



I macroinvertebrati bentonici nel monitoraggio delle acque correnti

Prime esperienze di applicazione del campionamento multihabitat proporzionale

Bologna 15 dicembre 2008



Centro Italiano
Studi di Biologia
Ambientale



Il nuovo metodo di campionamento dei macroinvertebrati (IRSA, 2007): un'esperienza di Arpa Toscana.

G.N. Baldaccini, O. Bresciani, S. Cavalieri, L. M. Leone

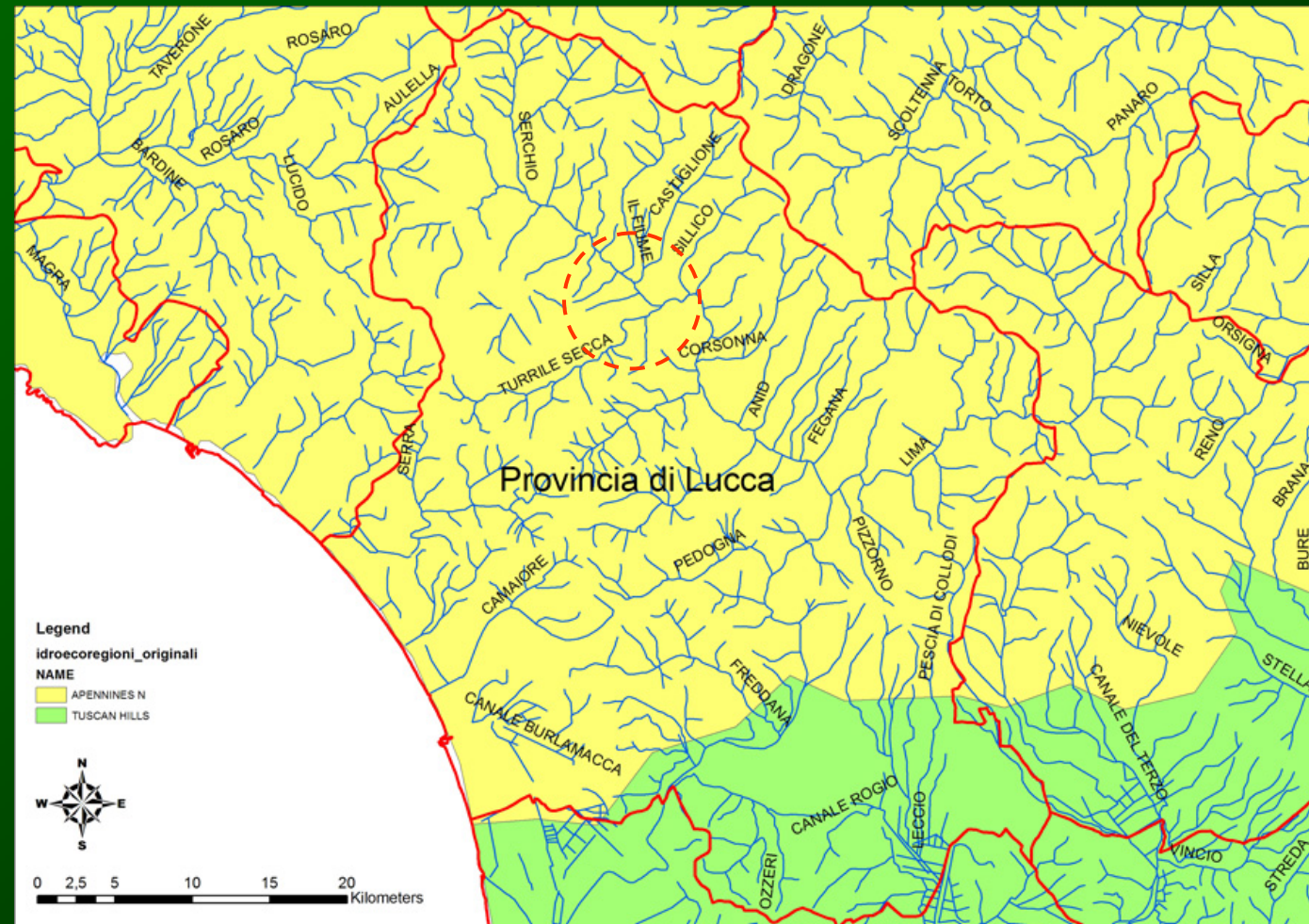
L'esperienza

Corso di formazione ARPA TOSCANA “Indicatori biologici
2000/60/CE: **Macroinvertebrati** – Funzionalità fluviale – Fauna Ittica”
Pieve Fosciana (LU) sett-ott 2008

Partecipanti:
n. 24 operatori esperti
Dipartimenti ARPA Toscana



Ambiente: F. Serchio
HER: 10 Appennino Sett.



Sui macroinvertebrati

- Test sul rilevamento della % di microhabitat: 24 operatori coinvolti, suddivisi in gruppi di due.
- Test sul rilevamento in campo delle abbondanze: 22 operatori coinvolti, suddivisi in tre gruppi.

