

Guida all'interpretazione dei risultati

L'output dell'algoritmo FCI fornisce le seguenti informazioni (vedi *FCI_output.pdf*):

Anova Table

In questa tabella sono sintetizzati i risultati dell'analisi della varianza relativa al modello di regressione lineare sotteso alla curva standard o curva di calibrazione:

Source	df	SS	MS	F.value
Regression	$df_R = 1$	$SS_R = \sum_{i=1}^I J_i (\hat{y}_i - \bar{\bar{y}})^2$	$MS_R = \frac{SS_R}{df_R}$	$\frac{MS_R}{s_p^2}$
Error	$df_E = (I - 2) + \sum_{i=1}^I (J_i - 1)$	$SS_E = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^{J_i} (y_{ij} - \hat{y}_i)^2$	$MS_E = \frac{SS_E}{df_E}$	
Lack of fit	$df_L = (I - 2)$	$SS_L = \sum_{i=1}^I J_i (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2$	$MS_L = \frac{SS_L}{df_L}$	$\frac{MS_L}{s_p^2}$
Pure error	$df_P = \sum_{i=1}^I (J_i - 1)$	$SS_P = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^{J_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$	$s_p^2 = \frac{SS_P}{df_P}$	
Total corrected	$df_T = \left(\sum_{i=1}^I J_i \right) - 1$	$SS_T = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^{J_i} (y_{ij} - \bar{\bar{y}})^2$		

df: degrees of freedom; SS: Sum of Squares; MS: Mean Squares.

Si noti che in assenza di repliche dei ct per tutte le diluizioni standard la Devianza d'Errore (SS_E) non può essere scomposta in Devianza dovuta allo scostamento dalla linearità (SS_L) ed Errore Puro (SS_P).

Regression Coefficient Estimates Table.

In questa tabella sono riportate le stime dei parametri della curva standard (intercetta e pendenza) unitamente al relativo intervallo di confidenza al 95%.

ct mean of the unknown sample (y0)

in presenza di repliche di ct per il campione a concentrazione ignota y0 corrisponde alla loro media, altrimenti y0 corrisponde alla singola misurazione di ct.

Unknown concentration estimate (X0)

X0 corrisponde al logaritmo (\log_{10}) della concentrazione nel campione in esame. Questa stima è fornita anche in scala originale (conc).

Fieller's Confidence Interval

In questa sessione vengono visualizzate le seguenti informazioni:

- Il livello di confidenza $(1-\alpha)$ prescelto per il computo dell'intervallo di confidenza di Fieller. L'algoritmo FCI di *default* fornisce un intervallo di confidenza a due code al 95% (livello di significatività $\alpha = 0.05$). L'utente può modificare il livello di confidenza sostituendo nel file FCI_run.R (sessione “*Call FCI Code*”) il valore 0.95 con il valore di confidenza prescelto $(1-\alpha)$. Per esempio: per ottenere un intervallo di confidenza a due code al 90% ($\alpha = 0.10$) occorre modificare la pertinente linea di comando nel seguente modo: `r1<-FCI(dataset, .90)`.
- Il limiti (inferiore e superiore) dell'intervallo di confidenza di Fieller relativo alla concentrazione incognita nel campione in esame. Tali limiti sono forniti sia in scala logaritmica (X.lower, X.upper) che in scala originale (conc.lower, conc.upper).

Rappresentazione grafica dell'intervallo di confidenza di Fieller

La figura (vedi *FCI_figura.pdf*) illustra graficamente la derivazione dei limiti dell'intervallo di confidenza di Fieller al $100 \times (1-\alpha)\%$ prescelto. La linea rossa rappresenta la curva standard e le due curve nere tratteggiate corrispondono alla stima dei limiti dell'intervallo di predizione al livello $100 \times (1-\alpha)\%$ della curva standard. Una linea orizzontale parallela all'asse delle ascisse è tracciata all'altezza della media dei valori dei ct (y_0 , ●) misurati nel campione a concentrazione ignota. A partire dal punto in cui questa linea si interseca con le due curve tratteggiate e con la curva standard è possibile tracciare tre linee parallele all'asse delle ordinate che nel punto in cui si intersecano con l'asse delle ascisse identificano i limiti (inferiore e superiore) dell'intervallo di confidenza di Fieller relativo alla concentrazione incognita nel campione in esame (X lower, ▲; X upper, ▲) unitamente alla stima puntuale di tale concentrazione (X_0 , ▲).

Messaggi visualizzati

L'algoritmo FCI può fornire i seguenti messaggi:

- “Warning: Lack of fit” . Questo messaggio appare sotto la tabella relativa all'analisi della varianza quando il p-value associato al test “Lack of fit” (MS_L/s_p^2) è minore o uguale a 0.05 (livello di significatività $\alpha = 0.05$). In questo caso la deviazione dalla linearità è significativa e pertanto il modello lineare sotteso alla curva standard è inadeguato.

- “Warning: Not real confidence interval”. Questo messaggio appare nella sessione relativa alla stima dei coefficienti di regressione quando l’intervallo di confidenza al 95% del parametro relativo alla pendenza (slope) della curva standard include lo zero. In questo caso il risultante intervallo di confidenza di Fieller tende ad infinito e quindi la stima della concentrazione ignota risulta priva di significato. Di conseguenza non appariranno risultati relativamente alla stima e all’intervallo di confidenza della concentrazione ignota.
- “Optimal efficiency”. Questo messaggio appare nella sessione relativa alla stima dei coefficienti di regressione quando l’intervallo di confidenza al 95% del parametro relativo alla pendenza (slope) della curva standard include il valore teorico (-3.32193) corrispondente al 100% di efficienza di amplificazione. Questo messaggio appare solo nel caso in cui non siano visualizzati messaggi di “warning”.
- “out of standards range”. Questo messaggio appare nella legenda della figura quando la media dei ct del campione a concentrazione ignota cade al di fuori dal range degli standard utilizzati per la generazione della curva standard. In questo caso (estrapolazione) non si può assumere che il modello lineare sotteso alla curva standard regga anche al di fuori del range degli standard. Di conseguenza non appariranno risultati relativamente alla stima e all’intervallo di confidenza della concentrazione ignota.