

11.5 - Stato dell'informatizzazione degli erbari italiani

Anna Scoppola*, Walter Mattioli**

*Erbario della Tuscia, Dip. DABAC, **Laboratorio di Inventari Forestali e Sistemi Informativi, Dip. DiSAFRi, Università degli Studi della Tuscia, 01100 Viterbo

11.5.1 Introduzione

L'istituzione degli Erbari è stata un momento fondamentale per la nascita della Botanica moderna, tuttavia il patrimonio scientifico custodito in essi, sebbene di grande rilevanza, oggi non appare ancora esplorato in tutte le sue potenzialità.

Solo recentemente lo sviluppo di tecnologie informatiche, facilitando enormemente la catalogazione del materiale custodito nei Musei naturalistici, ha dato impulso alla creazione di importanti banche dati e a indagini del tutto nuove che da esse prendono origine. L'informatizzazione e, soprattutto, la diffusione dei dati tramite internet, si collocano pertanto in un campo di ricerca avanzata che rappresenta un punto di riferimento ormai essenziale anche per le indagini floristiche e sistematiche.

Negli ultimi anni l'informatica ha assunto una crescente importanza anche all'interno degli Erbari dove trova applicazione soprattutto nell'informatizzazione delle collezioni dei saggi (HEYN, 1993). Come sottolineato nel 1997 da I. Camarda, già Coordinatore del Gruppo di Lavoro per la Floristica della Società Botanica Italiana, «..... dare il giusto valore al materiale presente negli Erbari significa anche non perdere la memoria storica del lavoro paziente e oscuro che essi racchiudono e di quanti ad essi con le proprie raccolte preziose hanno contribuito.» (CAMARDA, 1999). La catalogazione informatizzata, infatti, rende rapidamente disponibili ed utilizzabili dagli utenti una grande mole di informazioni rilevabili dalle etichette dei campioni, grazie all'utilizzo di adeguati *software* di gestione dati (PADOVANI, 1993); inoltre, come è noto, si è avuta una crescita esplosiva dell'uso di internet che ormai è alla base di qualunque tipo di indagine, non soltanto all'interno degli Erbari.

Questo tipo di supporti multimediali, infatti, permette di superare le barriere spazio-temporali che musei, biblioteche, università o altri centri di cultura impongono ai loro contenuti informatizzati: la possibilità attuale di memorizzare le informazioni su supporti ottici o su pagine web consente di rendere virtualmente disponibili, anche al di fuori degli edifici stessi, tutte le informazioni archiviate (CAPOCACCIA *et al.*, 1995) portando di conseguenza ad incrementare il numero di fruitori di tali vantaggi (SCOBLE, 2003), in quanto basta una conoscenza base del computer, di come operano i programmi più comuni, di come si effettuano le operazioni correlate all'estrapolazione dei dati, per potere usufruire di una infinità di informazioni messe a disposizione ogni giorno.

11.5.2 Lo stato dell'arte in Italia

In Italia, negli ultimi 15 anni numerosi Erbari stanno sostituendo la schedatura manuale cartacea con la schedatura computerizzata, ritenuta fondamentale sia sotto il profilo gestionale che sotto quello scientifico (CUCCUINI e PIERONI, 1998). Fra questi, ad esempio, il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino (MRSN) già da tempo utilizzava il programma DBIII in sistema MS/DOS per catalogare le collezioni e contemporaneamente realizzare le etichette da allegare ai campioni. Per ogni *exsiccatum* erano registrati nome, luogo e data di raccolta, habitat, nome del raccoglitore e del determinatore (CAMOLETTO PASIN e PISTARINO, 1993). Nel 1992 anche l'Erbario di Roma (RO) diede inizio all'archiviazione informatica del materiale grazie ad un progetto di collaborazione tra l'IBM SEMEA e l'Università "La Sapienza": il progetto che interessava anche

altri quattro Musei universitari, prevedeva l'attuazione di un programma di catalogazione delle collezioni a scopo didattico e di ricerca (MILLOZZA e MORTELLARO, 1993). Nello stesso periodo proseguiva anche la catalogazione informatica dell'*Herbarium Centrale Italicum*, facente parte degli Erbari del Museo di Storia Naturale di Firenze (FI), ma l'innumerabile quantità di campioni presenti, indusse a suddividere l'archivio in una serie di database minori (PADOVANI, 1993) che prevedessero come primo passo della procedura informatizzata quello di contrassegnare ogni foglio d'erbario con un numero progressivo chiamato "numero di inventario" (CUCCUINI e PIERONI, 1998).