Gli ambienti per il test sulla % di microhabitat



← Stazione 1
Mesohabitat: pozza
Flusso: liscio

Stazione 2 →
Mesohabitat: correntino
Flusso: unbroken wave



Il test sui microhabitat: risultati

Stazione 1 (12 gruppi)

	Gruppi e %												Habitat individuato	SU	RANGE	PREVAL
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N				
GHI	10	10			10				10	10	10	20	7	12	0-20	10
MIC		20	10			10	10	10		10	20	10	8	12	0-20	10
MES	20	20	10	40	20	20	10	20	30	30	30	20	12	12	10-40	20
MAC	40	20	40	20	30	40	40	40	10	20	10	20	12	12	10-40	40
MGL	10	10	10	20	10	10	10			10	10	10	10	12	0-20	10
AL					10				20				2	12	0-20	0
EM	10	10	10	10		10	10	20	10	10	10	10	11	12	0-20	10
CP	10	10	20	10	20	10	20	10	20	10	10	10	12	12	10-20	10
habitat individuati da ciascun gruppo	6	7	6	5	6	6	6	5	6	7	7	7	8			

Stazione 2 (9 gruppi)

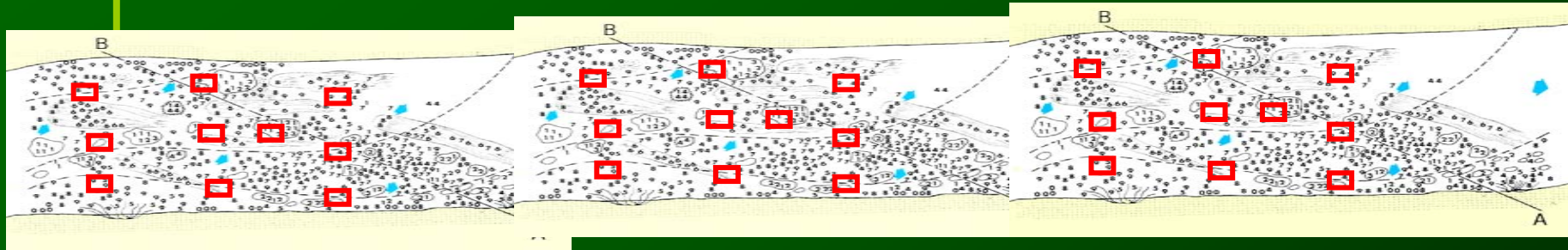
	Gruppi e %												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Habitat individuato	SU	RANGE	PREVAL
GHI		10	10			10	10		10	5	9	0-10	10
MIC			10	10						2	9	0-10	0
MES	50	30	10	10	10			30		6	9	0-50	0-10
MAC	50	40	30	50	40	50	40	50	60	9	9	30-60	50
MGL			20		20		20			3	9	0-20	0
AL		20	20	30	30	40	30	20	30	8	9	0-40	30
habitat individuati da ciascun gruppo	2	4	6	4	4	3	4	3	3	6			

Il test sui microhabitat: considerazioni

Il risultato è influenzato da alcune variabili come:

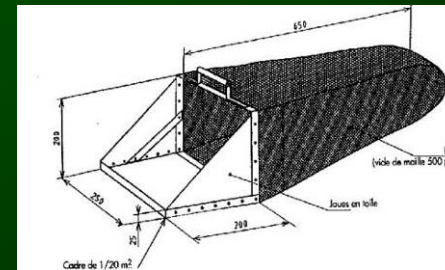
- **Capacità soggettiva di osservazione dei substrati e di valutazione delle quantità (%);**
- **Esatta interpretazione del metodo di valutazione delle % presenti;**
- **Oggettiva possibilità di osservare la composizione in microhabitat;**
- **Livello di complessità dei substrati in termini di diversità ambientale;**
- **Definizione ampiezza del tratto da valutare;**

Campionamento multihabitat: distribuzione gruppi



25 m ~

Attrezzatura: surber
Superf.: 1 – 0,5 m²



(Considerazioni: difficoltà di esercitare intercalibrazioni)

Test sul rilevamento delle abbondanze: risultati

1117	32,68%	32,68%	Baetis	1
770	22,53%	55,21%	Chironomidae	2
380	11,12%	66,33%	Caenis	3
363	10,62%	76,95%	Hydropsichidae	4
179	5,24%	82,18%	Leuctra	5
164	4,80%	86,98%	Simuliidae	6
101	2,95%	89,94%	Tubificidae	7
85	2,49%	92,42%	Elmidae	8
46	1,35%	93,77%	Rhyacophilidae	9
44	1,29%	95,06%	Polycentropodidae	10
32	0,94%	95,99%	Ancylidae	11
31	0,91%	96,90%	Dina	12
16	0,47%	97,37%	Lymnaeidae	13
14	0,41%	97,78%	Physidae	14
12	0,35%	98,13%	Athericidae	15
8	0,23%	98,36%	Leptoceridae	16
8	0,23%	98,60%	Ceratopogonidae	17
8	0,23%	98,83%	Naididae	18
7	0,20%	99,03%	Hydroptilidae	19
6	0,18%	99,21%	Limoniidae	20
6	0,18%	99,39%	Tabanidae	21
4	0,12%	99,50%	Lumbricidae	22
4	0,12%	99,62%	Elobdella	23
3	0,09%	99,71%	Lumbriculidae	24
3	0,09%	99,80%	Bithinidae	25
1	0,03%	99,82%	Empididae	26
1	0,03%	99,85%	Nepidae	27
1	0,03%	99,88%	Ecdyonurus	28
1	0,03%	99,91%	Habrophlebia	29
1	0,03%	99,94%	Planorbidae	30
1	0,03%	99,97%	Dugesia	31
1	0,03%	100,00%	Unionidae	32

