

BRAUN-BLANQUETIA

RECUEIL DE TRAVAUX DE GEOBOTANIQUE / REVIEW OF GEOBOTANICAL MONOGRAPHS

48

MANUALE NAZIONALE DI RIFERIMENTO PER LA RACCOLTA DEI DATI DI VEGETAZIONE
NELLA RETE ITALIANA CONECOFOR LII

(PROGRAMMA NAZIONALE PER IL CONTROLLO DEGLI ECOSISTEMI FORESTALI - UNECE, ICP FORESTS)

REFERENCE FIELD MANUAL FOR VEGETATION SURVEYS ON THE CONECOFOR LII NETWORK, ITALY
(NATIONAL PROGRAMME OF FOREST ECOSYSTEMS CONTROL - UNECE, ICP FORESTS)

Roberto Canullo, Maria-Cristina Allegrini, Giandiego Campetella

CAMERINO
2012

ÉDITEURS:

Jean-Marie Géhu
Université R. Descartes, Paris et Station
Internationale de
Phytosociologie, Haendries
F - 59270 Bailleul

Franco Pedrotti
Dipartimento di Botanica ed Ecologia
Via Pontoni, 5
I - 62032 Camerino (MC)
e-mail: franco.pedrotti@unicam.it

Sandro Pignatti
Dipartimento di Biologia Vegetale
Università "La Sapienza"
Piazzale Aldo Moro
I - 00185 Roma

Salvador Rivas-Martinez
Departamento de Botanica
Facultad de Farmacia
Universidad Complutense
E - 28040 Madrid

Erich Hübl
Botanisches Institut
Universität für Bodenkunde
Gymnasiumstraße, 79
A - 1190 Wien

COMITÉ DE LECTURE:

P.V. Arrigoni (Firenze)
O. De Bolòs (Barcelona)
N. Boscaiu (Cluj-Napoca)
P. Bridgewater (Canberra)
M. Costa (Valencia)
K. Dierssen (Kiel)
N. Donita (Bucuresti)
U. Eskuiche (Corrientes)
K. Falinska (Bialowieza-Cracovia)
D. Gafta (Cluj-Napoca)
M. Grandtner (Québec)
J. Izco (Santiago)
F. Klötzli (Zürich)
A. Lacoste (Paris-Orsay)
A. Miyawaki (Yokohama)
J. Moravec (Pruhonice)
A. Pirola (Pavia)
R. Pott (Hannover)
P. Quezel (Marseille)
F. A. Roig (Mendoza)
R. Schumacker (Liège)
M.A.J. Werger (Utrecht)
R. Wittig (Frankfurt a.M.)
O. Wilmanns (Freiburg i.Br.)

BRAUN-BLANQUETIA

Un héritage est enrichissant et ouvre de nouvelles possibilités créatrices. Mais il en découle en contre partie l'obligation de ne pas gaspiller le patrimoine reçu. Ceux qui, aujourd'hui étudient la végétation grâce à la phytosociologie peuvent utiliser des méthodologies bien au point et tirer profit d'un ensemble cohérent de connaissances.

C'est le résultat du travail méthodique de nombreux chercheurs de qualité pendant plusieurs décennies. Aujourd'hui, nous nous trouvons face à des problèmes qui ne sont sans doute pas tout à fait nouveaux mais qui paraissent infiniment plus graves que dans le passé: primauté de la technique, spécialisation, pénurie de matières premières, d'énergie et d'espace, crise de l'environnement...

Il se développe ainsi des problèmes spécifiques divers pour lesquels il est nécessaire de trouver des réponses nouvelles. Les chercheurs sont placés devant un véritable défi et il dépend de leur savoir et de leur imagination de montrer si la Science de la végétation est capable d'apporter une contribution appréciable à la solution de ces problèmes.

La tradition phytosociologique dans ce contexte constitue une base essentielle. La conception typologique de la végétation et la clarté du système qui en découle, l'habitude des chercheurs de vivre en contact étroit avec la végétation, les recherches basées sur l'observation condition antithétique de l'expérimentation, sont les traits caractéristiques de la phytosociologie.

Les lignes directrices qui nous ont été transmises par les maîtres de la Science de la végétation, Josias Braun-Blanquet et Reinhold Tüxen avant tout, constituent actuellement une part importante de notre patrimoine d'idées. Notre but est de valoriser cet héritage et d'honorer la mémoire du premier de ces maîtres et fondateur de la phytosociologie moderne par une nouvelle série de publications.

Pourront y trouver place des monographies étudiant concrètement la végétation selon les enseignements de J. Braun-Blanquet et R. Tüxen qui, à travers la créativité des auteurs, produiront de nouveaux fruits.

Disciples nous-mêmes de J. Braun-Blanquet et ayant collaboré à son activité, nous pensons qu'à travers cette série de publications son héritage restera vivant dans l'esprit originel et avec de nouvelles idées.

Sécretariat général de la publication:

Prof. Roberto Venanzoni
e-mail: rvenanzo@unipg.it

Sécretariat d'édition:

Laura Carimini
Scuola di Scienze Ambientali
Via Pontoni 5, 62032 Camerino (Italia)
e-mail: laura.carimini@unicam.it
Tel. 0737/404513 Fax 0737/404508

This volume has been written, edited and composed on a desktop publishing system using Apple Macintosh™ InDesign 1.5.2. by Laura Carimini.

© 2012 Dipartimento di Botanica ed Ecologia,
Università di Camerino

Printed in Italy by Tipografia "Arte Lito S.p.A.", Camerino 2012¶.

BRAUN-BLANQUETIA

RECUEIL DE TRAVAUX DE GEOBOTANIQUE/ REVIEW OF GEOBOTANICAL MONOGRAPHS

48

MANUALE NAZIONALE DI RIFERIMENTO PER LA RACCOLTA DEI DATI DI VEGETAZIONE
NELLA RETE ITALIANA CONECOFOR LII

(PROGRAMMA NAZIONALE PER IL CONTROLLO DEGLI ECOSISTEMI FORESTALI - UNECE, ICP FORESTS)

REFERENCE FIELD MANUAL FOR VEGETATION SURVEYS ON THE CONECOFOR LII NETWORK, ITALY
(NATIONAL PROGRAMME OF FOREST ECOSYSTEMS CONTROL - UNECE, ICP FORESTS)

Roberto Canullo, Maria-Cristina Allegrini, Giandiego Campetella

CAMERINO
2012



J. BRAUN-BLANQUET, 1954

Drawn from a photograph by Françoise M. Danserau

A Janusz Bogdan Faliński.

*Domande appassionate,
guardare per vedere e,
di rimando, l'irriducibile orizzonte.
Foresta, oltre la dinamica.
Parcelle ritagliate, stanze per sempre aperte.
Via affascinante, ingrato compito,
percorso avaro;
investimento discreto e sorprendente.
Per le nuove domande di domani.*

INDICE

PRESENTAZIONE.....	7
INTRODUZIONE.....	9
1. RIFERIMENTI OPERATIVI	10
2. PIANO DI LAVORO PER LE OPERAZIONI DI RILEVAMENTO	13
2.1. CARTOGRAFIA ALL'INTERNO DEL PLOT RECINTATO.....	13
2.2. RILEVAMENTO NEI SISTEMI DI CAMPIONAMENTO CON SU 10*10 m.....	14
2.3. RILEVAMENTO NEL SISTEMA DI CAMPIONAMENTO CON SU 50*50 cm	14
3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA CARTOGRAFIA	14
4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI RILEVAMENTI NELLE SU	15
4.1. RILEVAMENTO NEL SISTEMA UNITÀ CAMPIONAMENTO 10*10 m	15
4.1.1. RILEVAMENTO ESTERNO	15
4.1.2. RILEVAMENTO INTERNO	19
4.2. RILEVAMENTO DELLE UNITÀ DI CAMPIONAMENTO 50*50 cm	19
5. CONTROLLO DI QUALITÀ.....	22
6. INFORMATIZZAZIONE E TRASMISSIONE DEI DATI.....	24
7. AVVERTENZE PER LA RIDUZIONE DEGLI IMPATTI	24
SUMMARY	25
RIASSUNTO	25
BIBLIOGRAFIA	26
RINGRAZIAMENTI.....	27
INDIRIZZO DEGLI AUTORI.....	27
ALLEGATO 01 <i>Manuale ICP Forests per la vegetazione</i>	29
ALLEGATO 02 <i>Schede di rilevamento nelle SU 10*10 m</i>	39
ALLEGATO 03 <i>Schede di rilevamento nelle SU 50*50 cm</i>	43
ALLEGATO 04 <i>Tabella di conversione percentuale delle coperture secondo le diverse scale di riferimento</i>	47
ALLEGATO 05 <i>Lista delle specie aggiuntive</i>	51
ALLEGATO 06 <i>Relazione finale dei rilevatori</i>	55
ALLEGATO 07 <i>Esempio di tabelle PLV e VEM</i>	59
ALLEGATO 08 <i>Esempio di tabelle VS (ICP IM)</i>	63

PRESENTAZIONE

Da molti anni in Europa nelle foreste si manifestano fenomeni di alterazione che possono sfociare in eventi di mortalità estesa. La Società Botanica Italiana nel 1988 ha dedicato un congresso internazionale ai cosiddetti “danni di nuovo tipo” che si è tenuto a Vallombrosa sul tema “Inquinamento atmosferico e declino del bosco”, con interventi di esperti italiani e stranieri, fra cui il Prof. Romano Gellini.

Al di là di questi fatti più vistosi e appariscenti, oggi si può constatare che gli ecosistemi forestali sono sempre più interessati da modificazioni in senso negativo che sono di carattere ecologico e floristico. Il processo che più estesamente colpisce le foreste è quello della *degenerazione*, che consiste nella riduzione e scomparsa di determinate specie del sottobosco e nell’entrata e diffusione di nuove specie, per la maggior parte dei casi sinantropiche, ed estranee all’ambiente forestale.

Di fronte a una così grave situazione, il problema da scientifico è diventato ben presto politico per cui la Comunità europea, in attuazione della Convenzione internazionale sui problemi legati all’inquinamento atmosferico transfrontaliero (CLRTAP), ha avviato un’esperienza pan-europea di una rete di monitoraggio dello stato degli ecosistemi forestali. In Italia, il Corpo Forestale dello Stato ha costituito a tale scopo la Rete nazionale per il controllo degli ecosistemi forestali, più nota con l’acronimo CONECOFOR (Programma Nazionale per il Controllo degli Ecosistemi Forestali), di cui fanno parte diversi gruppi di ricerca. La rete si compone di un insieme di aree permanenti (31), che si può considerare come una infrastruttura di conoscenza e ricerca, gestita dal Corpo Forestale dello Stato con appositi uffici e personale.

Nel 1996 è stato affidato al Prof. Roberto Canullo il coordinamento scientifico delle ricerche sulla vegetazione nelle aree prestabilite, all’interno delle quali vengono eseguite analisi della vegetazione forestale con particolare riferimento al sottobosco, all’individuazione, distribuzione e cartografia delle popolazioni, sinusie e microfitocenosi, quindi della biodiversità a diversi livelli. Il Prof. Canullo ha organizzato incontri per i rilevatori sulle metodologie di rilevamento nell’ambito di 12 corsi di calibrazione che si sono svolti a Camerino, nei dintorni o in località prossime ad alcune aree sperimentali. Dopo alcuni anni di sperimentazione, i cui risultati sono raccolti in diverse pubblicazioni scientifiche, vede ora la luce il *Manuale nazionale di riferimento per la raccolta dei dati di vegetazione nella rete italiana*, a cura del Prof. Roberto Canullo e dei suoi collaboratori Dott. Giandiego Campetella e Dott.ssa Maria-Cristina Allegrini della Sezione di Botanica ed Ecologia, Dipartimento di Scienze Ambientali dell’Università di Camerino. In esso sono codificati i protocolli di rilevamento, adottati formalmente dall’Ufficio preposto del CFS, che dovranno essere impiegati negli anni a venire. Infatti, il monitoraggio degli ecosistemi forestali e delle relative modificazioni a carico della componente vegetale è considerato come attività prolungata nel tempo; le 31 aree di saggio corrispondono pertanto ad aree permanenti di osservazione e di ricerca a lungo termine.

Il Prof. Canullo ha potuto perfezionare la conoscenza delle tecniche di rilevamento nella foresta di Białowieża in Polonia, nelle aree permanenti costituite dal Prof. Janusz B. Faliński e risalenti ormai a 50 anni addietro. Le ricerche a lungo termine di Faliński hanno come obiettivo soprattutto il dinamismo della vegetazione; le aree permanenti di studio sono da egli considerate come laboratorio sperimentale e costituiscono *un investimento discreto e sorprendente per le nuove domande di domani*, anche se si tratta di un *compito ingrato* e di un *percorso avaro* di riconoscimenti, perché i risultati sono assicurati soltanto dopo molti anni.

Lo sforzo di realizzare le osservazioni secondo un disegno sperimentale standard a diversa scala ecologico-spaziale (considerando ciascuna delle aree permanenti come un caso studio), il crescente approfondimento delle procedure fino alla realizzazione di un protocollo comune, la consapevolezza della difficoltà e della necessità di garantire qualità, completezza, comparabilità dei dati, e il supporto partecipato del gruppo di esperti per una valutazione integrata e combinata dei dati, hanno condotto a pubblicazioni di rilievo e hanno portato l’esperienza italiana a godere di visibilità internazionale nel settore, assumendo anche un crescente ruolo leader.

Il manuale affronta diffusamente e puntualmente vari aspetti o casi particolari del rilevamento campionario. Questo riguarda diversi parametri a livello di comunità (stima della copertura percentuale complessiva e per strato verticale, stima delle coperture specifiche per strato) e di popolazione (stima della copertura, conteggio degli individui funzionali ed altri parametri per le specie erbacee e legnose). Una particolarità risiede nel fatto che vengono anche riportate indicazioni per il rilevamento e la rappresentazione cartografica di popolazioni e sinusie del sottobosco in ciascuna delle aree di studio, su tutta la superficie.

Un aspetto innovativo e di fondamentale interesse è il fatto che il Manuale stesso fa parte dell’intero processo di qualità che si è andato perfezionando nel tempo; per questo non si tratta soltanto di una raccolta di istruzioni per le campagne di rilevamento, che pure occupa la maggior parte del testo, ma di un protocollo che comprende anche le procedure *ex ante* ed *ex post* rilevamento. Questo sforzo va nella direzione di mantenere il livello di standardizzazione e comparabilità, contenendo la variabilità dovuta all’osservatore, che è di non poco conto nel campo della diversità biologica.

Il Manuale qui presentato recepisce le linee guida stabilite dal Manuale specifico per la vegetazione del Programma ICP Forests (frutto di un complesso *agreement* all’interno dell’Expert Panel on Ground Vegetation Assessment, oggetto di continui aggiornamenti, e opportunamente riprodotto in appendice) ed è frutto di almeno 3-4 anni di lavoro congiunto, di confronto e dibattito sull’esperienza diretta dei coordinatori e dei rilevatori formati e addestrati, in un processo *bottom-up* all’interno del quadro generale *top-down*.

Ne consegue l'importanza di questo Manuale di campo per i rilevatori, che è stato realizzato con grande impegno dal Prof. Roberto Canullo e dai suoi collaboratori.

Data la rilevanza che le osservazioni e le ricerche ecologiche a lungo termine stanno acquisendo nel panorama scientifico e nelle relative applicazioni tecnico-gestionali, si deve presumere che questo volume costituirà spunto, riferimento e stimolo a intraprendere analoghe iniziative che considerino le azioni di monitoraggio come parte integrante della gestione del territorio, delle risorse naturali, particolarmente nelle aree protette e con gli strumenti della Rete Natura 2000.

Mi auguro che il *Manuale* possa essere applicato con successo nelle 31 aree permanenti dell'Italia e in eventuali nuove aree che saranno individuate nelle aree protette. Inoltre, auspico che queste impegnative ricerche a lungo termine, coordinate dal Prof. Roberto Canullo, possano continuare in futuro sia per il loro interesse strettamente scientifico, sia per i risvolti di carattere applicativo.

Franco Pedrotti

Camerino, 21 dicembre 2006

INTRODUZIONE

Le attività di monitoraggio dei sistemi forestali coordinate dal *Programma di Cooperazione Internazionale per la valutazione ed il monitoraggio degli effetti dell'inquinamento dell'aria sulle foreste* (ICP Forests), si collocano nell'ambito delle azioni avviate a seguito della *Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero a lungo raggio* della Commissione Economica per l'Europa delle Nazioni Unite (CLRTAP UNECE, 2006).

I rilevamenti delle variabili relative agli ecosistemi forestali europei si riferiscono a due Reti di rilevamento: la rete di primo livello (LI) con oltre 6000 siti di monitoraggio estensivo basati su una griglia di 16*16 km e la rete di secondo livello (LII) con oltre 800 siti di monitoraggio intensivo (fig. 1).

Tali attività si sono sviluppate per oltre un ventennio, dapprima in applicazione di appositi Regolamenti della Commissione Europea e, in seguito, nell'ambito di altri progetti europei alla cui formulazione e realizzazione hanno partecipato di volta in volta gruppi diversi (e sempre numerosi) di Paesi aderenti all'ICP Forests seguendo linee strategiche comuni (FEDERAL RESEARCH CENTRE FOR FORESTRY AND FOREST PRODUCTS, 2000).

Il monitoraggio delle condizioni dei sistemi forestali ha richiesto e richiede dati affidabili a riguardo delle variazioni di alcuni descrittori dell'ecosistema, per evidenziare eventuali effetti delle pressioni e delle perturbazioni ambientali, particolarmente quelli di origine antropica legati all'inquinamento atmosferico.

All'interno del Programma ICP Forests la vegetazione è stata considerata come un comparto del sistema sensibile a tali stimoli (dunque un fattore di risposta affidabile) e, allo stesso tempo, come un indicatore dello stato ecologico e dinamico del sistema. Nello sviluppo delle attività di monitoraggio, i dati relativi alla fitocenosi hanno acquistato sempre più valore anche relativamente alle tematiche legate allo studio della diversità biologica (CAMPETELLA e CANULLO, 2000; ALIANIELLO *et al.*, 2003; FERRETTI *et al.*, 2006a; CANULLO *et al.*, 2006).

