

MATTEO PICCINNO^{1*} – ALBERTO BASSET² – EMILIA CHIANCONE^{†3}
GIULIA BONELLA⁴ – DANIELE CECCA⁴ – ILARIA ROSATI⁵

La Biodiversità di Castelporziano: accesso e condivisione dei dati in Rete

Abstract – The biodiversity, in terms of ecosystems, species and genes, is a common good that provides multiple ecosystem services for the well-being of the planet and the quality of human life. Despite considerable scientific advances relating to knowledge of biodiversity, the awareness remains fragmented and poor. Its loss continues at too high a rate, as the protection fora at global level (Convention on Biological Diversity CBD - Global framework beyond 2020) and EU (European strategy for biodiversity 2030) have confirmed under the 2020 evaluation: “Super year of biodiversity”.

Although important progress has been made in recent years, there is an urgent need to strengthen the processes of sharing and accessing scientific data online. The Presidential Estate of Castelporziano, a state nature reserve belonging to the Natura 2000 network, responded to this need with a specific research project about data relating to the richness of species.

The project, funded by the Accademia dei XL and with the support of the LifeWatch Italia framework, has made possible the digitization of biodiversity data present in paper-based checklists, their integration with the data published in the literature and with the unpublished data provided by the Technical Scientific Commission of Castelporziano.

¹ Dipartimento di Architettura e Progetto, Università di Roma La Sapienza. Via Flaminia 359, 00196, Roma. E-mail: matteo.piccinno@uniroma1.it; ORCID: 0000-0002-9012-4204.

² Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali (DiSTeBA), Università del Salento. S.P. 6 Lecce-Monteroni, 73100, Lecce. E-mail: alberto.basset@unisalento.it; ORCID: 0000-0002-3603-9316.

³ Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, Via Lazzaro Spallanzani 7, 00161, Roma, Italia

⁴ Direzione Servizio Tenuta presidenziale di Castelporziano, S.G.P.R. Via Cristoforo Colombo, 1671, 00125, Roma. E-mail: g.bonella@quirinale.it; d.cecca@quirinale.it.

⁵ Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche. URT S.P. 6 Lecce-Monteroni, 73100, Lecce. E-mail: ilaria.rosati@unisalento.it; ORCID: 0000-0003-3422-7230.

* Autore di riferimento: E-mail: matteo.piccinno@uniroma1.it

The result is a structured and standardized dataset according to international guidelines reporting observation data for 6129 taxa, starting from 1885, an updated taxonomic classification according to the international reference nomenclature. For each taxon it is also indicated whether it is an alien species and the conservation status for the 623 taxa present in the IUCN Red List or in the Habitats and Birds Directives. The dataset freely accessible on LifeWatch Italia, will promote the spread of knowledge of Castelporziano's biodiversity to the various stakeholders.

Keywords: Castelporziano, Biodiversity, Data Sharing, Taxonomy, Conservation Status, LifeWatch.

Riassunto – La biodiversità, a livello di ecosistemi, specie e geni, costituisce un bene collettivo che rende molteplici servizi ecosistemici per il benessere del pianeta e la qualità di vita dell'uomo. Nonostante i considerevoli progressi scientifici relativi alla conoscenza della biodiversità, la consapevolezza rimane frammentata e insufficiente. La sua perdita procede ad un tasso troppo elevato, così come i consessi di tutela a livello globale (Convenzione sulla Diversità Biologica CBD – *Global framework beyond 2020*) e unionale (Strategia europea per la biodiversità 2030) hanno confermato nell'ambito della valutazione nel 2020, “*super year della biodiversità*”.

Sebbene negli ultimi anni siano stati fatti importanti passi in avanti, è urgente rafforzare i processi di condivisione e accesso dei dati scientifici in rete. La Tenuta presidenziale di Castelporziano, Riserva naturale statale e appartenente alla Rete Natura 2000, ha risposto a tale necessità con uno specifico progetto di ricerca sui dati relativi alla ricchezza di specie.

Il progetto, finanziato dall'Accademia dei XL e col supporto dell'infrastruttura LifeWatch Italia, ha consentito la digitalizzazione dei dati di biodiversità presenti in checklist cartacee, l'integrazione di questi con i dati pubblicati in letteratura e con i dati inediti forniti dalla Commissione Tecnico Scientifica di Castelporziano.

Il risultato è un dataset strutturato e standardizzato secondo le linee guida internazionali che riporta dati di osservazione per 6129 taxa, a partire dal 1885, una classificazione tassonomica aggiornata secondo la nomenclatura di riferimento internazionale. Per ogni taxon è inoltre indicato se si tratta di una specie aliena e lo stato di conservazione per i 623 taxa presenti nella Lista Rossa IUCN oppure nelle Direttive Habitat e Uccelli. Il dataset, liberamente accessibile su LifeWatch Italia, favorirà la diffusione della conoscenza della biodiversità di Castelporziano ai diversi portatori di interesse.

Parole chiave: Castelporziano, biodiversità, condivisione dati, tassonomia, stato di conservazione, LifeWatch.

Introduzione

Diversi studi in campo internazionale hanno analizzato e definito la diretta connessione tra biodiversità e servizi ecosistemici [1]. La biodiversità rappresenta infatti una componente importante degli ecosistemi, e quindi fonte di servizi, ma anche il prodotto stesso di altri servizi ecosistemici [2], intesi come i benefici multipli che il genere umano può ottenere dagli ecosistemi [3].

In Italia, ai sensi della Legge n. 221 del 2015, ogni anno viene prodotto un *rapporto sullo stato del capitale naturale* da parte dello specifico Comitato, con lo

scopo di far emergere il suo ruolo nel sistema socioeconomico, migliorando la valutazione biofisica degli ecosistemi e definendo le metodologie per raggiungere la misurazione monetaria del flusso di servizi ecosistemici prodotti dal capitale naturale italiano [4].

