

Osservazioni sull'ecologia di *Woodwardia radicans* L. (Sm.) (*Filicopsida, Blechnaceae*) nelle stazioni relitte della Campania *

Woodwardia radicans (L.) Sm. è specie termofila terziaria presente, con carattere di relitto, in talune stazioni protette ed umide della regione mediterranea.

Nella presente nota vengono comunicati i risultati di una serie di osservazioni ecologiche effettuate nelle due stazioni campane in cui ancora si ritrova accantonata *W. r.*.

I dati da noi ottenuti, anche se limitati ad un breve periodo estivo, sono senz'altro indicativi. Essi dimostrano, in maniera chiara, come questa felce possa sopravvivere e talora raggiungere condizioni ottimali di vita nelle stazioni studiate; qui infatti *W. r.* vede soddisfatte le proprie esigenze di umidità anche in un periodo notoriamente arido.

I dati microclimatici sono stati, d'altra parte, comparati con valori rilevati, nello stesso periodo, in stazioni vicine ma esprimenti le condizioni del clima generale della zona circostante che è in entrambi i casi tipicamente mediterraneo.

Woodwardia radicans è oggi diffusa in regioni calde ed a forte piovosità; le segnalazioni più ricorrenti riguardano India settentrionale, Cina meridionale, Azzorre, Spagna, Portogallo, Italia meridionale e Sicilia. Si tratta di una felce a distribuzione

(*) Lavoro eseguito presso l'Istituto di Botanica dell'Università di Napoli (Facoltà di Scienze) con un contributo per ricerche ecologiche concesso dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, Comitato Biologia e Medicina.

subtropicale e mediterraneo-atlantica con areale limitato esclusivamente all'emisfero boreale.

Va precisato che il VERDOORN (1938) si limita ad indicare per *W. r.* le sole stazioni del Mediterraneo occidentale e delle isole atlantiche, mentre il MAIRE (1952) aggiunge alle zone comunemente citate una indicazione relativa ad una stazione dell'Algeria nord-orientale.

In Italia meridionale *W. r.* risulta segnalata, oltre che nell'isola d'Ischia e nelle valli di Amalfi (Salerno), anche presso Anio in provincia di Reggio Calabria. Le stazioni siciliane riguardano zone intorno a Messina (Salto dell'Acero) ed a Catania (Mascali e Milo). In tutti questi territori essa rappresenta una delle poche specie sopravvissute da quel tipo di vegetazione ricca di elementi subtropicali che contribuirono a caratterizzare l'Italia mediterranea alla fine del Terziario (GIACOMINI 1943).

Per i limiti stessi imposti a questo lavoro non riteniamo utile ripetere qui la storia del ritrovamento e delle successive segnalazioni di *W. r.* per le varie località dell'isola d'Ischia e della penisola Sorrentina, in particolare per la zona intorno ad Amalfi; tali dati del resto figurano riassunti in FIORI (1943). Dobbiamo però aggiungere che, per le cause cui accenneremo, la specie oggi si conserva ad Ischia soltanto in un vallone sopra Fontana sul versante meridionale dell'Epomeo, mentre è scomparsa sicuramente da tutte le altre zone dell'isola in cui un tempo viveva. Anche SARFATTI (1957) è di questa opinione. Ricerche accurate, condotte nel quadro di un più ampio studio sulla vegetazione dell'isola d'Ischia, in corso presso l'Istituto di Botanica della Università di Napoli, hanno dato comunque risultati negativi.

Non troppo dissimile la situazione nella penisola Sorrentina; i valloni litoranei sopra Amalfi che ospitavano un tempo varie stazioni di *W. r.* sono stati in gran parte inutilmente esplorati. Anche qui la felce è ormai accantonata in una sola zona di difficile accesso al termine di un tratto vallivo laterale che si diparte dal Vallone delle Ferriere. Naturalmente, a causa della topografia tormentata della zona, non ci sentiamo di escludere che superstiti individui isolati possano ancora mantenersi in qualche altro recesso del territorio. È pressoché certo, tuttavia,

che l'unico popolamento di un certo rilievo tuttora esistente nella zona è quello da noi osservato (*).

