

8.5. – Flore virtuali

Michele Rismondo

8.7.1. Introduzione

L'utilità e la versatilità del web come strumento di lavoro e come fonte cognitiva rappresentano, al giorno d'oggi, degli assunti condivisi da un pubblico sempre più ampio. Una volta comprese le reali potenzialità di tale mezzo, il passo successivo è rappresentato dall'applicazione dello stesso ad un numero sempre più diversificato di campi. Non ultimo il mondo delle scienze biologiche ha individuato come priorità la necessità di utilizzare internet per scambiare, condividere ed ampliare le conoscenze sulla biodiversità (ANONIMO 1998, BERENDSOHN ET AL. 1999), sfruttando la possibilità che esso offre di accorciare tempi e distanze, portando il know how a "portata di mouse". In particolare gli studi di carattere botanico e vegetazionale possono sfruttare la possibilità di accedere a banche dati, ad informazioni, ma soprattutto ad immagini digitali di specie provenienti da ogni parte del globo. È appunto grazie al processo di globalizzazione del sapere (ANONIMO 1999), in campo naturalistico, che è possibile elevare il livello sia della conoscenze di base, legate in passato soprattutto alla divulgazione enciclopedica o museale, sia della ricerca scientifica nazionale ed internazionale, rendendo accessibile un patrimonio di conoscenze sulla biodiversità fino ad oggi vincolato geograficamente all'interno delle strutture di appartenenza, come erbari o collezioni pubbliche e private (SOBERÓN ET AL. 1996).

8.7.2. Ricerche floristiche sul web: punti di partenza e problematiche

L'offerta virtuale della rete in campo botanico permette di ricercare informazioni o immagini di specie vegetali partendo semplicemente dal genere e dalla specie, oppure di esplorare raccolte locali, collezioni di orti botanici, flore regionali o database nazionali. Ogni specie può dunque essere accompagnata da dati di diverso tipo a seconda dell'utilizzo che ne viene fatto o del contesto in cui viene inserita.

Un punto di partenza è costituito dai cosiddetti "motori di ricerca"; attualmente è infatti sufficiente utilizzare i più comuni strumenti presenti su internet (es. Google™) per estrarre immagini di moltissime specie vegetali presenti su siti web anche non a carattere scientifico. Questa facilità, se da un lato si configura come un'opportunità, presenta comunque dei limiti di attendibilità che devono essere considerati soprattutto quando tale approccio è finalizzato a scopi inerenti alla ricerca scientifica. Alcune informazioni ricavate possono in alcuni casi risultare inesatte, o comunque non supportate da un'azione di controllo propria dell'iter divulgativo del mondo scientifico.

Altro fattore di importanza rilevante è la flessibilità che caratterizza il veicolo virtuale. La possibilità di aggiornamento in modo facile e continuo dei dati sul web rende tale mezzo estremamente dinamico e pratico nell'utilizzo, consentendo alle informazioni di diffondersi più velocemente, ed agli utenti di conoscere in ogni momento lo stato dell'arte del sapere. D'altro canto però il fatto stesso di costituirsi come uno strumento non "in essere", bensì "in divenire", ha come conseguenza principale la difficoltà di trovare punti fermi sui quali basare gli eventuali

approfondimenti necessari. Una ricerca effettuata oggi non produrrà gli stessi risultati se ripetuta successivamente a distanza anche di pochi mesi, in quanto il continuo mutare ed evolvere del web fa sì che vengano modificati interi siti o parti di essi, e che quindi non sia più possibile effettuare il medesimo percorso per raggiungere l'informazione richiesta.

Occorre dunque avere chiari gli obiettivi che si intende perseguire nell'approccio alla ricerca su internet, individuando i termini adeguati e la semantica da utilizzare per raggiungere più velocemente le informazioni desiderate, e selezionando, una volta ottenuti i risultati, le tipologie di siti web che possono contenerle con maggiore probabilità.