Si stima che una variazione dell'1% nella biodiversità ne determina una dello 0.5% nel valore dei servizi ecosistemici generati [5]. Dallo scenario di riferimento dell'Unione Europea per la biodiversità del 2010 emergeva come il 25% delle specie animali europee si stesse estinguendo e il 65% degli habitat più importanti presentasse uno stato di conservazione insoddisfacente, soprattutto a causa delle attività umane, dell'uso incontrollato delle risorse, della frammentazione degli ecosistemi, dell'introduzione di specie esotiche, dell'inquinamento e dei cambiamenti climatici [6]. Questo andamento è stato confermato nell'ambito della valutazione nel 2020, “*super year* della biodiversità” sia a livello globale (Convenzione sulla Diversità Biologica CBD – *Global framework beyond 2020*) che unionale (Strategia europea per la biodiversità 2030).

La Commissione in passato, in una comunicazione al Parlamento Europeo, aveva già evidenziato le principali carenze attribuibili ai diversi Stati membri: tra queste quelle nei dati e nelle conoscenze sullo stato della biodiversità e sui principali fattori di minaccia [7].

La Strategia Europea per la Biodiversità nel 2011 [8]) ha quindi assunto come obiettivo generale quello di porre fine alla perdita di biodiversità e al degrado dei Servizi Ecosistemici nell'UE entro il 2020, per ottenere, prima del 2050, la protezione e la valutazione effettiva del loro contributo al benessere umano ed economico, scongiurando i gravi mutamenti legati alla perdita di biodiversità [9]. Recentemente, la nuova Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 [10] “Ripristinare la natura nelle nostre vite” ribadisce l'urgenza di *migliorare le conoscenze, l'educazione e le competenze*, perché *la lotta alla perdita di biodiversità deve poggiare su una solida base scientifica: per raccogliere i dati migliori e sviluppare soluzioni ottimali basate sulla natura sarà determinante investire nella ricerca, nell'innovazione e nello scambio di conoscenze*.

In tal senso è chiave, per ogni paese, la partecipazione alla piattaforma intergovernativa di politica scientifica per la biodiversità e i servizi ecosistemici (IPBES, *Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*), alla quale l'Italia ha aderito a gennaio 2020 con l'Istituto Superiore di Protezione e Ricerca Ambientale.

Monitorare lo stato della biodiversità risponde quindi ad un obiettivo di conoscenza e conservazione, ma consente inoltre di utilizzare la quantificazione della sua perdita come un indicatore del degrado degli ecosistemi. La ricerca si è quindi concentrata nella produzione di “*big data*” sulla biodiversità dimostrando come essi siano funzionali alla sua tutela [11, 12, 13]. In ecologia e scienze della conservazione, infatti, sono importanti le analisi sulla biodiversità su larga scala e in relazione ai processi globali. Queste richiedono la produzione di *mappe di ricchezza*

delle specie e delle occorrenze, attraverso la stima della loro distribuzione utilizzando anche i dati di sola presenza-assenza. La distribuzione di una specie può fornire informazioni sulla sua diffusione e sulle sue nicchie ecologiche correlandole alle condizioni climatiche, al surriscaldamento globale [14] o all'uso del suolo [15].

I dati costituiscono una parte fondamentale della ricerca scientifica [16] e dal 1991 è sempre più cresciuta la tendenza alla condivisione dei dati sul web [17], a partire negli Stati Uniti d'America dai *Policy Statements on Data Management* [18], con lo scopo di favorire l'accesso libero a dati di qualità per la ricerca sul cambiamento globale, per giungere in Europa, nel 2003, alla *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*: essa riconosce Internet quale strumento funzionale all'*accesso aperto* (*open access*), ovvero alla diffusione della conoscenza e del patrimonio culturale che siano stati validati dalla comunità scientifica [19]. Tuttavia, in molti casi i dati non sono ancora fruibili, non sono indicati in letteratura o vengono allegati in formati di difficile accesso [20, 21, 22, 23, 24].

Nel 2004, l'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE) ha inoltre riconosciuto l'importanza del libero accesso ai dati scientifici non elaborati. In seguito, questo è stato sostenuto anche da *Conservation Commons*, il *Global Earth Observation System of Systems* (GEOSS) e dal già richiamato *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES) [25, 26, 27].

In linea con gli obiettivi europei di monitoraggio e conservazione della biodiversità e, allo stesso tempo, con l'importanza di garantire il libero accesso e la condivisione dei dati, l'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL e l'Università del Salento hanno realizzato, tra il 2017 e il 2019, un progetto di ricerca mirato alla sistematizzazione, digitalizzazione e gestione dei dati, editi e no, relativi alla biodiversità della Tenuta di Castelporziano.

Dalla fine del '900 la riserva è stata oggetto di studio e sono stati raccolti un'enorme quantità di dati sulla biodiversità. Tuttavia, la maggior parte di questi dati non sono disponibili e/o accessibili. Grazie al progetto citato i dati sono stati digitalizzati, standardizzati, validati e integrati in un dataset pubblicato [28] attraverso il Portale di LifeWatch Italia (<https://dataportal.lifewatchitaly.eu>) e distribuito dal Catalogo LifeWatch ERIC (<https://metadatalogue.lifewatch.eu/>). Il dataset contribuisce non solo a migliorare la conoscenza della biodiversità nella Riserva di Castelporziano, e in generale a livello nazionale, ma anche a progettare migliori strategie per la conservazione e la gestione della biodiversità. Sarà di utilità pratica sia per la comunità accademica che per quella educativa, nonché per quelle istituzioni responsabili delle attività di monitoraggio, conservazione e gestione degli ecosistemi.

Area di studio

La Tenuta di Castelporziano, con circa 6000 ettari di estensione, si colloca in ambiente costiero, sul sistema dunale tra il Mar Tirreno e Roma, prevalentemente pianeggiante, con un'altitudine massima di circa 80 m s.l.m. e caratterizzato da un clima mediterraneo.

In termini di biodiversità terrestre e marina, l'Italia costituisce uno dei Paesi europei più ricchi, con una flora vascolare di oltre 6.700 specie (il 50% delle specie presenti in Europa), di cui il 20,4% endemiche solo nel territorio italiano. La fauna include invece oltre 58.000 specie, con un'elevata incidenza, intorno al 30%, di endemismi [29].

In tale contesto nazionale Castelporziano si identifica come un “*hotspot*” di biodiversità, grazie all'elevata diversità di specie presenti dovuta all'integrità naturale dell'area, che presenta solo limitati insediamenti, alla diversa geomorfologia e pedologia, che determina un ricco mosaico di habitat, ma anche alla presenza di aree in cui l'acqua ristagna in modo permanente o con carattere stagionale [30].