Un primo aggiornamento parziale della situazione relativa allo stato di informatizzazione degli Erbari italiani fu fatto nel 1995, grazie all'incontro organizzato a Sassari dal Gruppo di Lavoro per la Floristica della Società Botanica Italiana. Un ulteriore aggiornamento fu tentato in occasione della riunione del Gruppo organizzata su questo stesso tema nel 2002 a Roma (SCOPPOLA, a cura di, 2004). In questa sede proponiamo una sintesi nazionale, aggiornata al 2005, relativa ai soli Erbari fanerogamici.

Gli Erbari italiani iscritti all'*Index Herbariorum* risultano 67¹, cinque dei quali (Erbario dell'Istituto di Patologia e Zoologia Forestale e Agraria di Firenze – FIPF, Erbario di Scienze e Tecnologie Agroambientali dell'Università di Bologna – HUBO, Erbario del Laboratorio di Micologia e Batteriologia Fitopatologica dell'Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Milano – MIPV, Erbario dell'Orto Botanico, Cattedra di Micologia di Roma – ROHB, Erbario dell'Istituto Sperimentale Talassografico A. Cerreti di Taranto – TAR) dichiarano di non possedere saggi di piante vascolari, pertanto gli Erbari Italiani presi in considerazione nelle pagine che seguono sono in tutto 62, come mostrato in Tabella 1.

La suddetta tabella presenta il quadro riassuntivo dello stato della gestione informatizzata dei saggi di piante vascolari nei soli Erbari italiani iscritti nell'*Index Herbariorum*; sono conservati all'interno di queste Strutture circa 10.500.000 saggi. Per ogni Erbario vengono riportate nella parte sinistra della tabella alcune informazioni generali (acronimo, sede, responsabili, numero approssimativo di saggi) e nella parte destra informazioni che riguardano in modo più specifico l'archiviazione informatica dei saggi, nell'ordine: lo stato di avanzamento dell'informatizzazione, il personale addetto alla catalogazione dei saggi, di ruolo e non, l'incremento del 2005 dei saggi informatizzati, l'eventuale pacchetto *software* utilizzato per l'archiviazione e l'eventuale possibilità di accesso *on line* ai dati informatizzati (tramite sito web) (Figura 1).

Di maggiori dimensioni risultano gli Erbari dei Musei di Firenze (FI), di Roma (RO) e di Torino (TO). Gran parte di quelli elencati hanno oramai iniziato, ed in alcuni casi completato, la catalogazione informatica tramite pacchetti *software* di gestione dati *ad hoc*. In particolare, nella Figura 2, che riporta il numero di Erbari Italiani ripartiti nelle diverse categorie che rappresentano lo stato di avanzamento del lavoro, l'informatizzazione si considera solo avviata quando l'avanzamento si riferisce a non più del 20% dei saggi, mentre si considera avanzata-conclusa per una percentuale di saggi maggiore o uguale al 90%. Come si nota dai dati sintetizzati in tabella, solo in otto Erbari l'archiviazione dei saggi non è ancora informatizzata. Tra questi è presente anche l'Erbario del Museo comunale di Alba (ALB) che conserva all'interno della propria Struttura gran parte dei campioni di Giacinto Abbà (oltre il 90% del totale dei saggi conservati) che qualche anno fa furono informatizzati dal Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino (MRSN) per la realizzazione del catalogo delle raccolte piemontesi dell'Autore (PISTARINO *et al.*, 1999). Sette Erbari prevedono di dare inizio all'informatizzazione dei saggi nel 2006, tra questi vi è l'Erbario del Museo Etnografico e di Scienze Naturali dei Missionari della Consolata di Torino (TOM) che ha già predisposto un elenco di gran parte dei saggi di piante vascolari in esso presenti.

Dunque, in ben 47 Erbari si sta attualmente effettuando una catalogazione informatica del materiale.

