

# Algarium Veneticum. Da una collezione storica alla creazione di un archivio digitale multitematico

Alessandro Ceregato<sup>1</sup>, Simona Armeli Minicante<sup>1</sup>, Tiziano Minuzzo<sup>1</sup>, Giancarlo Birello<sup>2</sup>, Anna Perin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CNR-ISMAR, Istituto di Scienze Marine, Venezia, <sup>2</sup>CNR-IRCrES, Ist. di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile, Torino

**Abstract.** L'Archivio di Studi Adriatici (ASA) è un repository dell'Istituto di Scienze Marine (ISMAR-CNR) di Venezia. Completamente open source e open access, il repository ASA ospita l'erbario istituzionale Algarium Veneticum, libri antichi, documenti e mappe storiche dell'Istituto di Scienze Marine. Il repository è stato sviluppato in seguito al ritrovamento di una collezione algale presso la Biblioteca Storica di Studi Adriatici di Venezia e risalente al periodo della seconda guerra mondiale. Tale collezione è stata catalogata e digitalizzata con uno scanner planetario digitale Bookeye® 3. I campioni digitalizzati e i rispettivi metadati, compilati usando il formato Dublin Core e Simple Darwin Core, sono disponibili sul sito web dell'Archivio di Studi Adriatici ([www.archiviostudiadriatici.it](http://www.archiviostudiadriatici.it)), il repository è stato realizzato utilizzando i programmi open-source Fedora Repository e Islandora framework.

**Keywords.** Algarium Veneticum, Archivio di Studi Adriatici, repository, Darwin Core, collezioni scientifiche

## Introduzione

Un erbario può essere considerato come un archivio con una grande quantità di dati grezzi. Ogni campione porta informazioni sulla vegetazione di un territorio, sulla popolazione, e il taxon a cui appartiene (Rollins, 1965). Le collezioni, quindi, rappresentano una fonte di informazioni primarie su esplorazioni e osservazioni della vegetazione, sulla natura e le relazioni di piante (Massey, 1974).

“Le collezioni di piante storiche rappresentano prove fisiche del verificarsi di una specie in un determinato momento e luogo, ci forniscono informazioni sull'interesse botanico dei secoli passati e, in alcuni casi, ci dicono qualcosa sulla storia dei nomi e gli usi delle piante” (van Andel et al., 2012). Oggi, i ricercatori sono interessati alla creazione di banche dati per registrare la biodiversità ed i campioni catalogati, che permetteranno l'inventario e monitoraggio delle specie vegetali. Per soddisfare questa esigenza, erbari di tutto il mondo hanno cominciato a immagine digitalmente la loro raccolta e creare banche dati consultabili al loro mantenimento.

## 1. Il progetto

Nel 2010, 28 carpette contenenti un erbario algale storico sono state ritrovate presso la Biblioteca Storica di Studi Adriatici dell'Istituto di Scienze Marine (ISMAR-CNR) di Venezia (Armeli Minicante et al., 2015). La collezione, costituita principalmente da esemplari di alghe rosse (Rhodophyta) appartenenti al genere *Gracilaria*, è stata riordinata e catalogata in maniera provvisoria, al fine di stimare la consistenza della collezione. I fogli d'erbario sono stati inizialmente fotografati manualmente e numerati con un codice univoco, successivamente, per via dell'elevato numero di campioni, la collezione è stata trasferita nella sede d'Istituto dove è stata avviata la procedura di digitalizzazione.

Per un'adeguata e corretta gestione della raccolta storica, è stato istituito un nuovo erbario denominato Algarium Veneticum (Index Herbariorum: <ISMAR>) presso l'Istituto di Scienze Marine, ISMAR Venezia con lo scopo di (Ceregato et al., 2015; Armeli Minicante et al., 2015):

- digitalizzare le collezioni algali storiche e moderne e rendere fruibili i metadati sul sito web dell'Archivio di Studi Adriatici (ASA, [www.archiviostudiadriatici.it](http://www.archiviostudiadriatici.it)).

archiviostudiadriatici.it) e sulla piattaforma di CIGNo (<http://cigno.ve.ismar.cnr.it/>);

- ampliare l'erbario con collezioni algali moderne provenienti dalla Laguna di Venezia e dal Mare Adriatico.

