



Centro Referenza Nazionale Qualità Latte Bovino
I.Z.S.L.E.R. – Brescia

PROGETTO UNIFICAZIONE CONVERSIONE
Bactoscan FC

G. Bolzoni / A. Marcolini

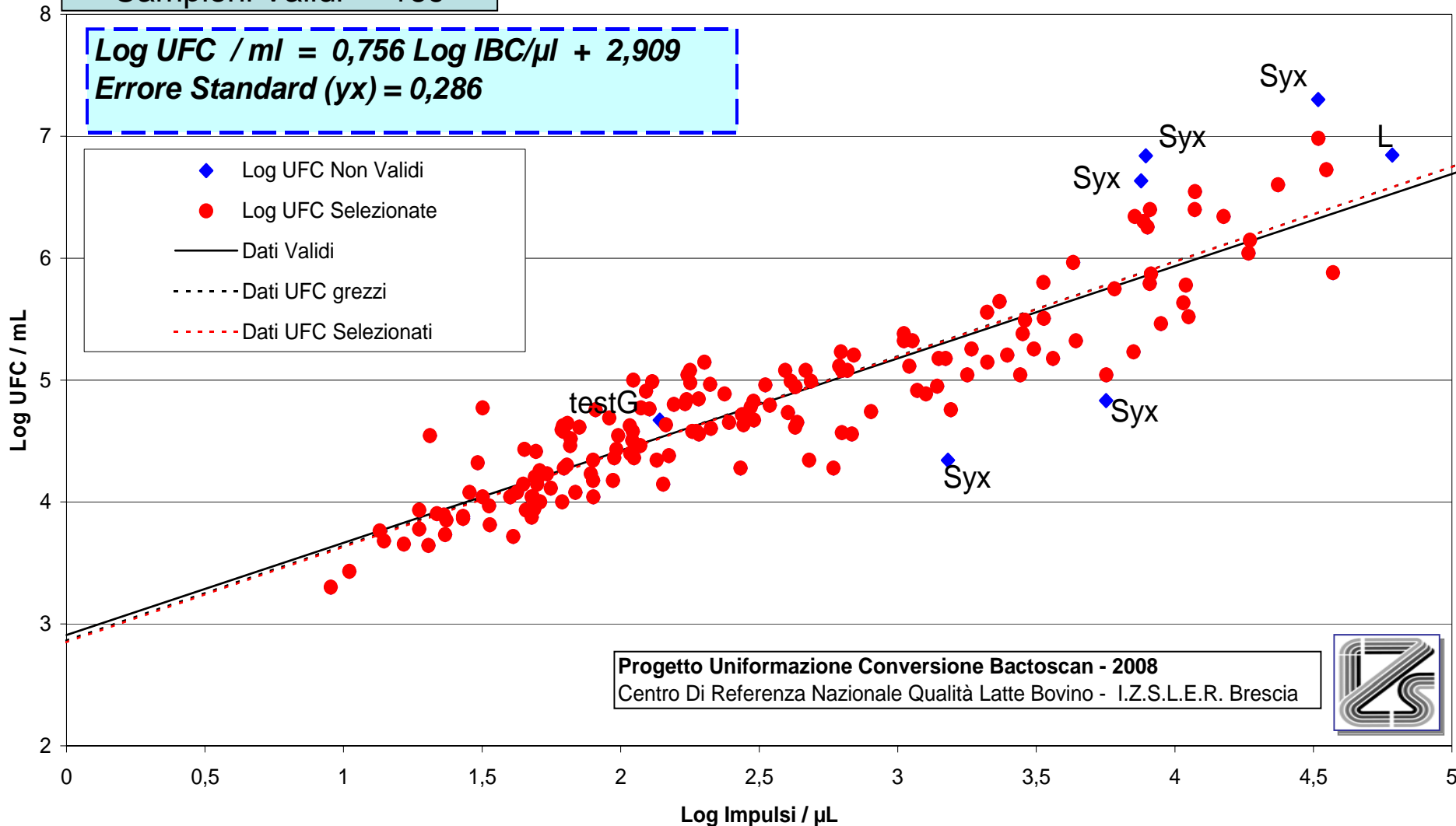
4- I RISULTATI

BASE DI PARTENZA

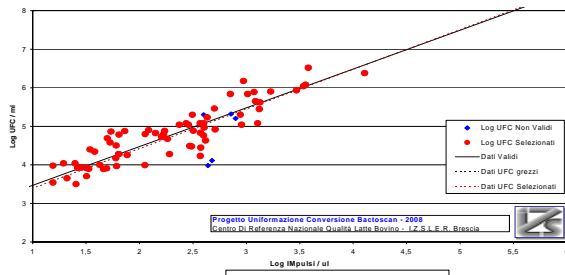
LABORATORIO XXXX

Campioni Eseguiti = 176
Campioni Validi = 169

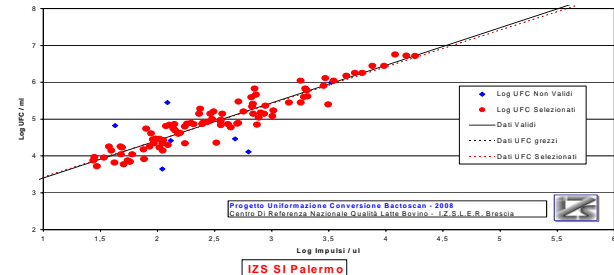
Log UFC / ml = 0,756 Log IBC/μl + 2,909
Errore Standard (yx) = 0,286



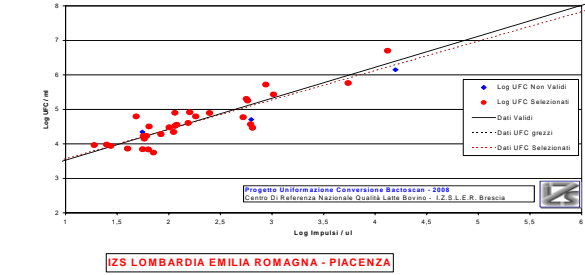
I.Z.S. PIEMONTE LIGURIA V. AOSTA - TORINO



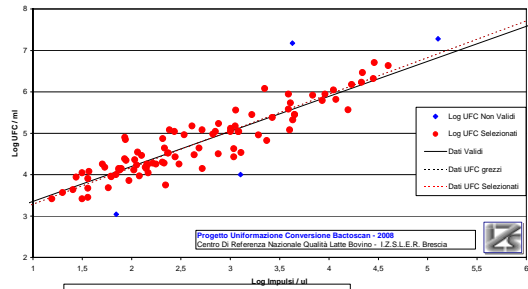
I.Z.S. LAZIO TOSCANA - ROMA



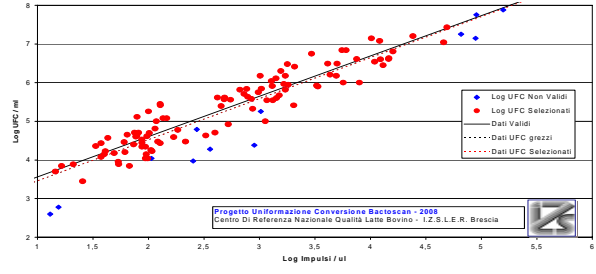
I.Z.S. UMBRIA MARCHE - PERUGIA



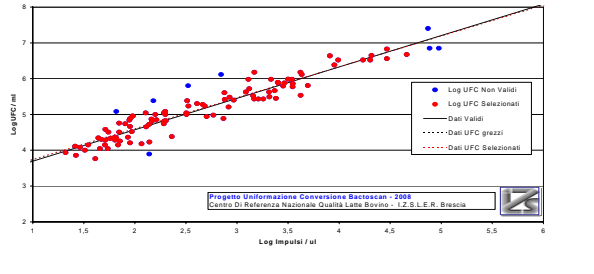
I.Z.S. PUGLIA BASILICATA - POTENZA



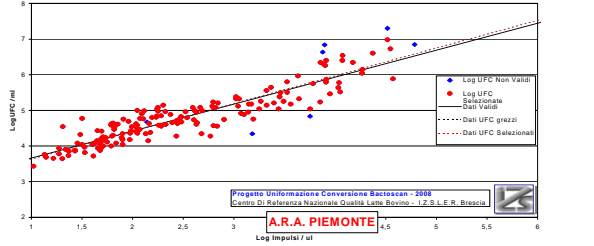
IZS SI Palermo



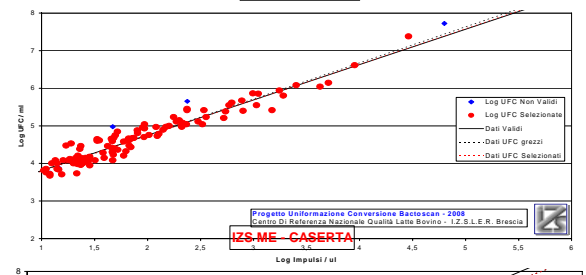
IZS LOMBARDIA EMILIA ROMAGNA - PIACENZA



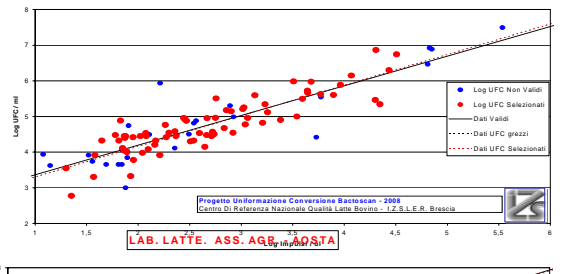
I.Z.S. LOMBARDIA EMILIA ROMAGNA - BRESCIA