Woodwardia radicans è stata presso Amalfi, come del resto ad Ischia, largamente e sconsideratamente raccolta nei primi decenni di questo secolo sia da commercianti di piante che da botanici collezionisti. E tuttavia è certo che all'evidente regressione della specie non sono estranei tutti i cambiamenti apportati dall'uomo all'ambiente naturale. SARFATTI (1957) addebita la scomparsa di *W. r.* dalle valli alle spalle di Casamicciola (Ischia), dove un tempo questa felce doveva essere molto comune, al fatto che « questi luoghi, per le loro caratteristiche termali, sono assai antropizzati ».

Quanto alla zona sopra Amalfi grande importanza hanno avuto i diboscamenti e ancor più, secondo noi, la captazione di gran parte delle acque sorgive che, scorrendo un tempo assai più abbondanti nel fondo dei valloni della zona, moltiplicavano gli ambienti ottimali per la vita di *W. r.*

* * *

Prima di discutere i dati microclimatici registrati, riteniamo opportuno fare alcune precisazioni.

Abbiamo rilevato intensità luminosa, temperatura ed umidità; le misure sono state eseguite nell'ultima decade di luglio ad Ischia e nei primi di agosto sopra Amalfi.

Temperatura ed umidità furono registrate con termoigrografi SIAP; per l'intensità luminosa è stata misurata la radiazione globale con piranografi SIAP. In entrambi i casi gli apparecchi furono collocati in prossimità dei nuclei più numerosi di *W. r.*

(*) Vogliamo qui ringraziare il Prof. Paolo PIZZOLONGO ed il Dr. Massimo RICCIARDI dell'Istituto di Botanica della Facoltà di Agraria di Portici per l'aiuto che ci hanno dato nella esplorazione dei valloni sopra Amalfi.

Termoigrografi e piranografi, destinati a fornire i dati di confronto, furono sistemati in zone molto prossime, alla stessa altitudine ed in posizione tale da esprimere valori relativi al clima più generale del territorio.

L'esposizione a Sud dei valloni profondi ed ombrosi in cui la nostra specie sopravvive consente «il mantenimento di condizioni termiche assai favorevoli» anche durante i mesi invernali (GIACOMINI, 1943).

Il fattore verso il quale *W. r.* mostra la massima sensibilità e che più condiziona la conservazione di questa specie nella nostra zona è l'umidità, sia del substrato che dell'aria. È in definitiva l'aridità estiva che si è instaurata nella regione mediterranea ad aver limitato fortemente nel tempo la distribuzione della *W. r.*.

La piovosità nel periodo estivo è in ogni caso scarsa in tutta la regione mediterranea: basti precisare che per Ravello (m 300 s. l. m.) sopra Amalfi, dei 1.552 mm di pioggia annui calcolati come media nel periodo 1895-1906, soltanto 115 millimetri risultano relativi al trimestre estivo, mentre degli 800-850 millimetri riportati per Serrara-Fontana soltanto meno di 100 possono essere attribuiti allo steso trimestre.

Queste considerazioni ci suggerirono di eseguire le misure a cavallo tra luglio ed agosto, i mesi notoriamente più aridi dell'anno in Campania.

I dati ottenuti, relativi ad un periodo brevissimo e perciò di significato limitato, ci sembrano tuttavia tali da dare una idea sufficiente della peculiarità delle condizioni microclimatiche che, compensando le deficienze di piovosità estiva, consentono la sopravvivenza di questa felce subtropicale in Campania.

STAZIONE SOPRA AMALFI (m 270 s. l. m.) — *Woodwardia radicans* cresce qui in un vallone ombroso aperto in basso a S-SE, nella roccia calcarea, al disotto della località detta « del Ceraso ».

Il popolamento è costituito da una cinquantina di individui per lo più impiantati su pareti verticali al fondo del vallone; solo alcuni si ritrovano riuniti in piccole colonie al disotto della boscaglia ad *Alnus cordata* (Loisel) Loisel ed *Acer opalus* Miller s.l. che fiancheggia il fondo del vallone.