Dal 1999 i rilevamenti della componente vegetale fanno parte delle indagini obbligatorie previste dalle attività del Programma della rete pan-Europea di secondo livello, per i 41 Paesi che partecipano all'ICP Forests, (tab. 1).

L'Italia ha partecipato fin dall'inizio alle attività ICP Forests attraverso il Corpo Forestale dello Stato (Ufficio

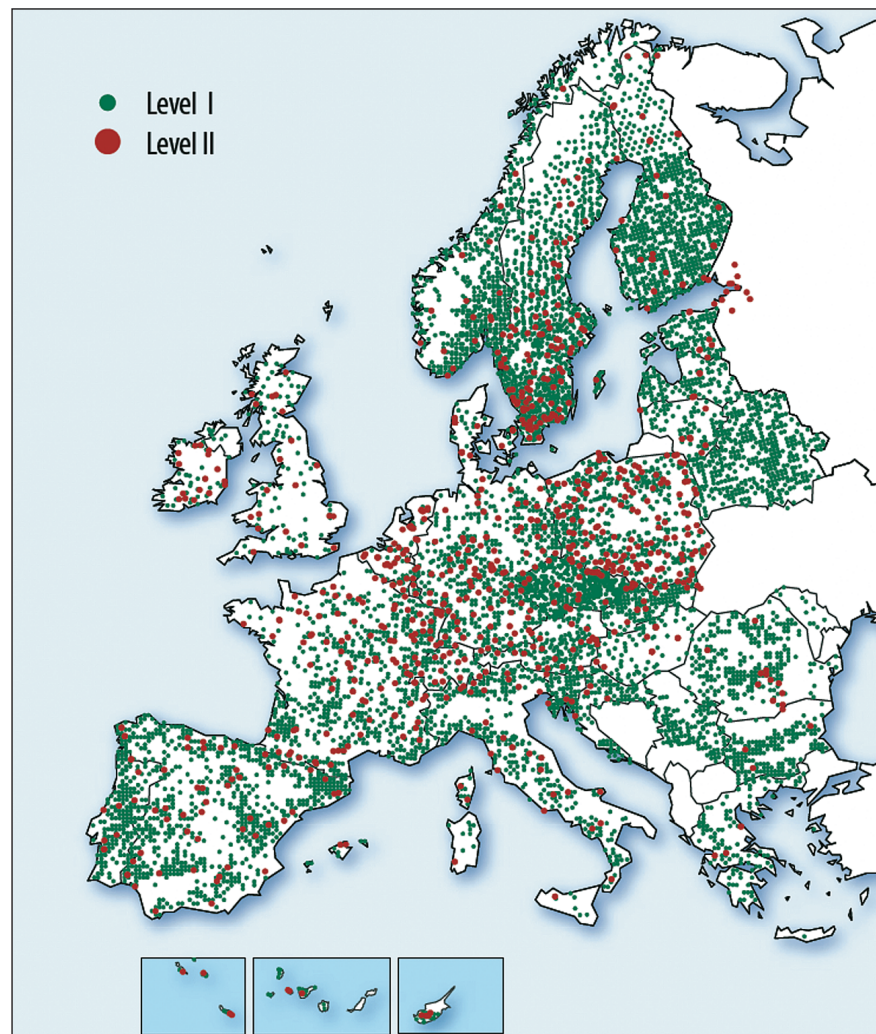


Fig. 1 — Distribuzione delle aree di studio nelle reti europee ICP Forests di Livello I e Livello II (Da UNECE e BFH, 2006).

Distribution of ICP Forests' Level I and Level II Plots in Europe.

CONECOFOR), che agisce come Centro Focale Nazionale italiano.

Dal 1995 il personale del servizio (si devono ricordare con gratitudine gli inizi sotto la guida del Dott. Bruno Petriccione, della Dott.ssa Raffaella Isopi e del Dott. Enrico Pompei) ha avviato il programma di monitoraggio a lungo termine degli ecosistemi fore-

stali CONECOFOR (CONtrollo degli ECOsistemi FORestali), individuando 20 siti forestali nei quali ha provveduto all'installazione dei Plot di Livello II (PETRICCIONE, in stampa).

Nelle aree permanenti della rete italiana per il controllo dei sistemi forestali (CONECOFOR) le osservazioni sono state condotte a partire da un

Tab. 1 — Indagini condotte (e frequenza minima) nella rete europea del Programma intensivo di monitoraggio ICP Forests (secondo livello, LII).

Surveys carried out (and minimal frequency) within the European network of the intensive ICP Forests' monitoring programme (LII).

Set up of the ICP Forests intensive monitoring network

Survey	Frequency	N. plots
Crown condition	annually	797
Foliar chemistry	every 2 years	767
Soil chemistry	every 10 years	738
Tree growth	every 5 years	769
Ground vegetation	every 5 years	723
Stand structure incl. deadwood	test phase ongoing	90
Epiphytic lichens	test phase ongoing	90
Soil solution chemistry	continuously	254
Atmospheric deposition	continuously	545
Ambient air quality	continuously	41
Meteorology	continuously	209

test di rilevamento nel 1996 e sono proseguite in conformità alle indicazioni dell'*Expert Panel on Ground Vegetation Assessment* (recentemente trasformatosi in *Expert Panel on Biodiversity and Ground Vegetation Assessment*). Il Panel ha prodotto e più volte aggiornato il "Manuale su metodi e criteri per l'armonizzazione di campionamenti, stime, monitoraggi ed analisi del comparto vegetale", e si occupa anche di fornire riferimenti tecnici e consulenze adeguati (AAMLID *et al.*, 2007; Allegato 1).

A seguito delle esperienze accumulate e dei primi tentativi di elaborazione dei dati, l'Expert Panel ha progressivamente richiesto una maggior definizione e correttezza nell'interpretazione delle linee guida definite dal manuale generale, particolarmente a riguardo delle procedure, dei metodi di campionamento e di rilevamento, delle interpretazioni e dei riferimenti adottati da ciascun Paese aderente, al fine di giungere ad una sempre maggiore comparabilità e ripetibilità delle osservazioni e delle stime.

La necessità di accogliere queste indicazioni e trasferirle in un protocollo standard per la rete CONECOFOR, ha dato origine alla compilazione di un manuale di campo per i rilevatori, ad opera del Coordinamento delle ricerche sulla vegetazione (curato dagli stessi Autori di questo volume). Tale documento, dopo alcune verifiche in campo e diversi momenti di confronto con i rilevatori ed i ricercatori coinvolti, è stato definito ed adottato ufficialmente dal Centro Focale Nazionale (Ministero per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali - Corpo Forestale dello Stato, Divisione 6^a, Ufficio CONECOFOR; CANULLO *et al.*, 1999, 2005a).

Dal 1999 il manuale di campo definisce lo standard operativo a cui si debbono attenere tutti gli operatori coinvolti (*in primis* i rilevatori, ma anche lo stesso Coordinamento, ed i responsabili della gestione dei dati).

Il Manuale è costruito prendendo in esame alcuni temi che si ritengono rilevanti in riferimento a quanto suggerito da ELZINGA *et al.* (1988), naturalmente in rapporto alle attività richieste alle squadre di rilevatori e al coordinamento.

La versione che viene di seguito presentata è ridotta per quanto riguarda alcuni riferimenti generali di carattere metodologico e per gli accorgimenti legati alle procedure di qualità. Questi aspetti sono richiamati soltanto brevemente, in quanto esito di scelte determinate dal Manuale dell'ICP Forests (AAMLID *et al.*, 2007) o perché oggetto di altri lavori (cfr. CANULLO *et al.*, 2002; CANULLO, in stampa).

In questa sede si è deciso anche di eliminare o ridurre tutti i dettagli tecnici che sono variabili e continuamente oggetto di aggiornamento (riferimenti operativi, indicazioni relative ai singoli siti, tecniche di inserimento, informatizzazione e gestione dei dati, particolari relativi alla trasmissione dei formulari di campo, ecc.).

Molte indicazioni, al contrario, sono state lasciate nel dettaglio, in quanto riferite alla descrizione di criteri operativi, alla formulazione di esempi che si sono resi necessari per far fronte all'eterogeneità di interpretazioni che i primi anni di lavoro avevano fatto emergere, alle definizioni di variabili ed attributi adottate.

La sequenza delle azioni e delle raccomandazioni riportate nel Manuale segue una impostazione che non necessariamente rispetta la logica, l'ordine e le necessità della versione operativa di campagna. Quest'ultima, infatti, è sostanzialmente diretta alle squadre di rilevatori per definirne minuziosamente il piano di lavoro nelle diverse aree permanenti. La versione di campagna, pertanto, si differenzia per una maggior ridondanza delle descrizioni, per il linguaggio, per la puntuale sequenza di tutte le operazioni e per altri accorgimenti in funzione delle azioni attivate di volta in volta nell'ambito delle diverse campagne annuali e stagionali di rilevamento, oppure secondo altri progetti (CANULLO *et al.*, 1999).

La tipologia di rilevamento, delle osservazioni, delle misurazioni o stime e loro frequenza temporale, dovrebbe idealmente prevedere:

- a) ripetizione quinquennale (o almeno decennale) dei rilevamenti cartografici su tutte le aree permanenti della Rete (d'ora in avanti denominate Plot);
- b) esecuzione delle stime della vegetazione nel sistema di campionamento di ciascun Plot ogni 3 anni (almeno ogni 5 anni) per tutti i Plot;
- c) ripetizione delle medesime osservazioni di cui al punto b) a cadenza annuale in una selezione di Plot "intensivi";
- d) osservazioni a livello di popolazione nel sistema di campionamento del Plot che dovrebbero auspicabilmente svolgersi in parallelo ai rilevamenti della vegetazione nei Plot "intensivi";
- e) campagne di rilevamento primaverile per i sistemi forestali nei quali è presumibile (o già verificato) che la vegetazione presenti uno o più

momenti significativi di massimo stagionale relativo. La scansione temporale di tale ulteriore rilevamento non è definita, e presenta elementi organizzativi del tutto identici a quelli di eventuali campagne autunnali.

La realizzazione di questa tempistica generale nelle sue diverse parti è stata e sarà in funzione delle possibilità concretamente definite dai singoli progetti all'interno dei quali trova spazio il monitoraggio dei sistemi forestali nella Rete CONECOFOR.

Si deve infine ricordare ancora una volta che le squadre di rilevatori segnalate e selezionate per ciascuna delle campagne di rilevamento, partecipano in un certo qual modo a tutte le procedure e non soltanto alla mera raccolta di dati. L'addestramento e gli esercizi di calibrazione a cui sono chiamati obbligatoriamente, includono infatti una discussione sui metodi, sui problemi riscontrati, sulle finalità e le conseguenti tecniche di rilevamento, ed anche sui risultati del loro lavoro. Questa prassi ha avuto sempre il duplice effetto di aumentare la motivazione dei rilevatori e di rendere attuale il manuale stesso.

1. RIFERIMENTI OPERATIVI

Le indicazioni e le procedure che sono contenute nel *Manuale nazionale di riferimento per la raccolta dei dati di vegetazione nella rete italiana CONECOFOR* che viene qui presentato, costituiscono il quadro operativo unico per le attività di *vegetation assessment* svolte nell'ambito del *Programma nazionale per il controllo degli ecosistemi forestali - UN/ECE, ICP Forests* in Italia.

Più in generale, il Manuale definisce un tipo di protocollo su basi condivise a scala continentale, che può essere considerato come standard di riferimento per qualsiasi attività di rilevamento floristico e della vegetazione che si debba compiere a livello di ecosistema forestale, in grado di garantire una stabile comparabilità dei dati nel tempo e tra siti diversi.

Il Manuale recepisce ed integra tutte le raccomandazioni tecnico-scientifiche emerse dai lavori dell'*Expert Panel on Biodiversity and Ground Vegetation* (ICP Forests) che hanno portato alla redazione di un Manuale europeo per la rete LII ("Manuale su metodi e criteri per il campionamento, la stima, il monitoraggio e l'analisi degli effetti dell'inquinamento atmosferico sulle

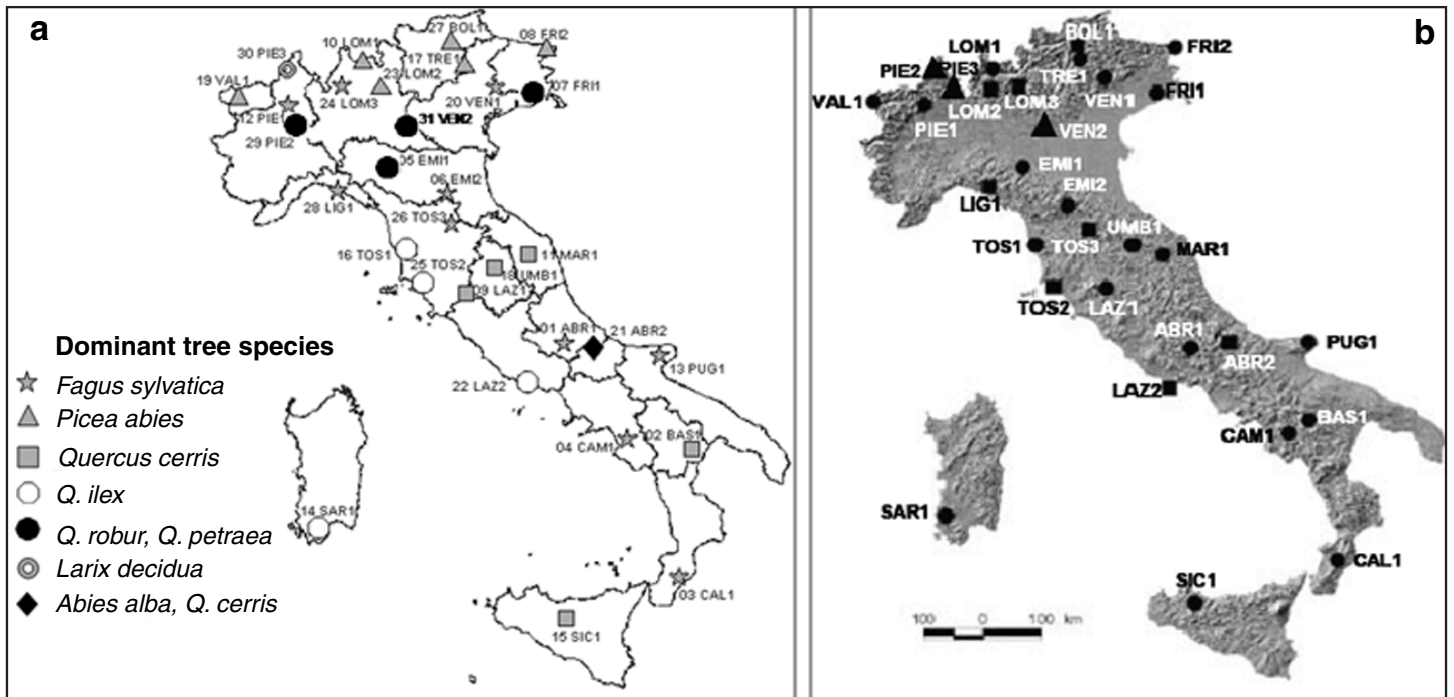


Fig. 3 — a — Distribuzione e tipologia dei siti della Rete di monitoraggio forestale CONECOFOR. b — siti operativi dal: ● 1995; ■ 1999-2000; ▲ 2002-2003 (da PETRICCIONE, 2008).

a — Distribution and typology of the Italian sites of the CONECOFOR forest monitoring network. b — sites included in the network since: ● 1995; ■ 1999-2000; ▲ 2002-2003.

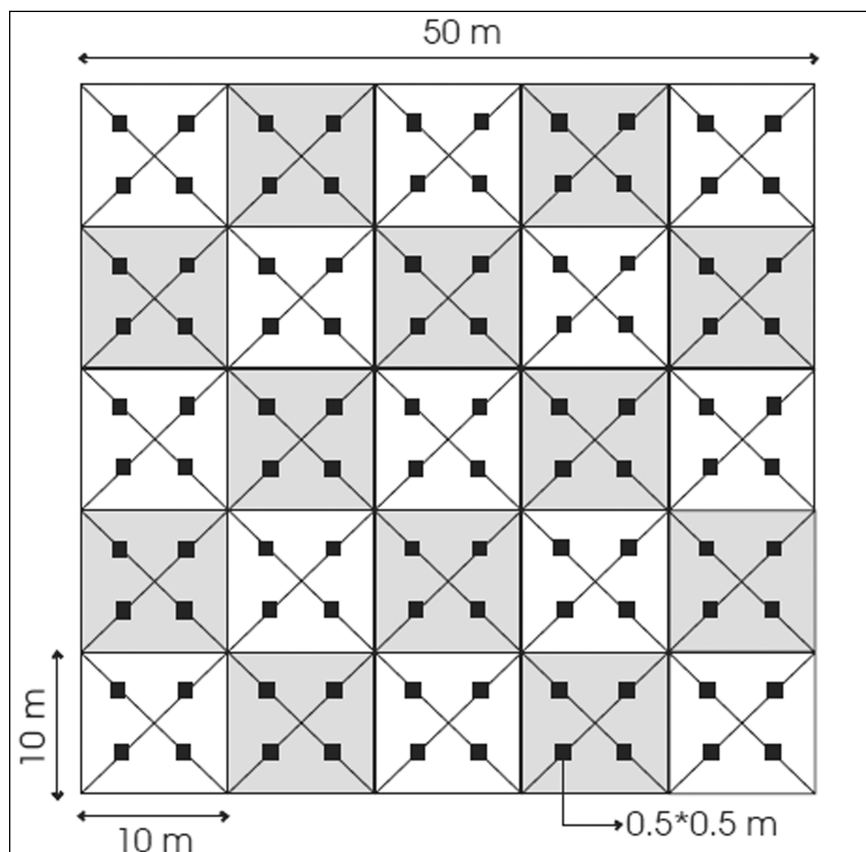


Fig. 4 — Disegno di campionamento adottato per le stime della vegetazione nei Plot della rete italiana CONECOFOR. Dodici unità di campionamento 10*10 m sono state selezionate per il monitoraggio a livello di comunità (unità ombreggiate). Cento quadrati 0,5*0,5 m sono stati utilizzati per il monitoraggio a livello di popolazione (quadrati neri lungo le diagonali) (da CAMPETELLA *et al.*, 2008; modificato).