¹ Gli acronimi elencati nell'*Index Herbariorum* (aggiornati al dicembre 2005) in tutto sono 68 in quanto l'Erbario del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine (MFU) è stato citato anche con la sigla UDM da considerare un refuso dovuto probabilmente alla citazione errata e poi ripetuta in alcuni lavori pubblicati in passato. Le due sigle, UDM e MFU sono quindi da considerare sinonimi e indicano lo stesso erbario; va tuttavia usata solo la sigla ufficiale MFU.

I pacchetti *software* di gestione utilizzati dagli Erbari italiani sono di diverso tipo, gran parte dei quali riconducibili a database sviluppati in Microsoft Access. In alcuni casi sono utilizzati *software* specifici come ad esempio ORACLE per gli erbari del Museo di Scienze Naturali dell'Alto Adige (BOZ) e dell'Università di Milano (MI). Il Museo Tridentino di Scienze Naturali da alcuni anni ha avviato la catalogazione delle collezioni botaniche dell'Erbario (TR) tramite il sistema informativo denominato MOUSEIA, utilizzato più in generale per la catalogazione dei beni culturali compatibilmente con gli standard definiti dal Ministero dei Beni e Attività Culturali attraverso l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (TISI *et al.*, 2000).

I programmi di catalogazione utilizzati permettono spesso di archiviare informazioni supplementari oltre a quelle contenute direttamente nei saggi d'erbario: ad esempio nel caso del Museo Civico di Rovereto (ROV), referente per il Trentino ed il Veronese per quel che riguarda il progetto di cartografia floristica dell'Europa media, i dati archiviati sono dotati di riferimento al reticolo cartografico centroeuropeo (quadranti) (PROSSER *et al.*, 2005). In questo caso, il programma di gestione dati permette di visualizzare carte di distribuzione per tutte le specie presenti in Trentino, liste di specie per singole località, diagrammi altitudinali, confronti fra dati recenti e storici, etc. (Prosser, *in litt.*, 2005).

Da ricordare inoltre il progetto sviluppato dalla collaborazione dell'Università di Perugia, con quelle di Camerino e di Siena, a cui partecipa anche l'Erbario dell'Università di Ancona, che utilizza un programma specifico per l'archiviazione e la gestione di dati floristici e vegetazionali e degli *exsiccata* denominato *AnArchive* (PANFILI *et al.*, 2004).

Solo in sei Erbari (Erbario del Museo Regionale di Scienze Naturali della Valle d'Aosta – AO, Erbario dell'Orto Botanico dell'Università della Calabria – CLU, Centro Studi Erbario Tropicale dell'Università di Firenze – FT, Erbario del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino – MRSN, Erbario dell'Università della Toscana – UTV) lo stato di informatizzazione dei saggi è molto avanzato o praticamente concluso, cioè sono stati catalogati tutti i saggi già identificati e montati, anche i più recenti, e il lavoro procede regolarmente in seguito all'acquisizione del nuovo materiale. Per quanto riguarda l'incremento dei saggi informatizzati nel solo anno 2005 (Figura 3), che in genere è direttamente proporzionale alla dimensione dell'Erbario, rilevante è il dato dell'Erbario del Museo Botanico di Firenze (FI) che nel 2005 ha informatizzato circa 130.000 saggi e dove l'informatizzazione è da considerarsi completata per la schedatura "breve" relativa ai dati generali del materiale dell'*Herbarium Centrale Italicum* e completata per tutti i campioni dell'*Herbarium Palmarum*, mentre per gli altri erbari (es. *Herbarium Webbianum*) è da considerarsi *in itinere* (PADOVANI, 1999; Cucuini, *in litt.*, 2005).

All'interno delle Strutture il personale addetto all'informatizzazione (Figura 4) è in media composto da una o al massimo due unità solitamente non "di ruolo" (altro personale, a contratto, borsisti, studenti part-time, tesisti, etc.). Naturalmente vi sono significative differenze fra Erbari istituzionali di grandi dimensioni e piccoli Erbari di recente istituzione. Complessivamente, tutte le Strutture lamentano carenza di personale e in alcuni casi l'archiviazione dei dati è stata sospesa dopo una fase iniziale di sperimentazione, proprio per mancanza di personale o di fondi *ad hoc*.

