

## Indagine fitopatologica e inventario della collezione di succulente “G. Lodi” conservate all’Orto Botanico dell’Università di Bologna

A. ZECHINI D’AULERIO, A. L. ZANOTTI, E. DALLAVALLE e S. BOLOGNESI

**ABSTRACT** – *Phytopathological investigation and inventory of succulent species of “G. Lodi” collection conserved in the Botanical Garden of Bologna University* – In the Botanical Garden of Bologna University an important collection of succulent species is cultivated. Among them there are endangered taxa and other infrequent in botanical collections. In this paper we report the update list of the collection (334 taxa) and the results of cryptogamic diseases investigation. 4% of the specimens were affected by several fungal diseases such as *Alternaria* sp., *Botrytis cinerea*, *Coniothyrium euphorbiae*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium oxysporum* and *Monochaetia* sp.

*Key words:* Bologna Botanical Garden, cryptogamic diseases, ornamental plants, succulent species

Ricevuto l’1 Aprile 2004  
Accettato il 22 Dicembre 2004

### INTRODUZIONE

Presso l’Orto Botanico dell’Università di Bologna è conservata in serra una delle più importanti collezioni italiane di piante succulente.

La sua esistenza è legata al nome di Giuseppe Lodi (1896-1989) che ne fu l’artefice principale, l’incrementò con grande passione e competenza e la curò personalmente per lunghissimo tempo.

La superficie espositiva della serra contenente la collezione è di circa 70 metri quadrati, ripartiti in due aiuole e in due bancali. Le condizioni microclimatiche all’interno della serra sono mantenute costanti, tramite sensori, da sistemi automatici di riscaldamento, ombreggiamento e arieggiamento; la temperatura è mantenuta al di sopra dei 15° C e l’arieggiamento, ottenuto mediante apertura di alcune vetrate, entra automaticamente in funzione al di sopra dei 30° C o viene azionato manualmente.

L’importanza della collezione risiede anzitutto nella sua completezza: infatti tutte le principali famiglie di angiosperme che annoverano generi e specie con habitus “succulento” vi risultano adeguatamente rappresentate.

Significativa anche la presenza di specie raramente riscontrabili nelle collezioni di piante succulente, alcune delle quali rischiano l’estinzione in natura e sono tutelate da norme di protezione.

Importante, ai fini della conservazione *ex situ*, è il

monitoraggio degli agenti patogeni fungini, che possono venire particolarmente favoriti negli ambienti confinati con caratteristiche microclimatiche non idonee.

Normalmente nelle serre è presente una ricca aerospora fungina (PICCO *et al.*, 2001) e numerose sono le malattie che possono colpire le succulente, ma i loro sintomi solo raramente assumono aspetti tipici da permettere, a prima vista, una sicura identificazione della causa che le determina. Su queste piante infatti, provviste di tessuti parenchimatici molto acquosi, la maggior parte delle malattie si manifesta sotto forma di disfacimenti e marciumi (GARIBALDI *et al.*, 2000).

Le patologie maggiormente segnalate in bibliografia che riguardano le specie crassulente sono le seguenti:

- Antracnosi: agente *Gloeosporium opuntiae*, *Gloeosporium cactorum*, *Mycosphaerella opuntiae* (BADIALI *et al.*, 1993; FERRARI *et al.*, 1999; GARIBALDI *et al.*, 2000)
- Maculature fogliari: agente *Stemphylium bolicki*, *Albugo portulacae*, *Coniothyrium opuntiae*, *Phyllosticta opuntiae*, *Leptodermella opuntiae*, *Diplodia opuntiae* (BADIALI *et al.*, 1993; FERRARI *et al.*, 1999; GARIBALDI *et al.*, 2000)
- Marciume basale e apicale molle: agente *Drechslera cactivora* (= *Helminthosporium cactivo-*

rum= *Helminthosporium cactacearum*) (BADIALI *et al.*, 1993; POLIZZI, 1996; FERRARI *et al.*, 1999; GARIBALDI *et al.*, 2000), *Phytophthora cactorum*, *Pythium sp.*, *Rhizoctonia solani* (BADIALI *et al.*, 1993; FERRARI *et al.*, 1999; GARIBALDI *et al.*, 2000)

- Marciume radicale e basale secco: agente *Cylindrocladium sp.* (GARIBALDI *et al.*, 2000)
- Muffa grigia: agente *Botrytis cinerea* (BADIALI *et al.*, 1993; DELLA BEFFA, 2000; GARIBALDI *et al.*, 2000)
- Tracheomicosi: agente *Fusarium oxysporum* (GERLACH, 1972; HAZELGROVE, 1979; BADIALI *et al.*, 1993; FERRARI *et al.*, 1999; GARIBALDI *et al.*, 2000; SCHMIDT, 2001).

#### MATERIALI E METODI

Nell'arco di un anno e mezzo, dall'inverno del 2001 alla primavera del 2003, sulle piante conservate nella serra sono stati condotti sia un censimento, al fine di costituire un database aggiornato della collezione, sia una indagine fitopatologica riguardante la presenza di patogeni fungini.

Per l'aggiornamento della nomenclatura si è fatto principalmente riferimento a "The European Garden Flora" (WALTERS *et al.*, 1986-2000); nei casi in cui la specie non era quivi elencata, si è fatto riferimento ai testi di JACOBSEN (1977), CULLMANN *et al.* (1986), LODI (1986) e INNES, GLASS (1991).

