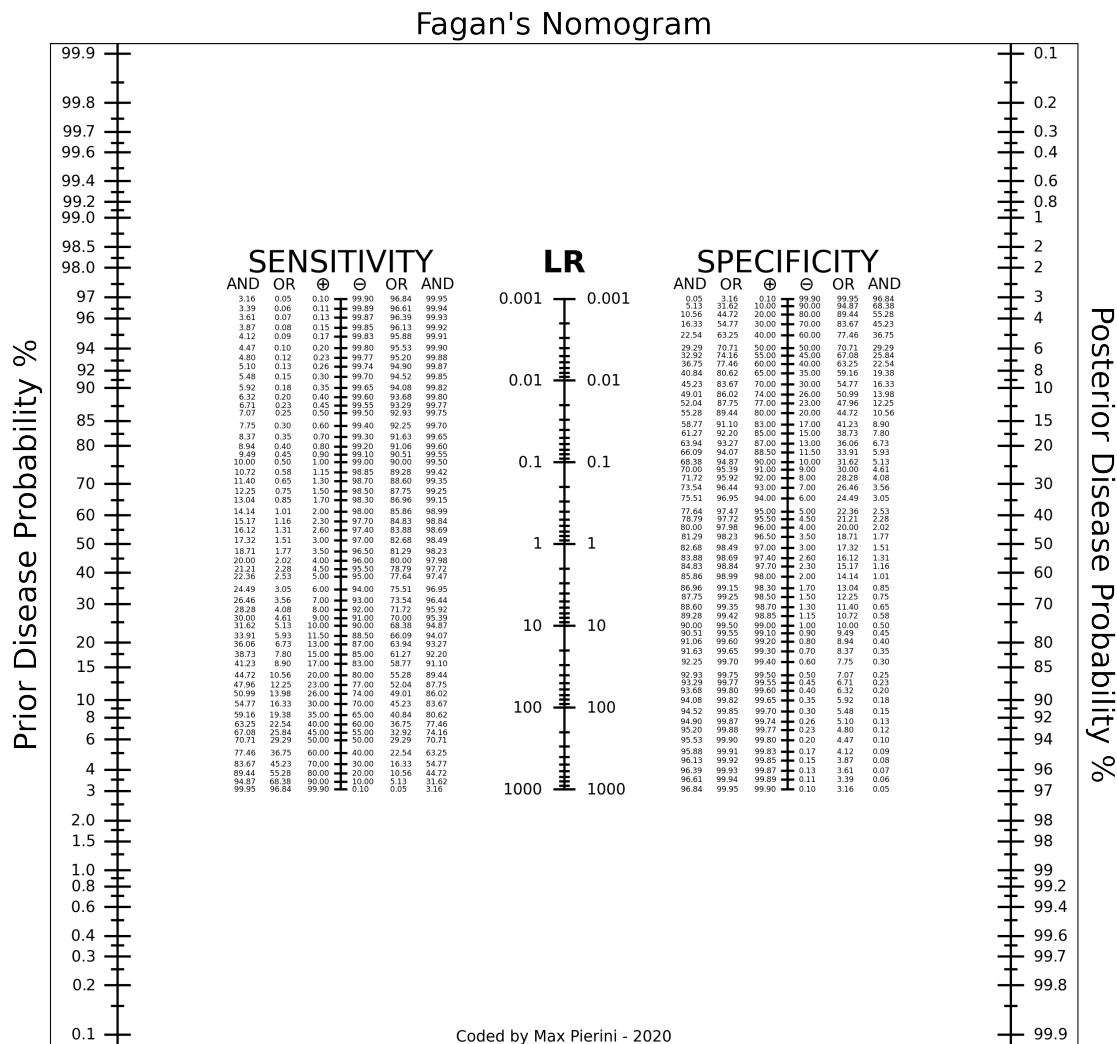


Nomogramma di Fagan esteso a test ripetuti: esempio di utilizzo

Max Pierini

info@maxpierini.it

May 29, 2020



Il nomogramma di Fagan semplifica l'interpretazione delle Likelihood Ratios di un test, segno o sintomo, data la probabilità di malattia priori, indicando la risultante probabilità di malattia a posteriori [1] [2] fornendo uno strumento grafico di facile utilizzo senza la necessità di effettuare calcoli.

