

## 2. Test di Kolmogorov-Smirnov

In alternativa ai test di asimmetria e curtosi, è possibile verificare se la distribuzione osservata si discosta significativamente dalla distribuzione gaussiana teorica ricorrendo al test di Kolmogorov-Smirnov, che può essere calcolato procedendo come segue:

- ordinare i dati in ordine numerico crescente;
- calcolare la media  $\bar{x}$  e la deviazione standard  $s$  dei dati;
- per ciascun dato calcolare la deviatore normale standardizzata ( $DNS$ ) come

$$DNS = (x - \bar{x}) / s$$

- calcolare un fattore di correzione ( $FC$ ) come metà del rapporto fra la differenza minima misurabile per due campioni ( $DMM$ ) e la deviazione standard calcolata ( $s$ ), cioè

$$FC = 0,5 \cdot DMM / s$$

- per ciascuno dei dati calcolare il valore della deviatore normale standardizzata corretta ( $DNCS$ ) come

$$DNCS = DNS + FC$$

- per ciascuno dei dati calcolare il valore della funzione di distribuzione cumulativa normale ( $FDCN$ ) corrispondente alla  $DNCS$  ;
- per ciascuno dei dati calcolare il valore della distribuzione empirica ( $FDE$ ) come rapporto fra il numero progressivo del dato (numero d'ordine nella lista ordinata dei dati) e il numero totale dei dati ;
- per ciascuno dei dati calcolare il valore assoluto della differenza fra il valore della funzione di distribuzione cumulativa normale e quello della funzione di distribuzione empirica, cioè

$$|FDCN - FDE|$$

e chiamare  $KS$  la maggiore di tale differenze.

Essendo  $n$  il numero dei dati, un test sufficientemente approssimato per valutare la gaussianità di una distribuzione è basato sul calcolo dei valori critici del test ( $KS$ ) ai livelli di probabilità del 5% e dell'1% rispettivamente come

$$KS_{0,05} = 0,886 / \sqrt{n}$$

$$KS_{0,01} = 1,031 / \sqrt{n}$$

Se il valore ottenuto supera quello previsto, al livello di probabilità prescelto, si conclude per un significativo scostamento della distribuzione dei dati trovata rispetto alla distribuzione gaussiana teorica .

Il test di Kolmogorov-Smirnov è qui riportato per completezza, non essendo incluso nell'attuale versione di Ministat. In realtà questo test fornisce (come atteso) gli stessi risultati dei test di asimmetria e di curtosi, con lo svantaggio di riassumere l'informazione in un'unica statistica, che non consente di separare la componente di asimmetria da quella di curtosi, e quindi non consente di identificare il contributo che ciascuna delle due fornisce alla non-gaussianità (se presente) della distribuzione osservata.