

ALBERTO R. TORELLI (*)

LITTORINA SAXATILIS (OLIVI) NELLA LAGUNA DI VENEZIA:
SUE VARIAZIONI E CICLO BIOLOGICO
IN RELAZIONE ALL'AMBIENTE (**)

(*Gastropoda Prosobranchia*)

Riassunto. — L'A. passa brevemente in rassegna la distribuzione orizzontale e verticale di *Littorina saxatilis* sui greti intertidali della laguna di Venezia. Il rapporto sessi, il ciclo biologico e la fertilità delle femmine sono pure studiati. Viene data una descrizione del possibile significato ecologico del polimorfismo della specie nella laguna Veneta, che è la località tipica descritta da G. Olivi nel 1792, e che è molto comune anche lungo le coste nordatlantiche. Sono pure prese in considerazione le variazioni ecologiche di mole.

Abstract. — *Littorina saxatilis* (Olivi) in the Venetian lagoon: its variations and life-cycle, in relation to environment (*Gastropoda Prosobranchia*).

The Author briefly reviews horizontal and vertical distribution of *Littorina saxatilis* (Olivi) on the intertidal shores of the Venice lagoon. The sex ratio, biotic cycle and female fertility are also studied. A discussion is given on the possible ecological meaning of the polymorphism of *L. saxatilis* in the Venice lagoon which is the typical locality from where Giuseppe Olivi described in 1792 this species so common along the north Atlantic coasts. Ecological size variations are also taken into account.

Introduzione.

Nel 1792 lo zoologo veneziano Abate OLIVI descrisse, lungo i greti ciottoloso-detritici, a livello dello zero di marea, della laguna di Venezia, il Gasteropode Prosobranco *Turbo saxatilis* di cui lasciò qualche disegno.

(*) Dipartimento di Biologia Animale dell'Università, Piazza Botta, 27100 Pavia.

(**) Lavoro presentato all'annuale Convegno dell'« American Malacological Union » tenutosi a New Orleans nel luglio 1982. Il riassunto è pubblicato sul n. 1/1983 dell'« American Malacological Bulletin ».

Si tratta di disegni di qualità piuttosto scadente, ma sufficienti ad identificare una specie che era costituita, per il greto mediterraneo, da un elemento estremamente localizzato, e invece molto comune lungo le coste dell'Atlantico settentrionale. Qualche anno più tardi (1797) MATON trovò a Plymouth una « nuova » *Littorina* che chiamò *Turbo rudis*, senza però lasciarne un disegno e descrivendola in una maniera alquanto imprecisa e sommaria: si trattava di *Littorina saxatilis*. La ricca variabilità di questa specie quanto a forma, dimensione, colore e conformazione della conchiglia come pure la sua alta valenza ecologica e la sua vasta distribuzione geografica, danno luogo ad una abbondanza di forme intraspecifiche, oltre che ad una notevole confusione nomenclaturale; tuttavia l'eccellente revisione di DAUTZENBERG & FISCHER (1912) restituì all'Olivi la sua indiscutibile priorità. La presenza di una specie tipicamente atlantica a Venezia non ha cessato di incuriosire gli Autori dell'Europa settentrionale, benchè l'Adriatico del Nord, senza dubbio a causa delle sue caratteristiche geografiche (latitudine relativamente elevata) ed idrografiche (temperatura e salinità, fertilità chimica) e soprattutto a causa delle sue considerevoli maree, presenti una fisionomia biotica in parte sub-atlantica. Mme WIUM-ANDERSEN, per esempio, dubitava ancora, nel 1970, che *Littorina saxatilis* (Olivi) del Mediterraneo fosse *Littorina rudis* (Maton).

D'altra parte, sempre nel 1970, « Fauna und Flora der Adria » diretta da RIEDL non cita affatto questa *Littorina* che costituisce, invece, un elemento malacologico dei più interessanti per l'antico golfo veneto. Undici anni di ricerche (1969-80) permettono al Prof. Sacchi ed all'Autore di fornire qualche precisazione utile alla conoscenza della distribuzione, dell'ecologia e della biologia di *Littorina saxatilis* lungo le coste venete, e di affermare che, finora, essa è stata trovata in tutta la laguna di Venezia e nella laguna di Grado-Marano e non si trova nè nella laguna di Caorle, nè negli estuari dei numerosi fiumi veneti, nè sui greti rocciosi del golfo di Trieste nè a sud del delta del Po.