## 2. Catalogazione e digitalizzazione

Tutte le cartelle e i fogli d'erbario (exsiccata) sono stati inizialmente numerati utilizzando un codice alfanumerico progressivo (es. I-SMAR0148), per ottenere un elenco dei campioni e raccogliere le informazioni preliminari circa la stessa collezione. Successivamente ad ogni foglio è stata applicata un'etichetta contenente il codice del voucher, l'ID della collezione di appartenenza, il nome scientifico della specie, la data e il luogo di raccolta, e gli autori della collezione. Infine, ogni foglio è stato digitalizzato con uno scanner planetario digitale Bookeye® 3. Tutte le carpette originali contenenti i fogli d'erbario, e riportanti le note scritte a mano dagli autori, sono state conservate e i metadati associati (informazioni del campione, i dati di raccolta, tassonomia, i dettagli del campione e le pubblicazioni relative) sono stati registrati in un foglio elettronico.

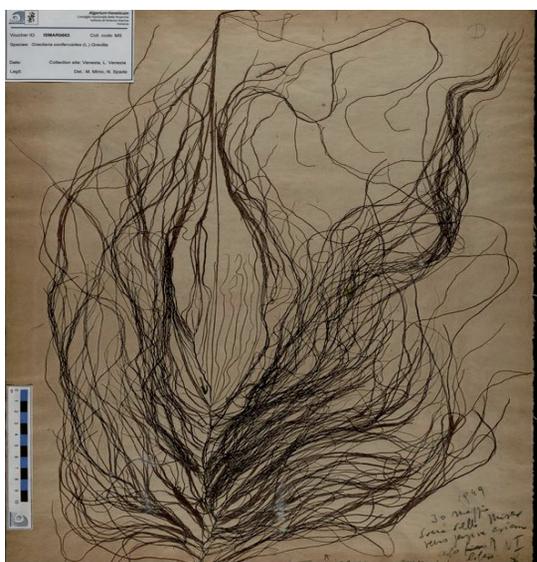


Fig. 1 Esemplare di *Gracilaria confervoides* (L.) Grev. della collezione Minio e Spada, con le note ecologiche degli Autori

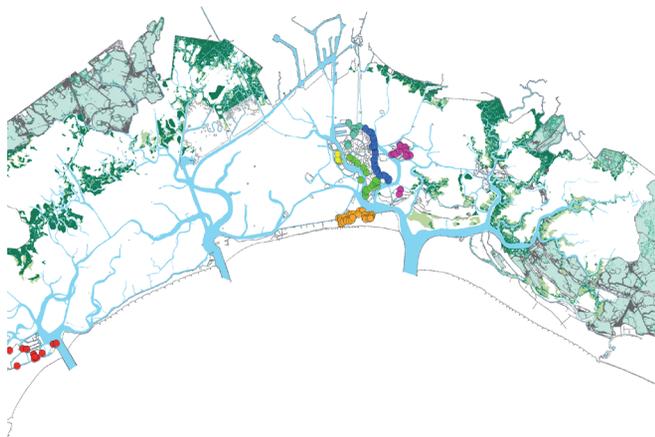


Fig. 2 Mappa georeferenziata con le stazioni di campionamento

La collezione è stata realizzata da Michelangelo Minio (1872-1960), botanico e naturalista, con il contributo di Nicolò Spada e Giacomo Zolezzi, e comprende in totale 1169 exsiccata. La sezione principale è intitolata “Distribuzione e polimorfismo di *Gracilaria confervoides* nella laguna di Venezia” e contiene 19 carpette con 884 exsiccata identificati dagli Autori come *Gracilaria confervoides* (L.) Greville. I campioni sono disposti singolarmente o raggruppati insieme nello stesso foglio (Figura 1). I campioni sono stati raccolti tra il 1941 e il 1950 in 107 stazioni, appartenenti a 4 zone di campionamento distribuite nel centro storico della città di Venezia e in 3 zone corrispondenti alle isole di Chioggia, Lido e Murano. La collezione comprende anche una sezione di miscelanea costituita da 9 carpette contenenti 285 exsiccata appartenenti a differenti taxa di alghe rosse, verdi e brune, raccolte nello stesso periodo nella Laguna di Venezia.