L'integrità di Castelporziano ha inoltre delle motivazioni storiche che l'hanno resa una testimonianza della straordinaria sopravvivenza di ecosistemi residuali della foresta mediterranea, quasi completamente eliminata dai territori limitrofi e dalla maggior parte delle zone costiere dell'intera penisola. Riconosciuta dal 1872 Tenuta di caccia, dapprima Reale e poi dal 1948 Presidenziale, nel 1999 è stata dichiarata Riserva Naturale dello Stato e la sua gestione improntata a principi naturalistici volti alla conservazione della diversità biologica.

Tutta l'area rientra inoltre nella Rete Natura 2000 con una ZPS (Zona Protezione Speciale IT6030084) e con, al suo interno, due ZSC (Zona Speciale di Conservazione IT6030027 “*Castelporziano fascia costiera*” e IT6030028 “*Castelporziano querceti igrofili*”).

Materiali e metodi

La costruzione del dataset con dati di presenza delle specie segnalate nella Tenuta di Castelporziano ha seguito alcune fasi specifiche:

1. *Digitalizzazione delle checklist preesistenti*
2. *Ricerca bibliografica*
3. *Integrazione di dati inediti*
4. *Inserimento dello stato di conservazione e di protezione delle specie*
5. *Indicazione dello stato di specie aliena*
6. *Standardizzazione e processamento del dato*
7. *Aggiornamento tassonomico e controllo di qualità del dato*
8. *Creazione di un metadato, caricamento e pubblicazione sul portale LifeWatch*

1. Digitalizzazione delle checklist di specie esistenti

Le fonti pubblicate includono due checklist disponibili in formato di stampa che sono state digitalizzate manualmente: la checklist di Castelporziano [31], che include specie segnalate dal 1885 al 2005 in tutti i Regni, e la successiva integrazione [32] che riguarda la classe *Insecta* fino al 2012. Entrambi gli elenchi sono pubblicati tra gli *Scritti e Documenti* dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL (Figura 1).

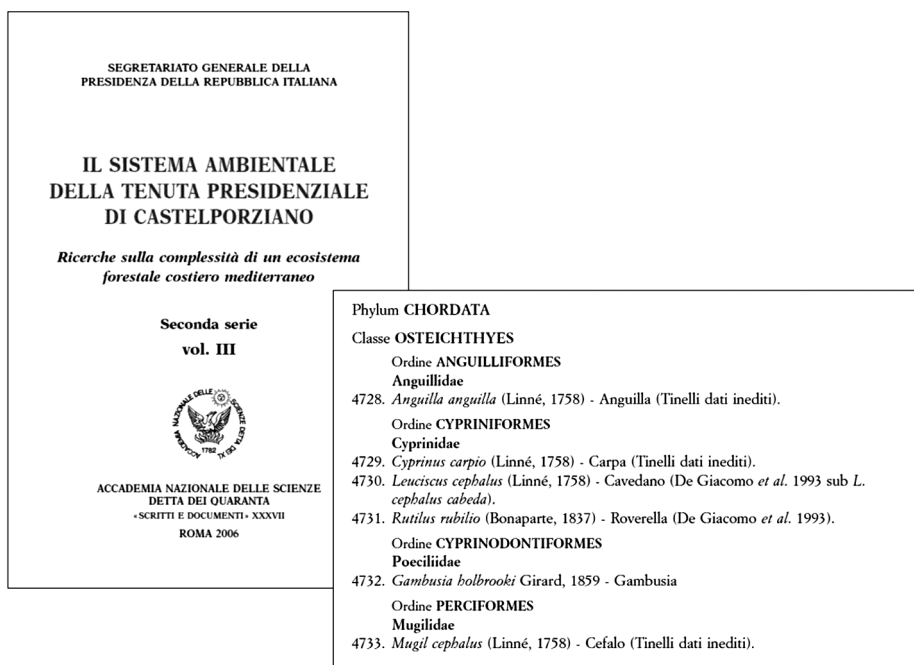


Fig. 1. Esempio di specie segnalate nella checklist del 2006.

2. Ricerca bibliografica

È stata quindi svolta una ricerca bibliografica di pubblicazioni, edite dal 2006 al 2019, sia indicizzate sulle banche dati in rete (es. *Google Scholar*, *Scopus*, *Web of Science*, *JStor*...), sia articoli e bollettini archiviati nella banca dati di Castelporziano. Sono state selezionate alcune parole chiave per la ricerca (es. biodiversità, Castelporziano, specie, animali, vegetazione, funghi, insetti) e, tra le circa trecento pubblicazioni individuate, sono state riscontrate segnalazioni di specie per Castelporziano in circa cinquanta pubblicazioni, di cui dodici hanno fornito integrazioni di occorrenza per il dataset [33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45].

Integrazione di dati inediti

Il dataset digitalizzato è stato inoltre integrato con dati inediti di occorrenza di specie per i Regni Plantae e Animalia, forniti, in formato digitale, dagli esperti della Commissione Tecnico Scientifica di Castelporziano.

Infine, sono stati inseriti anche i dati di presenza di specie per il Regno Fungi raccolti, dal 2003 al 2014, durante i censimenti effettuati dall'associazione di micologi GAMEL (Gruppo Amatoriale Micologico Ecologico Lidense). Nel complesso sono stati raccolti 6329 dati di occorrenza, 5390 dalle precedenti checklist, 658 da fonti inedite e 277 da fonti bibliografiche.

3. Inserimento dello stato di conservazione e di protezione delle specie

Per conoscere lo stato di conservazione della specie segnalate a Castelporziano a livello regionale (UE) e globale, sono state prese in considerazione le Direttive cosiddette “Natura” – Habitat (92/43/CEE) e Uccelli (2009/409/CE) – e la Lista Rossa dello IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) (<https://www.iucnredlist.org>).

Sono stati quindi creati tre campi specifici in cui è stato riportato rispettivamente:

– Per la Direttiva Uccelli l'informazione “1” quando una specie è protetta, “0” quando invece non lo è.

– Per la Direttiva Habitat lo stato di conservazione indicato nei Formulare standard delle specie di cui agli Allegati 2-4: FV (Favorevole), U1 (Non favorevole-inadeguato), U2 (Non favorevole), XX (Sconosciuto).

