
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

SANDRO PIGNATTI, FRANCA MENGARDA

Un nuovo procedimento per l'elaborazione delle tabelle fitosociologiche

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 32 (1962), n.2, p. 215–221.

Accademia Nazionale dei Lincei

http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1962_8_32_2_215_0

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Fitosociologia. — *Un nuovo procedimento per l'elaborazione delle tabelle fitosociologiche* (*). Nota di SANDRO PIGNATTI e FRANCA MENGARDA, presentata (**) dal Socio C. CAPPELLETTI.

Lo studio fitosociologico tende alla descrizione e rappresentazione della vegetazione: questa viene descritta e rappresentata mediante tabelle fitosociologiche, ciascuna delle quali è composta da numerosi rilievi, cioè da numerosi censimenti floristici di singoli popolamenti. L'insieme di questi censimenti non costituisce, come generalmente per semplificazione si ammette, la vegetazione, ma solo l'immagine astratta di essa, cioè quanto di essa è percettibile ai nostri sensi. Nei migliori studi fitosociologici ogni tabella è composta da 10-50 rilievi e corrisponde ad una associazione oppure ad una suddivisione di associazione.

L'attribuzione dei rilievi all'una oppure all'altra associazione oppure, all'una o all'altra tabella viene effettuata dall'autore con criteri diversi caso per caso: a volte in base alla presenza o assenza di determinate specie (specie caratteristiche) oppure in base alla dominanza di una di esse, o anche empiricamente, per confronto fra i rilievi eseguiti; è questa un'operazione della massima importanza, nella quale è necessario evitare di introdurre nella tabella rilievi appartenenti ad altre vegetazioni e d'altra parte anche evitare di escludere rilievi appartenenti alla stessa vegetazione, perché nell'uno e nell'altro caso verremmo a diminuire la corrispondenza fra la tabella e la vegetazione cui essa si riferisce.

Per stabilire se un determinato popolamento (rilievo) possa o meno venire inserito in una tabella sono stati proposti numerosi metodi, dei quali solamente due, per quanto ci consta, hanno trovato applicazione pratica:

a) *analisi differenziale di Pearson-Czekanowski*: consiste nel determinare per ogni rilievo la percentuale di specie che esso possiede in comune con ogni altro rilievo suscettibile di entrare nella medesima tabella, ripartire queste percentuali fra una serie di classi, costruire una tabella a doppia entrata nella quale le percentuali vengono riportate; per facilitare il confronto anziché numeri vengono riportati colori caratteristici per ogni classe. Questo metodo è per molti motivi sconsigliabile: esso infatti è straordinariamente complesso e richiede un gran numero di confronti, che sono facile sorgente di errori; inoltre la perdita di tempo (una giornata o più, per una tabella di dimensioni normali) è sproporzionata al risultato; infine l'aggiustamento

(*) Lavoro eseguito presso l'Istituto Botanico dell'Università di Padova.

(**) Nella seduta del 10 febbraio 1962.

dei rilievi viene effettuato in base alla distribuzione dei colori sulla tabella, cioè con un metodo «ad occhio», che non dà risultati sicuri;

b) *il coefficiente di comunità di Jaccard*: nella sua applicazione più recente (Ellenberg, 1956) consiste nello scegliere, entro una tabella, un rilievo caratteristico (generalmente il primo oppure l'ultimo), e calcolare la percentuale di specie in comune che ogni altro rilievo della tabella possiede verso di questo. È un metodo assai più utile del precedente, che fornisce risultati bene utilizzabili e che si raccomanda anche per la sua rapidità e semplicità di applicazione. Ad esso si può muovere una sola critica, e precisamente la scelta del rilievo, che può essere uno qualsiasi della tabella: potrebbe accadere che si trattasse di un rilievo molto divergente dagli altri, e che questo portasse un errore nei risultati.

Il procedimento da noi proposto si basa essenzialmente sul metodo di Ellenberg, sopra esposto, con lievi modifiche, per evitare la scelta arbitraria del rilievo: invece del confronto con un rilievo particolare, il confronto viene effettuato con la *Charakteristische Artenkombination*, secondo i criteri indicati da Raabe (1950).