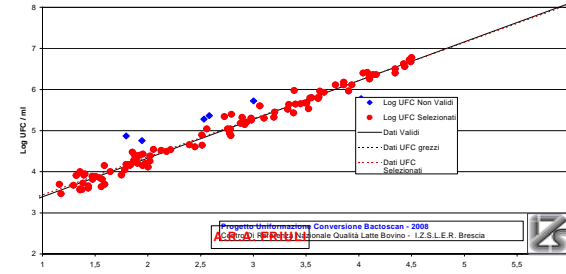
F.L.A.A. BOLZANO



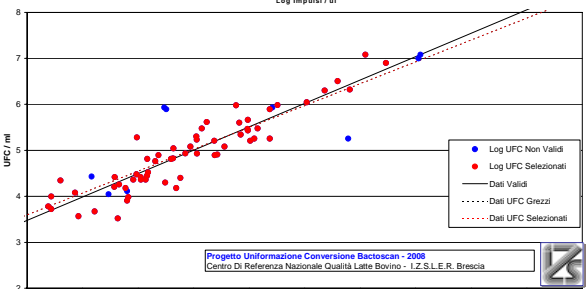
IZS PUGLIA BASILICATA - BARI



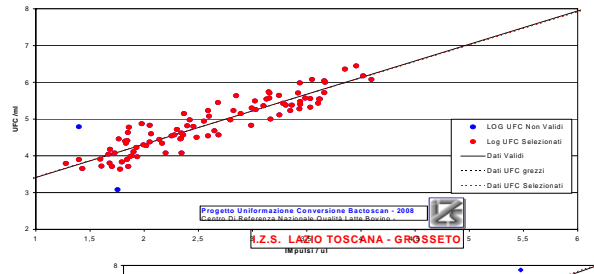
A.R.A. PIEMONTE



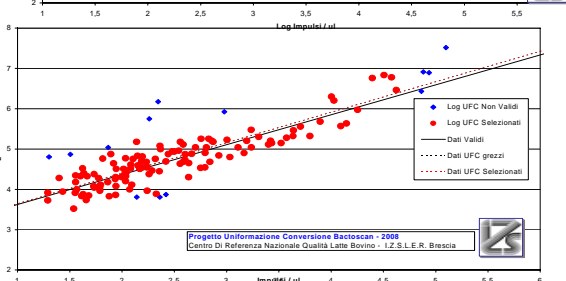
IZS ME - CASERTA



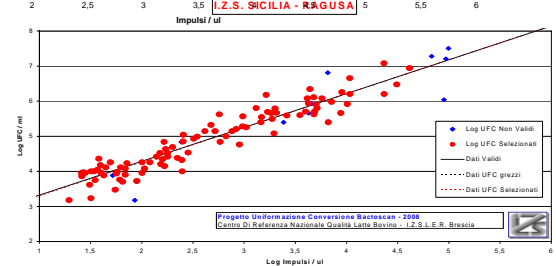
LAB. LATTE. ASS. AGR. AOSTA



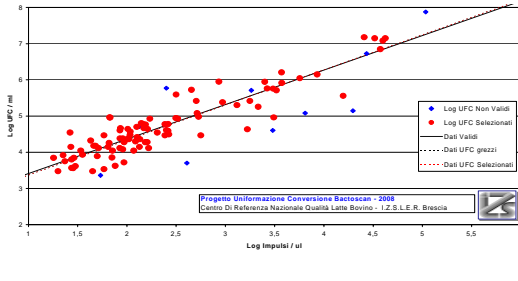
A.R.A. PIEMONTE



I.Z.S. SICILIA - RAGUSA



I.Z.S. LAZIO TOSCANA - GROSSETO



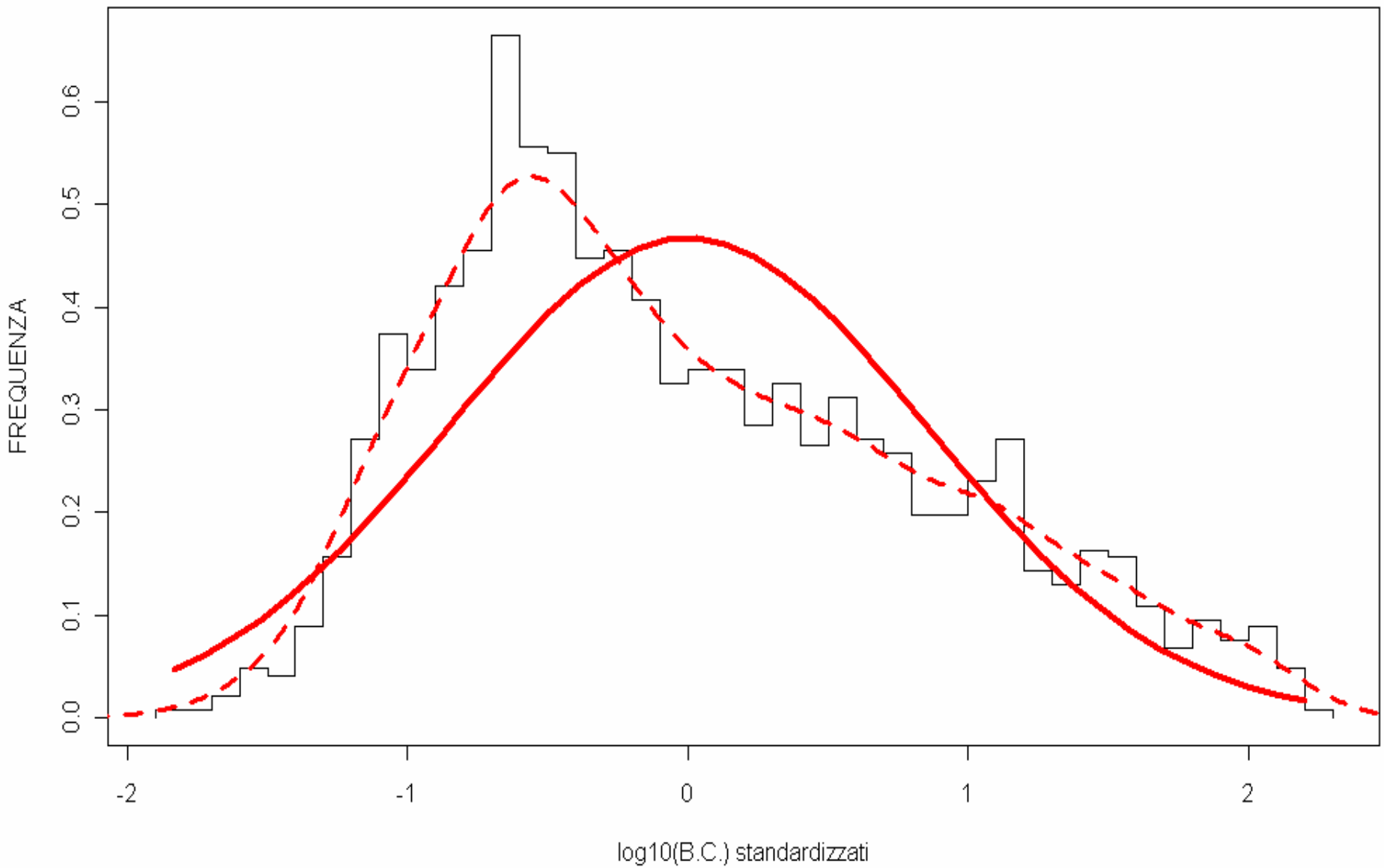


- dati totali: 1554
 - i dati precedentemente eliminati per errore di stima $|S_{y:x}| > 2,58$ vengono ricompresi nel set.
 - Rimangono esclusi quelli eliminati per campo di misura B.C., ripetibilità B.C., non omogeneità delle diluizioni (test G2), altri motivi
-
- **DATI COMPLESSIVI DISPONIBILI: 1474**



LA DISTRIBUZIONE DEI CAMPIONI NEL CAMPO DI MISURA (1)

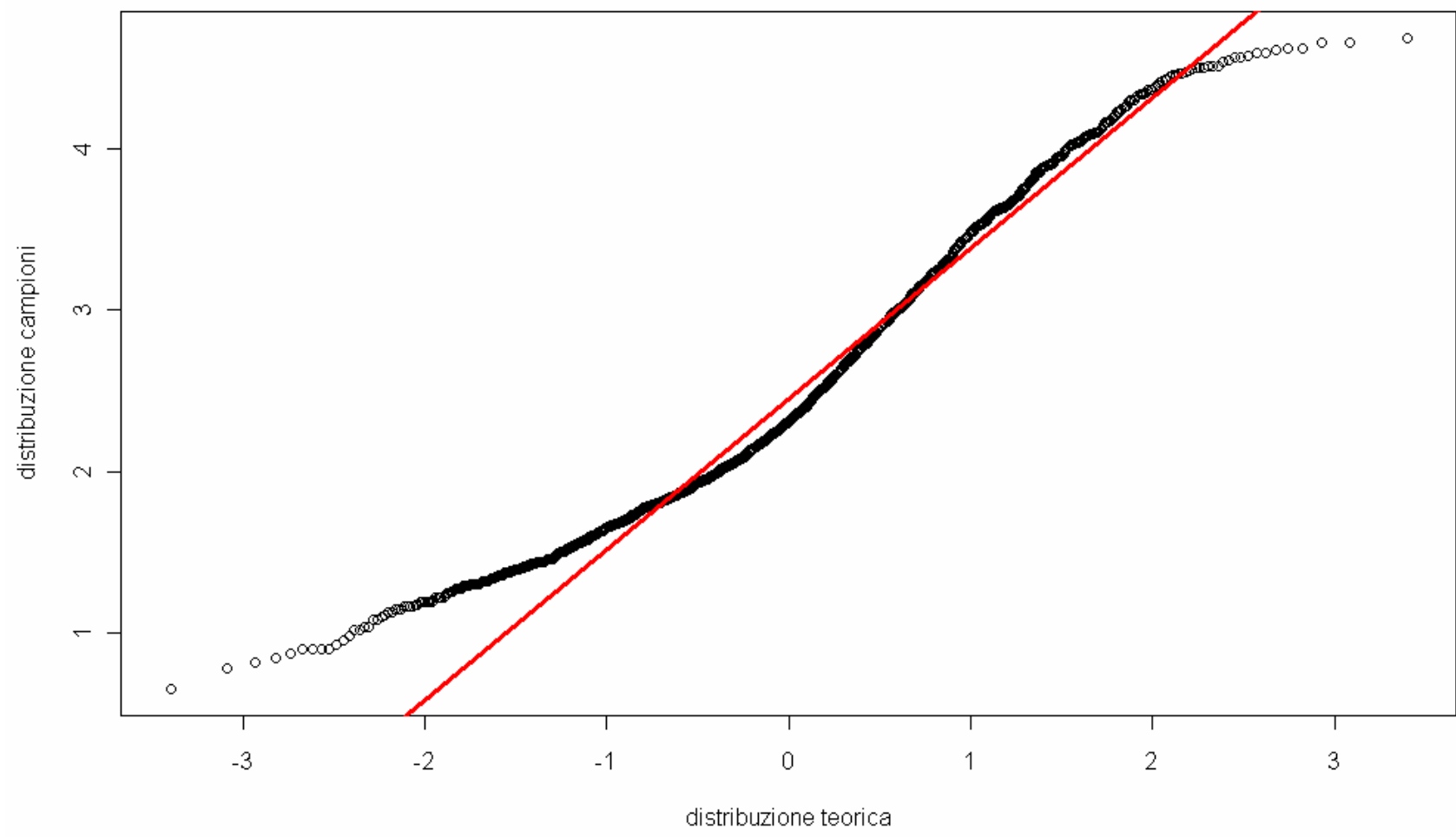
DISTRIBUZIONE $\log_{10}(\text{B.C.})$





LA DISTRIBUZIONE DEI CAMPIONI NEL CAMPO DI MISURA (2)