La zona, riparata dai venti freddi, è ricca di acque: queste provengono da sorgenti site a monte, formano piccole cascate e si raccolgono in basso, dove la pendenza e la conformazione del suolo lo permettono, in minuscoli specchi d'acqua.

Il vallone, che abbiamo raggiunto da Pogèrola, si va progressivamente restringendo ed è chiuso, a livello della stazione di *W. r.*, da un'alta parete; ciò favorisce il ristagnare dell'umidità con conseguente regolazione della temperatura.

Il grafico relativo al variare dell'umidità (Fig. 1) mostra come questa, misurata in corrispondenza delle piante di *W. r.*, non si allontani da un valore medio dell'80% nel corso delle 24 ore. Le punte minime non sono mai state inferiori al 75% anche quando sul termoigrografo posto fuori del vallone i valori dell'umidità si abbassavano sino al 40%.

Va pure notato che le punte minime registrate all'interno del vallone sono generalmente superiori alle punte massime registrate dal termoigrografo della stazione di confronto: la sola eccezione rilevabile nel grafico è chiaramente relativa ad una di quelle brevi e rare perturbazioni atmosferiche con scrosci di pioggia che si verificano talvolta anche nei mesi più aridi; si spiega così l'alto valore di umidità riportato all'inizio del rilievo.

Analogamente la temperatura misurata in prossimità della colonia principale di *W. r.* ha mostrato escursioni giornaliere minime oscillanti tra i 5° ed i 6° C e valori medi sui 15° C.

Marcatamente, in questo caso, i valori massimi della temperatura, registrati all'interno della stazione, sono risultati inferiori ai valori minimi segnati nel corso della notte all'esterno del vallone.

Quanto al grafico relativo alle radiazioni globali, ottenuto su di un piranografo sistemato in prossimità del termoigrogra-

VALLONE SOPRA AMALFI (Salerno)