Un'estensione nota del nomogramma classico, presenta due ulteriori assi, sensibilità e specificità, tramite i quali si può ottenere il valore delle Likelihood Ratios per risultato positivo e negativo.

Un'ulteriore possibile estensione consiste nell'aggiungere agli assi di sensibilità e specificità anche i valori modificati dalle regole di ripetizione di un test **OR** (ripetuto se negativo) a **AND** (ripetuto

se positivo).

Vediamo un esempio di utilizzo.

Supponiamo che un paziente con probabilità di malattia a priori del 90% debba essere sottoposto ad un test con sensibilità 75% e specificità 95%.

Data la nota sensibilità non ottimale, il test verrà ripetuto due volte con regola **OR**:

- sarà ripetuto solo negativo
- solo entrambi i risultati negativi potranno escludere la patologia
- ne basterà uno solo positivo per diagnosticare la malattia

La ripetizione del test modificherà sensibilità e specificità in base alle note formule.

Iniziamo tracciando le prime due linee tra specificità e sensibilità per ottenere le Likelihood Ratios. Cerchiamo

- il valore della dichiarata sensibilità sull'asse corrispondente nella colonna del risultato positivo \oplus
- il valore della dichiarata specificità sull'asse corrispondente nella colonna del risultato positivo \oplus

e tracciamo una linea (blu chiaro intera). L'intercetta con l'asse **LR** corrisponderà alla Likelihood Ratio per risultato positivo.

