

**Modello matematico per lo studio dell'impatto della piccola pesca
professionale sulla biodiversità nei reef artificiali**

Roberto Barbuti, Paolo Berni, Paolo Milazzo

Equazioni differenziali

Algae

$$\bullet \frac{dA}{dt} = g_A A \left(1 - \frac{A}{cc_A}\right)$$

Invertebrates

$$\bullet \frac{dI}{dt} = g_I I \left(1 - \frac{I}{cc_I}\right) - p_I IP$$

Small Predators

$$\bullet \frac{dP}{dt} = g_P P \left(1 - \frac{P}{cc_P}\right) - p_P PB - f_P(t)P$$

Big Predators

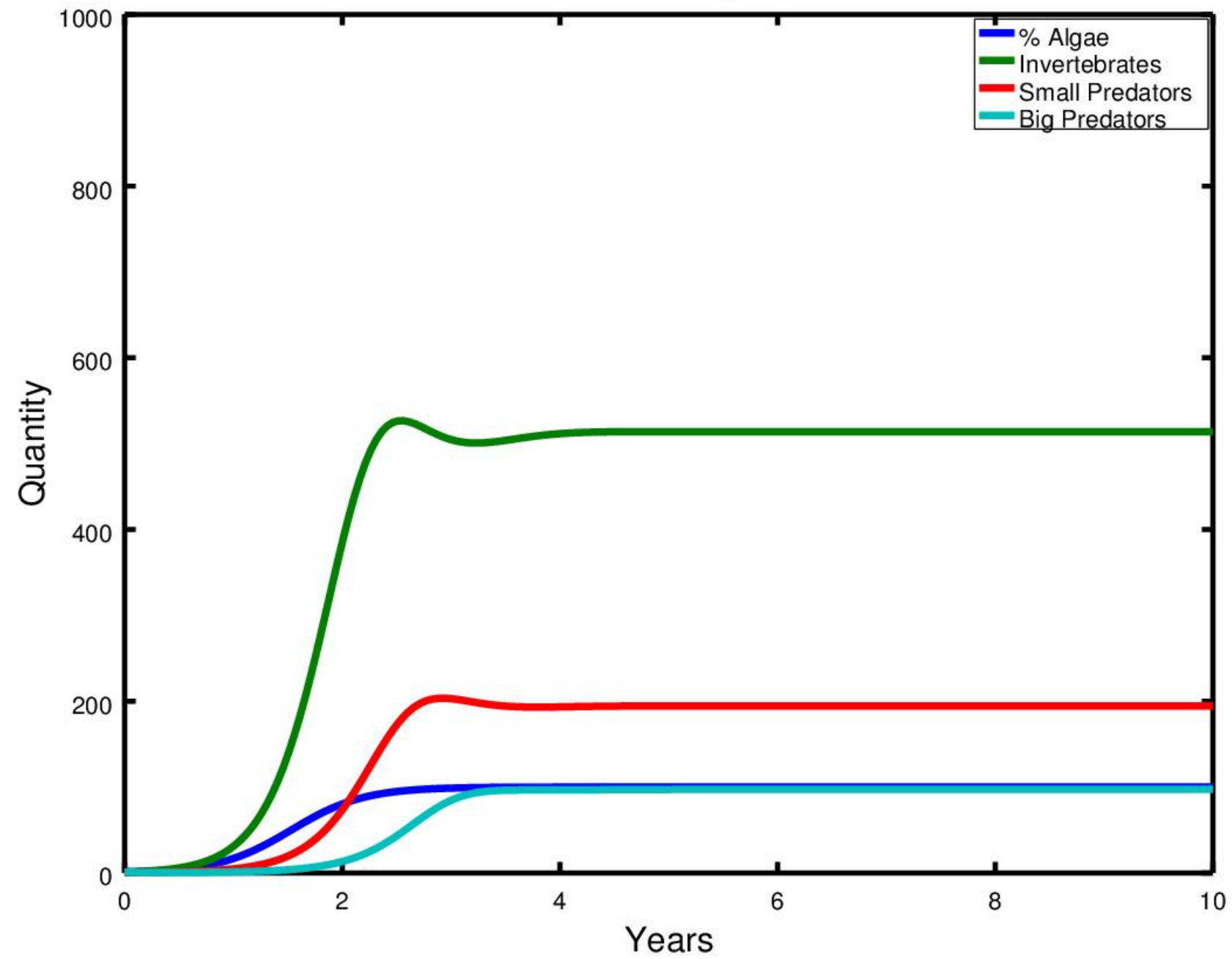
$$\bullet \frac{dB}{dt} = g_B B \left(1 - \frac{B}{cc_B}\right) - f_B(t)B$$