Taxa comuni



1° gruppo



2° gruppo

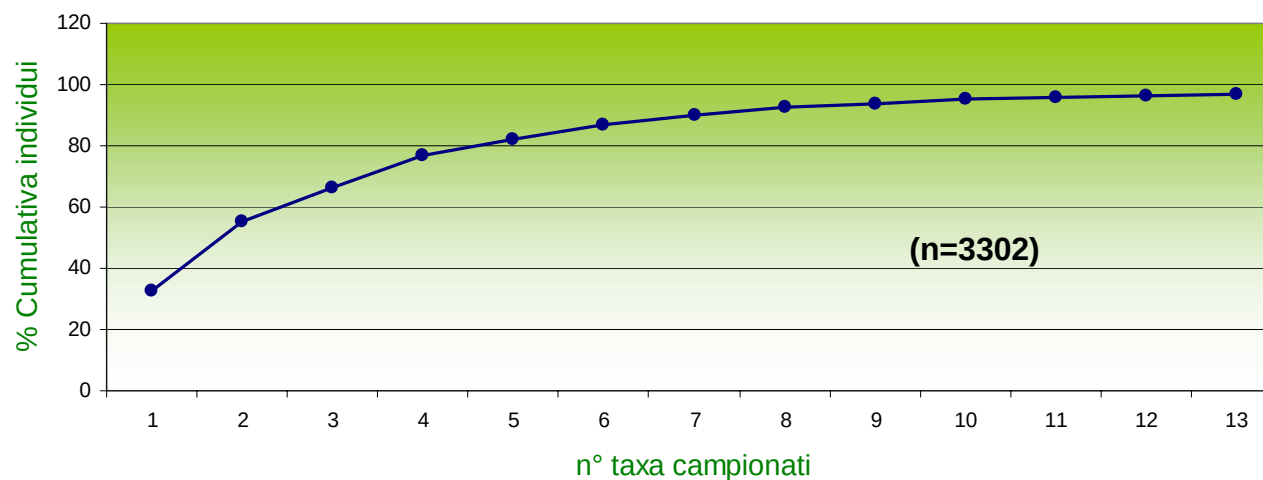


3° gruppo

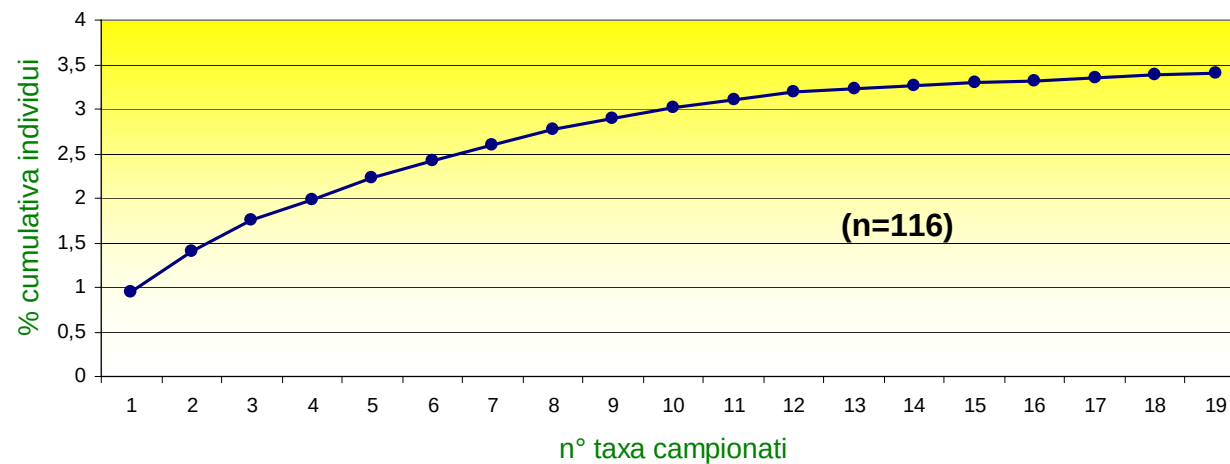


IRSA: abbondanze contate

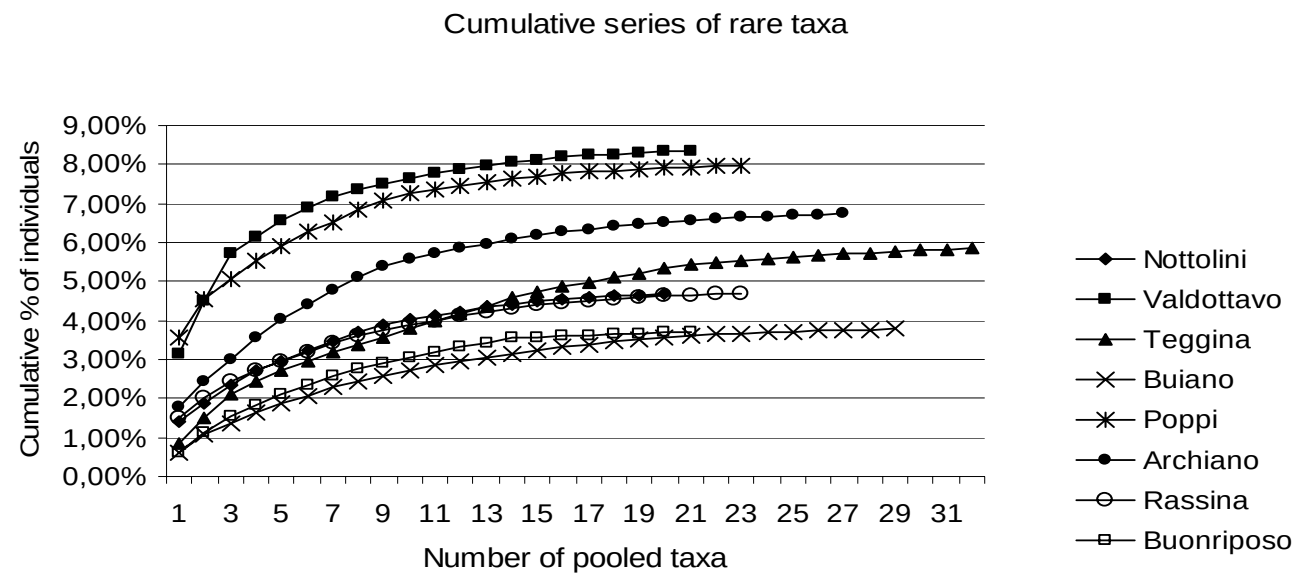
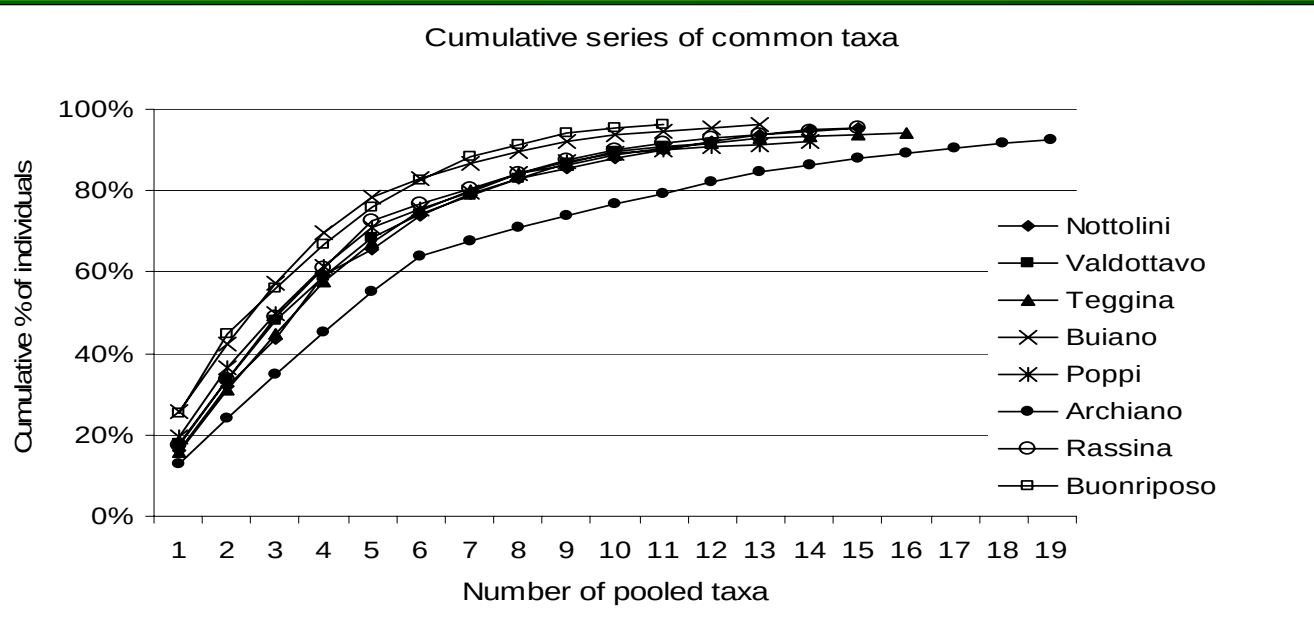
Serie cumulativa taxa comuni



Serie cumulativa taxa rari



IBE: abbondanze stimate



Considerazioni inerenti il metodo di stima delle abbondanze in campo

Protocollo di campionamento dei macroinvertebrati bentonici per i corsi d'acqua guadabili (IRSA – CNR)

Si consiglia di effettuare lo smistamento del campione vivo in campo

E' necessario effettuare una quantificazione delle abbondanze dei taxa: ulteriori dettagli in un successivo contributo

Corso di formazione ARPA TOSCANA “Indicatori biologici 2000/60/CE: Macroinvertebrati – Funzionalità fluviale – Fauna Ittica” rivolto ad operatori esperti sett-ott 2008

3 gruppi di 6-7
persone
operative



1

	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3
dimensione surber	22*23	30*30	32*32
superficie campionata	0,5	0,9	1
microhabitat			
MES	40	30	60
MAC	40	30	10
MGL		10	
EM	10	30	20
TP			10
AL	10		

