



BIOTECNOLOGIE BLU

Blue biotechnology

BLUE BIOTECHNOLOGY

La **biotecnologia marina**, chiamata anche **Blue biotechnology**, è una disciplina in forte aumento e denomina l'insieme delle applicazioni tecnologiche della biologia marina ed acquatica. Il mercato ha oggi un valore di 2,8 miliardi di euro nella sola Europa e per i prossimi anni è stimato possa crescere fino al 12% annuo se industria e ricerca andranno di pari passo.

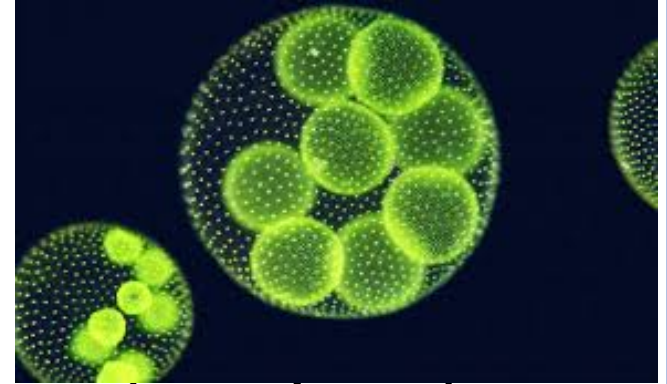


BLUE BIOTECHNOLOGY

Le biotecnologie marine non solo creano occupazione e ricchezza, ma sono anche in grado di contribuire allo sviluppo di economie più intelligenti e rispettose dell'ambiente. Giappone, Cina e Stati Uniti hanno già iniziato a investire ingenti somme in questo settore.



BLUE BIOTECHNOLOGY



I cambiamenti che hanno modificato gli ecosistemi marini hanno dato vita ad un archivio vivente della diversità ancora inesplorato. Studiando questo immenso patrimonio i ricercatori avrebbero la possibilità di realizzare **nuovi materiali, farmaci, cure e servizi,**

avvalendosi di queste risorse per trovare una soluzione ai cambiamenti climatici e a tutte le alterazioni pericolose per il nostro Pianeta.



BLUE BIOTECHNOLOGY

«Se vogliamo mantenere il nostro tenore di vita anche in futuro abbiamo bisogno di cibo ed energia sostenibile, e di produrli senza intaccare l'ambiente»: a sostenerlo è Jonathan Shurin (università della California), che, insieme ai colleghi, ha sviluppato, testato e coltivato con successo **alghe ingegnerizzate** che potrebbero avere molteplici utilizzi immediati: dai mangimi per animali ai biocarburanti e all'alimentazione umana. Ulteriori sviluppi potrebbero portare alla produzione di materiali ecologici e, dagli olii, persino di poliuretani.



BLUE BIOTECHNOLOGY



Per questo i ricercatori, sotto la supervisione dell'agenzia Usa per la protezione dell'ambiente (USEPA), hanno monitorato per 50 giorni la crescita e lo sviluppo delle alghe in campo aperto. Le alghe *Acutodesmus dimorphus* a cui sono stati modificati i geni per la biosintesi degli acidi grassi e per favorire l'espressione della proteina fluorescente verde, coltivate insieme a altre specie non ingegnerizzate, hanno mantenuto i caratteri modificati in laboratorio e non hanno avuto impatto sulle altre specie.



BLUE BIOTECHNOLOGY

Le calde acque delle lagune salmastre della Polinesia francese potrebbero ospitare microrganismi con enorme potenziale commerciale, che potrebbero servire a produrre potenti medicinali o loro alternative. Ne sono convinti i ricercatori di **Pacific Biotech**, una **startup di Tahiti** creata nel 2006 e che è subito diventata una delle imprese più innovative della Francia.



BLUE BIOTECHNOLOGY

Alla Pacific Biotech dicono che il loro obiettivo è quello di «Ricerca, caratterizzare e valorizzare delle molecole di interesse biotecnologico, prodotte in condizioni controllate, attraverso dei microrganismi provenienti da **ambienti atipici polinesiani**». Infatti numerosi ecosistemi della Polinesia ospitano **microrganismi molto particolari**.



BLUE BIOTECHNOLOGY

Gli studi di maggior successo sulle molecole prodotte da questi ceppi riguardano gli *esopolisaccaridi* (Eps) e i *poliidrossialcanoati* (Pha). La presenza di gruppi chimici specifici (per esempio acidi uronici, raggruppamenti di zuccheri aminoacidi e solfato) richiede una notevole quantità di **interessanti proprietà chimiche e/o biologiche**.