Sampling design adopted for vegetation assessments within the Plots of the Italian network CONECOFOR. Twelve 10*10 m sampling units were selected for monitoring at the community level (shaded quadrates). One-hundred 0.5*0.5 m quadrates were identified for the monitoring at the population level (black squares along the diagonals).

di 1,30 m di altezza. In questo caso si comprendono i seguenti rilevamenti:

- 1) rilevamento di copertura, numero di individui funzionali ed altri parametri per le specie erbacee;
- 2) rilevamento di copertura, altezza individuale ed altri parametri delle specie legnose;
- 3) rilevamento della copertura specifica di briofite e licheni (esclusivamente terricoli).

Da questi dati è possibile derivare stime delle densità delle specie e delle strutture individuali, oltre ad informazioni sulla rinnovazione delle specie arboree.

Note generali

La precisione dei rilevamenti, la riduzione degli impatti e le scelte che vengono effettuate di volta in volta sul campo hanno importanza decisiva in quanto:

- si tratta dell'unico gruppo di ricerca che opera a scala fine;
- è richiesta la massima accuratezza nelle operazioni di rilevamento;
- i dati sono utili alla continua taratura e controllo di questa ricerca (gestione della qualità).

La data di ogni rilevamento deve cadere nel periodo di massimo vegetativo (relativamente alla stagione di rilevamento) sia in termini di ricoprimento

generale, sia considerando la probabilità di trovare il maggior numero di specie.

Per l'identificazione delle specie si deve fare riferimento agli elenchi di specie attese che il Coordinamento rende via via disponibili e aggiornati. Tale riferimento è utile per ovviare almeno in parte alla eventuale carenza di familiarità con la flora locale, ed in particolare al fine di indirizzare il riconoscimento delle specie in stato fenologico precoce o tardivo, riferendosi per eventuali integrazioni anche alla letteratura disponibile per ciascuna località (cfr. ad es. ARCHAUX *et al.*, 2006).

L'assegnazione dei *taxa* deve seguire la *Flora d'Italia* di PIGNATTI (1982) e, ove del caso, flore locali o monografie specifiche (da citare tassativamente nella relazione finale per le relative specie).

L'identificazione deve giungere almeno al livello di Genere; in caso contrario i dati non vanno inseriti nei formulari ma riportati nella relazione finale, con l'impegno a determinare la specie al più presto⁽¹⁾.

I rilevamenti devono essere eseguiti utilizzando le mappe e le schede di campo standard (Allegati 2 e 3) fornite dal coordinamento (da compilare a matita riportando le eventuali correzioni in calce).

Le operazioni di stima e rilevamento vanno compiute nell'ordine di seguito riportato, che costituisce il piano di lavoro per ciascuna squadra di rilevatori.

I rilevatori hanno l'obbligo di mantenere la massima riservatezza sui dati raccolti, nei confronti di qualsiasi soggetto, anche a titolo scientifico o divulgativo. Qualsiasi utilizzo dei dati di uno o più Plot, preventivamente documentato al Coordinamento della ricerca e da esso valutato, deve essere autorizzato dal responsabile del Centro Focale Nazionale (Corpo Forestale dello Stato, Divisione 6^a - Ufficio CONECOFOR).

⁽¹⁾ In casi particolarmente complessi, le notazioni provvisorie (specie dubbie, attribuzione a gruppi, specie affini, ecc.) possono essere mantenute, segnalando esplicitamente e inviando la correzione prima possibile. Si noti che, ad esempio, *Carex digitata* e *Carex* cfr. *digitata* saranno mantenute come due specie diverse finché non si avrà l'identificazione definitiva. In questi casi bisognerà riportare in nota la copertura stimata nel caso in cui le entità abbiano una qualche probabilità di confluire in un'unica specie.

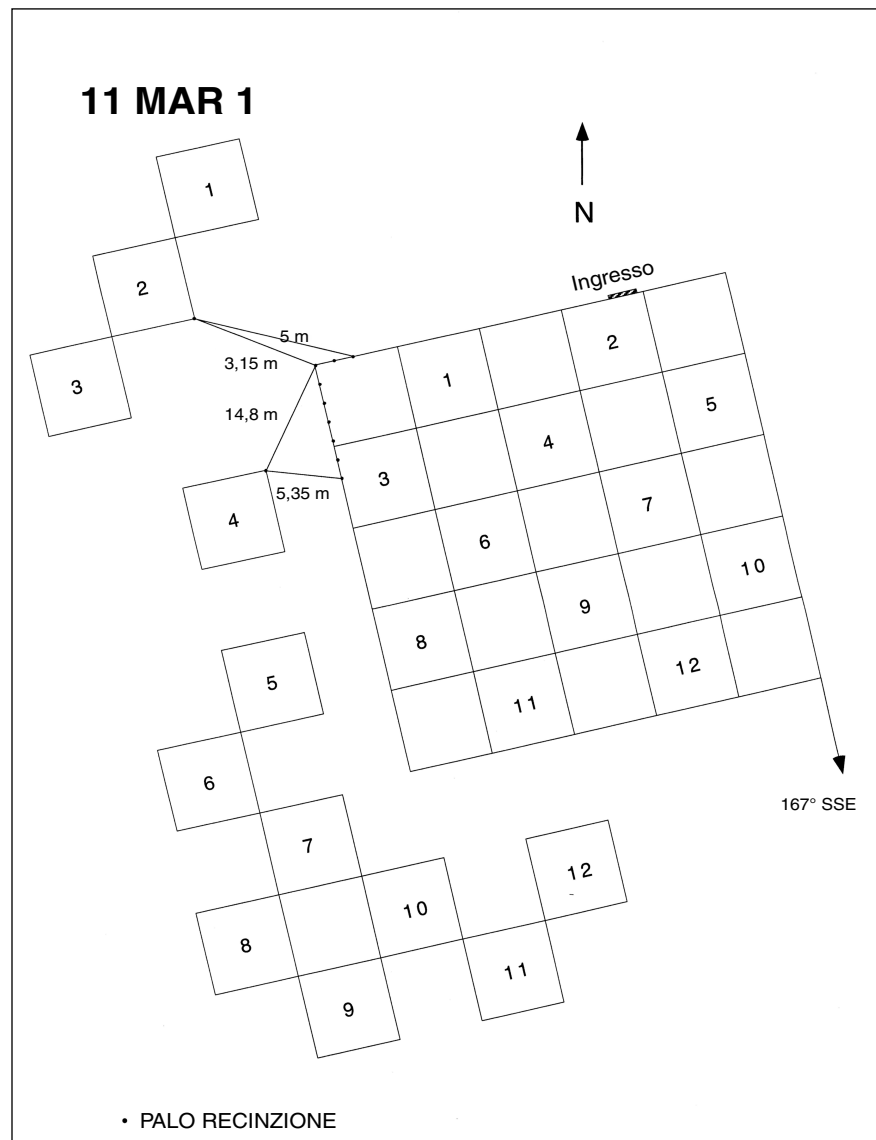


Fig. 5 — Sistema di campionamento utilizzato per il Plot 11MAR1, con la posizione delle 12 SU esterne (disegno P. MOGETTA).

Sampling system realized for the Plot 11MAR1, with the 12 external SU positioned.

2. PIANO DI LAVORO PER LE OPERAZIONI DI RILEVAMENTO

Ogni squadra deve essere composta da due rilevatori, di cui almeno uno addestrato, incaricati dal Coordinamento della ricerca che può individuare anche referenti scientifici locali. Questi ultimi, oltre a segnalare e garantire l'idoneità dei rilevatori, fungono da riferimento per alcuni aspetti legati alla corretta esecuzione del lavoro, come i rapporti con i responsabili CFS delle singole aree, l'individuazione del periodo di rilevamento, l'identificazione delle specie, la conservazione dei dati, ecc.

I due rilevatori devono lavorare contestualmente in ciascuna SU; si raccomanda che uno dei due componenti della squadra "chiami" sempre la sequenza di operazioni e dei dati da rilevare per ogni SU, nell'ordine riportato nelle seguenti sezioni.

Il presente manuale definisce le modalità di esecuzione di quanto previsto dai rapporti contrattuali stabiliti con ciascun rilevatore, e fa da riferimento incontrovertibile per il collaudo delle procedure e l'applicazione delle correzioni, per la validazione dei dati e per l'eventuale rigetto in tutto o in parte dei rilevamenti prodotti.

2.1. CARTOGRAFIA ALL'INTERNO DEL PLOT RECINTATO

Su tutta la superficie del Plot recintato sono condotti anche rilevamenti cartografici che riguardano il sottobosco. Le azioni relative comprendono nell'ordine:

1. Controllo ed eventuale correzione dei riferimenti nella mappa.
2. Individuazione delle unità cartografiche in campo.

3. Interpretazione della distribuzione delle unità cartografiche al suolo e rappresentazione cartografica.

2.2. RILEVAMENTO NEI SISTEMI DI CAMPIONAMENTO CON SU 10*10 m

Le osservazioni inizieranno a partire dal sistema delle 12 SU individuate *all'esterno* dell'area recintata.

Si procederà con le seguenti operazioni nella sequenza indicata:

1. Individuazione, controllo ed eventuale riposizionamento dei picchetti del sistema di rilevamento esterno installato in precedenza.
2. Stima della copertura complessiva, della lettiera e del suolo nudo.
3. Stima della copertura dei singoli strati verticali.
4. Stima della copertura specifica per strato.
5. Elenco delle specie aggiuntive (*all'esterno* delle SU esterne, per un intorno pari alle loro dimensioni).
6. Esecuzione del cosiddetto "Auto-test".

Si proseguirà con le osservazioni *all'interno* del sistema di rilevamento di 12 SU precedentemente installate *all'interno* del Plot, eseguendo le medesime operazioni nel seguente ordine:

1. Controllo ed eventuale riposizionamento dei picchetti nel sistema di rilevamento interno.
2. Stima della copertura complessiva, della lettiera e del suolo nudo.
3. Stima della copertura dei singoli strati verticali.
4. Stima della copertura specifica per strato.
5. Elenco delle specie aggiuntive (nel Plot ma esternamente alle SU rilevate).
6. Esecuzione del cosiddetto "Auto-test".

2.3. RILEVAMENTO NEL SISTEMA DI CAMPIONAMENTO CON SU 50*50 cm

Gli ultimi rilevamenti saranno compiuti nelle 100 SU del sistema di campionamento precedentemente installato *all'interno* del Plot. Le operazioni saranno compiute nella sequenza indicata:

1. Individuazione, controllo ed eventuale riposizionamento dei picchetti.
2. Rilevamenti relativi alle specie ed agli individui a comportamento

erbaceo: copertura specifica e parametri strutturali.

3. Rilevamenti relativi alle specie e agli individui legnosi (inclusa la rinnovazione delle arboree).
4. Esecuzione del cosiddetto "Auto-test".

3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA CARTOGRAFIA

Il rilevamento cartografico della porzione di fitocenosi nell'intero Plot (entro l'area recintata) riguarderà il solo sottobosco, definito come tutta la vegetazione compresa nello strato verticale fino a 2 m di altezza. Il rilevamento avrà come oggetto l'identificazione e la determinazione delle superfici nelle quali sia dominante una specie o una sinusia di specie associate; andranno anche mappate le aree nelle quali sia dominante suolo nudo oppure lettiera.

Dato che lo scopo della cartografia è ristretto alla funzionalità della fitocenosi, la dominanza viene intesa esclusivamente in termini di copertura; si stabilisce inoltre una gerarchia in virtù della quale, a parità di ricoprimento, si attribuisce la dominanza nel seguente ordine preferenziale: specie, lettiera, suolo nudo.

La base cartografica sarà costituita da un'apposita mappa fornita dal Coordinamento. La mappa, orientata, è in scala 1: 250 e riporta il reticolo di 10*10 m in cui è fisicamente suddivisa ogni area (mediante paletti di vertice), oltre alla posizione degli individui delle specie legnose con altezza superiore ai 2 m (marcate e numerate dal CFS e altri gruppi di ricerca, talvolta con la proiezione delle chiome schematizzata: fig. 6). Qualora i riferimenti nella mappa non risultino adeguatamente precisi per il rilevamento in campo, si dovrà tendere alla miglior approssimazione, effettuando le opportune misurazioni e riportando correzioni e/o ulteriori riferimenti sulla mappa.

Si dovrà effettuare il rilevamento riducendo al massimo il calpestio nell'area; a tale scopo è bene procedere perifericamente all'area entrandovi soltanto per rilevare le zone più interne riducendo gli errori di prospettiva). Potrebbe risultare più pratico cartografare ciascuna area della maglia 10*10 m spostandosi quanto necessario lungo le linee di demarcazione e sfruttando le eventuali pendenze.

Il lavoro in tutta l'area di rilevamento può essere eseguito singolarmente o in coppia: non è consentito alla

coppia di rilevatori suddividere l'area rilevandone una parte ciascuno. È invece auspicabile, allo scopo di ridurre l'impatto, un accordo che preveda il rilevamento dell'intera area a carico di una sola persona (la più esperta), mentre il secondo componente agirebbe da supporto esterno.

Si dovrà cartografare la distribuzione delle sole specie presenti fino a 2 m di altezza (siano esse legnose, erbacee, licheni o brofite), e degli altri elementi al suolo.

Unità cartografiche

Le unità cartografiche da differenziare sono le seguenti:

- *Singole specie vascolari* con copertura ivi dominante (una voce per specie).
- *Briofite* (se dominanti localmente), cartografate come complesso ("muschi").
- *Licheni* (se dominanti localmente), cartografati come complesso ("licheni").
- *Sinusie* dominanti, ciascuna identificata con i nomi delle componenti (2 o più specie) e della condizione ecologica in cui si afferma (es.: "sinusia delle rocce di frana a *Geranium macrorrhizum*").
- *Presenze isolate*, cartografate come punti solo se in zone occupate prevalentemente da lettiera o suolo nudo (cioè non entro aree dominate da altre specie, complessi o sinusie).
- Superfici dominate da *lettiera*, specificando se di aghifoglie o latifoglie in caso di bosco misto.
- Superfici a *suolo nudo*, specificandone la tipologia (roccia, erosione, ecc.) e includendo eventualmente radici superficiali prive di vegetazione.
- Evidenti accumuli di *necromassa* (ceppaie, tronchi, fascine, ecc.).

La dimensione discriminante per la separazione di aree diverse e per cartografare punti, oggetti o superfici è imposta dalla scala: essendo il limite cartografico distinguibile sulla carta fissato a 2 mm, sul campo la soglia da considerare sarà pari a 50 cm lineari (o circa 2500 cm²). Vale a dire che al di sotto di tale soglia si ingloberà l'oggetto in un'unica unità cartografica, mentre al di sopra della soglia si dovranno cartografare diverse unità o separare eventuali presenze puntiformi.

Per il rilevamento sul campo si utilizzi una copia della mappa di base a scala superiore (es.: 1:100)

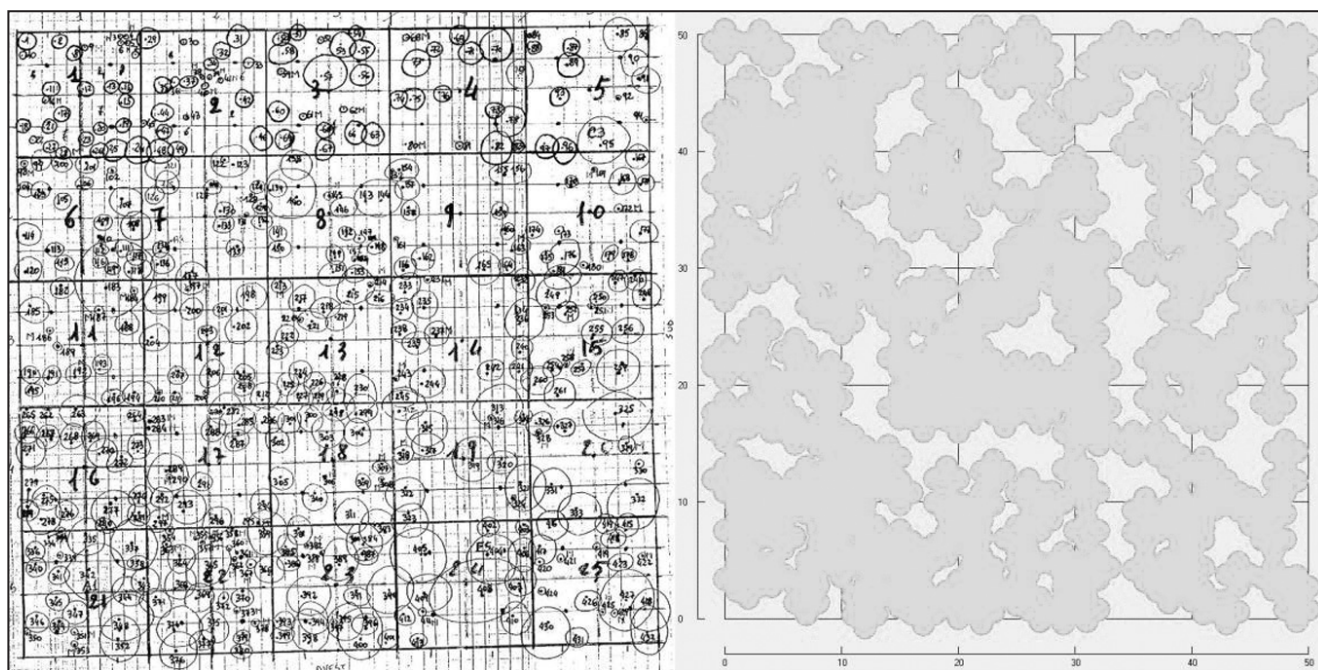


Fig. 6 — Originale di mappa con la posizione degli alberi e delle chiome realizzata dal personale CFS nel 1996 per il Plot 9LAZ1 e a destra restituzione ottenuta mediante software semiautomatico (MaInTreeS by Sigmasoft) (FABBIO e BERTINI, inedito)

Original copy of a field map with the trees and crowns position in the Plot 9LAZ1 (by Nationa Forest Service, year 1996); the respective rendering (right side) is given by a semi-automatic software (MaInTreeS by Sigmasoft).

con l'accortezza di mantenere la discriminante dei 50 cm sul campo e di consegnare la copia definitiva alla scala richiesta (1:250).

Si può consigliare di procedere alla cartografia delle aree più grandi facilmente individuabili provvedendo subito dopo ad enucleare le superfici più piccole e critiche: può essere più semplice e realistico suddividere piuttosto che aggregare.