## 3. Georeferenzamento

Ogni stazione è identificata da un ID univoco in cui la prima parte corrisponde alla zona di campionamento (p.es Z1\_01) ed è caratterizzata da una breve frase che descrive la sua posizione, verificata e registrata come metadato. Le stazioni sono state georeferenziate (Figura 2) in base a molte fonti, prime tra tutte le mappe riportate nell'articolo di Minio e Spada (1950) e le relative note scritte sui vari fogli d'erbario. Gli autori della collezione riportarono la posizione di 102 su 107 siti di campionamento su sette mappe, ciascuna focalizzata su una particolare zona

di campionamento (Minio & Spada, 1950). Purtroppo i campioni di cinque stazioni sono andati perduti nel tempo.

La georeferenziazione è stata effettuata sul sistema di riferimento WGS 84. L'accuratezza è stata stimata tenendo conto di tutte le fonti di incertezza elencate e registrata come metadato. L'intervallo di accuratezza è compreso tra 10 e 200 m sul terreno.

#### 4. Metadati

Al fine di creare un erbario digitale o qualsiasi collezione digitale, è necessario verificare come il materiale fosse originariamente organizzato e visualizzato (Schmidt, 2007). Per questo motivo si è scelto di integrare i Dublin Core con i Darwin Core per creare un set di metadati completo e rilevante sia per i biologi sia per i bibliotecari (Biodiversity Information Standards – TDWG, 2015). I Dublin Core sono formati da quindici elementi di dati, tutti gli elementi sono opzionali e consentono valori multipli (Caplan, 2003). I Dublin Core, essendo uno standard, sono utili in diversi contesti biblioteconomici. I Darwin Core sono un'estensione dei Dublin Core per i dati sulla biodiversità e sono basati sugli standard sviluppati dalla Dublin Core Metadata Initiative (DCMI, <http://dublincore.org/>). I Darwin Core sono un insieme di termini aventi una semantica chiaramente definita in modo da essere compresi dalle persone o interpretati dalle macchine, rendendo in questo modo possibile determinare gli usi appropriati dei dati in esso codificati. I termini sono organizzati in tredici classi, sei delle quali coprono aspetti generali (eventi, ubicazione, contesto geologico, occorrenza, taxon e identificazione) del dominio della biodiversità. Le categorie rimanenti coprono le relazioni con altre risorse, le misure e le informazioni generiche sui record. Per rispondere ai requisiti del repository abbiamo implementato lo schema semplice dei Darwin Core (simple DWC), ossia una versione piatta dei termini Darwin Core. I simple Darwin Core e gli elementi Dublin Core selezionati in questo lavoro sono riportati in Tabella 1.

I campioni digitalizzati e i relativi metadati sono già ospitati sul sito dell'Archivio di Stu-

di Adriatici ([www.archiviostudiadriatici.it](http://www.archiviostudiadriatici.it)), collegato al repository per la conservazione digitale Fedora Repository e visualizzabili, a livello di presentazione, all'interno del framework Islandora (Ceregato et al., 2016). Fedora Repository è ampiamente usato per la gestione di oggetti digitali annoverando tra le sue caratteristiche il supporto di grandi quantità di dati, l'assegnazione di identificatori persistenti, API per l'ingesting programmabile, la descrizione semantica delle relazioni tra gli oggetti e un'architettura basata su modelli. A questi componenti è stato affiancato SOLR, un altro software open source, che fornisce una piattaforma di indicizzazione e ricerca pronto all'uso con prestazioni ad alta efficienza.