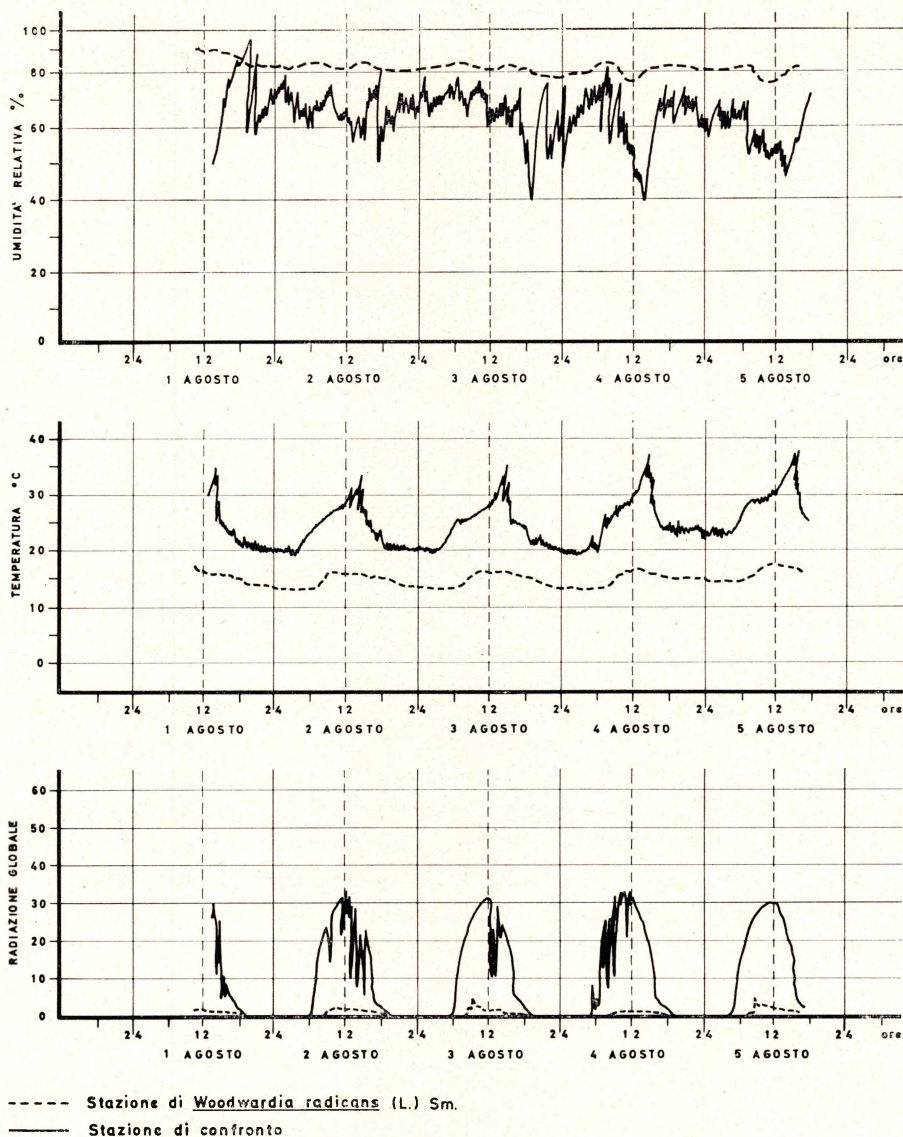


Fig. 1 - Misure di umidità relativa, temperatura ed intensità luminosa rilevate nella stazione di *Woodwardia radicans* (L.) Sm. del vallone sopra Amalfi e comparate con i dati macroclimatici registrati nella stazione di confronto, indicativa del clima generale della zona.

Si notino, nella stazione di *W.r.*, l'alto valore e la costanza dell'umidità dell'aria, le scarse escursioni termiche giornaliere e la bassa intensità luminosa (radiazione globale) rispetto alla stazione di confronto.

fo, si può agevolmente dedurre che le fronde di *W.r.* ricevono nella giornata una quantità minima di luce. E ciò in parte per la morfologia del vallone e in parte per la copertura determinata dai rami degli alberi impiantati sul ciglio delle pareti.

Per vero non mancano alcune piante di *W.r.* presenti su rupi alte, aperte e percorse da cascate di acqua. In questo caso quantità maggiori di luce raggiungono le fronde; d'altra parte almeno nel periodo invernale tutti gli individui presenti nel fondo del vallone vengono a trovarsi privi della protezione offerta dal fogliame degli alberi.

Buoni testimoni delle condizioni microclimatiche particolari di questa stazione sono le altre specie presenti, alcune delle quali di alto interesse fitogeografico. Oltre a *Pteris cretica* L., altro relitto di flora preglaciale, vanno ricordate le numerose colonie eterotopiche di *Pinguicola hirtiflora* Ten. pervenute dai monti vicini nella valle durante il glaciale e poi sopravvissute grazie alle caratteristiche della stazione.

Abbiamo pure annotato l'interessante *Erica terminalis* Salisb. ed infine varie specie proprie dei piani di vegetazione submontano e montano che si raccolgono grazie all'umidità dell'ambiente nella zona in cui vive *W.r.*: *Acer opalus* Miller s.l., *Alnus cordata* (Loisel.) Loisel., *Daphne laureola* L., *Clematis vitalba* L., *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman, *Salvia glutinosa* L., *Sanicula europaea* L., *Circaea lutetiana* L., *Vinca minor* L., *Mycelis muralis* (L.) Dumm., *Festuca montana* M.B. var. *exaltata* Presl., *Hypericum hircinum* L., etc.

All'esterno del vallone ed a quote lievemente inferiori, indice del macroclima della zona, compare sulle rupi assolate la tipica vegetazione mediterranea, spesso nei suoi aspetti più xerofili.

A conferma dell'interesse di questa zona vale riportare le segnalazioni di *Pteris vittata* L., *Parnassia palustris* L., e *Carex grioletii* Roem. (GUADAGNO, 1925), tutte specie interessanti anche se per motivi diversi e segnalate per zone prossime a quelle da noi percorse.