– Per la Lista Rossa IUCN lo stato di conservazione: EX (*Extinct*), EW (*Extinct in the Wild*), RE (*Regionally Extinct*), CR (*Critically Endangered*), EN (*Endangered*), VU (*Vulnerable*), NT (*Near Threatened*), LC (*Least Concern*), DD (*Data Deficient*), NA (*Not Applicable*), NE (*Not Evaluated*).

4. Indicazione dello stato di specie aliena

Secondo la definizione di specie aliena adottata nello specifico thesaurus prodotto da LifeWatch Italia, è stata aggiunta in un campo specifico per ciascun record l'informazione “1” quando si tratta di una specie aliena e “0” quando si tratta di una specie autoctona.

5. Standardizzazione e processamento del dato

I dati raccolti sono stati strutturati secondo il *Data Schema* di LifeWatch Italy che si basa sullo standard Darwin Core [46] e su vocabolari controllati (<http://ecportal.lifewatch.eu>). I campi standard selezionati sono relativi a posizione, occorrenza, taxon, tratto alieno e stato di conservazione, per un totale di 22 termini controllati (Tabella 1).

Ad ogni record sono state assegnate le coordinate del centroide della Riserva, non essendo disponibili segnalazioni georiferite.

TABELLA 1 – Campi descritti per ciascun taxon nel dataset

	CAMPI DATASET	DEFINIZIONE
1	Catalognumber	<i>An identifier (preferably unique) for the record within the data set or collection.</i>
2	Biogeographicalregion	<i>The biogeographic regions of Europe defined by the European Environment Agency. They were initially limited to the European Union member states, but later extended to cover all of Europe west of the Urals, including all of Turkey.</i>
3	Locality	<i>The specific description of the place. This term may contain information modified from the original to correct perceived errors or standardize the description.</i>
4	Decimallatitude	<i>The geographic latitude of the geographic center of a Location (in decimal degrees, using the spatial reference system WGS84). Positive values are north of the Equator, negative values are south of it. Legal values lie between -90 and 90, inclusive.</i>
5	Decimallongitude	<i>The geographic longitude of the geographic center of a Location (in decimal degrees, using the spatial reference system WGS84). Positive values are north of the Equator, negative values are south of it. Legal values lie between -90 and 90, inclusive.</i>
6	Designationtype	<i>Designated type information for each Natura 2000 site (SAC and SPA).</i>
7	Designationcode	<i>Natura 2000 site is recognized by a unique code, whereof the first two characters form the country code. The EU rule of the use of the 2-letter ISO 3166 country-code is applied (see iso.org). Exception: UK is used instead of GB in order to keep the existing coding for site identifiers.</i>
8	Kingdom	<i>The full scientific name of the kingdom in which the taxon is classified.</i>
9	Phylum	<i>The full scientific name of the phylum or division in which the taxon is classified.</i>
10	Class	<i>The full scientific name of the class in which the taxon is classified.</i>
11	Order	<i>The full scientific name of the order in which the taxon is classified.</i>
12	Family	<i>The full scientific name of the family in which the taxon is classified.</i>
13	Genus	<i>Definition The full scientific name of the genus in which the taxon is classified.</i>
14	Providedscientificname	<i>The scientific name, with authorship and date information if known, as it originally appeared before of the taxonomic check.</i>

15	Scientificname	<i>The full scientific name, with authorship and date information if known. When forming part of an Identification, this should be the name in lowest level taxonomic rank that can be determined. This term should not contain identification qualifications, which should instead be supplied in the IdentificationQualifier term.</i>
16	Scientificnameauthorship	<i>The authorship information for the scientificName formatted according to the conventions of the applicable nomenclatural-Code.</i>
17	Namepublishedinyear	<i>The four-digit year in which the scientificName was published.</i>
18	Associatedreferences	<i>A list (concatenated and separated) of identifiers (publication, bibliographic reference, global unique identifier, URI) of literature associated with the Occurrence.</i>
19	Iucnredlistspeciesstatus	<i>The species status reported by the IUCN Red List specified through criteria such as rate of decline, population size, area of geographic distribution, and degree of population and distribution fragmentation.</i>
20	Echabitatsdirectivespecies status	<i>The species status reported by the Habitat Directive 92/43/CEE.</i>
21	Ecbirdsdirectivespecies	<i>The species reported by the Birds Directive 79/409/CEE.</i>
22	Alien	<i>A species, subspecies or lower taxon, introduced outside its natural past or present distribution; includes any part, gametes, seeds, eggs, or propagules of such species that might survive and subsequently reproduce.</i>

6. Aggiornamento tassonomico e controllo di qualità e degli errori

Il corretto uso della nomenclatura è normato da appositi codici: es. ICN (*International code of nomenclature for algae, fungi and plants*, [47]; ICZN (*International Commission on Zoological Nomenclature*, [48]; ICNB (*International Code of Nomenclature of Bacteria*, [49]; PhyloCode (*International Code of Phylogenetic Nomenclature*, [50], ma, sfortunatamente, il loro uso all'interno di sistemi informativi non è agevole.

Un organismo, dopo la sua prima identificazione, può subire nel tempo continue variazioni nomenclaturali in seguito all'identificazione di nuovi taxa. Frequentemente possono quindi determinarsi casi di denominazioni diverse per uno stesso taxon (sinonimie) o di uso di identici nomi per taxon differenti (omonimie). Inoltre, errori di scrittura e trascrizione, eventualmente presenti in origine, tendono ad essere moltiplicati nel processo di digitazione.

Per queste ragioni, il dataset è stato sottoposto a un processo di aggiornamento tassonomico per mezzo di strumenti web-based e di *TaxonMatch* forniti da nomenclators internazionali quali: PESI (*Pan-European Species directories Infrastructure*),

[51] WoRMS (*World Register of Marine Species*) e *Catalogue of Life*. Inoltre, tassonomi di diverse Università ed Enti di ricerca, che hanno studiato la biodiversità nella Riserva, in quanto componenti della Commissione Tecnico Scientifica, e altri membri della comunità di LifeWatch ITA, sono stati consultati per risolvere i rari casi di mancata corrispondenza con i nomenclatori o di stato tassonomico incerto.