In pratica si opera nel modo seguente. Tutti i rilievi che si ritiene possano appartenere ad un tipo unico di vegetazione vengono riuniti in una tabella. Si calcola il numero medio di specie per rilievo; si calcola la somma delle presenze di ogni specie entro la tabella; la *Charakteristische Artenkombination* è data dall'insieme delle specie con frequenza più elevata in numero pari alla media di specie per rilievo. Si abbia per esempio una tabella con 10 rilievi che in totale presentano 339 presenze; il numero medio di specie per rilievo è 33,9; la *Charakteristische Artenkombination* è formata dalle 34 (per arrotondamento) specie più frequenti entro la tabella. Queste 34 specie vengono poi usate per il calcolo del coefficiente di comunità, che viene effettuato per ogni rilievo mediante la formula seguente:

$$x = \frac{c}{a + (b - c)} \cdot 100$$

dove a è il numero delle specie della *Charakteristische Artenkombination*, b il numero delle specie presenti nel rilievo e c il numero di specie in comune. Se dunque la *Charakteristische Artenkombination* è data da 34 specie, il rilievo considerato ne ha 40 e 18 di queste specie sono in comune fra i due avremo:

$$x = \frac{18}{34 + (40 - 18)} \cdot 100 = \frac{18}{34 + 22} \cdot 100 = 1800 : 56 = 32,1$$

il che in altre parole significa che i due elenchi di specie considerati possiedono il 32,1 % di specie in comune. Questo calcolo viene effettuato per tutti i rilievi della tabella; in base ai risultati di esso si potranno escludere i rilievi con i valori più bassi, che possono ritenersi estranei alla vegetazione rappresentata dalla tabella; in qualche caso potrà anche essere conveniente ordi-

nare i rilievi secondo coefficienti di comunità crescenti o decrescenti, quando non vi siano altri criteri. Se la elaborazione della tabella mediante i coefficienti di comunità porta all'eliminazione di nessun rilievo, oppure di un piccolo numero di essi (comunque non oltre il 10-15 %), possiamo con questo ritenere concluso il lavoro; se invece i rilievi da eliminare sono in numero superiore, converrà, dopo la loro eliminazione, ripetere tutto il procedimento, perché può darsi che la *Charakteristische Artenkombination* risulti modificata da queste eliminazioni: una riprova sembra dunque in questo caso necessaria.

Questo metodo viene usato nei lavori fitosociologici eseguiti presso l'Istituto Botanico di Padova già da due anni, è stato applicato all'elaborazione di decine di tabelle, molte delle quali già pubblicate, e non ha dato luogo a inconvenienti di sorta. È di uso facile e rapido e ne raccomandiamo l'applicazione, che richiede solamente semplici calcoli, ma può evitare errori anche gravi.

* * *

I coefficienti di comunità calcolati secondo il procedimento da noi proposto si possono considerare, a differenza di quelli ottenuti secondo Ellenberg, misure assolute, paragonabili fra loro anche se eseguite su associazioni diverse e da Autori diversi. I dati ottenuti secondo Ellenberg invece dipendono dalle caratteristiche del rilievo scelto come termine di paragone: se si tratta di un rilievo molto vicino alla *Charakteristische Artenkombination*, i valori relativi a tutti gli altri saranno assai elevati, se invece il rilievo è molto diverso dalla *Charakteristische Artenkombination*, tutti gli altri rilievi presenteranno coefficienti bassi.

Nelle tabelle finora elaborate non abbiamo mai trovato rilievi con coefficiente pari al 100 %, cioè rilievi che comprendano tutte le specie della *Charakteristische Artenkombination* e solo quelle. Il valore massimo registrato è di 90,9 %; rilievi con coefficiente pari a 100 non sono teoricamente impossibili, ma certo molto rari. In generale i rilievi non presentano coefficienti superiori all'80 %. Un limite inferiore invece non esiste, perché ovviamente, sarà sempre possibile effettuare rilievi che non hanno nemmeno una specie in comune con la *Charakteristische Artenkombination* di una associazione determinata. In linea generale noi riteniamo che rilievi che abbiano coefficiente inferiore al 25-30 % debbano essere esclusi dalla tabella perché appartenenti a vegetazione estranea, oppure differenziati in subassociazioni o varianti. Non può venire indicata una regola rigida per diversi motivi: in primo luogo si noti che la *Charakteristische Artenkombination* è composta in parte da specie caratteristiche, in parte da ubiquiste molto frequenti, e pertanto, quando il coefficiente sia basso, bisogna accertare se le specie in comune con la *Charakteristische Artenkombination* siano in prevalenza caratteristiche oppure ubiquiste: nel primo caso, il loro valore indicativo è mag-

giore, e può darsi che convenga «ripescare» anche qualche rilievo con coefficiente basso. In secondo luogo si tenga presente che i coefficienti sono dipendenti dall'omogeneità della vegetazione studiata, e che questa omogeneità non è eguale in tutti i tipi di vegetazione che conosciamo: esistono tipi di vegetazione (dei ghiaioni, delle rupi) che sono intrinsecamente poco omogenei, mentre altri (per esempio i fragmiteti ed i cariceti) che al contrario hanno omogeneità molto elevata; un coefficiente del 30 % è basso per una vegetazione del secondo tipo, ma può invece essere accettabile per una vegetazione del primo.