Il front-end è costituito da due principali applicazioni installate su un server Apache: il CMS Drupal che ospita al suo interno il framework open-source Islandora. Islandora mette a disposizione pacchetti specifici che consentono di gestire diversi tipi di dati (ad esempio mappe, immagini, libri) relativi a settori scientifici differenti. Islandora include una serie di strumenti che dialogano direttamente con Fedora Repository, permettendo di accedere agli oggetti e ai loro metadati e consentendo di renderli visibili all'utente in forma organizzata. Questa combinazione di software è stata utilizzata anche per il repository V2P2 ospitato dall'IRCrES-CNR di Torino (Abba et al., 2015). Sul sito [www.archiviostudiadriatici.it](http://www.archiviostudiadriatici.it) oltre al box che porta al repository Algario Venticum, sono presenti altri due box che collegano i repositories della biblioteca storica e della collezione delle mappe della Biblioteca Storica di Studi Adriatici (entrambi in corso di realizzazione). Inoltre, dal sito web ASA è possibile accedere alle stazioni di campionamento dei dati spaziali forniti da Cigno (<http://cigno.ve.ismar.cnr.it/>), che permettono di produrre e esportare mappe.

Tutta l'architettura sviluppata è stata basata sull'uso di software open-source. Oltre all'aspetto economico, la scelta di utilizzare software open-source rispecchia le linee d'azione che l'Istituto di Scienze Marine sta perseguendo sugli open data e open science.

## 5. Workflow e prospettive dell'Algarium Veneticum

Il workflow dell'Algarium Veneticum è illustrato in Figura 3: i campioni algali che entrano nell'erbario sono catalogati, identificati e digitalizzati al fine di essere visualizzabili, insieme ai rispettivi metadati, sul sito web di ASA ([www.archiviostudiadriatici.it](http://www.archiviostudiadriatici.it)). I dati spaziali sono disponibili sulla piattaforma di CiGNO (<http://cigno.ve.ismar.cnr.it/>) e, successivamente, saranno disponibili anche sulla piattaforma dell'Atlante della Laguna ([www.atlantedellalaguna.it](http://www.atlantedellalaguna.it)). In questa fase, l'editor di GET-IT ([www.get-it.it](http://www.get-it.it)) aiuterà la ricerca dei toponimi da un vocabolario controllato, come ad esempio nomi geogra-

fici (<http://www.geonames.org/>), e generarne di nuovi, se necessario.

Un ulteriore sviluppo di questo lavoro è quello di revisionare i campioni dell'Algarium Veneticum, inclusi i campioni storici, attraverso un approccio integrato dei metodi tassonomici tradizionali e delle tecniche molecolari di DNA barcoding, utilizzando protocolli progettati per lo studio del DNA antico. Attraverso l'impiego di tecniche molecolari di DNA barcoding, usando protocolli specifici per il DNA antico, sarà possibile indagare su alcuni taxa criptici presenti nella collezione algologica. Infatti, in accordo con Guiry (2010), le specie riportate come *Gracilaria confervoides* richie-

Standard	Nome elemento	Esempio
dc	title	Gracilaria confervoides (Linnaeus) Greville ISMAR0001
dc	subject	Gracilaria confervoides Gracilariopsis longissima Rhodophyta Laguna di Venezia Michelangelo Minio Nicolò Spada
dwc	recordNumber	ISMAR0001
dwc	collectionCode	MS
dwc	order	Gracilariales
dwc	scientificName	Gracilaria confervoides (Linnaeus) Greville
dc	creator	Michelangelo Minio Nicolò Spada
dcterms	taxonRemarks	This name is currently regarded as a taxonomic synonym of <i>Gracilariopsis longissima</i> (S.G.Gmelin) M.Steentoft, L.M.Irvine & W.F.Farnham
dwc	taxonID	<a href="http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=Dd5250145d09fd98b">http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=Dd5250145d09fd98b</a>
dwc	eventDate	1949-07-20
dwc	country	Italia
dwc	higherGeography	Laguna di Venezia
dwc	locationID	Z1_01
dwc	locality	Ponte Lungo
dwc	decimalLatitude	45.21349
dwc	decimalLongitude	12.27450
dwc	coordinateUncertaintyInMeters	150
dwc	geodeticDatum	WGS84
dwc	associatedReferences	Minio M. & Spada N. (1950) - Distribuzione e polimorfismo di <i>Gracilaria confervoides</i> (L.) Grev. nella Laguna di Venezia. Istituto di Studi Adriatici - Venezia Vol. 3
dcterms	rightsHolder	Algarium Veneticum, Biblioteca Storica di Studi Adriatici
dcterms	accessRights	CC BY
dcterms	bibliographicCitation	ASA, ISMAR-CNR Venezia (2017) <a href="http://www.archiviostudiadriatici.it">www.archiviostudiadriatici.it</a>
dc	type	StillImage
dwc	basisOfRecord	PreservedSpecimen