7. Creazione di un metadato, caricamento e pubblicazione sul portale LifeWatch

Il dataset, organizzato secondo lo schema di LifeWatch ITA, è stato caricato sul portale e ad esso è stato associato un Metadata basato sull'*Ecological Metadata Language EML 2.2.0* [52], *Profilo LifeWatch*. Il Metadata ha lo scopo di fornire informazioni generali sul set di dati come titolo, abstract, parole chiave, contatti, cronologia della manutenzione, scopo e distribuzione dei dati stessi; nonché informazioni più dettagliate sulla metodologia utilizzata nella raccolta o nell'elaborazione del set di dati, sul progetto per descrivere il contesto di ricerca generale e il design sperimentale, sulle regole di accesso e sulla struttura logica del set di dati. Di seguito è riportato il nome, la descrizione e la cardinalità di ciascun campo del Metadata Schema di LifeWatch ERIC (Tabella 2). Alcuni campi sono ripetibili e annidati (1..∞, 0..∞), come nel caso di più autori che hanno contribuito alla creazione del dataset, mentre altri campi sono annidati e non ripetibili, come nel caso di titolo, abstract, data di pubblicazione, ecc. La cardinalità, oltre a dare informazioni sul numero minimo e massimo di valori per ciascun campo, indica se il campo è facoltativo (0) o obbligatorio (1). Inoltre, alcuni campi presentano più attributi come "*Dataset Creator*" che presenta gli attributi "*Given name*", "*Surname*", "*Organization Name*" "*Position name*" e "*Email*".

TABELLA 2 – Metadata Schema di LifeWatch ERIC con il nome, la descrizione e la cardinalità di ciascun campo.

	CAMPI METADATA	DEFINIZIONE	CARDINALITÀ
1	Id	<i>A globally unique identifier for the dataset that can be used to cite it elsewhere. It must be globally unique within a particular data management system, which should be specified in the system attribute as a URI. Typically a DOI or other identifier that is both citable and resolvable is used for published data packages.</i>	1
2	System	<i>The data management system within which an identifier is in scope and therefore unique. This is typically a URL (Uniform Resource Locator) that indicates a data management system. All identifiers that share a system must be unique. In other words, if the same identifier is used in two locations with identical systems, then by definition the objects at which they point are in fact the same object.</i>	1

3	Alternate Identifier	<i>An additional, secondary identifier for this entity. The primary identifier belongs in the "id" attribute, but additional identifiers that are used to label this entity, possibly from different data management systems, can be listed here.</i>	0..∞
4	Publication Date	<i>Set a citation date for this data set. This can be a year (YYYY) or an exact date (YYYY-MM-DD).</i>	1
5	Title	<i>A brief description of the resource, providing enough detail to differentiate it from other similar resources.</i>	1
6	Abstract	<i>A brief overview that summarizes the specific contents and purpose of this dataset.</i>	1
7	Dataset Language	<i>The language in which the resource is written.</i>	1
8	Keywords	<i>Add keywords that accurately categorize these data.</i>	1..∞
9	Dataset Creator	<i>Each person or organization listed as a Creator will be listed in the data citation. At least one person, organization, or position with a 'Creator' role is required.</i>	1..∞
10	Metadata Provider	<i>The party (person or organization) responsible for the creation of the metadata document.</i>	0..∞
11	Contact	<i>The contact field contains contact information for this dataset. This is a person or institution to contact with questions about the use, interpretation of a data set.</i>	1..∞
12	Associated Party	<i>Other people or organizations who should be associated with this resource. These parties might play various roles in the creation or maintenance of the resource.</i>	0..∞
13	Geographic Description	<i>Short text description of the geographic areal domain of the data set.</i>	1
14	Bounding Box Coordinates	<i>Bounding Coordinates are the four margins (N, S, E, W) of a bounding box, or when considered in lat-lon pairs, the corners of the box. Coordinates are expressed in decimal degrees.</i>	1
15	Temporal Coverage	<i>This field specifies temporal coverage and allows coverages to be a single point in time, multiple points in time, or a range of dates.</i>	1
16	Taxonomic Coverage	<i>Taxonomic Coverage is a container for taxonomic information about a resource. It includes a list of species names (or higher-level ranks) from one or more classification systems.</i>	0..∞
17	Intellectual Rights	<i>Intellectual property rights regarding usage and licensing of this resource.</i>	1
18	License Name	<i>The official name of a license that applies to the data and metadata described in this metadata record. The name should match the name of a well-known license from the SPDX license vocabulary or a similar persistent vocabulary.</i>	1

19	License URL	<i>The persistent URL for the license, typically a SPDX URL, or an official URL from another well-known license vocabulary. Users should avoid using arbitrary URLs that are not the official URL for a license.</i>	1
20	Project	<i>The project field contains information on the project in which this dataset was collected. It includes information such as project personnel, funding, study area, project design and related projects.</i>	0..1
21	Methods	<i>The methods field documents scientific method used in the collection of this dataset. It includes information on items such as tools, instrument calibration and software.</i>	0..∞
22	Data Table	<i>The dataTable field documents the dataTable(s) that make up this dataset. A dataTable could be anything from a Comma Separated Value (CSV) file to a spreadsheet to a table in an RDBMS.</i>	0..∞

Risultati

Il dataset ottenuto contiene 6129 taxa, di cui il 96.8% determinati a livello di specie, il 2.7% a livello di genere e solo lo 0.4% a livelli superiori. I taxa sono così distribuiti nei sei regni:

<i>Regno Plantae</i>	1215
<i>Regno Animalia</i>	3424
<i>Regno Funghi</i>	1408
<i>Regno Protozoa</i>	45
<i>Regno Chromista</i>	29
<i>Regno Bacteria</i>	8

Il Regno più rappresentato è dunque Animalia (55.6%), con 2878 taxa appartenenti alla classe Insecta. Seguono il Regno Funghi (23.0%), con 1022 taxa nella classe Agaricomycetes, e quello delle Plantae (19.8%), con 1022 segnalazioni nella classe Magnoliopsida (Figura 2).

Considerando le specie censite, solo **46 (0.75%** del totale dei taxa segnalati) sono alloctone e classificate come aliene dalle liste nazionali.

