscenza, implementare a livello regionale lo studio sul Capitale Naturale condotto su scala nazionale, ARPA Sicilia e il Dipartimento Regionale dell'Ambiente intendono promuovere in aggiunta e a supporto di quanto previsto dal Piano Regionale di Monitoraggio della Rete Ecologica Siciliana un'attività specifica di rilevamento degli habitat e raccolta dati finalizzata all'aggiornamento della carta degli habitat di Carta Natura.

Proposte operative

L'attività sarà coordinata da ARPA Sicilia e dal Dipartimento dell'Ambiente in collaborazione con Ispra che dovrà seguire le fasi di lavoro per la verifica di conformità delle attività rispetto alle specifiche tecniche delineate nella PARTE PRIMA della presente pubblicazione. Si intende, pertanto, attivare allo scopo un protocollo tra ARPA Sicilia, Dipartimento dell'Ambiente e ISPRA, richiedendo il coinvolgimento del sistema delle Aree Naturali Protette attraverso l'attività dell'Osservatorio Regionale della Biodiversità Sicilia (ORBS) mediante l'attivazione di ulteriori accordi specifici volti ad individuare gli esecutori materiali dei lavori che raccoglieranno i dati richiesti. Al fine di uniformare il campionamento di punti georiferiti per tipi di habitat, l'attività di campo verrà condotta suggerendo agli operatori di utilizzare dispositivi mobili e l'App QField opensource per la quale ISPRA ha predisposto tabelle con i codici di riferimento e tutti i file necessari al campionamento.

Per le aree che ricadono all'interno dei siti Natura 2000, la carta aggiornata degli habitat rappresenterà uno strato informativo fondamentale per la Regione in vista delle attività di Reporting in base all' ex Art. 17 della Dir.92/43/CEE, oltre che una migliore definizione della rete ecologica a scala regionale e locale, supporterà gli studi di Valutazione di Impatto Ambientale, di Valutazione di Incidenza e di Valutazione Ambientale Strategica.

L'aggiornamento tematico consentirà, inoltre, ad ARPA Sicilia di individuare e testare un set di indicatori per determinare gli habitat più vulnerabili rispetto a determinati fenomeni d'impatto (ad es. cambiamenti climatici poichè la Sicilia ospita alcuni habitat e specie al

limite inferiore dell'areale, come la vegetazione a faggio, i betuleti dell'Etna e le praterie altomontane di Madonie e Etna, per citarne alcuni), che consentano di definire a livello regionale i biotopi da proteggere in via prioritaria.

Criticità operative

Si evidenzia la carenza di risorse umane all'interno dell'Agenzia da destinare al Progetto di aggiornamento di Carta della Natura.

2.10 ARPA UMBRIA

Interesse alla partecipazione ai lavori di Carta della Natura

Per la Regione Umbria la Carta della Natura oggi disponibile è stata realizzata da ISPRA nel 2009 con la produzione cartografica in scala 1:50.000. Considerando le possibili modifiche ambientali Arpa Umbria manifesta il proprio interesse alla proposta di ISPRA di lavorare per l'aggiornamento e la riqualificazione della carta a 1:25.000. Arpa Umbria vuole dare un suo contributo mettendo a disposizione informazioni cartografiche a scala regionale già esistenti o rendendosi disponibile al reperimento e allo scambio di dati locali reperibili presso gli enti pubblici regionali.

Inoltre, Arpa Umbria conferma di partecipare ai lavori di Carta della Natura nella valorizzazione di quanto finora svolto e in fase di realizzazione, mettendo a disposizione sul proprio portale una pagina dedicata e tutte le informazioni utili per i cittadini ed i tecnici, <https://www.arpa.umbria.it/articoli/carta-della-natura>.

Finalità della partecipazione allo sviluppo di Carta della Natura, campi e temi applicativi di interesse

In sinergia con ISPRA Arpa Umbria ritiene in tal modo che la regione potrà così avere a disposizione uno strumento di conoscenza tecnico-ambientale dell'intero territorio regionale, in grado di evidenziare le unità ambientali sottoposte ad una maggior pressione antropica, le aree di maggior valore naturale e quelle a maggior fragilità ambientale.