Fonte: Biodiversity Information Standards – TDWG, <http://www.tdwg.org>  
Metadata Dublin Core Initiative, <http://dublincore.org/documents/dces>

**Tab. 1** Simple Darwin Core (dwc) e Dublin Core (dcterms) visualizzati per ciascun campione

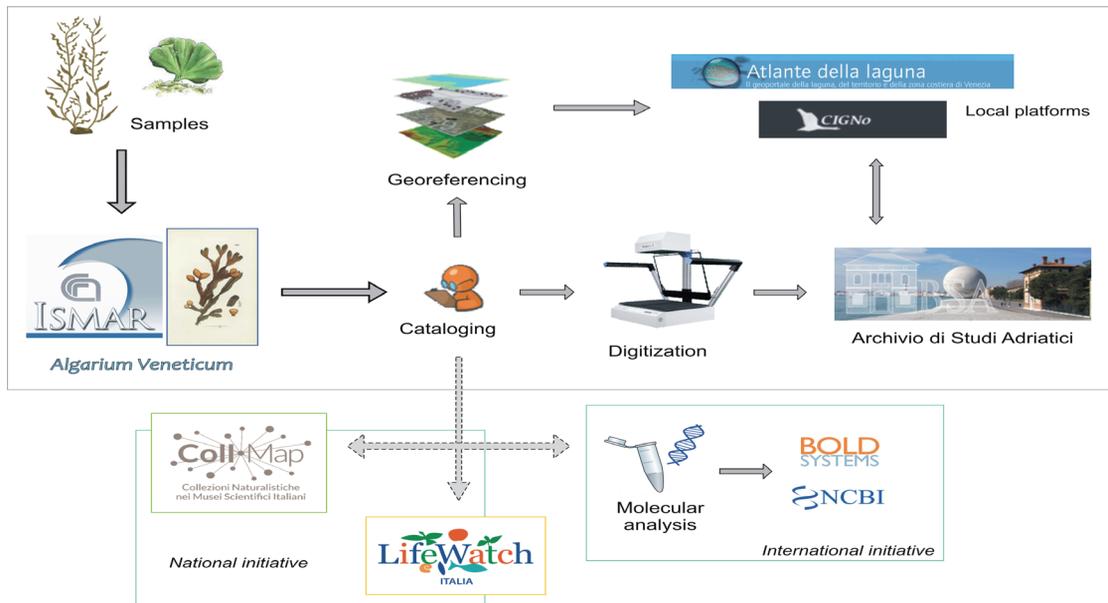


Fig. 3 Workflow dell'Algarium Veneticum

dono un esame individuale per determinare la loro appartenenza al genere *Gracilaria* o *Gracilariopsis*. Una volta eseguita l'analisi molecolare, i dati verranno rilasciati su banche dati internazionali come ad esempio BoldSystems (<http://v4.boldsystems.org/>) o GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>). Le informazioni raccolte dall'algarium storico potranno offrire infatti la possibilità di monitorare eventuali cambi della vegetazione marina avvenuti nel corso del tempo nella laguna di Venezia, ma anche una revisione delle specie identificate e, in ultimo, la rivalutazione dei campioni museali attraverso gli strumenti di biologia molecolare. Inoltre, l'Algarium Veneticum sarà arricchito con nuove collezioni di alghe provenienti dalla Laguna di Venezia e dal mar Adriatico.

Le collezioni dell'Algarium Veneticum saranno censite e disponibili anche attraverso iniziative nazionali e internazionali, tra cui il Database CollMap (<http://www.anms.it/collmap/>), per un censimento delle collezioni di storia naturale dei musei scientifici italiani, e l'infrastruttura di ricerca LifeWatch-Italia (<http://www.servicecentrelifewatch.eu/web/lifewatch-italia/home>), focalizzata sugli studi della biodiversità.