Nel momento in cui si identifica un'unità cartografica dovrà essere prevista la corrispondente voce di legenda.

L'unità cartografica e la corrispondente voce di legenda vanno preferibilmente identificate con un numero o una lettera. Le presenze puntiformi vanno evidenziate con simboli ben riconoscibili.

Nel riportare le aree sulla mappa di base, il perimetro dovrà essere l'approssimazione della forma osservata al suolo: si possono usare punti di riferimento da riportare sulla carta di campo ma il risultato non può essere una serie di poligoni ottenuti unendo tali punti o interpolando arbitrariamente.

Al termine di tutti i rilevamenti la carta di campo dovrà essere copiata su una nuova base (1: 250), colorando opportunamente le diverse unità cartografate, curando eventualmente una più appropriata simbologia e redigendo la legenda definitiva.

L'intestazione va correttamente completata indicando il codice dell'area, la data ed i rilevatori.

La copia definitiva della cartografia (con la corretta definizione delle specie: cfr. nota n. 1) deve pervenire al Coordinamento della ricerca, insieme alla mappa di campo ed al materiale relativo agli altri rilevamenti.

4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI RILEVAMENTI NELLE SU

Per ciascun rilevamento sul campo si utilizzeranno le procedure e le indicazioni del manuale⁽²⁾ annotando tutti i dati unicamente sulle schede standard fornite dal Coordinamento della ricerca, da compilare a matita, con eventuali correzioni da riportare tassativamente in calce.

Scelta delle SU di controllo.

Prima di procedere all'esecuzione dei rilevamenti si sceglieranno casualmente:

- un numero da 1 a 12;
- un ulteriore numero da 1 a 12;
- dieci numeri da 1 a 100.

⁽²⁾ I casi particolari di seguito descritti, oltre che interpretare in modo autoritativo il caso in sé, vanno utilizzati i criteri che suggeriscono. Qualsiasi altro caso particolare che si presentasse non sarà, pertanto, definito in ulteriori versioni del manuale ma dovrà essere interpretato utilizzando tali criteri. Per la loro applicazione vale il concetto di "evidenza"; infatti, soltanto in assenza di evidenze, alcuni casi sono stati codificati per convenzione.

Tali numeri identificheranno, rispettivamente, le SU dei sistemi di campionamento interno ed esterno (10*10 m) e le SU del reticolo interno (50*50 cm) per le quali si dovrà eseguire il cosiddetto "Auto-test" (come più avanti specificato).

4.1. RILEVAMENTO NEL SISTEMA UNITÀ CAMPIONAMENTO 10*10 m

4.1.1. RILEVAMENTO ESTERNO

Il rilevamento nelle SU esterne prevede, nell'ordine:

a) Individuazione, controllo ed eventuale riposizionamento del sistema di rilevamento esterno

— Ci si accorderà con i responsabili locali delle aree (CFS o altro Ente) per controllare il posizionamento dei picchetti e la loro numerazione e per sostituire quelli eventualmente danneggiati (seguendo e le mappe delle installazioni effettuate).

Si raccomanda di rispettare sempre gli eventuali punti di rilevamento di altre ricerche.

— Si procederà al lavoro di campo, iniziando a compilare l'intestazione della scheda di rilevamento fornita:

- codice Plot (nn.XYZ.nn);
- data rilevamento (gg.mm.aa);
- recinzione (barrare OUT);
- stagione (barrare EST o PRI);
- esposizione predominante (al mas-

Tav. I

Alcune delle aree installate nei siti della Rete CONECOFOR. In senso orario: 16TOS1 Colognole, ceduo invecchiato a *Quercus ilex* (foto R. CANULLO); 20VEN1 Pian di Cansiglio, alto fusto a *Fagus sylvatica* (foto M.-C. ALLEGRINI); 21ABR2 Rosello, alto fusto a *Quercus cerris*, *Abies alba* e *Carpinus betulus* (foto B. PETRICCIONE); 29PIE2 Bosco Vedro, alto fusto a *Carpinus betulus* e *Quercus robur* (foto B. PETRICCIONE).



Tav. 2
 Esempi di unità di campionamento a livello di popolazione, delimitate dai telaietti 50*50 cm. In senso orario: 27BOL1 Renon, alto fusto a *Fagus sylvatica* (foto L. GHIRELLI); 20VEN1 Pian di Consiglio, alto fusto a *Fagus sylvatica* (foto L. GHIRELLI); 08FRI2 Tarvisio, alto fusto a *Picea abies* (foto M. TOMASELLA); 05EMI1 Carrega, alto fusto a *Quercus petraea* (foto S. GATTO).



simo combinazioni di tre sigle, es.: NNE, SSE, ESE, ecc.);

- inclinazione in gradi (con precisione 5°).

b) Stima di copertura complessiva, lettiera e suolo nudo

— Al momento del rilevamento, “materializzare” il perimetro di ciascuna SU con un nastro o altro materiale idoneo.

— Procedere alla stima delle coperture in percentuale restando al centro della SU.

Per copertura percentuale si intende la percentuale di suolo ricoperto dalla proiezione di tutte le parti vive (funzionali: compresi foglie, tronchi e rami, incluse le plantule) di tutta la vegetazione.

— Annotare la copertura percentuale complessiva nella prima riga della scheda, riportandola in percentuale.

— In aggiunta deve essere stimata la percentuale di suolo occupata da lettiera e la percentuale di suolo nudo. Queste due categorie vanno stimate come se fossero a tutti gli effetti ulteriori strati e riportate nelle apposite righe della scheda.

Di conseguenza, al fine di qualche controllo immediato, si consideri che:

- la copertura complessiva può essere = 100;
- nessuna somma di percentuali potrà essere assunta a priori = 100;
- la sommatoria di tutti gli strati con lettiera e suolo nudo dovrà essere sempre > 100;
- la copertura della lettiera comprende le ceppaie morte ed esclude il piede degli alberi, quindi dovrà essere sempre < 100;
- nel suolo nudo si comprendono la petrosità e le eventuali radici superficiali.

Evitare, in questa fase, di calpestare la SU.

c) Stima della copertura dei singoli strati della vegetazione

— Identificare gli strati verticali secondo la chioma dominante, seguendo tassativamente lo schema prefissato.

Cod strato (codice predefinito da riportare nell'apposita colonna delle schede di rilevamento):

- *cod 1*
arboreo (solo legnose, inclusi liane e rampicanti) > 5 m di altezza;
- *cod 2*
arbustivo (solo legnose, inclusi liane e rampicanti) > 0,5 m di altezza;

- *cod 3*
erbaceo (tutte le erbacee e le felci, indipendentemente dalla loro altezza, e le specie legnose con altezza < 0,5 m);

- *cod 4*
muscinale (briofite terricole e licheni terricoli).

Nello strato muscinale può accadere che la copertura sia < 1%; nel caso si può riportare il valore al decimale (0,1; 0,7 ...).

— Successivamente procedere alla stima della copertura percentuale globale per ciascuno degli strati verticali, restando al centro della SU.

La copertura è data dalla percentuale di suolo ricoperta dalla proiezione di tutte le parti vive e funzionali (inclusi foglie, tronchi, rami, plantule) di tutto lo strato.

— Annotare la copertura percentuale degli strati nei relativi spazi della scheda, riportandola in %.

I polloni di una ceppaia possono essere a loro volta ben stratificati e pertanto può darsi il caso che un tronco dominante ricada nello strato arboreo, mentre alcuni polloni dominati debbano essere rilevati nello strato arbustivo. Si può utilizzare il criterio di strutture viventi dominanti e dominate, valutando se la struttura dominata sopravviverebbe alla morte della struttura dominante.

La copertura dei tronchi non va ripartita sugli strati che attraversano, ma attribuita allo strato dominante che viene registrato.

Le rampicanti contribuiscono alla copertura degli strati che attraversano.

Evitare, in questa fase, di calpestare la SU.

d) Stima della copertura specifica in ciascuno strato

Le operazioni per effettuare una stima adeguata sono le seguenti:

— Per ciascuno strato, separatamente e progressivamente (restando al centro della SU) compilare l'inventario delle specie presenti (comprese briofite terricole e licheni terricoli) premettendo il codice dello strato di appartenenza, di cui al precedente punto c).

Non si debbono raccogliere campioni né entro la SU né all'interno del Plot. In caso di necessità e quando specificamente richiesto, si cerchi la specie all'esterno del Plot.

L'assegnazione dei *taxa* deve seguire la *Flora d'Italia* (PIGNATTI, 1982); in casi particolari possono essere usate flore locali più accurate o autorevoli

(che debbono essere tassativamente citate, in riferimento alla specie, nella relazione finale dei rilevatori).

Per le specie che risultino poco distinguibili quando sterili e giovani, si parta dall'elenco della flora locale, ricercandone i caratteri distintivi sulle chiavi appropriate. Occorre una particolare attenzione alle possibili specie diverse appartenenti allo stesso Genere, che debbono essere sempre distinte, sia pure con denominazione provvisoria (v. nota n. 1).

Muschi e licheni epilittici o presenti su tronchi in decomposizione devono essere considerati unicamente se formano uno strato sopra il quale vegetano anche alcune piante vascolari, segnalandolo in nota. Si considera cioè discriminante il fatto che si formino dei tappeti aventi una funzione assimilabile a quella di “substrato”. In questo caso anche le piante vascolari presenti dovranno essere rilevate.

— Attribuire quindi la copertura percentuale a ciascuna specie in ciascuno strato. La copertura deve essere resa visualmente secondo la scala di valori di BRAUN-BLANQUET (1928), considerando però strettamente soltanto il ricoprimento (senza ulteriori riferimenti ad abbondanza o frequenza), come segue:

r = rara
+ = < 1%
1 = 1-5%
2 = > 5-25%
3 = > 25-50%
4 = > 50-75%
5 = > 75-100%

Si faccia riferimento alla percentuale di suolo ricoperto dalla proiezione di tutte le parti vive e funzionali (comprendendo cioè foglie, tronchi, rami, plantule) di ciascuna specie.

Nell'attribuire il codice *r* si deve ricordare che la conversione convenzionale che il Coordinamento opererà equivale a 0,01% di ricoprimento, mentre per il codice + sarà pari allo 0,5% (cfr. VAN DER MAAREL, 1979; Allegato 4).

— A questo punto si deve esplorare la SU alla ricerca di ulteriori specie (in modo completo e per tutti gli strati). L'operazione deve essere svolta tassativamente senza ripassare più volte nelle stesse zone ed attribuendo direttamente sulla scheda il codice dello strato in cui la specie ricade e la relativa copertura specifica.

La somma delle coperture specifiche di uno strato sarà almeno uguale alla copertura percentuale dello stesso.

e) *Elenco delle specie aggiuntive*

Al termine dei rilevamenti esterni, deve essere redatta una lista aggiuntiva di specie (fanerogame e crittogame, indipendentemente dagli strati, che non siano state rilevate entro le SU esterne). Tale lista deve riguardare le aree comprese entro il/i settore/i individuato/i all'esterno del Plot recintato ma restando fuori delle SU rilevate in tali ambiti (spingendosi fino a 10 m di distanza, e, comunque, in aree omogenee rispetto alle SU). La lista deve essere riportata sulla scheda fornita dal Coordinamento della ricerca (Allegato 5).

Si intende tale rilevamento come possibile aiuto per l'interpretazione delle variazioni dinamiche, e come utile complemento nell'ottica della valutazione della biodiversità (cfr. ad es. fig. 7).

Si ricorda che l'identificazione delle entità vegetali deve giungere almeno al Genere; in caso contrario i dati non vanno riportati nelle schede ma unicamente nella relazione finale dei rilevatori, con l'impegno a determinare la specie al più presto.

f) *Auto-test*

La SU nella quale procedere all'auto-test è stata definita prima dei rilevamenti.

Al momento di rilevare la SU sorteggiata, ciascun componente della squadra deve compiere separatamente ed indipendentemente tutte le operazioni richieste, utilizzando una propria scheda (che sarà ben distinguibile in quanto riporterà soltanto il suo nome). Quindi la squadra deve ripetere il rilevamento in coppia, utilizzando una terza scheda che costituirà il rilevamento "ordinario".

Le schede dei singoli Auto-test, vanno trasmesse separatamente al Coordinamento della ricerca.

4.1.2. RILEVAMENTO INTERNO

Il rilevamento nelle SU distribuite sistematicamente in modo alterno all'interno del Plot nell'area recintata prevede le medesime operazioni descritte in precedenza, da eseguire nello stesso ordine.

Soltanto alcuni particolari meritano di essere evidenziati in riferimento ai punti a) ed e) elencati precedentemente (cfr. 4.1.1), come di seguito specificato.

a) *Individuazione, controllo ed eventuale riposizionamento del sistema*

— Nel compilare l'instestazione della scheda di rilevamento, nel campo "recinzione" occorrerà ovviamente barrare il caso IN.

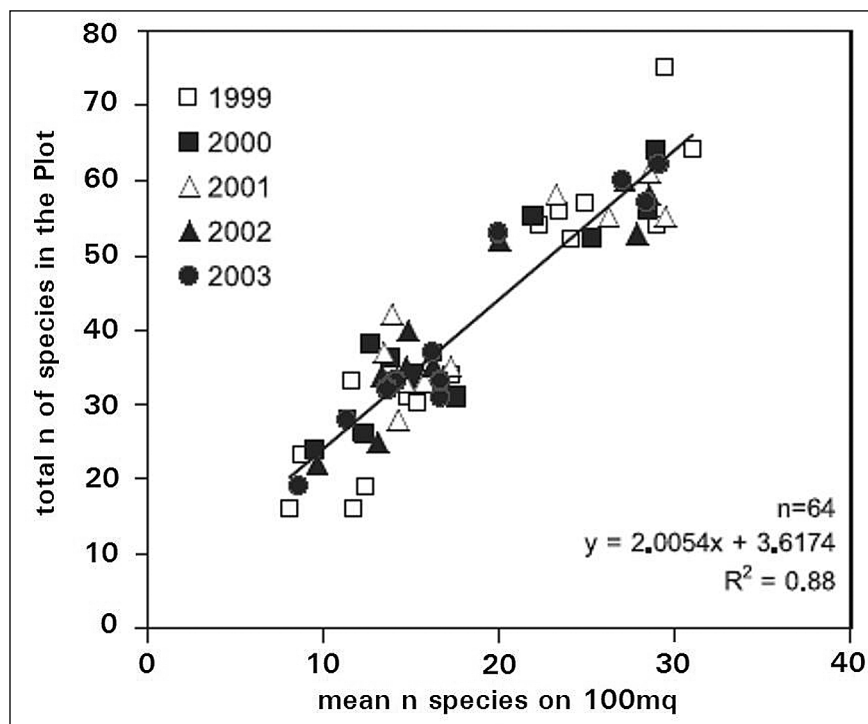


Fig. 7 — Numero di specie totali sul plot di 2500 m² in funzione del numero medio di specie stimato con il campionamento nei quadrati di 10*10 m all'interno dello stesso Plot. I dati sono appaiati per Plot ed anno di rilevamento (da FERRETTI *et al.*, 2006b).

Total number of species surveyed on the 2500 m² Plot regressed against the mean number of species estimated by the 10*10 m sampling within the same Plot. Data are paired for individual Plots and survey years.

e) *Elenco delle specie aggiuntive all'interno dei Plot*

— Al termine dei rilevamenti deve essere redatta una lista aggiuntiva di specie, visitando i quadrati 10*10 m non rilevati precedentemente entro il Plot, (evitando cioè le 12 SU), seguendo le indicazioni già espresse per i rilevamenti all'esterno della recinzione.

4.2. RILEVAMENTO DELLE UNITÀ DI CAMPIONAMENTO 50*50 cm

All'interno del Plot recintato i piccoli quadrati (50*50 cm) costituiscono le SU per dati di copertura fine ed i parametri popolazionistico-strutturali, in chiave strettamente funzionale.

Lo scopo è quello di ottenere indicazioni sul comportamento delle specie erbacee e della rinnovazione delle essenze legnose, (con esclusione delle plantule e dei germogli dell'anno), sulla loro distribuzione spaziale, e di fornire una base per eventuali elaborazioni di sub-campioni casuali e/o stratificati.

Il rilevamento di dettaglio prevede, nell'ordine:

a) *Individuazione, controllo ed eventuale riposizionamento del sistema di rilevamento*

Il sistema di SU 50*50 cm è costituito da 100 unità di campionamento

identificate con picchetti al suolo a due dei quattro vertici. Qualora qualche picchetto risultasse rimosso, deve essere sostituito con uno provvisorio, segnalando il caso nella relazione finale.

La materializzazione delle unità di campionamento durante il lavoro, si realizza mediante un telaietto in legno o alluminio con lume di 50*50 cm. Il telaietto deve essere pieghevole, con gli angoli che si debbono poter aprire (ad esempio mediante cerniera esterna) per consentire il corretto posizionamento in caso di presenza di arbusti o di alte densità della copertura.

Le piante che si adagiassero entro la sub-area (o che ne fuoriuscissero) in conseguenza delle operazioni di posizionamento del telaietto, devono essere "risistemate" con cura, nel modo più naturale e meno impattante possibile.

Piccoli alberi o rami caduti di recente sopra le piccole SU potranno essere spostati con cautela. Qualora ciò non risultasse ragionevolmente fattibile, la relativa SU va comunque rilevata effettuando le operazioni e le misurazioni possibili e riportando in nota e nella mappa il caso⁽³⁾.

⁽³⁾ Sono previste adeguate procedure di sostituzione delle SU da parte del Coordinamento in caso di completa distruzione delle stesse.

b) rilevamento delle specie a comportamento erbaceo: copertura specifica e parametri strutturali

Con il termine “erbacee” non si intende un attributo teorico relativo alla specie, ma il carattere erbaceo che l’individuo preso in considerazione realizza concretamente nella SU a livello epigeo.

L’appartenenza a diversi strati non deve essere considerata a questo livello.

Specie che posseggono una natura biologica variabile a seconda del contesto ambientale e dello sviluppo, debbono essere considerate propriamente, prendendo sul campo le decisioni più adeguate per ciascun organismo.

Gli esempi che seguono possono chiarire in generale, oltre che nei casi particolari, come giungere ad una corretta definizione dell’oggetto (da considerare alla luce di quanto riportato in nota n. 2):

Asparagus acutifolius può comportarsi da legnosa oppure accrescersi come geofita rizomatosa che emette in superficie turroni, strutture effettivamente erbacee (e quindi da registrare come tali).