8.7.3. Flore virtuali, erbari e banche dati on-line

Attualmente le possibilità di reperire on-line informazioni concernenti tassonomia, distribuzione, ecologia di molte specie vegetali rappresenta un elemento di utilità la cui domanda appare in fase di forte crescita e sviluppo. Molti istituti di ricerca in campo internazionale, come università e centri specialistici, hanno sfruttato la rete rendendo accessibili le proprie banche dati, le collezioni, o i risultati di progetti di ricerca in questo campo (RIF. Cap. 11). Numerose sono anche le flore virtuali legate a contesti territoriali, come aree geografiche o parchi naturali, e non mancano inoltre collezioni fotografiche pubbliche o personali. Oltre a queste tipologie di siti web, all'interno dei quali è possibile ricercare specie vegetali tramite il nome scientifico o il nome comune, particolarmente interessanti risultano essere alcuni progetti, pubblicati on-line, che permettono una ricerca delle specie tramite chiavi di riconoscimento interattive corredate in alcuni casi da illustrazioni che ne facilitano lo svolgimento (es. *Progetto Dryades*, capitolo 6; *Xper² - Projet Xper-Botanica*, paragrafo 8.7.3.2.).

In fine sono presenti dei veri e propri "portali botanici", che consentono di eseguire ricerche per argomenti e che contengono numerosi links verso altri siti internet del settore.

Tale diversità di contenuti reperibili può essere dunque riassunta secondo due principali scopi utilizzativi, quello scientifico e quello divulgativo, in molti casi integrabili fra loro per rendere le informazioni desunte più complete ed esaustive.

I siti o database a carattere scientifico riguardano principalmente collezioni contenenti campioni vegetali essiccati e determinati a livello tassonomico. La possibilità di usufruire delle immagini digitali di tali campioni permette di consultare, confrontare e studiare gli stessi anche a distanza in modo pratico e veloce, ma soprattutto ne attenua il processo di deterioramento legato proprio allo spostamento ed all'utilizzo. Un esempio è costituito dal *Göttingen herbarium* (paragrafo 8.7.3.1), che mette a disposizione immagini relative a circa 8000 specie presenti nell'erbario (SCHMULL ET AL., 2005) con dettagli dei principali organi utili al riconoscimento e dei relativi cartellini. Oltre a ciò alcuni siti internet aggiungono alle proprie banche dati anche immagini "in campo" associate alle specie presenti in erbario, in modo da ampliare il ventaglio informativo fornito (es. *w³Tropicos Project*, paragrafo 8.7.3.1)

Diversamente i siti web a carattere divulgativo contengono principalmente immagini di piante fotografate in situ, per lo più nell'ambiente dove sono state osservate, o in alcuni casi "in vivo" (paragrafo 8.7.3.3). Questo tipo di informazione ha lo scopo di rendere note le conoscenze floristiche di determinate aree geografiche, nonché, nel caso della presenza di chiavi di

riconoscimento interattive, di fornire un supporto all'identificazione di specie soprattutto locali o endemiche.

Di seguito vengono riportati alcuni dei principali siti web in ambito botanico, raggruppati per tipologie di contenuti presenti, sia a carattere scientifico sia per scopi divulgativi. Il presente elenco, a causa delle problematiche esposte nel paragrafo precedentemente, non ha la pretesa di essere esaustivo di tutte le informazioni presenti attualmente su internet in questo campo, ma si configura come uno strumento di partenza sul quale basarsi nella ricerca di dati floristici. La scelta dei siti da inserire nella presente lista è stata basata sulla quantità e qualità dei dati presenti, sulla facilità e rapidità di utilizzazione degli stessi, e sul contenuto di links ad ulteriori siti web, in modo da ampliarne ed arricchirne il contenuto intrinseco.

