

## Concetto di Tasso di Letalità e riduzione logaritmica

doc. orig. PDA TM#1 bozza vers. 9, maggio 2000

Al fine di comprendere lo sviluppo del calcolo dell' $F_0$ , occorre prima comprendere il concetto di tasso di letalità. Il tasso di letalità è il tempo equivalente ad una specifica temperatura relativa ad una temperatura di riferimento. Il tasso di letalità ( $L$ ) è un parametro dimensionale che rende conto unicamente dell'esposizione termica relativa ad una temperatura diversa da quella di riferimento (o temperatura base,  $T_b$ ).

$$L = 10^{\frac{T - T_b}{z}}$$

Ad esempio, il tasso di letalità a  $118,0^\circ\text{C}$  è  $0,49$ , relativamente a  $121,1^\circ\text{C}$  (assumendo un valore di  $z$  pari a  $10^\circ\text{C}$ ). Ciò significa che per un minuto di processo a  $118^\circ\text{C}$ , si ottiene un'efficacia di sterilizzazione equivalente a circa mezzo minuto a  $121,1^\circ\text{C}$ .

Il tasso di letalità può essere utilizzato per determinare l'ammontare di letalità (o calore) prodotta nel processo utilizzando la seguente formula (basata sull'ipotesi che l'effetto letale ottenuto a diverse temperature è additivo):

$$F = \sum_{s1}^{s_n} L \Delta t$$

In cui  $s_1 \dots s_n$  sono dei campioni e  $\Delta t$  è l'intervallo di campionamento.

Solo quando  $T_b = 121,1^\circ\text{C}$  e  $z = 10^\circ\text{C}$ , la letalità del processo può essere fatta coincidere con il termine  $F_0$ . Se, ad esempio, un ciclo possiede un valore fissato pari a  $8$ , l'efficacia di sterilizzazione di tale ciclo è equivalente esattamente a  $8$  minuti a  $121,1^\circ\text{C}$ , indipendentemente dalla temperatura del processo e dalla durata del ciclo.

La sterilizzazione a caldo è una funzione di probabilità che dipende dal numero di microrganismi in gioco, la resistenza al calore di tali microrganismi e l'ammontare di esposizione al calore. Analizzando i parametri  $F$ ,  $D$  e  $z$ , i tecnici sterilizzatori hanno la possibilità di confrontare l'efficacia di diversi cicli di sterilizzazione per mezzo di un modello matematico.

$D$  è definito come il tempo in minuti richiesto per una riduzione **one-log** o del 90% di una specifica popolazione microbica in determinate condizioni di letalità.

Nel determinare la letalità richiesta in un ciclo di sterilizzazione, devono essere noti il biocarico del prodotto, la resistenza degli organismi indigeni e il livello massimo di accettazione per la sopravvivenza microbica. Si usa la formula seguente per stabilire un valore minimo per  $F$ :

$$F_T = D_T (\log_{10} A - \log_{10} B)$$

in cui:

$F_T$  = tempo impiegato equivalente a una determinata temperatura relativa alla temperatura base T

$D_T$  = tempo impiegato alla temperatura  $T_b$  per ridurre del 90% la popolazione degli organismi più resistenti presenti nel prodotto o nell'ambiente

B = livello massimo di accettazione per la probabilità di sopravvivenza

A = biocarico / contenitore prodotto

Da quanto detto, segue che:

$$\frac{F_T}{D_T} = \log_{10} A - \log_{10} B$$

è adimensionale e rappresenta la riduzione logaritmica del biocarico: solo quando  $D_T = 1$ , il tasso di letalità e la riduzione logaritmica hanno lo stesso valore numerico.