Contrariamente ai greti atlantici, essa non popola mai un orizzonte sopralitorale e vive al di sotto di *Littorina neritoides* e di *Ovatella myosotis*; tuttavia in ambiente molto battuto, ma protetto dal sole in modo tale da essere umido anche a bassa marea, si possono sovrapporre le aree di distribuzione di questi tre Gasteropodi e *L. s.* può spingersi, persino, fino al limite superiore di *Littorina neritoides*.

Gli zoologi che si trovino di fronte a *Littorina saxatilis*, sia che essa faccia parte di una collezione, o meglio ancora si trovi sul terreno, non possono non rimanere colpiti dall'estrema diversità del suo aspetto e, certamente, non possono non chiedersi cosa significhi questa così accentuata variabilità. Gli interrogativi che ne derivano sono numerosi: è l'ambiente

che impone con le sue modificazioni una variazione correlativa dell'organismo, oppure la variabilità sarebbe propria (e in questo caso le popolazioni potrebbero essere ovunque e comunque molto differenziate), o addirittura si tratterebbe di una pluralità di specie le cui differenti caratteristiche si addizionerebbero in un insieme, la cui analisi non è stata sufficientemente approfondita? Di qui scaturisce la necessità di studiare queste popolazioni dal punto di vista biometrico: tale studio è in corso e sarà pubblicato quanto prima.

Ecologia.

Littorina saxatilis è uno dei più comuni animali della zona di marea dell'Atlantico settentrionale; nel Mediterraneo è nota solamente nel golfo di Gabes (Tunisia), specialmente sulle coste dell'isola di Djerba (*L. saxatilis nervillei*), e nelle lagune venete.

Sulle coste atlantiche *L. s.* abita diversi tipi di greto, dalle rocce compatte di varia natura litologica a greti grossolanamente detritici ed anche a fondi mobili quali i salicornieti di estuario. Delle Littorine europee è di gran lunga la più eurialina: dal mare del Nord può penetrare nel Baltico e popolare inoltre gli estuari atlantici.

I dati relativi alla Tunisia meridionale sono molto incerti, come risulta dalle citazioni di SEURAT (1929 a, b, 1934) e, a quanto pare, pur preferendo coste rocciose e ciottolose, la specie può trovarsi anche su altro substrato.

Per quel che riguarda il livello intertidale, sui greti atlantici *L. s.* abita soprattutto le posizioni più elevate fino ai limiti superiori delle alte maree vive. A Venezia, invece, la bionomia della specie sembra essere più limitata; la sua frequenza massima si riscontra sulle fondamenta e su substrati artificiali (con netta preferenza per i calcari compatti) con andamento più o meno verticale, oltre che su greti disseminati di detriti grossolani (pietre, mattoni, ciottoli), derivanti dalle rovine di opere di consolidamento, quali murazzi e simili.

Durante la stagione fredda le Littorine tendono a rintanarsi il più possibile tra le fessure. C'è presenza quantitativamente elevata di *L. s.* nei centri storici di Venezia, Murano e Chioggia e lungo le isole ed isollette della laguna sud, quando le condizioni di salinità e di vivificazione delle acque lo consentano. In alcuni canali interni, dove maggiori sono gli scarichi domestici e di laboratori artigiani (fornaci per la lavorazione del vetro), *L. s.* è assente; occorre precisare che manca però, del tutto o quasi il tipico popolamento vegetale ed animale. Anche se più raramente, può popolare anche fondi mobili: in questo caso difficilmente vive direttamente sul fango, ma tende a salire sugli steli di *Spartina stricta*.

Nella laguna di Grado-Marano, dove la presenza di *Littorina saxatilis* non è certo massiccia, vive più tipicamente proprio su fondi mobili e meno raramente su greti ciottolosi (TORELLI, 1980).