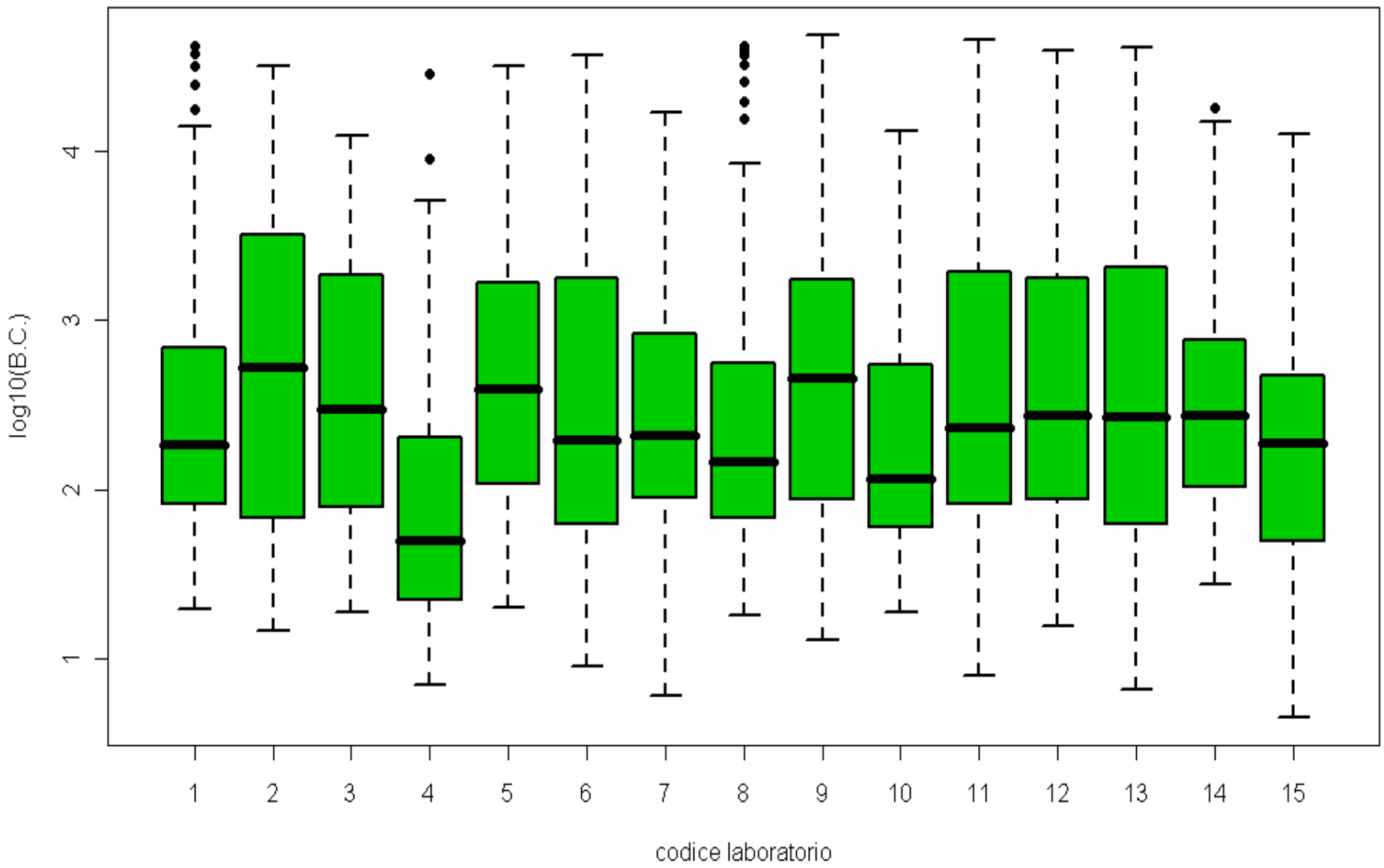
Normal Q-Q plot per $\log_{10}(\text{B.C.})$



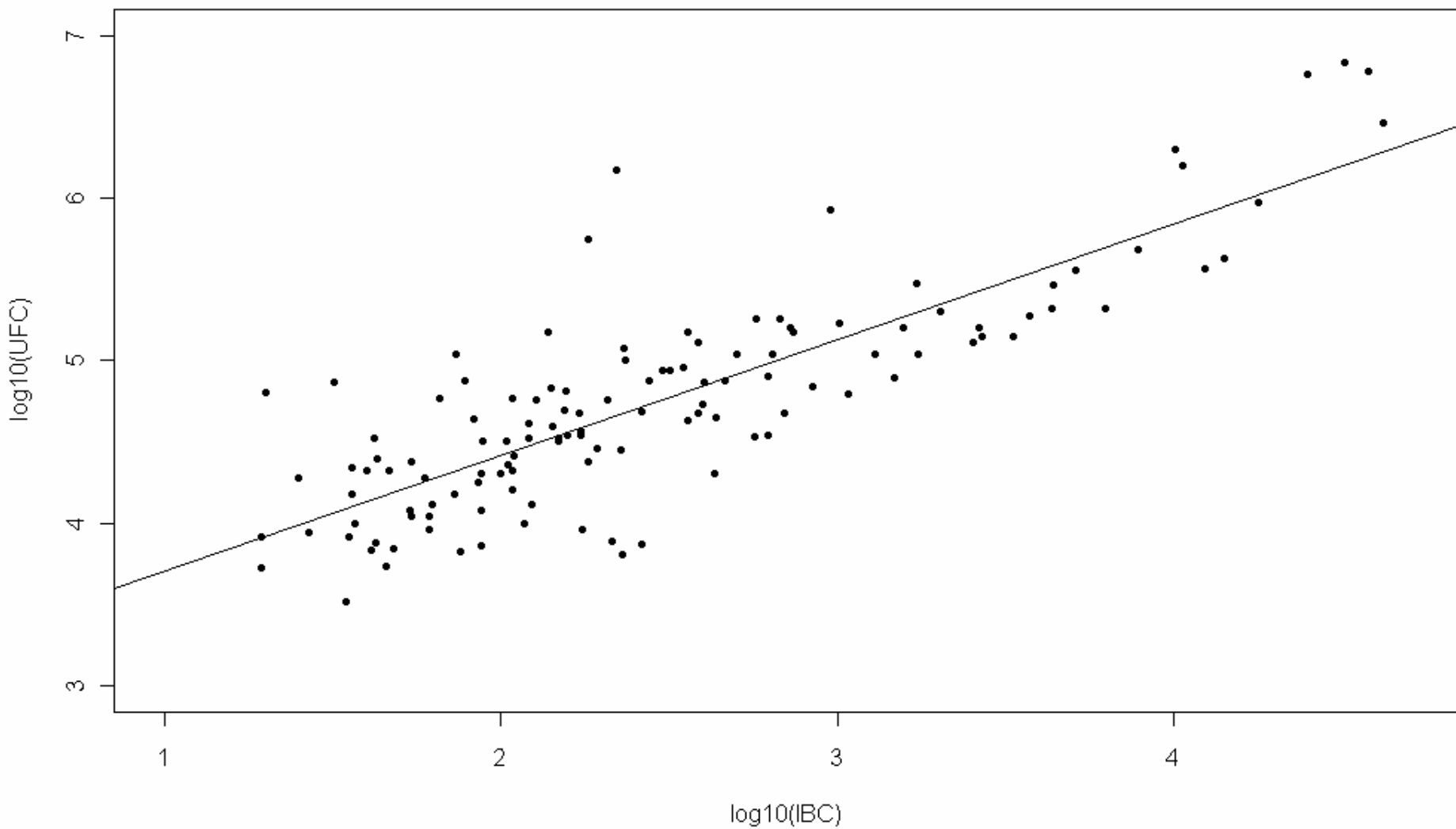


LA DISTRIBUZIONE DEI CAMPIONI NEL CAMPO DI MISURA (3)

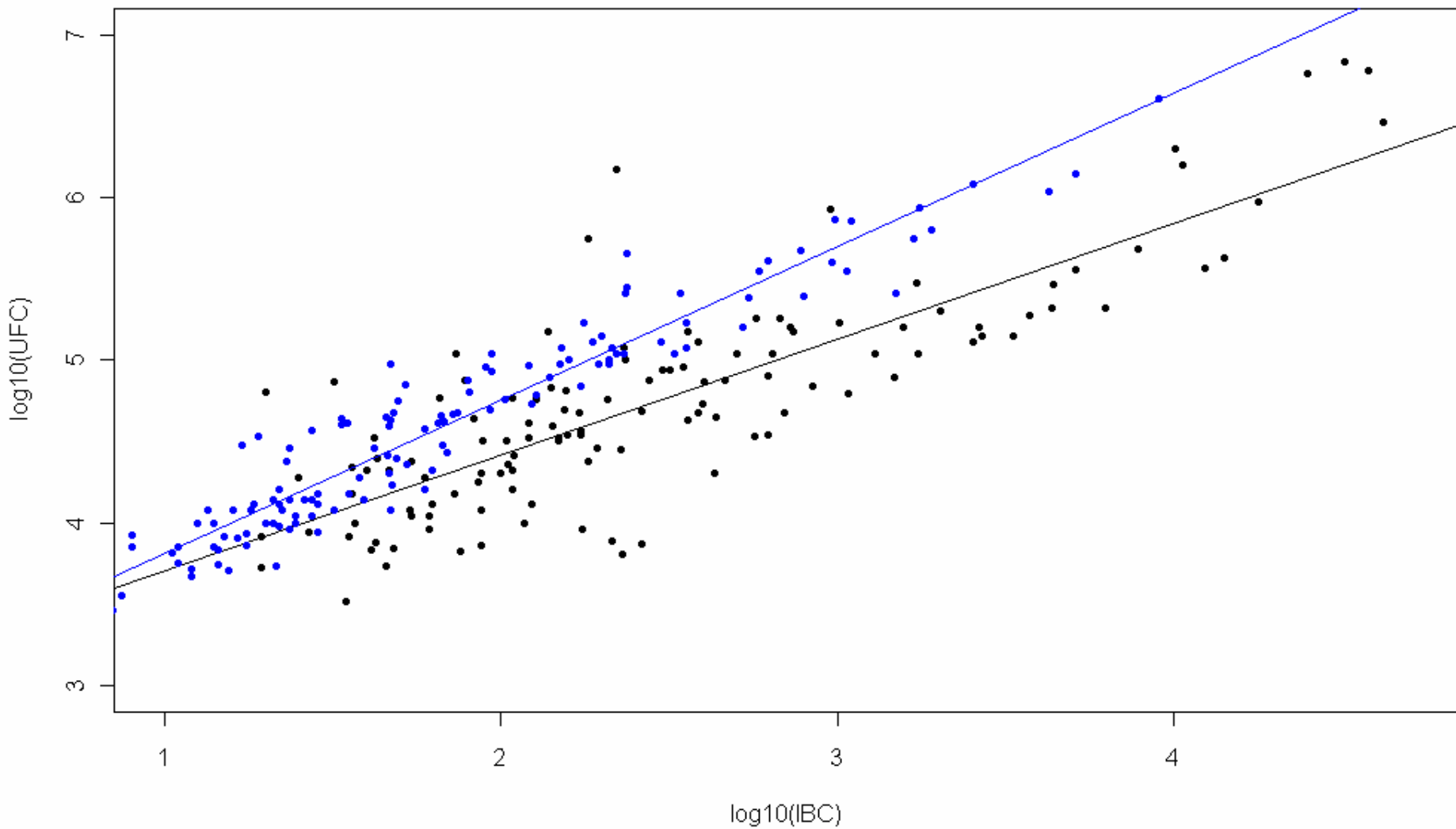
BOXPLOT DATI $\log(B.C.)$ PER LABORATORIO