I sintomi patologici riscontrati su fusto e foglie sono stati registrati secondo una scala nominale, suddivisa in classi, che esprimeva la percentuale di superficie

della pianta interessata dal danno, e cioè: 0= assenza di manifestazioni patologiche; 1= alterazioni patologiche lievi, sotto il 5%; 2= alterazioni patologiche presenti tra il 5% e il 20%; 3= alterazioni patologiche presenti tra il 20% e il 50%; 4= alterazioni patologiche presenti oltre il 50%; 5= morte della pianta. Nell'attribuzione della classe di danno ad ogni esemplare colpito, è stata data particolare importanza allo scadimento decorativo della pianta derivante dalla presenza dei sintomi procurati dal fungo fitopatogeno. Dai soggetti che mostravano sintomi di malattia sono stati prelevati dei campioni di foglie, fusto o radici per identificare, in laboratorio, la malattia e il suo agente causale. Porzioni di tali tessuti sono state esaminate al microscopio binoculare per individuare la presenza di miceti patogeni, che sono stati poi isolati e coltivati in laboratorio su piastre Petri, contenenti agar destrosio patata. Sulle fruttificazioni prodotte da tali colonie fungine, sono state condotte indagini microscopiche per la identificazione delle specie, con l'ausilio di test specifici (GOIDANICH, 1982; BRANDENBURGER, 1985).

#### RISULTATI E DISCUSSIONE

In Tab. 1 è riportato l'elenco delle specie censite in esposizione nella serra. In totale si annoverano 334 taxa, appartenenti a numerose famiglie, e di provenienze diverse (più del 50% proveniente da Africa e Madagascar e poi, in percentuali via via minori, da Messico e Stati Uniti, Sud America e Centro America, Asia e Isole Canarie).

Nove specie sono citate nell'appendice I della CITES

TABELLA 1

Elenco delle specie succulente censite nella serra dell'Orto Botanico.  
List of succulent species of Botanical Garden greenhouse.

			Inclusione nelle appendici CITES
<b>Gymnospermae</b>			
<b>Welwitschiaceae</b>	<i>Welwitschia</i>	<i>mirabilis</i> Hook.	II
<b>Angiospermae - Dicotyledones</b>			
<b>Aizoaceae</b>	<i>Aptenia</i>	<i>cordifolia</i> (L) N.E.Br.	-
	<i>Argyroderma</i>	<i>octophyllum</i> (Haw.) Schwantes	-
	<i>Bergeranthus</i>	<i>scapiger</i> (Haw.) N.E.Br.	-
	<i>Bijlia</i>	<i>cana</i> N.E.Br.	-
	<i>Carruanthus</i>	<i>peersii</i> L.Bolus	-
	<i>Carruanthus</i>	<i>ringens</i> (L.) Boom	-
	<i>Cheiridopsis</i>	<i>denticulata</i> (Haw.) N.E.Br.	-
	<i>Cheiridopsis</i>	<i>purpurea</i> L. Bolus	-
	<i>Conophytum</i>	<i>elishae</i> (N.E.Br.) N.E.Br.	-
	<i>Cylindrophyllum</i>	<i>comptonii</i> L.Bolus	-
	<i>Delosperma</i>	<i>tradescantioides</i> (A.Berger) L.Bolus	-
	<i>Faucaria</i>	<i>bosscheana</i> (A.Berger) Schwantes	-
	<i>Faucaria</i>	<i>tigrina</i> (Haw.) Schwantes	-
	<i>Faucaria</i>	<i>tuberculosa</i> (Rolfe) Schwantes	-
	<i>Fenestraria</i>	<i>rhopalophylla</i> (Schltr. et Diels) N.E.Br.	-
	<i>Lapidaria</i>	<i>margarethae</i> (Schwantes) Dinter et Schwantes	-
	<i>Lithops</i>	<i>aucampiae</i> L.Bolus	-
	<i>Lithops</i>	<i>bella</i> N.E.Br.	-

