



ALLIANCEBERNSTEIN

# La rivoluzione della biologia sintetica

---

Investire nella scienza della sostenibilità

La rivoluzionaria tecnologia della biologia sintetica è pronta a lasciare un segno profondo nel modo in cui viene fabbricata un'ampia gamma di prodotti, dalla carne coltivata in laboratorio ai cosmetici, passando per le confezioni biodegradabili. Nonostante questo, gli investitori dedicano ancora relativamente poca attenzione al suo enorme potenziale di business. In questo articolo, scopriremo le basi scientifiche della biologia sintetica e vedremo come il suo impatto crescente su diversi settori industriali creerà opportunità entusiasmanti per gli investitori azionari.

FEBBRAIO 2022

**Edward Bryan**

Senior Research Analyst,  
Sustainable Thematic Equities



Se la tecnologia di produzione dei farmaci per il diabete non si fosse evoluta dagli anni '30, oggi ci servirebbe una superficie maggiore di quella della Terra per allevare maiali ed estrarre dal loro pancreas una quantità di insulina sufficiente ad aiutare centinaia di milioni di diabetici in tutto il mondo.

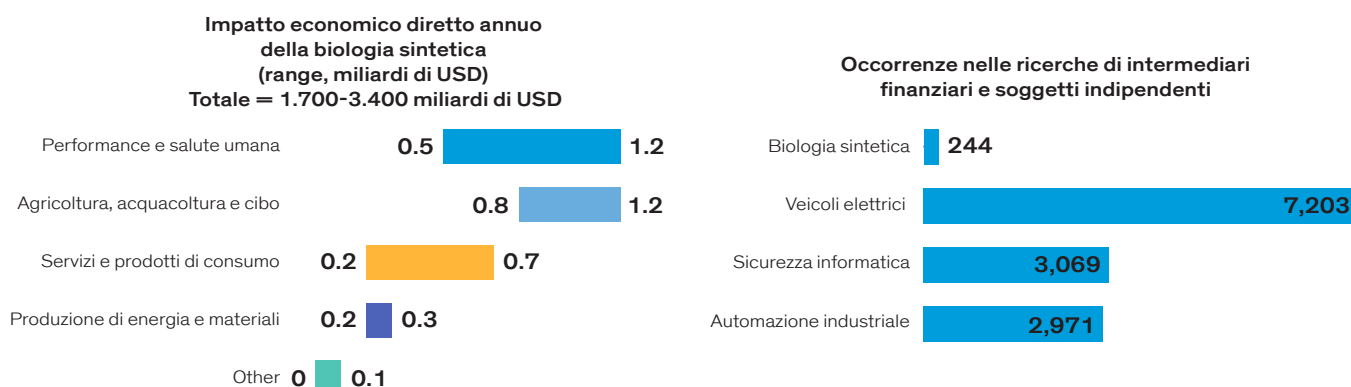
Se tutto questo, oggi, non è necessario, dobbiamo ringraziare una rivoluzionaria innovazione risalente agli anni '70: la biologia sintetica. I ricercatori della start up Genentech hanno scoperto che inserendo il gene dell'insulina umana in una cellula di lievito era possibile incoraggiare la produzione di questa proteina, essenziale per il trattamento del diabete. Questa pionieristica applicazione della biologia sintetica ha innescato la nascita del settore delle biotecnologie, che oggi sfrutta tutta la potenza del DNA per produrre un numero sempre maggiore di farmaci in grado di cambiare la vita delle persone.

Oggi conosciamo solo una minima parte di questa rivoluzionaria tecnologia ancora tutta da scoprire. Il cambiamento che ha coinvolto per primo il settore sanitario sta investendo molti altri ambiti. Col tempo, la biologia sintetica avrà probabilmente un profondo impatto sul nostro mondo e trasformerà il modo in cui si fabbricano molti prodotti, dalla carne coltivata in laboratorio ai cosmetici, passando per le confezioni biodegradabili. McKinsey ha stimato, in un [rapporto pubblicato a maggio 2020](#), che ben il 60% delle materie prime fisiche utilizzate dall'economia globale potrebbe essere ottenuto ricorrendo alla biologia sintetica, con benefici diretti sul piano finanziario pari ad almeno 1.700 miliardi di USD tra il 2030 e il 2040 (*Figura 1 nella prossima pagina, a sinistra*).

Come funziona la biologia sintetica e perché è rilevante per gli investitori azionari? In questo articolo, esamineremo i principi scientifici essenziali su cui si basa. Vedremo come curve di costo esponenziali, associate a una convergenza di potenti tecnologie, stanno accelerando il progresso nel settore della biologia sintetica, in rapida espansione verso nuove applicazioni. A nostro parere, il crescente impatto di questa tecnologia sui diversi settori industriali creerà numerose invitanti opportunità di investimento, mentre la spinta globale verso la sostenibilità fungerà da catalizzatore, promuovendone l'adozione. Come è avvenuto per la rivoluzione legata all'avvento di Internet, le aziende che favoriscono o sfruttano efficacemente la biologia sintetica andranno incontro a una crescita che permetterà loro di intaccare le nicchie di profitto preesistenti dominate dalle aziende storiche. In poche parole, gli investitori non possono permettersi di ignorare il vasto e dirompente potenziale della biologia sintetica.

Hanno contribuito alla stesura di questo articolo Dave Wheeler e Joe Sun. Wheeler è Portfolio Manager per Sustainable Climate Solutions e Senior Research Analyst per Sustainable Thematic Equities. Sun è Senior Research Analyst per Sustainable Thematic Equities.

## FIGURA 1: LA BIOLOGIA SINTETICA: POCO COPERTA DALLA RICERCA NONOSTANTE L'ENORME POTENZIALE



### Le performance passate e l'analisi attuale non sono garanzia di risultati futuri.

\* Queste stime di impatto non sono complete: comprendono unicamente il potenziale impatto diretto della pipeline visibile per le applicazioni già identificate e valutate. Le stime non rappresentano PIL o dimensioni di mercato (profitti) ma l'impatto economico diretto; i più vasti effetti economici indiretti non sono inclusi. Le stime si riferiscono alla situazione economica del 2020 e non tengono conto di variabili quali aspetti demografici e inflazione. La somma delle cifre fornite può non essere pari al totale a causa degli arrotondamenti.

† Le occorrenze nelle ricerche di intermediari finanziari e soggetti indipendenti corrispondono al numero di volte in cui i temi sono stati menzionati nelle ricerche di intermediari finanziari o soggetti indipendenti nell'arco degli ultimi due anni.

Grafico a sinistra al 13 maggio 2020. Grafico a destra al 15 ottobre 2021 | Fonte: AlphaSense, McKinsey Global Institute e AllianceBernstein (AB)

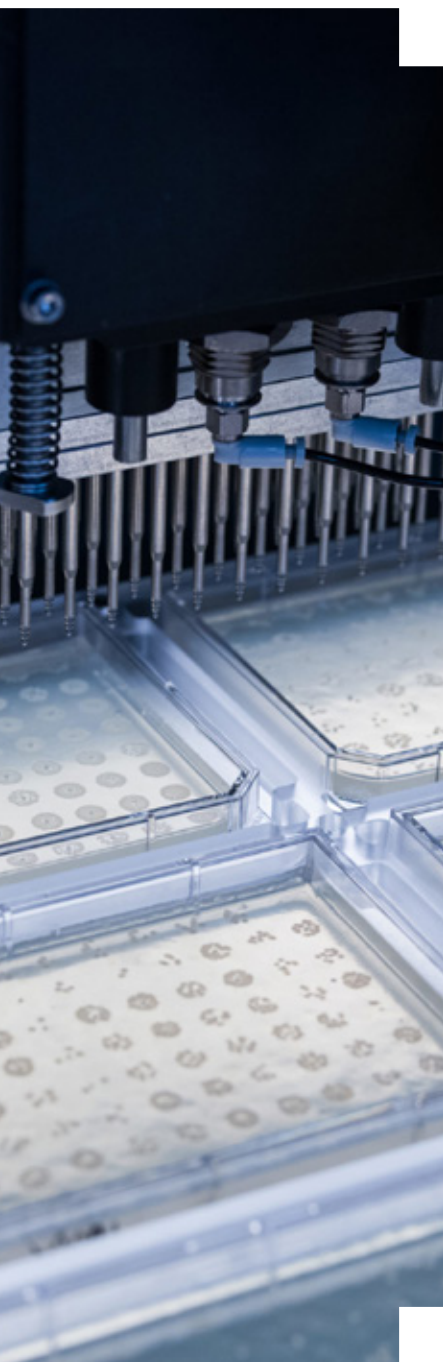
Stando alla nostra ricerca, nonostante l'elevato potenziale, la biologia sintetica è ancora oggetto di attenzioni relativamente limitate da parte degli analisti nel settore degli investimenti (Figura 1, sopra, a destra). Molte società di investimento avranno difficoltà ad accedere a tale potenziale, poiché il profilo tipicamente settoriale che caratterizza le attività di ricerca svolte dagli asset manager non è l'ideale per monitorare i cambiamenti che la biologia sintetica innescherà a cavallo tra diversi settori. I gestori di portafoglio che si concentrano su ambiti diversi dovranno collaborare tra loro e, nel contempo, avviare attività di ricerca di base su nuovi prodotti, aziende e mercati al fine di cogliere questa innovativa opportunità di investimento.

L'ultimo grande progresso nella scienza dei materiali è avvenuto a cavallo tra 19° e 20° secolo, con l'invenzione della plastica come sottoprodotto della lavorazione del petrolio.

Ma le cose stanno per cambiare. La biologia sintetica, alimentata dal desiderio di una maggiore sostenibilità, ridefinirà completamente l'impronta ecologica delle nostre attività quotidiane grazie alle sue applicazioni, dall'uso della CO2 atmosferica come materia prima alla fabbricazione di prodotti interamente biodegradabili. Sebbene questa tecnologia comporti dei rischi, riteniamo che aprirà la strada a innumerevoli e nuove idee che oggi gli investitori azionari non possono neanche immaginare.

Oltre dieci anni fa abbiamo iniziato a condurre ricerche sulla possibilità di far crollare i costi del sequenziamento del DNA per rivoluzionare il settore sanitario. Quelle ricerche hanno dato vita a brillanti idee di investimento e oggi il DNA riveste un ruolo da protagonista in molti altri settori industriali: siamo convinti che la rivoluzione della genomica sia appena agli inizi.