Chamaecytisus hirsutus è un piccolo suffrutice, nel quale prevalgono le strutture primarie (a livello epigeo); questa prevalenza suggerisce di inserirlo funzionalmente nelle erbacee. Analoghe considerazioni valgono per le specie del genere *Vaccinium*.

Per convenzione, *Hedera helix* al suolo si deve considerare erbacea. In questo caso però non si debbono conteggiare gli individui funzionali (per oggettive difficoltà), ma si deve riportare la sola copertura. Nel caso si trattasse di individui rampicanti della specie, questi devono essere compresi nella categoria delle legnose, riportando in nota la dicitura “rampicante”.

Nel caso si rinverano giovani germogli erbacei di notevoli dimensioni appartenenti a specie legnose (raramente, ad esempio *Cornus mas*, *Daphne laureola* e *Ligustrum vulgare* o nel genere *Lonicera*), si dovrebbe trattare di polloni emersi entro la stagione (perciò da non tenere in considerazione in quanto troppo determinati dall’andamento stagionale, analogamente alle plantule).

Nel caso di un pollone a lignificazione ritardata, quindi non influenzato dalla stagionalità attuale, l’individuo deve essere registrato nelle erbacee (la semplice individuazione delle cicatrici delle gemme degli anni precedenti costituisce comunque il test più semplice e certo per verificare l’età relativa).

I Generi *Rosa* e *Rubus* possono presentare altre peculiarità. *Rubus saxatilis*, ad esempio, è una emicriptofita scaposa facilmente annoverabile tra le erbacee. Altre specie di *Rubus* possono eventualmente presentare getti, polloni e turroni erbacei (senza lignificazioni evidenti) anche dominanti, che conviene considerare come individui funzionali erbacei; gli individui funzionali per i quali invece si riscontri una qualche lignificazione sono, evidentemente, da riportare tra le specie legnose.

Per *Rosa sempervirens* e *R. arvensis* occorre verificare sempre l’eventuale lignificazione alla base del getto (al colletto, comunque al di sopra della lettiera). Anche se non vi fosse alcuna corteccia, la presenza di cicatrici dell’accrescimento apicale e/o l’emissione di rami laterali stagionali su fusti evidentemente di epoca anteriore, si ritiene sufficiente per attribuire l’individuo alle specie legnose; in caso contrario l’individuo deve essere annoverato tra le erbacee.

In ogni caso si deve riportare in nota l’eventuale portamento rampicante-lianoso.

Smilax aspera sarà sempre annoverata tra le erbacee indipendentemente dal suo portamento.

Le strutture epigee di *Ruscus aculeatus*, essendo una rizomatosa con getti epigei a carattere erbaceo, saranno sempre considerate tra le erbacee.

b1) Erbacee: copertura specifica in cm²

La superficie da rilevare in ciascuna SU è costituita dal lume del telaio utilizzato, pari a 2500 cm², ed in essa si deve considerare la copertura specifica (non della specie dominante) entro 1,30 m di altezza.

Le operazioni da svolgere in sequenza sono di seguito riportate.

— *Specie*. Annotare ciascuna specie presente (non si debbono raccogliere campioni né entro la SU né all’interno del Plot. In caso di necessità e quando specificamente richiesto, si cerchi la specie all’esterno del Plot).

L’assegnazione dei *taxa* deve seguire la *Flora d’Italia* di PIGNATTI (1982); in casi particolari possono essere usate Flore locali più accurate o autorevoli, opportunamente citate in riferimento alla specie.

Per le specie che risultino poco distinguibili quando sterili e giovani, si parta dall’elenco delle specie in dotazione, ricercandone i caratteri distintivi sulle chiavi appropriate. Ciò è di importanza assoluta per specie diverse dello stesso Genere che debbono

essere sempre distinte, sia pure in via provvisoria (v. nota n. 1).

— *Copertura*. Si passa quindi alla stima (anche mediante qualche forma di misurazione) della copertura complessiva della specie espressa in cm² (approssimazione a 1 cm²).

La copertura da valutare riguarda tutte le porzioni vive nel complesso (esclusa dunque la necromassa ancora attaccata alla pianta) nella loro proiezione al suolo; devono essere compresi anche individui che, pur radicanti all’esterno, esercitano la funzione di copertura entro il telaio (escludendo dalla copertura le parti che, al contrario, esercitano la loro funzione esternamente partendo da individui radicanti all’interno).

Qualora, in una data SU, la stima di una copertura specifica ricevesse un contributo >5% da strutture provenienti dall’esterno, questo fatto deve essere segnalato nell’apposita colonna, con il numero “1”.

In tale rilevamento rientrano anche specie erbacee rampicanti, per le quali si dovrà specificare di volta in volta, in nota, se vegetano al suolo o si comportano da rampicanti.

In caso di piante pascolate, si riporti in nota tale fatto, rilevando comunque tutti i dati.

b2) Briofite e Licheni: copertura specifica in cm²

— Per le briofite ed i licheni ci si deve limitare al rilievo delle specie terricole (escludendo quindi gli individui presenti sulla necromassa legnosa, al piede degli alberi, su rocce e sassi, o caduti da altri substrati).

Briofite e licheni epilittici o su tronchi in decomposizione devono essere considerati unicamente se formano uno strato sopra il quale crescono specie vascolari, segnalandolo in nota (in questo caso anche le piante che vi crescono andranno opportunamente rilevate, come specificato nella sezione precedente).

— Il riconoscimento delle specie deve essere effettuato al momento del rilevamento, riportando la copertura specifica in cm² come indicato in precedenza. Si dovrà annotare se la stima è stata eseguita in condizioni di imbibizione o di essiccamento.

Naturalmente non verrà effettuata alcuna valutazione dimensionale.

Il Coordinamento della ricerca fornisce a ciascuna squadra un manuale per la determinazione e l’assegnazione dei *taxa* delle epatiche e dei muschi più frequentemente riscontrati nei Plot della Rete CONECOFOR, del quale si raccomanda di leggere con attenzione

l'avvertenza iniziale e le integrazioni periodiche.

In caso di particolare difficoltà nel riconoscimento della specie, è obbligatorio attribuire un nome o codice provvisorio nella scheda e inviare al Coordinamento della ricerca il campione relativo. Solo in questo caso, se effettivamente necessario, è consentita la raccolta di campioni nel Plot (comunque all'esterno della SU 50*50 cm): dai cuscinetti muscinali si preleveranno pochi cauloidi, - nel caso di licheni un tallo - (se possibile fertili) e i campioni si conserveranno in buste di carta su cui devono essere riportati il nome o codice provvisorio della specie corrispondente a quanto indicato nella scheda di rilevamento, il codice del Plot, il numero della SU, il nome dei rilevatori e la data.

Nel provvedere ad una celere spedizione, si raccomanda, di non utilizzare buste di plastica, di inserire le buste di carta in una semplice scatola o busta imbottita e di confezionare il pacco di spedizione in modo da evitare lacerazioni.

b3) Erbece: parametri strutturali

Oggetto di studio

Per il conteggio delle strutture epigee di ciascuna specie, si devono considerare come oggetto di osservazione gli individui funzionali epigei, intesi in quanto cormi, vale a dire organismi potenzialmente indipendenti (equiparabili ai *ramet*; CANULLO e FALIŃSKA, 2003), purché manifestino effettivamente le relative strutture all'interno della singola SU.

Si noti però che tali strutture saranno di rango, embriogenesi ed architettura differenti e variabili.

Si è provveduto pertanto a differenziare alcune categorie che si ritengono efficaci nella descrizione "comportamentale" delle specie. Tali categorie non sono, né vanno intese, come attributi teorici della specie, ma identificano l'effettivo comportamento che gli individui concreti oggetto di osservazione realizzano nella SU.

Rilevamenti

— I conteggi devono essere effettuati senza asportare lettiera o scavare. Un empirismo utile consiste nel "tirare" delicatamente le strutture a parziale conferma della concrescenza o dell'esistenza di ramificazioni e connessioni ipogee o del radicamento, ma mai allo scopo di "ricostruire" un individuo la cui unitarietà non appaia evidentemente epigea.

Non è dunque ammissibile attribuire l'individuo funzionale ad una categoria

soltanto sulla base della forma biologica (che resta una semplice potenzialità).

Una specie architeturalmente complessa (con stoloni, prostrata e radicante, con rizomi, ecc.) può infatti frammentarsi e dar luogo a più individui funzionali rientranti in diverse categorie, a dispetto del fatto che a livello epigeo appaia fortemente aggregata (come può essere il caso nei Generi *Oxalis*, o *Galium*, o in alcune *Ranunculaceae*, ecc.).

— Nella scheda, sotto la voce "Conteggio individui funzionali" devono essere riportati i conteggi che riguardano:

a) Numero di cespi ("n cespi").

In questa categoria rientrano tutte le piante che realizzano nella SU un comportamento assimilabile a quello cespitoso (non "portamento", ma comportamento di gruppo). I "cespi" vanno suddivisi accuratamente, essendo possibili accrescimenti molto prossimi. Solo nei casi in cui non esistono evidenze immediate e certe di unitarietà, si utilizzeranno entrambi i seguenti criteri convenzionali:

- cespi o getti che siano distanti almeno 3 cm alla base, vengono separati; in caso contrario fanno parte di un unico individuo funzionale "a cespo";
- un cespo è considerato tale se composto da un numero di fusti maggiore di 5; in caso contrario rientrerà nel seguente punto c).

b) Numero di strutture stolonifere epigee ("stolonifere epigee").

Per le specie che nella SU si "esprimono" come stolonifere epigee, si devono considerare:

b1) Numero individui stoloniferi.

Nella prima colonna della subtabella, per ciascuna di tali specie, si riporta il numero complessivo di individui ("ind"): si tratta degli individui funzionali epigei effettivamente stoloniferi dall'origine all'apice (e non fusti eretti non stoloniferi); per individui provenienti dall'esterno, questo ed i successivi conteggi vanno compiuti a carico della sola porzione che interessa effettivamente il lume del telaietto;

b2) Numero di nodi radicanti.

Nella seconda colonna della subtabella vengono conteggiati (per specie e non per individuo) i nodi radicanti ("nrad"): si tratta del numero complessivo di nodi radicanti (sia con foglie che senza foglie) su tutti gli individui funzionali presenti.

È obbligatorio indicare in nota il numero di nodi radicanti senza foglie;

b3) Numero di nodi fogliari.

Nella terza colonna della subtabella (per specie e non per individuo)

devono essere conteggiati i nodi con sole foglie ("nfg"): si tratta di nodi senza alcun accenno di radicamento.

Non è mai richiesto il conteggio dei nodi semplici, senza alcuna funzionalità espressa (eventualmente da riportare in nota).

In questa categoria sono compresi anche individui che manifestino portamento chiaramente prostrato e nei quali si ravvisi la possibilità di radicamento (es.: appartenenti ai Generi *Rosa* o *Rubus* con individui erbacei prostrati).

c) Numero di getti epigei ("n getti").

Si tratta di tutte le strutture epigee che non rientrano nelle precedenti categorie, comprese quelle di specie stolonifere o cespitose che non realizzano di fatto "cespi" o stoloni nel caso osservato. Si tratta di singole rosette, singoli fusti, scapi e culmi, foglie radicali (isolate o a mazzetti), fusti fiorali delle rizomatose, gruppi di foglie che, come in *Cyclamen*, nascono in realtà da un rametto troncato semi-ipogeo, ecc. Si ribadisce che deve considerarsi convenzionalmente singolo "getto" qualsiasi struttura epigea composta da un numero di fusti inferiore o uguale a 5, sempreché non risulti evidente che si tratta di singoli getti distinti. In caso contrario la struttura rientrerà nel punto a).

Queste categorie devono essere considerate indipendenti dallo stato fenologico.

Una specie può rientrare in più di una categoria con individui funzionali di diverso tipo nella stessa SU: una ipotetica cespitosa stolonifera epigea può vegetare con alcuni cespi isolati ("n cespi"), diversi fusti isolati ("n getti"), alcuni individui a carattere stolonifero ("ind") con nodi radicanti ("nrad") di cui alcuni senza foglie (in nota) e foglioline non radicanti ("nfg").

In caso di dubbio è consigliabile considerare gli individui funzionali presenti come se fossero stolonifere epigee, riportando uno schizzo sul retro della scheda (con opportuno richiamo sul record corrispondente).

b4) Erbece: valutazione dei danni

I danni devono essere registrati per specie, come semplice presenza (codice 1) o assenza (codice 0), nelle rispettive colonne dei danni parassitari o dei danni meccanici. In caso di piante pascolate, si consideri il danno come parassitario, riportando in nota che si tratta di pascolo e rilevando comunque tutti i dati.

Non si tratta di una stima ma di un'indicazione di frequenza.

Note generali

È obbligatorio riportare il numero della SU in ciascuna scheda di rilevamento e nei riferimenti dei campioni raccolti. Ciò naturalmente senza modificare la sequenza di rilevamento che va decisa come indicato.

Le plantule debbono essere escluse in quanto troppo dipendenti dall'andamento stagionale e dalle diverse coorti.

Per le plantule ed i giovani polloni dell'anno di specie arboree si riporti eventualmente in nota il caso (eventualmente anche con conteggi).

Il conteggio degli individui funzionali riguarda anche strutture radicate all'esterno che ricoprono parte della SU, per la funzione che effettivamente vi realizzano (cioè, si deve sempre valutare la potenzialità di indipendenza). Tali strutture, se appartenenti ad una specie già rilevata nella SU, non vanno aggiunte in una riga ulteriore né riportate in nota come esterne, bensì cumulate nell'unica riga della specie.

Se la struttura proveniente dall'esterno è soltanto a funzione vegetativa (apice, foglia), essa svolge solo la funzione di copertura e richiede unicamente la misurazione del ricoprimento in cm².

Gli individui funzionali legnosi, comunque si comportino, vanno rilevati unicamente nella parte di scheda relativa alle legnose.

c) Rilevamento delle specie legnose e della rinnovazione

Per gli individui legnosi di qualsiasi tipo, al di sotto di 1,30 m di altezza, si devono riempire tante righe quanti sono gli individui presenti all'interno del telaietto, riportando le informazioni di seguito descritte.

— La *specie* dell'individuo presente secondo la *Flora d'Italia* di PIGNATTI (1982); in casi particolari possono essere usate flore locali più accurate, che andranno opportunamente citate in riferimento alla specie.

Non si debbono raccogliere campioni entro la SU né all'interno del Plot. In caso di necessità e quando specificamente richiesto, si cerchi la specie all'esterno del Plot.

Per le specie poco distinguibili se sterili, giovani o defogliate, si parta dall'elenco in dotazione per ciascuna area, ricercando i caratteri distintivi sulle chiavi appropriate. Ciò è di importanza assoluta per specie diverse dello stesso Genere che debbono essere sempre distinte, sia pure in via provvisoria (v. nota n. 1).

— La *copertura* specifica misurata in cm² (approssimata a 1 cm²).

La superficie da rilevare in ciascuna SU è costituita dal lume del telaio utilizzato, pari a 2500 cm², ed in essa si deve considerare la copertura specifica (non della specie dominante) entro l'altezza di 1,30 m dal suolo.

La copertura riguarda la proiezione al suolo di tutte le parti verdi nel complesso (esclusi dunque legno e necromassa) e deve essere riportata come valore complessivo nella prima riga (ove sarà anche registrato il primo individuo della specie).

In questa valutazione devono essere compresi anche individui che, pur radicanti all'esterno, esercitano la funzione di copertura all'interno della SU.

Nel caso di rami provenienti dall'esterno si verifichi l'eventuale appartenenza ad un unico individuo (che comporterebbe il rilevamento di una sola copertura ed altezza) e si escluda la determinazione di età strutturale e danni (di cui più avanti).

— La *misura dell'altezza* a piombo, dall'apice funzionale vivo più alto della porzione che effettivamente insiste sopra la SU (indipendentemente dalla dominanza architettonica, dal tipo di funzione e dal radicamento).

La misura deve essere registrata (in centimetri, con approssimazione a 1 cm) per ogni individuo di ciascuna specie.

— L'*età strutturale* di ciascun individuo, deve essere indicata distinguendo lo stato giovanile, per convenzione attribuito ad individui privi di qualsiasi ramificazione (J=1) e lo stato immaturo, attribuito ad individui comunque ramificati (I=2).

— I *danni* devono essere considerati per ciascun individuo, annotando la presenza (codice 1) o l'assenza (codice 2) nelle rispettive colonne dei danni parassitari o dei danni meccanici. In caso di piante pascolate, si consideri il danno come parassitario, riportando in nota l'informazione relativa all'impatto del pascolamento e rilevando comunque tutti i dati.

Non si tratta di una stima ma di un'indicazione di frequenza.

— La *provenienza* ("radic") deve essere indicata riportando il codice "1" (individuo radicato entro la SU) o il codice "2" (individuo radicato all'esterno). Per questo tipo di individui si deve escludere l'indicazione relativa all'età strutturale e ai danni.

Note generali

Non si considerano le plantule o i giovani polloni dell'anno presenti nella SU (riportando eventuali conteggi in

nota), né gli individui morti (anch'essi eventualmente segnalati in nota), in quanto dipendenti dall'andamento stagionale e dal possibile ciclo delle coorti.

Rami o individui prostrati con evidenza (o sicura possibilità) di radicamento, vanno correati di apposita nota.

Individui effettivamente legnosi rampicanti, come nel caso di *Hedera helix*, vanno inseriti tra le legnose, riportando in nota che si tratta di rampicanti; nella stessa SU si possono trovare individui da annoverare convenzionalmente nelle erbacee ed individui legnosi rampicanti.

d) Auto-test

Le 10 SU nelle quali procedere all'"auto-test" sono state scelte casualmente, prima di procedere ai rilevamenti (cfr. cap. 4).

Al momento di rilevare ciascuna di queste SU, ogni rilevatore - separatamente e indipendentemente - deve compiere le osservazioni, le stime e le misurazioni richieste e utilizzando tassativamente una propria scheda (che sarà ben distinguibile in quanto riporterà soltanto il suo nome). Immediatamente dopo, la squadra deve ripetere il rilevamento in coppia utilizzando una terza scheda, che costituirà il rilevamento "ordinario".