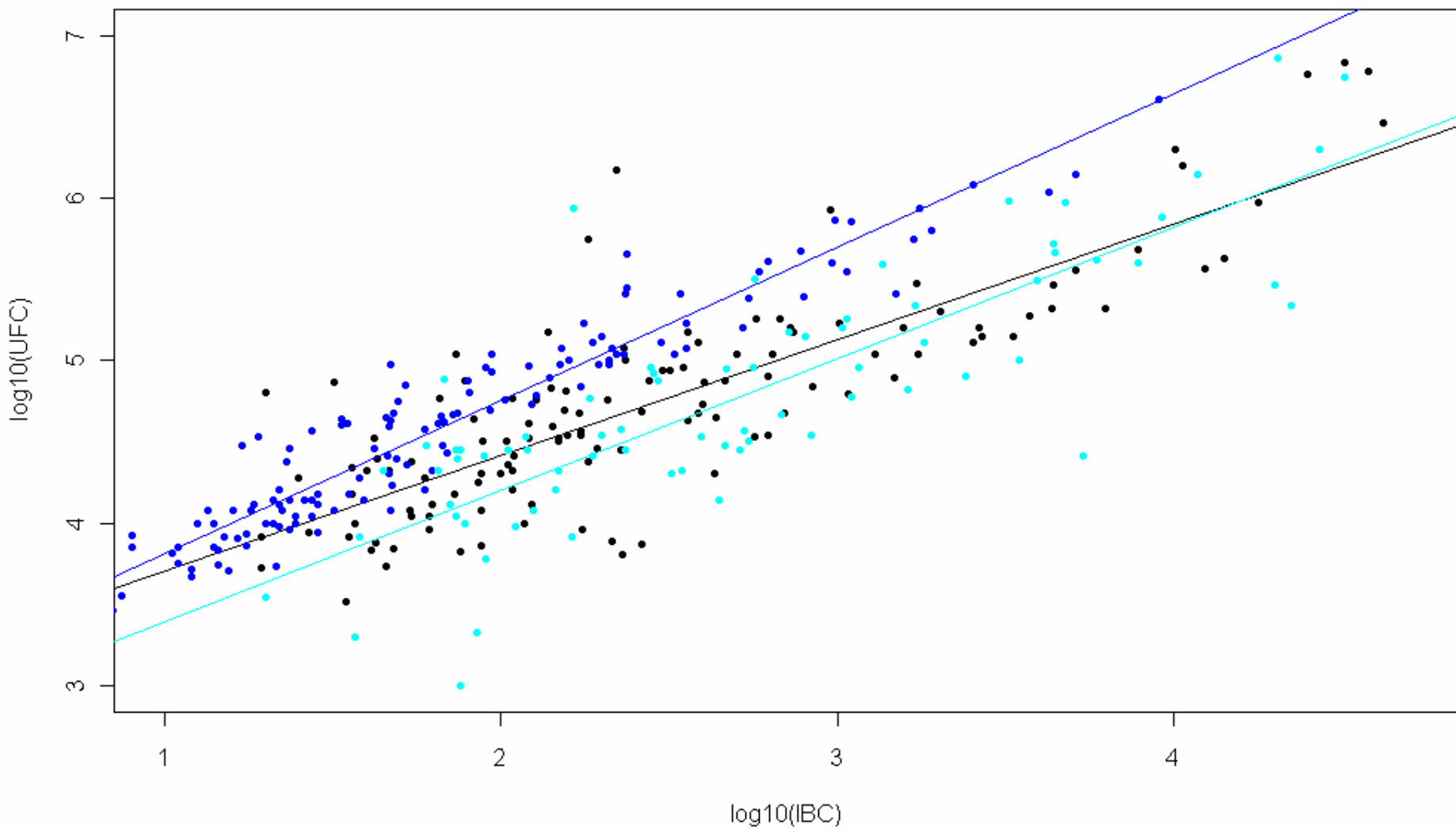
DISPERSIONE FRA SINGOLI LABORATORI....



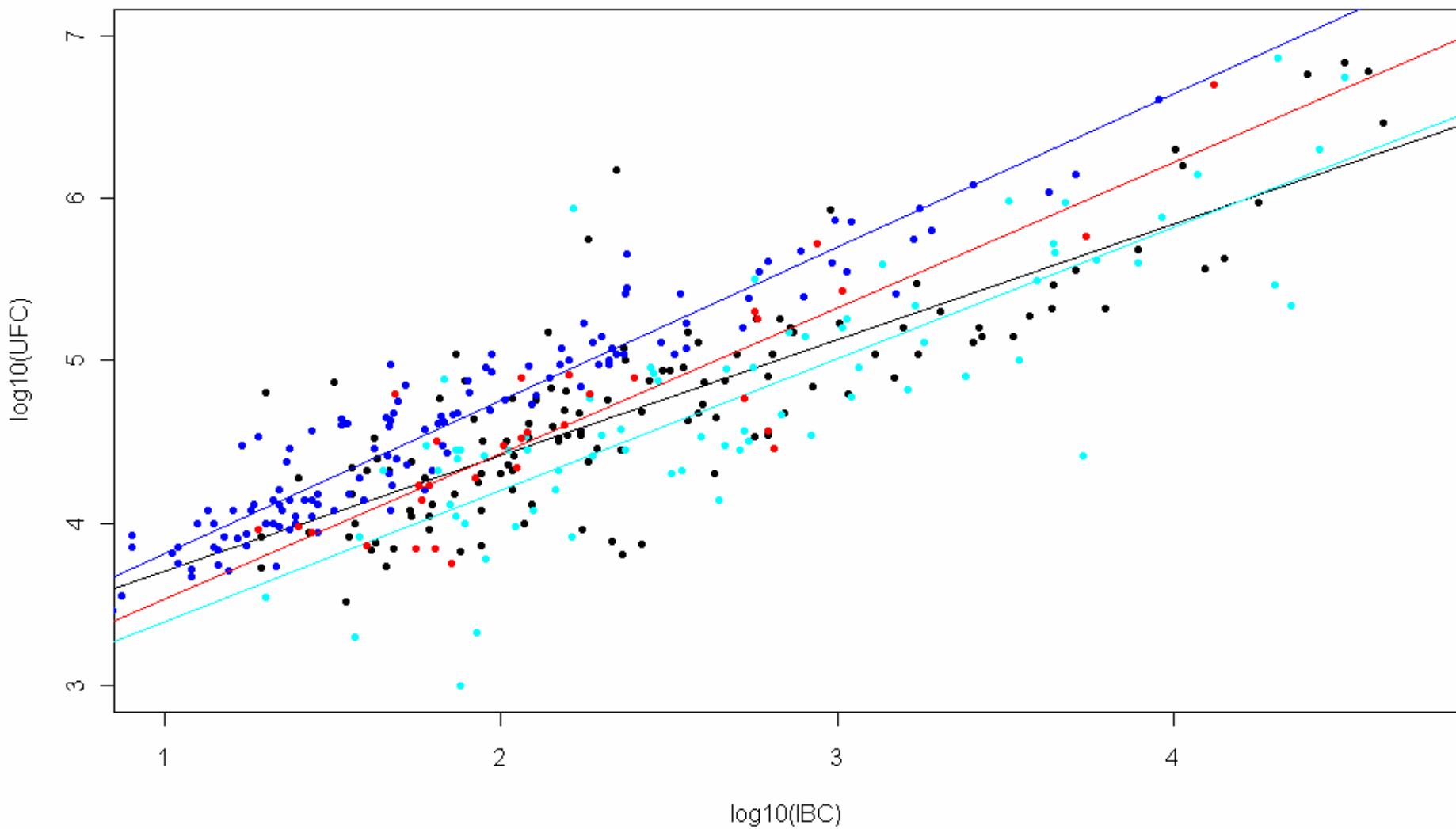
LE RETTE DIFFERISCONO PER PENDENZA....



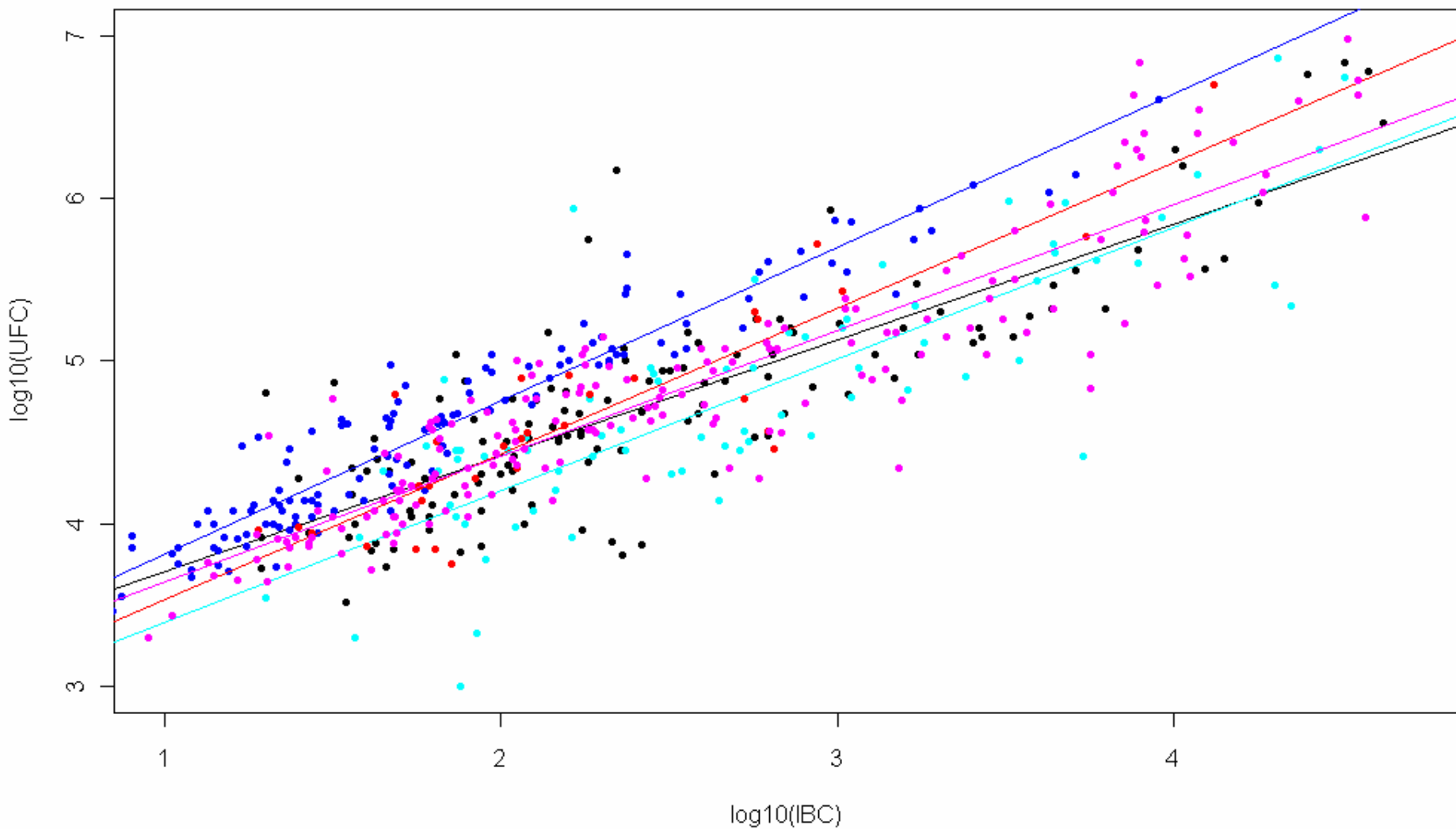
...PER PENDENZA E INTERCETTA....