STAZIONE DI ISCHIA SOPRA FONTANA (m 450 s.l. m.) — Ad Ischia *Woodwardia radicans* è accantonata, come si è detto, in un ristretto e profondo vallone che si diparte dalla strada provinciale poco prima dell'abitato di Fontana per chi proviene da Barano.

Diciamo subito che la stazione di *W.r.* è qui ben più povera che sopra Amalfi.

Gli individui impiantati esclusivamente lungo le pareti del vallone, scavato nel tufo vulcanico, non superano, oggi, la ventina.

Le pareti impregnate di acqua provvedono a mantenere un grado di umidità elevato ed a mitigare indirettamente la temperatura.

I valori riportati sul grafico (Fig. 2) mostrano una umidità media del 75-80%, non molto dissimile, del resto, dalla media registrata nel vallone sopra Amalfi; mentre però in quella stazione le differenze fra il valore minimo e quello massimo non superavano il 10%, sopra Fontana abbiamo punte minime del 65% e valori massimi intorno al 90%, con scarti quindi del 25%.

Per la temperatura abbiamo registrato, all'interno del vallone, valori medi di circa 20° C, derivanti da minimi intorno ai 17° C e massimi aggirantisi sui 24° C. All'esterno il termoigrografo di confronto registrava valori di temperatura che variavano tra un minimo di 18°C ed un massimo di 40°C.

La quantità di luce che penetra nel vallone e che abbiamo misurato collocando il piranografo in corrispondenza del gruppetto più numeroso di *W.r.*, è lievemente più alta di quella misurata ad Amalfi. Ciò è dovuto al particolare che i raggi solari, penetrando nel vallone, colpiscono direttamente, per un breve periodo, le fronde di *W.r.*, come del resto mostra il grafico.

Nel vallone molto profondo e in più punti largo da due a tre metri, parzialmente coperto in alto dai rami di *Castanea sativa* Miller, *Ostrya carpinifolia* Scop., etc., si ritrovano, attratte dalla umidità del luogo, *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman, *Sanicula europaea* L., *Circaea lutetiana* L., *Clematis vitalba* L.,

VALLONE SOPRA FONTANA (Is. d'Ischia)

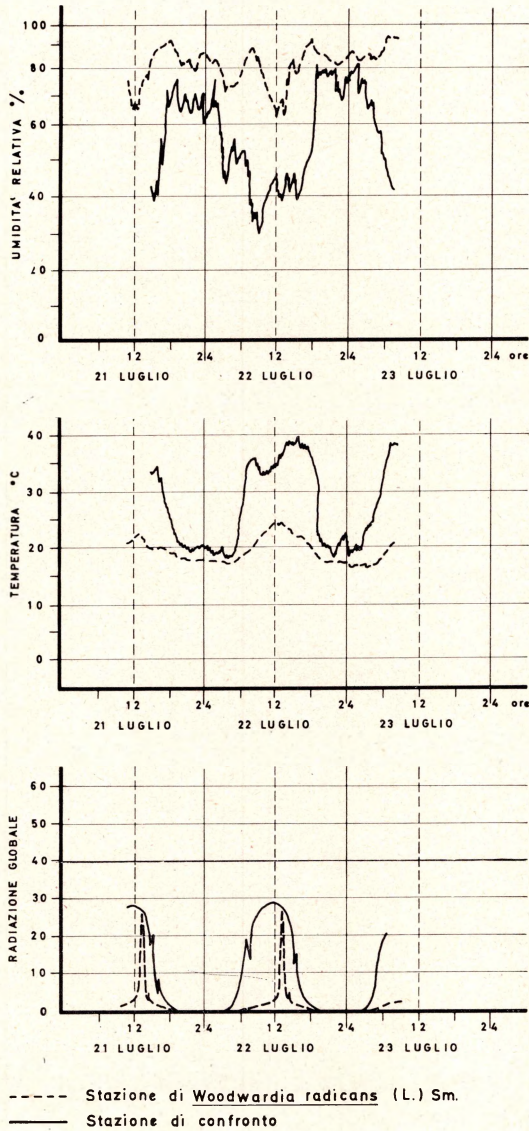


Fig. 2 - Umidità relativa, temperatura ed intensità luminosa rilevate nella stazione di *Woodwardia radicans* (L.) Sm. del vallone sopra Fontana, e comparate con i dati macroclimatici registrati nella stazione di confronto, indicativa del clima generale della zona.