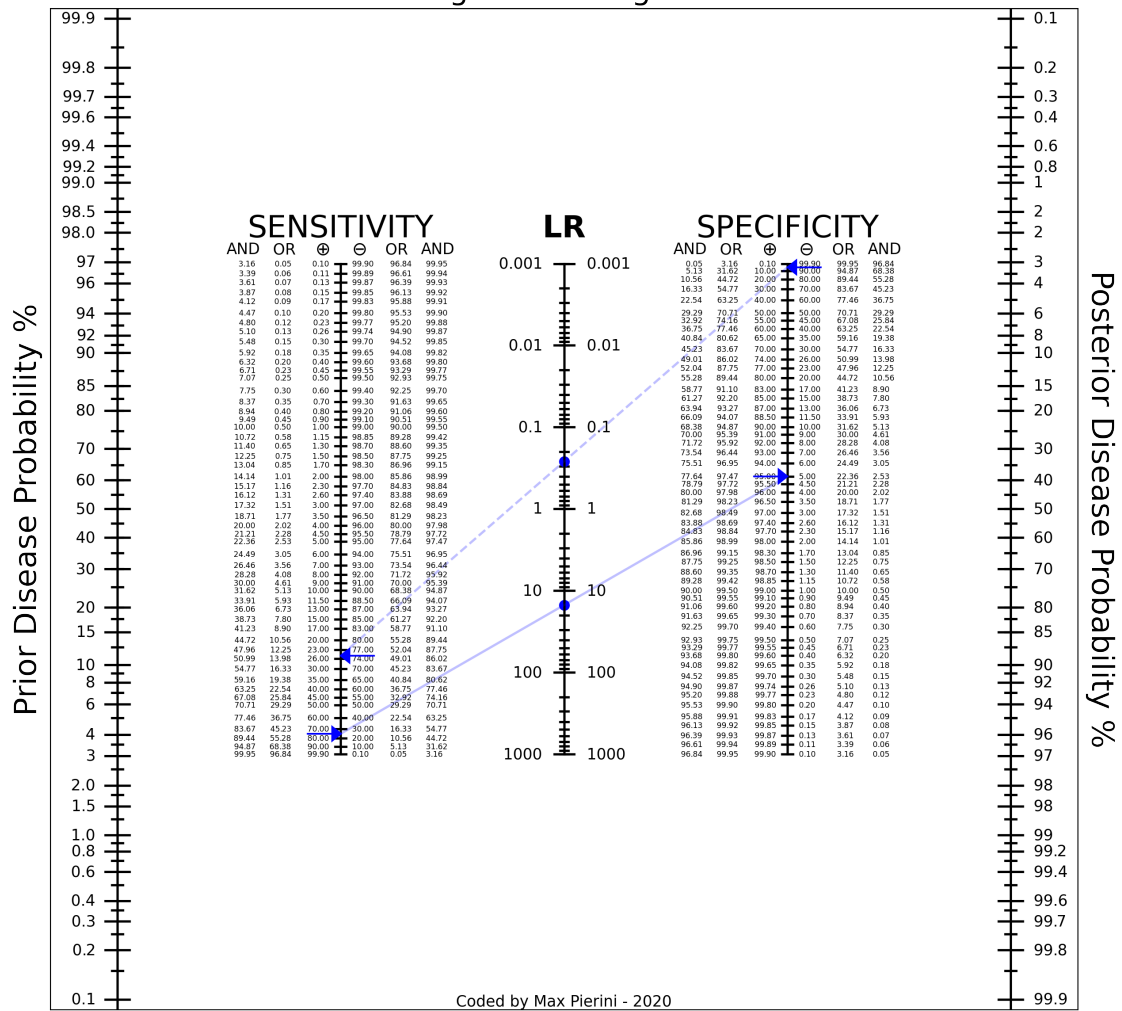
Cerchiamo ora

- il valore della dichiarata sensibilità sull'asse corrispondente nella colonna del risultato negativo \ominus
- il valore della dichiarata specificità sull'asse corrispondente nella colonna del risultato negativo \ominus

e tracciamo una linea (blu chiaro tratteggiata). L'intercetta con l'asse **LR** corrisponderà alla Likelihood Ratio per risultato negativo.

Pr: 90.00%
SE1: 75.00%
SP1: 95.00%
LR(+): 15.00
LR(-): 0.26

Fagan's Nomogram