	<i>Lithops</i>	<i>comptonii</i> L.Bolus	-
	<i>Lithops</i>	<i>dorotheae</i> Nel	-
	<i>Lithops</i>	<i>helmutii</i> L.Bolus	-
	<i>Lithops</i>	<i>localis</i> (N.E.Br.) Schwantes var. <i>terricolor</i> de Boer et Boom	-
	<i>Lithops</i>	<i>optica</i> (Marloth) N.E.Br.	-
	<i>Lithops</i>	<i>pseudotruncatella</i> (Berger) N.E.Br.	-
	<i>Lithops</i>	<i>salicola</i> L.Bolus	-
	<i>Lithops</i>	<i>turbiniiformis</i> (Haw.) N.E.Br.	-
	<i>Machairophyllum</i>	<i>acuminatum</i> L.Bolus	-
	<i>Ophthalmophyllum</i>	<i>longum</i> (N.E.Br.) Tischer	-
	<i>Orthopterum</i>	<i>waltoniae</i> L.Bolus	-
	<i>Pleiospilos</i>	<i>nelii</i> Schwantes	-
	<i>Pleiospilos</i>	<i>simulans</i> (Marloth) N.E.Br.	-
	<i>Rhombophyllum</i>	<i>dolabrifforme</i> (L.) Schwantes	-
	<i>Rhombophyllum</i>	<i>rhomboideum</i> (Salm-Dyck) Schwantes	-
	<i>Ruschia</i>	<i>uncinata</i> (L.) Schwantes	-
	<i>Schlechteranthus</i>	<i>maximilianii</i> Schwantes	-
	<i>Titanopsis</i>	<i>fulleri</i> Tischer	-
	<i>Trichodiadema</i>	<i>densum</i> (Haw.) Schwantes	-
Apocynaceae	<i>Adenium</i>	<i>obesum</i> (Forssk.) Roem. et Schult. var. <i>multiflorum</i> (Klotzsch) Codd	-
	<i>Adenium</i>	<i>obesum</i> (Forssk.) Roem. & Schult. subsp. <i>oleifolium</i> (Stapf) Rowley	-
	<i>Pachypodium</i>	<i>geayi</i> Costantin et Boissieu	II
	<i>Pachypodium</i>	<i>lamerei</i> Drake	II
	<i>Pachypodium</i>	<i>lealii</i> Welw. subsp. <i>saundersii</i> (N.E.Br) Rowley	II
Asclepiadaceae	<i>Caralluma</i>	<i>hesperidum</i> Maire	-
	<i>Ceropegia</i>	<i>dichotoma</i> Haw.	-
	<i>Cynanchum</i>	<i>perrieri</i> Choux	-
	<i>Duvalia</i>	<i>reclinata</i> (Masson) Haw.	-
	<i>Echidnopsis</i>	<i>cereiformis</i> Hook.	-
	<i>Echidnopsis</i>	<i>dammanniana</i> Sprenger	-
	<i>Echidnopsis</i>	<i>repens</i> R.A. Dyer et J.C. Verd.	-
	<i>Hoodia</i>	<i>currorii</i> (Hook.) Decne.	-
	<i>Huernia</i>	<i>hystrix</i> (Hook.) N.E.Br.	-
	<i>Huernia</i>	<i>keniensis</i> R.E.Fr.	-
	<i>Huernia</i>	<i>penzigii</i> N.E.Br.	-
	<i>Huernia</i>	<i>zebrina</i> N.E.Br.	-
	<i>Orbeanthus</i>	<i>hardyi</i> (R.A.Dyer) Leach	-
	<i>Stapelia</i>	<i>grandiflora</i> Masson	-
	<i>Stapelia</i>	<i>incomparabilis</i> N.E.Br.	-
	<i>Stapelianthus</i>	<i>decaryi</i> Choux	-
	<i>Tromotriche</i>	<i>revoluta</i> (Masson) Haw.	-
Asteraceae	<i>Senecio</i>	<i>cassissimus</i> Humbert	-
	<i>Senecio</i>	<i>deflersii</i> Schwarz	-
	<i>Senecio</i>	<i>fulgens</i> (Hook.f.) G.Nicholson	-
	<i>Senecio</i>	<i>kleinia</i> (L.) Less.	-
	<i>Senecio</i>	<i>medley-woodii</i> Hutch.	-
	<i>Senecio</i>	<i>pendulus</i> (Forssk.) Sch.Bip.	-
	<i>Senecio</i>	<i>radicans</i> (L. fil.) Sch.Bip.	-
	<i>Senecio</i>	<i>rowleyanus</i> Jacobsen	-
	<i>Senecio</i>	<i>stapeliiformis</i> Phillips	-
	<i>Senecio</i>	<i>stapeliiformis</i> Phillips var. <i>minor</i> Rowley	-
Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>fagaroides</i> Engl.	-
Cactaceae	<i>Aporocactus</i>	<i>martianus</i> (Zucc.) Britton et Rose	II
	<i>Ariocarpus</i>	<i>fissuratus</i> (Engelm.) K.Schum.	I
	<i>Ariocarpus</i>	<i>trigonus</i> (F.A.C.Weber) K.Schum.	I
	<i>Astrophytum</i>	<i>asterias</i> (Zucc.) Lem.	I
	<i>Astrophytum</i>	<i>capricorne</i> (Dietrich) Britton et Rose	II
	<i>Astrophytum</i>	<i>myriostigma</i> Lem.	II
	<i>Astrophytum</i>	<i>myriostigma</i> Lem. var. <i>nudum</i> Backeb.	II
	<i>Astrophytum</i>	<i>ornatum</i> (DC.) F.A.C. Weber	II

(segue Tabella 1)

<i>Austrocephalocereus</i>	<i>dybowskii</i> (Rol.-Goss) Backeb.	II
<i>Aztekium</i>	<i>ritteri</i> (Boed.) Boed.	I
<i>Browningia</i>	<i>bertlingiana</i> (Backeb.) Buxb.	II
<i>Carnegiea</i>	<i>gigantea</i> (Engelm.) Britton et Rose	II
<i>Carnegiea</i>	<i>polylopha</i> (DC.) D.R.Hunt	II
<i>Cephalocereus</i>	<i>senilis</i> (Haw.) Schumann	II
<i>Cleistocactus</i>	<i>baumannii</i> (Lem.) Lem.	II
<i>Cleistocactus</i>	<i>samaipatanus</i> (Cardenas) D.Hunt	II
<i>Cleistocactus</i>	<i>straussii</i> (Heese) Backeb.	II
<i>Cleistocactus</i>	<i>winteri</i> D.Hunt	II
<i>Copiapoa</i>	<i>calderana</i> Ritter	II
<i>Copiapoa</i>	<i>humilis</i> (Phil.) Hutch.	II
<i>Coryphanta</i>	<i>cornifera</i> (DC.) Lem.	II
<i>Coryphanta</i>	<i>elephantidens</i> (Lem.) Lem.	II
<i>Echinocactus</i>	<i>grusonii</i> Hildm.	II
<i>Echinocactus</i>	<i>ingens</i> Zucc.	II
<i>Echinocactus</i>	<i>platyacanthus</i> Link et Otto	II
<i>Echinocereus</i>	<i>pectinatus</i> (Scheidw.) Engelm.	II
<i>Echinopsis</i>	<i>aurea</i> Britton et Rose	II
<i>Echinopsis</i>	<i>calochlora</i> Schum.	II
<i>Echinopsis</i>	<i>comarapana</i> Cardenas	II
<i>Echinopsis</i>	<i>oxygona</i> (Link) Pfeiff. et Otto	II
<i>Escontria</i>	<i>chiotilla</i> (F.A.C.Weber) Rose	II
<i>Espostoa</i>	<i>lanata</i> (Kunth) Britton et Rose	II
<i>Espostoa</i>	<i>ritteri</i> Buining	II
<i>Ferocactus</i>	<i>glaucescens</i> (DC.) Britton et Rose	II
<i>Ferocactus</i>	<i>hamatacanthus</i> (Muehlenpf.) Britton et Rose	II
<i>Ferocactus</i>	<i>histris</i> (DC.) Linds.	II
<i>Grusonia</i>	<i>bulbispina</i> (Engelm.) H.Rob.	II
<i>Grusonia</i>	<i>emoryi</i> (Engelm.) F.M.Knuth	II
<i>Gymnocalycium</i>	<i>quehlianum</i> (F.Haage) A.Berger	II
<i>Gymnocalycium</i>	<i>saglionis</i> (Cels) Britton et Rose	II
<i>Haageocereus</i>	<i>multangularis</i> (Willd.) F.Ritter	II
<i>Haageocereus</i>	<i>versicolor</i> (Werderm. et Backeb.) Backeb.	II
<i>Leuchtenbergia</i>	<i>principis</i> Hook.	II
<i>Mammillaria</i>	<i>bombycina</i> Quehl	II
<i>Mammillaria</i>	<i>camptotricha</i> Dams	II
<i>Mammillaria</i>	<i>candida</i> Scheidw.	II
<i>Mammillaria</i>	<i>compressa</i> DC.	II
<i>Mammillaria</i>	<i>elongata</i> DC.	II
<i>Mammillaria</i>	<i>geminispina</i> Haw. var. <i>nobilis</i> Backeb.	II
<i>Mammillaria</i>	<i>huitzilopochtli</i> D.R.Hunt	II
<i>Mammillaria</i>	<i>kunthii</i> Ehrenb.	II
<i>Mammillaria</i>	<i>longimamma</i> DC.	II
<i>Mammillaria</i>	<i>magnimamma</i> Haw.	II
<i>Mammillaria</i>	<i>meissneri</i> Ehrenb.	II
<i>Mammillaria</i>	<i>parkinsonii</i> Ehrenb.	II
<i>Mammillaria</i>	<i>plumosa</i> F.A.C.Weber	II
<i>Mammillaria</i>	<i>prolifera</i> (Mill.) Haw.	II
<i>Mammillaria</i>	<i>prolifera</i> (Mill.) Haw. var. <i>texana</i> Borg	II
<i>Mammillaria</i>	<i>pseudoperbella</i> Quehl	II
<i>Mammillaria</i>	<i>sempervivi</i> DC.	II
<i>Mammillaria</i>	<i>spinosissima</i> Lem.	II
<i>Melocactus</i>	<i>peruvianus</i> Vaupel	II
<i>Mirtyllocactus</i>	<i>geometrizzans</i> (Mart.) Console	II
<i>Opuntia</i>	<i>brasiliensis</i> (Willd.) Haw.	II
<i>Opuntia</i>	<i>clavarioides</i> Pfeiff.	II
<i>Opuntia</i>	<i>cylindrica</i> (Lam.) DC.	II
<i>Opuntia</i>	<i>invicta</i> Brandege	II
<i>Opuntia</i>	<i>karwinskiana</i> Salm-Dyck	II
<i>Opuntia</i>	<i>microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff.	II

