



Si possono confrontare i dati di diversità lichenica? Verso la norma europea CEN/TC 264/WG 31 “Biomonitoring methods with mosses and lichens”

Giorgio Brunialti, Fabiana Cristofolini, Luisa Frati, Paolo Giordani,
Juri Nascimbene, Marco Ferretti

Con il patrocinio di



Licheni e bioindicazione



- Indicatori biologici ampiamente utilizzati nel monitoraggio ambientale
- Variabilità dei dati biologici richiede l'adozione di Procedure di Qualità dei Dati
- Lungo processo di standardizzazione

Le origini del metodo

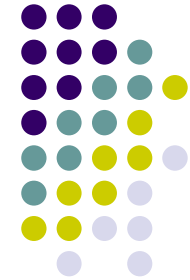
- Pubblicazioni scientifiche dal 1964
- Norma tedesca VDI 1995 (emend. 2005)
- Linee guida ANPA 1999
- Manuale ANPA 2001
- Protocollo Asta et al. 2002
- Norma francese AFNOR 2006
- **Processo di normazione CEN**



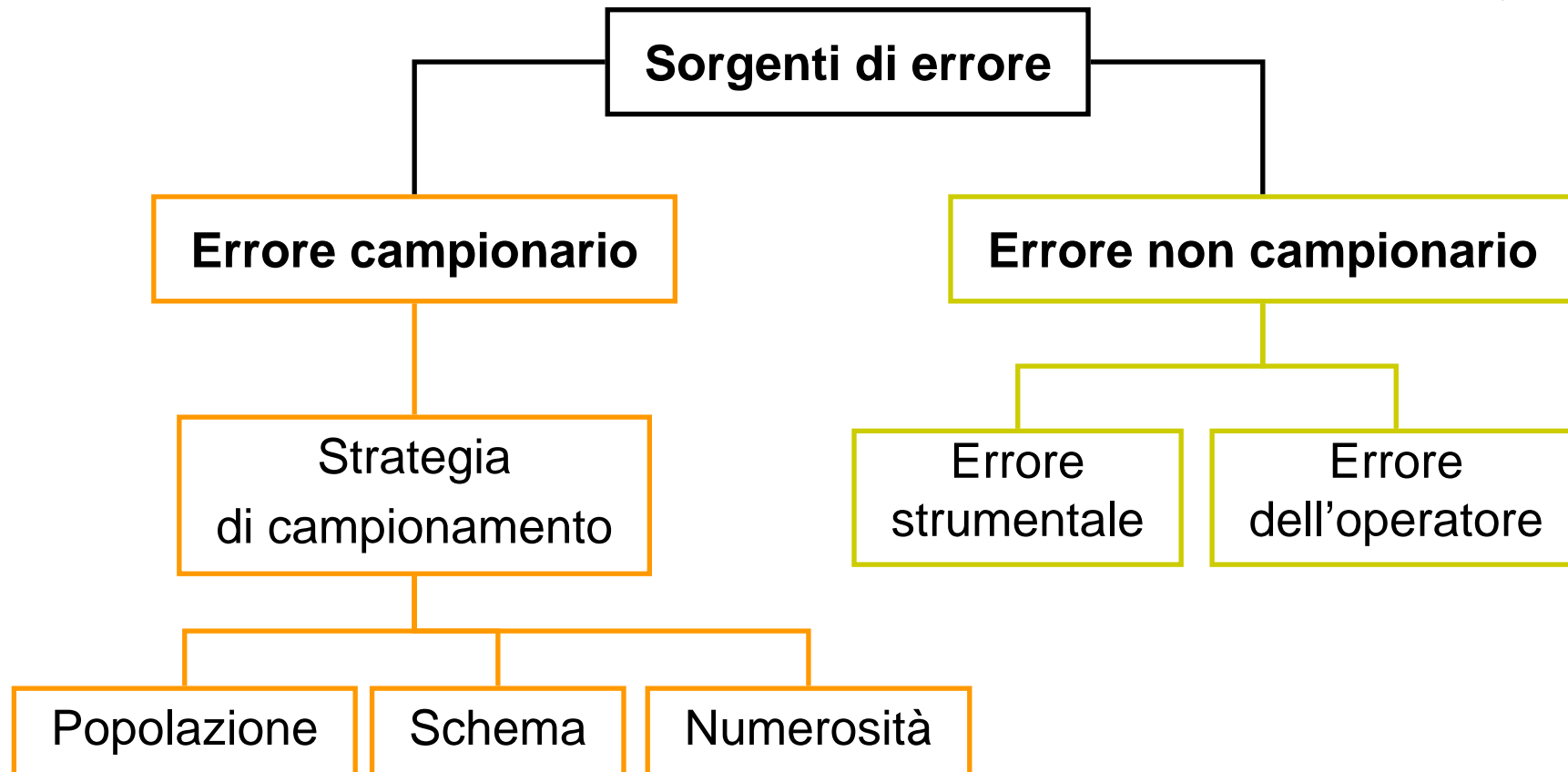
ICS 13.040.20		VDI-RICHTLINIEN	December 2005 December 2005
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	(Biologische Messverfahren zur Ermittlung und Beurteilung der Wirkung von Luftverunreinigungen mit Flechten (Biondication) Kartierung der Diversität epiphytischer Flechten als Indikator für Luftgüte Biological measurement procedures for determining and evaluating the effects of ambient air pollution by means of lichens (biondication) Mapping the diversity of epiphytic lichens as an indicator of air quality	VDI 3957 Blatt 13 / Part 13	Auszug deutsch/englisch Issue German/English