È inoltre da sottolineare come, soltanto in casi sporadici, la realizzazione di banche dati informatizzate delle collezioni ha portato parallelamente ad una fruibilità di queste da parte degli utenti tramite un accesso internet (Figura 5). Ciò è già possibile per i seguenti sette Erbari: Erbario dell'Università di Camerino – CAME, Erbario dell'Università di Catania – CAT, *Herbarium Universitatis Mediolanensis* – MI, *Herbarium Mediterraneum Panormitanum* – PAL, Erbario dell'Università di Perugia – PERU, *Herbarium Universitatis Senensis* – SIENA, Erbario dell'Università della Toscana – UTV. In particolare, tre di essi grazie al progetto *AnArchive*, trattato in maniera esaustiva in un altro paragrafo di questo stesso capitolo, hanno già collegato in rete i propri dati. È pur vero che, nonostante siano ancora molto numerosi gli Erbari che non dispongono di un accesso "virtuale" *on line* alle collezioni, alcuni di essi dichiarano di volerlo ultimare nei prossimi anni.

In questo panorama nazionale forse l'Erbario della Tuscia (UTV) si pone in posizione privilegiata in quanto risulterebbe l'unico Erbario ad aver completato la catalogazione informatizzata dei saggi, compresi quelli del 2005, per un totale comunque non trascurabile, che ammonta a più di 24.000 *exsiccata*, e ne permette l'accesso tramite il database consultabile nel sito web <http://www.unitus.it/dipartimenti/dabac/erbario> (Figura 6).

11.5.3 Alcuni esempi di database consultabili *on line*

L'archivio informatico dell'Erbario CAT del Dipartimento di Botanica dell'Università di Catania (<http://www.dipbot.unict.it/herbarium/erbario.aspx>) (Figura 7) consente l'accesso a buona parte dei 300.000 *exsiccata* presenti, appartenenti a diverse collezioni di valore storico e a raccolte recenti (PAVONE *et al.*, 2004). Questo archivio, sviluppato nell'ambito del Progetto Coordinato Catania – Lecce finanziato dal M.I.U.R. e dall'U.E., è un database Microsoft Access 2000, appositamente strutturato per la catalogazione informatica dei campioni delle collezioni storiche e moderne, è dotato di un'interfaccia grafica che consente sia la facile consultazione, mediante ordinamenti, ricerche ed estrazione dei dati su tutti i campi dell'archivio, sia la visione di fotografie digitali ad alta risoluzione dei campioni essiccati (LOMBARDO *et al.*, 2005) (Figura 8).

Abbastanza ben organizzato è anche il sistema di catalogazione ed archiviazione informatica dell'*Herbarium Universitatis Mediolanensis* (MI) (<http://www.erbario.unimi.it/>). L'archivio è stato trasferito nel web alla fine del 1999 ed è stato pensato per permettere al singolo utente una ricerca libera che consenta di arrivare al singolo campione (ANDREIS e SALA, 2002, *ined.*). Attraverso le varie fasi della ricerca si arriva, infatti, all'individuazione del campione, alla sua collocazione in un determinato erbario di MI, all'eventuale presenza e visualizzazione di una immagine (dell'*exsiccatum* stesso o del cartellino originale). Per avviare qualunque tipo di ricerca, inizialmente occorre impostare nell'apposita maschera un genere e successivamente “proseguire nella ricerca campioni” oppure “visualizzare le specie del genere” (Figura 9).

Nel già citato Museo Erbario della Tuscia (UTV), iscritto all'*Index Herbariorum* solo dal 1996 (SCOPPOLA, 2004), l'informatizzazione dei dati prese il via nel 1998, data l'inadeguatezza degli spazi a disposizione per la gestione e stoccaggio dei saggi e la pressante necessità di svincolare l'accesso alle informazioni dalla manipolazione degli *exsiccata* (Figura 10). Nonostante la carenza di personale, nel 2000 erano già stati informatizzati i primi 10.000 saggi e nell'anno successivo si concluse la prima fase dell'informatizzazione con l'archiviazione di 14.000 saggi. Da allora, per risolvere alcuni problemi di gestione sorti in seguito all'incremento della mole dei dati e per inserire alcune nuove funzioni, si è provveduto alla ristrutturazione globale del programma pur mantenendo necessariamente la compatibilità con i dati già archiviati. Il *software* in uso è compatibile con tutte le piattaforme Microsoft Windows a 32 bit ed è il risultato dell'interazione tra tre componenti principali: base dati, interfaccia utente per la gestione dati e struttura per la comunicazione fra l'interfaccia utente e la base dati (MONGELLI *et al.*, 2004). La base dati utilizzata è Microsoft Access 2000/2002, pienamente compatibile con lo standard ODBC ed SQL. L'interfaccia grafica e l'eseguibile vero e proprio sono stati sviluppati e compilati con Microsoft Visual Basic 6.0 SP5. Le comunicazioni fra l'interfaccia grafica, con la quale gli utenti interagiscono, e la base dati avvengono tramite ADO 2.7 e SQL (*Structured query language*). L'archiviazione dei dati avviene tuttora solo grazie al lavoro di borsisti e tesisti.