Possiamo ora tracciare le due linee dalla probabilità di malattia.

La prima (blu intera) passante per la nota probabilità di malattia a priori e il valore di **LR** per risultato positivo, la seconda (blu tratteggiata) passante per la nota probabilità di malattia a priori e il valore di **LR** per risultato negativo.

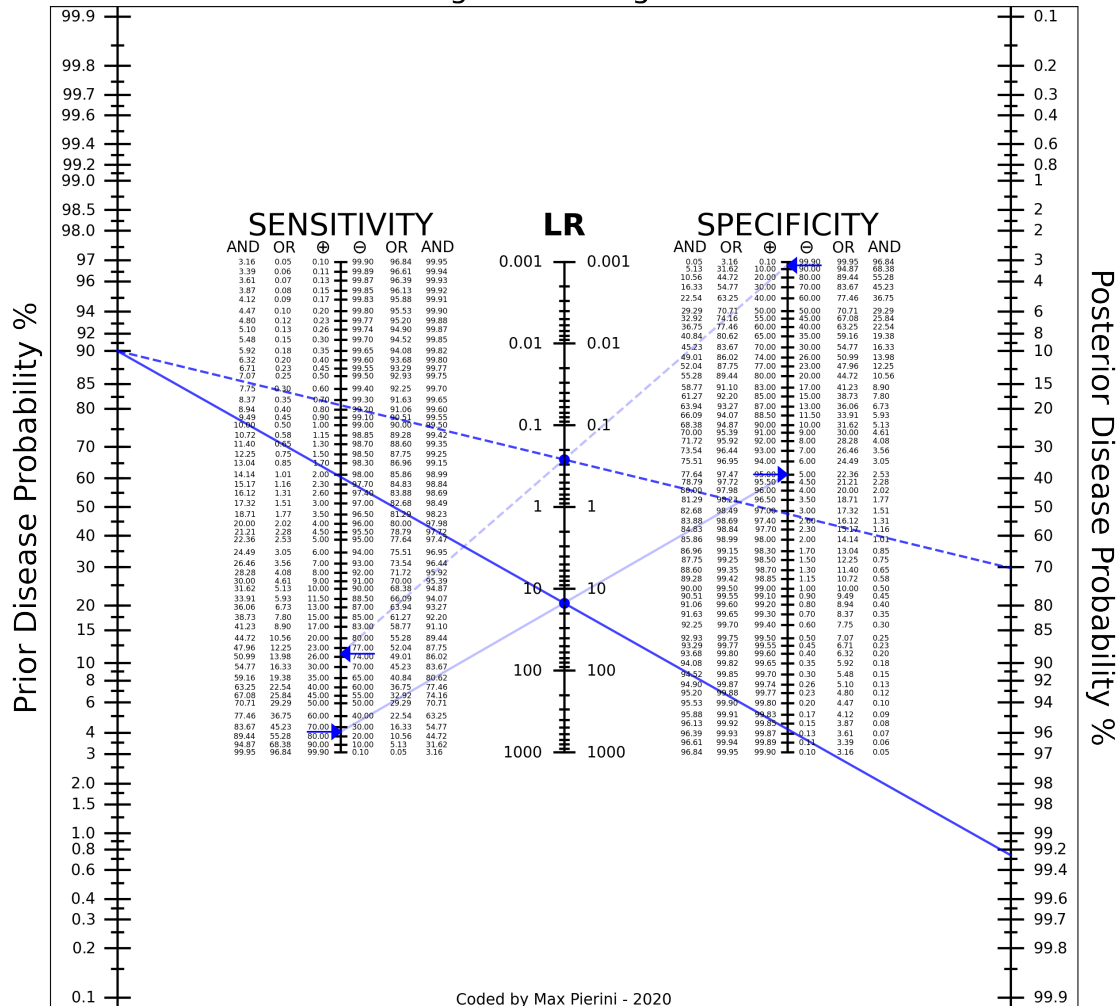
Le intercette sull'asse destro della probabilità a posteriori mostreranno le corrispondenti probabilità a posteriori dato esito rispettivamente positivo e negativo del test.