	<i>Opuntia</i>	<i>microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff. var. <i>albispina</i> Fobe	II
	<i>Opuntia</i>	<i>salmiana</i> Pfeiff.	II
	<i>Oreocereus</i>	<i>celsianus</i> (Salm-Dyck) Riccob.	II
	<i>Oreocereus</i>	<i>doelzianus</i> (Backeb.) Borg	II
	<i>Oreocereus</i>	<i>fossulatus</i> (Labour.) Backeb.	II
	<i>Pachycereus</i>	<i>marginatus</i> (DC.) Britton et Rose	II
	<i>Pachycereus</i>	<i>pringlei</i> (Watson) Britton et Rose	II
	<i>Parodia</i>	<i>leninghausii</i> (K.Schum.) F.H.Brandt	II
	<i>Parodia</i>	<i>maasii</i> (Heese) Berger	II
	<i>Parodia</i>	<i>magnifica</i> (F.Ritter) F.H.Brandt	II
	<i>Parodia</i>	<i>mairanana</i> Cardenas	II
	<i>Peniocereus</i>	<i>maculatus</i> (Weing.) Cutak	II
	<i>Peniocereus</i>	<i>rosei</i> Ortega	II
	<i>Peniocereus</i>	<i>viperinus</i> (F.A.C.Weber) Kreuz.	II
	<i>Pereskia</i>	<i>sacharosa</i> Griseb.	II
	<i>Pilosocereus</i>	<i>glaucescens</i> (Labour.) Byles et Rowley	II
	<i>Quiabentia</i>	<i>zehntnerii</i> (Britton et Rose) Britton et Rose	II
	<i>Rebutia</i>	<i>albiflora</i> F.Ritter et Buining	II
	<i>Rhodocactus</i>	<i>cubensis</i> (Britton et Rose) F.M.Knuth	II
	<i>Stenocereus</i>	<i>beneckeii</i> (Ehrenb.) Buxb.	II
	<i>Stenocereus</i>	<i>dumortieri</i> (Scheidw.) Buxb.	II
	<i>Stenocereus</i>	<i>eruca</i> (Brandege) Gibson et Horak	II
	<i>Stenocereus</i>	<i>pruinus</i> (Pfeiff.) Buxb.	II
	<i>Stetsonia</i>	<i>coryne</i> (Salm-Dyck) Britton et Rose	II
	<i>Tephrocactus</i>	<i>weberi</i> (Speg.) Backeb.	II
	<i>Thelocactus</i>	<i>bicolor</i> (Pfeiff.) Britton et Rose	II
	<i>Thelocactus</i>	<i>bicolor</i> (Pfeiff.) Britton et Rose v. <i>tricolor</i> F.M.Knuth	II
	<i>Thelocactus</i>	<i>hexaedrophorus</i> (Lem.) Britton et Rose	II
	<i>Thelocactus</i>	<i>macdowellii</i> (Quehl) Glass	II
	<i>Thelocactus</i>	<i>rinconensis</i> (Poselg.) Britton et Rose	II
	<i>Trichocereus</i>	<i>bridgesii</i> (Salm-Dyck) Britton et Rose	II
Commelinaceae	<i>Callisia</i>	<i>navicularis</i> (Ortgies) D.Hunt	-
Crassulaceae	<i>Adromischus</i>	<i>cooperi</i> (Baker) A. Berger	-
	<i>Adromischus</i>	<i>cristatus</i> (Haw.) Lem.	-
	<i>Adromischus</i>	<i>maculatus</i> (Salm-Dyck) Lem.	-
	<i>Aeonium</i>	<i>arboreum</i> (L.) Webb et Berthel.	-
	<i>Aeonium</i>	<i>arboreum</i> (L.) Webb et Berthel. var. <i>atropurpureum</i> (W. A. Nicholson) A. Berger	-
	<i>Aeonium</i>	<i>castello-paivae</i> Bolle	-
	<i>Aeonium</i>	<i>decorum</i> Bolle	-
	<i>Aeonium</i>	<i>hawortii</i> Webb et Berthel.	-
	<i>Aeonium</i>	<i>sedifolium</i> (Bolle) Pit. et Proust	-
	<i>Cotyledon</i>	<i>tomentosa</i> Harv.	-
	<i>Crassula</i>	<i>arborescens</i> (Mill.) Willd.	-
	<i>Crassula</i>	<i>barklyi</i> N.E.Br.	-
	<i>Crassula</i>	<i>brevifolia</i> Harv.	-
	<i>Crassula</i>	<i>commutata</i> Friedrich	-
	<i>Crassula</i>	<i>corymbulosa</i> Link et Otto	-
	<i>Crassula</i>	<i>deceptor</i> Schönland et Bak.	-
	<i>Crassula</i>	<i>falcata</i> H.Wendl.	-
	<i>Crassula</i>	<i>hemisphaerica</i> Thunb.	-
	<i>Crassula</i>	<i>hispida</i> (Haw.) D.Dietr.	-
	<i>Crassula</i>	<i>lactea</i> Sol.	-
	<i>Crassula</i>	<i>muscosa</i> L.	-
	<i>Crassula</i>	<i>ovata</i> (Mill.) Druce	-
	<i>Crassula</i>	<i>perforata</i> Thunb.	-
	<i>Crassula</i>	<i>rupestris</i> Thunb.	-
	<i>Crassula</i>	<i>sarcocaulis</i> Eckl. et Zeyh.	-
	<i>Echeveria</i>	<i>agavoides</i> Lem.	-
	<i>Echeveria</i>	<i>gibbiflora</i> DC. var. <i>metallica</i> (Lem.) Baker	-
	<i>Echeveria</i>	<i>nodulosa</i> (Baker) Otto	-
	<i>Echeveria</i>	<i>pulvinata</i> Rose	-
	<i>Echeveria</i>	<i>setosa</i> Rose et Purpus	-