PLEC	<i>Leuctra</i>	28	<i>Leuctra</i>	75	<i>Leuctra</i>	76
EFEM	<i>Baetis</i>	493	<i>Baetis</i>	450	<i>Baetis</i>	174
	<i>Caenis</i>	32	<i>Caenis</i>	63	<i>Caenis</i>	285
	<i>Ecdyonurus</i>	1				
	<i>Habroleptoides</i>	1				
TRIC	Hydropsichidae	149	Hydropsichidae	62	Hydropsichidae	152
	Policentropodidae	2	Policentropodidae	16	Policentropodidae	26
	Rhyacophilidae	19	Rhyacophilidae	24	Policentropodidae	26
			Leptoceridae	3	Leptoceridae	5
			Hydroptilidae	7		
COL	Elmidae	30	Elmidae	22	Elmidae	33
DITT	Chironomidae	38	Chironomidae	221	Chironomidae	511
	Ceratopogonidae	2	Ceratopogonidae	1	Ceratopogonidae	5
	Simuliidae	109	Simuliidae	45	Simuliidae	10
			Tabanidae	1	Tabanidae	5
			Empididae	1		
GAST					Athericidae	12
					Limonidae	6
	Ancyilidae	15	Ancyilidae	17		
IRUD	Physidae	4	Physidae	9	Physidae	1
			Bithinidae	3		
					Lymnaeidae	16
OLIG	<i>Dina</i>	3	<i>Dina</i>	13	<i>Dina</i>	15
			<i>Elobdella</i>	3	<i>Elobdella</i>	1
	Lumbriculidae	2			Lumbriculidae	1
ALTRI			Lumbricidae	2	Lumbricidae	2
	Tubificidae	2	Tubificidae	11	Tubificidae	88
	Naididae	1			Naididae	7
ALTRI	Nepidae	1				
	Dugesia	1			Hydracarina	124
TOT	taxa	n	taxa	n	taxa	n
	20	933	21	1049	23	1560

1

taxa	n
20	933

taxa	n
21	1049

taxa	n
23	1560

Inizio campionamento ore 10.00

Fine campionamento ore 13.00 3 ore

6 persone operative 18 ore/uomo

arrotondamento 15 ore/uomo

1 stazione = 15 ore/uomo

Considerato che si esce in 2 operatori

1 stazione = 1 giorno per due persone

2

Sottocampionamenti

M
A
N
U
A
L
E

I
R
S
A

Di sottocampionamento e subaliquote si parla solo per i fiumi non guadabili e per i campionamenti con i substrati artificiali:

E comunque il campione lo devo guardare tutto alla ricerca degli altri taxa.



PROT
APAT

Per taxa a densità elevata si può procedere alla raccolta di una percentuale definita del campione (1/8, od anche meno), ripetendo la stima su più sottocampioni

2

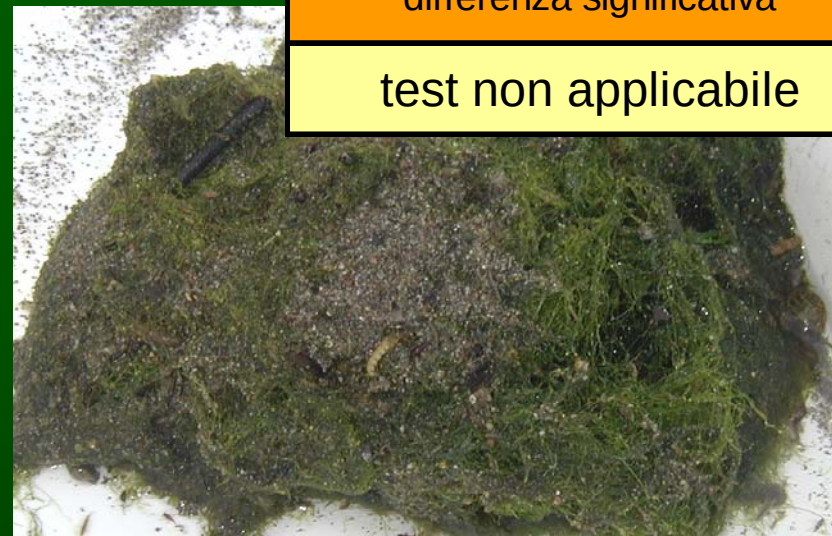
Sottocampionamenti: RISULTATI

PRIMA ESPERIENZA

Test del CHI-QUADRO con correzione di Yates ed $E > 5$

Serchio - Piaggione

				3.84	0.05
				6.63	0.01
			25%	75%	TOT
PLEC	O	Leuctra	10	7	17
	E		4.25	12.75	17
EFEM	O	Baetis	105	180	285
	E		71.25	213.75	285
		CHI QUADRO	15.52	5.17	20.69 $P < 0,01$
	O	Caenis	23	17	40
	E		10	30	40
		CHI QUADRO	15.63	5.21	20.83 $P < 0,01$
TRIC	O	Rhyacophilidae	23	23	46
	E		11.5	34.5	46
		CHI QUADRO	10.52	3.51	14.03 $P < 0,01$
	O	Hydropsichidae	56	76	132
	E		33	99	132
		CHI QUADRO	15.34	5.11	20.45 $P < 0,01$
	O	Hydroptilidae	51	73	124
	E		31	93	124
		CHI QUADRO	12.27	4.09	16.35 $P < 0,01$