Pr: 90.00%
 SE1: 75.00%
 SP1: 95.00%
 LR(+): 15.00
 LR(-): 0.26

Po(+): 99.26%

Po(-): 70.31%

Fagan's Nomogram



In caso fosse positivo, il test non verrà ripetuto. In caso fosse invece negativo dovrà essere ripetuto con la regola **OR** scelta: la probabilità a posteriori per test negativo sarà la nuova probabilità a priori. Tracciamo pertanto una linea dal valore corrispondente alla probabilità a posteriori per test negativo e passante per LR=1: l'intercetta con l'asse sinistro delle probabilità a priori sarà esattamente uguale alla precedente probabilità a posteriori (infatti, **LR** = 1 non influisce sulla ridistribuzione delle probabilità).

Pr: 90.00%

SE1: 75.00%

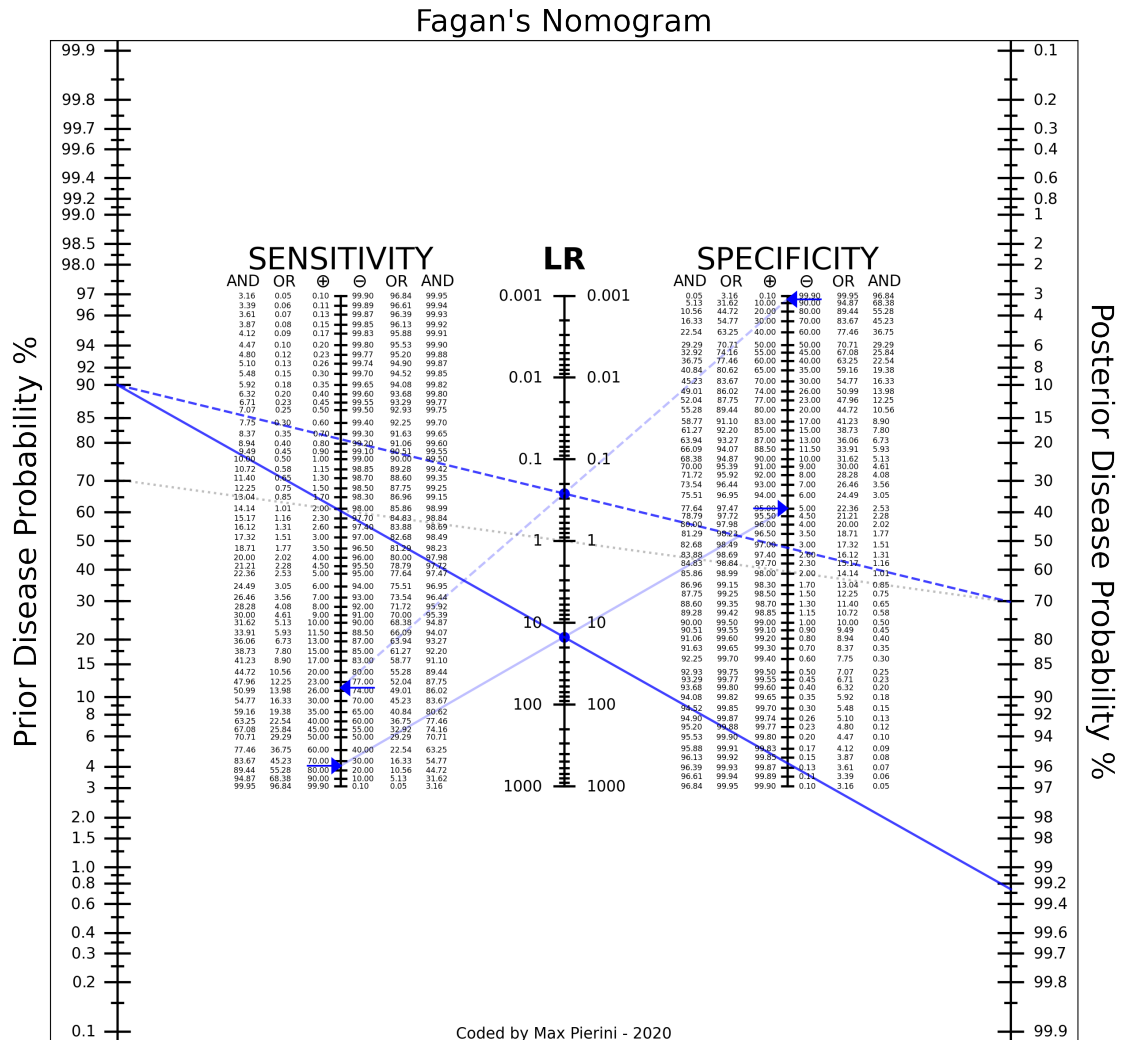
SP1: 95.00%

LR(+): 15.00

LR(-): 0.26

Po(+): 99.26%

Po(-): 70.31%



Tracciamo ora le linee delle nuove sensibilità e specificità sugli assi corrispondenti ma, questa volta dato che il test è stato ripetuto, cercando i valori nelle colonne **OR**.

Cerchiamo

- il valore della dichiarata sensibilità sull'asse corrispondente nella colonna **OR** del risultato positivo \oplus
- il valore della dichiarata specificità sull'asse corrispondente nella colonna **OR** del risultato

positivo \oplus

e tracciamo una linea (rosso chiaro intera). I valori di sensibilità e specificità nelle colonne del test positivo indicheranno i valori dei nuovi parametri modificati dalla ripetizione del test. L'intercetta con l'asse **LR** corrisponderà alla Likelihood Ratio per risultato positivo dopo ripetizione.