Inoltre, sono state rilevate **624** specie di interesse internazionale e unionale : **482** specie presenti nelle liste rosse dello IUCN (**7.86 %** del totale dei taxa segnalati), **44** specie di Direttiva Habitat 92/43/CEE (**0.7 %** del totale dei taxa segnalati) e **98** specie di avifauna (**1.6%** del totale dei taxa segnalati) inserite nella Direttiva Uccelli 2009/409/CE. Nel complesso si tratta del **10.2%** di tutte le segnalazioni di occorrenza e in particolare del **40.3%** dell'avifauna stanziale o migratoria nell'area.

Le quarantaquattro specie oggetto di Direttiva Habitat presentano il seguente stato di conservazione: **18 Favorevole (FV)**, **23 Inadeguato (U1)**, **1 Cattivo (U2)**, **2 Sconosciuto (XX)**. La specie presente a Castelporziano e che risulta in uno stato di conservazione critico è il pipistrello *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) o ferro di cavallo maggiore. Tra le ventitré specie classificate con uno stato di conser-

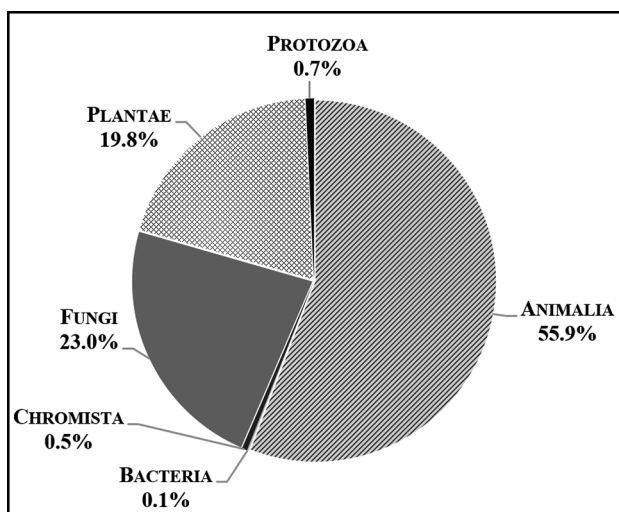


Fig. 2. Distribuzione percentuale dei taxa nei vari Regni (%).

vazione inadeguato sono presenti quattordici funghi del genere *Cladonia*, nove animali tra cui i pipistrelli *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) e *Myotis blythii* (Tomes, 1857), la testuggine *Testudo hermanni* Gmelin, 1789, il tritone *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768), la *Rana dalmatina* Fitzinger, 1838, la biscia *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) e lo scarabeo *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763).

Delle 482 specie presenti nella Lista Rossa IUCN, si osserva (Figura 3):

– lo **0.6%**, ovvero tre specie con uno stato critico di conservazione CR (*Critically Endangered*): il passeriforme *Acrocephalus schoenobaenus* (forapaglie), il falco-niforme *Neophron percnopterus* (capovaccaio) e il coleottero *Eurythyrea quercus* (scarabeo);

– il **5.0%** come EN (*Endangered*) minacciate, tra cui quattordici specie di avifauna, tre insetti, quattro funghi, un anfibio e due testuggini. Tra queste la *Cladonia mediterranea* p.a. Duvign. & Abbayes, l'*Emys orbicularis* L. e la *Testudo hermanni* Gmelin 1789 sono inserite anche nella Direttiva Habitat;

– l'**8.5%** come VU (*Vulnerable*), tra queste trentuno specie di avifauna, l'anfibio *Bufo bufo* L., cinque coleotteri e quattro mammiferi tra cui i due pipistrelli, *Myotis blythii* (Tomes, 1857) e *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) riportati anche nella Direttiva Habitat;

– il **9.3%** come NT (*Near Threatened*) ovvero specie che potrebbero essere minacciate in futuro;

– il **75.1%** è classificato come LC (*Least Concern*), ovvero diffuse e con minima preoccupazione;

– il restante **1.4%** come DD (*Data Deficient*), ovvero specie di cui non si conosce adeguatamente lo stato di conservazione, e RE (*Regionally Extinct*), ovvero non più segnalate nella regione di riferimento.

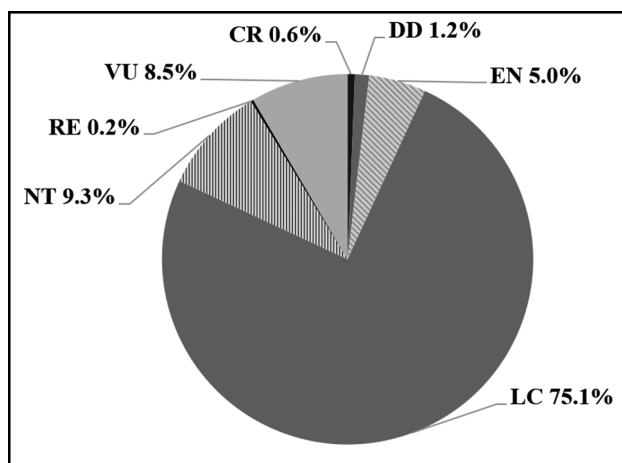


Fig. 3. Distribuzione percentuale (%) delle specie presenti nella lista rossa IUCN tra le diverse categorie di conservazione: CR (*Critically Endangered*), EN (*Endangered*), VU (*Vulnerable*), NT (*Near Threatened*), LC (*Least Concern*), DD (*Data Deficient*), RE (*Regionally Extinct*).

Conclusioni

La digitalizzazione e la standardizzazione dei dati, favorendo la *discovery* e l'integrazione delle informazioni, rappresentano il mezzo attraverso il quale si può accrescere la conoscenza sulla biodiversità.

Il dataset sulla biodiversità di Castelporziano costituisce uno strumento digitale, consultabile molto più rapidamente rispetto alle checklist in formato stampabile e che può essere costantemente integrato o aggiornato. La sua condivisione sul portale di LifeWatch Italia contribuisce alla diffusione della conoscenza scientifica *open access* e garantisce una maggiore fruibilità a diverse tipologie di *stakeholders*. Ricercatori, ma anche accademie, agenzie, scuole ed enti pubblici potranno servirsi nell'affrontare problematiche specifiche legate alla ricerca sulla biodiversità. La presenza di un codice identificativo univoco (DOI) e di una licenza d'uso (*CC BY-NC-SA 4.0 International*) ne regola le modalità di consultazione e di utilizzo, oltre a fornire il giusto credito.