Le schede dei singoli Auto-test, devono essere trasmesse separatamente.

5. CONTROLLO DI QUALITÀ

L'esperienza accumulata in un decennio ed il confronto con altri ricercatori hanno consentito di stabilire una procedura di Valutazione della Qualità dei dati, che si configura come un processo composto da diverse fasi che, nel loro insieme, interessano l'intero protocollo (cfr. CANULLO *et al.*, 2002, 2005b; ALLEGRI *et al.*, in prep.; fig. 8).

Alcuni punti cardine di questo processo sono di seguito riassunti.

1. Il Manuale

Costituisce la base per l'armonizzazione di metodi e rilevamenti.

2. Lo stage annuale

Riguarda le operazioni di addestramento, gli esercizi di intercalibrazione, la definizione e riduzione della dispersione dei dati (fig. 9).

3. I controlli sul campo

Sono effettuati in modo casuale da una squadra di controllo, serviranno a valutare i rapporti relativi di disper-

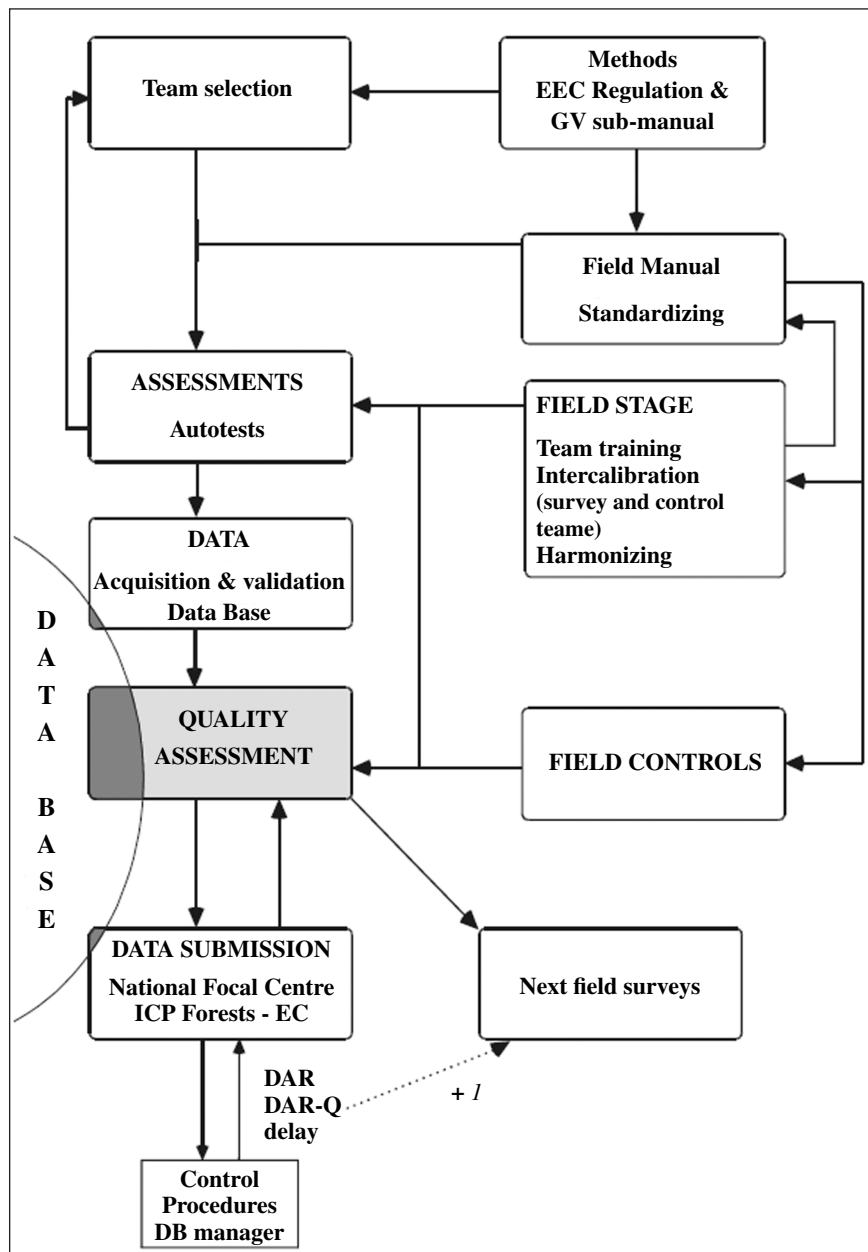


Fig. 8 — Diagramma di flusso dei punti critici seguito per sviluppare azioni per l'assicurazione di qualità nel rilevamento della vegetazione (da CANULLO *et al.*, 2002, modificato).

Dynamic flowchart highlighting the critical points where particular tasks have been performed to achieve Quality Assurance of vegetation assessments.

Si ricorda che è richiesto di effettuare un cosiddetto “auto-test” (allo scopo di confrontare i due rilevatori) in alcune SU pre-identificate a caso e, precisamente, per n. 1 SU 10*10 m esternamente e n. 1 SU 10*10 m internamente alla recinzione, oltre a n. 10 SU 50*50 cm nel sistema di campionamento interno.

Gli aspetti legati alla Qualità, evidentemente non si riducono ad una mera ricerca di errori da imputare; si intende piuttosto giungere ad una valutazione della dispersione del dato, che possa dare maggior valore ai dati raccolti documentandone la precisione e l'accuratezza.

Si richiede pertanto ai rilevatori di seguire le indicazioni relative a tali procedure in maniera spassionata e collaborativa, come parte integrante del loro lavoro e della loro professionalità.

6. INFORMATIZZAZIONE E TRASMISSIONE DEI DATI

Le schede di campo, dopo aver identificato correttamente le specie⁽⁴⁾, vanno copiate in via definitiva su supporto informatico (che sarà fornito dal Coordinamento della ricerca con le opportune istruzioni) evitando di manipolare la struttura dei fogli elettronici preformattati.

Inoltre, il nome del Genere e della specie dovrà essere inserito esclusivamente copiandolo dall'elenco informatizzato della flora di Pignatti fornito dal Coordinamento della ricerca, unicamente usando le funzioni “copia” e “incolla”.

Correzioni delle specie rispetto alle attribuzioni degli anni precedenti, vanno notificate separatamente.

Ogni squadra deve fotocopiare tutte le schede di campo e conservare obbligatoriamente le copie per almeno 4 anni; analogamente dovrà essere conservata una copia dei dati definitivi su supporto informatico.

⁽⁴⁾Nei casi di più difficile soluzione, le notazioni provvisorie riguardanti entità dubbie, attribuzioni a gruppi, ecc. possono essere mantenute, a patto di segnalarlo esplicitamente e di inviare la correzione quanto prima. Ad es.: *Cornus mas* e *Cornus* cfr. *mas* saranno mantenute come specie diverse fino all'identificazione definitiva. In tali situazioni occorre aggiungere in nota la copertura stimata nel caso in cui le entità provvisorie possano confluire in una unica specie. È essenziale giungere all'identificazione del Genere; in caso contrario i dati non vanno inseriti nei files ma riportati nella relazione finale, con l'impegno a determinare la specie al più presto.

sione dei dati e la corretta esecuzione delle procedure di rilevamento. In caso di notevoli discrepanze al momento della verifica, le SU dovranno essere confrontate con la squadra di controllo.

A tale scopo i rilevatori debbono comunicare, con tre giorni di anticipo, al Coordinamento della ricerca la data effettiva di inizio dei rilevamenti e la data presunta del loro termine. Tale comunicazione ha valore contrattuale.

4. La *relazione* di trasmissione Redatta secondo uno schema in parte predefinito, contiene elementi utili alla corretta interpretazione dei dati, ed informazioni su problemi logistici e di altro genere (Allegato 6).

5. La *validazione* dei dati Compiuta a seguito di ulteriori controlli effettuati alla consegna dei dati e delle schede di rilevamento.

6. Il *database* Individua, mediante controllo automatico incrociato, incongruenze ed errori logici.

7. Un'ulteriore *validazione* Effettuata dall'Ente Europeo (o relativo consulente) incaricato della gestione dei dati a livello pan-Europeo.

I rilevatori debbono naturalmente assicurare la massima disponibilità al confronto con il Coordinamento della ricerca per il controllo dei dati di campo e la correzione di eventuali errori.



Fig. 9 — Rilevatori impegnati negli esercizi di intercalibrazione nella Riserva naturale “Abbadia di Fiastra” (in alto) e nella Selva di Castelfidardo (foto R. CANULLO).

Surveyors engaged on intercalibration exercises. Top: site in the “Abbadia di Fiastra” Nature Reserve. Bottom: site of the “Selva di Castelfidardo”.

Entro i termini previsti dal Coordinamento della ricerca, si dovrà inviare all’indirizzo di quest’ultimo, mediante raccomandata, un plico contenente:

1. le schede originali di campo, mantenendo tutte le correzioni in calce;
2. le schede originali degli “Auto-test”;
3. i dati definitivi su supporto informatico;
4. il materiale relativo ad altri rilevamenti (es.: lista delle specie aggiuntive);
5. i campioni raccolti (che possono anche essere inviati anticipatamente con plico separato);
6. copia della mappa fornita dal Coor-

dinamento con il reticolo di SU fissate, con le eventuali note o correzioni;

7. la scheda di relazione sull’attività svolta compilata in tutte le sue parti, aggiungendo, se necessario, note su eventuali problemi relativi a rilevamento, logistica, rapporti con i responsabili locali, suggerimenti, casi particolari, ecc.;
8. una lettera di trasmissione, con elenco del materiale trasmesso ed indicazione della persona e del luogo presso cui sono archiviate le copie delle schede di campo (firmata da entrambi i rilevatori a scopo contrattuale).

Il destino dei dati

La precisione delle procedure di informatizzazione e trasmissione dei dati, è garanzia (dopo i controlli descritti) della corretta trasmissione degli stessi al Centro Focale Nazionale (CFS - Ufficio CONECOFOR).

Il database dedicato fornisce output in ottemperanza ai formati richiesti (PLV e VEM) per il database centrale, secondo le specifiche fornite dall’ICP Forests (Allegato 7).

Inoltre, i dati relativi alla vegetazione di alcuni Plot sono inviati al Coordinamento del Programma di Cooperazione Internazionale per il monitoraggio integrato degli effetti dell’inquinamento atmosferico degli ecosistemi (ICP-IM) che coinvolge 17 Paesi europei. I formati richiesti in questo caso (VS) sono esemplificati nell’Allegato 8).

7. AVVERTENZE PER LA RIDUZIONE DEGLI IMPATTI

La limitata estensione dei Plot, il numero e la tipologia di ricerche che vengono svolte al loro interno, la natura dei rilevamenti che dovranno dar luogo ad operazioni di monitoraggio anche annuale sul lungo periodo, giustificano l’estrema importanza che riveste il controllo e la riduzione di qualsiasi impatto (particolarmente quelli che possono favorire l’introduzione di specie estranee, o che disturbano il suolo e le specie ivi presenti), pur nella consapevolezza che l’azione dei rilevatori non potrà essere neutra.

Si deve rammentare, inoltre, che rilevatori di altri gruppi di ricerca frequentano l’area di studio a diverse cadenze stagionali e di lungo periodo, il che comporta la necessità di attenzione verso il loro lavoro, accertandosi di identificare preliminarmente i relativi siti di prelievo e di rilevamento.

Alla luce di queste problematiche, si è convenuto di adottare, per ogni gruppo di ricerca, alcune indicazioni che tendono a mantenere costante l’inevitabile impatto (semplificando e rendendo più naturale possibile ogni azione) e a ridurre imperizie e distrazioni.

Si consiglia di prendere informazioni (presso i responsabili della gestione delle aree CONECOFOR) su qualsiasi attività interna o nelle vicinanze dei Plots, particolarmente presso le SU esterne.

Un richiamo generale alla cautela in tutte le operazioni è d’obbligo, e di ciò si è tenuto conto anche nel valutare

i tempi di realizzazione contrattuali (la fretta è nemica della precisione e favorisce gli impatti).

Alcuni accorgimenti sono stati previsti, lasciando alla responsabilità di ciascuno la valutazione di altre circostanze.

In particolare nell'area permanente di monitoraggio (nel Plot e nelle SU):

- non verrà effettuata alcuna raccolta di campioni di specie vascolari;
- se necessario, verranno prelevati ridottissimi campioni di briofite o licheni (mai asportando l'intero cuscinetto; nel caso si rinverranno solo singoli individui il campione verrà prelevato all'esterno);
- piccoli tronchi o rami caduti nella SU debbono essere spostati solo se l'impatto è recente e trascurabile, l'operazione deve avvenire senza arrecare danni;
- l'accesso ai sistemi di SU sarà concepito seguendo le vie più agevoli (ad esempio: in quota, evitando intrichi o scarpate, diversificando i percorsi specialmente nelle aree piane, ecc.) tenendo conto che la sequenza di rilevamento data dal piano di lavoro serve a minimizzare il disturbo sulle SU;
- in particolare, si consiglia per tutti i tipi di rilevamento nelle aree in pendenza, di procedere iniziando dalla quota più bassa;
- non si effettueranno rilievi subito dopo precipitazioni, attendendo un numero di giorni sufficiente al ripristino delle condizioni idonee;
- la coppia di rilevatori dovrà fare attenzione a ridurre al minimo il calpestio attorno alle SU (specie quelle 50*50 cm) e ai punti interessati dagli altri gruppi di ricerca;
- i rilevatori, prima di entrare nell'area permanente, si accerteranno per quanto possibile di non veicolare propagoli di alcun genere (su calzature e indumenti).

SUMMARY

ICP Forests coordinated monitoring programmes, developed in the frame of UN-ECE and the CLRTAP Convention, under EC regulations. Sound data have been claimed about changes of forest systems descriptors to investigate the effects of disturbances and pressures, namely air pollution. Vegetation surveys are conducted on more than 700 Plots throughout the 41 Countries participating in the ICP Forests.

In Italy first surveys started 1996 with 20 permanent plots, at present increased up to 31, within the CONE-COFOR monitoring network (managed by the National Forest Service).

The ICP Forests Expert Panel on Ground Vegetation Assessment prepared, and periodically updates, the related *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis*.

The needs of a field manual as a protocol for the effective standardization of procedures, sampling design, techniques, and interpretation rules was taken from the Italian responsible of the vegetation assessment, and definitely produced, after some field test and debriefing with surveyors and researchers. The manual is officially adopted by the Italian Focal national Centre (CFS - National Forest Service), and includes Quality Assurance and Quality Control issues.

The full Manual contents are presented and described here, following the structure of the official accepted version.

General overview on aims and context are briefly described. Sampling design and methods are illustrated as well as the principles leading to surveys approach.

Taxonomic reference and definition rules are explained, respect to the target organisms (terrestrial vascular plants, lichen, and bryophytes and vertical layers up to dominant trees).

The structure of a full-survey working plan is adopted, by defining levels and variables to be observed or derived.

Ground vegetation mapping, survey method and techniques both at the community level are described in a system of 10*10 m sampling units, and the population level in a system of 50*50 cm sampling units are described. Operational procedures and problems are depicted by using examples of specific cases and conventional agreements and rules.

Some details are also given on actions devoted to Quality Assurance and

Control, data handling and transmission, impact avoidance.

The standard forms adopted for the field surveys are added in the Annexes section, as well as the cover conversion table from the Braun-Blanquet scale to percentages.

Key words: Monitoring Protocols, Forest Ground Vegetation, Permanent Plots, Quality Control & Assurance, Species Density, Specific Coverage, Functional Individuals, Ramets.

RIASSUNTO

I programmi di monitoraggio coordinati dall'ICP Forests si sono sviluppati nel quadro della Convenzione UN-ECE CLRTAP, e sono stati attuati mediante appositi Regolamenti e progetti europei. In questo ambito si richiedono dati affidabili a riguardo delle variazioni di descrittori dei sistemi forestali, per indagare sugli effetti di perturbazioni, disturbi e pressioni ambientali, in modo particolare quelle legate all'inquinamento atmosferico.

I rilevamenti della vegetazione interessano oltre 700 siti permanenti distribuiti nei 41 Paesi che partecipano al programma ICP Forests.

In Italia i rilevamenti all'interno della rete CONE-COFOR (gestita dal Corpo Forestale dello Stato) sono iniziati con 20 siti nel 1996, fino a giungere ai 31 siti attuali).

La Commissione di Esperti dell'ICP Forests sul rilevamento della vegetazione, ha preparato, e sottoposto a continuo aggiornamento, il relativo Manuale su metodi e criteri per l'armonizzazione di campionamenti, stime, monitoraggio ed analisi del comparto vegetale.

Contemporaneamente, il Coordinamento Italiano per il rilevamento della vegetazione, ha affrontato la necessità di un'efficace standardizzazione delle procedure, del disegno sperimentale, delle tecniche e di una regolamentazione interpretativa. Per questo è stato approntato un primo protocollo che in seguito, dopo diverse prove in campo e grazie alla discussione con i rilevatori e ricercatori coinvolti, ha portato ad un Manuale definitivo, adottato ufficialmente dal Centro Focale Nazionale (Corpo Forestale dello Stato, Ufficio CONE-COFOR), includendo anche azioni per l'Assicurazione e il Controllo della qualità.

Il contenuto completo di tale Manuale è oggetto del presente volume, e segue l'impostazione del testo ufficiale.

Inizialmente vengono riassunti scopi e contesto operativo, disegno sperimentale e metodi, nel quadro generale dei principi che determinano l'approccio adottato per i rilevamenti.

Sono anche descritti i riferimenti tassonomici e le modalità da seguire per l'identificazione delle specie (piante vascolari, licheni e briofite terricoli, e strati verticali fino agli alberi dominanti).

Il testo adotta la struttura di un piano di lavoro completo per l'utilizzo in campo, definendo i livelli e le variabili oggetto di osservazione. Vengono presentati metodi e tecniche per la cartografia ed il rilevamento della vegetazione alla scala di comunità (entro unità campionarie di 10*10 m) e di popolazione (entro unità campionarie di 50*50 cm).

Nel dettaglio, si affrontano problemi procedurali utilizzando esempi specifici sorti durante le osservazioni, i criteri convenzionali da adottare, le norme interpretative. Ulteriori argomenti riguardano le azioni relative all'assicurazione e al controllo della qualità, la trascrizione, gestione e trasmissione dei dati, le avvertenze per la riduzione degli impatti.