Disponibilità/possibilità a collaborare con ruolo attivo

Arpa Umbria dichiara la propria disponibilità a collaborare attivamente nella fase di aggiornamento della Carta degli Habitat dell'intera regione attraverso la raccolta ed archiviazione di tutte le informazioni cartografiche disponibili da banche dati, geoportali e documenti informatizzati e/o cartacei.

Ribadisce inoltre la propria disponibilità ad aggiornare, integrare, la comunicazione verso l'esterno adeguando il proprio portale alle esigenze di informazione e partecipazione. Collaborerà inoltre all'organizzazione di eventi di divulgazione della Carta della Natura.

Proposte operative

Arpa Umbria, se ritenuto necessario, può eventualmente formalizzare una collaborazione con ISPRA, sottoscrivendo un Protocollo d'Intesa a costo zero tra i due Enti.

Criticità operative

Un maggiore coinvolgimento di Arpa Umbria richiederebbe che l'Agenzia si doti di personale esterno/interno altamente qualificato, che in questo momento non risulta disponibile. Sarebbero necessarie almeno 2 unità esperte nel riconoscimento e classificazione degli habitat terrestri da dedicare al progetto, e almeno 1 unità esperta nell'uso di Sistemi Informativi Georeferenziati (GIS) e nella fotointerpretazione. Tale criticità è legata anche alla mancanza di fondi da destinare alla realizzazione e all'aggiornamento di Carta della Natura.

Si segnala inoltre la difficoltà di coinvolgimento della regione Umbria nel supportare le attività operative per rispettare le tempistiche necessarie.

2.11 ARPAV VENETO

Interesse alla partecipazione ai lavori di Carta della Natura

I lavori di realizzazione di Carta della Natura 1:50.000 in Veneto sono stati portati avanti da ARPAV, con il supporto tecnico di ISPRA da ottobre 2004 a fine 2008. Sono stati coinvolti inoltre i Servizi Forestali Regionali e l'allora Direzione Pianificazione Territoriali e Parchi della Regione del Veneto, consentendo di condividere obiettivi e approcci valutativi, anche al di fuori dal singolo progetto. È stata quindi un'opportunità per l'Agenzia per creare competenze e professionalità e costruire quella rete di relazioni istituzionali e anche personali tra i diversi soggetti "competenti in materia" all'interno della Regione Veneto, nel rispetto delle reciproche funzioni e dei diversi ruoli. A tal proposito, Carta della Natura è andata a far parte degli strati informativi del quadro conoscitivo previsto dalla L.R. 11/2004 "Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio" ed è scaricabile anche dal GeoPortale regionale.

Disponibilità/possibilità a collaborare con ruolo attivo

Ad oggi l'attività dell'Agenzia in merito al monitoraggio della biodiversità si esprime prevalentemente nelle attività di controllo in materia di natura, ecosistemi, habitat e biodiversità nell'ambito delle Grandi Opere. Questo dà la possibilità all'Agenzia di essere presente sul territorio e di raccogliere dati di osservazione diretta propedeutici all'individuazione degli habitat presenti nella regione, nonché funzionali all'eventuale aggiornamento e verifica delle carte già prodotte, così come previsto al paragrafo 1.3.7. della Pubblicazione Tecnica. Pertanto durante i sopralluoghi in campo i tecnici dell'Agenzia, impegnati nelle normali attività istituzionali, provvederanno a inserire nel progetto GIS fornito da ISPRA, punti inerenti alla tipologia di habitat Corine Biotopes rilevata durante il sopralluogo. I check verranno restituiti ad ISPRA con scadenza trimestrale secondo le modalità concordate.

Considerando che un coinvolgimento della Regione Veneto porterebbe un valore aggiunto al progetto, l'Agenzia verificherà l'interesse sul tema anche con le strutture regionali competenti.