Con questo ci avviciniamo al dibattuto problema dell'omogeneità degli aggruppamenti vegetali. Il metodo da noi proposto può servire anche come misura di tale omogeneità; in questo caso dobbiamo riferirci non più ai singoli rilievi, ma alle medie dei coefficienti di tutta una tabella. Questa media ci dà un valore assoluto dell'omogeneità della tabella stessa. Un'utile integrazione alla media potrà essere il calcolo della deviazione media.

Per verificare l'applicabilità del metodo qui proposto, abbiamo provato ad elaborare una serie di tabelle fitosociologiche già pubblicate, da noi stessi o da altri Autori scegliendole a caso fra tabelle con un numero elevato di rilievi, riguardanti vegetazioni qualsiasi, di qualsiasi zona dell'Europa. Come risultato si è visto che la maggioranza di essa presentava medie varianti fra il 40 % ed il 60 %, cioè valori che possono venir definiti normali. In qualche caso abbiamo anche potuto mettere in evidenza, che qualche rilievo risultava poco omogeneo rispetto al resto, e sarebbe pertanto stato vantaggioso eliminarlo dalla tabella. I rilievi con coefficiente troppo basso vennero individuati in circa un terzo delle tabelle controllate, in numero variabile fra 1 e 4 per tabella. Le medie sono state calcolate tanto per la tabella intera, quanto per la tabella «ripulita» mediante l'eliminazione dei rilievi inomogenei. La deviazione media è stata calcolata a titolo di esperimento in circa un terzo delle tabelle controllate ottenendo valori che ci sembrano di notevole interesse. Dall'insieme della media e della deviazione media ricaviamo un'idea abbastanza precisa sull'omogeneità della tabella e della vegetazione in essa rappresentata.

Vegetazioni di tipo pioniero come quelle delle spiagge, dei ghiaioni e delle rupi presentano una caratteristica inomogeneità che è evidente nel *Leontidetum montani* e nei *Potentilleta*, che presentano medie sotto il 40 %, che è invece mascherata nel *Cakileto-Xanthietum italici* delle spiagge veneziane, che ha una media assai elevata (60,8) ma una deviazione media altissima (12,1 in cifre assolute, equivalente a circa il 20 %).

È nostra convinzione che varrebbe la pena sviluppare questo metodo con un'indagine complessiva su un gran numero di tabelle fitosociologiche: oggi sarebbe facile controllarne un migliaio o più, soltanto tra quelle che si riferiscono alla vegetazione europea. Da questo lavoro potrebbero venire individuate empiricamente le leggi che determinano la distribuzione dei vegetali sul terreno ed il loro aggruppamento in vegetazioni organizzate ed entro certi limiti, stabili.

TABELLA I.
Applicazione a tabelle già pubblicate.

Regione	Autori	N° dei rilievi	Media d. coefficienti	Ril. da eliminare	Media corretta	Deviazione media
VEGETAZIONE RUDERALE-INFESTANTE						
Italia	Pign. 1957	30	52,0	—	—	—
»	»	15	57,9	—	—	—
»	»	20	56,7	—	—	—
»	»	10	55,0	—	—	—
Olanda	Siss. 1951	26	68,9	—	—	5,9
»	»	16	52,6	—	—	8,7
»	»	31	58,0	—	—	—
Europa	»	17	51,7	—	—	6,7
Olanda	»	50	55,8	—	—	—
»	»	26	56,3	—	—	—
»	»	24	45,5	—	—	—
»	»	35	56,1	—	—	—
VEGETAZIONE DEI GHIAIONI						
Austria	Wikus 1959	25	37,6	2	40,1	—
VEGETAZIONE RUPESTRE						
»	»	20	36,6	1	37,9	8,1
»	»	20	34,1	—	—	7,9
VEGETAZIONE DELLE SPIAGGE						
Italia	Pign. 1959	22	60,8	—	—	12,1
»	»	35	51,8	—	—	—
»	»	36	47,9	—	—	—
»	»	32	50,1	—	—	—
»	»	47	40,4	—	—	—
»	»	20	48,0	—	—	—

Segue: TABELLA I.