(segue Tabella 1)

	<i>Graptopetalum</i>	<i>macdougallii</i> Alexander	-
	<i>Graptopetalum</i>	<i>paraguayense</i> (N.E.Br.) E. Walther	-
	<i>Kalanchöe</i>	<i>beharensis</i> Drake	-
	<i>Kalanchöe</i>	<i>farinacea</i> Balf.	-
	<i>Kalanchöe</i>	<i>gastonis-bonnieri</i> Raym.-Hamet et E.P.Perrier	-
	<i>Kalanchöe</i>	<i>longiflora</i> Schltr. var. <i>coccinea</i> Marn.-Lap.	-
	<i>Kalanchöe</i>	<i>orygalis</i> Bak.	-
	<i>Kalanchöe</i>	<i>rhombopilosa</i> Mannoni et Boiteau	-
	<i>Kalanchöe</i>	<i>sinsepala</i> Bak.	-
	<i>Kalanchöe</i>	<i>tomentosa</i> Bak.	-
	<i>Orostachys</i>	<i>erubescens</i> (Maxim.) Ohwi	-
	<i>Pachyphytum</i>	<i>bracteosum</i> Link, Klotzsch et Otto	-
	<i>Pachyphytum</i>	<i>compactum</i> Rose	-
	<i>Sedum</i>	<i>furfuraceum</i> Moran	-
	<i>Sedum</i>	<i>morganianum</i> E. Walther	-
	<i>Sedum</i>	<i>nussbaumerianum</i> Bitter	-
	<i>Sedum</i>	<i>treleasei</i> Rose	-
	<i>Tylecodon</i>	<i>paniculatus</i> (L. f.) Toelken	-
<b>Cucurbitaceae</b>	<i>Xerosicyos</i>	<i>danguyi</i> Humbert	-
<b>Didiereaceae</b>	<i>Alluaudia</i>	<i>ascendens</i> (Drake) Drake	II
	<i>Alluaudia</i>	<i>procera</i> (Drake) Drake	II
	<i>Didierea</i>	<i>madagascariensis</i> Baill.	II
<b>Dioscoreaceae</b>	<i>Dioscorea</i>	<i>elephantipes</i> (L'Hér.) Engl.	-
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Euphorbia</i>	<i>abyssinica</i> J.F.Gmel.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>alluaudii</i> Drake	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>ammak</i> Schweinf.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>aphylla</i> Willd.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>avasmontana</i> Dinter	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>balsamifera</i> Aiton	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>burmannii</i> E.Mey.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>cylindrifolia</i> Marn.-Lap. et Rauh	I
	<i>Euphorbia</i>	<i>decaryi</i> Guillaumin	I
	<i>Euphorbia</i>	<i>delphinensis</i> Ursch et Leandri	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>ferox</i> Marloth	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>fruticosa</i> Forssk.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>globosa</i> (Haw.) Sims	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>grandicornis</i> Goebel ex N.E.Br.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>guillemetii</i> Ursch et Leandri	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>heterochroma</i> Pax	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>horrida</i> Boiss.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>horrida</i> Boiss. var. <i>striata</i> A.C.White, Dyer et B.Sloane	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>jansenvillensis</i> Nel	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>lactea</i> Haw.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>ledienii</i> A.Berger	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>mammillaris</i> L.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>meliformis</i> Aiton	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>milii</i> Des Moul.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>neriifolia</i> L.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>obesa</i> Hook.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>officinarum</i> L.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>ornithopus</i> Jacq.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>pentagona</i> Haw.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>polycantha</i> Boiss.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>pseudocactus</i> A.Berger	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>pteroneura</i> A.Berger	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>pugniformis</i> Boiss.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>ramipressa</i> Croizat	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>resinifera</i> A.Berger	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>stenoclada</i> Baill.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>tirucalli</i> L.	II
	<i>Euphorbia</i>	<i>tuberculata</i> Jacq.	II

