

# FATTORI DI CRESCITA MICROBICA

👉 Fattori atti a influenzare la sopravvivenza e la moltiplicazione microbica in un ambiente

Fattori propri del germe



Fattori propri dell'ambiente



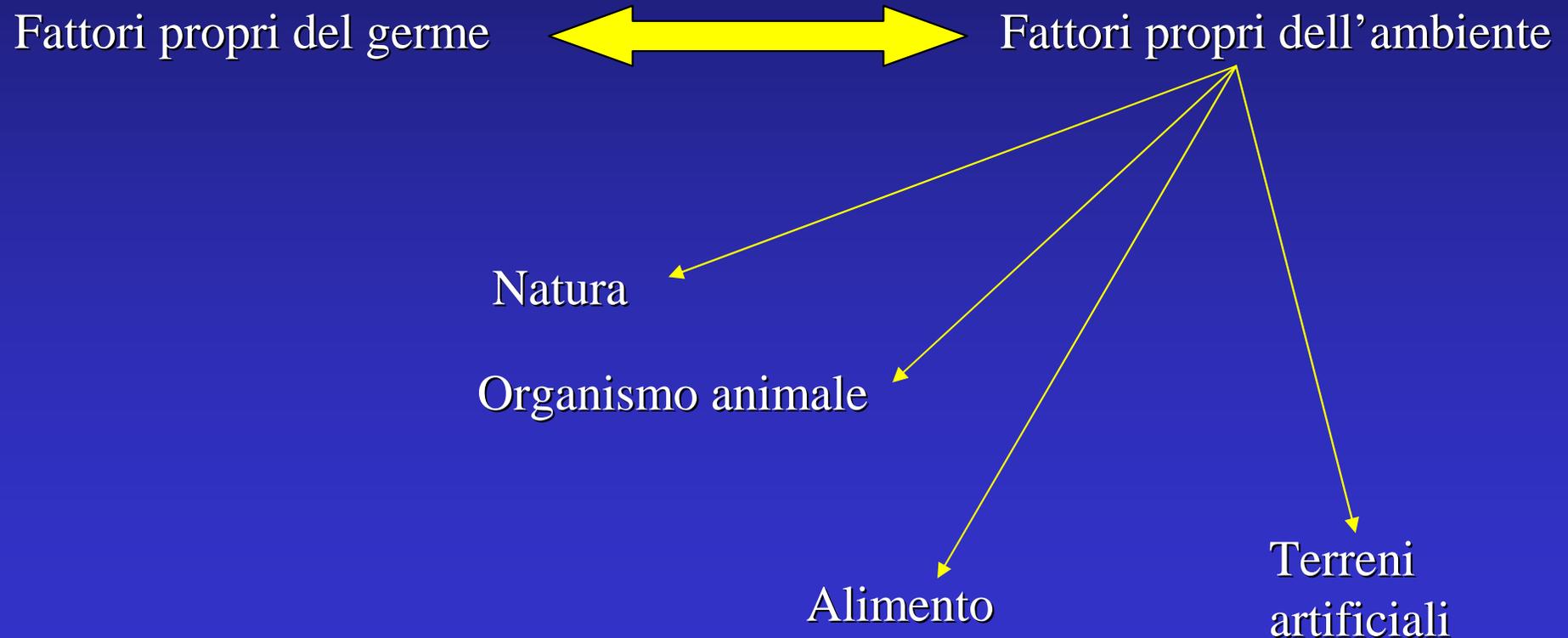
- 👉 versatilità e flessibilità metabolica
- 👉 abilità nel tollerare condizioni avverse
- 👉 facilità al trasporto passivo



→ **UBIQUITARIETA'**

# FATTORI DI CRESCITA MICROBICA

👉 Fattori atti a influenzare la sopravvivenza e la moltiplicazione microbica in un ambiente