# La base scientifica: usare la cellula come una fabbrica



Strumento per la selezione di colonie utilizzato per identificare nuovi ceppi batterici capaci di creare nuovi prodotti  
Foto per gentile concessione di Ginkgo Bioworks

La biologia, ovvero tutto ciò che accade all'interno degli organismi viventi, inizia con il genoma: un lungo filamento di DNA costituito da nucleotidi le cui basi sono contraddistinte dalle lettere A, T, C e G e appaiate tra loro a formare delle coppie. Possiamo immaginarlo come una sorta di alfabeto che compone le istruzioni per le cellule del nostro organismo, oppure come una specie di codice simile a quello binario, composto da 0 e 1, che utilizzano i computer. Il DNA è il linguaggio di programmazione della vita.

È organizzato in geni, che contengono specifiche sequenze di nucleotidi A, T, C e G. Il gene che indica il colore dei capelli, ad esempio, si troverà in un punto ben definito del genoma, corrispondente a una particolare sequenza all'interno del DNA. Le differenze tra le coppie di basi che compongono i nostri genomi sono ciò che ci rende diversi gli uni dagli altri, dall'aspetto fisico ai fattori che influenzano la salute.

Quando occorre utilizzare queste istruzioni biologiche, il DNA viene trascritto nell'RNA all'interno di una cellula. L'RNA è simile al DNA, come un'immagine speculare, una fotocopia biologica di uno specifico tratto di genoma. Il frammento di RNA viene quindi tradotto in una specifica sequenza di amminoacidi, i mattoni di base che compongono le proteine. Questo è il processo essenziale della biologia: il DNA viene trascritto nell'RNA, che a sua volta viene tradotto per creare delle proteine.

Le proteine svolgono numerose funzioni all'interno dell'organismo. Il gene relativo al colore dei capelli contiene un tratto di DNA composto da coppie di basi che sarà trascritto nell'RNA e tradotto per creare una proteina: in questo caso, il pigmento che determina il colore dei capelli. Le proteine possono avere anche la funzione di anticorpi, ovvero gli elementi del sistema immunitario in grado di riconoscere virus come il coronavirus responsabile del COVID-19.

Questo processo biologico di base avviene anche in cellule non umane, come quelle di piante, animali e organismi meno complessi come i batteri. Le cellule di lievito, ad esempio, contengono DNA che codifica per una proteina (un enzima, in questo caso) capace di decomporre lo zucchero e trasformarlo in alcol; questa proteina è un componente essenziale del processo di fermentazione. Genentech ha inserito nel DNA di alcune cellule di lievito il gene che permette al corpo umano di produrre insulina. Se le cellule di lievito vengono nutrite adeguatamente e tenute in un ambiente adatto, al loro interno avviene lo stesso processo che porta dal DNA all'RNA e quindi alla proteina. Il risultato finale del processo è insulina adatta al trattamento del diabete. Questo è solo un esempio che illustra come funziona la biologia sintetica e in che modo vengono prodotti attraverso una sorta di "fermentazione" i farmaci biotecnologici.

Negli ultimi decenni, partendo dall'invenzione di Genentech, la ricerca nel settore della biologia sintetica ha fatto molti progressi, sfociati nello sviluppo di numerosi prodotti che vanno al di là dei medicinali basati su proteine umane. È possibile inserire in cellule come quelle del lievito anche geni non umani in grado di produrre materiali utili. Ad esempio, si può fare in modo che un dato gene proveniente da un mollusco si esprima all'interno di una cellula batterica per produrre una sostanza adesiva. Ed è possibile costruire genomi nuovi di zecca per produrre proteine come gli enzimi, che favoriscono la trasformazione di una molecola in un'altra molecola.

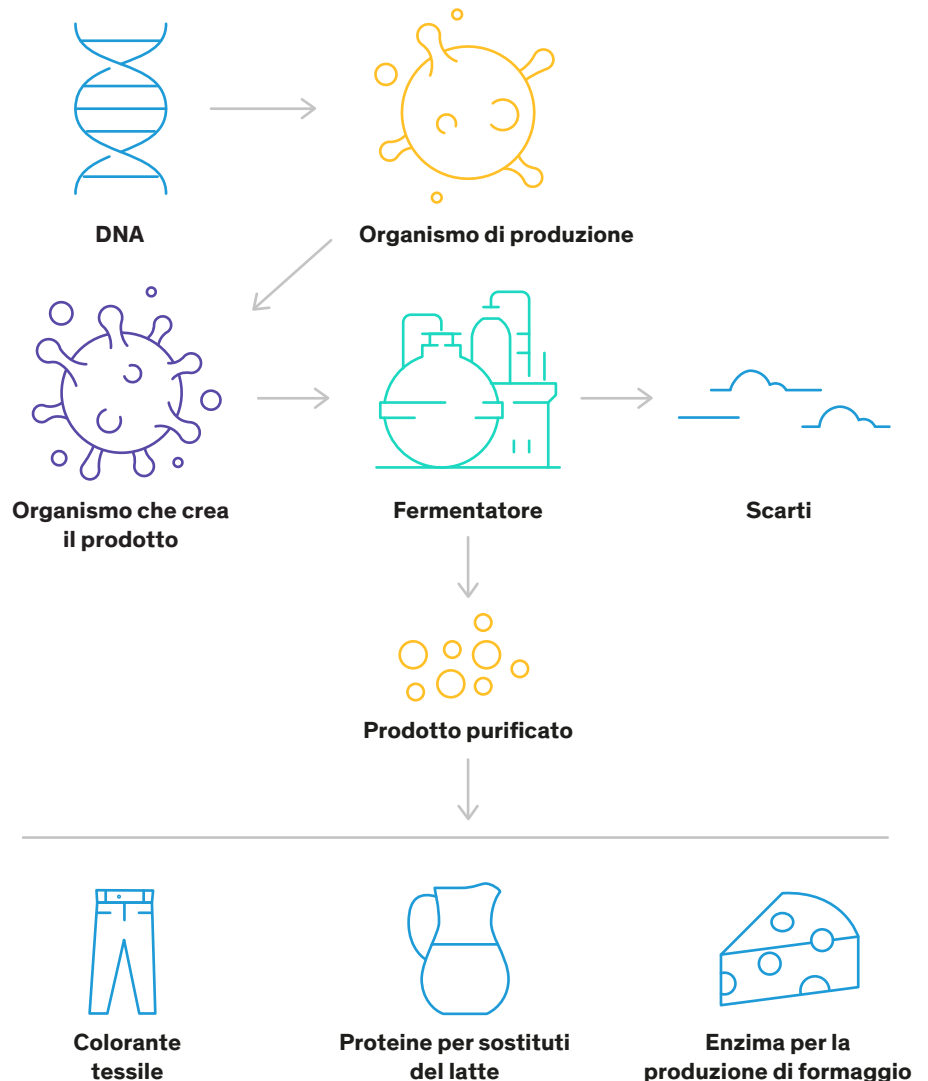


L'enzima prodotto dal lievito, denominato 'alcol deidrogenasi I', converte il glucosio in alcol. Anche le nuove proteine enzimatiche progettate da zero sono in grado di trasformare una molecola in un'altra. I ricercatori del settore farmaceutico hanno creato un enzima che decompone una pianta, l'*Artemisia annua*, per estrarre il composto antimalarico chiamato 'artemisinina'. Questo approccio ha ridotto i costi di produzione del principio attivo, consentendo alle case farmaceutiche di rendere più accessibile in tutto il mondo questo medicinale salvavita. È inoltre possibile collegare tra loro diversi enzimi creando una vera e propria linea di produzione. Immaginiamo una linea di produzione per la fabbricazione di pneumatici. È come se un enzima prendesse la gomma e creasse un cerchio e un altro incidesse il battistrada. I processi enzimatici si legano l'uno all'altro fino a creare il prodotto finale.

I prodotti creati con la biologia sintetica vengono concretamente fabbricati in un ambiente analogo a quello utilizzato per la fermentazione di birra o vino. Tipicamente, le cellule dell'organismo utilizzato per la produzione (ad esempio, il lievito) vengono coltivate e nutrite, mentre viene raccolto il prodotto generato a valle del processo (ad esempio, proteine purificate) (Figura 2).

Un esempio di applicazione della biologia sintetica al di fuori del settore delle biotecnologie è lo squalene, un agente idratante presente in molti cosmetici. Le cellule del nostro organismo producono lo squalene, ma la produzione diminuisce con l'avanzare dell'età. Un tempo, questo ingrediente cosmetico veniva estratto dal fegato degli squali: per soddisfare la domanda venivano quindi abbattuti ogni anno milioni di esemplari selvatici. Le cose sono cambiate quando Amyris, un'azienda con sede in California, ha scoperto un metodo per produrre lo squalene utilizzando la biologia sintetica, immesso sul mercato nel 2011. L'azienda ha prodotto una cellula di lievito geneticamente ingegnerizzata in grado di produrre squalene a partire dalla canna da zucchero: un metodo più economico e sostenibile della caccia allo squalo.

**FIGURA 2: COME FUNZIONA LA BIOLOGIA SINTETICA?**



Fonte: AOCS, Good Food Institute e AB

# Una convergenza di tecnologie: sfruttare le potenzialità del sequenziamento genico

---

Lo sviluppo esponenziale e la convergenza di diverse tecnologie stanno accelerando le scoperte e la creazione di nuovi prodotti nel settore della biologia sintetica. Gli investitori tematici sono spesso attratti da tendenze di questo tipo, poiché generalmente si sottovaluta il risultato a lungo termine di una crescita esponenziale, che si discosta dai consueti processi di pensiero lineari.

Pensiamo all'informatica. Decenni fa, la potenza dei computer odierni era inimmaginabile.

Ma decenni di sviluppo secondo la legge di Moore, con un raddoppio ogni due anni della potenza di elaborazione dei microchip, hanno spalancato le porte di vasti mercati per i dispositivi informatici disponibili a prezzi sempre più bassi e hanno aperto la strada ad applicazioni totalmente nuove. Le prime previsioni sui volumi di vendita attesi per computer e cellulari si sono dimostrate ridicolmente basse. Le nuove applicazioni hanno creato nuovi e amplissimi mercati, nonché profitti, per aziende come Google e Amazon.



Robot per la gestione di liquidi utilizzati per automatizzare i processi di screening di campioni biologici ad alto rendimento  
Foto per gentile concessione di Ginkgo Bioworks

Negli ultimi vent'anni, [il prezzo da pagare per 'leggere' il DNA, ovvero per sequenziarlo, è sceso con una rapidità maggiore di quella descritta dalla legge di Moore](#) (Figura 3). Il costo di un sequenziamento del genoma umano è infatti sceso di circa un milione di volte, passando dalle centinaia di milioni di dollari necessarie nei primi anni 2000 a cifre nell'ordine delle centinaia di dollari. Questo progresso ha determinato una forte accelerazione delle scoperte che mettono in relazione il DNA alle proteine e alle relative funzioni, facendo emergere nuove strategie di applicazione della biologia sintetica.