Geranium robertianum L., ed altre specie proprie dei boschi soprastanti.

Non vi è tuttavia nella zona quella ricchezza di specie che troviamo raccolte nella stazione di *W.r.* sopra Amalfi.

La stessa felce sembra in una condizione piuttosto precaria di equilibrio. Ciononostante abbiamo potuto notare e seguire nel tempo una piccola colonia di minuscole piante di *W.r.* prodotte certamente a partire da protalli.

Non sembra esatta perciò l'affermazione del GUADAGNO (1922) che la consueta formazione di gemme fogliari surroggi in questa felce l'incapacità delle spore a germinare. D'altronde le spore da noi raccolte a più riprese hanno sempre germinato allorché poste in terreno di Mohr.

Escludiamo pure che sussistano differenze di temperatura nel substrato da un punto all'altro del vallone e che la felce radichi in zone anche debolmente fumaroliche.

CONCLUSIONI

Il risultato delle osservazioni ecologiche, in particolare microclimatiche, eseguite nelle due stazioni relitte di *Woodwardia radicans* ad Ischia e sopra Amalfi, ha permesso di mettere in luce la peculiarità degli ambienti in cui questa felce sopravvive.

Naturalmente, per il periodo in cui sono stati raccolti i dati, risultano particolarmente indicative le misure dell'umidità e dell'intensità luminosa.

I valori registrati, comparati con quelli ottenuti in indicative stazioni di confronto, hanno mostrato in entrambi i casi, e specialmente sopra Amalfi, come l'umidità mantenga valori molto elevati (75-80%) anche in periodi di grande aridità.

Per quanto riguarda la luce, risulta chiaramente che *W. r.*, accantonata in valloni molto incassati, è raggiunta di regola da una scarsa intensità luminosa.

La temperatura si mantiene piuttosto costante nel corso delle ventiquattro ore con media di 15°C sopra Amalfi e 20°C sopra Fontana.

Conveniamo che sarebbe stato molto interessante poter disporre dei dati termici invernali; purtroppo la stazione sopra Amalfi, che resta la più indicativa, non è raggiungibile in pieno inverno. Comunque la scarsa entità delle escursioni giornaliere lascia prevedere che anche le escursioni annue debbano mantenersi entro limiti modesti. D'altro canto l'esposizione riparata ed a Sud dei valloni in cui vive *W. r.* avalla questa previsione.

Delle due stazioni relitte quella di Ischia è, allo stato attuale, di piccola consistenza. *Woodwardia radicans* deve esservi pervenuta a partire dalle più vicine zone continentali, raggiungendovi poi una diffusione notevole che si è andata progressivamente riducendo in questo ultimo secolo.

Anche la stazione sopra Amalfi, benché più ricca di individui, rappresenta ormai l'ultimo dei popolamenti di *W. r.* un tempo largamente diffusi negli umidi ed ombrosi valloni della penisola Sorrentina. La zona in cui questa felce si conserva rientra in un'area recentemente acquistata dal Demanio dello Stato. Noi ci auguriamo che ciò possa permettere la protezione di *Woodwardia radicans* e delle interessanti entità che la accompagnano.

RIASSUNTO

Gli AA. hanno studiato l'ecologia di *Woodwardia radicans* (L.) Sm. nelle due stazioni relitte della Campania, sopra Fontana (Isola d'Ischia) e sopra Amalfi (Penisola Sorrentina).