	<i>Jatropha</i>	<i>curcas</i> L.	II
	<i>Jatropha</i>	<i>podagrica</i> Hook.	-
	<i>Monadenium</i>	<i>guentheri</i> Pax var. <i>mammillare</i> Bally	-
	<i>Pedilanthus</i>	<i>tithymaloides</i> (L.) Poit.	-
	<i>Synadenium</i>	<i>cupulare</i> (Boiss.) L.C.Wheeler	-
	<i>Synadenium</i>	<i>grantii</i> Hook.	-
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria</i>	<i>diguetii</i> (Tiegh.) I.M.Johnst.	-
Geraniaceae	<i>Pelargonium</i>	<i>crithmifolium</i> Sm.	-
	<i>Pelargonium</i>	<i>ferulaceum</i> Willd.	-
	<i>Pelargonium</i>	<i>tetragonum</i> (L.) L'Hér.	-
Moraceae	<i>Dorstenia</i>	<i>foetida</i> (Forssk.) Schweinf.	-
Portulacaceae	<i>Anacampseros</i>	<i>rufescens</i> DC.	II
	<i>Anacampseros</i>	<i>tomentosa</i> A.Berger	II
	<i>Ceraria</i>	<i>namaquensis</i> (Sond) H.Pearson et Stephens	-
	<i>Portulacaria</i>	<i>afra</i> (L.) Jacq.	-
Vitaceae	<i>Cissus</i>	<i>quinquangularis</i> Chiov.	-
	<i>Cissus</i>	<i>tuberosa</i> Moc. et Sesse ex DC.	-
	<i>Cyphostemma</i>	<i>bainesii</i> (Hook.) Desc.	-
	<i>Cyphostemma</i>	<i>currori</i> (Hook.) Desc.	-
	<i>Cyphostemma</i>	<i>juttae</i> (Dinter et Gilg) Desc.	-
	<i>Cyphostemma</i>	<i>seitziiana</i> (Gilg et Brandt) Desc.	-
Angiospermae – Monocotyledones			
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>attenuata</i> Salm-Dyck	-
	<i>Agave</i>	<i>bracteosa</i> S.Watson	-
	<i>Agave</i>	<i>echinoides</i> Jacobi	-
	<i>Agave</i>	<i>filifera</i> Salm-Dyck	-
	<i>Agave</i>	<i>parviflora</i> Torr.	I
	<i>Agave</i>	<i>schidigera</i> Lem.	-
	<i>Agave</i>	<i>stricta</i> Salm-Dyck	-
	<i>Agave</i>	<i>titanota</i> Gentry	-
	<i>Agave</i>	<i>victoriae-reginae</i> T.Moore	II
	<i>Beaucarnea</i>	<i>recurvata</i> Lem.	-
	<i>Calibanus</i>	<i>hookeri</i> (Lem.) Trel.	-
	<i>Sansevieria</i>	<i>trifasciata</i> Prain	-
Liliaceae	<i>Aloe</i>	<i>arborescens</i> Mill.	II
	<i>Aloe</i>	<i>aristata</i> Haw.	II
	<i>Aloe</i>	<i>brevifolia</i> Mill.	II
	<i>Aloe</i>	<i>broomii</i> Schönland	II
	<i>Aloe</i>	<i>ciliaris</i> Haw.	II
	<i>Aloe</i>	<i>cryptopoda</i> Bak.	II
	<i>Aloe</i>	<i>descoingsii</i> Reynolds	I
	<i>Aloe</i>	<i>ferox</i> Mill.	II
	<i>Aloe</i>	<i>hemmingii</i> Reyn. et Bally	II
	<i>Aloe</i>	<i>humilis</i> (L.) Mill. var. <i>echinata</i> (Willd.) Baker	II
	<i>Aloe</i>	<i>jacksonii</i> Reynolds	II
	<i>Aloe</i>	<i>jucunda</i> Reynolds	II
	<i>Aloe</i>	<i>melanacantha</i> A.Berger	II
	<i>Aloe</i>	<i>microstigma</i> Salm-Dyck	II
	<i>Aloe</i>	<i>rauhii</i> Reynolds	I
	<i>Aloe</i>	<i>saponaria</i> (Aiton) Haw.	II
	<i>Aloe</i>	<i>squarrosa</i> Baker et Bal.f.	II
	<i>Aloe</i>	<i>striata</i> Haw.	II
	<i>Aloe</i>	<i>variegata</i> L.	II
	<i>Astroloba</i>	<i>congesta</i> (Salm-Dyck) Uitewaal	-
	<i>Astroloba</i>	<i>pentagona</i> (Aiton) Uitewaal	-
	<i>Gasteria</i>	<i>armstrongii</i> Schönland	-
	<i>Gasteria</i>	<i>ernesti-ruschii</i> Dinter	-
	<i>Gasteria</i>	<i>liliputana</i> Poelln.	-
	<i>Gasteria</i>	<i>poellnitziana</i> Jacobsen	-
	<i>Haworthia</i>	<i>angustifolia</i> Haw. var. <i>liliputana</i> Uitewaal	-
	<i>Haworthia</i>	<i>attenuata</i> Haw.	-
	<i>Haworthia</i>	<i>cooperi</i> Baker	-

(segue Tabella 1)