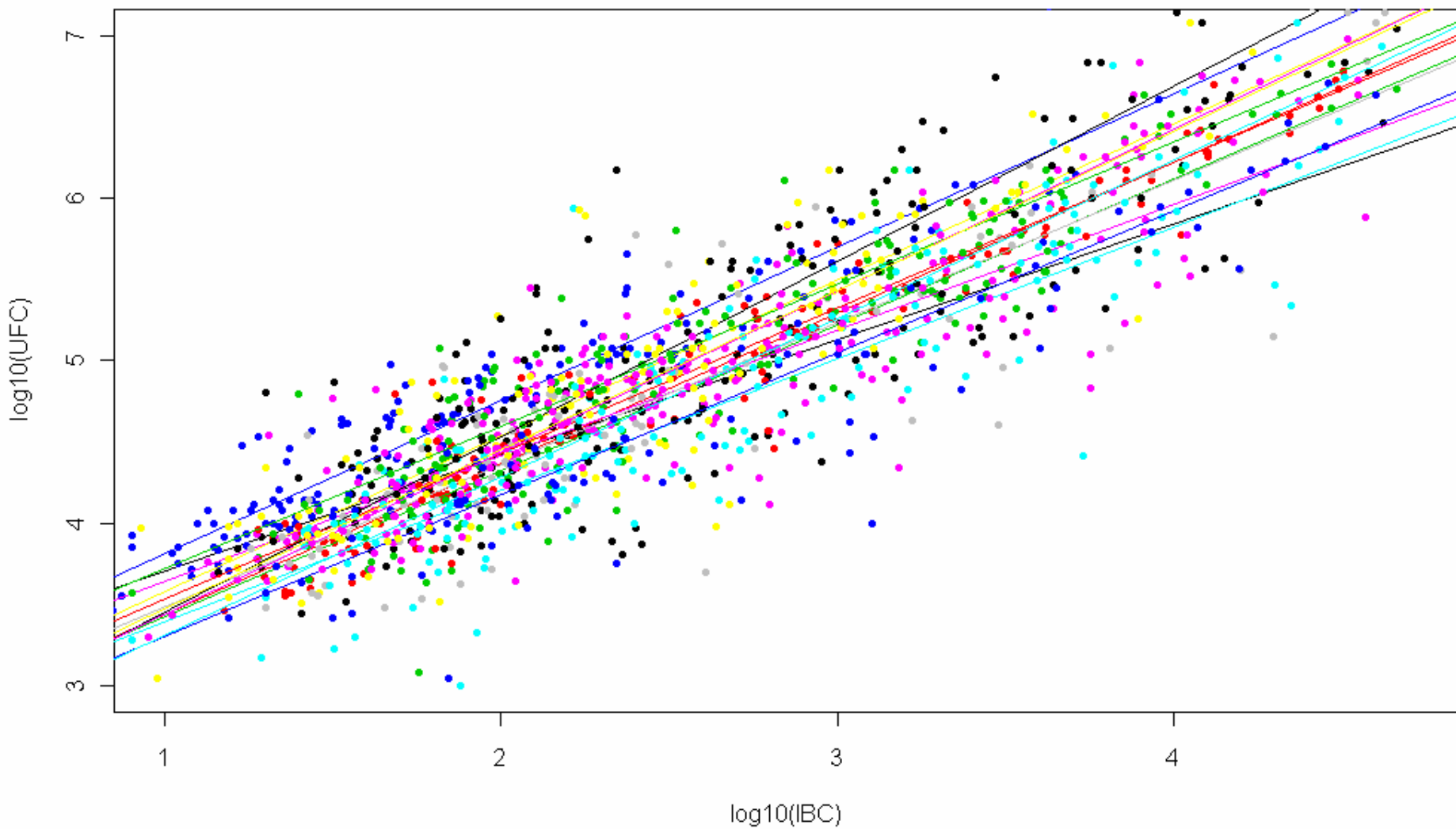
....PER LA SOLA INTERCETTA...



....LA DISPERSIONE DEI PUNTI E' "COMUNE" A PIU' RETTE...

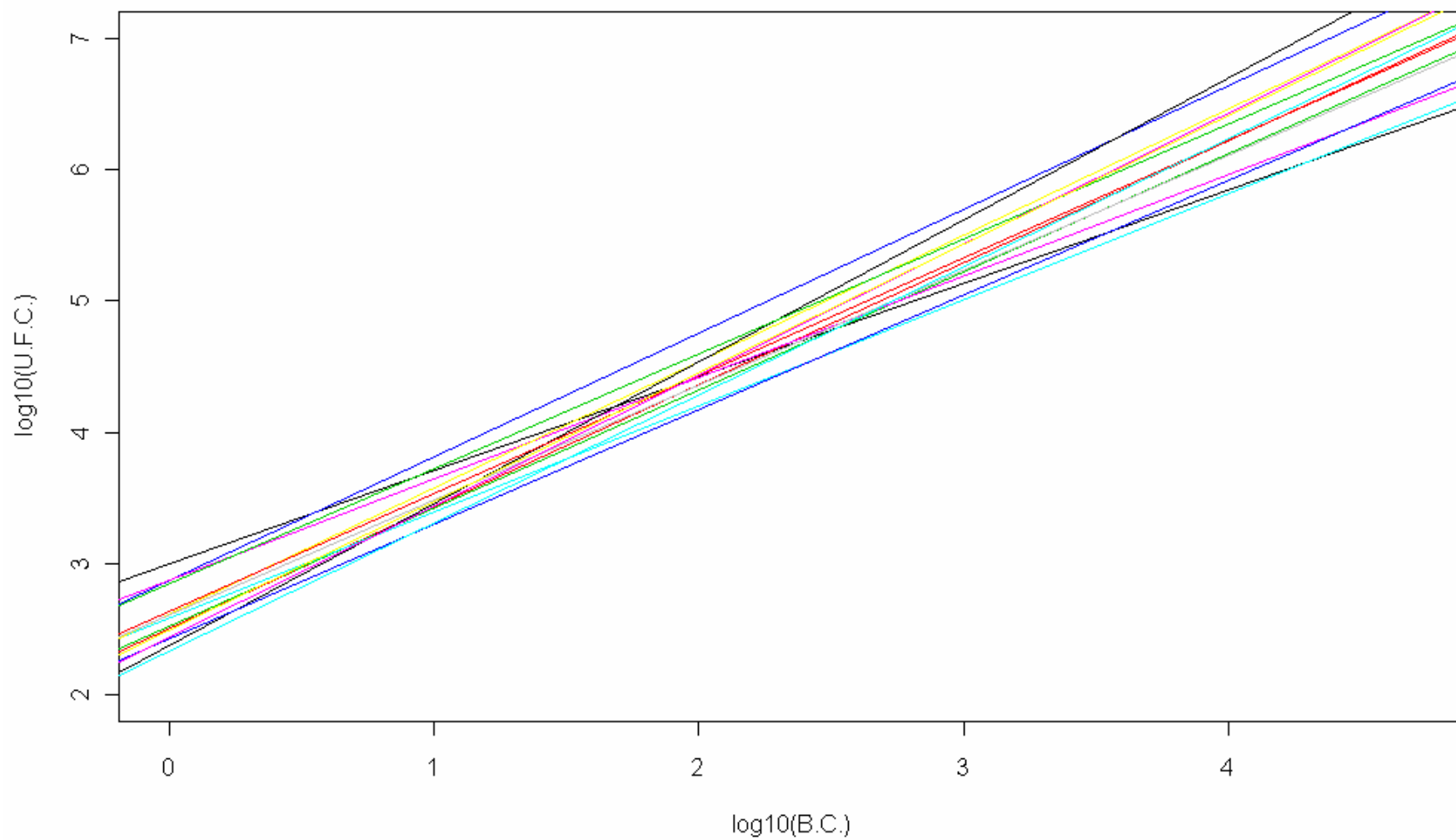


RISULTATO COMPLESSIVO



Visualizzazione Panormica.....

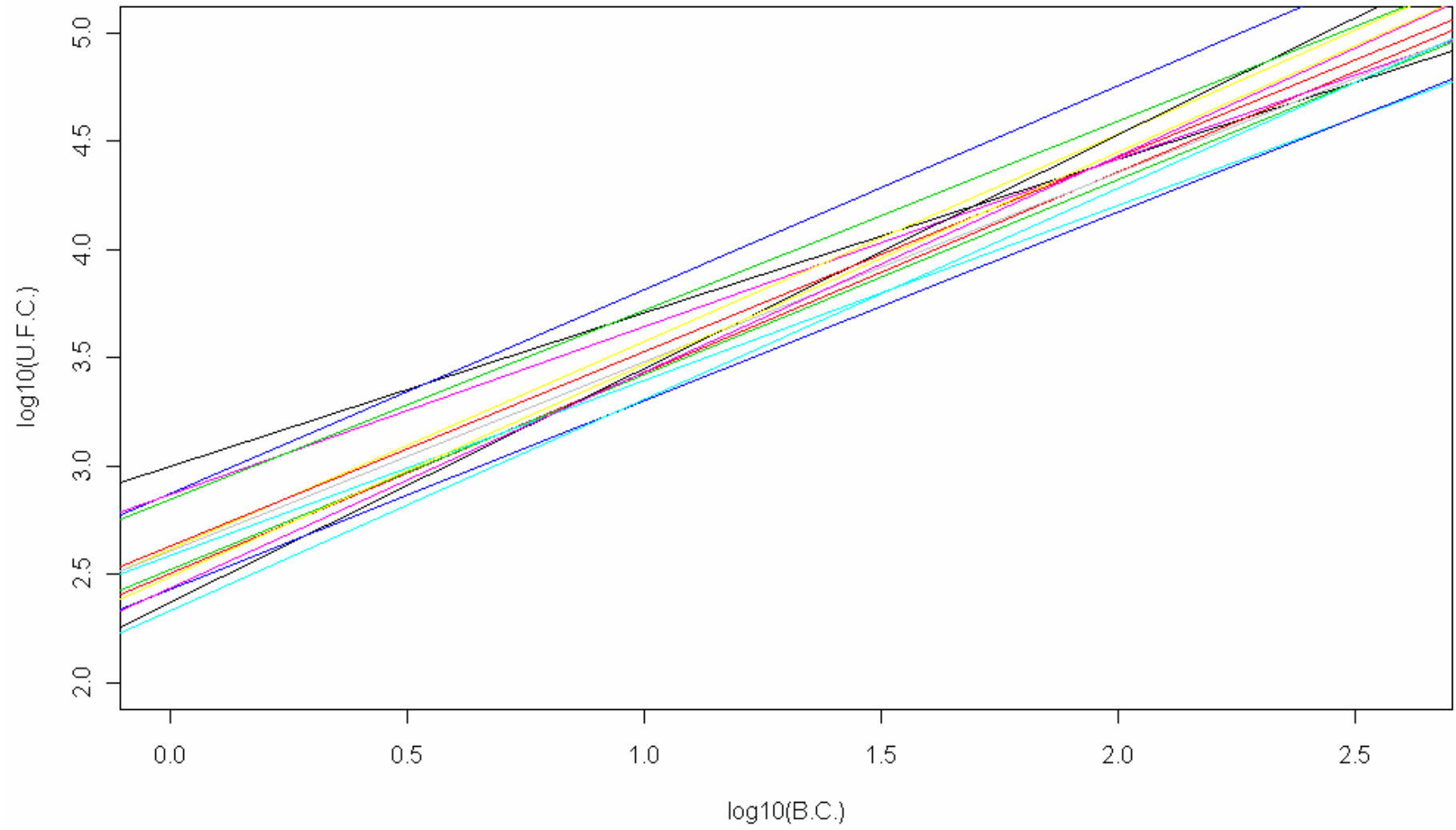
rette di regressione per laboratorio



VISUALIZZAZIONE PARTICOLAREGGIATA

La porzione di maggior interesse pratico (100-100.000 UFC/ml)

rette di regressione per laboratorio





Caso 1: tutti i dati come un unico campione

- ☹️ si ignora l'effetto del fattore "laboratorio"
- ☹️ i laboratori con più dati "pesano" di più
- ☹️ L'errore di stima $|S_{y:x}|$ è maggiore