Parametri dinamica popolazioni

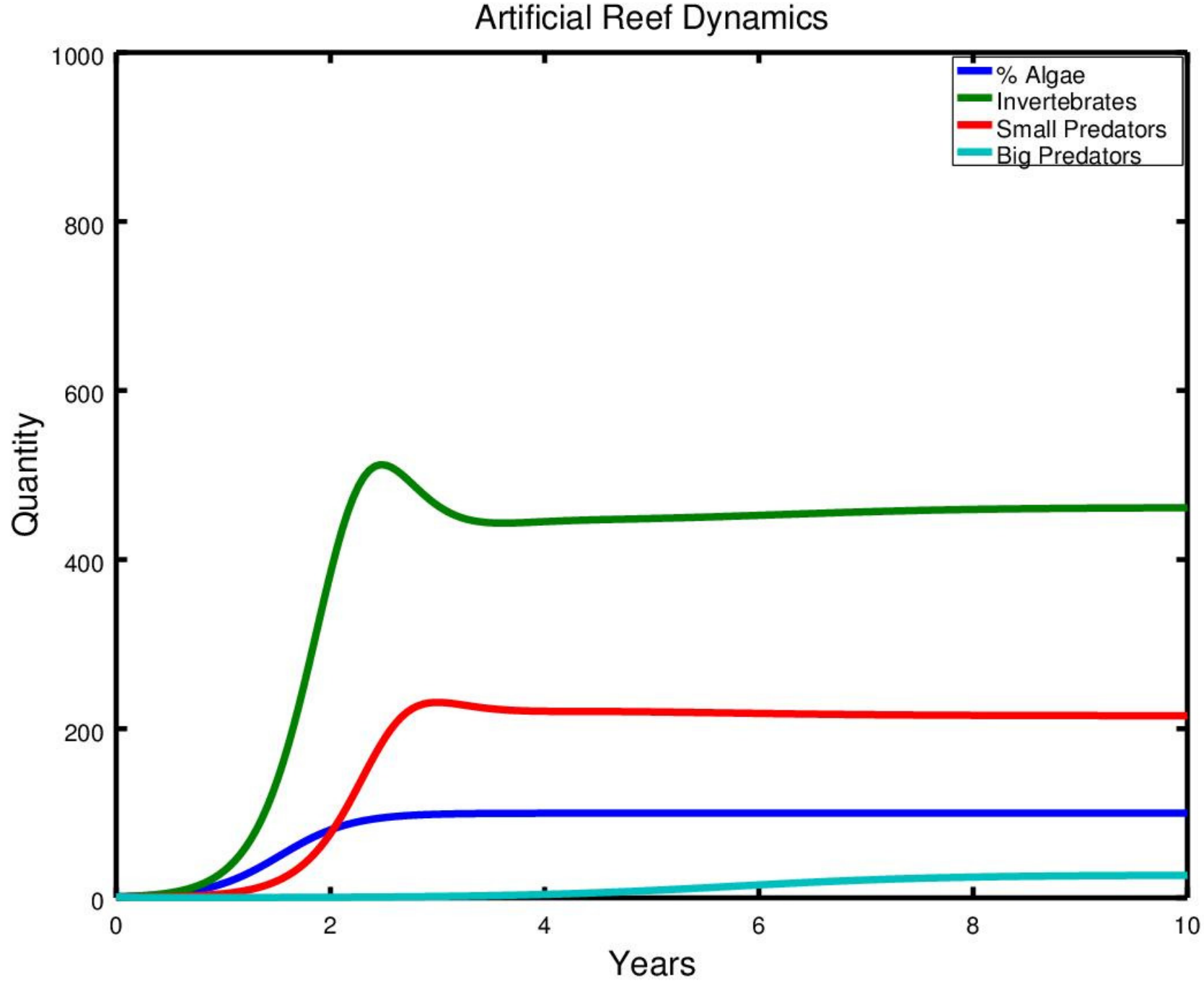
Parametro	Descrizione	Valore
g_A	Tasso di crescita della copertura algale (<i>Algae</i>)	3
cc_A	Quantità sostenibile (carrying capacity) di copertura algale (<i>Algae</i>)	100
g_I	Tasso di crescita degli invertebrati (<i>Invertebrates</i>)	4
cc_I	Quantità sostenibile (carrying capacity) di invertebrati (<i>Invertebrates</i>)	$10 \cdot A$
p_I	Tasso di predazione degli invertebrati (<i>Invertebrates</i>)	0.01
g_P	Tasso di crescita dei piccoli predatori (<i>Small Predators</i>)	4
cc_P	Quantità sostenibile (carrying capacity) di piccoli predatori (<i>Small Predators</i>)	$0.5 \cdot I$
p_P	Tasso di predazione dei piccoli predatori (<i>Small Predators</i>)	0.01
g_B	Tasso di crescita dei grandi predatori (<i>Big Predators</i>)	4
cc_B	Quantità sostenibili (carrying capacity) di grandi predatori (<i>Big Predators</i>)	$0.5 \cdot P$