Per quanto riguarda la salinità, *L. s.* è capace di tollerare salinità di ordine marino e anche un po' superiore, mentre, d'altra parte, può anche vivere al 20‰ circa di salinità ed anche meno (9‰, TORELLI, 1977). La sua assenza da greti francamente marini, per esempio dal litorale esterno dei lidi, non si spiega con i valori estremi della sua valenza salina; si può tuttavia ipotizzare un suo adattamento a salinità variabili, cioè la sua incapacità di tollerare salinità elevate per periodi prolungati; parecchi fattori biotici possono essere presi in considerazione, come ad esempio la competizione con *L. neritoides* che nel Mediterraneo forma popolamenti molto numerosi, più densi e rigogliosi che sui greti atlantici, più tipicamente popolati da *L. s.* La stratificazione delle due Littorine nelle stazioni veneziane, in cui esse vivono, soprattutto nel bacino di S. Marco, lungo il litorale interno dei lidi, in alcune isole della laguna Nord e nei dintorni di Chioggia, non è infatti sempre regolare.

Ricordiamo che la zona intertidale ha a Venezia un'ampiezza verticale di circa 1 metro e che sui greti atlantici *L. s.* caratterizza il tratto medio-superiore della fascia intertidale, fino al livello medio di alta marea viva. *L. s.* occupa la porzione mediana tipicamente coperta da Ulvacee e specialmente da *Enteromorpha* del gruppo *intestinalis* (PIGNATTI, 1962), su un'estensione verticale di circa 50 cm.

L. s. è una specie con abitudini microfaghe e detritivore; è tipicamente vegetariana, ma nel suo regime alimentare può apparire del microbenthos animale. Esaminando al microscopio alcuni contenuti stomacali, sono stati rinvenuti, accanto a Flagellati ed a frustoli vegetali appartenenti ad *Enteromorpha*, Diatomee tra cui prevalgono *Amphora*, *Melosyra* e *Navicula*, generi tra i più comuni della microflora lagunare (SACCHI, TORELLI & VOLTOLINA, 1977).

Rapporto sessi.

Il rapporto sessi è piuttosto variabile da stazione a stazione; è generalmente inferiore al valore di 1 : 1 a sfavore dei maschi (su un lotto di 36.532 animali i maschi sono il 31,88%).

Il valore è piuttosto basso in confronto ai dati rilevati in Atlantico a Roscoff (BERGERARD, 1975). Localmente, tuttavia, si possono avere valori del rapporto sessi molto diversi, eccezionalmente anche con la prevalenza dei maschi. D'altra parte variazioni del rapporto sessi, apparentemente non legate alle condizioni ambientali, sono citate in letteratura.

Ciclo biologico.

Littorina saxatilis è uno dei pochi Littorinidi ovovivipari: ho esaminato la fecondità delle femmine, allo scopo di evidenziare un'eventuale stati riproduttiva, ed il numero degli embrioni presenti nella camera incubatrice.

Non ho mai rilevato alcuna stasi riproduttiva nè estiva, come invece il BERRY (1961) per le coste britanniche in maggio, giugno e luglio, nè invernale (in Bretagna, GUYOMARC'H COUSIN, 1973). Ho osservato però una variazione stagionale nella percentuale di femmine gravide, che dal 90-100% della primavera scende a valori compresi tra il 15 ed il 60% nei mesi estivi di giugno, luglio e agosto; a volte, come nel settembre 1973, tale riduzione può prolungarsi per l'eccezionale durata della stagione calda; comunque il minimo, il 15%, si nota sempre all'inizio della stagione calda, in giugno. Diminuzioni di ordine assai più modesto si possono notare, a volte solo localmente, in dicembre e gennaio ma, in generale, a febbraio si ritorna già, di nuovo, ai valori normali.

Nella prima metà di gennaio 1978, a causa delle bassissime temperature registrate alla fine di dicembre ed all'inizio di gennaio, si è notata una riduzione di fertilità al 28,23%.

Nell'inverno successivo, invece, le temperature più basse si sono registrate dopo la metà di gennaio: osserviamo così nel dicembre 1978 l'81,64%, a gennaio ancora il 69,23%, ma a febbraio il 15,69%; a marzo, con l'aumento della temperatura, la situazione comincia a normalizzarsi e notiamo un 75,62%.