8.7.3.1. Erbari virtuali con collezioni di "exsiccata"

I siti web appartenenti a questa categoria derivano principalmente da collezioni di erbari appartenenti ad enti di ricerca, come università o accademie scientifiche, oppure a musei botanici e di storia naturale. Oltre alla possibilità di consultare banche dati e di visionare i campioni digitali di "exsiccata" presenti nei suddetti erbari, con i conseguenti benefici esposti nel paragrafo precedente, esistono progetti di ricerca volti alla creazione di database per la ricerca nomenclaturale delle specie e della letteratura disponibile (es. *w³Tropicos Project*). Importante è anche la presenza "virtuale" di collezioni come il *Linnean Herbarium*, per il valore storico, oltre che scientifico, del materiale conservato.

Elenco dei siti

- THE BOTANIC GARDEN AND BOTANICAL MUSEUM BERLIN-DAHLEM (GER). Server informatico del Museo Botanico di Berlino.
(<http://www.bgbm.org>)
- HARVARD UNIVERSITY HERBARIA (USA). Erbario e database botanico dell'Università di Harvard.
(<http://www.huh.harvard.edu>)
- LINNEAN HERBARIUM - Swedish Museum of Natural History (SWE). Linnean Herbarium e Collezioni storiche del Museo di Storia Naturale.
(<http://linnaeus.nrm.se/botany/fbo/welcome.html.en>)
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN – TROPICOS DATABASE (USA). Database per la ricerca nomenclaturale, bibliografica e di immagini.
(<http://www.mobot.org/plantscience> ; <http://www.tropicos.org>)
- ZÜRCHER HERBARIEN (SUI). Sito per la consultazione e la ricerca negli erbari dell'Università di Zurigo.
(<http://www.zuerich-herbarien.unizh.ch>)
- THE HERBARIUM GÖTTINGEN (GER). Sito dell'erbario di Göttingen.

(<http://www.sysbot.uni-goettingen.de/herbarium.html>)

- SMITHSONIAN INSTITUTION – Botany Department (USA). Flora dell'area Washington-Baltimora ed Erbario virtuale del Distretto della Columbia.
(<http://www.nmnh.si.edu/botany>)
- INTERNATIONAL PLANT SCIENCE CENTER (USA) Sito del Centro di Ricerche dell'Orto botanico di New York.
(<http://sciweb.nybg.org/science2/ScienceHome.asp>)
- MARION OWNBey HERBARIUM - Washington State University (USA). Erbario dell'Università statale di Washington
(<http://www.wsu.edu/~wsherb>)
- UNIVERSITY OF FLORIDA HERBARIUM (USA). Erbario dell'Università della Florida.
(<http://www.flmnh.ufl.edu/herbarium/cat>)
- THE NATIONAAL HERBARIUM NEDERLAND – Erbario delle Università di Leiden, Utrecht e Wageningen (NED)
(<http://www.nationaalherbarium.nl>)
- HERBARIUM, RESEARCH CENTER FOR BIODIVERSITY. Erbario dell'Academia Sinica, Taipei (TW).
(<http://hast.sinica.edu.tw/eindex.html>)

8.7.3.2. Flore virtuali con chiavi di riconoscimento

In questa categoria rientrano siti internet che mettono a disposizione strumenti dedicati al riconoscimento ed all'identificazione tassonomica di specie vegetali. Oltre alle chiavi interattive precedentemente citate (paragrafo 8.7.3 e Cap. 6.2), sono presenti guide al riconoscimento, sia grafiche sia descrittive, basate sull'individuazione dei caratteri morfologici (es. *Identify Wild Plants*). Da sottolineare è inoltre la presenza di un software gratuito (*Xper² - Projet Xper-Botanica*) realizzato appositamente per l'identificazione tassonomica ed utilizzabile in più lingue.