Parametro	Descrizione	Varianti	Valore
$f_P(t)$	Tasso di pesca dei piccoli predatori (<i>Small Predators</i>)	<i>Nessuna pesca</i>	0
		<i>Pesca costante</i>	3
		<i>Pesca costante (dal V anno)</i>	$\begin{cases} 0 & \text{se } t < 5 \\ 3 & \text{altrimenti} \end{cases}$
		<i>Pesca con periodi di sospensione (dal V anno)</i>	$\begin{cases} 0 & \text{se } t < 5 \\ 0 & \text{se } 0 \leq t - [t] < 0.3 \\ 3 & \text{altrimenti} \end{cases}$
$f_B(t)$	Tasso di pesca dei grandi predatori (<i>Big Predators</i>)	<i>Nessuna pesca</i>	0
		<i>Pesca costante</i>	3
		<i>Pesca costante (dal V anno)</i>	$\begin{cases} 0 & \text{se } t < 5 \\ 3 & \text{altrimenti} \end{cases}$
		<i>Pesca con periodi di sospensione (dal V anno)</i>	$\begin{cases} 0 & \text{se } t < 5 \\ 0 & \text{se } 0 \leq t - [t] < 0.3 \\ 3 & \text{altrimenti} \end{cases}$

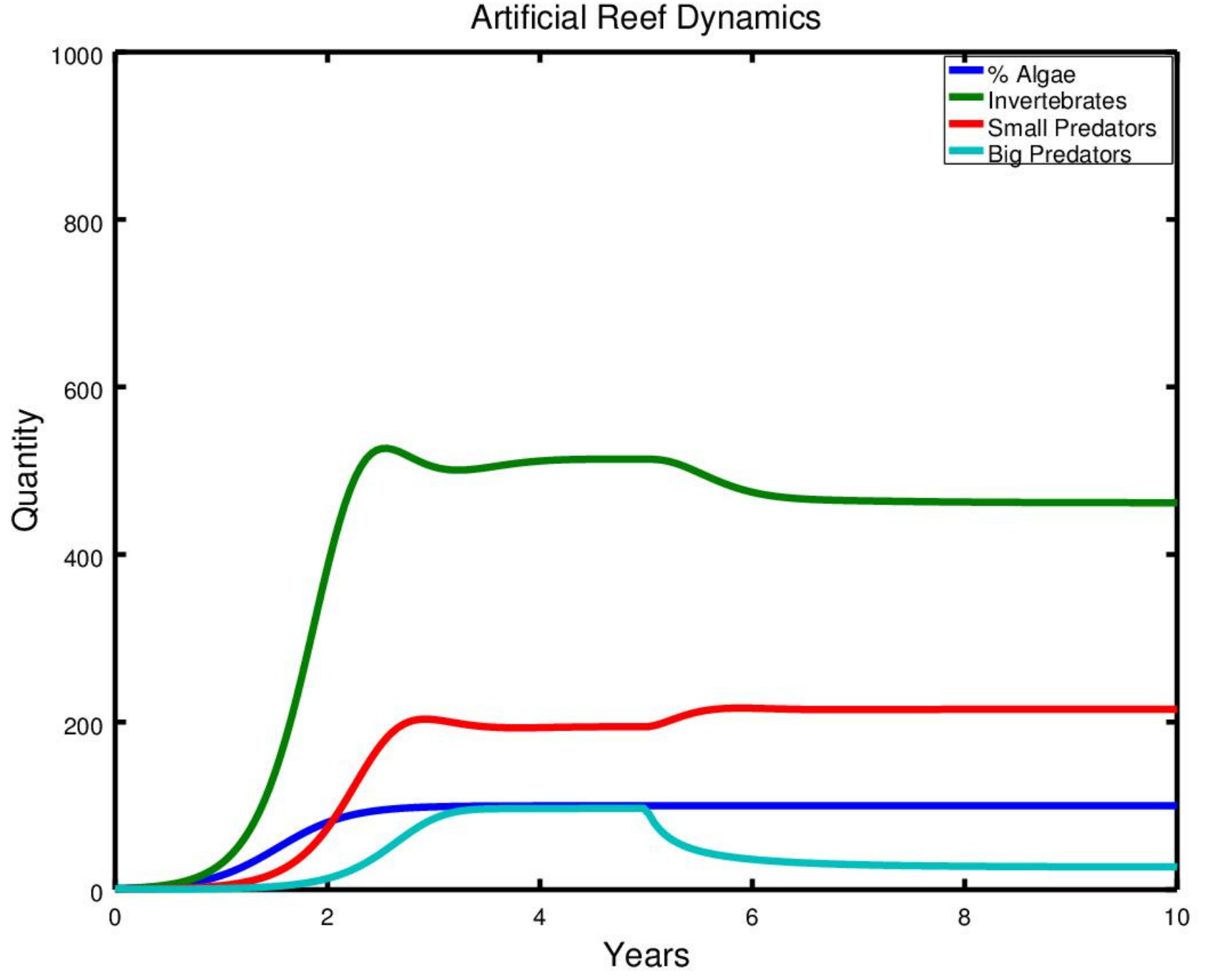
Artificial Reef Dynamics



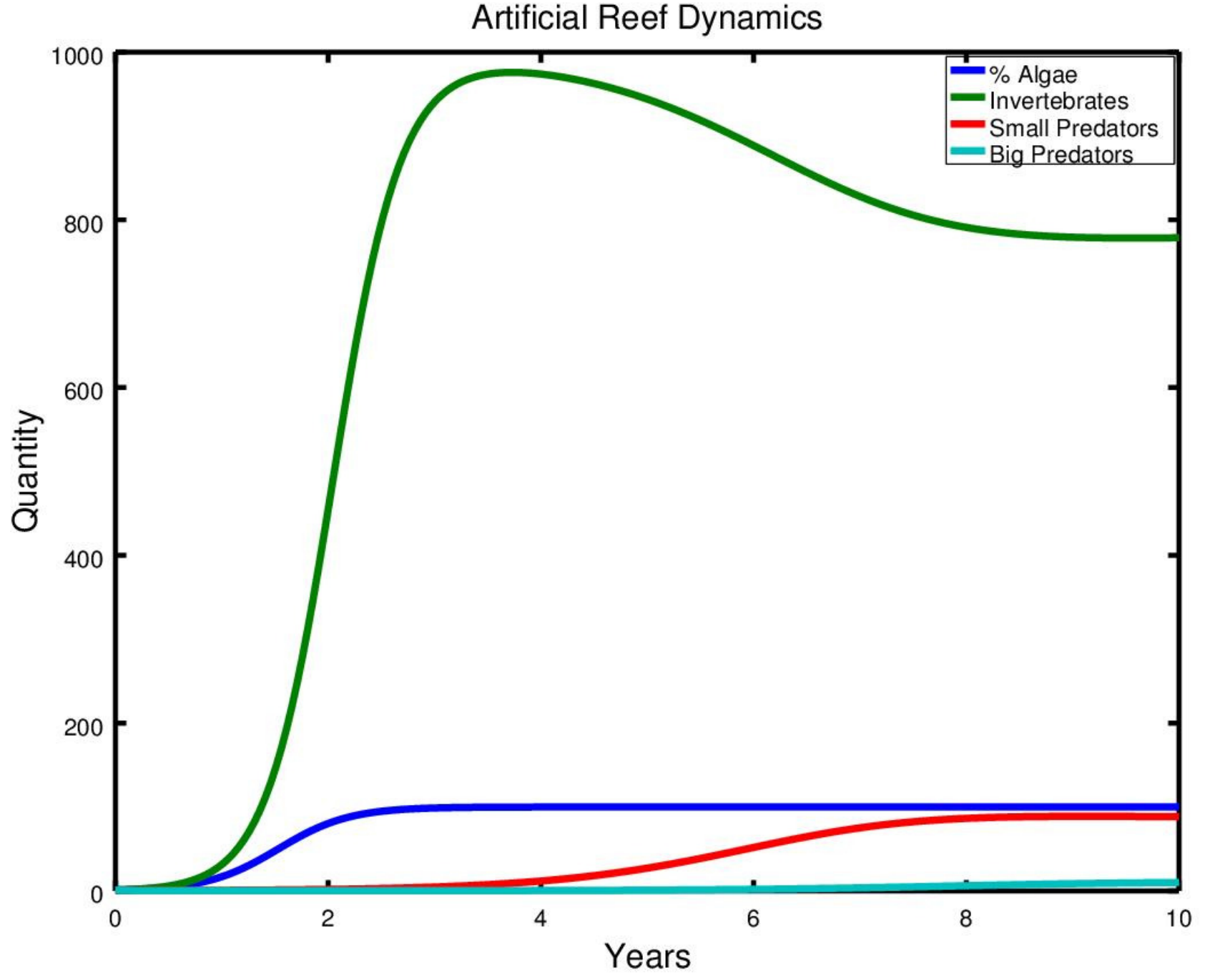
Situazione senza pesca
in 10 anni



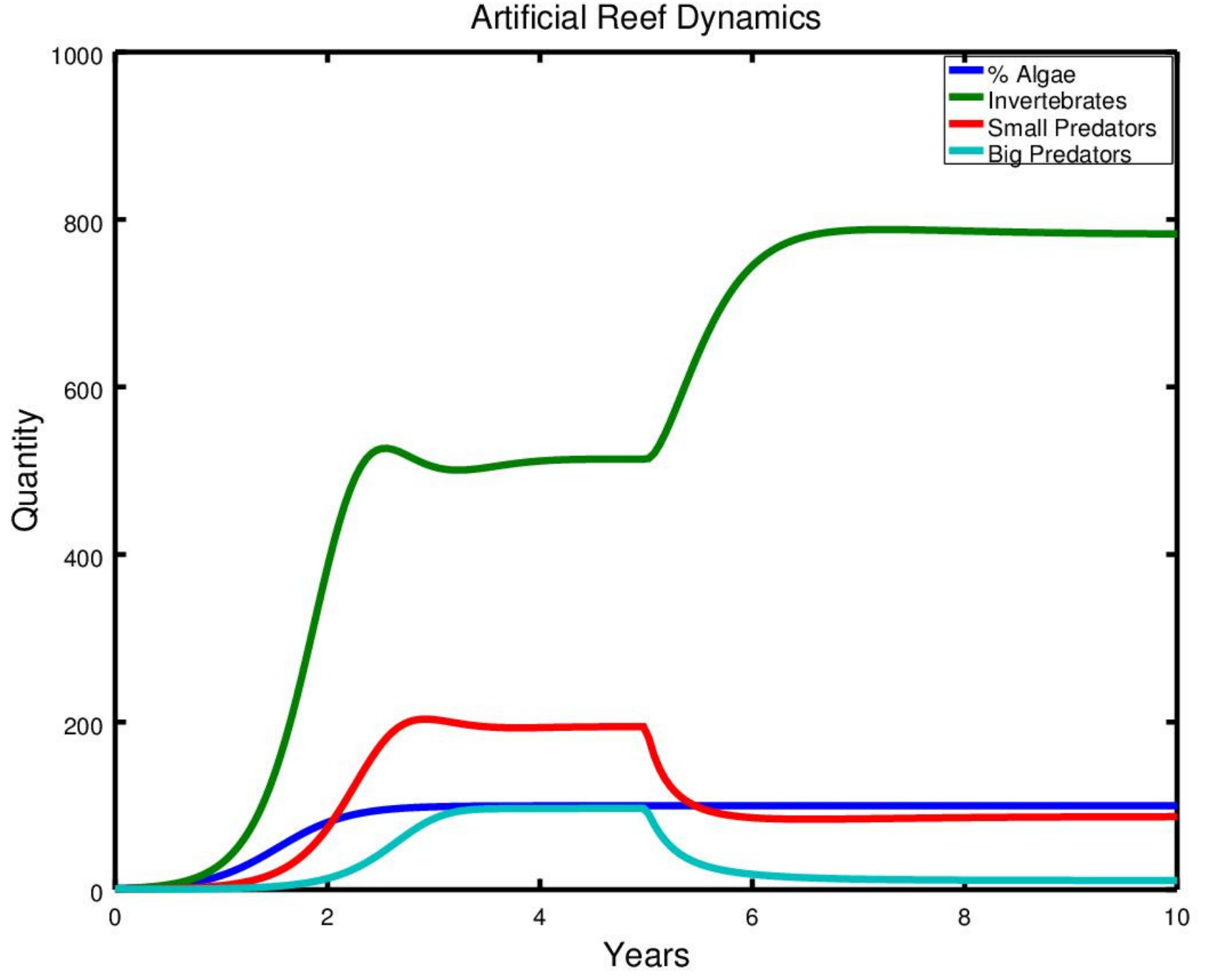
Situazione con pesca intensiva
a grandi predatori