## Contenuto in nutrienti

☞ Carbonio

☞ Azoto

☞ Idrogeno

☞ Zolfo

☞ Fosforo

☞ Potassio

☞ Magnesio

☞ Fe, Ca, Mn, Co, Cu, Mo, Zn, Ni, Cl, Na

☞ la scarsità difficilmente costituisce una limitazione alla crescita

☞ la qualità costituisce motivo di competizione

# Acqua

☞ Umidità

☞ Acqua disponibile

☞ Attività dell'acqua:  $a_w$

Pressione di vapore di una soluzione rispetto alla pressione di vapore dell'acqua pura alla medesima temperatura

$$a_w = \frac{N_w}{N_w + N_s}$$

$N_w$  = n° di moli di acqua

$N_s$  = n° di moli di soluto

## 👉 Pressione osmotica

Forza per unità di area richiesta per bloccare il flusso netto di acqua da una regione ad alta  $a_w$  ad un'altra a bassa  $a_w$

## 👉 Pressione osmotica di un batterio

GRAM +            30 atm

GRAM-            5 atm

👉 Se un germe è posto in acqua distillata

Acqua



👉 Se  $a_w$  diminuisce (P.O. aumenta) nell'ambiente, il germe deve abbassare la propria  $a_w$  (aumentare la propria P.O.)

▶ Aumento della concentrazione dei soluti  
(aminoacidi)

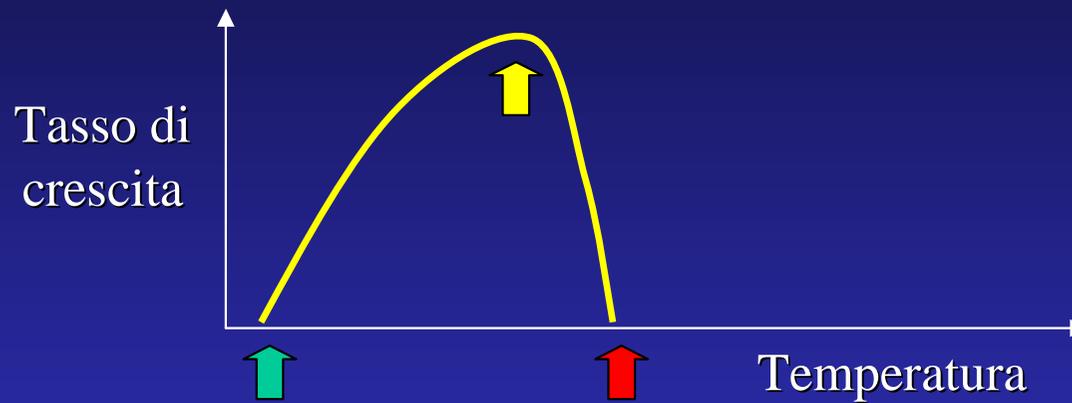
- ☞ L'attività dell'acqua ( $a_w$ ) dell'acqua distillata è pari a 1
- ☞ I germi crescono in  $a_w$  comprese tra 0,998 e 0,6
- ☞ Al di sotto di  $a_w$  pari a 0,6 non vi può essere moltiplicazione anche se vi può essere sopravvivenza

Tipo di microorganismo	$a_w$ minima
> parte dei GRAM-	0,97
> parte dei GRAM +	0,90
> parte dei lieviti	0,88
> parte dei miceti	0,80
Batteri alofili	0,75
Miceti xerofili	0,61