<i>Haworthia</i>	<i>cuspidata</i> Haw.	-
<i>Haworthia</i>	<i>cymbiformis</i> (Haw.) Duval	-
<i>Haworthia</i>	<i>fasciata</i> (Willd.) Haw.	-
<i>Haworthia</i>	<i>limifolia</i> Marloth	-
<i>Haworthia</i>	<i>pumila</i> (L.) Duval	-
<i>Haworthia</i>	<i>reinwardtii</i> (Salm-Dyck) Haw.	-
<i>Haworthia</i>	<i>retusa</i> (L.) Duval	-
<i>Haworthia</i>	<i>sampaiana</i> Resende	-
<i>Haworthia</i>	<i>truncata</i> Schönland	-
<i>Haworthia</i>	<i>viscosa</i> (L.) Haw.	-

(specie minacciate di estinzione il cui commercio dei soli esemplari raccolti in natura può essere autorizzato solo in circostanze eccezionali) e ben 160 specie sono elencate nell'appendice II (specie che possono essere in pericolo, il cui commercio di esemplari raccolti in natura è regolamentato) (HUNT, 1999; NEWTON, ROWLEY, 2001; CARTER, EGGLI, 2003; UNEP-WCMC, 2004).

Significativa è risultata la presenza di specie raramente riscontrabili nelle collezioni di succulente come, tra le *Cactaceae*, *Leuchtenbergia principis* e, tra le *Vitaceae*, *Cyphostemma juttae* e di forme particolari, come le "crestate", rappresentate da specie appartenenti alla famiglia *Crassulaceae* (*Aeonium decorum* f. *cristata*), *Cactaceae* (*Opuntia cylindrica* f. *cristata*, *Cleistocactus winteri* f. *cristata*, *Mammillaria geminispina* f. *cristata*, *M. prolifera* f. *cristata*, *Myrtillocactus geometrizans* f. *cristata*), ed *Euphorbiaceae* (*Euphorbia lactea* f. *cristata*).

E' da notare inoltre un numero elevato di esemplari appartenenti al genere *Lithops* (presente con 10 specie).

Tra le specie di maggiore interesse è da segnalare

anche *Welwitschia mirabilis*, una pianta assai peculiare per morfologia e collocazione sistematica: questa specie viene generalmente inserita nelle collezioni di succulente anche se, pur vivendo in un ambiente desertico, non presenta nessuno degli adattamenti tipici delle succulente.

In Tab. 2 viene fornito l'elenco riassuntivo delle specie colpite da patologie fungine con i relativi agenti identificati negli anni di osservazione.

In complesso, la maggioranza delle piante ha mostrato una buona resistenza verso gli agenti patogeni fungini; infatti tra le specie presenti nella serra, sono stati registrati solamente 14 casi di infezione che corrispondono a circa il 4% del totale.

Le patologie riscontrate hanno riguardato principalmente l'apparato fogliare e la regione del colletto; talvolta sono state rilevate alterazioni anche a carico del fusto e dei rami.

Le malattie che hanno interessato le foglie sono state principalmente maculature e hanno colpito le specie *Aloe cryptopoda*, *Cyphostemma juttae*, *Cyphostemma currori* e *Xerosicyos danguyi*. Alterazioni a livello dei fusti sono state riscontrate su *Ferocactus* sp., *Euphor-*

TABELLA 2

Elenco delle specie affette da patologie fungine, tipo di patologia, relativi agenti patogeni e grado di infezione (1 = <5%, 2 = 5-20%, 3 = 20-50%, 4 = >50%, 5 = morte della pianta).

List of species suffering from fungal diseases, pathology, pathogen agent and infection ratio (1 = <5%, 2 = 5-20%, 3 = 20-50%, 4 = >50%, 5 = plant death).

OSPITE	PATOLOGIA	AGENTE PATOGENO	GRADO DI INFEZIONE	
			2001/ 2002	2002/ 2003
<i>Aloe cryptopoda</i>	Maculature fogliari	<i>Monochaetia</i> sp.	2	2
<i>Cleistocactus samaipatanus</i>	Marciume basale	<i>Fusarium moniliforme</i>	2	3
<i>Cleistocactus straussii</i>	Tracheomicosi	<i>Fusarium oxysporum</i>	2	3
<i>Cyphostemma currori</i>	Muffa grigia	<i>Botrytis cinerea</i>	1	2
<i>Cyphostemma juttae</i>	Maculature fogliari	<i>Alternaria</i> sp.	1	2
<i>Échinocereus brandegeei</i>	Tracheomicosi	<i>Fusarium oxysporum</i>	4	5
<i>Euphorbia resinifera</i>	Maculature	<i>Coniothyrium euphorbiae</i>	4	4
<i>Ferocactus</i> sp.	Tracheomicosi	<i>Fusarium oxysporum</i>	5	
<i>Haworthia cuspidata</i>	Marciume basale	<i>Fusarium oxysporum</i>	3	4
<i>Mammillaria prolifera</i> var. <i>texana</i>	Tracheomicosi	<i>Fusarium oxysporum</i>	3	4
<i>Sansevieria trifasciata</i>	Tracheomicosi	<i>Fusarium oxysporum</i>	2	4
<i>Senecio stapeliiformis</i>	Marciume	<i>Alternaria</i> sp.	2	4
<i>Stapelia hirsuta</i>	Marciume	<i>Botrytis cinerea</i>	3	5
<i>Xerosicyos danguyi</i>	Maculature fogliari	<i>Alternaria</i> sp.	2	4



*bia resinifera*, *Senecio stapeliiformis* e *Stapelia hirsuta*. Il marciume del colletto o delle radici ha interessato *Cleistocactus samaipatanus*, *Cleistocactus straussii*, *Echinocereus brandegeei*, *Haworthia cuspidata*, *Mammillaria prolifera* var. *texana* e *Sansevieria trifasciata*.

Risulta importante notare come tutte le alterazioni riscontrate nel primo controllo siano andate incontro ad un aggravamento nell'anno successivo e, in alcuni casi, abbiano portato al disseccamento della pianta.