Criticità operative

È evidente che sfruttando le sinergie con le normali attività istituzionali dell'Agenzia non sarà possibile garantire la copertura di tutto il territorio regionale in modo omogeneo, ma il lavoro costituirà una prima base informativa a cui attingere nel momento in cui si valuterà l'opportunità di aggiornare la carta esistente. Altro elemento da considerare è la natura dinamica dei dati che si vanno a raccogliere, che quindi avranno una validità limitata nel tempo. L'estensione temporale di validità dipenderà oltre che dalle caratteristiche di resilienza dell'habitat stesso, anche dalle opere che andranno ad insistere sul territorio.

Un maggiore investimento di Arpa Veneto richiederebbe una dotazione di personale esterno/interno altamente qualificato, che in questo momento non risulta disponibile, ma di cui si potrebbe considerare l'acquisizione in presenza di risorse disponibili.

BIBLIOGRAFIA GENERALE

BIBLIOGRAFIA

(riferita alla PARTE PRIMA della pubblicazione)

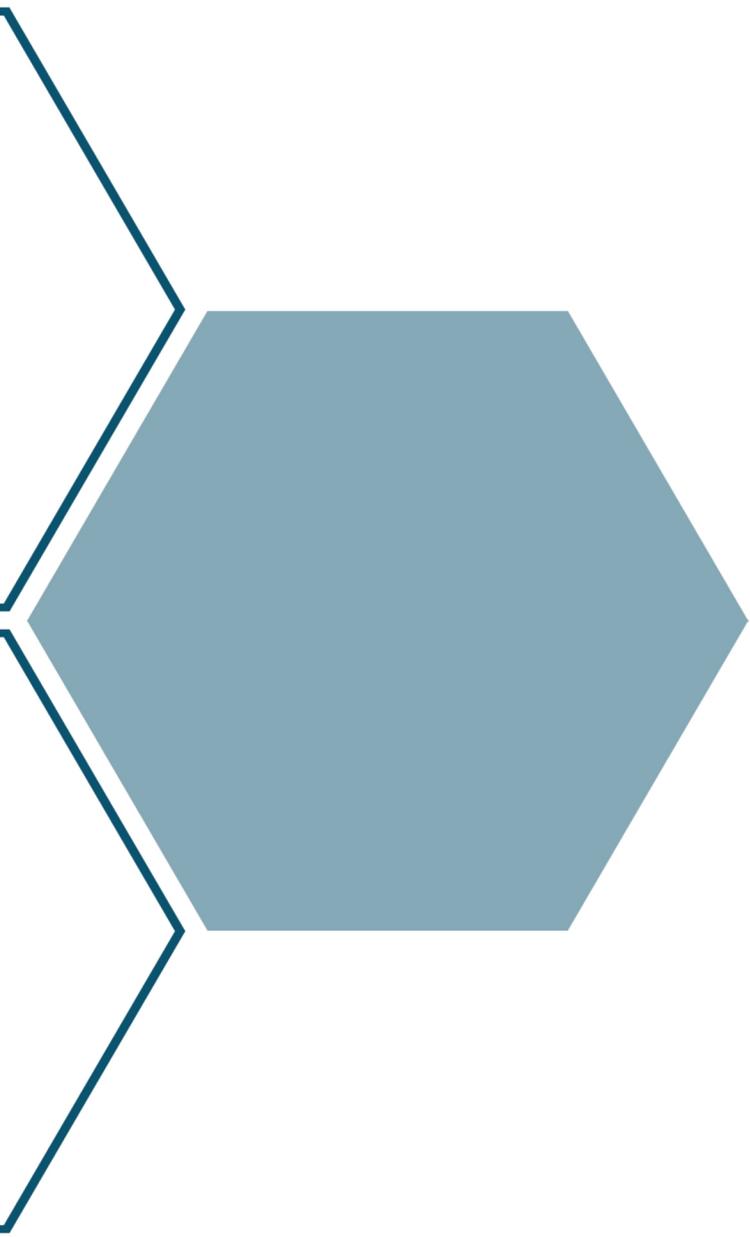
- Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Luger F.R., Luger N., Rossi O., Ferrarini A., Rossi P., Feoli E., Dragan M., Ferneti M., Gallizia Vuerich L., Gulic D., Oriolo G., Ortolani I., 2004. "Carta della Natura alla scala 1:50.000, Metodologia di realizzazione". Manuali e Linee Guida 30/2004, APAT, Roma.
- Amadei M., Bagnaia R., Di Bucci D., Laureti L., Luger F.R., Nisio S., Salvucci R., 2000. Carta della Natura alla scala 1:250.000: Carta dei Tipi e delle Unità Fisiografiche di Paesaggio d'Italia (Aggiornamento 2003). ISPRA.
- Angelini P., Augello R., Bagnaia R., Bianco P., Capogrossi R., Cardillo A., Ercole S., Francescato C., Giacanelli V., Laureti L., Luger F.R., Luger N., Novellino E., Oriolo G., Papallo O., Serra B., 2009a. Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000. Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat. Manuali e linee guida 48/2009, ISPRA, Roma.
- Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009b. Gli habitat di Carta della Natura – Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. Manuali e linee guida 49/2009, ISPRA, Roma.
- Angelini P., Raineri V., Caracciolo D., Demicheli F., Tedesco A., Laureti L., 2017. Carta della Natura della Regione Liguria. Reticula n. 16/2017: 21-30, ISPRA, Roma.
- Bagnaia R., 2009. Impostazione concettuale e metodologica di Carta della Natura. In: AA.VV., 2009. Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 – Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat. Manuali e linee guida 48/2009: 7-26, ISPRA, Roma.
- Bagnaia R., Catonica C., Bianco P.M., Ceralli D., 2017. Carta della Natura del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga: Note illustrative alla Carta degli Habitat alla scala 1:25.000. Rapporti, 274/2017, ISPRA, Roma.
- Bianco P.M., Laureti L., Papallo O., 2014. Il Sistema Carta della Natura della Regione Umbria - cartografia e valutazione degli habitat. Rapporti, 205/2014, ISPRA, Roma.
- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L., 2009. "Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE". (<http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>).
- Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015. Il Sistema Carta della Natura della Sardegna. Rapporti, 222/2015, ISPRA, Roma.
- Cardillo A., Augello R., Bagnaia R., Bianco P., Canali E., Capogrossi R., Ceralli D., Laureti L., 2017. Carta della Natura: strumento di conoscenza e valutazione del territorio. Reticula n.16/2017: 3-11, ISPRA, Roma.
- 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. Rapporti 354/2021, ISPRA, Roma.
- Ceralli D., Laureti L., 2021. "Carta della Natura della regione Molise: cartografia e valutazione degli habitat alla scala 1:25.000". Rapporti 348/2021, ISPRA, Roma.
- Congalton R.G., Green K., 2019. Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices. 3° ed. CRC press.
- Devillers P., Devillers-Terschuren J., 1996. A classification of Palaearctic habitats. Council of Europe - Nature and environment series, 78. Strasbourg.