Per rendere più agevole la consultazione dei dati presenti nel database, l'accesso è consentito agli utenti esterni direttamente dal sito web dell'Erbario della Tuscia. In particolare, per la consultazione delle etichette dei saggi informatizzati l'accesso è consentito previa registrazione e richiesta di account (nome utente e password): ogni utente registrato ha così la possibilità di accedere ad un insieme di notizie sugli *exsiccata* variabile a seconda delle autorizzazioni concesse dal responsabile della Struttura (Figura 11). A tutti gli utenti è inoltre consentito l'accesso alle informazioni su famiglie, generi e specie, collezioni, raccoglitori, revisori, etc. e la consultazione di

statistiche (Figura 12), di news, di pubblicazioni riguardanti l'Erbario, di immagini di saggi informatizzati e altro (SCOPPOLA, 2004).

11.5.4 Conclusioni

All'inizio del terzo millennio è impensabile scindere la tecnologia dalla scienza, così come non è possibile svincolare la catalogazione informatica delle collezioni biologiche dalla loro conservazione e fruizione. Da quanto riportato nelle pagine e nei capitoli precedenti è evidente un sempre maggiore e più diffuso utilizzo di banche dati, fenomeno evidente sia in campo floristico-vegetazionale che in altri settori delle scienze botaniche.

La possibilità per gli Erbari di archiviare in appositi database un gran numero di informazioni che permettano di rispondere prontamente alle richieste di specialisti o di Enti e di avere sotto controllo in qualunque momento ciò che è conservato all'interno della struttura, si è rivelata fin troppo utile per poterne fare a meno, soprattutto alla luce delle recenti novità tecnologiche e informatiche. L'esperienza ormai pluriennale in questo campo ha dunque dimostrato come si tratti di uno strumento davvero utile per una veloce archiviazione del materiale e per un migliore utilizzo dei dati.

Tuttavia, sussistono alcuni problemi intrinseci non ancora del tutto risolti che rendono la catalogazione informatica di difficile attuazione in alcune situazioni particolari. Innanzitutto, quando le collezioni d'erbario sono molto ricche, come ad esempio nei Musei di Roma, di Firenze o di Torino dove l'elevato numero degli esemplari custoditi rende impensabile la realizzazione di un archivio computerizzato completo in tempi ragionevoli (MILLOZZA e MORTELLARO, 1993); in questi casi è stato necessario scegliere una priorità nell'ordine della catalogazione delle diverse collezioni.

Problemi sussistono anche nelle varie fasi dell'informatizzazione del campione dove gli errori più comuni si verificano soprattutto al momento del caricamento dei dati: errori derivanti da un'errata trascrizione del binomio specifico e/o del patronimico che non necessariamente dipendono dall'addetto all'informatizzazione ma che possono essere stati commessi all'atto della compilazione dell'etichetta. Sono dunque auspicabili la creazione e l'inserimento di tabelle di binomi, di famiglie o altro da utilizzare come standard per cercare di limitare la disomogeneità dei binomi stessi (BERENDSOHN, 2003).

Un altro errore in cui si può incorrere è imputabile alla difficoltà di interpretazione delle grafie nei cartellini manoscritti: questo problema è evidente soprattutto nella gestione delle collezioni storiche: per ovviare a questo inconveniente, in alcune Strutture è stata prevista la possibilità di visualizzare i cartellini di difficile interpretazione mediante la loro acquisizione tramite scanner (SANTANGELO *et al.*, 1999).