Le patologie più gravi con esito mortale sono state: tracheomicosi prodotta da *Fusarium oxysporum* su *Echinocereus brandegeei* e muffa grigia da *Botrytis cinerea* su *Stapelia hirsuta* e su *Ferocactus* sp. La presenza di *Alternaria* su *Xerosicyos*, di *Coniothyrium* su *Euphorbia resinifera* e di *Monochaetia* su *Aloe cryptopoda*, deve essere considerata nuova segnalazione, in quanto non riferita dalla bibliografia esistente.

Poiché le infezioni fungine riscontrate sono riconducibili a condizioni climatiche ed edafiche evidentemente non ottimali, il miglioramento di tali condizioni, in modo particolare della ventilazione, unito al costante monitoraggio, dovrebbe condurre al contenimento delle infezioni, evitando il ricorso a trattamenti effettuati con prodotti ad azione fungicida.

*Ringraziamenti* - Si ringraziano il dott. Umberto Mossetti e il sig. Luca Magagnoli dell'Orto Botanico di Bologna, per la costante e preziosa collaborazione.

#### LETTERATURA CITATA

- BADIALI G., MARCHETTI L., ZECHINI D'AULERIO A., 1993 - *Le principali avversità delle piante floreali ed ornamentali*. Calderini, Bologna, 842 pp.
- BRANDENBURGER W., 1985 - *Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1248 pp.
- CARTER S., EGGLI U., 2003 - *The CITES checklist of Succulent Euphorbia Taxa* (Euphorbiaceae). Second Edition. German Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany, 70 pp.
- CULLMANN W., GÖTZ E., GRÖNER G., 1986 - *The Encyclopedia of Cacti*. Alpha Books, Sherborne Dorset, 340 pp.
- DELLA BEFFA M.T., 2000 - *Piante grasse*. De Agostini, Novara, 256 pp.
- FERRARI M., MENTA A., MARCON E., MONTERMINI A., 1999 - *Malattie e parassiti delle piante da fiore, ornamentali e forestali*. Edagricole, Bologna, 1806 pp.
- GARIBALDI A., GULLINO M.L., LISA V., 2000 - *Malattie delle piante ornamentali*. Edagricole, Bologna, 574 pp.
- GERLACH W., 1972 - *Fusarium rot and other fungal diseases*

*of horticulturally important cacti in Germany*. Phytopath. Zeitschr., 74 (3): 197-217.

- GOIDANICH G., 1982 - *Manuale di patologia vegetale*. Edizioni Agricole, Bologna, 1283 pp.
- HAZELGROVE A.J., 1979 - *A dry rot disease of Echinocactus grusonii caused by Fusarium oxysporum* Schlect. National Cactus and Succulent J., 34 (2): 37-39.
- HUNT D., 1999 - *CITES Cactaceae checklist*. Second edition. Royal Botanic Gardens, Kew, United Kingdom, 315 pp.
- INNES C., GLASS C., 1991 - *The illustrated Encyclopaedia of Cacti*. Headline book, London, 320 pp.
- JACOBSEN H., 1977 - *Lexicon of Succulent Plants*. Blandford Press, Dorset, 682 pp.
- LODI G., 1986 - *Le mie piante grasse*. Edagricole, Bologna, 346 pp.
- NEWTON L.E., ROWLEY G.D. (EGGLI U. ed.), 2001 - *CITES Aloe and Pachypodium Checklist*. Royal Botanic Gardens, Kew, United Kingdom, 160 pp.
- PICCO A.M., RODOLFI M., ALLIERI S., PEZZAGLIA M.G., 2001 - *Aerospora fungina nelle serre dell'Orto Botanico di Pavia*. Atti 96° Congr. S.B.I., Varese, 26-28 settembre 2001, p. 121.
- POLIZZI G., 1996 - *Il marciume delle Cactaceae da Drechslera cactivora*. Inform. Fitopat., 7-8: 39-44.
- SCHMIDT S., 2001 - *Auswirkungen von Fusarium auf einjährige Kakteensammlinge und adulte Pflanzen*. Kakteen und andere sukkulenten, 52 (9): 235-238.
- WALTERS S.M., BRADY A., BRICKELL C.D., CULLEN J., GREEN P.S., LEWIS J., MATTHEWS V.A., WEBB D.A., YEO P.F., ALEXANDER J.C.M., 1986-2000 - *The European Garden Flora*. Cambridge University Press, Cambridge.
- UNEP-WCMC. 17 September, 2004. *UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species*. <http://www.cites.org/eng/resources/species.html>

**RIASSUNTO** - Nella serra delle piante succulente dell'Orto Botanico di Bologna è ospitata una importante collezione che si deve a G. Lodi e che annovera specie rare e protette in natura. Viene qui riportato l'inventario aggiornato delle specie presenti: 334 specie di cui circa la metà comprese nelle appendici CITES. E' stata inoltre condotta un'indagine fitopatologica relativa alle malattie di origine fungina: patologie sono state riscontrate su circa il 4% del totale delle specie presenti. Gli agenti patogeni che hanno causato marciumi e maculature fogliari, sono risultati essere *Alternaria* sp., *Botrytis cinerea*, *Coniothyrium euphorbiae*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium oxysporum*, *Monochaetia* sp.. Nell'arco del periodo di osservazione (2 anni) le alterazioni riscontrate si sono aggravate fino a portare al disseccamento di alcuni esemplari. Le patologie causate da *Alternaria* (su *Xerosicyos danguyi*), da *Coniothyrium* (su *Euphorbia resinifera*) e da *Monochaetia* (su *Aloe cryptopoda*), non sono state sinora riferite dalla bibliografia esistente.

#### AUTORI

Aldo Zechini D'Aulerio, Elisabetta Dallavalle, Stefania Bolognesi, Dipartimento Protezione e Valorizzazione Agro-alimentare, Università di Bologna, Via Fanin 46, 40127 Bologna  
 Anna Letizia Zanotti\*, Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale, Orto Botanico, Università di Bologna, Via Irnerio 42, 40126 Bologna  
 \*Autore di riferimento