Dati:	n° dati	pendenza	intercetta	$S_{y:x}$
tutti	1474	0,86	2,71	0,38
selezione per $S_{y:x}$	1421	0,87	2,70	0,33

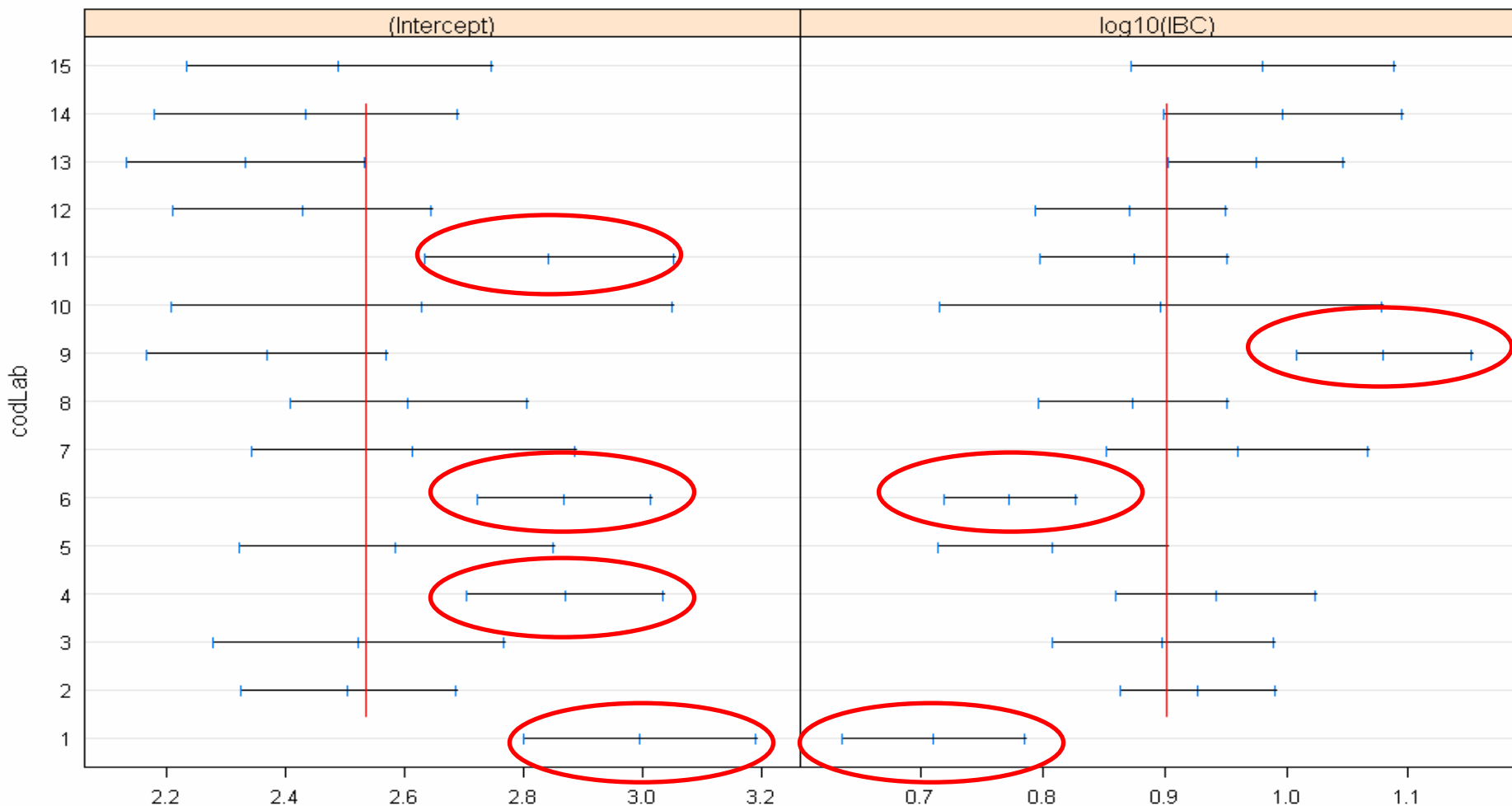


Caso 2: I laboratori come “popolazione”

- 😞 premessa concettuale: sono questi gli unici laboratori che adotteranno la retta ?
- 😞 necessità di valutare la significatività statistica delle differenze fra le rette dei diversi laboratori.
- 😞 possibile eliminazione di laboratori dalla stima della retta comune
- 😊 errore di stima $|S_{y:x}|$ è “pesato” sui laboratori e minore rispetto alla stima sui dati complessivi



Caso2: Intervalli fiduciali dei parametri di regressione delle diverse rette





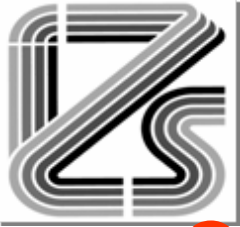
Caso 2: stima dei parametri di regressione

- il coefficiente angolare comune è stimato come media ponderale dei coefficienti angolari, con pesi inversamente proporzionali alle varianze
- la condizione preliminarmente necessaria per la stima è che il test di omogeneità delle pendenze dia risultati positivi

Analisi della varianza per il test di omogeneità dei coefficienti angolari
(test di parallelismo fra le 15 rette dei laboratori)

Fonte variabilità	devianza	g.d.l.	varianza	Ftest	significatività
Totale entro gruppi	974,022	1459	0,668		
coeff b comune	803,424	1	803,424	7213,42	0
fra gruppi(rette)	9,767	14	0,698	6,26	2,68388E-12
errore per coeff. b	160,831	1444	0,111		

Dati:	n° dati	pendenza	intercetta	$S_{y:x}$
tutti	1474	0,894	2,635	0,33



Caso 3: I laboratori come “campione”

- 😊 premessa concettuale: i laboratori sono un campione casuale degli “n” laboratori che potrebbero stimare una relazione di questo tipo fra B.C. e U.F.C.
- 😊 la stima dei parametri della retta non risente dell’effetto casuale associato ai diversi laboratori e utilizza strumenti statistici più “robusti”
- 😊 L’errore di stima $|S_{y:x}|$ per l’effetto fisso è minore rispetto alla stima sui dati complessivi



Caso 3: stima dei parametri di regressione

utilizzo di un modello lineare a effetti misti

$$Y_{ij} = x_{ij}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} = singola osservazione variabile dipendente (logUFC)

X_{ij} = singola osservazione variabile indipendente (logBC)

β = regressori per l'effetto fisso (retta generale)

α_i = effetto casuale (laboratorio)

ε_{ij} = termine di errore (stima dell'errore residuo di regressione)

Dati:	n° dati	pendenza	intercetta	$S_{y:x}$
tutti	1474	0.893	2.634	0.342
selezione per $S_{y:x}$	1394	0.910	2.603	0.276



POSSIBILI APPROCCI ALLA STIMA DI UNA RETTA COMUNE (7)

confronto con le rette stimate nel caso 1 e 2...

Dati:	n° dati	pendenza	intercetta	$S_{y:x}$
tutti	1474	0,86	2,71	0,38
selezione per $S_{y:x}$	1421	0,87	2,70	0,33

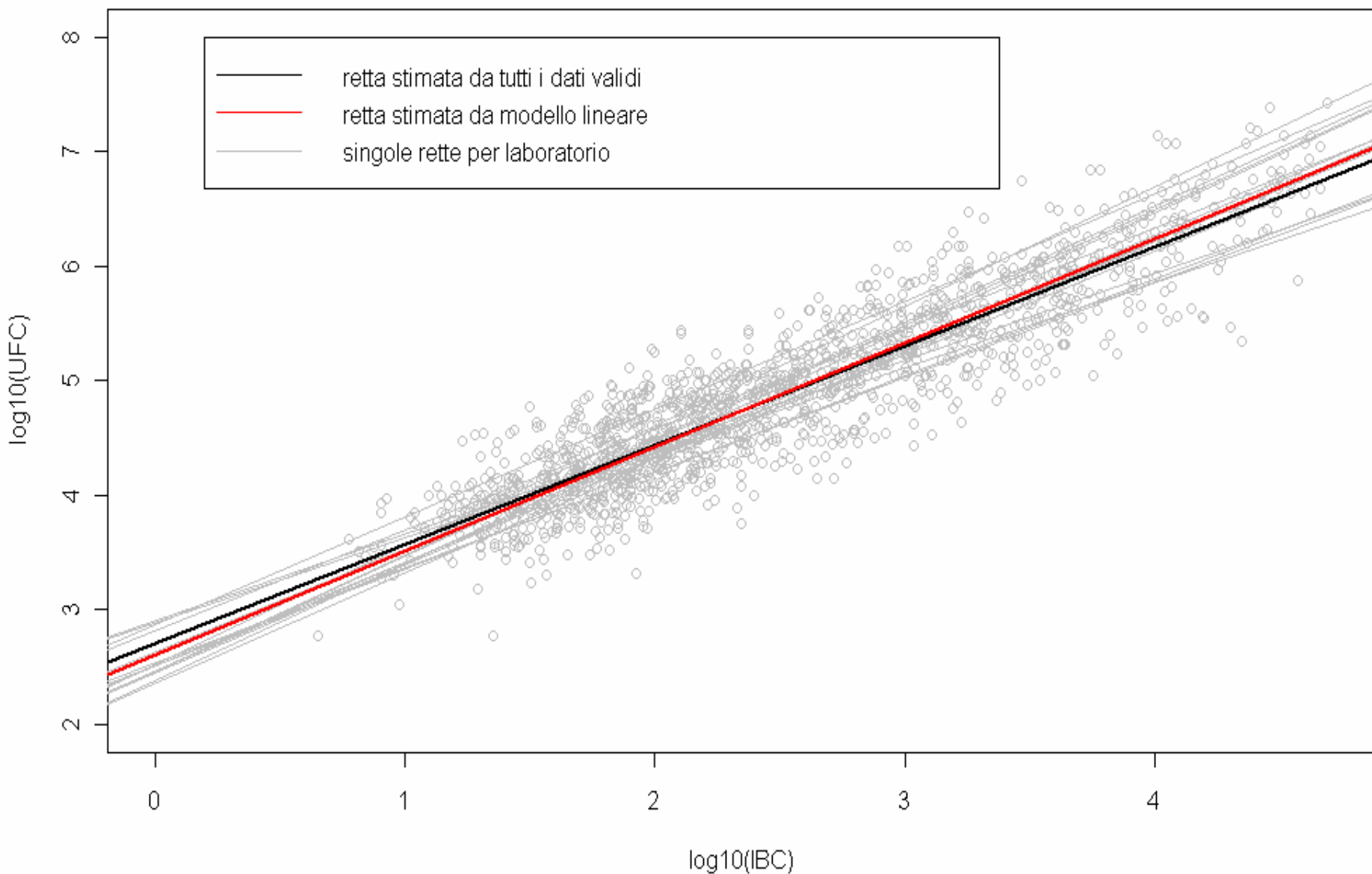
Dati:	n° dati	pendenza	intercetta	$S_{y:x}$
tutti	1474	0,894	2,635	0,33