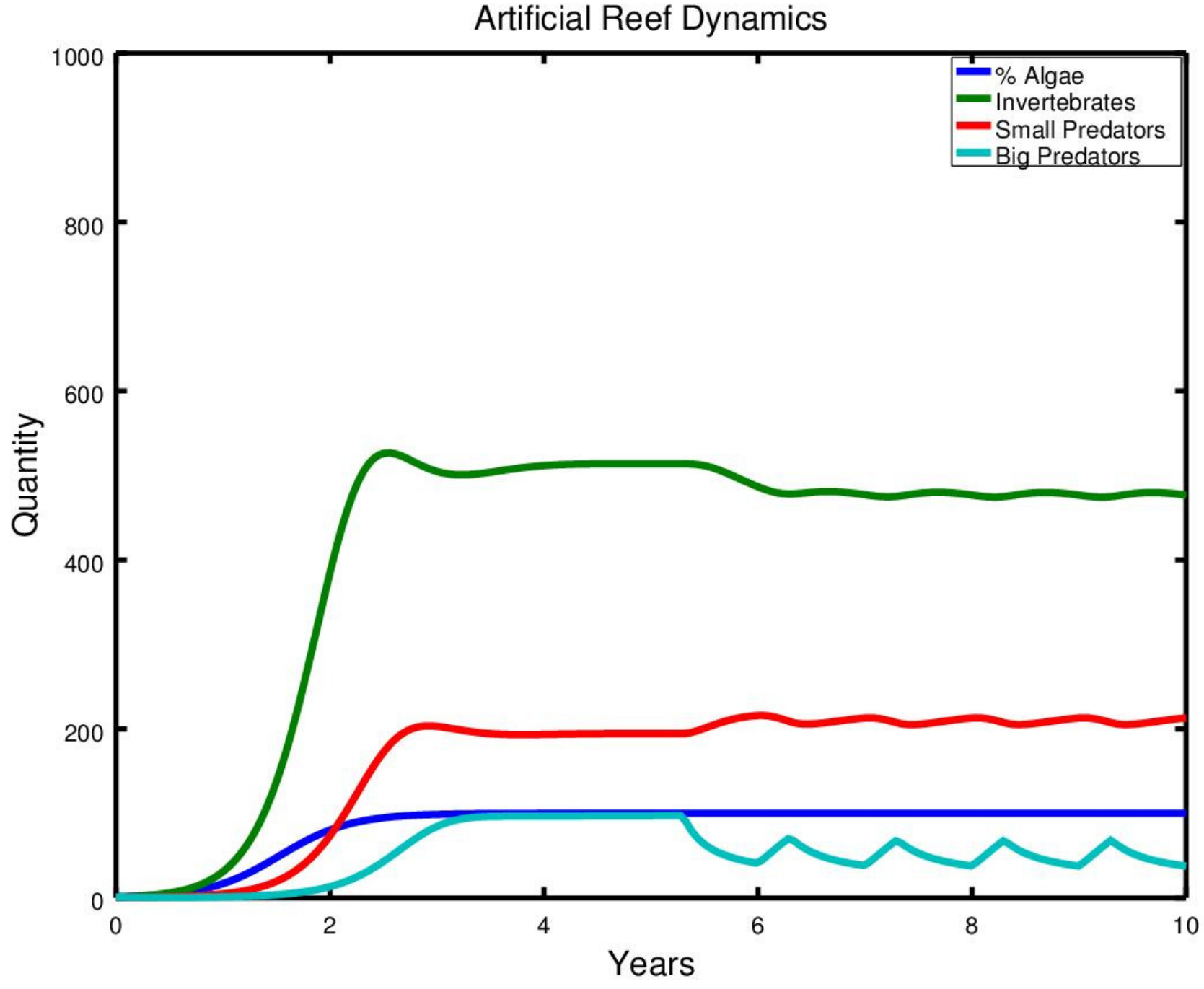
Situazione con pesca intensiva
a grandi predatori dopo 5 anni