## 6. Conclusioni

L'Archivio di Studi Adriatici (ASA), destinato ad ospitare non solo l'Algarium Veneticum ma altre collezioni biologiche e l'imponente patrimonio di libri, documenti e immagini degli istituti confluiti in ISMAR Venezia, interamente Open Source ed Open Access, è stato creato grazie alla collaborazione avviata in ambito CNR tra ISMAR e IRCRES. Una delle peculiarità di questo archivio digitale è la possibilità di creare relazioni fra le differenti tipologie di materiali, attraverso la normalizzazione dei metadati in formato Dublin Core e Simple Darwin Core. Con lo sviluppo di questo strumento di ricerca in grado di contestualizzare i dati, complesso nella struttura ma volutamente semplice per l'utente, si intende fornire a studiosi e interessati la possibilità di scegliere il proprio percorso esplorando il repository, e all'utente generico interessato ad un singolo dato di raggiungerlo e di visualizzarlo con una semplice interfaccia grafica direttamente dal web. Come riportato in *The importance of Herbaria* di Vicki A. Funk (2003), "gli erbari, campioni vegetali pressati e i loro dati associati, le collezioni accessorie (ad esempio, fotografie) e il materiale bibliografico, sono fonti notevoli e insostituibili di informazioni su piante e il mondo in cui vivono. Es-

si forniscono il materiale di confronto che è essenziale per gli studi di tassonomia, sistematica, ecologia, anatomia, morfologia, biologia della conservazione, della biodiversità, etnobotanica, e paleobiologia ...”. In ultimo ma non meno importante, hanno valore educativo e storico. Gli erbari e il patrimonio librario costituiscono una vera e propria miniera d’oro di informazioni anche dopo un lungo periodo di tempo, per tale motivo è importante la conservazione per le generazioni future.

### Riferimenti bibliografici

Abbà, S., Birello, G., Vallino, M., Perin, A., Ghignone, S., & Caciagli, P. (2015). Shall we share? A repository for Open Research Data in agriculture and environmental sciences. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 45(2), 311–316.

Arino, A. H. (2010). Approaches to estimating the universe of natural history collections data. *Biodiversity Informatics*, 7, 82–92.

Armeli Minicante, S., Sigovini, M., Manghisi, A., Le Gall, L., Sfriso, A., & Ceregato, A. (2015). Discovery of a forgotten historical algarium for the Venice Lagoon: the Vatova collection. 6th European Phycological Congress. London. *European Journal of Phycology* 50, 124-125.

Armeli Minicante, S., Sigovini, M., & Ceregato, A. (2015). *Algarium Veneticum*: a new institutional herbarium for the study of marine algal biodiversity. XXV Congresso Associazione Nazionale Musei Scientifici. “Cose di Scienza”. Le collezioni museali: tutela, ricerca ed educazione. Torino, 55.

Begnoche, M. (2002). Specimens at herbarium get digital makeover. *University Record Online*. *Biodiversity Information Standards - TDWG* (2015). <http://www.tdwg.org/>.

Caplan, P. (2003). *Metadata Fundamentals for All Librarians*. ALA Editions. <http://www.ala.org/>.

Ceregato, A., Armeli Minicante, S., Sigovini, M., & Trincardi, F. (2015). L’istituzione dell’*Algarium Veneticum* presso la Biblioteca Storica di Studi Adriatici (ISMAR-CNR Venezia). *Riunione Annuale del Gruppo di Algologia, Venezia*, 32.

Ceregato, A., Armeli Minicante, A., Minuzzo, T., Birello, G., & Perin, A. (2016). *Algarium Veneticum*. Da una collezione storica alla creazione di un archivio digitale multitematico. Conferenza GARR, Firenze. <http://eventi.garr.it/it/documenti/conferenza-garr-2016/paper/30-conf2016-paper-ceregato>.

Funk, V. (2003). The importance of Herbaria. *Plant Science Bulletin*, 49(3), 94-95.

Guralnick, R. P., & Hill, A. W. (2009). Biodiversity Informatics: Automated Approaches for Documenting Global Biodiversity Patterns and Processes. *Bioinformatics*, 25(4), 421–428.

Guiry, M. D. (2010). *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>.