Ringraziamenti

Si ringraziano i Proff. Carlo Blasi, Paolo Audisio e Marco Apollonio, componenti della Commissione Tecnico Scientifica della Tenuta presidenziale di Castelporziano, per aver contribuito validando ed integrando con segnalazioni inedite le specie del Regno Plantae e Animalia. Si ringraziano Gianfranco Sperati, presidente dell'Associazione GAMEL, e Gualberto Tiberi per aver fornito l'elenco delle specie del Regno Fungi censite nel corso degli anni.

BIBLIOGRAFIA

- [1] COSTANZA R., R. D'arge, R. De Groot, S. Farber *et al.* (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260.
- [2] BASTIAN O. (2013). The role of biodiversity in supporting ecosystem services in Natura 2000 sites. *Ecological Indicators*, 24, 12-22.
- [3] ASSESSMENT MILLENNIUM ECOSYSTEM (2005). *Ecosystems and human well-being* (Vol. 5). Washington, DC: Island press.
- [4] COMITATO CAPITALE NATURALE (2019). *Terzo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia*. Roma.
- [5] COSTANZA R., B. Fisher, K. Mulder, S. Liu, T. Christopher (2007). Biodiversity and ecosystem services: a multi-scale empirical study of the relationship between species richness and net primary production. *Ecological Economics* 61, 478-491.
- [6] COMMISSIONE EUROPEA (2015). *Revisione intermedia della Strategia dell'UE sulla biodiversità fino al 2020. Relazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio*, COM (2015) 478 final. Bruxelles, 2.10.2015.
- [7] COMMISSIONE EUROPEA (2010). *Soluzioni per una visione e un obiettivo dell'UE in materia di biodiversità dopo il 2010. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni*, COM (2010) 4. Bruxelles, 19.01.2010.
- [8] COMMISSIONE EUROPEA (2011). *La nostra assicurazione sulla vita, il nostro capitale naturale: strategia dell'UE sulla biodiversità fino al 2020. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni*, COM (2011) 244 final. Bruxelles, 3.05.2011.
- [9] ROCKSTRÖM J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin III, E. Lambin, ... & B. Nykvist (2009). Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and society*, 14(2).
- [10] COMMISSIONE EUROPEA (2020). *Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030. Riportare la natura nella nostra vita. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni*, COM (2020) 380 final. Bruxelles, 20.05.2020.
- [11] FUNK V. A., K. S. Richardson (2002). Systematic data in biodiversity studies: use it or lose it. *Systematic Biology*, 51(2), 303-316.
- [12] REID W. V., J. A. McNeely, M. Winograd, D. A. Bryant, D. B. Tunstall (1993). *Biodiversity indicators for policy-makers*.
- [13] LA SALLE J., K. J. Williams, C. Moritz (2016). Biodiversity analysis in the digital era. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 371(1702), 20150337.
- [14] DEUTSCH C. A., J. J. Tewksbury, R. B. Huey, K. S. Sheldon, C. K. Ghalambor, D. C. Haak, P. R. Martin (2008). Impacts of climate warming on terrestrial ectotherms across latitude. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(18), 6668-6672.
- [15] GRIMM A., A. M. P. Ramírez, S. Moulherat, J. Reynaud, K. Henle (2014). Life-history trait database of European reptile species. *Nature Conservation*, 9, 45.
- [16] ARYANI A., M. Poblet, K. Unsworth, J. Wang, B. Evans, A. Devaraju, S. Kaplun (2018). A Research Graph dataset for connecting research data repositories using RD-Switchboard. *Scientific data*, 5, 180099.
- [17] CASTRO J. A. (2016). Data sharing in a technological-driven research environment. *U. Porto Journal of Engineering*, 2(1), 21-30.
- [18] BROMLEY A. (1991). *Policy Statements on Data Management for Global Change Research. Environmental Policy Collection*. [<http://www.gcric.org/USGCRP/DataPolicy.html>].