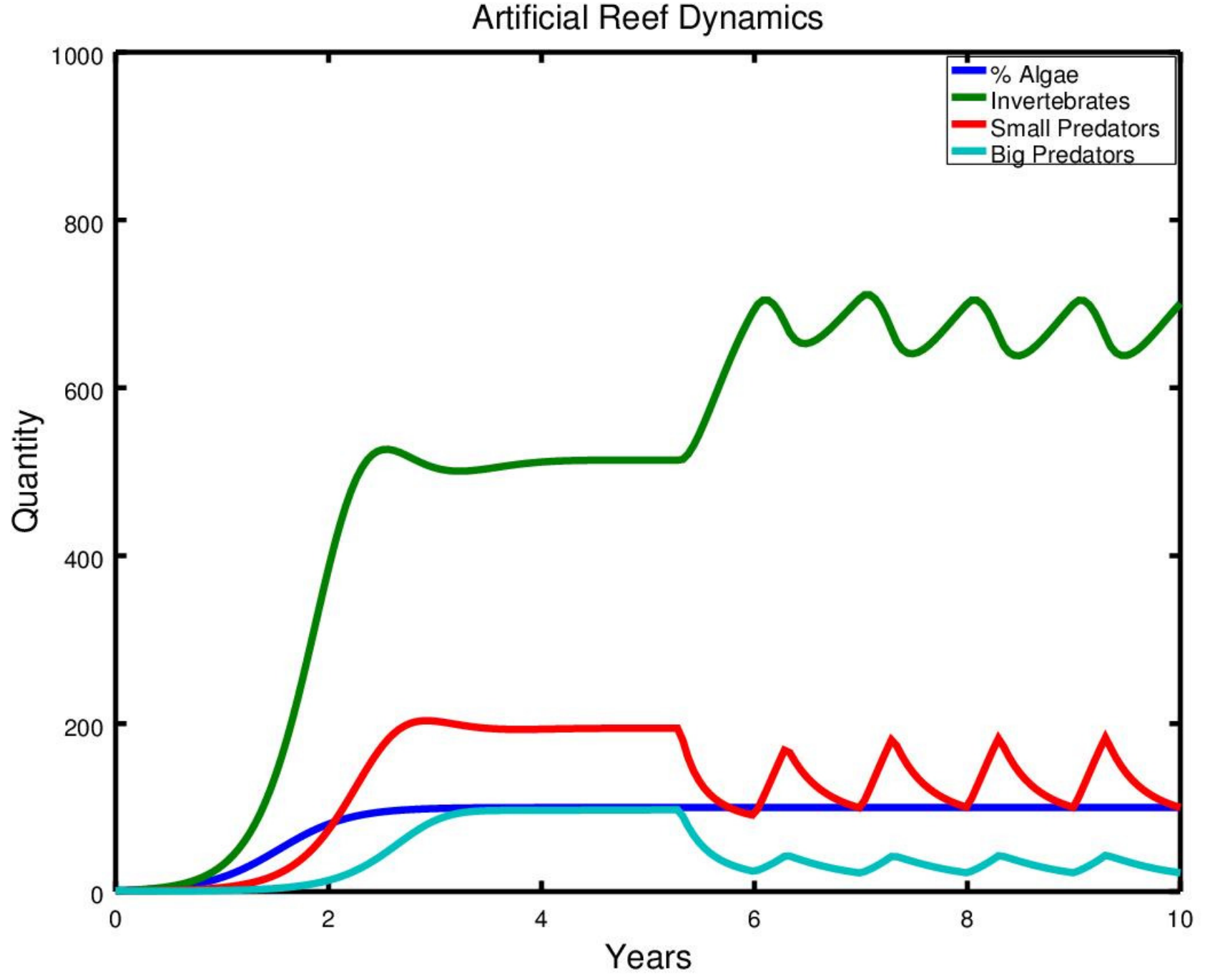
Situazione con pesca intensiva
a grandi e piccoli predatori



Situazione con pesca intensiva
a grandi e piccoli predatori
dopo 5 anni



Situazione con pesca intensiva
a grandi predatori
dopo 5 anni con sospensione
della pesca per 4 mesi l'anno



Situazione con pesca intensiva a grandi e piccoli predatori dopo 5 anni con sospensione della pesca per 4 mesi l'anno