Una conseguenza della costante riduzione dei costi per il sequenziamento del DNA è l'elevatissima e crescente quantità di dati sul genoma a nostra disposizione, e anche la nostra capacità di elaborare questi dati è migliorata. Il genoma umano contiene circa 3 miliardi di coppie di basi. Nel 2012, i ricercatori dell'università di Leicester hanno stampato su carta un singolo genoma umano, producendo 130 volumi che impiegheremmo circa 95 anni a leggere. Oggi, analizzare le informazioni contenute nel genoma è molto più semplice, grazie ai progressi fatti nel settore dei cosiddetti big data, che ci permettono, ad esempio, di avere un'elevata potenza di elaborazione a basso costo e di utilizzare strumenti per l'analisi dati come intelligenza artificiale e apprendimento automatico. Forti di questi nuovi super-poteri, i ricercatori possono ora riconoscere eventuali schemi ripetuti

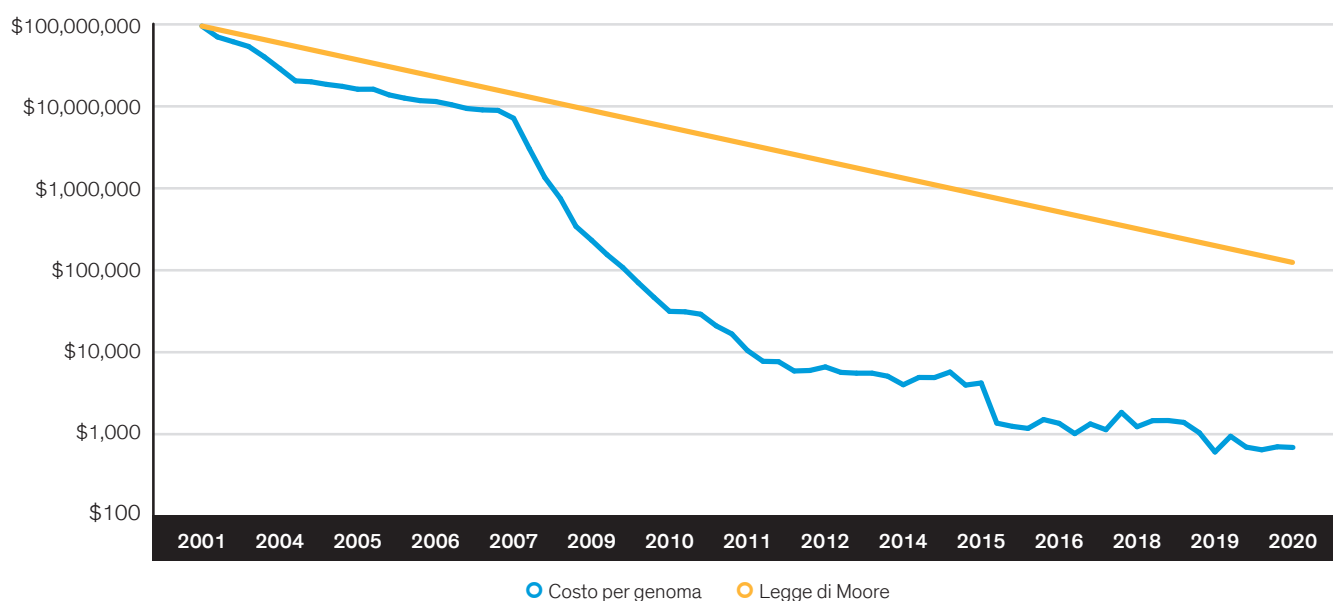
e mettere in relazione le variazioni del DNA con le funzioni dell'organismo e i fattori legati allo stato di salute.

Oltre al prezzo del sequenziamento del DNA e ai costi di elaborazione dati, sta diminuendo rapidamente anche la spesa necessaria per creare da zero del nuovo DNA mediante la 'sintesi del DNA'. Quando Genentech ha inserito il gene dell'insulina in una cellula di lievito, ha dovuto utilizzare il gene e il DNA umani. Oggi i ricercatori possono invece ordinare online con poca spesa brevi frammenti di DNA inviando la sequenza di A, T, C e G che desiderano. Questa nuova possibilità consente di effettuare esperimenti completamente nuovi: cosa succederebbe se inserissimo nella cellula di lievito una versione del gene dell'insulina lievemente diversa? Quali altri geni e proteine è in grado di produrre una cellula di lievito?

Se il DNA è il codice di programmazione della vita, leggere il DNA è come acquisire passivamente informazioni stando seduti al PC. La sintesi del DNA, invece, equivale a utilizzare la tastiera per creare qualcosa di nuovo. Fino a poco tempo fa, la sintesi del DNA aveva costi proibitivi: immaginate come cambierebbe il nostro uso quotidiano dei computer se premere un solo tasto costasse 5 dollari. E immaginate quante cose in più si potrebbero fare se il prezzo scendesse a 5 centesimi, e poi diventasse del tutto trascurabile. Questo paragone permette di capire le potenzialità di una sintesi del DNA facile ed economica.

### FIGURA 3: I COSTI DEL SEQUENZIAMENTO GENICO SONO DIMINUITI PIÙ RAPIDAMENTE DELLA LEGGE DI MOORE

Costi del sequenziamento del DNA



Le performance passate e l'analisi attuale non sono garanzia di risultati futuri.

La legge di Moore afferma che il numero di transistor presenti in un microchip raddoppia ogni due anni circa.

Al 31 agosto 2020 | Fonte: National Human Genome Research Institute

La genomica e la biologia sintetica, oltre ai benefici dati dalla diminuzione esponenziale dei costi, stanno traendo vantaggio dalla recente scoperta di un metodo che consente di alterare un genoma esistente in modo accurato e poco costoso. Questa tecnica è denominata 'editing genetico' ed è analoga alla funzione copia/incolla di Microsoft Word. Utilizzarla è così semplice che chiunque può ordinare online un kit per l'editing genetico e condurre esperimenti a casa propria. I ricercatori possono ora prendere quei 130 volumi pieni di geni e apportare precise modifiche, inserendo il nuovo DNA che hanno creato e osservando che effetto ha.

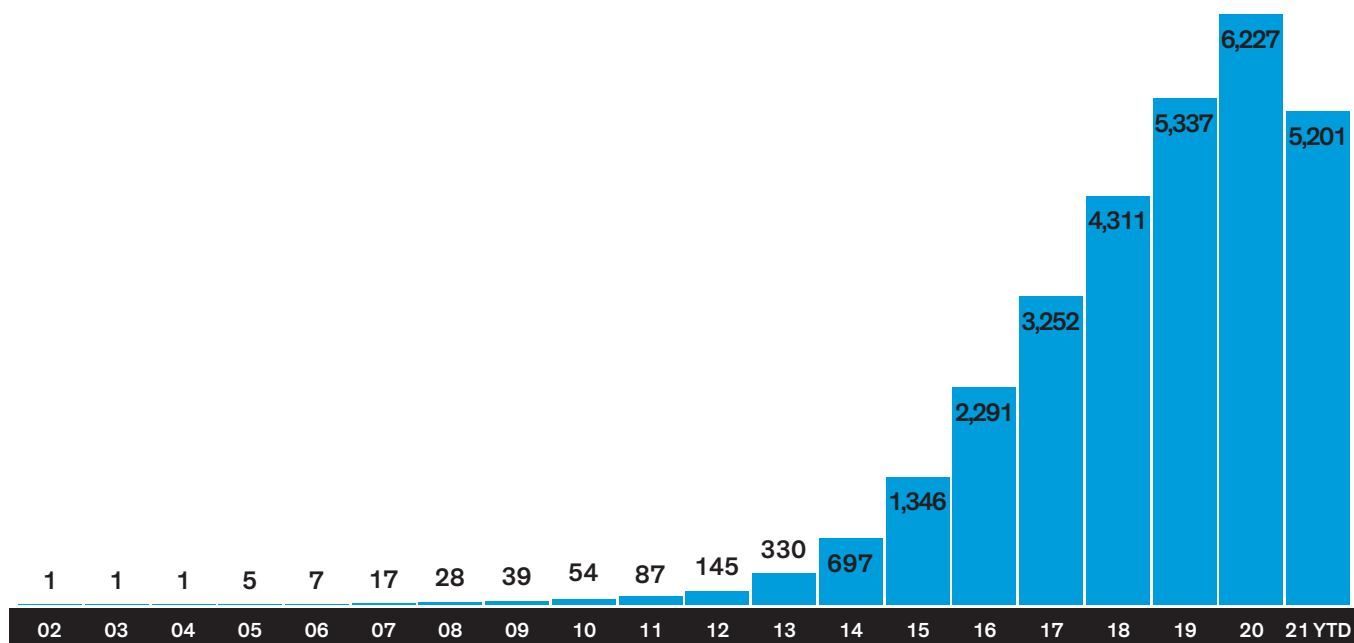
Una delle domande a cui è più difficile rispondere nel campo della genomica è 'come colleghiamo milioni di differenze genetiche al loro significato in termini di funzioni dell'organismo?' Fino a poco tempo fa, i ricercatori potevano utilizzare solo genomi esistenti e sperare di imparare qualcosa dal ridotto numero di genomi con mutazioni rare. Conducevano esperimenti utilizzando singole cellule, come quelle batteriche, e bombardando il genoma con le radiazioni per indurre mutazioni casuali.

Rispetto alle possibilità attuali, è come stare a guardare un gruppo di scimmie che batte tasti a caso finché non emerge un testo coerente.

Oggi, grazie all'editing genetico, gli scienziati possono apportare modifiche mirate a un genoma e osservarne le conseguenze. La ricerca sulla tecnologia per l'editing genetico è sempre più pervasiva: nel 2020 è stata citata in oltre 6.200 pubblicazioni scientifiche, mentre dieci anni fa era menzionata meno di 100 volte (Figura 4). Ha trasformato il settore, permettendo di passare dalla mera osservazione delle differenze alla progettazione di alterazioni mirate, aumentando vertiginosamente la nostra capacità di comprendere il DNA e manipolarlo a livello fisico. I ricercatori non devono più limitarsi a usare genomi o proteine presenti in natura. Le possibili combinazioni di amminoacidi in grado di formare proteine sono molto superiori al numero di atomi nell'universo. Le tecnologie a basso costo per il sequenziamento e la sintesi del DNA, l'analisi dati e l'editing genetico hanno scatenato una moderna corsa all'oro per la scoperta del prossimo blockbuster nato dalla biologia sintetica.