- Devillers P., Devillers-Terschuren J., Vander Linden C., 2004. PHYSIS Palaeartic Habitat Classification - Physis Data Bases. Institut Royal des Sciences Naturelles, Bruxelles.
- European Communities, 1992. Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, (Direttiva Habitat). GUCE n.206 del 22 luglio 1992.
- European Commission, 2020. *EU Biodiversity Strategy for 2030*. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Com (2020) 380 final. Brussels, 20.05.2020
- Giorgi R. (a cura di), 2009. Carta della Natura del Friuli-Venezia Giulia. Rapporti, 89/2009, ISPRA, Roma.
- Lavarra P., Angelini P., Augello R., Bianco P.M., Capogrossi R., Gennaio R., La Ghezza V., Marrese M., 2014. Il sistema Carta della Natura della regione Puglia. Rapporti, 204/2014, ISPRA, Roma.
- Repubblica Italiana, 1991. Legge 6 dicembre 1991, n. 394 - Legge quadro sulle aree protette. GU Serie Generale n.292 del 13.12.1991 - Suppl. Ordinario n. 83.
- Repubblica Italiana, 2016. Legge 28 giugno 2016, n. 132 Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale. GU Serie Generale n.166 del 18-07-2016
- Salmaso P., Forese A., Avanzi E., Gasparini S., Brentan D., Burbello A., Bortolami P., Fuser S., Drago A., Boato S., Laureti L., Bianco P.M., Capogrossi R., 2010. Carta della Natura del Veneto alla scala 1:50.000. Rapporti 106/2010, ISPRA, Roma.
- Stehman S.V., Czaplewski R., 1998. Design and analysis for thematic map accuracy assessment: fundamental principles. *Remote Sensing of Environment*, 64: 331-344.

CARTOGRAFIA

- Amadei. M., Bagnaia R., Di Bucci D., Laureti L., Luger 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
- Angelini P., Augello R., Bianco P.M., Gennaio R., La Ghezza V., Lavarra P., Marrese M., Papallo O., Perrino V. M., Sani R., M. Stelluti. 2012. Carta della Natura della Regione Puglia: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA
- Angelini P., Caracciolo D., Demicheli F., Laureti L., Lazzari M., Raineri V., A. Tedesco A., 2013. Carta della Natura della Regione Liguria: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA
- Bagnaia R., Catonica C., Bianco P.M., Ceralli D., 2015. Carta della Natura del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga: Carta degli Habitat alla scala 1:25.000. ISPRA
- Bagnaia R., Caruso S., De Marco P., Catonica C., Canali E., Cardillo A., Croce S., D'Errico D., Desiderio D., Labbrozzi N., Laureti L., Piciocco C., Tribuiani P., 2011. Carta della Natura della Regione Abruzzo: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA
- Bagnaia R., Viglietti S., Laureti L., Giacanelli V., Ceralli D., Bianco P.M., Loreto A., Luce E., Fusco L., 2017. Carta della Natura della Regione Campania: Carta degli habitat alla scala 1:25.000. ISPRA
- Brentan D., Burbello A., Avanzi E., Gasparini S., Laureti L., Bianco P.M., 2008. Carta della Natura della Regione Veneto: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA
- Camarda I., Carta L., Laureti L., Angelini P., Brunu A., Brundu G., 2011. Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA

- 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.
- Casella L., Agrillo E., Cardillo A., Carbone M., Cattena C., Laureti L., Lugari A., Spada F., 2008. Carta della Natura della Regione Lazio: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA
- Casella L., Angelini P., Bianco P.M, Papallo O., 2019. Carta della Natura della Regione Toscana: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA
- Ceralli D. 2021. Carta della Natura della Regione Molise: Carta degli habitat alla scala 1:25.000. ISPRA
- Morra di Cella U., Cremonese E., Pari E., Siniscalco C., Amadei M., Angelini P., 2008. Carta della Natura della Regione Valle d'Aosta: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA
- Oriolo G., Pingitore G., Strazzaboschi L., Laureti L., 2021. Carta della Natura della Regione Friuli Venezia Giulia – standard nazionale: Carta degli habitat alla scala 1:25.000. Regione Friuli-Venezia Giulia, ISPRA.
- Papallo O., Bagnaia R., Bianco P.M., Ceralli D., 2022. Carta della Natura della Regione Marche: Carta degli habitat alla scala 1:25.000. ISPRA
- Papallo O., Bianco P.M., 2012. Carta della Natura della Regione Basilicata: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA
- Papallo O., Bianco P.M., Laureti L., Perfetti D., 2012. Carta della Natura della Regione Umbria: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA
- Papini F., Gianguzzi L., Brullo S., Bianco P.M., Angelini P., 2008. Carta della Natura della Regione Sicilia: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA



PT SNPA
2023