Poiché l'*hardware* e le tecnologie associate hanno sempre maggiori potenzialità, l'uso di un *software* può creare problemi se al momento della scelta o della creazione del database si sottovaluta o non si considera la necessità di dover presto effettuare aggiornamenti che devono necessariamente avvenire in maniera veloce e senza troppi costi aggiuntivi, mantenendo inalterata la struttura base, in modo da mantenere la compatibilità con i dati già inseriti (HUSSEY, 2003, *etc.*).

Per effettuare l'operazione di archiviazione informatica è sufficiente una media conoscenza dei programmi più comuni, quindi il lavoro può essere svolto da varie categorie di collaboratori, anche da studenti, purché vi sia la supervisione di personale qualificato in grado di assicurare sia la massima cura dei campioni all'atto della loro informatizzazione, che il controllo della nomenclatura e l'interpretazione delle grafie, in modo da ridurre il rischio di errore di trascrizione di binomi e patronimici. La presenza di personale strutturato e specializzato garantisce d'altra parte una continuità e sicurezza maggiore del sistema: va assolutamente evitato l'uso non autorizzato sia del computer destinato alla catalogazione, che dei programmi e dei dati già archiviati. In molti Erbari ciò si realizza mediante l'utilizzo di password.

L'informatizzazione dei saggi d'erbario offre inoltre un'enorme vantaggio in termini pratici e cioè la possibilità di svolgere ricerche e di ottenere informazioni evitando, o perlomeno riducendo

considerevolmente, la consultazione degli *exsiccata*, quindi preservando questi ultimi da rischi di danneggiamento meccanico (MILLOZZA e MORTELLARO, 1993).

Tanti altri vantaggi immediati si traggono dall'archiviazione informatizzata degli erbari; essi riguardano in particolar modo la realizzazione di database coordinati fra loro in una rete nazionale in grado di fornire una serie di informazioni a varia scala su diversità, originalità e vulnerabilità della flora, fondamentali in molti settori della ricerca botanica; inoltre, la possibilità di ottenere repertori di piante consultabili immediatamente e facilmente aggiornabili in grado di dare risposte rapide a strutture o ricercatori che richiedono dati sempre aggiornati (CAPORALI *et al.*, 2004). In particolare, la loro rapida e capillare diffusione consentirebbe a tutti l'accesso in tempo reale anche a grandi quantità di informazioni tassonomiche, corologiche, fenologiche ed ecologiche.

Grazie all'informatizzazione, infine, si offre la possibilità di raggiungere un pubblico "universale" e di compiere quelle azioni educative e di sensibilizzazione alla conoscenza che in passato era resa possibile solamente nell'ambito fisico dell'Erbario stesso (PRATESI, 1998).

Ringraziamenti – Si desidera ringraziare la dott.ssa S. Magrini per la collaborazione nella realizzazione della parte grafica.

11.5.5 Letteratura citata

- ANDREIS C. e SALA E., 2002 (ined.) – *Herbarium Universitatis Mediolanensis*, archiviazione e catalogazione *on line*. Riunione Scientifica del Gruppo di lavoro per la Floristica, SBI su "Informatizzazione degli erbari e banche dati", Roma, 14-15 novembre 2002. Riassunti delle comunicazioni: 51-52. Viterbo.
- BERENDSOHN W.G., 2003 – ENHSIN in the context of the evolving global biological collections information system in: SCOBLE M.J. (ed.), ENHSIN The European Natural History Specimen Information Network. NHM: 21-29.
- CAMARDA I., 1999 (a cura di) – Premessa. In: AA.VV., Atti "Erbari ed informatizzazione". Inform. Bot. Ital., 30 (1-3) (1998): 73.
- CAMOLETTO PASIN R. e PISTARINO A., 1993 – Le collezioni d'erbario del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino. *Webbia*, 48: 287-294.
- CAPOCACCIA L., DORIA G., BERTUCCI G. e ORTONA C., 1995 – L'informatizzazione come strategia di sopravvivenza delle manifestazioni museali temporanee. *Museol. Sci.*, 11 (1994) – Supplemento Atti 9° Congresso A.N.M.S. Trento 1992: 35-40.
- CAPORALI C., FILIPPI D., MATTIOLI W., RISPOLI A. e SCOPPOLA A., 2004 – Primi dati ricavabili dall'informatizzazione dell'Erbario della Tuscia (UTV). *Inform. Bot. Ital.*, 36 (1): 124-128.
- CUCCUINI P. e PIERONI F., 1998 - Considerazioni e proposte su alcuni aspetti della catalogazione informatizzata dell' *Herbarium Centrale Italicum*. *Museol. Sci.*, 15 (1): 53-73.
- HEYN C.C., 1993 – Computerized herbaria in scientific research. *Webbia*, 48: 601-604.
- HUSSEY C.G., 2003 – Technical parameters: how to make ENHSIN workable in: SCOBLE M.J. (ed.), ENHSIN The European Natural History Specimen Information Network. NHM: 102-132.
- LOMBARDO B.M., COSTA G. e PAVONE P., 2005 – Tecnologie informatiche e multimedialità all'interno del piano coordinato delle Università di Catania e Lecce. *Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste*, 51 (suppl.): 81-84.
- MILLOZZA A. e MORTELLARO R., 1993 – Archiviazione dei dati museali: l'esperienza dell'erbario di Roma. *Webbia*, 48: 611-615.
- MONGELLI F., PIERFELICE E. e SCOPPOLA A., 2004 – Il software per la catalogazione dell'Erbario della Tuscia di Viterbo. *Inform. Bot. Ital.*, 36 (1): 105-109.
- PADOVANI G., 1993 – Attività di documentazione e catalogazione in corso presso il Museo Botanico di Firenze. *Webbia*, 48: 617-624.
- PADOVANI G., 1999 – Aspetti tecnici relativi ai programmi di archiviazione dati dell'*Herbarium Centrale Italicum* di Firenze. *Inform. Bot. Ital.*, 30 (1998): 84-86.