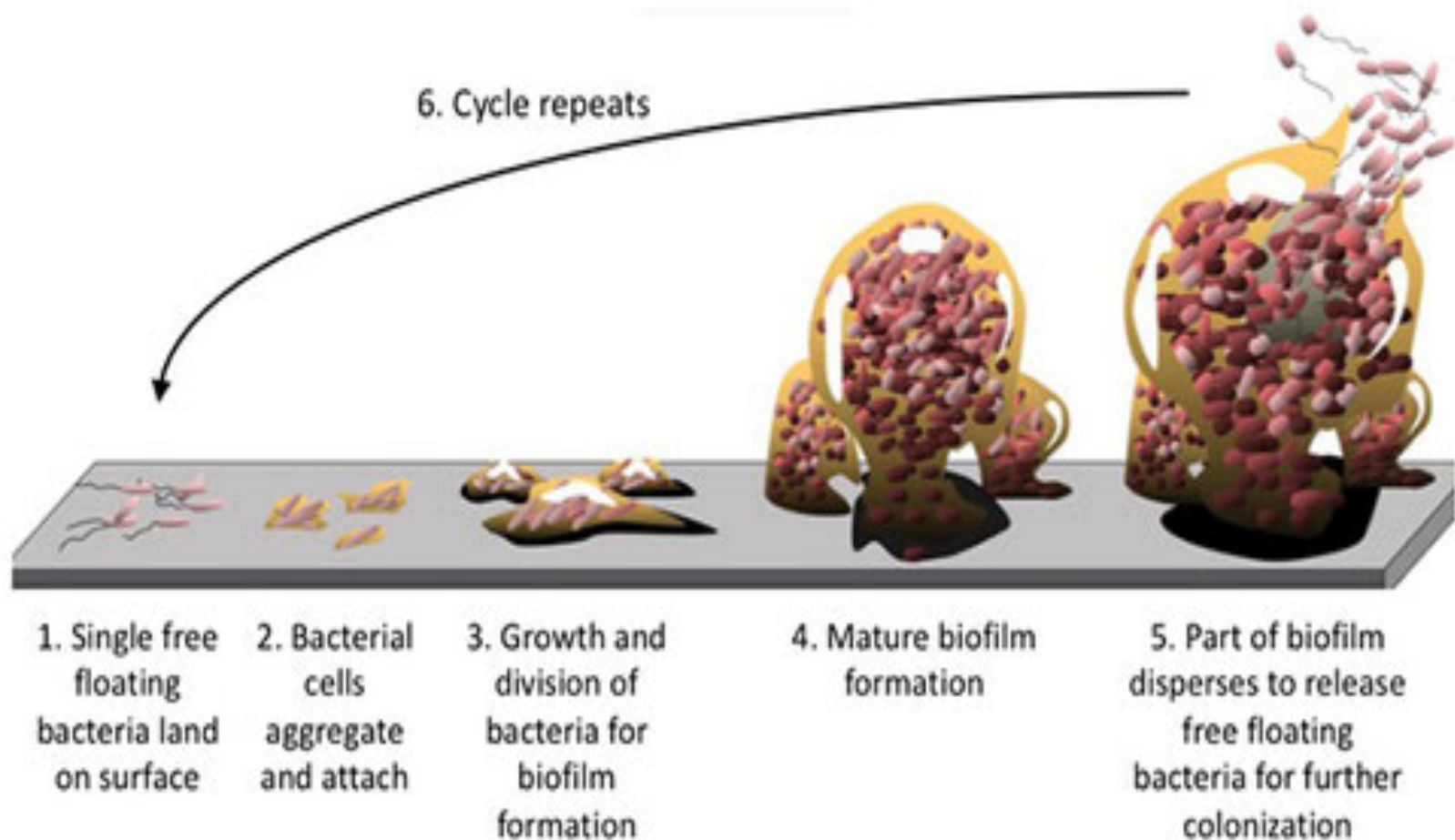


BLUE BIOTECHNOLOGY

La parola stessa se analizzata ESO-POLI-SACCARIDI ci dice che si tratta di polimeri zuccherini "esterni". In realtà con il termine EPS non andiamo altro che ad identificare il biofilm.