WG31 "Biomonitoring methods with mosses and lichens"



Sorgenti di errore



Test comparativi



Test nazionale. Giugno 2009

“Verso la nuova Norma europea sul rilevamento della diversità lichenica

Test internazionale. Giugno 2010

“Towards an international standard for lichen monitoring – Theory and practice. A harmonization field course”





Obiettivi

Confrontare i risultati di team esperti alle prese con lo stesso problema, nelle stesse condizioni e con le stesse Procedure Standard Operative (Bozza di Norma CEN).

- 1) Valutare le principali sorgenti di errore in tutte le fasi del metodo
- 2) Ottenere informazioni per definire i Requisiti di Qualità dei Dati
- 3) Perfezionare le procedure





Aspetti considerati

Errori campionari

- Schema campionario e dimensione del campione
- Errore campionario a parità di popolazione e numerosità campionaria

Errori non campionari

Errore strumentale

- Reticolo di rilevamento
- GPS

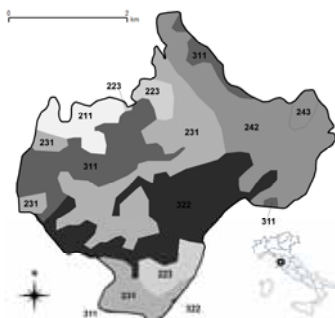
Errore dell'operatore

- Selezione degli alberi
- Identificazione delle specie



Schema e numerosità

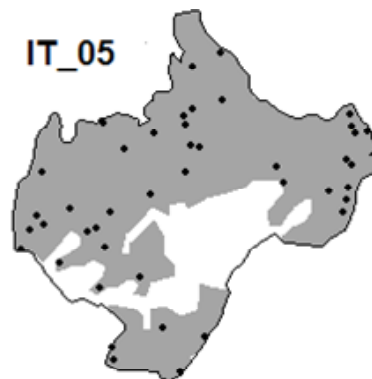
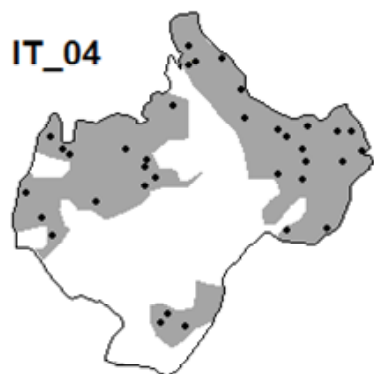
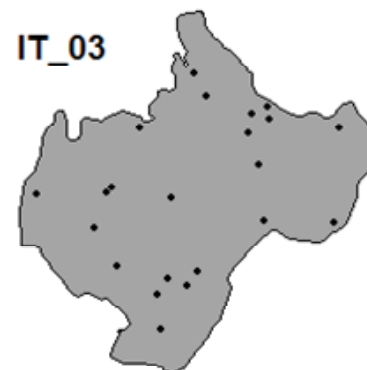
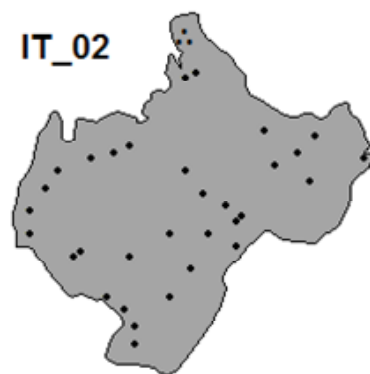
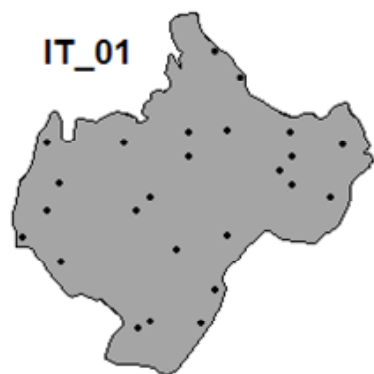
Data l'area di studio