Cerchiamo ora

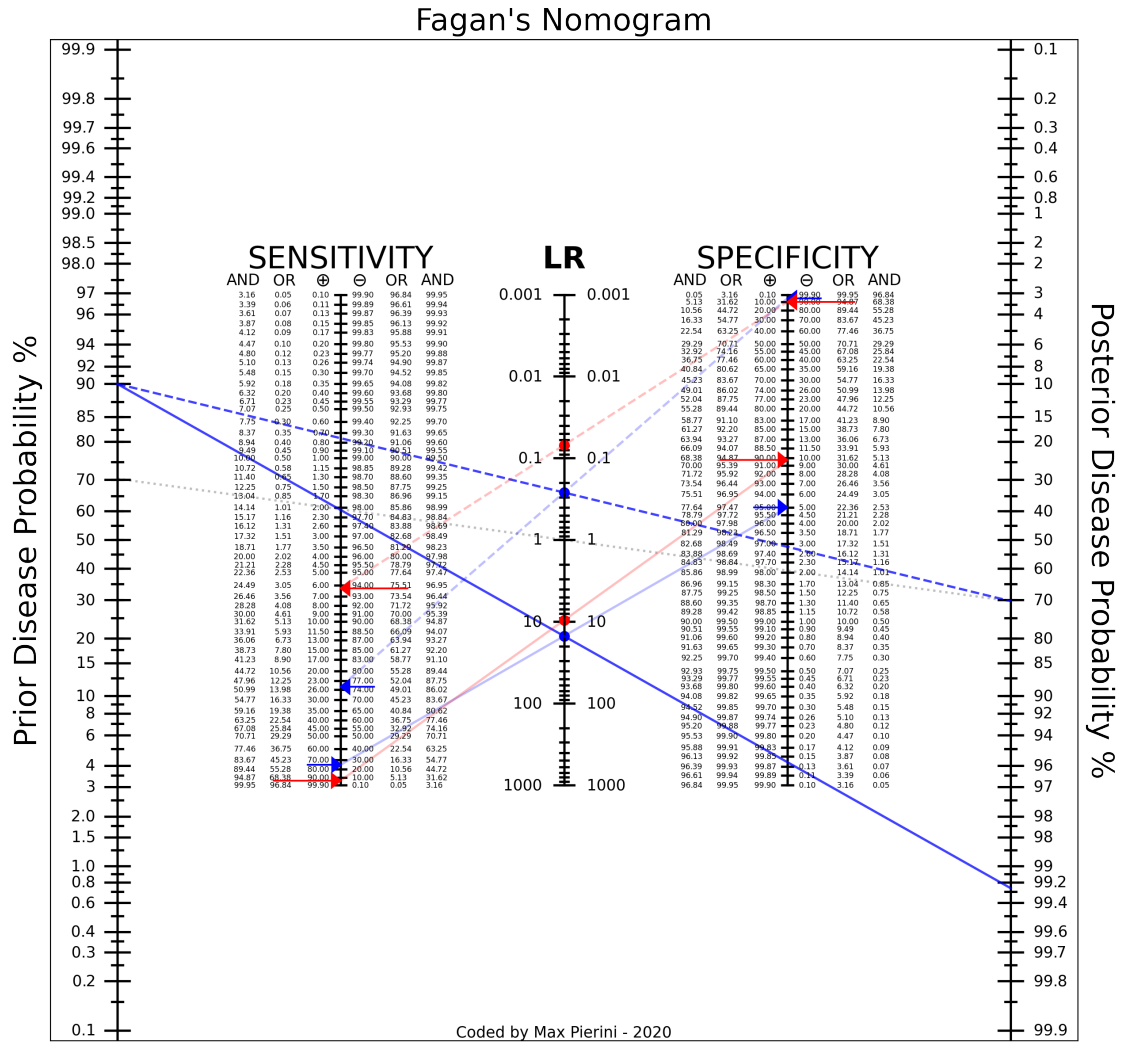
- il valore della dichiarata sensibilità sull'asse corrispondente nella colonna **OR** del risultato negativo \ominus
- il valore della dichiarata specificità sull'asse corrispondente nella colonna **OR** del risultato negativo \ominus

e tracciamo una linea (rosso chiaro tratteggiata). I valori di sensibilità e specificità nelle colonne del test negativo indicheranno i valori dei nuovi parametri modificati dalla ripetizione del test. L'intercetta con l'asse **LR** corrisponderà alla Likelihood Ratio per risultato negativo dopo ripetizione.