Il **Biofilm** è un aggregato di cellule microbiche associate ad una superficie e incluse in una matrice polimerica extracellulare da esse prodotta. (composizione 15% cellule, 85% materiale della matrice)





BLUE BIOTECHNOLOGY

La maggior parte dei batteri in ambiente acquatico (99,9%) si sviluppano in biofilm adesi ad un'ampia varietà di superfici, questo perché i biofilm portano numerosi vantaggi al batterio:

- Maggiore adesione alle superfici
- protezioni da agenti esterni chimici (detergenti, antibiotici)
- protezione da agenti esterni fisici (calore, stress, movimento)
- protezione da agenti biologici (attacchi fagici)
- trattiene nutrienti ed acqua ma non ne è una riserva



BLUE BIOTECHNOLOGY

Gli EPS prodotti dai batteri lattici sono principalmente di due tipologie:

ETEROPOLISACCARIDI OMOPOLISACCARIDI

Table 1
Homopolysaccharides produced by lactic acid bacteria

EPS	Strain	Linkage ^a
α -D-glucans		
Dextran	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>mesenteroides</i> <i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>dextranicum</i>	α -D-Glcp ^b (1 → 6)
Mutan	<i>Streptococcus mutans</i> <i>Streptococcus sobrinus</i>	α -D-Glcp ^b (1 → 3)
Alternan	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	α -D-Glcp (1 → 3)/(1 → 6)
β -D-glucans	<i>Pediococcus</i> spp. <i>Streptococcus</i> spp.	β -D-Glcp (1 → 3)
Fructans		
Levans	<i>Streptococcus salivarius</i>	β -D-Frup (2 → 6)
Inulin-like	<i>Streptococcus mutans</i>	β -D-Frup (2 → 1)
Polygalactan	<i>L. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> H414	α -D-Galp/ β -D-Galp ^c

^a Glc: glucose; Gal: galactose; Fru: fructose.

^b At least 50% of the respective linkage.

^c Homopolysaccharide containing a pentameric repeating unit of galactose.

BLUE BIOTECHNOLOGY

- Gli EsoPoliSaccaridi presentano un'incredibile **dermoaffinità**. Gli EPS marini hanno una struttura per natura molto simile all'ambiente dello **strato corneo**: questa naturale dermoaffinità viene poi aumentata ulteriormente tramite **isomerizzazione**.
- Il risultato è lo stesso: la pelle riconosce immediatamente l'ingrediente come parte di se, perché sono del tutto simili al complesso di carboidrati naturalmente presenti nell'epidermide.



BLUE BIOTECHNOLOGY

- I polisaccaridi contenuti nel biofilm hanno anche funzioni **antinfiammatorie e riparatrici**, **antibatteriche** (per proteggere se stessi da altri batteri) ed **antifungine** (per evitare le infezioni da funghi). Queste secrezioni sono talmente efficaci che alcune di esse vengono utilizzate in cosmesi perfino come conservanti, altre invece come **potenti attivi dermocosmetici**.



BLUE BIOTECHNOLOGY

EPS produced by extremophiles embody promising biotechnological applications: their properties, biological activities, metal-binding capabilities and new sugar composition make these biopolymers suitable for many applications. Indeed their potential biotechnological spectrum of application is very wide, ranging from antiviral and thickening agents to bioflocculating agents, from biosurfactant and bioemulsifier to vaccine adjuvants. Moreover, for their metal-binding and pollutant bioadsorption activities, EPS could be employed in the bioremediation processes [Finore et al., 2014].



ALGHE OGM CONTRO I TUMORI

- Una soluzione “low cost” contro i tumori potrebbe essere contenuta nelle alghe. I biologi dell'università della California, sotto la guida di Stephen Mayfield, direttore del San Diego Center for Algae Biotechnology, sono riusciti a ingegnerizzare l'alga *Chlamydomonas reinhardtii* per farle produrre delle immunotossine in grado di uccidere linfociti B dalle caratteristiche tumorali. I linfociti B non rischierebbero più di essere visti come cellule sane e lasciati integri. Lo studio descrive i metodi utilizzati e l'efficacia delle molecole prodotte, chiamate immunotossine.



ALGHE OGM CONTRO I TUMORI

Il vegetale viene geneticamente modificato per creare una proteina tridimensionale, composta da due principi: un anticorpo che riconosce in modo specifico la cellula che deve essere uccisa e la tossina in grado di ucciderla. In più le alghe, accumulano le immunotossine nel cloroplasto – l'organulo responsabile della fotosintesi – dove non esercitano nessun effetto tossico. Gli autori della ricerca hanno dichiarato: "Questo complesso è uguale a quello che utilizza un farmaco molto costoso, che è attualmente commercializzato per i trattamenti contro il cancro. La scoperta apre le porte al progetto per la produzione di proteine in grandi quantità, in modo molto più economico".