Elenco dei siti

- XPER² - PROJET XPER-BOTANICA (FRA). Programma scaricabile per l'identificazione guidata delle specie vegetali.
(<http://lis.snv.jussieu.fr/apps/xper2>)
- THE TRIBE TRIFOLIEAE IN CENTRAL ITALY (ITA). Sito dedicato alla tribù *Trifolieae*, con specifiche chiavi di riconoscimento (non interattive)
(<http://www.trifolium.it>)
- WEED PHOTO GALLERY – University of California, Agriculture and Natural Resources (USA). Immagini di specie erbacee infestanti e spontanee, con chiave di riconoscimento grafica.
(http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/weeds_common.html)
- IDENTIFY WILD PLANTS – Botanical Society of the British Isles (UK). Guida all'identificazione di specie spontanee basata sull'individuazione dei caratteri morfologici.
(<http://www.botanicalkeys.co.uk>)

- FLEURS DES CHAMPS (FRA). Guida all'identificazione di specie spontanee basata sull'individuazione dei caratteri morfologici.
(<http://www.fleurs-des-champs.com>)
- PROGETTO DRYADES (ITA)– vedere capitolo 6
(<http://www.dryades.eu>)
- NORTHERN PRAIRIE WILDLIFE RESEARCH CENTER – U.S. Geological Survey (USA). Chiave per l'identificazione di specie erbacee e di praterie umide divise per località ed ambiente.
(<http://www.npwrc.usgs.gov>)
- PACSOF - Palm & Cycad Societies of Florida (USA). Chiave grafica per l'identificazione delle palme.
(<http://www.plantapalm.com>)

8.7.3.3. Flore virtuali regionali o locali

L'elenco presente in questo paragrafo contiene siti internet relativi a flore virtuali di aree geografiche come regioni, stati federali, distretti o parchi naturali. Tali siti sono per lo più a carattere divulgativo, con collezioni di immagini di piante fotografate in situ, ossia “in campo” negli ambienti naturali, oppure allevate all'interno di orti botanici. Un caso particolare è costituito dal *Herbari Virtual de les Illes Balears*, che mette a disposizione, oltre a quelle in campo, anche immagini di piante che possiamo definire “in vivo” in quanto raccolte e fotografate fresche nella loro interezza, con la possibilità di osservare diversi organi (compresi gli apparati radicali), il portamento ed i colori in contesti artificiali.

Elenco dei siti

- HERBARI VIRTUAL DE LES ILLES BALEARS- Universitat de les Illes Balears (ESP). Erbario virtuale con immagini di campioni in vivo e immagini in campo.
(<http://herbarivirtual.uib.es>)
- CALPHOTOS – Berkley University (USA). Collezione di immagini di piante, animali e fossili.
(<http://calphotos.berkeley.edu>)
- HERBA. Moscow State University Botanical Server (RU). Collezione fotografica, Iconoteca botanica.
(<http://herba.msu.ru>)
- HORTUS BOTANICUS CATINENSIS (ITA). Sito dell'Orto botanico di Catania
(<http://www.dipbot.unict.it/orto%2Dbotanico>)
- OHIO STATE UNIVERSITY WEBGARDEN (USA). Sito dell'Università dell'Ohio per le ricerche di informazioni ed immagini sul web.
(<http://webgarden.osu.edu>)
- UNIVERSITY OF WISCONSIN-MADISON - Department of Botany (USA). Sito del dipartimento di Botanica dell'Università del Wisconsin-Madison.

(<http://botit.botany.wisc.edu>)