#### FIGURA 4: LE RICERCHE SULLE TECNOLOGIE PER L'EDITING GENETICO SI MOLTIPLICANO A VISTA D'OCCHIO

Articoli di ricerca sulla CRISPR\* pubblicati per anno



Le performance passate e l'analisi attuale non sono garanzia di risultati futuri.

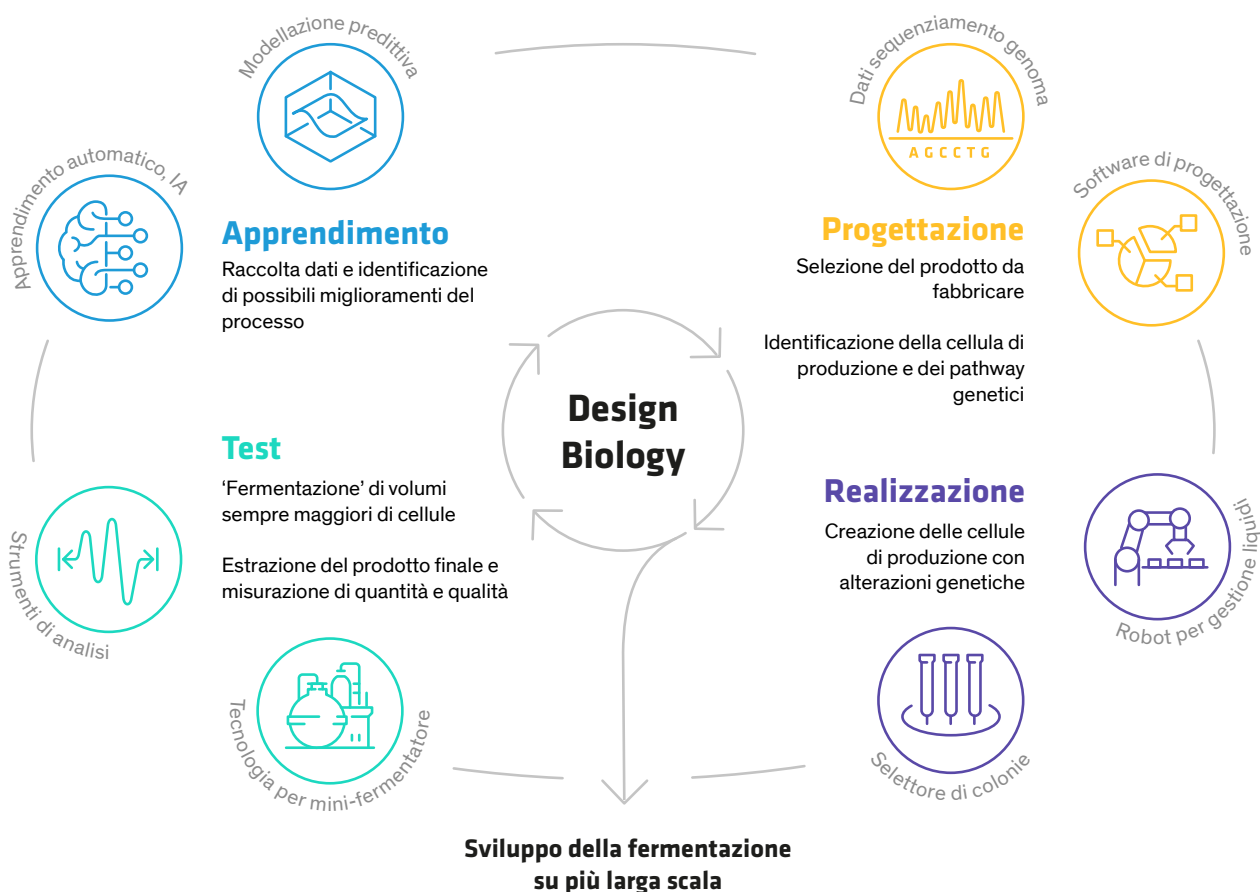
\* La CRISPR è una tecnologia di editing genetico

Al 24 settembre 2021 | Fonte: National Library of Medicine: National Center for Biotechnology Information

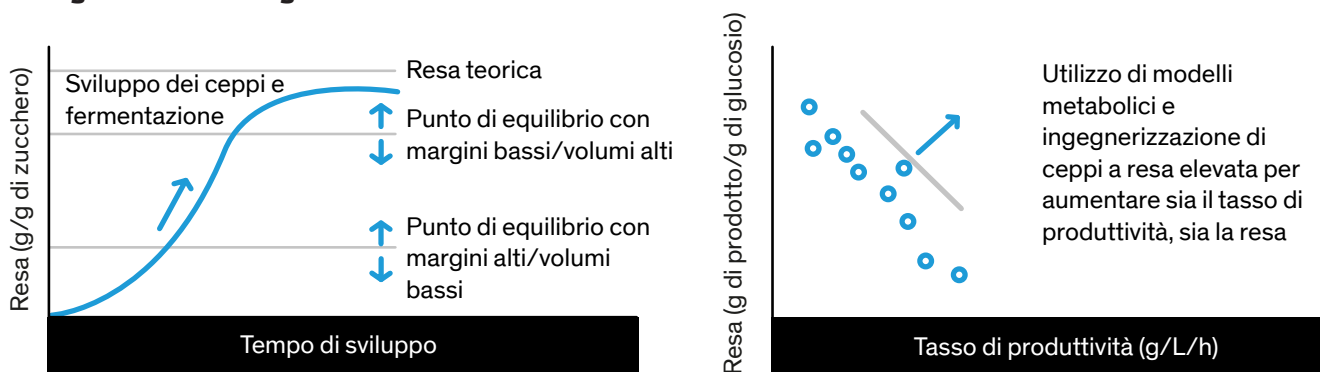


## FIGURA 5: I PROGRESSI DELLA TECNOLOGIA AMPLIFICANO LE POTENZIALITÀ DELL'INGEGNERIA GENETICA

Le fasi del processo di sviluppo della biologia sintetica: progettazione, realizzazione, test, apprendimento



### Prodotti derivati dal glucosio in volumi elevati: miglioramento di produttività e resa grazie alla biologia sintetica



\* Grammi al litro all'ora.

Fonte: Archer Daniels Midland e AB

Le tecnologie convergenti (sequenziamento del DNA, sintesi del DNA, editing genetico e intelligenza artificiale) che si possono combinare tra loro consentono di ottenere risultati che vanno oltre la somma delle parti (*Figura 5, in alto, vedere pagina precedente*). Senza la potenza degli strumenti per l'analisi dei big data, interpretare tutte le informazioni contenute nel DNA sarebbe quasi impossibile. Senza le tecnologie di sintesi e di editing genetico, i ricercatori sarebbero limitati nell'esplorazione di nuove possibilità genetiche. Possiamo toccare con mano i vantaggi dati da queste tecnologie esaminando un singolo progetto mirato alla creazione di una cellula capace di partire da una specifica materia prima, in questo caso lo zucchero, e trasformarla in modo più efficiente nel prodotto finale (*Figura 5, in basso, vedere pagina precedente*). Questo diagramma della multinazionale del settore alimentare Archer Daniels Midland illustra come i driver convergenti della biologia sintetica stiano rendendo questa tecnologia più competitiva rispetto ai tradizionali metodi di produzione.

Ve ne sono esempi anche in altri settori, prendiamo Uber, ad esempio. L'azienda si colloca nel punto di convergenza delle tecnologie degli smartphone, adottati ormai ovunque, e del GPS a basso costo: il suo punto forte è la possibilità di monitorare sullo smartphone l'auto prenotata mentre la si aspetta. Netflix è un altro ottimo esempio. Inizialmente avviata come servizio per l'ordinazione di DVD per corrispondenza, l'azienda ha decollato quando la diffusione capillare della banda larga ha consentito di garantire connessioni a Internet sufficientemente veloci da permettere la trasmissione di video in tempo reale direttamente sul televisore, tramite sofisticati software in grado di suggerire contenuti su base individuale. In modo analogo, la convergenza di diverse tecnologie nella biologia sintetica segnerà sicuramente la nascita delle grandi aziende del futuro.

## Cosa significa tutto questo per gli investitori?

Le riduzioni dei costi e le scoperte nel campo della biologia sintetica determineranno una riduzione dei profitti per le grandi aziende il cui mercato verrà sconvolto, ma allo stesso tempo creeranno opportunità per i nuovi leader. Le previsioni sul potenziale della biologia sintetica non possono essere basate sui costi e le capacità tecnologiche odierni, poiché entrambi i parametri stanno cambiando rapidamente. Cambia rapidamente anche la velocità con cui la biologia sintetica raggiunge settori e prodotti al di fuori dell'ambito sanitario. In base a un esame delle ricerche condotte dagli intermediari e delle notizie pubblicate dalle aziende, la biologia sintetica non è un tema caldo, pertanto gli investitori rischiano di sottovalutarne l'impatto.

Come molte tecnologie rivoluzionarie, la biologia sintetica rappresenta una "interruzione di tendenza": un mutamento delle nicchie di profitto a cui attingono le aziende. Dal momento che questo sconvolgimento metterà in difficoltà le aziende già affermate, gli investitori devono fare attenzione a non concentrarsi sulle grandi società di riferimento che hanno guadagnato la propria posizione attuale sfruttando le innovazioni e le tecnologie del passato. Tuttavia, questo processo avverrà probabilmente nell'arco di molti anni, pertanto non è possibile comprenderne l'impatto sulla base di previsioni a uno o due anni.

È proprio questa prospettiva non obiettiva che gli investitori tematici possono sfruttare.

# Dalla personalizzazione dei farmaci a un intero mondo su misura

Come abbiamo visto, il settore delle biotecnologie è stato tra i primi a utilizzare la biologia sintetica. L'impatto di questa tecnologia sui medicinali dà un'idea dei potenziali sconvolgimenti che può determinare diffondendosi negli altri settori.

La biologia sintetica ha completamente trasformato la natura della scala industriale nel settore medico, anche per quanto riguarda la scoperta di nuovi farmaci. Storicamente, le case farmaceutiche esaminavano il maggior numero possibile di composti in rapporto alla malattia bersaglio per individuare dei segnali di potenziale efficacia. Le aziende perlustravano il pianeta in cerca di composti naturali, come quelli estratti dai fiori del Madagascar, dalla corteccia degli alberi nordamericani e dal veleno dei serpenti africani. Maggiore era il numero di composti esaminati, maggiori erano le probabilità di successo. Questo approccio è stato utile per molti anni, finché la biologia sintetica non l'ha soppiantato.