identificare la popolazione e selezionare un campione secondo le SOPs.

	Test nazionale	Test internazionale
N team	5	8
Schema	StRS	6
	SRS	1
	SiRS	1
N plots (min-max)	23 – 48	9 – 36

Schema e numerosità





Popolazione definita

Data la popolazione, selezionare un campione secondo i principi metodologici insiti nella Norma e fare i rilevamenti (6 plot).

Team	N alberi	Specie arboree (n)	Numero Specie
IT_01	8	Qc (2), Qi (4), Qp (2)	10.8±1.7
IT_02	13	Qc (4), Qp (9)	8.8±2.6
IT_03	15	Qc (3), Qi (2), Qp (10)	9.0±2.5
IT_04	16	Qc (2), Qi (3), Qp (11)	6.4±5.0
IT_05	10	Cs (3), Qc (3), Qp (4)	14.8±6.3

Qc: Q. cerris Qi: Q. ilex Qp: Q. pubescens Cs: Castanea sativa

Kruskal-Wallis test (df: 4, n=66): H= 14.9; p<0.01

Dimensione del reticolo

Misura dei reticoli di rilevamento utilizzati dai teams

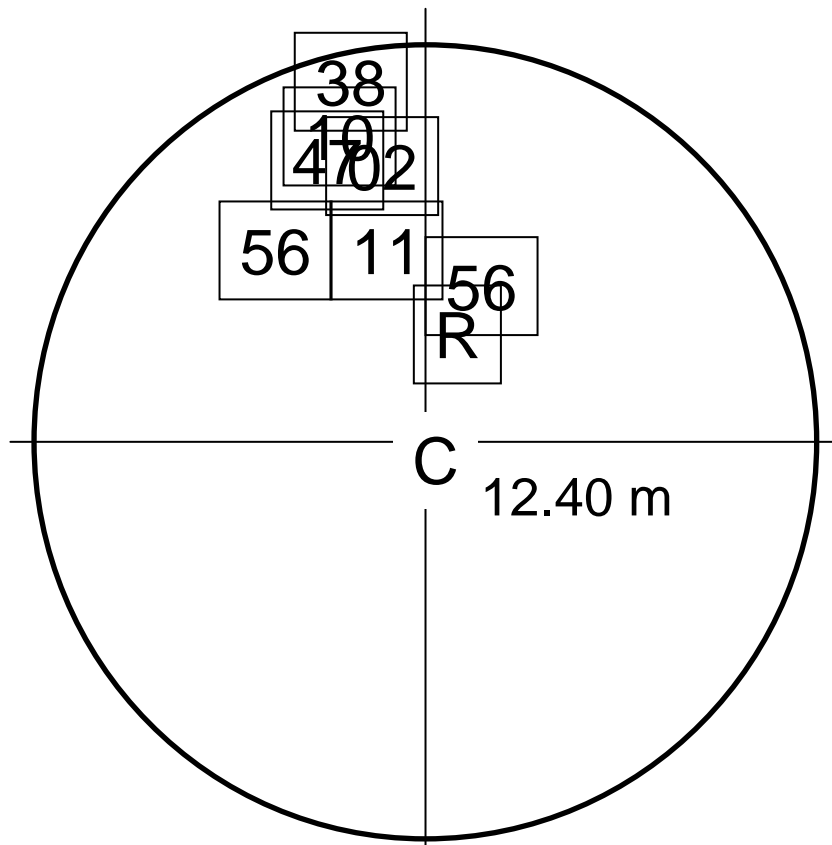


Team code	Length (cm)	% variation	Width (cm)	% variation	Sampled area (cm ²)	% variation