E' importante notare che le variazioni termiche annue a Venezia sono molto marcate: la temperatura dell'acqua d'inverno scende facilmente a 2-3°C (a volte a 0°C ed anche meno) e d'estate supera facilmente i 24-25°C, naturalmente le temperature dell'aria hanno variazioni ancora più marcate. Ciò può spiegare le due riduzioni di fecondità estiva ed invernale, ed inoltre ci aiuta a comprendere la necessità che ha *Littorina saxatilis* — che passa molta parte della sua vita fuori dall'acqua, in un ambiente poco tamponato dal punto di vista termico — di rintanarsi il più possibile tra le fenditure sia durante le calde giornate estive che arroventano le pietre, sia durante l'inverno in cui non è raro che il termometro scenda vari gradi sottozero. Infatti in estate ed in inverno il numero di animali visibili è nettamente inferiore che nelle stagioni intermedie.

Il numero di embrioni presenti nella camera incubatrice è risultato in relazione diretta con le dimensioni della femmina; le dimensioni degli embrioni sono tipicamente indipendenti da quelle della madre. A Venezia, benchè le moli medie di *L. s.* siano nettamente inferiori a quelle atlan-

tiche, ho trovato un numero di embrioni non molto dissimile da quello notato dal MUUS (1967) e dal THORSON (1946), anzi spesso superiore. Ho considerato due categorie di embrioni: una formata da embrioni a termine, perfettamente formati, con conchiglia di color bronzeo ed una formata da embrioni di colore giallo molto pallido con conchiglia non ancora ben formata ed ho considerato tre categorie dimensionali di femmine con altezza di 16, 10 e 6 mm ed ho rilevato i valori medi seguenti:

h 16 mm		h 10 mm		h 6 mm	
174,5	196,0	48,8	127,5	16,7	59,0

Non ho notato alcuna variazione stagionale nel numero degli embrioni presenti.

Policromatismo.

Il policromatismo di *L. saxatilis* ha da tempo attratto l'attenzione di molti Autori da DAUTZENBERG & FISCHER (1912) in poi. Non è ancora possibile delineare, per questa specie, relazioni precise tra ambiente e struttura fenotipica del tipo di quelle che si sono messe in evidenza per altre Littorine (SACCHI, 1974); tuttavia le ricerche di Fischer-Piette hanno sottolineato una certa regolarità di ripartizione di alcuni fenotipi secondo gradienti ambientali. Il problema, nella laguna veneta, è abbastanza interessante in quanto questa laguna costituisce uno dei pochi ambienti mediterranei in cui la specie è sicuramente presente con popolamenti molto numerosi e considerevolmente polimorfi.

I fenotipi raccolti sono stati raggruppati in 6 classi (TORELLI, 1978). La prima include i fenotipi arancione (*sanguinea*, *miniata*, *aurantia*), la seconda fenotipi beige, da beige grigiastro a giallastro (*fulva*), suddivisa a sua volta in due classi: con scultura attenuata e con scultura accentuata (*rudissima*). Occorre mettere in evidenza che in nessuna altra classe cromatica di Venezia si sono registrati fenotipi *rudissima*, il che lascia supporre che questo tipo di scultura sia determinato geneticamente. E' presente pure il fenotipo « *tessellata* », che comprende conchiglie a disegno reticolato grigio e marrone. Le altre due classi sono costituite dalle conchiglie del tipo *hieroglyphica* e « *nerastro* » (*fusca*). Nel caso la conchiglia presenti variazioni di colore durante la crescita è stato considerato l'ultimo giro secondo la convenzione largamente adottata in malacologia. Convenzione abbastanza difficile da rispettare in quanto in *L. s.*, come in altri Gasteropodi, l'accrescimento è indefinito. Vengono escluse quelle che cambiano colore, nel tessuto cicatriziale, in seguito a rottura. Fatta ecce-

zione per qualche caso in cui il cambiamento di colore della conchiglia si riporta a cause teratologiche evidenti, sembra invero che questo passaggio da un fenotipo ad un altro, determinato dall'età, sia sotto il controllo di fattori genici del tempo (genic time-factors) del tipo analizzato da WANSCHER (1970-71) in altri Gasteropodi.

La variabilità cromatica è affine a quella atlantica: mancano solo alcuni dei fenotipi più brillanti (*albida* e *lutea*) e quelli a larghe bande longitudinali (*zonaria* e *fasciata*). Il fenotipo più comune è il reticolato (44,47%) seguito dal beige liscio (31,45%), dal beige a scultura spirale marcata (12,56%) dall'arancione (8,94%) dal *hieroglyphica* (1,92%) e dal nerastro (0,65%).