Oggi i ricercatori possono progettare proteine su misura per la malattia da trattare, aumentando l'efficacia dei medicinali e accelerandone l'invenzione. Abbiamo visto tutti come nel 2020 Moderna è riuscita a creare un prototipo di vaccino a mRNA anti-COVID-19 in tempi brevissimi, solo pochi giorni dopo il sequenziamento del genoma del nuovo coronavirus. Inoltre, con il vecchio modello di sviluppo farmaceutico, la scala necessaria per valutare e commercializzare un prodotto solo lievemente più efficace rendeva poco conveniente la ricerca di trattamenti per le malattie rare. I nuovi strumenti biotecnologici che abbiamo a disposizione oggi hanno cambiato le carte in tavola, consentendo alle aziende di trarre profitto anche dalla progettazione di trattamenti per malattie rare che interessano un numero ridotto di pazienti.

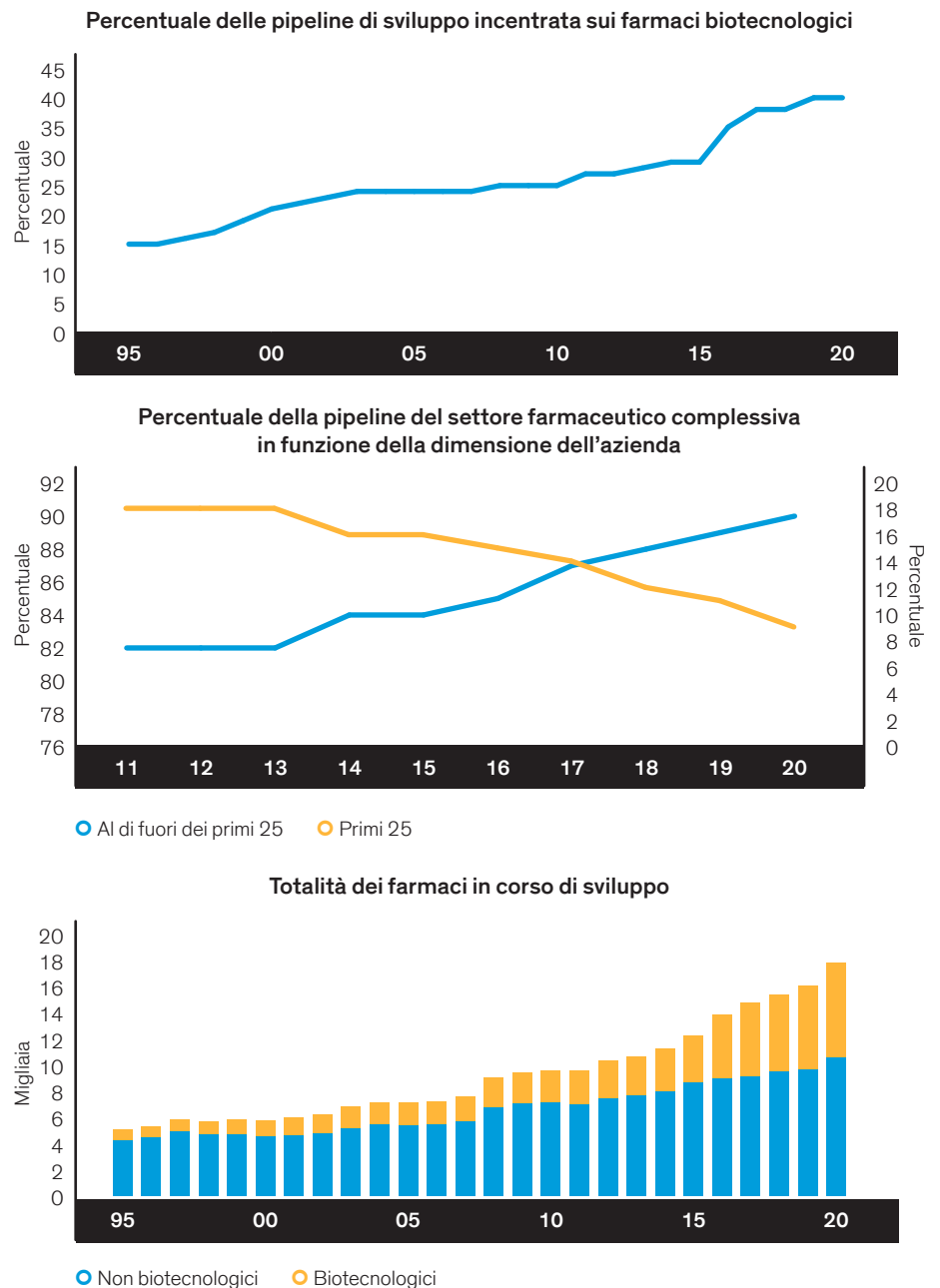


Foto per gentile concessione di Ginkgo Bioworks

Il settore si sta inoltre spostando lentamente verso una progettazione di medicinali interamente personalizzati per i singoli pazienti.

Questa tendenza trasformerà i meccanismi di vendita dei farmaci, che saranno invece sempre più mirati a specifici pazienti e i medici si affideranno a test genetici per individuare le terapie più efficaci. Quando furono creati, negli anni '70, i nuovi medicinali biotecnologici non avevano un proprio spazio nella pipeline del settore farmaceutico, mentre oggi ne costituiscono oltre il 40% (Figura 6). In questo prospero ecosistema, le piccole aziende di biotecnologie stanno adottando felicemente le nuove tecnologie basate sulla genomica. Le piccole realtà impegnate nello sviluppo di prodotti farmaceutici sono attualmente responsabili di circa il 90% dei farmaci oggetto di ricerca e sviluppo e le grandi case farmaceutiche storiche stanno avvertendo le conseguenze di questa dinamica in grado di sconvolgere il settore.

**FIGURA 6: LE BIOTECNOLOGIE RIDEFINISCONO IL MERCATO FARMACEUTICO**



Le performance passate e l'analisi attuale non sono garanzia di risultati futuri.

Al 28 febbraio 2021 | Fonte: Pharmaprojects® — Informa, 2021



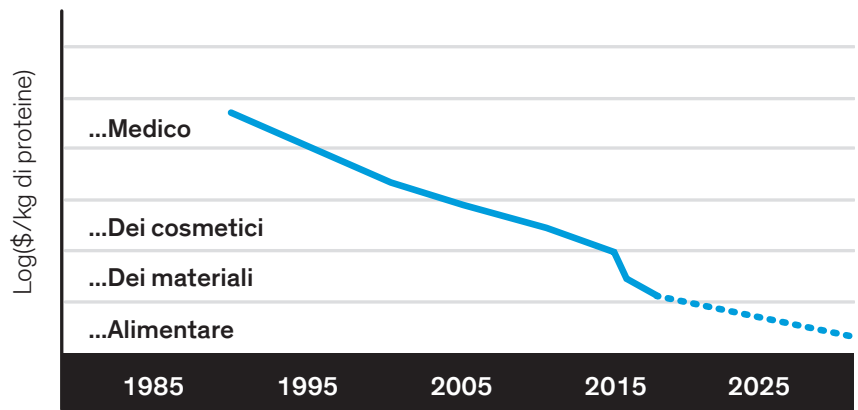


Abito disegnato da Stella McCartney e realizzato in Microsilks™, replicando le fibre prodotte dai ragni  
Foto per gentile concessione di Bolt Threads

I farmaci biotecnologici sono tra i prodotti con il più alto prezzo al kilogrammo al mondo. Tuttavia, poiché i costi associati alla biologia sintetica (definita anche “fermentazione di precisione”) continuano a scendere, saranno sempre di più i prodotti e i settori a dover affrontare questo cambiamento (Figura 7).

### FIGURA 7: CON IL PROGRESSIVO DIMINUIRE DEI COSTI, LA BIOLOGIA SINTETICA SCONVOLGE SEMPRE PIÙ SETTORI

#### La fermentazione di precisione diventa competitiva nel settore...



Le performance passate e l'analisi attuale non sono garanzia di risultati futuri.

A settembre 2019 | Fonte: RethinkX



Fermentatore utilizzato in un laboratorio biotecnologico  
Getty Images

## Oltre le biotecnologie

---

### Che impatto avrà la biologia sintetica al di fuori del settore delle biotecnologie?

La biologia sintetica si sta diffondendo rapidamente dal settore biotecnologico ai settori che impiegano materiali e ingredienti di nicchia con valore più elevato. Ne sono un esempio additivi, fragranze, aromi e agenti che migliorano la consistenza degli alimenti confezionati o dei prodotti per l'igiene personale. Seguendo la tipica evoluzione delle tecnologie innovative, la biologia sintetica ha guadagnato posizioni con i prodotti di nicchia, senza farsi notare quindi dai grandi attori di settore che prosperano in mercati più ampi.

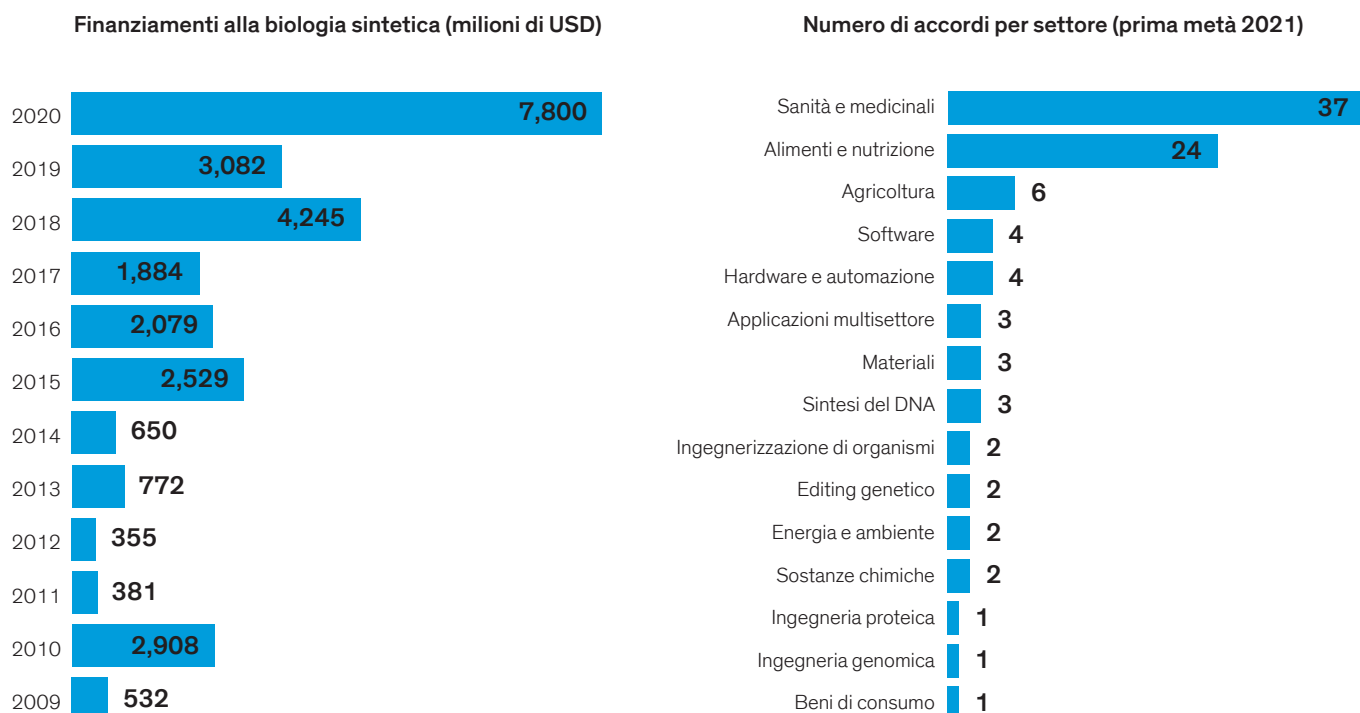
In passato, il concetto di scala nei settori industriali legati ai materiali era connesso alla capacità produttiva. Le aziende con le fabbriche più grandi potevano recuperare i costi fissi su un volume di produzione maggiore, sfruttando economie di scala più ampie e puntando sui prezzi per abbattere la concorrenza. La biologia sintetica inverte questo concetto di scala, sfruttando la rapida diminuzione dei prezzi di sequenziamento del DNA ed elaborazione dati. Grazie all'efficienza di questa tecnologia, è possibile proporre prezzi equivalenti a quelli consentiti dai metodi di produzione tradizionale per quantità di prodotti sempre più ridotte.