Hill, A. W., Otegui, J., Arino, A. H., & Guralnick, R. P. (2010). Position Paper on Future Directions and Recommendations for Enhancing Fitness-for-Use Across the GBIF Network, version 1.0. Copenhagen, Global Biodiversity Information Facility.

Labranca, G., & Maldura, C. (1941). Preparazione ed utilizzazione in batteriologia dell’agar-agar di alghe dei mari italiani. Roma, Reale Accademia d’Italia.

Lavoie, C. (2013). Biological collections in an ever changing world: Herbaria as tools for biogeographical and environmental studies. *Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics*, 15, 68-76.

Ley, R. E., Peterson, D. A., & Gordon, J. I. (2006). Ecological and evolutionary forces shaping microbial diversity in the human intestine. *Cell*, 124, 837-848.

Massey, J. R. (1974). The Herbarium. In A. E. Radford, W. C. Dickison, J. R. Massey & C. R. Bell (eds.), *Vascular Plant Systematics*. Harper and Row Publishers.

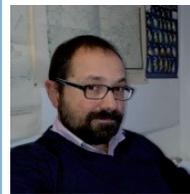
Minio, M. (1949). Esuberanza di sviluppo vegetativo ed attività cistocarpifera da deperimento in *Gracilaria confervoides* (L.) Grev. Istituto di Studi Adriatici – Venezia, 1.

Minio, M., & Spada, N. (1950). Distribuzione

- e polimorfismo di *Gracilaria confervoides* (L.) Grev. nella Laguna di Venezia. Istituto di Studi Adriatici – Venezia, 3.
- Minio, M., & Spada, N. (1952). Epifitismo su *Gracilaria* Grev. e convivenza *Ulva lactuca* (L.) Le Jol. - *Gracilaria confervoides* (L.) Grev. nella Laguna di Venezia. Istituto di Studi Adriatici – Venezia, 2.
- O’Connell, A. F., Gilbert, A. T., & Hatfield, J. S. (2004). Contribution of Natural History Collection Data to Biodiversity Assessment in National Parks. *Conservation Biology*, 18(5), 1254-1261.
- Ong, T. J., Leggett, J. J., Wilson, H. D., Hatch, S. L., & Reed, M. D. (2002). Interactive Information Visualization in the Digital Flora of Texas. *Visual Interfaces to Digital Libraries*, 188–198.
- Polli, S. (1951). Assorbimento delle radiazioni luminose e calorifiche nella *Ulva lactuca* e nella *Gracilaria confervoides* della Laguna di Venezia. Istituto di Studi Adriatici – Venezia, 4.
- Robertson, T., Doring, M., Guralnick, R., Bloom, D., Wieczorek, J., Braak, K., Otegui, J., Russell, L., & Desmet, P. (2014). The GBIF Integrated Publishing Toolkit: Facilitating the Efficient Publishing of Biodiversity Data on the Internet. *PLoS ONE*, 9(8), e102623.
- Rollins, R. C. (1965). The Role of the University Herbarium in Research and Teaching. *International Association for Plant Taxonomy*, 14(4), 115-120.
- Schmidt, L. (2007). Digitization of Herbarium Specimens, a Collaborative Project. *Conference Proceedings of the Association of College & Research Libraries*, 64-69.
- Shaffer, H. B., Fisher, R. N., & Davidson, C. (1998). The Role of Natural History Collections in Documenting Species Declines. *Trends in Ecology & Evolution*, 13(1), 27–30.
- Smith, G. F., Y. Steenkamp, Klopper, R. R., Siebert, S. J., & Arnold, T. H. (2003). The Price of Collecting Life-Overcoming the Challenges Involved in Computerizing Herbarium Specimens. *Nature*, 422(6930), 375–376.
- Suarez, A. V., & Tsutsui, N. D. (2004). The value of museum collections for research and societies. *BioScience*, 54, 66–74.
- Tewksbury, J. J., Anderson, J. G. T., Bakker, J. D., Billo, T. J., Dunwiddie, P. W., Groom, M. J., Hampton, S. E., Herman, S. G., Levey, D. J., Machnicki, N. J., del Rio, C. M. N., Power, M. E., Rowell, K., Salomon, A. K., Stacey, L., Trombulak, S. C., & Wheeler, T. A. (2014). Natural History’s Place in Science and Society. *BioScience*, 64(4), 300-310.
- van Andel, T., Veldman, S., Maas, P., Thijsse, G., & Eurlings, M. (2012). The forgotten Hermann Herbarium: A 17th century collection of useful plants from Suriname. *TAXON*, 61(6), 1296–1304.
- Ward, D. F. (2012). More than just records: Analysing natural history collections for biodiversity planning. *PLOS ONE*, 7(11), e50346.
- Wieczorek, J., Bloom, D., Guralnick, R., Blum, S., Döring, M., Giovanni, R., Robertson, T., & Vieglais, D. (2012). Darwin Core: An Evolving Community-Developed Biodiversity Data Standard. *PLoS ONE*, 7(1), e29715.
- Zolezzi, G. (1946). La “*Gracilaria*” nella Laguna di Venezia. Nota preliminare. *Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia*, I(1), 56-60.
- Zolezzi, G. (1947). Ancora sulla “*Gracilaria*” della Laguna di Venezia. Aggiunta alla nota preliminare. *Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia*, III(2), 278-280.