Alofili estremi	20-30% NaCl
Alofili moderati	5-20% NaCl
Scarsi	2-5% NaCl

# Temperatura

☞ La moltiplicazione microbica avviene tra -8 e 90 °C



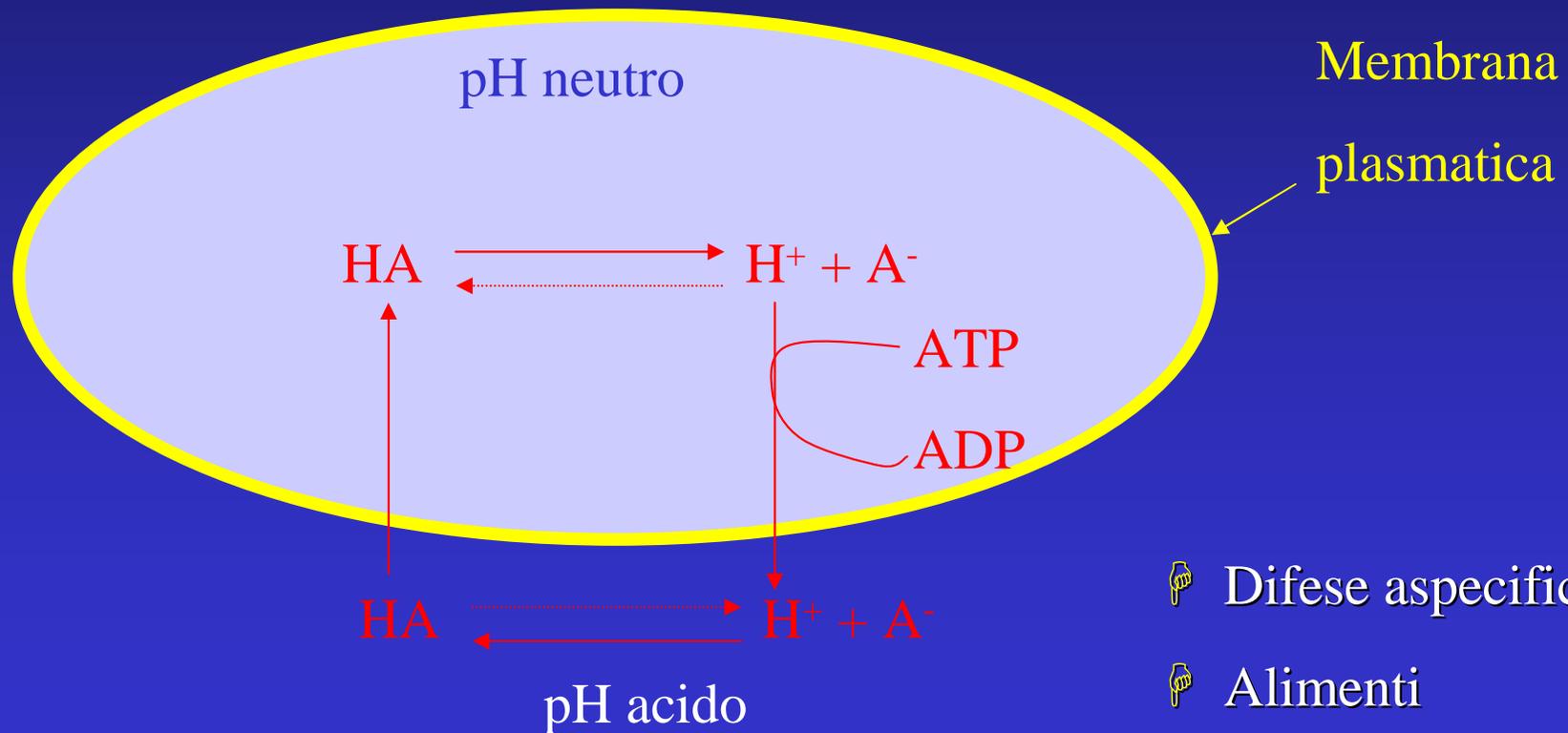
	minimo	ottimale	massimo
Termofili	40-45	55-75	60-90
Mesofili	5-15	30-40	40-47
Psicrofili	-5 +5	12-15	15-20
Psicrotrofi	-5 +5	25-30	30-35

# pH

☞ Logaritmo negativo dell'attività degli ioni idrogeno

- batteri di norma optimum a pH 6,0-8,0
- lieviti di norma optimum a pH 4,5-6,0
- muffe di norma optimum a pH 3,5-4,0

☞ Al medesimo valore di pH, un acido organico debole è più inibente di un acido forte