Pr: 90.00%
SE1: 75.00%
SP1: 95.00%
LR(+): 15.00
LR(-): 0.26

Po(+): 99.26%
Po(-): 70.31%

regola OR #
SE2: 93.75%
SP2: 90.25%
LR(+): 9.62
LR(-): 0.07



Po(+): 99.26%

Po(-): 70.31%

regola OR

SE2: 93.75%

SP2: 90.25%

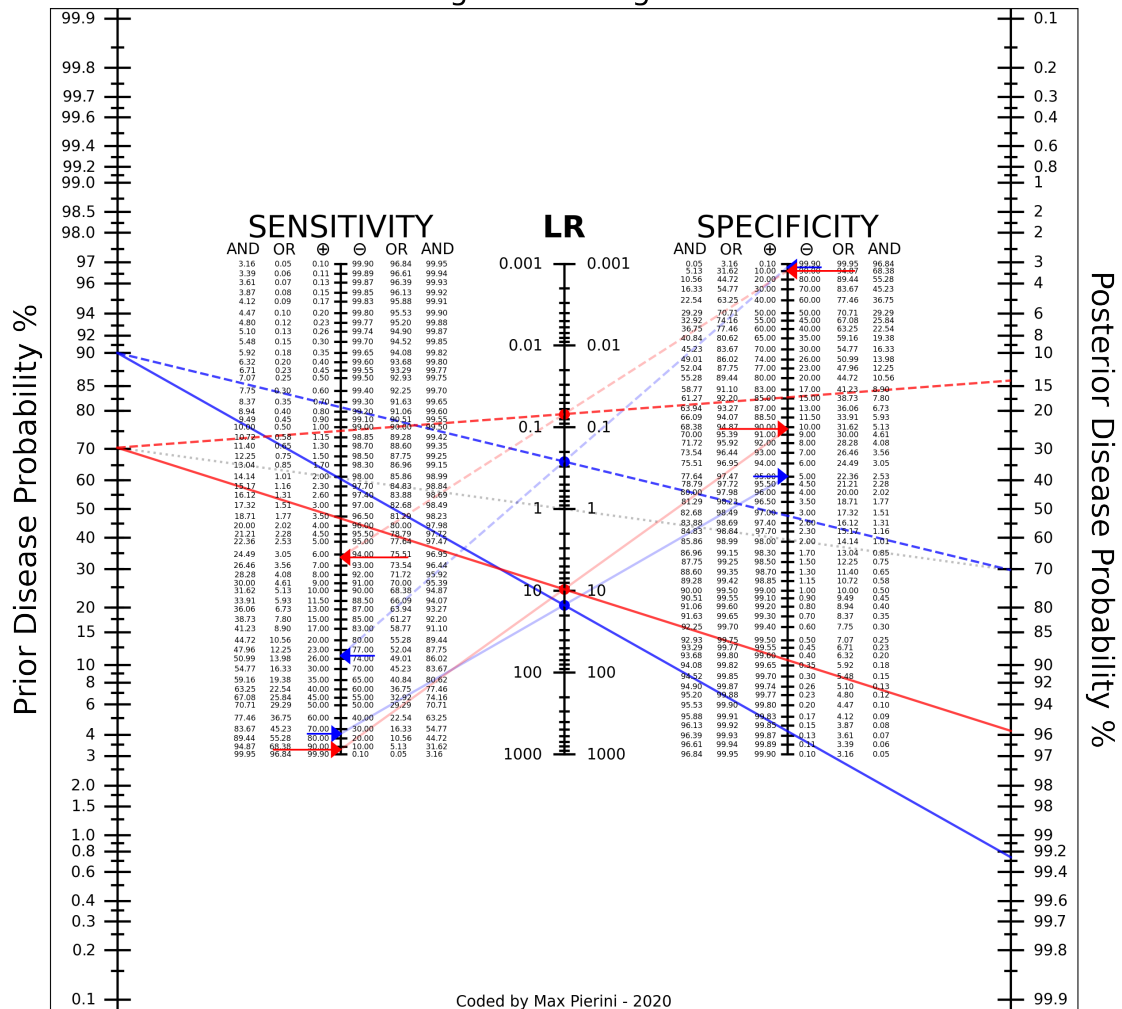
LR(+): 9.62

LR(-): 0.07

Po(+): 95.79%

Po(-): 14.09%

Fagan's Nomogram



References

- [1] F. Franco and A. Di Napoli, “Rapporto di verosimiglianza del risultato positivo e negativo di un test diagnostico e teorema di bayes,” *Giornale di Clinica Nefrologica e Dialisi*, vol. 28, no. 2, pp. 134–136, 2016.
- [2] C. G. Caraguel and R. Vanderstichel, “The two-step fagan’s nomogram: ad hoc interpretation of a diagnostic test result without calculation,” *BMJ Evidence-Based Medicine*, vol. 18, no. 4, pp. 125–128, 2013.