Sono state messe in evidenza le particolari condizioni microclimatiche che hanno permesso a questa felce termofila terziaria di sopravvivere nella regione mediterranea.

L'umidità, rilevata in periodo di grande aridità, è notevolmente elevata (75-80%) specialmente sopra Amalfi.

La temperatura risulta essere, nel periodo estivo, più bassa che nelle zone circostanti, con una marcata costanza nel corso delle ventiquattro ore: le lievi escursioni giornaliere lasciano prevedere escursioni annue moderate, e quindi miti temperature invernali.

L'intensità luminosa che raggiunge le fronde di *W. r.*, infine, appare molto bassa, a causa della conformazione dei profondi valloni in cui la felce è accantonata.

Sono state pure ricordate, specialmente per la stazione sopra Amalfi, alcune specie di alto interesse fitogeografico che si ritrovano assieme a *Woodwardia radicans*.

SUMMARY

The authors studied the ecology of *Woodwardia radicans* (L.) Sm. in the two residual stations existing in Campania, above Fontana (island of Ischia) and above Amalfi (Sorrento peninsula).

The particular microclimatic conditions which allowed this thermophilic tertiary fern to survive in the Mediterranean area were analyzed.

The humidity, measured in a period of great drought, is remarkably high (75-80%), especially in the area above Amalfi.

The temperature is lower than in the surrounding areas, in summer time, and is noticeably constant over the twenty-four hours: the light daily excursions let foresee moderate yearly excursions and therefore mild winter temperatures.

Moreover, the intensity of the light which reaches the fronds of *W.r.* is very low owing to the conformation of the deep dales where this fern finds its shelter.

Some species offering a high phytogeographic interest and which are found together with *Woodwardia radicans* have also been mentioned, mainly in connection with the station above Amalfi.

BIBLIOGRAFIA

CHIARUGI, A., 1952. *La costiera amalfitana (Escursione sociale nel Cilento e nella penisola Sorrentina)*. N. Giorn. Bot. Ital., n. s., **59**: 440-446.

DELVOSALLE, L., 1962. *Vue d'ensemble sur la Flore de la Péninsule ibérique*. Les Naturalistes Belges, **43**: 53-67.

- FIORI, A., 1943. *Flora Italica Cryptogama. Pteridophyta*: 254-256. Firenze.
- GIACOMINI, V., 1943. *Saggio fitogeografico sulle Pteridofite d'Italia* (in FIORI, A., *Flora Italica Cryptogama. Pteridophyta*). Firenze.
- — & L. FENAROLI, 1958. *La vegetazione. Conosci l'Italia*, 2. T.C.I., Milano.
- GUADAGNO, M., 1916. *La vegetazione della Penisola Sorrentina (Parte I, II e III)*. Bull. Orto Bot. Univ. Napoli, 5: 133-178.
- —, 1918. *La Carex grioletii Roem. nella Penisola Sorrentina*. Bull. Orto Bot. Univ. Napoli, 5: 285-288.
- —, 1922. *La vegetazione della Penisola Sorrentina (Parte IV)*. Bull. Orto Bot. Univ. Napoli, 7: 67-128.
- —, 1925. *Rapporti fra pioggia e vegetazione costiera nella Costiera amalfitana*. Boll. Soc. Nat. Napoli, 37: 74-84
- MAIRE, R., 1952. *Flore de l'Afrique du Nord. I*. Paris.
- MENNELLA, C., 1959. *L'isola d'Ischia gemma climatica d'Italia*. Napoli.
- PAMPANINI, R., 1911. *La Woodwardia radicans Sm. a Ferrara e qualche altra felce della penisola di Sorrento*. N. Giorn. Bot. Ital., n. s., 17: 225-242.
- QUEZEL, P. & S. SANTA, 1962. *Nouvelle Flore de l'Algerie*. Paris.
- RUOCCO, D., 1957. *La distribuzione della piovosità in Campania*. Riv. Geogr. Ital., 64: 289-311.
- SARFATTI, G., 1957. *Piante rare o nuove dell'isola d'Ischia (Napoli)*. N. Giorn. Bot. Ital., n. s., 64: 368-380.
- TUTIN, T. G. et Al., 1964-1968. *Flora Europea*, 1-2. Cambridge.
- VERLOORN, Fr., 1938. *Manual of Pteridology*. The Hague.