IT_01	50.9±0.25	1.8	10.4±0.25	3.8	527.9	5.6
IT_02	50.3±0.10	0.7	9.3±0.29	-7.5	465.8	-6.9
IT_03	50.1±0.25	0.3	9.4±0.26	-6.5	468.7	-6.3
IT_04	50.0	0.0	10.00	0.0	500.0	0.0
IT_05	50.4±0.06	0.7	9.8±0.33	-2.5	490.9	-1.8
IT_06	50.4±0.25	0.8	9.1±0.23	-9.1	457.8	-8.4

Total, %	2%	13%	14%
-----------------	-----------	------------	------------



Accuratezza GPS



Numbers = team codes

R = repetition of identification of plot center, same GPS, same operator

Mean distance from “true” plot center = 8.33 m





Plot comuni

Valutare il contributo sulla ricchezza specifica dell'errore nella selezione degli alberi, posizionamento del reticolo, identificazione delle specie.

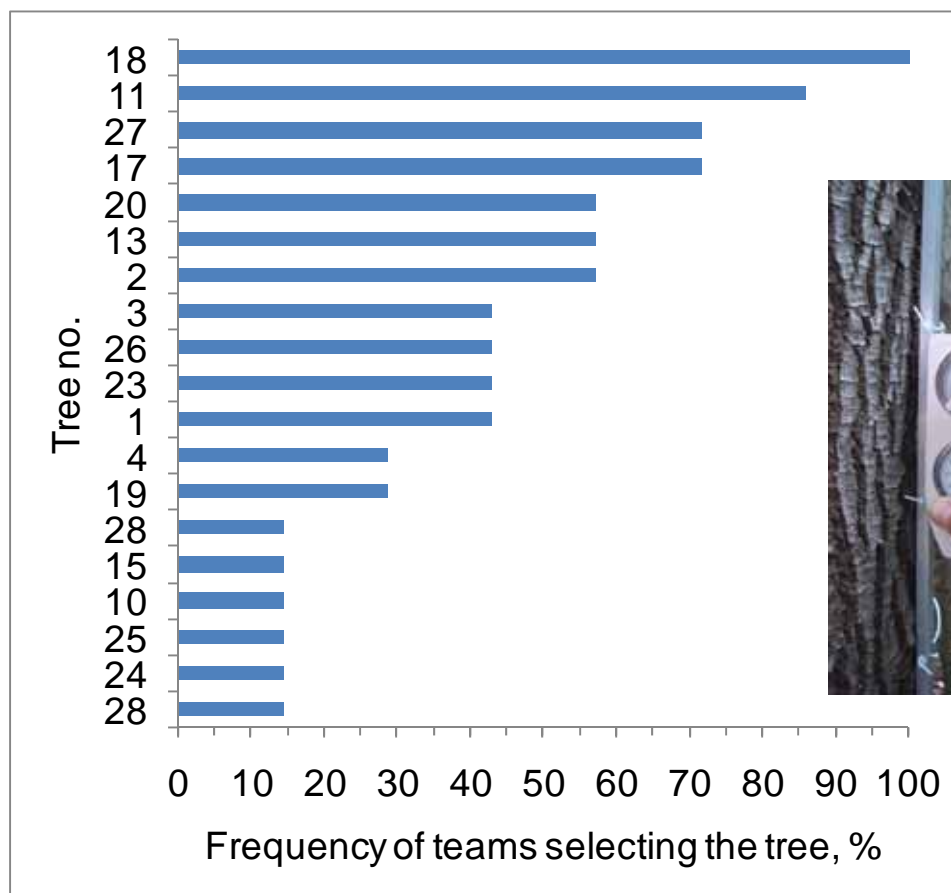
	Plot 1		Plot 2		Totale	
Team	N alberi	N Specie (tot)	N alberi	N Specie (tot)	N alberi	N Specie (media±DS)
IT_01	1	14	3	19	4	13.0±3.4
IT_02	2	27	7	39	9	13.2±2.6
IT_03	3	28	5	26	8	10.0±1.8
IT_04	0	n.a.	4	22	4	10.5±1.3
IT_05	1	16	3	20	4	13.0±2.9