- HAWAIIAN NATIVE PLANT - University of Hawaii (USA). Flora virtuale delle Isole Hawaii
(<http://www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/natives.htm>)
- WISCONSIN STATE HERBARIUM (USA). Erbario dello Stato del Wisconsin
(<http://www.botany.wisc.edu/herbarium>)
- DIGITAL FLORA OF TEXAS (USA). Flora virtuale del Texas
(<http://www.texasflora.org/>)
- ENDÉMIA - Faune & Flore de Nouvelle-Calédonie (NC). Flora virtuale della Nuova Caledonia
(<http://www.endemia.nc>)
- FLORE VIRTUELLE D'ORSAY (FRA). Flora virtuale della regione d'Orsay
(<http://www.ese.u-psud.fr/flore/sommaire.html>)
- FLOREALPES - Organisation et encadrement de randonnées botaniques et naturalistes (FRA). Flora delle Hautes-Alpes.
(<http://www.florealpes.com>)
- FLORALP - Université Lyon 1 (FRA). Flora alpine.
(<http://nte.univ-lyon1.fr/floralp/>)
- FLORA DELLE ALPI MARITTIME (ITA)
(<http://www.floramarittime.it>)
- PORTALE NATURALISTICO DEL GARGANO (ITA). Flora virtuale del Gargano
(<http://www.garganoverde.it>)
- FLORA CANARIA - Universität Regensburg (GER). Flora delle Isole Canarie.
(http://www.biologie.uni-regensburg.de/Botanik/Schoenfelder/kanaren/flora_canaria_en.html)
- ANDEAN BOTANICAL INFORMATION SYSTEM - The Field Museum, Chicago (USA). Informazioni, indagini ed immagini floristiche delle Ande (Cile e Perù)
(<http://www.sacha.org>)
- FLORAL IMAGES - wild flowers of the British Isles (UK). Flora dell'area nord-europea ed isole britanniche.
(<http://www.floralimages.co.uk>)
- FLORE D'OLERON (FRA). Flora della regione dell'Île d'Oleron.
(<http://floreoleron.free.fr>)
- FLORES SILVESTRES DE ESPAÑA – SIERRA NEVADA (ESP). Flora della regione della Sierra Nevada.
(<http://www.hoseito.com>)
- HENDES MAJESTÆT DRONNING INGRIDS HERBARIUM (DK). Flora danese.
(www.graasten-herbarium.kvl.dk)
- HERBIER VIRTUEL DES PYRENEES ORIENTALES (FRA). Flora dei Pirenei Orientali.
(<http://perso.orange.fr/argaud/botanique>)
- MISSOURIPLANTS.COM - Missouri Department of Conservation (USA). Flora dello stato del Missouri.
(<http://www.missouriplants.com>)
- SAHARA NATURE (ALG). Flora et Fauna del deserto del Sahara.
(<http://www.sahara-nature.com>)
- WILD PLANTS OF THE BRITISH ISLES (UK). Flora delle specie spontanee delle isole Britanniche.
(<http://www.ukwildflowers.com>)

- DIGITAL FLORA OF NEWFOUNDLAND AND LABRADOR (CAN). Flora del Newfoundland e Labrador.
(<http://www.digitalnaturalhistory.com>)
- PLANT IMAGE GALLERY (GER). Immagini della flora Europea, del Costa Rica e delle Isole Galapagos.
(<http://www.plant-pictures.com>)

8.7.3.4. Flore virtuali a carattere nazionale e sovranazionale

Le flore presenti in questo elenco hanno scopi ed impostazioni simili a quelle descritte nel paragrafo precedente, ma si estendono a territori più ampi comprendendo intere nazioni o, in alcuni casi, immagini di flore provenienti da più luoghi e continenti (es. *Plant Image Gallery*). I siti in questione appartengono a fonti governative (es. *Plants Database*), ad istituti di ricerca (es. *PlantzAfrica*) o a musei di storia naturale (es. *Icones Florae Austriacae*).