- [19] BULLINGER H. J., K. M. Einhüpl, P. Gaetgens, P. Gruss, H. O. Henkel, W. Kröll, ... & I. Niiniluoto, (2003). Berlin Declaration on open access to knowledge in the sciences and humanities. *Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*, 20-22. [<https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>].
- [20] GUTT J. et al. (2013). Antarctic macrobenthic communities: A compilation of circumpolar information. *Nature Conservation*, 4: 1.
- [21] PACIFICI M., L. Santini, M. Di Marco, D. Baisero, L. Francucci, G. G. Marasini, ... & C. Rondinini (2013). Generation length for mammals. *Nature Conservation*, 5, 87-94.
- [22] AMARAL R., R. M. Badia, I. Blanquer, R. Braga Neto, L. Candela, D. Castelli, D. Lezzi, (2015). Supporting biodiversity studies with the EUBrazilOpen Bio hybrid data infrastructure. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 27(2), 376-394.
- [23] PYLE R. L. (2016). Towards a Global Names Architecture: The future of indexing scientific names. *ZooKeys*, (550), 261.
- [24] KOUREAS D. et al. (2016). Unifying European Biodiversity Informatics (BioUnify). *Research Ideas and Outcomes 2: e7787* doi: 10.3897/rio.2.e7787.
- [25] CHAVAN V., & L. Penev, (2011). The data paper: a mechanism to incentivize data publishing in biodiversity science. *BMC bioinformatics*, 12(15), S2.
- [26] SMIRNOVA L., P. Mergen, Q. Groom, A. De Wever, L. Penev, P. Stoev ... H. Saarenmaa (2016). Data sharing tools adopted by the European Biodiversity Observation Network Project. *Research Ideas and Outcomes*. DOI: 10.3897/rio.2.e9390.
- [27] KISSLING W. D., A. Hardisty, E. A. García, M. Santamaria, F. De Leo, G. Pesole, J. Freyhof, D. Manset, S. Wissel, J. Konijn & W. Los (2015). Towards global interoperability for supporting biodiversity research on essential biodiversity variables (EBVs), *Biodiversity*, 16:2-3, 99-107, DOI: 10.1080/14888386.2015.1068709.
- [28] PICCINNO M. e Rosati I., 2020. Biodiversity of the Presidential Estate of Castelporziano [Data set]. LifeWatch ERIC. <https://doi.org/10.48372/5FF2214F-8405-4C0B-826F-6179A4296637>.
- [29] COMITATO CAPITALE NATURALE (2017). Primo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia. Roma.
- [30] TINELLI A., A. Folletto, A. Manfredi Frattarelli, L. Maffei, A. Musicanti, F. Recanatesi (2012). Il Sistema Ambientale della Tenuta Presidenziale di Castelporziano - Le Zone Umide. Ed. S.G.P.R. - Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL- ISBN. 9788898075003.
- [31] FANFANI A., G. Nardi, A. Folletto, A. Tinelli (2006). Elenco (checklist) degli organismi segnalati nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano. In Il sistema ambientale della Tenuta Presidenziale di Castelporziano. Ricerche sulla complessità di un ecosistema forestale costiero mediterraneo. Scritti e Documenti Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL. Seconda serie, vol. 3, 2006. ISBN 03-91-4666.
- [32] MALTZEFF P. (2013). Integrazione dell'elenco (Checklist) degli organismi segnalati nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano (Roma). In Il sistema ambientale della Tenuta Presidenziale di Castelporziano. Ricerche sulla complessità di un ecosistema forestale costiero mediterraneo. Scritti e Documenti Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL. Terza serie, vol.2, 2013. ISBN 03-91-4666.
- [33] UKMAR E., C. Battisti, L. Luiselli, M. A. Bologna (2007). The effects of fire on communities, guilds and species of breeding birds in burnt and control pinewoods in central Italy. *Biodiversity and conservation in europe*. Springer, Dordrecht. 45-58.
- [34] AMORI G., M. Cristaldi, A. Fanfani, L. Solida, L. Luiselli (2010). Ecological coexistence of low-density populations of *Apodemus sylvaticus* and *A. flavicollis* (Mammalia: Rodentia). *Rendiconti Lincei* 21.2: 171-182
- [35] LANDUCCI G., P. Ruda, S. Taddei (2010). La stazione ornitologica di Castelporziano (Roma): 20 anni di inanellamento a scopo scientifico, *Alula xvii* (1-2): 89-98.

- [36] PINZARI Manuela et Pinzari Mario (2012). Two interesting species of elachistid moth: *Depressaria eryngiella*, new to Italy, and *Depressaria halophylella* (Lepidoptera, Elachistidae). *Bollettino dell'Associazione romana di entomologia*, 67 (1-4): 69-74.
- [37] GONTHIER P., N. Anselmi, P. Capretti, F. Bussotti, M. Feducci, L. Giordano ... & M. Garbelotto (2014). An integrated approach to control the introduced forest pathogen heterobasidion irregularis in Europe. *Forestry* 87.4: 471-481.
- [38] DOMENEGHETTI D., S. Mondini et G. Carchini (2015). Odonata species richness in the Castelporziano Presidential Estate, present and past. *Rendiconti Lincei* 26.3: 367-377.
- [39] FATTORINI S. et A. Vigna Taglianti (2015). Use of taxonomic and chorological diversity to highlight the conservation value of insect communities in a Mediterranean coastal area: the Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) of Castelporziano (Central Italy). *Rendiconti Lincei* 26.3: 625-641.
- [40] FATTORINI S., P. Maltzefz et L. Salvati (2015). Use of insect distribution across landscape-soil units to assess conservation priorities in a Mediterranean coastal reserve: the Tenebrionid beetles of Castelporziano (Central Italy). *Rendiconti Lincei* 26.3: 353-366.
- [41] GORI M. (2015). Una nuova specie del genere *Tubicera schmitzi*, 1920 (Diptera: Phoridae). *Onychium*, 11: 163-167. ISSN: 1224-2669.
- [42] PINZARI Manuela, P. Maltzefz et Mario Pinzari (2015). *Ancylosis convexella* new to Italy from Castelporziano Presidential Estate (Rome, Latium) (Lepidoptera, Pyralidae). *Bollettino dell'Associazione romana di entomologia*, 70 (1-4): 101-103.
- [43] PINZARI Manuela, P. Maltzefz et Mario Pinzari (2017). I microlepidotteri della Tenuta Presidenziale di Castelporziano, *Bollettino dell'Associazione romana di entomologia*, 72 (1-4).
- [44] RIVOSECCHI L. et P. Maltzefz (2015). Note su alcuni Ceratopogonidi della Tenuta Presidenziale di Castelporziano (Roma) (Diptera, Ceratopogonidae). *Bollettino dell'Associazione romana di entomologia*, 70 (1-4): 87-92.
- [45] ZILLI A. et F. Pavesi (2015). New or little known pyraloids from Italy (Lepidoptera: Pyraloidea). *Phegea*. 43. 81-96.
- [46] WIECZOREK J., D. Bloom, R. Guralnick, S. Blum, M. Döring, R. Giovanni, [...] & D. Vieglais (2012). Darwin Core: an evolving community-developed biodiversity data standard. *PLoS one*, 7(1), e29715.
- [47] MCNEILL J. (2012). International code of nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne code). In *International Botanical Congress 2011: Melbourne, Vic.*. Koeltz Scientific Books.
- [48] RIDE W. D. J. L. (1999). International code of zoological nomenclature. International Trust for Zoological Nomenclature.
- [49] LAPAGE S.P., P.H.A. Sneath, E.F. Lessel, V.B.D. Skerman, H.P.R. Seeliger, W.A. Clark, (1975). International Code of Nomenclature of Bacteria. Washington, DC: American Society of Microbiology.
- [50] CANTINO P. D., K. de Queiroz (2010). International code of phylogenetic nomenclature. Version 4c.
- [51] DE JONG Y. et al. (2018) "PESI - a Taxonomic Backbone for Europe." *Biodiversity Data Journal* 3 (2015): e5848. PMC. Web. 23 Apr. 2018.
- [52] JONES M. B., M. O'Brien, B. Mecum, C. Boettiger, M. Schildhauer, M. Maier, [...] & S. Chong (2019). Ecological metadata language version 2.2. 0. KNB Data Repository. doi:10.5063/F11834T2