La distribuzione dei fenotipi non è omogenea in tutta la laguna di Venezia in rapporto con l'eterogeneità degli ambienti presenti. E' tuttavia interessante notare che molto raramente un fenotipo manca del tutto da un ambiente: la sua frequenza è ridotta, ma quasi mai nulla. In accordo a quanto FISCHER-PIETTE & GAILLARD (1971) hanno notato sulle coste atlantiche spagnole i fenotipi con ornamentazione pluricolore (*tessellata*) sono tipici degli ambienti interessati da un maggiore moto ondoso, provocato sia dalle correnti di marea che dal vento o ancora dal passaggio di natanti, i fenotipi monocolori (arancione e beige) prevalgono, invece, in ambienti in cui il moto ondoso si fa meno sentire. E' quindi possibile risalire per via statistica al tipo di stazione considerando i fenotipi presenti e determinare un « indice di lagunarietà » delle varie stazioni. Nelle stazioni cittadine raramente si raggiunge il 50% di monocolori (*sanguinea*, *miniata*, *aurantia*) mentre una di laguna lo supera sempre ed in modo rilevante (molto spesso tende al 100%). C'è tuttavia qualche eccezione: Murano e Chioggia, che raggiungono il 57 ed il 55%, rispecchiano una situazione di ambienti di città con un certo ricambio di acqua e un discreto moto ondoso dovuto alla navigazione. Molto interessante è il problema del fenotipo arancione: esso è tipico di ambienti « lagunari », però è abbastanza comune anche in due stazioni « cittadine », quali il lato verso il mercato del ponte di Rialto sul Canal Grande (è proprio la massiccia presenza di questo fenotipo ad elevare qui la percentuale di monocolori di cui si è detto) ed un pilone del ponte tra Chioggia e Sottomarina; tuttavia se consideriamo con attenzione la situazione di queste due stazioni, possiamo rilevare come ambedue abbiano salinità relativamente basse ed un tenore di fosfati relativamente elevato; entrambe, inoltre, sono molto protette dai raggi solari (fatto che sembra influenzare il fenotipo arancione).

Non si è invece ancora potuta dimostrare l'influenza dell'inquinamento a favore del fenotipo nerastro (*fusca*), come è stato riscontrato da FISCHER-PIETTE & GAILLARD (1960, 1966) in Spagna.

La variabilità sculturale è ridotta, ma gli individui con marcata scultura spirale (forma *rudissima*) sono abbastanza frequenti (12,56%); questo fenotipo è collegato al fenotipo *fulva*.

Come per il polimorfismo cromatico, si nota una grossa differenza tra i due ambienti, lagunare e cittadino. In città la percentuale a scultura marcata è dell'8,44%, in laguna sud è del 28,49%, in laguna nord del 5,47%. Ricordiamo che Fischer-Piette e Gaillard hanno notato, sulle coste iberiche, una diminuzione della scultura man mano che si passa da ambienti battuti ad ambienti calmi.