Elenco dei siti

- AUSTRALIA'S VIRTUAL HERBARIUM - Centre for Plant Biodiversity Research (AUS)
(<http://www.anbg.gov.au/chah/avh>)
- AUSTRALIAN PLANT IMAGES - Centre for Plant Biodiversity Research (AUS)
(<http://www.anbg.gov.au/projects/aust-plant-images/aust-plant-images.html>)
- FLORA OF ZIMBABWE (ZW)
(<http://www.zimbabweflora.co.zw>)
- NEW ZELAND NATIVE PLANTS (NZL). Flora endemica della Nuova Zelanda.
(<http://www.bushmansfriend.co.nz>)
- ICONES FLORAE AUSTRIACAE - Naturhistorisches Museum Wien (AUT). Flora virtuale Austriaca
(<http://flora.nhm-wien.ac.at>)
- ATLAS ROŚLIN NACZYNIOWYCH POLSKI - Vascular plants of Poland photoflora (POL)
(<http://www.atlas-roslin.pl/index>)
- CHILEBOSQUE. Flora of Chile (CHI)
(<http://www.chilebosque.cl>)
- PLANTZAFRICA - South African National Biodiversity Institute (ZA)
(<http://www.plantzafrica.com>)
- PLANTS DATABASE – U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service (USA). Database botanico.
(<http://plants.usda.gov>)
- BOTANICKÝ HERBÁŘ (CZE). Sito per la ricerca di immagini della flora della Repubblica Ceca
(<http://botanika.wendys.cz>)
- PLANT IMAGE GALLERY (GER). Immagini della flora Europea, del Costa Rica e delle Isole Galapagos.
(<http://www.plant-pictures.com>)

8.7.3.5. Motori di ricerca, portali e siti a carattere generale

In questa categoria rientrano siti internet di vario genere, contenenti non specifiche collezioni ma portali informativi utili alle ricerche floristiche sul web (es. *Internet Directory for Botany*). Particolarmente importante risulta essere *The International Plant Name Index*, contenente dati tassonomici con relativi autori e riferimenti bibliografici (CROFT ET AL. 1999). Sono inoltre presenti siti derivanti da progetti finalizzati alla creazione di database botanici o zoologici (es. *World Biodiversity Database; Systax*) contenenti motori per la ricerca di informazioni e siti web, ma anche di specie appartenenti a più collezioni (es. *Fairchild Virtual Herbarium Web Portal*). Infine vengono riportati in elenco pagine web individuali contenenti numerosi links ad altri siti internet del settore (es. *Scott's Botanical Links; Flore en ligne*).

Elenco dei siti

- THE INTERNATIONAL PLANT NAME INDEX .Database internazionale contenente dati tassonomici con riferimenti bibliografici.
(<http://www.ipni.org>)
- INTERNET DIRECTORY FOR BOTANY. Portale contenente informazioni a carattere botanico reperibili su internet
(<http://www.botany.net/IDB>)
- SYNTAX - a Database System for Systematics and Taxonomy. Database per la sistematica botanica e zoologica, bibliografia, erbari e altre collezioni, indirizzi e dati multimediali.
(<http://www.biologie.uni-ulm.de/syntax>)
- WORLD BIODIVERSITY DATABASE. Progetto di archiviazione catalogazione, e consultazione di dati botanici e zoologici.
(<http://ip30.eti.uva.nl/bis>)
- GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY. Portale informativo e di ricerche sulla biodiversità.
(<http://www.gbif.org>)
- BIOCISE - Resource Identification for a Biological Collection Information Service in Europe. Database contenente 2500 (attuali) collezioni biologiche.
(<http://www.bgbm.fu-berlin.de/BioCISE>)
- WWW.BOTANIK.CH - Botanisches Webportal. Portale per la ricerca di informazioni e siti web a carattere botanico.
(<http://www.botanik.ch>)
- TELA BOTANICA - Le réseau de la botanique francophone. Portale botanico per la consultazione di flore virtuali, ricerca di erbari, dati bibliografici
(<http://www.tela-botanica.org>)
- AUSTRALIA BOTANY PAGES – Australian Government. Portale botanico del Governo Australiano (Department of the Environment and Heritage)
(<http://www.anbg.gov.au>)
- FAIRCHILD VIRTUAL HERBARIUM WEB PORTAL. Erbario virtuale e portale per la ricerca all'interno di erbari e collezioni internazionali aderenti al progetto.