differenza non significativa

differenza significativa

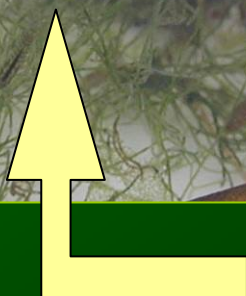
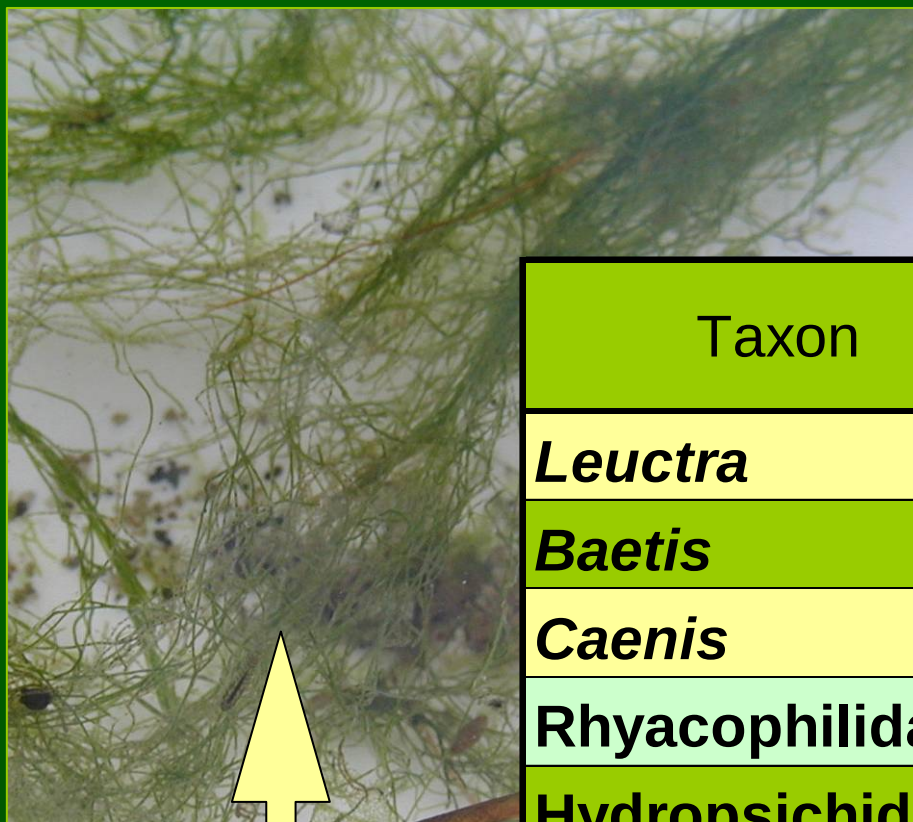
test non applicabile

COLE	O	Elmidae	78	173	251	
	E		62.75	188.25	251	
		CHI QUADRO	3.47	1.16	4.62	$0.01 < P < 0.05$
DIT	O	Chironomidae	285	522	807	
	E		201.75	605.25	807	
		CHI QUADRO	33.94	11.31	45.25 $P < 0,01$	
	O	Simuliidae	181	347	528	
	E		132	396	528	
		CHI QUADRO	17.82	5.94	23.76 $P < 0,01$	
CRO	O	Gammaridae	24	17	41	
	E		10.25	30.75	41	
		CHI QUADRO	19.81	6.60	26.41 $P > 0,05$	

2

Sottocampionamenti: RISULTATI

Attendibilità della stima in campo



100%

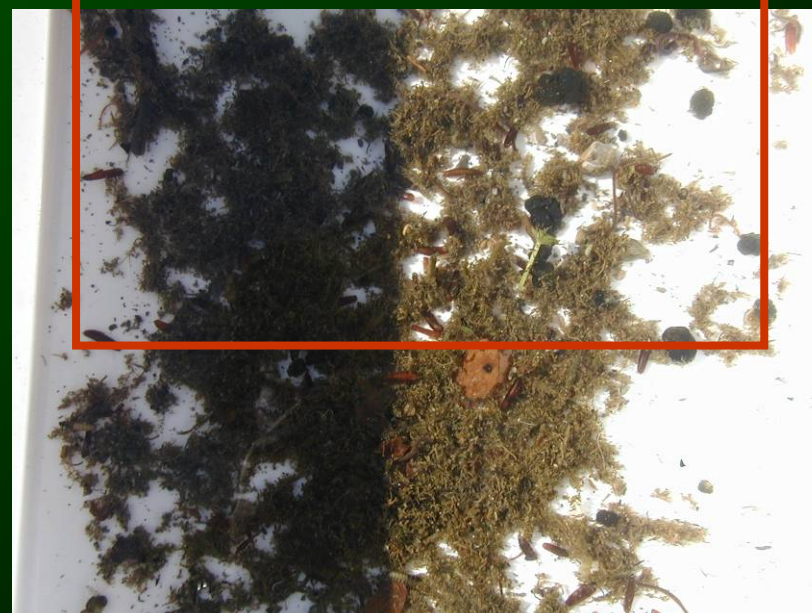
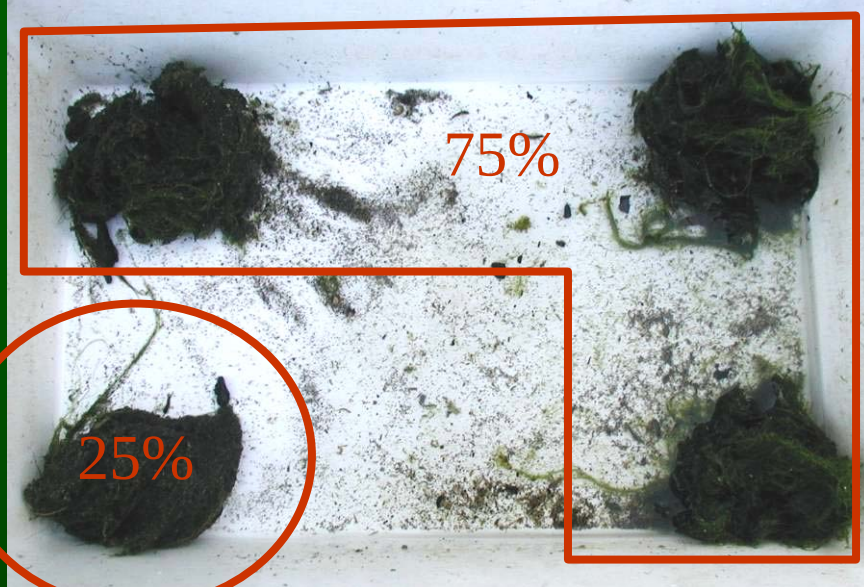
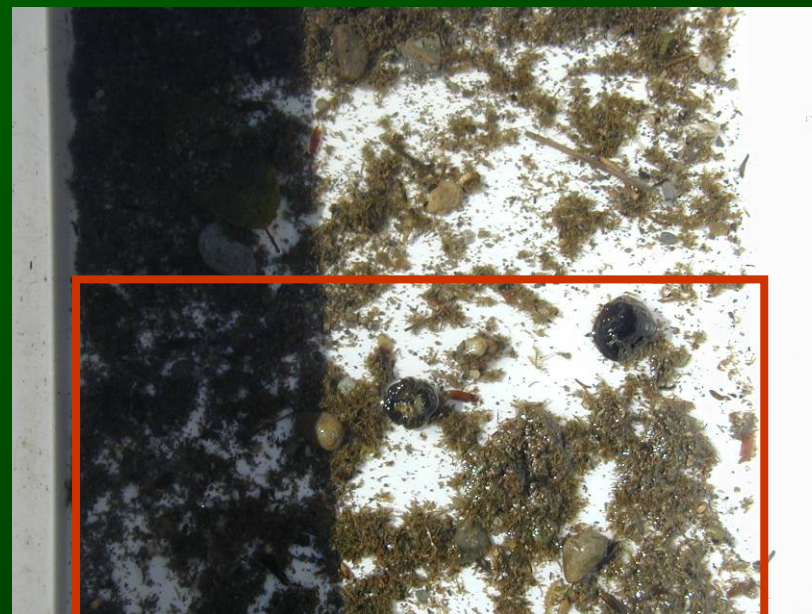
100%