Regione	Autori	N° dei rilievi	Media d. coefficienti	Ril. da eliminare	Media corretta	Deviazione media
VEGETAZIONE DELLE VALLETTE NIVALI						
Italia	Giac. et Pign. 1955	33	43,4	—	—	7,7
»	»	11	50,4	—	—	10,0
VEGETAZIONE IGROFILA						
»	Pign. 1959	20	46,5	—	—	—
»	»	31	45,1	2	47,0	10,8
»	»	10	46,7	—	—	—
Svizzera	Moor 1936	46	54,9	—	—	—
Spagna	Br. Bl. 1957	32	46,7	4	49,9	—
VEGETAZIONE DEI PRATI (ARIDI)						
»	»	17	50,0	—	—	10,5
Olanda	Diemont 1953	35	56,4	—	—	—
VEGETAZIONE DEI PRATI (MESOFILI)						
Irlanda	Br. Bl. et Tx. 1952	28	44,2	2	45,8	—
VEGETAZIONE DEI PRATI (OROFILI)						
Italia	Giac. et Pign. 1955	15	42,8	—	—	—
»	»	31	44,9	4	49,6	—
VEGETAZIONE DELLE BRUGHIERE E MACCHIE						
Irlanda	Br. Bl. et Tx. 1952	36	39,3	3	41,3	—
»	»	26	47,7	—	—	—
Spagna	Br. Bl. 1957	31	40,8	4	49,9	—
VEGETAZIONE DEI BOSCHI						
Italia	Pign. 1959	8	67,2	—	—	11,5
Irlanda	Br. Bl. et Tx. 1952	23	43,3	—	—	—
Dtschl.	Diemont 1937	16	57,5	—	—	—
»	»	36	44,9	2	46,0	—

ESEMPIO DI APPLICAZIONE.

Tabella utilizzata: *Schoeneto-Erianthetum* da Pignatti (1960).

Numero dei rilievi: 31.

Totale delle segnature: 358.

Numero medio di specie per rilievo: $358 : 31 = 11$.

Charakteristische Artenkombination: *Schoenus nigricans*, *Erianthus ravennae*, *Juncus tommasinii*, *Agrostis alba*, *Holoschoenus romanus*, *Hieracium florentinum*, *Epipactis palustris*, *Blackstonia serotina*, *Dactylis glomerata*, *Euphrasia salisburgensis*, *Centaureum minus*.

Coefficienti di comunità fra Charakteristische Artenkombination ed i singoli rilievi:

1 = 41,6 %	9 = 40,0 %	17 = 37,5 %	25 = 19,0 %
2 = 41,6	10 = 90,9	18 = 69,2	26 = 38,9
3 = 58,3	11 = 23,5	19 = 43,7	27 = 44,4
4 = 46,2	12 = 50,0	20 = 43,7	28 = 42,1
5 = 46,2	13 = 46,7	21 = 53,3	29 = 16,7
6 = 66,6	14 = 46,7	22 = 64,3	30 = 21,7
7 = 53,8	15 = 46,7	23 = 53,3	31 = 23,1
8 = 50,5	16 = 46,7	24 = 31,6	

Media dei coefficienti: 45,1.

Rilievi da eliminare: N° 25 e N° 29.

Media corretta dopo eliminazione dei 2 rilievi: 47,0.

Deviazione media dei 31 rilievi: 10,8.

BIBLIOGRAFIA.

- DAGNELIE P., *Contribution à l'étude des communautés végétales par l'analyse factorielle*, « Bull. Serv. Carte Phytosoc. », CNRS (5) 1, 1-72; (5) 2, 93-195 (1960).
- ELLENBERG H., *Grundlagen der Vegetationsgliederung*, Stuttgart (1956).
- GUINOCHET M., *Logique et dynamique du peuplement végétal*, Paris (1955).
- JACCARD P., *Nouvelles recherches sur la distribution florale*, « Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. », 44, 223-270 (1908).
- RAABE E. W., *Ueber die « Charakteristische Artenkombination » in der Pflanzensoziologie*, « Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holst. », 24 (1950).