(<http://www.virtualherbarium.org/vhportal.html>)

- SOPHY – Association d'Informatique Appliquée à la Botanique (A.I.A.B.). Banca dati botanici ed Ecologici.
(<http://sophy.u-3mrs.fr/sophy.htm>)
- BIOIMAGES - Virtual Field-Guide. Portale per le ricerche sul web concernenti la biodiversità nel Regno Unito.
(<http://www.bioimages.org.uk>)
- FLORA CYBERIA. Sito contenente immagini di specie Europee e delle Isole Canarie
(<http://www.floracyberia.net>)
- SCOTT'S BOTANICAL LINKS. Sito individuale (Prof. Scott Russell University of Oklahoma) per la ricerca di risorse a carattere botanico reperibili sul web.
(<http://www.ou.edu/cas/botany-micro/bot-linx/subject>)
- FLORE EN LIGNE. Sito individuale contenente immagini e links a siti web di flore virtuali.
(<http://floremligne.free.fr>)

8.7.3.6. Flore virtuali particolari e flore virtuali di gruppi tassonomici

Nel presente elenco sono inseriti siti web dedicati a flore particolari, come piante acquatiche o carnivore, oppure relative a specifici gruppi tassonomici (es. *The Tribe Trifolieae in Central Italy*), realizzate da centri di ricerca o studiosi specialisti, con immagini in campo e, in alcuni casi, corredate da chiavi di riconoscimento.

Elenco dei siti

- THE TRIBE *TRIFOLIEAE* IN CENTRAL ITALY (ITA). Sito dedicato alla tribù *Trifolieae*, con specifiche chiavi di riconoscimento (non interattive)
(<http://www.trifolium.it>)
- AQUATIC AND WETLAND PLANTS – University of Florida (USA). Flora di specie acquatiche e di ambienti umidi
(<http://aquat1.ifas.ufl.edu>)
- CARNIVOROUS PLANTS AND THEIR HABITATS (GER). Flora di piante carnivore.
(<http://www.joachim-nerz.de>)
- THE PARASITIC PLANT CONNECTION - Southern Illinois University at Carbondale (USA). Flora di piante parassite.
(<http://www.parasiticplants.siu.edu>)
- THE VIRTUAL FIELD HERBARIUM - TROPICAL PLANT FIELD GUIDE - University of Oxford (UK). Flora di specie tropicali.
(<http://herbaria.plants.ox.ac.uk/vfh>)
- WEED PHOTO GALLERY – University of California, Agriculture and Natural Resources (USA). Immagini di specie erbacee infestanti e spontanee, con chiave di riconoscimento grafica.
(http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/weeds_common.html)

Bibliografia

ANONIMO 1998 - Museum world gears up to the 'big bang' of informatics. *Nature*, 394:118-119.

ANONIMO (OECD), 1999 - Final report of the OECD Megascience Forum Working Group on Biological Informatics. <http://www.oecd.org/dataoecd/24/32/2105199.pdf>

BERENDSOHN W. G., AGNASTOPOULOS A, HAGEDORN G., JAKUPOVICH J., NIMIS P.L., VALDES B., GUENTSCH A, PANKHURST R.J. & WHITE R., 1999 - A comprehensive reference model for biological collections and surveys. *Taxon*, 48: 511-562.

CROFT J., CROSS N., HINCHCLIFFE S., NIC LUGHADHA E., STEVENS P. F., WEST J. G., WHITBREAD G., 1999 - Plant Names for the 21st Century: The International Plant Names Index, a Distributed Data Source of General Accessibility. *Taxon*, 48(2): 317-324.

SCHMULL M., HEINRICHS J., BAIER R., ULLRICH D., WAGENITZ G., GROTH H., HOURTICOLON S., GRADSTEIN, ROBBERT S., 2005 - The type database at Göttingen (GOET), a virtual herbarium online. *Taxon*, 54: 251-254(4).

SOBERÓN, J., LLORENTE, J. & BENÍTEZ, H. 1996 - An international view of national biological surveys. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 83: 562-573.