Dati:	n° dati	pendenza	intercetta	$S_{y:x}$
tutti	1474	0.893	2.634	0.342
selezione per $S_{y:x}$	1394	0.910	2.603	0.276



RISULTATI DELLE STIME E CONCLUSIONI (1)

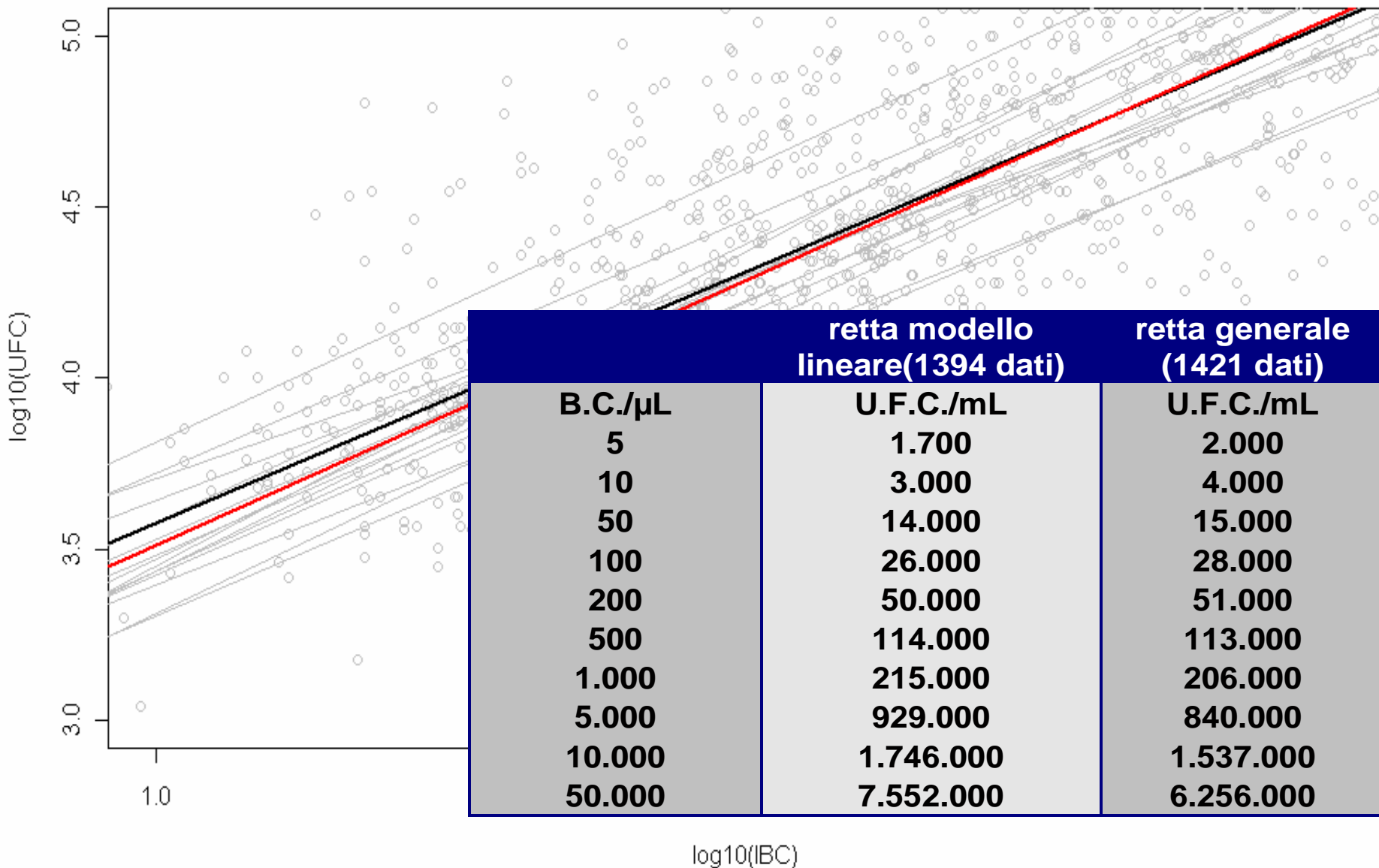
CONFRONTO FRA MODELLI DI REGRESSIONE





RISULTATI DELLE STIME E CONCLUSIONI (2)

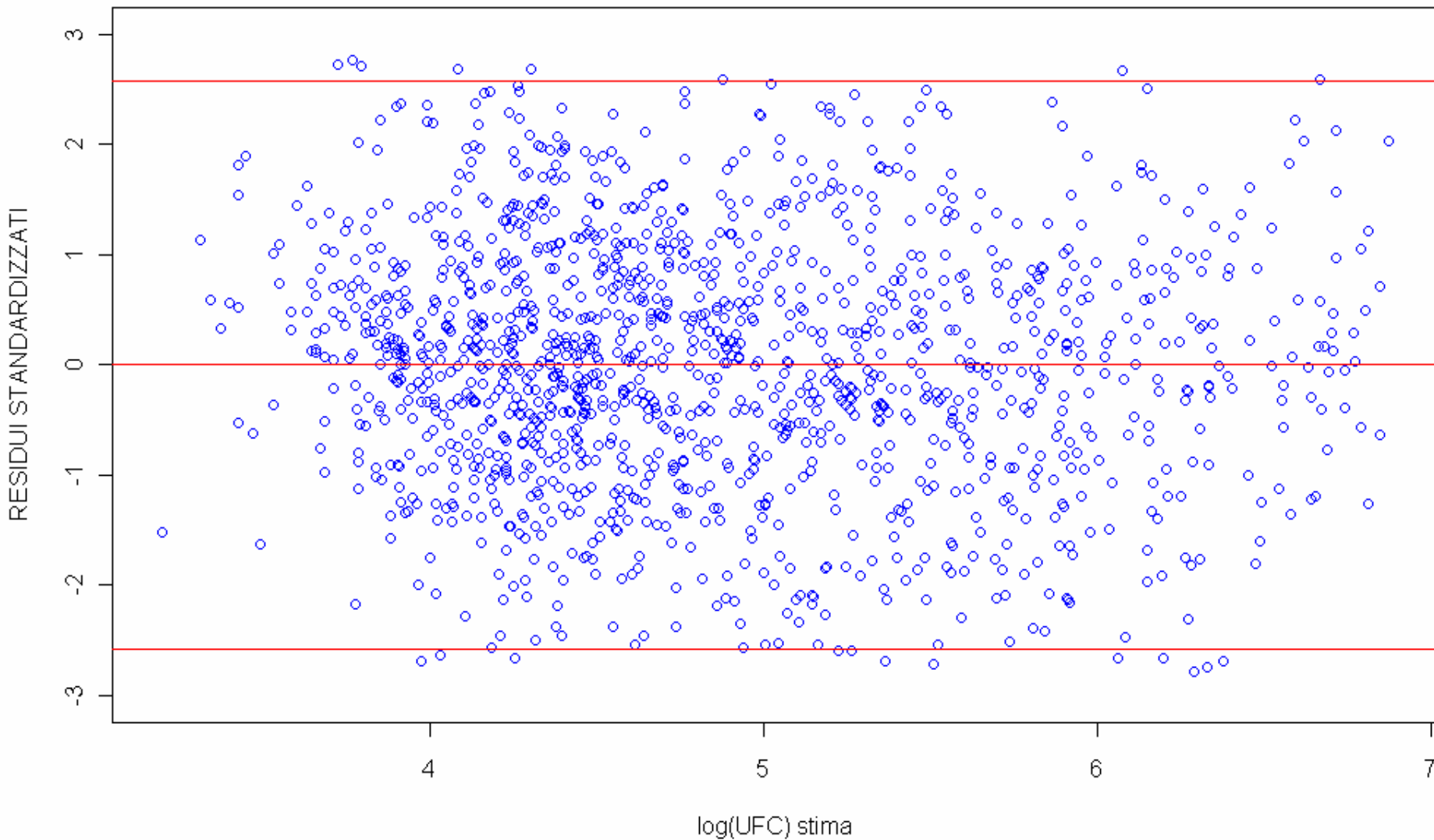
CONFRONTO FRA MODELLI DI REGRESSIONE (intervallo ristretto di B.C.)





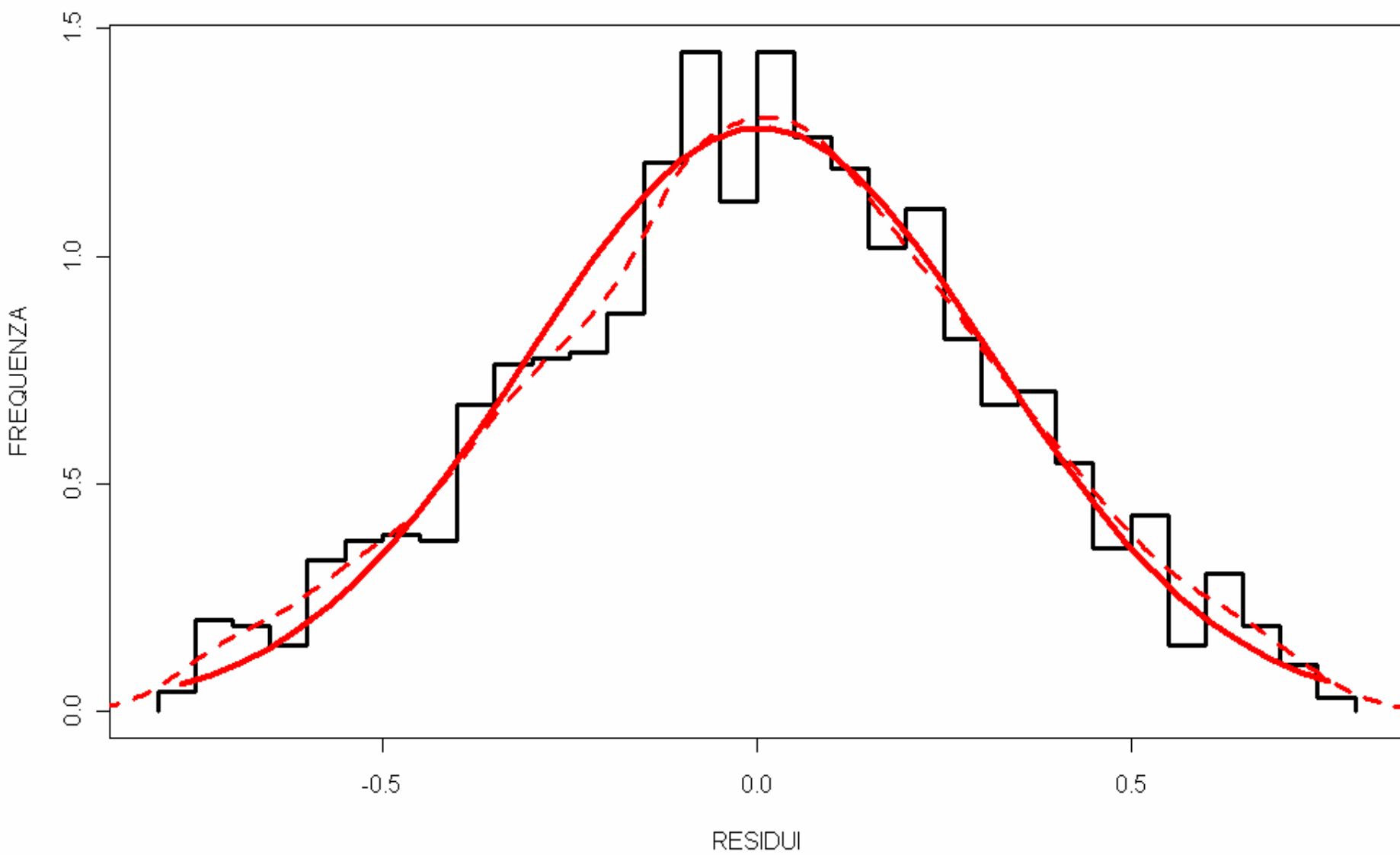
RISULTATI DELLE STIME E CONCLUSIONI (3)