Taxon	conteggio in laboratorio	stima in campo
<i>Leuctra</i>	17	nr
<i>Baetis</i>	285	2/1 153
<i>Caenis</i>	40	nr
Rhyacophilidae	46	44
Hydropsichidae	132	2/1 76
Hydroptilidae	124	nr
Elmidae	251	6/1 39
Chironomidae	807	3/1 241
Simuliidae	528	3/1 166
Gammaridae	41	2/1 21

2

Sottocampionamenti

Difficoltà operative



2

Test del CHI-QUADRO con correzione di Yates ed E>5

3.84 0.05

6.63 0.01

T. VEZZA

Data		05/08/2008	50%	50%	TOT	COLE	O	Elmidae	1	2	3	
PLEC	O	Leuctra	50	40	90		O	Hydrophilidae		2	2	
	E		45	45	90							
		CHI QUADRO	0.45	0.45	0.90	DIT	O	Chironomidae	154	164	318	
EFEM						A		159	159	318		
	O	Baetis	60	32	92			CHI QUADRO	0.13	0.13	0.25	
	E		46	46	92							
		CHI QUADRO	3.96	3.96	7.92		O	Simuliidae	260	225	485	
						A		242.5	242.5	485		
	O	Caenis	12	4	16			CHI QUADRO	1.19	1.19	2.38	
	E		8	8	16							
		CHI QUADRO	1.53	1.53	3.06		O	Ceratopogonidae	6	3	9	
							O	Limonidae	4	0	4	
	O	Ecdyonurus	11	7	18		O	Tipulidae	1	1	2	
	E		9	9	18							
		CHI QUADRO	0.25	0.25	0.50	GAST	O	Ancylidae	0	1	1	
							O	Neritidae	4	2	6	
	O	Habroleptoides	1		1							
TRIC	O	Hydropsichidae	98	122	220	TRIC	O	Dugesia	59	10	69	
	E		110	110	220		A		34.5	34.5	69	
		CHI QUADRO	1.20	1.20	2.40			CHI QUADRO	16.70	16.70	33.39	
	O	Odontoceridae	1	2	3	OLIG	O	Lumbricidae	5	1	6	
	O	Philopotamidae	3	1	4			O	Naididae	1	0	1
	O	Rhyacophilidae	3	1	4							

Test del CHI-QUADRO con correzione di Yates ed E>5

3.84 0.05

6.63 0.01

Data		05/08/2008	25%	75%	TOT
PLEC	O	<i>Leuctra</i>	64	93	157
	E		39.25	117.75	157
		CHI QUADRO	14.98	4.99	19.98
EFEM	O	<i>Baetis</i>	16	35	51
	E		12.75	38.25	51
		CHI QUADRO	0.59	0.20	0.79
	O	<i>Caenis</i>	31	38	69
	E		17.25	51.75	69
		CHI QUADRO	10.18	3.39	13.57
TRIC	O	Rhyacophilidae	1	0	1
	O	Hydropsichidae	20	59	79
	E		19.75	59.25	79
		CHI QUADRO	0.00	0.00	0.00
	O	Hydroptilidae	6	16	22
	E		5.5	16.5	22
		CHI QUADRO	0.00	0.00	0.00
COL	O	Goeridae	0	1	1
	O	Driopidae	0	1	1
	O	Elmidae	73	112	185
	E		46.25	138.75	185
		CHI QUADRO	14.90	4.97	19.86
	O	Hydraenidae	2	5	7