Selezione degli alberi standard

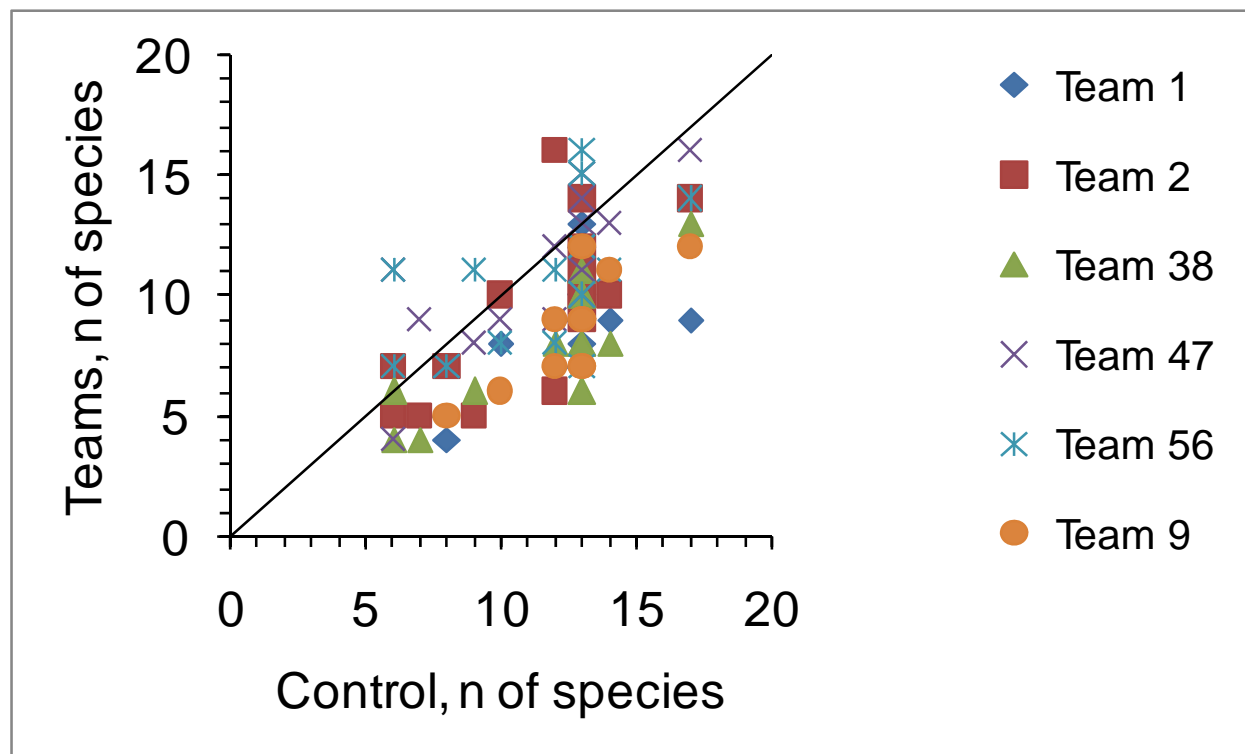
Plot comune

Alberi totali n=19





Identificazione delle specie



Conclusioni



- Consapevolezza delle sorgenti di errore e delle incertezze associate ad ogni fase
Difficile confrontabilità dei risultati → Conclusioni diverse
- Dati utilizzati per migliorare l'applicabilità della Norma
- Necessità di stabilire Requisiti di Qualità dei Dati
- Necessità di un Piano di Assicurazione di Qualità e di informazioni esplicite sulla qualità dei dati

Ringraziamenti



- CEN
- UNI
- ISPRA
- Persone ed organizzazioni dei Comitati Scientifico e Organizzatore
- Tutti i partecipanti