**Alessandro Ceregato**

[alessandro.ceregato@ve.ismar.cnr.it](mailto:alessandro.ceregato@ve.ismar.cnr.it)



Laureato in Scienze Naturali presso l’Università di Bologna, ha conseguito il Dottorato in Paleontologia presso l’Università di Modena e Reggio Emilia, il Post Dottorato in Scienze della Terra ed il Master in Museologia Storico Scientifica presso l’Università di Bologna e collabora dal 1997 con i musei universitari. Ha partecipato alla digitalizzazione di flore storiche per l’IBACN Emilia-Romagna e dal 2007 svolge attività di ricerca presso l’Istituto di Scienze Marine ISMAR CNR di Bologna e di Venezia. E’ responsabile del patrimonio storico scientifico e dei progetti di digitalizzazione della sede ISMAR di Venezia.

### Simona Armeli Minicante

[simona.armeli@ve.ismar.cnr.it](mailto:simona.armeli@ve.ismar.cnr.it)



Laureata all'Università degli Studi di Palermo in Risorse Biologiche Marine, ha conseguito il Dottorato di ricerca in Scienze Ambientali all'Università Ca' Foscari di Venezia. Svolge la sua attività di ricerca presso l'Istituto di Scienze Marine ISMAR-CNR di Venezia, occupandosi dello studio della biodiversità vegetale marina e delle possibili applicazioni biotecnologiche di alcune specie algali. È curatrice dell'Algarium Veneticum.

### Tiziano Minuzzo

[tiziano.minuzzo@gmail.com](mailto:tiziano.minuzzo@gmail.com)



Laureato in Lettere e Filosofia, è stato amministratore di rete e webmaster dell'Istituto di Scienze Marine CNR di Venezia. Attualmente lavora presso la sede del Parlamento Europeo a Bruxelles.

### Giancarlo Birello

[giancarlo.birello@ircres.cnr.it](mailto:giancarlo.birello@ircres.cnr.it)



Laureato al Politecnico di Torino in Ingegneria informatica è responsabile dell'Ufficio IT dell'Ircres-CNR con il compito di coordinare e gestire l'infrastruttura di rete del CNR Piemonte, è inoltre APM (Access Port Manager) della rete GARR per il CNR di Torino. Ha sviluppato competenze nella realizzazione di architetture virtualizzate per la gestione e la conservazione a lungo termine di opere digitalizzate tramite repository di ultima generazione con software open-source.

### Anna Perin

[anna.perin@ircres.cnr.it](mailto:anna.perin@ircres.cnr.it)



È responsabile della biblioteca dell'Ircres-CNR dove svolge tutte le attività di back office e front office per i propri utenti, servizi di reference e di orientamento per l'utilizzo delle risorse della biblioteca, document delivery. Si occupa della realizzazione e gestione dei siti web di Istituto. Ha sviluppato competenze sui repository di ultima generazione occupandosi in particolare di policies e interfacce utenti.