BIBLIOGRAFIA

- BERGERARD J., 1975 - Cycle saisonnier dans une population naturelle de *Littorina saxatilis* (Olivi) (Gastéropode, Prosobranche) - *Bull. Soc. zool. France*, 100 (2): 133-145.
- BERRY A. J., 1961 - Some factors affecting the distribution of *Littorina saxatilis* (Olivi) - *J. anim. Ecol.*, 30: 27-45.
- DAUTZENBERG PH. & FISCHER H., 1912 - Mollusques provenant des campagnes de l'« Hirondelle » et de la « Princesse Alice » dans les Mers du Nord - *Rés. Camp. scient. Prince Albert Monaco*, 37, 619 pp.
- FISCHER-PIETTE E. & GAILLARD J. M., 1960 - Etudes sur les variations de *Littorina saxatilis*. II. - Modifications des caractères au long des estuaires et des rias - *J. Conch.*, Paris, 100: 10-37.
- FISCHER-PIETTE E. & GAILLARD J. M., 1966 - Id. id. VII - Des populations changent actuellement d'aspect - *Cah. Biol. mar.*, 7: 375-382.
- FISCHER-PIETTE E. & GAILLARD J. M., 1971 - La variabilité, morphologique et physiologique, des *Littorina saxatilis* (Olivi) ibériques, et ses rapports avec l'écologie - *Mém. Mus. Hist. nat.*, 70: 1-69.
- GUYOMARC'H COUSIN C., 1973 - Etude de la discontinuité de la ponte ovulaire chez *Littorina saxatilis* (Olivi), Gastéropode Prosobranche gonochorique - *Cah. Biol. mar.*, 14: 519-528.
- MATON A. J., 1979 - Observations... Natural history... Western Counties of England - *Salisbury*, 1: 276-277.
- MUUS B. J., 1967 - The fauna of Danish estuaries and lagoons - *Medd. Dan. Fisk. Havun.*, 5, 1: 136-139.
- OLIVI G., 1792 - Zoologia adriatica - *Bassano*, p. 172, tav. V.
- PIGNATTI S., 1962 - Associazioni di alghe marine sulla costa veneziana - *Mem. Ist. ven. Scien. Lett. Arti, Venezia*, 22-23: 1-134.
- RIEDL R., 1970 - Fauna und Flora der Adria - *Verlag Parey, Hamburg* - Berlin, 702 pp.
- SACCHI C. F., 1974 - Le polychromatisme des Littorines (Gastropodes, Prosobranches) d'Europe: points de vue d'un écologiste - *Mém. Soc. zool. France*, 37: 61-101.
- SACCHI C. F., TORELLI A. R. & VOLTOLINA D., 1977 - Contribution à l'étude du régime alimentaire chez *Littorina saxatilis* (Olivi) (Gastropoda, Prosobranchia) dans la lagune de Venise - *Malacologia*, 16: 241-242.

- SEURAT L. G., 1929 a - Observations sur les limites, les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte (Golfe de Gabès) - *Bull. Stat. océan. Salammbô*, 3: 63-66.
- SEURAT L. G., 1929 b - Observations nouvelles sur les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte (Golfe de Gabès) - *Bull. Stat. océan. Salammbô*, 12: 15, 41-43, 60.
- SEURAT L. G., 1934 - Formations littorales et estuaires de la Syrte mineure (Golfe de Gabès) - *Bull. Stat. océan. Salammbô*, 32: 35-36, 47.
- THORSON G., 1946 - Reproduction and larval development of Danish marine larvae in the Sound (Øresund) - *Medd. Komm. Havundersog. (se. Plankton)*, 4: 523 pp.
- TORELLI A. R., 1972 - Bionomia di *Littorina saxatilis* (Olivi) (Gastropoda, Prosobranchia) nella laguna di Venezia - *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia*, 25: 37-47.
- TORELLI A. R., 1977 - Distribuzione di *Littorina saxatilis* (Olivi) nella laguna di Venezia (Gastropoda, Prosobranchia) - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 118 (2): 125-137.
- TORELLI A. R., 1978 - Ricerche sui rapporti tra ecologia e policromatismo in *Littorina saxatilis* (Olivi) (Gastropoda, Prosobranchia) nella laguna di Venezia - *Cah. Biol. mar.*, 19: 91-98.
- TORELLI A. R., 1980 - Notizie preliminari sulla presenza di *Littorina saxatilis* (Olivi) (Gastropoda, Prosobranchia) nella laguna di Grado-Marano - *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia*, 31: 79-83.
- WANSCHER J. H., 1970 - The effect of genic time-factors upon differentiation and growth, as seen in some snail shells and plants - *Hereditas*, 64: 97-110.
- WANSCHER J. H., 1971 - The effect of genic time-factors upon growth and differentiation as observed in certain snail shells, bivalves and plants - *Hereditas*, 67: 15-26.
- WIUM-ANDERSEN G., 1970 - Haemoglobin and protein variation in three species of *Littorina* - *Ophelia*, 8: 267-273.



Torelli, A R. 1984. "Littorina saxatilis (Olivi) nella laguna di Venezia: sue variazioni e ciclo biologico in relazione all'ambiente (Gastropoda Prosobranchia)." *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale in Milano* 125(1-2), 112–120.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/267581>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/325244>

Holding Institution

Natural History Museum Library, London

Sponsored by

Natural History Museum Library, London

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

Rights Holder: Società Italiana di Scienze Naturali (SISN)

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Rights: <http://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.