Sono sempre di più i mercati legati ai materiali in cui questa equivalenza viene raggiunta. Prima o poi, dal momento che questa tecnologia permette ai fabbricanti di produrre volumi inferiori allo stesso prezzo, l'innovazione si diffonderà a macchia d'olio. In passato la scala di produzione era l'elemento chiave: il parametro principale era la quantità di prodotti sempre identici fabbricata. In futuro, la produzione in lotti più piccoli semplificherà lo sviluppo di materiali adatti ad applicazioni che richiedono volumi inferiori. Così come i nuovi medicinali agiscono su genomi specifici, è possibile che vengano sviluppati ingredienti alimentari per mercati e applicazioni iper-specifici, affinché i prodotti siano più efficaci e più attraenti per i consumatori, che danno un valore sempre maggiore alla personalizzazione e alla varietà.

Le aziende farmaceutiche e di biotecnologie investono in genere una frazione elevata dei propri ricavi in ricerca e sviluppo (R&D). Queste spese sono aumentate vertiginosamente poiché le società fanno a gara per restare al passo con le sempre più rapide innovazioni di settore; la riduzione delle barriere di accesso permette inoltre a nuovi soggetti di entrare in campo approfittando di tecnologie per la biologia sintetica più semplici ed economiche. Analogamente, è possibile che le aziende di molti settori dovranno investire di più in R&D, spostando la propria attenzione sui prodotti su misura invece di concentrarsi sulla fabbricazione su larga scala di volumi elevati di beni.

Una maggiore diffusione della biologia sintetica può inoltre determinare un riallineamento delle catene di fornitura, portando le aziende che si occupano di materiali a spostarsi più a monte del processo per avere accesso a materie prime come la canna da zucchero, utilizzata per nutrire le cellule durante il processo di produzione. Altre aziende potrebbero invece spostarsi più a valle, avvicinandosi al prodotto finale grazie a ulteriori innovazioni. La produzione di volumi più contenuti ed efficienti potrebbe incentivare un decentramento delle attività produttive e migliorare l'economia della fabbricazione di materiali. In particolare, potrebbe contribuire a ridurre i cicli di profitto volatili, caratterizzati da forti impennate e riduzioni, provocati in parte dalla presenza di costi fissi elevati e da aumenti importanti di produttività che non seguono i ritmi di aumento della domanda.

## FIGURA 8: GLI INVESTIMENTI NELLA BIOLOGIA SINTETICA HANNO REGISTRATO UN BALZO



### Le performance passate e l'analisi attuale non sono garanzia di risultati futuri.

Sono inclusi finanziamenti da fonti pubbliche e private e i finanziamenti con fondi non diluitivi.

Grafico a sinistra al 31 dicembre 2020. Grafico a destra al 30 giugno 2021 | **Fonte:** SynBioBeta

I finanziamenti per la biologia sintetica sono aumentati repentinamente nel 2020, riflettendo l'entusiasmo per le nuove applicazioni di questa tecnologia anche in settori diversi da quello sanitario (Figura 8). A nostro parere, man mano che la biologia sintetica investe altri settori e i costi continuano a scendere, a trarne vantaggio saranno le aziende che puntano su questo tipo di ricerca e produzione, con una strategia incentrata su strumenti e servizi per la biologia sintetica. Il potenziale della genomica verrà sfruttato per promuovere la scoperta di nuovi prodotti e per aumentare l'efficienza della fabbricazione mediante cellule di produzione.

Riteniamo quindi che questa 'corsa all'oro' farà aumentare la domanda di strumenti e materiali di consumo per il sequenziamento del DNA.

Ma i ricercatori non devono semplicemente caricare un campione in uno degli attuali strumenti per il sequenziamento del DNA e aspettare una risposta. Per estrarre il DNA e prepararlo per il sequenziamento è infatti necessario eseguire una serie di procedure.

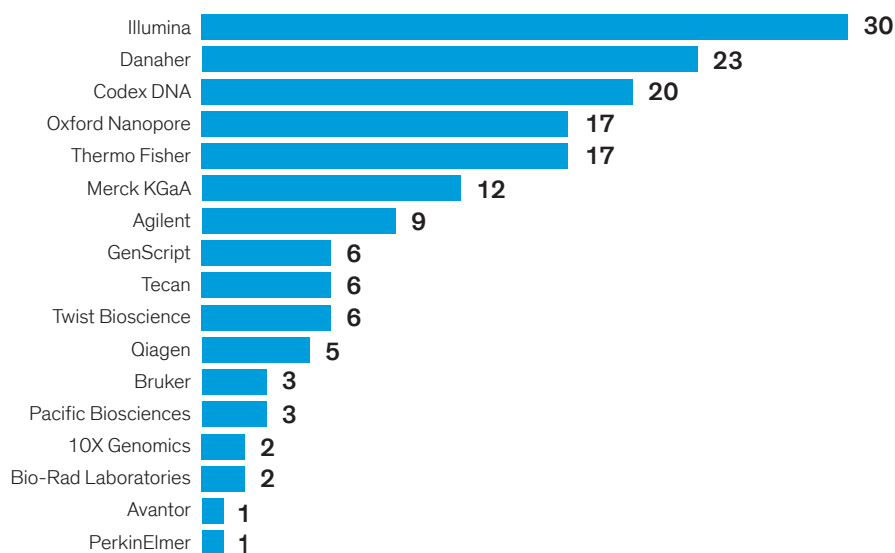
Anche il materiale prodotto al termine dell'esperimento deve essere analizzato: qual era la proteina o la molecola da produrre?

È adatta all'applicazione per cui è stata progettata? Anche altre tecnologie di analisi, come la cromatografia e la spettrometria di massa, verranno coinvolte. Grazie alle attrezzature per l'automazione della gestione di liquidi (che sono sostanzialmente dei robot per i laboratori di biologia sintetica) è possibile spostare in modo sempre più efficiente e accurato i campioni da una zona all'altra del laboratorio allo scopo di analizzarli con diversi metodi.

In collaborazione con il gruppo di analisi dati di AB, abbiamo costruito uno strumento brevettato che esamina gli articoli di ricerca pubblicati sul tema della biologia sintetica, identificando gli specifici prodotti citati nelle pubblicazioni (Vedere *"I big data danno i primi indizi sulle nuove applicazioni"* a pag. 15). Mettendo in relazione questi prodotti con i fornitori, stiamo individuando le aziende quotate in Borsa più rilevanti, utilizzando la ricerca di base per identificare i candidati più promettenti per gli investimenti (Figura 9).

### FIGURA 9: SOCIETÀ QUOTATE IN BORSA MENZIONATE NEGLI STUDI SULLA BIOLOGIA SINTETICA

Numero di menzioni negli articoli di ricerca sulla biologia sintetica



**Le performance passate e l'analisi attuale non sono garanzia di risultati futuri.**

Dati raccolti utilizzando uno strumento sviluppato dal team di analisi dati di AB che analizza la sezione relativa ai metodi degli articoli sulla biologia sintetica pubblicati su bioRxiv e ricollega i fornitori alle aziende quotate in Borsa.

Al 27 settembre 2021 | Fonte: bioRxiv e AB



## Popularity of SynBio Products by Frequency of Mentions



### I big data danno i primi indizi sulle nuove applicazioni

Quando conducono ricerche su una tecnologia neonata come la biologia sintetica, gli investitori, per anticipare il mercato, devono individuare eventuali sviluppi scientifici rilevanti che abbiano un potenziale rivoluzionario. Ma unire i puntini rappresentati da ricerca accademica, nuove aziende e prodotti promettenti non è un compito semplice.

I *big data* e l'intelligenza artificiale possono essere d'aiuto. Il nostro team di analisi dati ha creato alcuni strumenti per ottenere informazioni esaminando circa 1.200 articoli di ricerca sulla biologia sintetica, pubblicati in tutto il mondo dal 2014 in poi e registrati su bioRxiv, un repertorio pubblico di studi scientifici. Poiché il database contiene sia articoli già sottoposti a peer review, sia articoli ancora in lavorazione, vi si trova testimonianza anche delle idee più all'avanguardia del settore, in alcuni casi anche anni prima che vengano sviluppate le applicazioni industriali pertinenti.

Dopo aver scaricato il testo completo di ogni articolo, sono stati utilizzati strumenti di elaborazione del linguaggio naturale (NLP, Natural Language Processing) per identificare i marchi e i prodotti che si stanno diffondendo maggiormente, prendendo in considerazione un gruppo di 17 aziende con

le relative consociate. Per garantire la massima accuratezza della rilevazione, il sistema è stato progettato in modo da correggere i refusi e tenere conto delle diverse varianti utilizzate dagli accademici per citare marchi o società. Sono stati presi in considerazione i prodotti legati a tutto l'ecosistema della biologia sintetica, compresi gli strumenti di assemblaggio e sequenziamento genetico e quelli per la PCR, una tecnica utilizzata per creare copie dei geni a scopo di ricerca.