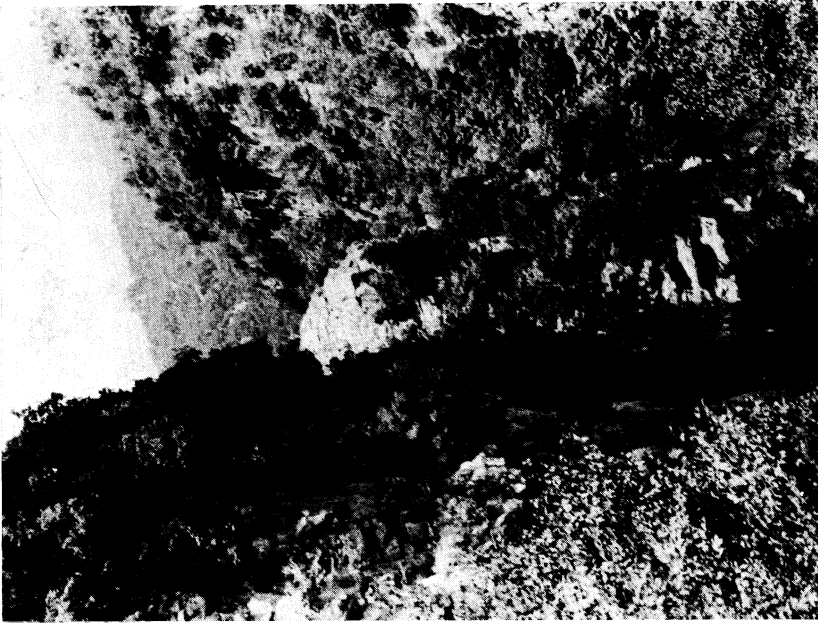


Fig. 1 - Veduta dall'alto del vallone sopra Amalfi, nel fondo del quale è accantonata *Woodwardia radicans* (L.) Sm.

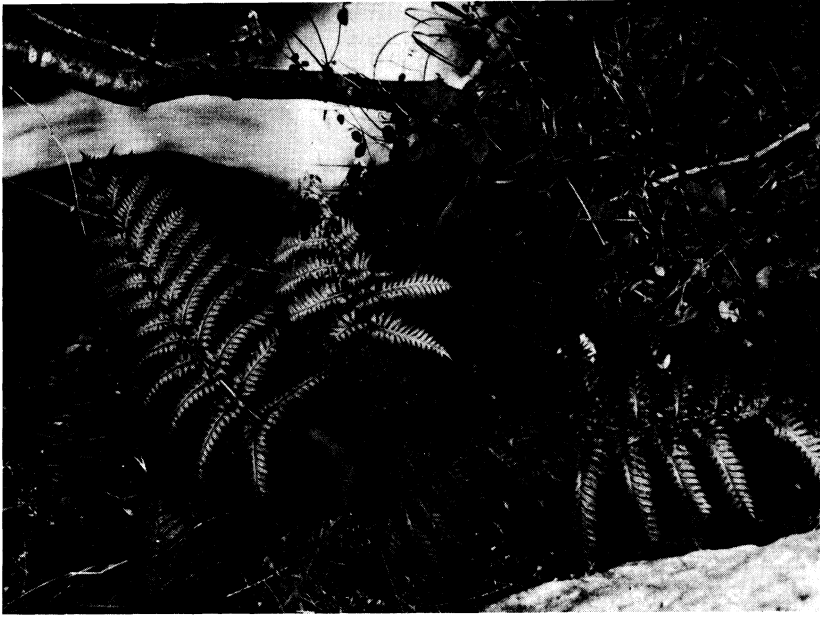


Fig. 2 - *Woodwardia radicans* (L.) Sm. sopra Amalfi a lato del torrente che solca il vallone.