☞ Difese aspecifiche

☞ Alimenti

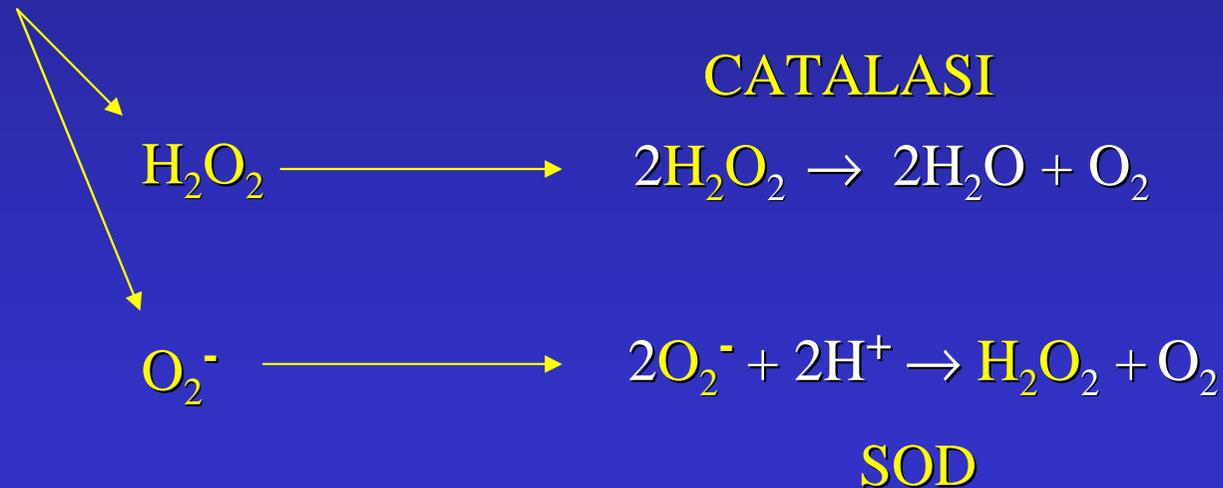
# Ossigeno

☞ L'Ossigeno gassoso è indispensabile per la respirazione

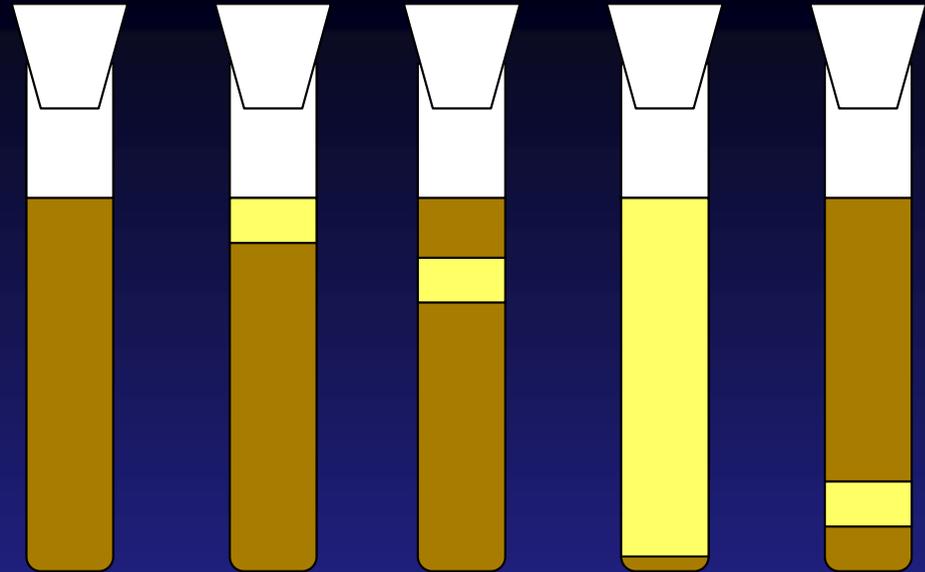
Produzione di energia

☞ Senza Ossigeno gassoso vi può essere la fermentazione

☞  $O_2$  può essere tossico per la cellula batterica



- Terreno liquido senza crescita microbica
- Crescita microbica



- ☞ Aerobi obbligati (*M. tuberculosis*, funghi)
- ☞ Microaerofili (lattobacilli, *Campylobacter*)
- ☞ Aerobi-anaerobi facoltativi (enterobatteri)
- ☞ Anaerobi obbligati (*Clostridium*)