I risultati sono illustrati in forma grafica per aiutare i gestori di portafoglio e gli analisti a individuare le aziende con un peso maggiore nell'ambito della biologia sintetica e per consentire di osservare in tempo reale l'evoluzione della popolarità di aziende, prodotti e termini (*Figura, vedere sopra*). Grazie a questi strumenti avanzati per l'analisi dati, gli analisti possono identificare tempestivamente eventuali nuovi sviluppi, monitorando allo stesso tempo le tendenze sul lungo periodo. Siamo convinti che per gli investitori azionari questi siano strumenti imprescindibili per scoprire il potenziale impatto strategico della biologia sintetica in tutti gli ambiti e settori industriali. I dati concreti raccolti dall'intelligenza artificiale possono integrare le ipotesi fondamentali elaborate dagli analisti e confermare le loro convinzioni riguardo a un caso di investimento.

# La ridefinizione delle fonti di profitto creerà vincitori vinti

## Dagli hamburger agli sci: molti prodotti sposano la biologia sintetica

La biologia sintetica non è fantascienza. Tutti possiamo aver utilizzato, senza saperlo, un prodotto con un ingrediente o un materiale realizzato con la biologia sintetica. Sempre più spesso le aziende fanno ricorso alla biologia sintetica, non solo per migliorare qualità e prestazioni dei prodotti, ma anche per renderli più ecologici. Ecco alcuni esempi:



**Hamburger:** un hamburger vegano può sembrare 'vero'? L'[Impossible Burger](#) utilizza l'eme, una proteina presente nel sangue, per conferire al prodotto un sapore simile alla carne e dargli il tipico colore rosato durante la cottura. Per produrre l'eme, l'azienda inserisce un gene proveniente dalla soia in una cellula di lievito da utilizzare nel processo di fermentazione.



**Cinturini da orologio:** utilizzando il DNA dei ragni, Omega produce un [watch strap](#) straordinariamente resiliente. L'azienda usa la biologia sintetica per produrre seta analoga a quella prodotta dai ragni, che viene poi trasformata in una fibra denominata Biosteel, così resistente da bloccare un jet e interamente biodegradabile.



**Cibo per animali:** anche se i cani non sono vegetariani per natura, Wild Earth ha creato un [cibo per animali](#) con una proteina fungina, più salutare ed ecologico di un pasto a base di carne. L'azienda afferma che il 92% dei 3.000 clienti coinvolti in un sondaggio ha dichiarato che i cani ne apprezzano anche il sapore.



**Cemento:** l'industria del cemento genera l'8% delle emissioni di anidride carbonica globali. Per sostituire il cemento, [Biomason](#) utilizza dei batteri che imitano la crescita dei coralli in natura. Il cemento sintetico prodotto dall'azienda è tre volte più resistente del cemento convenzionale e per produrlo si inquina molto meno.



**Sci:** Facendo fermentare alcune alghe, [WNDR Alpine](#) produce nuovi tipi di oli utili per realizzare e laminare gli sci ad alte prestazioni. Questa procedura affianca l'utilizzo del petrolio per la fabbricazione degli sci e consente all'azienda di adottare una strategia di integrazione verticale e avere più controllo sulla filiera di produzione.

La biologia sintetica è fondamentalmente un nuovo modo di produrre oggetti. Come avviene per ogni nuova tecnologia con potenzialità rivoluzionarie, ci sarà chi sceglie di utilizzarla fin da subito e chi solo in un secondo momento: la divergenza tra le prestazioni dei due gruppi di utenti creerà opportunità di investimento con rendimenti diversi.

Basti pensare a come Internet ha cambiato il modo in cui le aziende vendono i propri prodotti. Inizialmente, le start up hanno conquistato una fetta di mercato, agevolate da modelli di business flessibili e generalmente non vincolati a un'infrastruttura fissa come i negozi. Le aziende che già si spartivano il mercato, nel frattempo, sono spesso rimaste vincolate ai modelli di business e alle catene di fornitura preesistenti. Col tempo, anche chi era rimasto indietro ha recuperato e ha investito in misura maggiore sulla vendita via Internet. Le cose si sono svolte in modo simile anche molto tempo prima, con l'avvento dell'elettricità: sebbene consentisse un enorme aumento della produttività, furono necessari diversi decenni affinché fosse sfruttata in ogni fabbrica. I costi legati al passaggio possono ostacolare le aziende preesistenti e ritardare l'adozione delle nuove tecnologie.

A che punto di questo percorso si trova oggi la biologia sintetica? Le start up la stanno sfruttando per sfidare le grandi aziende in una gamma sempre più ampia di mercati finali. Le aziende che producono nuovi materiali stanno sviluppando prodotti basati sulla biologia sintetica, come nylon, vitamina E e aroma di vaniglia. Le società che utilizzano le cellule per produrre carne stanno cercando di soppiantare prodotti a base di carne tradizionale (*Vedere "Dagli hamburger agli sci: molti prodotti sposano la biologia sintetica", a sinistra*).

I tempi e la portata dello sconvolgimento che investirà l'industria dipenderanno da numerosi fattori, tra i quali l'elasticità dei costi delle materie prime, i cicli di sviluppo dei prodotti, le normative e i gusti dei consumatori. Per gli investitori, questo significa che occorre adottare un metodo di ricerca bottom-up, azienda per azienda, nei diversi settori al fine di identificare eventuali opportunità; non sarà sufficiente investire semplicemente negli ambiti o nei settori industriali coinvolti. Basti pensare all'evoluzione delle opportunità legate al settore delle tecnologie, dai semiconduttori ai produttori di computer, dall'e-commerce ai social network e al settore dei videogiochi.

Probabilmente l'adozione della biologia sintetica non avverrà in modo lineare. Ci aspettiamo piuttosto che il suo utilizzo avvenga a ondate, nei momenti in cui i prezzi e gli sviluppi tecnologici aprono la strada a un maggior numero di applicazioni e i grandi attori di settore incrementano i propri investimenti. Nel settore automobilistico, la riduzione dei prezzi delle batterie e il successo di Tesla uniti alle esigenze di tutela ambientale hanno probabilmente spinto i produttori di auto convenzionali ad abbandonare improvvisamente i limitati progetti pilota per puntare tutto sui veicoli elettrici. Dinamiche simili potrebbero smuovere i mercati dei prodotti di consumo per quanto riguarda la biologia sintetica. A nostro parere, con l'espandersi di questo tema nei prossimi anni, diverrà cruciale ricorrere a strategie di investimento attivo per sfruttare le opportunità più promettenti in aree specifiche dell'ecosistema che ruota attorno alla biologia sintetica (*Vedere "Domande sugli investimenti nella rivoluzione della biologia sintetica" a pag. 17*).

## Domande sugli investimenti nella rivoluzione della biologia sintetica

Quando si investe in una tecnologia ai primi stadi di sviluppo sorgono sempre difficoltà peculiari affiancate a eccezionali opportunità. Queste sono alcune delle domande che secondo noi gli investitori dovrebbero porsi per valutare se un'azienda sia potenzialmente in grado di trarre vantaggio dalla biologia sintetica.

### I prodotti sono redditizi?

La biologia sintetica ha attratto attenzione e finanziamenti nei primi anni 2000, quando molte società cercavano di sviluppare nuovi biocarburanti. Nonostante l'enorme potenziale di mercato, i primi prodotti basati sulla biologia sintetica non avevano un prezzo competitivo rispetto agli abbondanti ed economici combustibili fossili presenti in natura. Alcune di queste aziende esistono ancora e sono diventate più selettive per quanto riguarda materiali, ingredienti ed enzimi da sviluppare. Anche se i costi legati alla biologia sintetica diminuiscono rapidamente, affinché un prodotto abbia successo i suoi costi di produzione devono mantenersi comunque competitivi rispetto a quelli dei processi industriali convenzionali.

### I consumatori accetteranno i prodotti realizzati con la biologia sintetica?

Anche i prodotti economicamente convenienti dovranno affrontare alcuni ostacoli per conquistare il mercato. È necessario verificare se le aziende e i consumatori sono disposti ad accogliere prodotti realizzati con materiali interamente nuovi utilizzando la biologia sintetica.

### Le aziende possono sostenere i costi di passaggio alla nuova tecnologia e superare i problemi dovuti alla rigidità delle filiere?

È possibile che alcune aziende faticino a passare ai nuovi processi di produzione basati sulla biologia sintetica. Sono trascorsi decenni prima che le aziende integrassero completamente l'elettricità nei metodi di produzione, poiché occorre anticipare somme elevate e la tecnologia era inizialmente meno efficiente. L'eventuale superamento di questi ostacoli contribuirà a stabilire il ritmo di crescita delle vendite.

### Come verrà scalata la produzione?

Scalare le capacità di produzione dei nuovi prodotti realizzati con la biologia sintetica è una grande sfida. Le specifiche tecniche dei processi e l'accesso a capacità produttive adeguate alla scala di produzione sono elementi importanti da considerare, che comportano spesso spese ingenti.

### Chi passerà subito alla biologia sintetica resisterà alla tentazione di tornare indietro?

Gli investitori devono verificare se gli sforzi compiuti per ricorrere alla biologia sintetica superano lo stadio di semplici 'prove di fattibilità' o 'progetti pilota': questo ci dice quanto l'azienda è determinata ad adottare questa tecnologia. La creazione di competenze interne (R&D, finanziamenti di venture capital aziendali o collaborazioni basate sulla biologia sintetica) può indicare che l'azienda è realmente interessata fin da subito. Occorre anche prestare attenzione a eventuali indicatori di allerta, come un'azienda affermata che non mostra alcun interesse per la biologia sintetica mentre le altre la superano rapidamente.

### Il prezzo è giusto?

Come per ogni investimento, si tratta di una valutazione cruciale. Gli investitori non debbono limitarsi ad acquistare le società più esposte alla biologia sintetica o quelle che finiscono sotto i riflettori dei media. Spesso, le migliori opportunità emergono in aziende che beneficiano in modo indiretto del tema e sono caratterizzate da un elevato potenziale di crescita a prezzi più ragionevoli.

Foto per gentile concessione di Genomatica

# La produzione è il vero collo di bottiglia

Le prospettive per le grandi aziende nel settore dei materiali non sono necessariamente fosche.



Un materiale sostenibile simile al cuoio chiamato Mylo™, prodotto a partire dal micelio di funghi esistenti in natura.