- PAVONE P., SCAMACCA B., SALMERI C. e GUGLIELMO A., 2004 – L'erbario informatico del Dipartimento di Botanica di Catania. *Inform. Bot. Ital.*, 36 (1): 113-114.
- PANFILI E., PESCIAIOLI P. e VENANZONI R., 2004 – Un software per la gestione dei dati d'erbario, floristici e vegetazionali direttamente da internet. *Inform. Bot. Ital.*, 36 (1): 110-112.
- PISTARINO A., FORNERIS G. e FOSSA V., 1999 – Le collezioni di Giacinto Abbà. Catalogo e note critiche sulle raccolte botaniche in Piemonte (1965-1998). 2 voll. + 1 cdrom. *Cataloghi XII. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino. Stampa Mariogros, Torino.* 340 pp. + 839 pp.
- PRATESI G., 1998 – Prospettive di sviluppo di tecnologie multimediali sulla rete internet: realtà virtuali e realtà reali. *Museol. Sci.*, 6 (1-4): 297-309.
- PROSSER F., WILHALM T., FESTI F. e BERTOLLI A., 2005 – Tentativo di valutazione del progresso e del grado di conoscenza floristica dal 1970 al 2005 per il Trentino-Alto Adige/Südtirol. In: SCOPPOLA A., BLASI C. (eds.), *Stato delle conoscenze sulla Flora Vascolare d'Italia*: 109-115. Palombi Editori. Roma.
- SANTANGELO A., NAZZARO R., LA VALVA V. e CAPUTO G., 1999 – L'archiviazione elettronica delle collezioni dell'*Herbarium Neapolitanum*. *Inform. Bot. Ital.*, 30 (1998): 90-95.
- SCOBLE M.J., 2003 – Changing roles and perceptions in European natural history collections: from idiosyncrasy to infrastructure, in: SCOBLE M.J. (ed.), *ENHSIN The European Natural History Specimen Information Network*. *NHM*: 11-20.
- SCOPPOLA A., 2004 – Museo Erbario della Tuscia. In: *PROVINCIA DI VITERBO, ASSESSORATO CULTURA, TURISMO E SPORT, Musei di Viterbo*: 80-85. Stampa Quatrini. Viterbo.
- SCOPPOLA A., 2004 (a cura di) – Premessa. In: *AA.VV., Atti "Informatizzazione degli Erbari e Banche dati"*. *Inform. Bot. Ital.*, 36 (1): 103.
- TISI F., FETONTE M.L. e RIGOBELLO F., 2000 – Prime applicazioni del sistema informativo Mouseia per la catalogazione dell'Erbario del Museo Tridentino di Scienze naturali di Trento. *Museol. Sci.*, 16(1): 299 – 304.