Negli allegati sono presentate anche le schede di rilevamento e una tabella per la conversione delle coperture dalla scala Braun-Blanquet ai valori percentuali.

Parole chiave: protocollo di monitoraggio, vegetazione forestale, aree permanenti, controllo e assicurazione della qualità, densità specifica, copertura specifica, individui funzionali, ramet.

BIBLIOGRAFIA

- AAMLID D., CANULLO R., STARLINGER F., 2007 - *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Part VIII: Assessment of ground vegetation*. UN-ECE, ICP Forests, Hamburg: pp. 12.
URL: <http://www.icp-forests.org/pdf/manual8.pdf> (gennaio 2007)
- ALIANIELLO F., AMORIELLO T., ARISCI S., CAMPETELLA G., CANULLO R., COSTANTINI A., COZZI A., FABBIO G., GEROSA G., MANETTI M.C., MARCHETTO A., MATTEUCCI G., MOSELLO R., FERRETTI M., 2003 - *Factors influencing vulnerability and response to ozone of the permanent monitoring plots of the CONECOFOR programme in Italy*. Ann. Ist. Sperim. Selv. Arezzo, 30 (Suppl 1): 63-84.
- ALLAVENA S., ISOPI R., PETRICCIONE B., POMPEI E. (a cura di), 1999 - *Programma Nazionale Integrato per il Controllo degli Ecosistemi Forestali*. Ministero per le Politiche Agricole, Roma: pp. 167.
- ALLEGRINI M.-C., CANULLO R., CAMPETELLA G., in prep. - *ICP Forests (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests): Quality Assurance procedure in plant diversity monitoring*. J. Environ. Monit.
- ARCHAUX F., GOSSELIN F., BERGÈS L., CHEVALIER R., 2006 - *Effects of sampling time, species richness and observer on the exhaustiveness of plant censuses*. Journal of Vegetation Science, 17 (3): 299-306.
- BARTHA S., MEROLLI A., CAMPETELLA G., CANULLO R., in prep. - *Changes of vascular plant diversity along a chronosequence of beech coppice stands, central Apennines, Italy*. Plant Biosystems.
- BRAUN-BLANQUET J., 1928 - *Pflanzensoziologie*. Springer, Berlin.
- CAMPETELLA G., CANULLO R., 2000 - *Plant biodiversity as an indicator of the biological status in forest ecosystems: community and population level indices*. Ann. Ist. Sperim. Selv. Arezzo, 30: 73-79.
- CAMPETELLA G., CANULLO R., ALLEGRINI M.-C., 2008 - *Status and changes of ground vegetation at the CONECOFOR plots, 1999 - 2005*. Ann. CRA - Centro Ric. Silv., 2005-2006: 29-48.
- CANULLO R. (a cura di), in stampa - *Struttura e diversità del comparto vegetale nelle aree permanenti di monitoraggio dei sistemi forestali italiani (CONECOFOR: 1996-2006)*. Braun-Blanquetia.
- CANULLO R., ALLEGRINI M.-C., CAMPETELLA G., DE LAURENTIS D., PETRICCIONE B., 2005a - *Programma Nazionale per il controllo degli ecosistemi forestali (CON.ECO.FOR.): Studio della vegetazione - Manuale per le operazioni di campionamento*. Università Degli Studi di Camerino - Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, Corpo Forestale dello Stato, Camerino-Roma: pp. 28.
URL: <http://www3.corpoforestale.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/D.6edf7f8ea1ae97b1e48a/P/BLOB%3AID%3D478> (dicembre 2006).
- CANULLO R., ALLEGRINI M.-C., CAMPETELLA G., MUCCICHINI S., 2005b - *Analisi della vegetazione nelle aree permanenti della rete nazionale CON.ECO.FOR.: stato delle fitocenosi forestali, diversità, procedure di qualità*. Inform. Bot. Ital., 37 (1A): 190-191.
- CANULLO R., ALLEGRINI M.-C., NICOLETTI G., CAMPETELLA G., ALLAVENA S., ISOPI R., PETRICCIONE B., POMPEI E., 1999 - *Analisi della vegetazione nelle aree permanenti della Rete Nazionale Integrata CONECOFOR. 1999/2000*. Manuale nazionale di riferimento per il coordinamento, i rilevatori ed i responsabili di zona. Università degli Studi di Camerino: pp. 34.
- CANULLO R., CAMPETELLA G., 2007 - *Rilevamento degli indicatori di biodiversità*. In: CINDOLO C., PETRICCIONE B. (a cura di), "Vegetazione. Manuale Nazionale - Italia. Progetto BioSoil - biodiversità. Valutazione della biodiversità forestale sulla Rete sistematica di Livello P": 22-26. CFS, Roma.
URL: <http://www3.corpoforestale.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/D.e081f9245e0f663bf841/P/BLOB%3AID%3D487> (dicembre 2006).
- CANULLO R., CAMPETELLA G., ALLEGRINI M.-C., 2006 - *Aspects of biological diversity in the CONECOFOR plots. II. Species richness and vascular plant diversity over the period 1999 - 2003*. Ann. Ist. Sperim. Selv. Arezzo, 30 (Suppl. 2): 29-41.
- CANULLO R., CAMPETELLA G., MEROLLI A., in stampa - *Gestione integrata degli aspetti ecologici e paesaggistici degli ecosistemi montani: il paesaggio delle faggete*. In: CORRADO R., SCOTTI M. (a cura di), "Laboratorio Paesaggio. Indirizzi e progetti per le aree protette marchigiane". Il lavoro editoriale (Progetti editoriali srl), Ancona.
- CANULLO R., CAMPETELLA G., ALLEGRINI M.-C., SMARGIASSI V., 2002 - *Management of forest vegetation data series: the role of database in the frame*

- of Quality Assurance procedure. J. Limnol., 61 (Suppl. 1): 100-105.
- CANULLO R., FALIŃSKA K., 2003 - *Ecologia vegetale: la struttura gerarchica della vegetazione*. Ed. Liguori, Napoli.
- CNR - ISE SEZIONE DI VERBANIA PALLANZA, 2006 - *CONtrolli ECO-sistemi FOREstali (CONECOFOR)*. URL: http://www.idrolab.ise.cnr.it/index.php?option=com_content&view=article&iid=56&Itemid=56&lang=it (dicembre 2006).
- ELZINGA C.L., SALZER D.W., WILLOUGHBY J.W., 1998 - *Measuring and Monitoring Plant Populations*. BLM Technical Reference 1730-1. BLM/RS/ST-98/005+1730. Bureau of Land Management, Denver, Colorado. URL: <http://www.blm.gov/nstc/library/pdf/MeansAndMon.pdf> (gennaio 2007)
- FEDERAL RESEARCH CENTRE FOR FORESTRY AND FOREST PRODUCTS, 2000 - *Strategy of ICP Forests for the period of 2001 - 2006*. UN/ECE, Geneva. URL: <http://www.icp-forests.org/pdf/strategy.pdf> (dicembre 2006)
- FERRETTI M., BUSSOTTI F., CAMPETELLA G., CANULLO R., CHIARUCCI A., FABBIO G., PETRICCIONE B., 2006a - *Biodiversity - its assessment and importance in the Italian programme for the intensive monitoring of forest ecosystems CONECOFOR*. Ann. Ist. Sperim. Selv. Arezzo, 30 (Suppl. 2): 3-16.
- FERRETTI M., CALDERISI M., BUSSOTTI F., CAMPETELLA G., CANULLO R., COSTANTINI A., FABBIO G., MOSELLO R., 2006b - *Factors influencing vascular species richness in the CONECOFOR permanent monitoring plots*. Ann. Ist. Sperim. Selv. Arezzo, 30 (Suppl. 2): 97-106.
- PETRICCIONE B., 2008 - *The CONECOFOR programme from 1995 to 2005*. Ann. CRA-Centro Ric. Selv., 34 (2005-2006): 3-10.
- PETRICCIONE B., STOFER S., 2004 - *Contribution to biodiversity monitoring, first results*. In: FISCHER R. (ed.), *The Condition of Forests in Europe*. 2004 Executive Report. UNECE, Geneva: 26-28. URL: <http://www.icp-forests.org/pdf/ER2004.pdf> (dicembre 2006).
- PETRICCIONE B., in stampa - *Il Programma CONECOFOR: sviluppo dal 1995 al 2007 e descrizione preliminare delle vegetazione delle aree di monitoraggio di livello II*. Braun-Blanquetia.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna. Voll. 1-3.
- UNECE, 1996 - *Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*. URL: <http://unece.org/env/lrtap/> (gennaio 2007).
- UNECE-BFH, 2006 - *The condition of forests in Europe: 2006 Executive Report*. ICP forests: executive reports, 2006. United Nations Economic Commission for Europe, Federal Research Centre for Forestry and Forest Products, Geneva, Hamburg, 33 pp.
- VAN DER MAAREL E., 1979 - *Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity*. Vegetatio, 39: 97-114.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano, per il supporto e la collaborazione: l'intero staff dell'Ufficio CONECOFOR (Corpo Forestale dello Stato - Divisione 6^a), i responsabili della gestione delle aree permanenti della Rete Nazionale e il personale presso gli uffici territorialmente competenti del CFS, gli Enti gestori locali e regionali, le Proprietà delle aree.

Gli Autori ringraziano cordialmente tutti i rilevatori che si sono succeduti in questi anni: solo grazie al loro coinvolgimento è stato possibile che il Manuale di rilevamento rispecchiasse le problematiche reali, uscendo dal sogno di un'immaginaria perfezione.

Un ringraziamento va anche ai membri dell'*Expert Panel on Ground Vegetation Assessment* per i loro consigli e per aver sollecitato e apprezzato il lavoro svolto ai fini della redazione del protocollo italiano. La formalizzazione del protocollo in questo Manuale potrà servire da stimolo per la redazione di analoghi documenti per i Paesi partecipanti al Programma ICP Forest.

INDIRIZZO DEGLI AUTORI

**Roberto Canullo,
Maria-Cristina Allegrini,
Giandiego Campetella**

Università degli Studi di Camerino
Dipartimento di Scienze Ambientali,
Sezione Botanica ed Ecologia
Via Pontoni, 5
62032 Camerino
e-mail:
roberto.canullo@unicam.it;
mariacristina.allegrini@unicam.it;
diego.campetella@unicam.it

ALLEGATO 01

Manuale ICP Forests per la vegetazione

**UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE
CONVENTION ON LONG-RANGE TRANSBOUNDARY AIR POLLUTION**

International Co-operative Programme on
Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests

MANUAL

on

methods and criteria for harmonized sampling, assessment,
monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests

Part VIII

Assessment of Ground Vegetation

Elaborated by:

Expert Panel on Ground Vegetation Assessment
Dan Aamlid, Roberto Canullo, Franz Starlinger et al.

Updated 10/2007

CONTENTS*page*

1 OBJECTIVES	5
2 SAMPLING DESIGN.....	5
2.1 TOTAL AREA SURVEYED, NUMBER AND SHAPE OF SAMPLING UNITS	6
2.2 SPATIAL LOCATION OF THE SAMPLING UNITS.....	6
2.3 MARKING THE SAMPLING UNITS	6
2.4 ADDITIONAL SURVEY OF SPECIES OUTSIDE THE SAMPLING UNITS	7
2.5 COMPATIBILITY WITH OTHER SURVEYS	7
3 MEASUREMENT OF SPECIES ABUNDANCE OR COVER.....	7
4 LAYERS TO BE RECORDED	8
5 MAPPING AND PICTURES.....	8
6 DATE OF OBSERVATIONS	8
7 SPECIES STUDIED	8
8 FREQUENCY	9
9 FENCING	9
10 ENVIRONMENTAL DATA COLLECTION.....	9
11 QUALITY CONTROL.....	10
12 DATA STORAGE AND SUBMISSION.....	10
13 REFERENCES.....	10

Annexes

Annex 1: Proposal for the transformation between scales and percentage for the estimation of species cover

1 Objectives

Vegetation is a major component of forest ecosystems. The composition, diversity, and structure of vegetation are important factors for assessing biological diversity of forest ecosystems. Vegetation is the source of primary production, plays a direct role in water and nutrient cycling, and interacts strongly with other biotic components (insects, game, etc.) being a determinant habitat for many species. Vegetation has also been identified as a specific target for the calculation of critical loads/levels.

The composition and structure of vegetation can serve as bio-indicators for environmental changes to ecosystems. Changes in vegetation and in underlying environmental factors can serve as indicators of the status of other organisms based on our current knowledge of the ecological niches of numerous plant species.

Thus, the long-term study of vegetation dynamics at selected locations will provide information on changes in other forest ecosystem variables (soil, microclimate, etc.). Ground vegetation is here defined as all terricolous vascular plants (herbs, shrubs and trees) bryophytes and lichens (excluding epiphytic and epilithic species).

The two main objectives of the vegetation assessment are to:

- characterize the current state of the forest ecosystems on the basis of the composition of the vegetation;
- monitor of the vegetation changes due to natural and anthropogenic environmental factors.

The characterization will allow plots to be positioned within identifiable vegetation types. The aim of the study of vegetation dynamics is to describe, explain and model succession, by analysis of pathways, causes and mechanisms of vegetation changes.

2 Sampling design

The area selected for vegetation assessments must be representative for the whole ICP Forests Level II plot (2500 m²), in order to allow comparisons between vegetation changes and other parameters recorded on the same plot. Different sampling designs and methods can be applied in order to obtain a statistically representative sample and a reliable estimate of the species number and the mean cover of individual species, depending on the biogeographical zone and vegetation type.

Since there is a trade-off between the accuracy of species cover estimation and the area which can be surveyed, two different sampling designs are proposed, which either lead to a more qualitative or to a more quantitative characterization:

2.4 Additional survey of species outside the sampling units

If the sampling units do not cover the total plot area, which is the general situation, a list of all additional species not encountered within the sampling units should be established, if possible. Such a list will help to interpret future vegetation changes within the sampling units and will be of additional interest regarding the biodiversity. The list must be submitted through Data Accompanying Report (DAR).

2.5 Compatibility with other surveys

In all cases, the exact location of the vegetation plots has to be determined in that way that any conflict with other assessments will be avoided. During the installation of sampling units, areas already used for other intensive studies (e.g. soil studies or measurements of deposition) and the tracks leading to these areas have to be avoided. Adequate information (map, signs) must be provided to all survey teams in order to limit the intensity of vegetation trampling and soil compaction within the sampling units.

3 Measurement of species abundance or cover

In the large sampling units, countries are free to choose their own scales (see van der Maarel, 1979, for a presentation of these scales) as far as they can be directly converted into percentage cover (see table in Annex 1 for the correspondence between various scales and percentage cover values). A more accurate estimation of cover can be obtained using small sampling units (in general under 10 m²), those possibly divided into smaller subunits (0.01 m²), with visual estimates of individual species cover in these smaller subunits. In the finest-scale grids, a presence-absence assessment can be made and then transformed into a percentage cover estimate. It is also possible to use line intercept methods to obtain a quantitative cover estimate. Whatever the method used, the exact boundaries of the sampling units must be delimited during the survey operations, using strings, cords or ropes. A minimum of two people, of which at least one must be a trained expert, should assess all of the sampling units at each sampling date.

Records of additional information on each plant species, such as sociability or vitality, are also of interest. The latter is likely to be of particular interest in the context of atmospheric pollution effects (flowering, fruiting, height, leaf discolouration, etc.). However, this should be preferably the object of separate monitoring projects.

4 Layers to be recorded

A separate record must be made for each species in the different vertical strata. In order to attain comparability of results between countries, a common fixed definition of the following layers is mandatory:

- moss layer (i.e. terricolous bryophytes and lichens),
- herb layer (all non-ligneous, and ligneous < 0.5m height),
- shrub layer (only ligneous and all climbers) > 0.5 m height,
- tree layer (only ligneous and all climbers) > 5 m height.

Seedlings and browsed trees below 0.5 m are part of the herb layer.

A visual estimate of the average height and of the global percentage cover of each, above mentioned layers as well as the global cover of bare soil and litter, should be made.

A detailed record of saplings and seedlings is recommended (e.g. counting, coverage, etc.).

5 Mapping and pictures

Detailed maps of understory vegetation within the plots, as well as photographs, are recommended, especially at the beginning of the monitoring programme. Photographs are useful for recording small areas only (around 1 m²).

6 Date of observations

The number of visits during one year must be defined in order to account for as many phenological stages as possible, so that the number of species observed is maximized. In forest types with a well-developed spring flora, at least two visits per year are needed. Moreover, two visits per year minimize the risk of missing or misidentifying species. Periods of heavy rainfall should be avoided in order to limit soil compaction. The results of different surveys at different dates during a single year should not be merged but recorded separately.

7 Species studied

All phanerogams, vascular cryptogams, terricolous bryophytes and lichens shall be taken into account. The list of species must be complete for these groups. Non-terricolous species and fungi can be noted additionally, but should ideally be the subject of separate surveys.

Unidentified species should be noted as such, and, if not rare within the sampling units, should be sampled and stored in a herbarium for subsequent identification.

The nomenclature should follow the Flora Europaea (Tutin et al., 1968-1980; Tutin et al., 1993) for vascular plants and Frey et al. (1995) for bryophytes. In situations where these Flora are not valid, where a more accurate taxonomic identification is available, and for lichens, countries are free to use other regional Flora. Whichever Flora is used at the national level, the submission of data to the European coordination centre must follow the coded lists for vascular plants and cryptogams, available through the related Expert Panel. Species not included in the list should be reported to the Expert Panel for further evaluation. Species only encountered in special places (e.g. rocks, tree stumps, tracks and paths, dead wood, etc.) should be noted separately.

8 Frequency

Vegetation studies must be undertaken at least every five years. In order to help separating short-term fluctuations from long-term vegetation dynamics, it is recommended that vegetation assessment is undertaken every year. Recording errors during data collection can also be recognized earlier with an annual survey frequency. If the frequency of sampling is not annual, special attention should be given to disturbances that may affect the vegetation assessment. Heavy disturbances caused by management operations (e.g. thinnings) preceding or occurring during the sampling year should be avoided. Whenever possible, it is recommended to sample vegetation at least the year before these operations, in addition to the normal frequency.