DIT	O	Chironomidae	91	199	290
	A		72.5	217.5	290
		CHI QUADRO	4.47	1.49	5.96
	O	Simuliidae	39	106	145
	A		36.25	108.75	145
		CHI QUADRO	0.14	0.05	0.19
	O	Limoniidae	10	42	52
	A		13	39	52
		CHI QUADRO	0.48	0.16	0.64
	O	Ceratopogoniidae	1	4	5
	O	Neritidae	22	128	150
	A		37.5	112.5	150
		CHI QUADRO	6.00	2.00	8.00
GAST	O	Hydrobioidea	13	41	54
	A		13.5	40.5	54
		CHI QUADRO	0.00	0.00	0.00
	O	Ancylidae	4	13	17
	O	Dugesia	16	43	59
	A		14.75	44.25	59
		CHI QUADRO	0.21	0.07	0.28
TRIC	O	Lumbricidae	3	4	7
OLIG	O				

3 gruppi di 6-7
persone
operative

In questo caso si è proceduto ad effettuare:

1. il sottocampionamento in campo;
2. il conteggio del 25% e del 75% sempre in campo

Non è invece stata effettuata la verifica in laboratorio

		25%	75%	TOT			25%	75%	TOT			25%	75%	TOT
O	Leuctra	4	24	28	O	Leuctra	11	64	75	O	Leuctra	14	62	76
E		7	21	28	E		18.75	56.25	75	E		19	57	76
	CHI QUADRO	0.89	0.30	1.19		CHI QUADRO	2.80	0.93	3.74		CHI QUADRO	1.07	0.36	1.42
O	Baetis	103	390	493	O	Baetis	116	334	450	O	Baetis	58	116	174
E		123.25	369.75	493	E		112.5	337.5	450	E		43.5	130.5	174
	CHI QUADRO	3.16	1.05	4.22		CHI QUADRO	0.08	0.03	0.11		CHI QUADRO	4.51	1.50	6.01
O	Caenis	11	21	32	O	Caenis	13	50	63	O	Caenis	71	214	285
E		8	24	32	E		15.75	47.25	63	E		71.25	213.75	285
	CHI QUADRO	0.78	0.26	1.04		CHI QUADRO	0.32	0.11	0.43		CHI QUADRO	0.00	0.00	0.00
O	Hydropsichidae	52	97	149	O	Hydropsichidae	22	40	62	O	Hydropsichidae	41	111	152
E		37.25	111.75	149	E		15.5	46.5	62	E		38	114	152
	CHI QUADRO	5.45	1.82	7.27		CHI QUADRO	2.32	0.77	3.10		CHI QUADRO	0.16	0.05	0.22
O	Rhyacophilidae	3	16	19	O	Rhyacophilidae	9	15	24	O	Policentropodidae	0	26	26
E		4.75	14.25	19	E		6	18	24	E		6.5	19.5	26
	CHI QUADRO					CHI QUADRO	1.04	0.35	1.39		CHI QUADRO	5.54	1.85	7.38
O	Elmidae	10	20	30	O	Elmidae	5	17	22	O	Elmidae	10	23	33
E		7.5	22.5	30	E		5.5	16.5	22	E		8.25	24.75	33
	CHI QUADRO	0.53	0.18	0.71		CHI QUADRO	0.18	0.06	0.24		CHI QUADRO	0.19	0.06	0.25
O	Chironomidae	13	25	38	O	Chironomidae	61	160	221	O	Chironomidae	200	311	511
A		9.5	28.5	38	A		55.25	165.75	221	A		127.75	383.25	511
	CHI QUADRO	0.95	0.32	1.26		CHI QUADRO	0.50	0.17	0.67		CHI QUADRO	40.30	13.43	53.73
O	Simuliidae	19	90	109	O	Simuliidae	7	38	45	O	Simuliidae	5	5	10
A		27.25	81.75	109	A		11.25	33.75	45	A		2,5	7,5	10
	CHI QUADRO	2.20	0.73	2.94		CHI QUADRO	1.25	0.42	1.67		CHI QUADRO			
O	Ancyilidae	3	12	15	O	Ancyilidae	3	14	17	O	Tubificidae	40	48	88
A		3.75	11.25	15	A		4.25	12.75	17	A		22	66	88
	CHI QUADRO					CHI QUADRO					CHI QUADRO	13.92	4.64	18.56
O	Lumbricidae	4	4	4	O	Lumbricidae	4	4	4	O	Hydracarina	58	66	124
A					A					A		31	93	124
	CHI QUADRO					CHI QUADRO					CHI QUADRO	22.65	7.55	30.20
O	TOTALE	224	709	933	O	TOTALE	264	787	1051	O	TOTALE	509	1051	1560
A		233.25	699.75	933	A		262.75	788.25	1051	A		390	1170	1560
	CHI QUADRO	0.33	0.11	0.44		CHI QUADRO	0.00	0.00	0.00		CHI QUADRO	36.01	12.00	48.01

3

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Esterniamo la nostra preoccupazione rispetto ai tempi di applicabilità, viste le condizioni di personale in cui vertono le ARPA: si passerebbe da 3 stazioni al giorno ad 1 soltanto (esperienza lucchese)

Esterniamo la nostra preoccupazione rispetto all'attendibilità delle stime in campo (non "conteggi" per vera inapplicabilità) nel 100% del campione ed alla confrontabilità dei dati

I sottocampionamenti in campo si possono effettuare, ma previa esperienza e cercando di non esagerare nelle "diluizioni", consci comunque che alcuni taxa potrebbero fornire risultati molto differenti dall'effettiva presenza.

In tal caso, comunque, verificare bene tutto il campione alla ricerca dei taxa meno abbondanti