RESIDUI DELLA REGRESSIONE





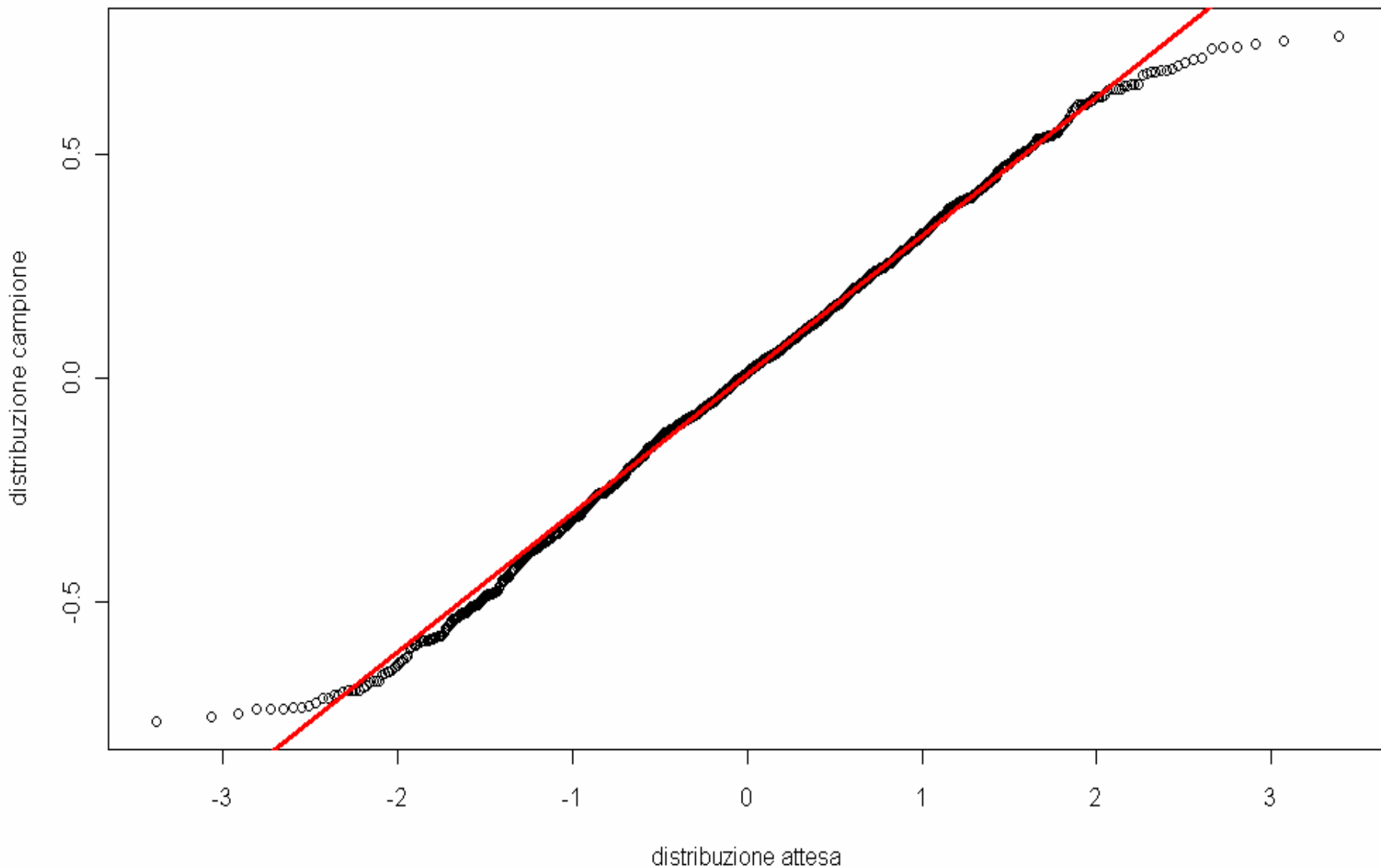
DISTRIBUZIONE RESIDUI





RISULTATI DELLE STIME E CONCLUSIONI (5)

Normal Q-Q plot per residui di regressione



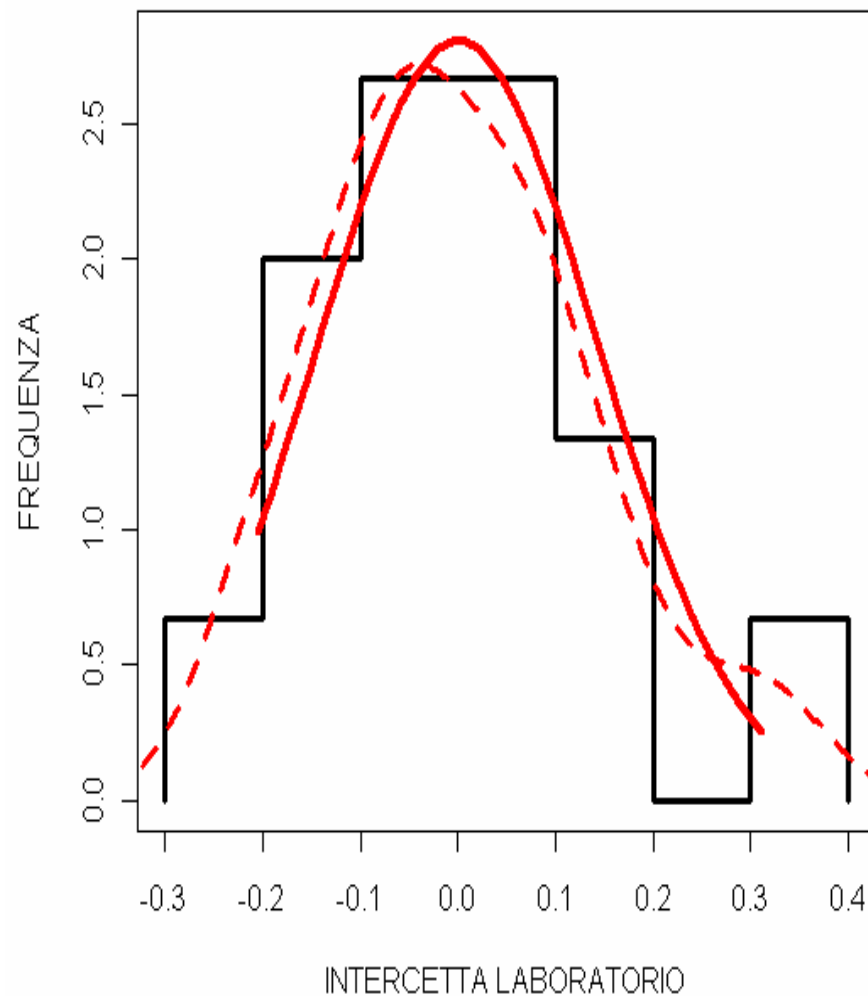


RISULTATI DELLE STIME E CONCLUSIONI (6)

Significato del coefficiente additivo α nel modello....

Lab.	Coefficiente α	scarto % della media UFC rif. dalla media UFC stimata
1	-0,113	-23%
2	-0,047	-10%
3	-0,102	-21%
4	0,312	105%
5	-0,192	-36%
6	-0,050	-11%
7	0,075	19%
8	-0,014	-3%
9	0,176	50%
10	0,001	0%
11	0,120	32%
12	-0,205	-38%
13	-0,086	-18%
14	0,063	16%
15	0,063	16%
Media:	0	
Dev.st.(modello)	0.14	

DISPERSIONE LABORATORI





LA RETTA STIMATA

$$\underline{\underline{\log_{10}(U.F.C.) = 2.603 + 0.910 \cdot \log_{10}(B.C.)}}$$

	valore	errore standard
n° dati	1394	
pendenza	0,910	0,009
intercetta	2,603	0,044
S residuo	0,276	

Il range di validità della conversione ed il conseguente campo di misura in UFC sono definiti dalla tabella sottostante, utilizzabile direttamente sullo strumento

BC FC/ μ L	U.F.C. stimate/mL
5	1.700
50.000	7.552.000

UTILIZZO DEI RISULTATI

- Ciascun Laboratorio dispone di una Conversione pregressa (stimata oppure “adottata”), di una Conversione individuale ottenuta in questo progetto e di una Conversione Comune.
- Ciascun Laboratorio valuta :
La “robustezza” della Conversione Pregressa e di quella Individuale e poi l’opportunità di adottare quella Comune
Quali considerazioni / valutazioni fare ?

Prospettive e Sviluppi

1. Invio di un Dossier di validazione in cui sarà riportato il risultato del lavoro di ciascun Laboratorio partecipante e quello del lavoro comune
2. Pubblicazioni e divulgazione nazionale ed internazionale**
3. “Ufficializzazione” a livello nazionale della modalità di conversione unica
4. Ulteriori elaborazioni ed approfondimenti con relativa divulgazione
(ad esempio influenza altri parametri sulla conversione, valutazione dell’influenza di altri fattori , diversa pesatura di singoli Laboratori)
5. Verifica della Conversione Unica applicata (Rivalidazione ?)

Buoni Propositi

- Si progetterà in collaborazione con A.I.A. un sistema di monitoraggio della applicazione della conversione e degli effetti
- Il Centro di Referenza si incaricherà di organizzare attività di verifica periodica (rivalidazione)

Auguri di buon lavoro a : Centro di Referenza Latte piccoli ruminanti e Centro di Referenza qualità Latte di Bufalo per l'avvio di un lavoro simile nei rispettivi settori