9 Fencing

Level II plots are subjected to the same management practices as the surrounding forest, and fencing is not required. Thus, if there is any fencing, vegetation assessment should be done at least outside the fenced zone. However, a parallel assessment might be made inside the fenced zone, especially in areas where game have a significant impact on vegetation dynamics. Both the inside and outside of the fence must be comparable at the beginning of the survey and must be sufficiently large. The effectiveness of the fence must be regularly checked. Fenced and unfenced data should be clearly separated in the database.

10 Environmental data collection

A number of assessments are carried out in Level II plots (e.g. general plot conditions, soil analyses, atmospheric deposition). In recognition of the importance of light conditions in interpreting vegetation dynamics, it would be very useful to make a direct assessment of the light level in each sampling unit, on each assessment date.

11 Quality control

If different teams are employed in vegetation assessment, control plots will be used for crosschecking their observations. This will be done by successive operations of the different teams on the same plots. All the teams that assess these control plots must operate within a few days at each vegetation assessment date, especially in spring. The control will be based on a comparison between the percentage cover estimates of each species made by each team. All teams should be trained in common in order to standardize the protocol across the Level II network. If possible, the same trained personnel should monitor vegetation during successive inventories in order to minimize observer effects.

12 Data storage and submission

All data must be sent to the relevant national focal centre after each sampling year. Each focal centre is in charge of data validation. The data should be submitted in standard format, following the data submission forms of this manual.

The submission of data to the European coordination centre must follow the coded lists for vascular plants and cryptogams available through the Expert Panel on Biodiversity and Ground Vegetation. Species not included in the list should be reported to the Expert Panel for further evaluation. Species only encountered in special places (e.g. rocks, tree stumps, tracks and paths, dead wood, etc.) should be noted separately. Data are to be submitted for the total CSA area, not per sampling unit (aggregated data by arithmetic mean of % transformed data). NFCs should keep the results of separate sampling units in their national databases.

Information on ground vegetation shall be submitted as estimates of species coverage in percent (with a minimum of 0.01%).

13 References

- Frey W., Frahm J.-P., Fischer E., Lobin W. 1995: Die Moos- und Farnpflanzen Europas. (Kleine Kryptogamenflora, Band IV, 6. Aufl.) - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/Jena/New York. 426 pp.
- van der Maarel E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio* **39**: 97-114.
- Stohlgren T.J. 1994. Planning long-term vegetation studies at landscape scales, In Steele J.H. & T.M. Powell (Eds.), 'Ecological time series', Chapman & Hall, New York, p. 209-241.
- Tutin T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters & D.A. Webb. 1968-1980. *Flora Europaea*. Vol. 2-5, Cambridge University Press.
- Tutin T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmondson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters & D.A. Webb. 1993. *Flora Europaea*. Vol. 1, 581 p.

Annex 1

Proposal for the transformation between scales and percentage for the estimation of species cover

Cover-abundance estimation											
Braun-Blanquet (1928)			Barkman et al. (1964)			Schmidt (1986)			Londo (1975)		
Scale	Cover (%)	Ø	Scale	Cover (%)	Ø	Scale	Cover (%)	Ø	Sc.=Cover (%)	Sc.=Cover (%)	Ø
r	rare	0.01 **[]	r	sporadic/association							
+	few	0.5 **	+r	sporadic (1-2 indiv./plot)	0.01 **	+	<1	0.5	0.5	0.1 * <1	0.5
1	numerous, cover <5%	3.0 [2.5]		few (3-20 indiv.)		1a	1-3	2	1	0.2 * 1-3	2
			+p	<1%	0.1	1b	3-5	4	3	0.4 * 3-5	4
			+a	<1-2%	1.5				5		
			+b	<2-5%	3.5						
				numerous (20-100 indiv.)					8	1	5-15
			1p	<1%	0.8				10	1-	5-10
			1a	<1-2%	1.5				15	1+	10-15
			1b	<2-5%	3.5				20	2	15-25
				very numerous (>100 indiv.)					25		
			2m	cover <5%	4						
2	5-25% or numerous, cover <5%	15.0 **	2a	5-12.5%	8.8	2a	5-12.5	8.8			
			2b	12.5-25%	18.8	2b	12.5-25	18.8			
3	25-50%	37.5	3	25-50%	37.5	3	25-50	37.5	30	3	25-35
									40	4	35-45
									50	5	45-55
4	50-75%	62.5	4	50-75%	62.5	4	50-75	62.5	60	5+	50-55
									70	6	55-65
									75	7	65-75
5	75-100%	87.5	5	75-100%	87.5	5	75-100	87.5	80	8	75-85
									90	9	85-95
									100	10	95-100

* additional symbols: r (rare) = 1 ind., p (paulum) = few ind., a (amplius) = numerous ind., m (multum) = very numerous ind.

** value contains abundance, the determination of an average cover degree is not correct

[] these average values are also mentioned in common literature

Ø average value of cover degree

ALLEGATO 02

*Schede di rilevamento nelle SU 10*10 m*

ALLEGATO 03

*Schede di rilevamento nelle SU 50*50 cm*

ALLEGATO 04

Tabella di conversione percentuale delle coperture secondo le diverse scale di riferimento

Cover-abundance estimation

Braun-Blanquet (1928)			Barkman et al. (1964)			Schmidt (1986)			Londo (1975)		
Scale	Cover (%)	∅	Scale	Cover (%)	∅	Scale	Cover (%)	∅	Sc.=Cover (%)	Sc.=Cover (%)	∅
r	rare	0.01 **[]	r	sporadic/association							
+	few	0.5 **	+r	sporadic (1-2 indiv.)/plot	0.01 **	+	<1	0.5	0.5	0.1 * <1	0.5
1	numerous, cover <5%	3.0 [2.5]		few (3-20 indiv.)		1a	1-3	2	1	0.2 * 1-3	2
			+p	<1%	0.1	1b	3-5	4	3	0.4* 3-5	4
			+a	<1-2%	1.5				5		
			+b	<2-5%	3.5				8		
				numerous (20-100 indiv.)					10	5-15	10
			1p	<1%	0.8				10	5-10	7.5
			1a	<1-2%	1.5				15	10-15	12.5
			1b	<2-5%	3.5				20	15-25	20
			2m	very numerous (>100 indiv.) cover <5%	4				25		
2	5-25% or numerous, cover <5%	15.0 **	2a	5-12.5%	8.8	2a	5-12.5	8.8			
			2b	12.5-25%	18.8	2b	12.5-25	18.8			
3	25-50%	37.5	3	25-50%	37.5	3	25-50	37.5	30	25-35	30
									40	35-45	40
									50	45-55	50
									60	45-50	47.5
4	50-75%	62.5	4	50-75%	62.5	4	50-75	62.5	70	50-55	52.5
									75	55-65	60
									80	65-75	70
									90	75-85	80
5	75-100%	87.5	5	75-100%	87.5	5	75-100	87.5	100	85-95	90
										95-100	97.5

* additional symbols: r (rare) = 1 ind., p (paulum) = few ind., a (amplus) = numerous ind., m (multum) = very numerous ind.

** value contains abundance, the determination of an average cover degree is not correct

[] these average values are also mentioned in common literature

∅ average value of cover degree

ALLEGATO 05

Lista delle specie aggiuntive

ALLEGATO 06
Relazione finale dei rilevatori

SCHEDE DI RELAZIONE ATTIVITÀ SVOLTA
Dipartimento di Scienze Ambientali, sez. Botanica ed Ecologia
Laboratorio di Ecologia delle Popolazioni Vegetali

Università di Camerino - MiPAAF CFS

CONTROLLO ECOSISTEMI FORESTALI

ANALISI DEL DINAMISMO DELLA VEGETAZIONE

Plot:

Rilevatori:

- 1) intervallo di tempo del rilevamento:
- 2) tipo e stato della recinzione:
- 3) epoca di realizzazione o di ulteriori interventi sulla recinzione:
- 4) tipo di pali utilizzati per la recinzione:
- 5) tipo e stato dei picchetti nel reticolo interno (10*10 m):
- 6) tipo di attività interne ai Plot (altre ricerche) o nelle vicinanze specificare:
- 7) eventuali impatti visibili di tale attività:
- 8) tipo e stato dei pali utilizzati per le sampling unit esterne:
- 9) eventuali problemi d'impatto della squadra di rilevatori:
- 10) logistica (accoglienza in strutture, trasporto, ecc.):
- 11) rapporti con i gestori dell'area (CFS o altro):
- 12) problemi di identificazione specie:
- 13) specie con notazione provvisoria o insufficiente (specificare):
- 14) specie di cui è fornito il campione richiesto:
- 15) note utili alla corretta interpretazione dei dati e di casi particolari:
- 16) suggerimenti utili alla logistica:
- 17) suggerimenti utili per il prossimo stage:
- 18) Note:

data e firme dei rilevatori

ALLEGATO 07

Esempio di tabelle PLV e VEM

ALLEGATO 08

Esempio di tabelle VS (ICP IM)

SUB PROG	AREA	INST (data responsible)	LIST MED	YYYYMM	SPOOL (Sampling Unit)	SPECIES	LISTSPE (species groups)	PARAM (vertical layers)	PAR LIST	VALUE (cover)	UNIT
VS	IT01	UC	IT	200908	1	LARI DEC	B4	COVE_T	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	PICE ABI	B4	COVE_T	IM	15	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	PICE ABI	B4	COVE_S	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	PINU CEM	B4	COVE_S	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	AGRO STO	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	ALCH/VUL	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	ARNI MON	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	DESC FLE	B4	COVE_F	IM	15	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	C MONTAN	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	CARL ACA	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	FEST RUB	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	FRAG VES	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	HIER RAC	BX	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	HOMO ALP	BX	COVE_F	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	JUNI COM	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	LUZU SIE	BX	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	MAJA BIF	B4	COVE_F	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	MELA PRA	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	OXAL ACE	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	PICE ABI	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	PINU CEM	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	POTE ERE	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	SORB AUC	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	VACC MYR	B4	COVE_F	IM	62,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	VACC VIT	B4	COVE_F	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	VERO OFF	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	BARB LYC	MX	COVE_B	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	CLA PYXI	LX	COVE_B	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	DICR SCP	M2	COVE_B	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	HYLO SPL	M2	COVE_B	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	HYPN CUP	M2	COVE_B	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	PLEU SCH	M2	COVE_B	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	RHIZ PUN	M2	COVE_B	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	1	RHYT TRI	M2	COVE_B	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	LARI DEC	B4	COVE_T	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	PICE ABI	B4	COVE_T	IM	15	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	SORB AUC	B4	COVE_T	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	DAPH MEZ	B4	COVE_S	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	LARI DEC	B4	COVE_S	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	PICE ABI	B4	COVE_S	IM	15	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	PINU CEM	B4	COVE_S	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	RUBU IDA	B4	COVE_S	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	SORB AUC	B4	COVE_S	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	ACHI MIL	B4	COVE_F	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	AGRO CAP	B4	COVE_F	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	ALCH/VUL	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	ARRH ELA	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	DESC FLE	B4	COVE_F	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	C MONTAN	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	C PALLES	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	CIRS ERI	B4	COVE_F	IM	0,5	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	DACT GLO	B4	COVE_F	IM	3	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	DESC CES	B4	COVE_F	IM	15	%
VS	IT01	UC	IT	200908	2	DRYO DIL	B4	COVE_F	IM	0,5	%

VOLUMES DE LA SERIE

1. Matuszkiewicz W. - Die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von Polen. (1984).
2. AA. VV. - Studi sulla flora e vegetazione d'Italia (Volume in memoria del Prof. Valerio Giacomini). (1988).
3. AA. VV. - Spontaneous vegetation in settlements. Proceedings of the 31th Symposium of the International Association for Vegetation Science (Frascati, 11-15 April 1988). (1989).
4. Richter M. - Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung und Standortwandel auf mediterranen Rebbrachen. (1989).
5. Falinski J.B., Pedrotti F. - The vegetation and dynamical tendencies in the vegetation of Bosco Quarto, Promontorio del Gargano, Italy. (1990).
6. Ferro G. - Revisione della vegetazione segetale mediterranea ed europea dell'ordine *Secalietalia*. (1990).
7. De Lillis M. - An ecomorphological study of the evergreen leaf. (1991).
8. AA. VV. - Mountain vegetation (Proceedings of the International Symposium, Beijing September 1986). (1992).
9. Ivan D., Donita N., Coldea G., Sanda V., Popescu A., Chifu T., Boscaiu N., Mititelu D., Pauca-Comanescu M. - La végétation potentielle de la Roumanie. (1993).
10. Orsomando E. - Carte della vegetazione dei Fogli Passignano sul Trasimeno (n. 310 - Carta d'Italia I.G.M.I. - 1:50000) e Foligno (n. 324 - Carta d'Italia I.G.M.I. - 1: 50000). (1993).
11. Buchwald R. - Vegetazione e odonotofauna negli ambienti acquatici dell'Italia centrale. (1994).
12. Gafta D. - Tipologia, sinecologia e sinorologia delle abetine nelle Alpi del Trentino. (1994).
13. Géhu J.M., Biondi E. - La végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique. (1994).
14. Siniscalco C. - Impact of tourism on flora and vegetation in the Gran Paradiso National Park (NW Alps, Italy). (1995).
15. Nakhutsrishvili G. - The vegetation of Georgia (Caucasus). (1999).
16. Biondi E. (a cura di) - Ricerche di Geobotanica ed Ecologia vegetale di Campo Imperatore (Gran Sasso d'Italia). (1999).
17. Karamysheva Z.V., Khramtsov V.N. - The steppes of Mongolia. (1995).
18. Pedrotti F. (a cura di) - Volume per il conferimento della Laurea honoris causa al Professor Jean-Marie Géhu. (1996).
19. Privitera M., Puglisi M. - La vegetazione briofitica dell'Etna (Sicilia, Italia). (1996).
20. Pedrotti F. (a cura di) - Volume per il conferimento della Laurea honoris causa al Professor Janusz Bogdan Falinski. (1998).
21. Géhu J.-M. - Le devenir de la bibliothèque de l'ancienne S.I.G.M.A. dans la continuité scientifique de Josias Braun-Blanquet. (1997).
22. Gianguzzi L. - Vegetazione e bioclimatologia dell'Isola di Pantelleria (Canale di Sicilia). (1999).
23. Catorci A., Orsomando E. - Carta della vegetazione del Foglio Nocera Umbra (n. 312 - Carta d'Italia I.G.M.I. - 1: 50000). Note illustrative. (2001).
24. Pedrotti F. (a cura di) - Volume per il conferimento della Laurea honoris causa all'Accademico Dr. Nicolae Boscaiu. (1999).
25. Roussakova V. - Végétation alpine et sous alpine supérieure de la Montagne de Rila (Bulgarie). (2000).
26. Bruno F., Petriccione B., Attorre F. - La cartografia della vegetazione in Italia. (2003).
27. Fanelli G. - Analisi fitosociologica dell'area metropolitana di Roma. (2002).
28. Ermakov N., Dring J., Rodwell J. - Classification of continental hemiboreal forests of North Asia. (2000).
29. Merloni N., Piccoli F. - La vegetazione del complesso Punte Alberete e Valle Mandriole (Parco Regionale del Delta del Po - Italia). (2001).
30. Neuhäuslová Z. *et alii* - Potential Natural Vegetation of the Czech Republic. (2001).
31. Aleffi M. (a cura di) - Aspetti briogeografici della Penisola Italiana. Atti della 3^a riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per la Briologia della Società Botanica Italiana (Camerino, 19 giugno 1998). (2002).
32. Böhling N., Greuter W., Raus T. - Zeigerwerte der Gefäßpflanzen der Südägäis (Griechenland). Indicator values of the vascular plants in the Southern Aegean (Greece). (2002).
33. Minghetti P. - Le pinete a *Pinus sylvestris* del Trentino-Alto Adige (Alpi Italiane): tipologia, ecologia e corologia. (2003).
34. Aleffi M. (a cura di) - Studi briologici in onore di Carmela Cortini Pedrotti. (2004).
35. Pedrotti F. - Ricerche geobotaniche al Laghestel di Piné (1967 - 2001). (2004).
36. Corbetta F. *et alii* - Lineamenti vegetazionali del Parco nazionale del Cilento e Vallo di Diano. (2004).
37. Bioret F., Gourmelon F. - Cartographie dynamique de la végétation terrestre des îlots marins en réserve naturelle. (2004)
38. Ballelli S., Lucarini D., Pedrotti F. - Catalogo dell'Erbario dei Monti Sibillini di Vittorio Marchesoni. (2005).
39. Pignatti S. - Valori di bioindicazione delle piante vascolari della Flora d'Italia. (2005).
40. Pezzi G., Bordò L., Ferrari C. - Carta della vegetazione del SIC "Monte Vigese" (IT4050013, Appennino settentrionale, Bologna). (2005).
41. Ozenda P., Borel J.-L. - La végétation des Alpes occidentales. Un sommet de la biodiversité. (2006).
42. Catorci A., Gatti R. (a cura di) - Le praterie montane dell'Appennino maceratese. (2007).
43. Foggi B., Cartei L., Pignotti L. - La vegetazione dell'Isola di Pianosa (Arcipelago Toscano, Livorno). (2008).
44. Pedrotti F. - La vegetazione delle marcite di Norcia (Italia centrale). (2008).
45. Angius R., Bacchetta G. - Boschi e boscaglie ripariali del Sulcis-Iglesiente (Sardegna sud-occidentale). (2009).
46. Bensettiti A., Bioret F., Boulet V., Pedrotti F. - Centenaire de la Phytosociologie: hommage au Prof. Jean-Marie Géhu. (2010).
47. Ballelli S. *et alii* - Catalogo bibliografico della flora vascolare dei Monti Sibillini (Appennino centrale - Italia). (2010).
48. Canullo R., Allegrini M.-C., Campetella G. - Manuale nazionale di riferimento per la raccolta dei dati di vegetazione nella rete italiana CONECOFOR LII (Programma Nazionale per il Controllo degli Ecosistemi Forestali - UNECE, ICP Forests)/Reference Field Manual for Vegetation Surveys on the CONECOFOR LII Network, Italy (National Programme of Forest Ecosystems Control - UNECE, ICP Forests). (2006).

La série paraît sous la forme de volumes séparés. La parution est irrégulière et suit le rythme des manuscrits acceptés pas les editeurs et le Comité de lecture. Les textes peuvent être rédigés en français, italien, espagnol, allemand et anglais.
Pour les conditions de vente contacter le secrétariat général.