# Fattori, barriere e costituenti antimicrobici

- ✎ Competizione all'interno di un polimicrobismo
- ✎ Cute e mucose
- ✎ Tegumenti negli alimenti
- ✎ Difese aspecifiche (lisozima, sistemi chelanti il ferro, ecc.)

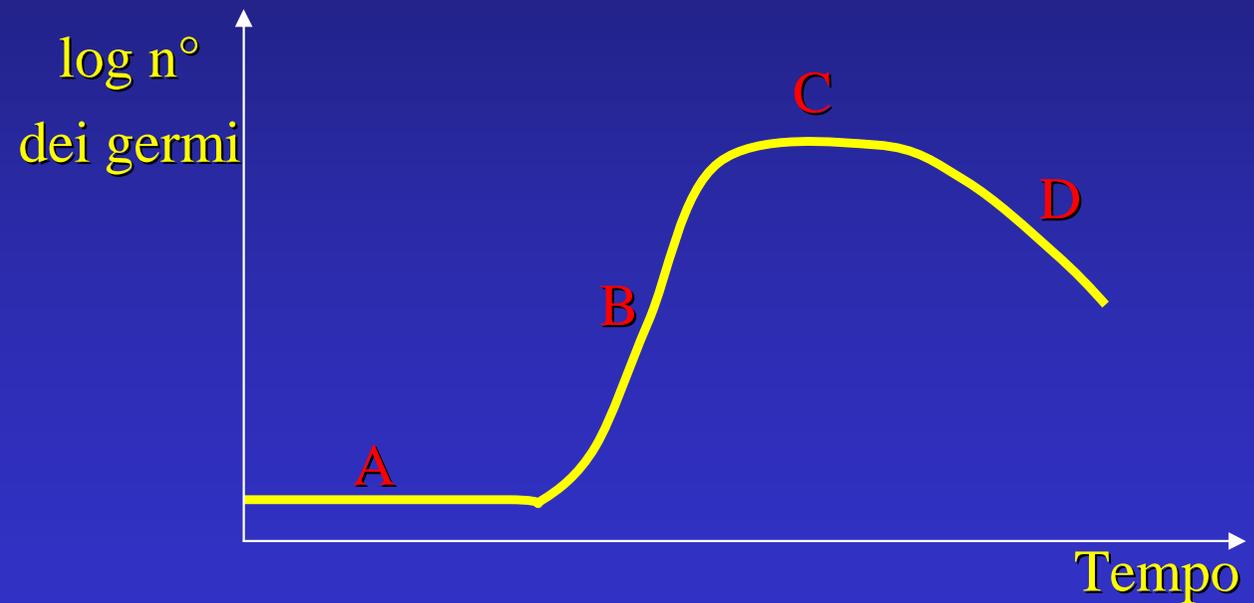
# Crescita microbica

$$dx/dt = \mu x$$

$x = n^\circ$  dei germi

$t =$  tempo

$\mu =$  tasso di crescita specifico



**A:** fase di latenza

**B:** fase esponenziale

**C:** fase stazionaria

**D:** fase di morte

👉 L'essere numerosi è vincente !

Tempo	n° di germi	
0	10	$1 \times 10^1$
20'	20	
40'	40	
1 h	80	
1 h 20'	160	$1,6 \times 10^2$
1 h 40'	320	
2 h	640	
2 h 20'	1.280	$1,2 \times 10^3$
2 h 40'	2.560	
3 h	5.120	
3 h 20'	10.240	$1 \times 10^4$