Foto per gentile concessione di Bolt Threads

Una cosa è scoprire un nuovo enzima o un modo per far produrre alle cellule di lievito un prodotto utile; ben più difficile è aumentare le quantità prodotte fino ad avviare una produzione su scala commerciale. Chiunque abbia provato a fare la birra o il pane in casa sa bene che le cellule di lievito per essere produttive devono essere nutrite e tenute in un ambiente adatto. I nuovi potenziali prodotti ottenuti mediante la fermentazione di lieviti devono essere valutati in funzione della quantità di materiale necessario per nutrire le cellule di lievito (chi prepara il pane in casa ha sempre grandi quantità di farina in dispensa) e in rapporto agli scarti aggiuntivi che si creano a valle della fermentazione, che devono essere eliminati mediante filtrazione per ricavare il prodotto finale.

Questi e altri fattori hanno un peso importante nella valutazione dei costi di produzione, da confrontare con quelli dei metodi di fabbricazione convenzionali. In alcuni casi, i processi di produzione esistenti sono stati ottimizzati per decenni (o migliaia di anni, nel caso dei prodotti agricoli e presenti in natura). Le aziende che da sempre sviluppano e producono prodotti biologici, come microrganismi ed enzimi, hanno accumulato competenze e dati preziosi riguardo all'ottimizzazione dell'ingegneria genomica finalizzata a garantire una produzione conveniente su scala industriale. Sono inoltre già provviste di infrastrutture di produzione e dei capitali necessari per espandersi. Oggi, procurarsi un nuovo impianto di produzione basato sulla biologia sintetica con una certa capacità di fabbricazione può costare tra i 50 e i 100 milioni di dollari, a seconda del volume di produzione: una somma ingente per le start up più piccole. Per i brand di nicchia tarati su quantità minori di prodotti, possono essere necessari anche anni per adottare un impianto del genere, supponendo che ci riescano. Poiché nel settore è difficoltoso ottenere la capacità produttiva necessaria, può essere complesso anche assicurarsi un servizio di produzione esterno con la produttività necessaria a prezzi interessanti.

Riteniamo che alcune società selezionate del settore dei materiali con esperienza nell'ambito dei prodotti biologici possano sfruttare le proprie competenze e la biologia sintetica per espandersi in nuovi mercati, diventando candidati interessanti per eventuali investimenti. Ad esempio, recentemente si utilizzano nuovi enzimi per realizzare un ampio ventaglio di prodotti finali, come i detersivi per la casa. Anche nel settore agricolo i microrganismi ingegnerizzati e creati dall'uomo possono generare nuovi e vasti mercati.

Inoltre, l'aumento della produttività comporta l'impellente esigenza di capitali privati per un ammontare complessivo dell'ordine di 90.000 miliardi di dollari: l'investimento stimato necessario affinché il mondo raggiunga gli Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'ONU creando le opportunità di domani (*Vedere "Il catalizzatore della sostenibilità" a pag. 19*).





## Il catalizzatore della sostenibilità

Gli Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'ONU costituiscono un buon piano d'azione per gli investitori tematici che puntano sulla sostenibilità.

Le applicazioni della biologia sintetica offrono soluzioni e prodotti innovativi per muoversi verso molti dei 17 Obiettivi e dei 169 sotto-obiettivi.

Gli sforzi compiuti per creare alternative alla carne e ai prodotti caseari possono contribuire a nutrire la popolazione mondiale, a garantire una produzione alimentare sostenibile e un'agricoltura resiliente e a eliminare le situazioni di estrema povertà, come specificato nei sotto-obiettivi degli Obiettivi di sviluppo sostenibile 1 e 2. Il cemento sintetico riguarda gli Obiettivi 9 e 11, che richiedono l'ammodernamento delle infrastrutture presenti in tutto il mondo con una particolare attenzione alle tecnologie e ai processi industriali puliti e sicuri per l'ambiente. Gli innovativi prodotti per il packaging biodegradabile contribuiscono a ridurre la produzione di rifiuti, un aspetto chiave dell'Obiettivo 12.

Individuare le società di biologia sintetica, le ricerche e i prodotti allineati agli Obiettivi di sviluppo sostenibile è una buona strategia di investimento, a nostro parere. In particolare, riteniamo che gli investitori debbano andare a caccia di opportunità puntando agli Obiettivi che più probabilmente richiederanno un sostanziale innovazione del settore privato e un accesso al mercato.

Un approccio sostenibile a tutto tondo richiede inoltre un'attenta verifica degli aspetti ambientali, sociali e di governance (ESG, Environmental, Social, Governance). Ad esempio, le società che si occupano di biologia sintetica devono prendere alcune precauzioni per garantire che gli strumenti legati alla genetica non vengano utilizzati per scopi riprovevoli e che i nuovi prodotti non vengano rilasciati nell'ambiente senza dimostrarne la sicurezza. È necessario provare che ingredienti e prodotti alimentari siano sicuri per il consumo umano. I cicli di produzione devono essere esaminati scrupolosamente per evidenziarne eventuali ricadute, come il carico esercitato sulle risorse alimentari e idriche locali in seguito al bisogno di materie prime. Occorre inoltre spingere le aziende a trattenere e ricercare i migliori talenti nei settori high-tech come quelli della genomica e dell'IA: un importante problema di capitale umano di cui gli investitori devono tenere conto.

Stabilendo dei collegamenti chiari tra gli Obiettivi di sviluppo sostenibile e le aziende di biologia sintetica e, allo stesso tempo, spronando i dirigenti a tenere conto dei temi ESG, siamo convinti che gli investitori attivi potranno identificare le realtà all'avanguardia capaci di offrire soluzioni davvero sostenibili ad alcuni dei più pressanti problemi globali.

# La sostenibilità alimenta la crescita

---

Oltre alla riduzione dei prezzi e all'aumento delle prestazioni, la sostenibilità è un altro catalizzatore del passaggio alla biologia sintetica. I prodotti realizzati con questa tecnologia possono rivelarsi molto più sostenibili di quelli fabbricati con la sintesi chimica e i metodi agricoli tradizionali, che richiedono invece un elevato dispendio di energia. McKinsey stima che tra il 2040 e il 2050 l'applicazione diretta della biologia sintetica potrebbe riuscire a ridurre la quantità media annuale di emissioni di gas a effetto serra prodotta dall'uomo del 7%-9% rispetto ai livelli del 2018.

Ad esempio, Perfect Day (un'azienda di tecnologie alimentari con sede a Berkeley, in California) stima che il suo "processo per la produzione di proteine del latte non animali riduca le emissioni di gas a effetto serra anche del 97% rispetto ai processi convenzionalmente utilizzati nell'industria casearia per produrre il siero."

Oltre a ridurre l'impronta ecologica, i prodotti fabbricati con la biologia sintetica possono essere progettati in modo da garantire una maggiore biodegradabilità. Paradise Packaging, una società con sede nel nord della California, sta utilizzando la biologia sintetica per produrre un materiale per il confezionamento simile al legno, resistente e capace di biodegradarsi completamente in 30-45 giorni.

L'azienda britannica Colorifix utilizza il DNA dei pigmenti presenti negli organismi viventi per produrre coloranti per prodotti tessili e

di altro tipo. L'azienda afferma che il processo utilizzato consuma almeno il 68% di acqua in meno rispetto alle convenzionali procedure di tintura e fino al 90% in meno rispetto ai processi utilizzati per le fibre sintetiche.

In svariati settori e aree geografiche, le aziende vengono messe sempre più sotto pressione dai consumatori e dagli investitori, che chiedono una riduzione dell'impatto ambientale. Molti brand puntano a ridurre le emissioni di gas a effetto serra, come richiesto dall'Accordo di Parigi: la biologia sintetica può aiutarli.

Il produttore di abiti sportivi Lululemon, con sede a Vancouver, in Canada, ha annunciato ad agosto 2021 che sostituirà il nylon presente negli indumenti e prodotto a partire dal petrolio con un materiale realizzato ricorrendo alla biologia sintetica, che aiuterà l'azienda a raggiungere i propri obiettivi di sostenibilità ambientale a lungo termine. Nike ha rilasciato una dichiarazione analoga nel 2021, annunciando la collaborazione con una società che ha scoperto come realizzare un materiale alternativo alla plastica estraendo i gas a effetto serra dall'aria, quindi con un'impronta ecologica addirittura negativa. Oltre alla spinta generata dal settore tecnologico e alla maggiore consapevolezza che spinge i consumatori a impegnarsi sul fronte della sostenibilità, anche investitori e aziende contribuiranno a incentivare il passaggio alla biologia sintetica.

# Una rivoluzione multisetto che porta con sé molte sfide per gli investitori

---

Poiché il cambiamento non resta confinato in un unico settore, alcuni investitori potrebbero trovarsi in difficoltà nel tentativo di sfruttare le nuove opportunità, mentre altri ne beneficerebbero in maggior misura.

Per decenni, la biologia sintetica è stata utilizzata prevalentemente dalle società del settore biotecnologico e le analisi degli investimenti vengono in genere condotte a settori stagni: gli analisti del settore sanitario monitorano le aziende e le tecnologie mediche, gli analisti del settore dei beni di consumo si concentrano sulle aziende che si occupano di beni di consumo, e così via. Nel caso della biologia sintetica, gli investitori che seguono il settore della strumentazione per le bioscienze e le biotecnologie conoscono bene la tecnologia e i suoi principi di base, ma non conoscono i mercati finali, come quello degli ingredienti, quello alimentare e quello dei materiali. Per contro, gli analisti che seguono materiali e beni di consumo non conoscono la tecnologia e gli strumenti della biologia sintetica.

Questo è un approccio parziale all'investimento sulla biologia sintetica: la collaborazione tra professionisti impegnati in settori diversi non è infatti sempre la norma per le società di investimenti.

Le partecipazioni di un'azienda che si occupa di biologia sintetica, Zymergen, sono scese di circa il 75% il 4 agosto 2021, non appena la società ha comunicato che il suo prodotto stava riscuotendo tra i clienti un successo minore del previsto. Durante una videoconferenza tenuta da Zymergen per la comunità degli investitori, un analista di settore ha commentato che a lui e ai suoi colleghi era stato chiesto di valutare i settori dell'elettronica, dei beni di consumo e dell'agricoltura.

Dal momento che si trattava di un compito "oltre le loro competenze", gli analisti del settore sanitario sono stati costretti ad affidarsi alle informazioni fornite dalle aziende. Gli investitori che si occupano di aree fondamentali devono farsi una propria opinione, senza costruirla unicamente sulle previsioni aziendali. A nostro parere, per farlo è necessaria una costante collaborazione e la partecipazione di analisti di diversi settori. Gli incontri con i protagonisti dell'intero ecosistema che ruota attorno alla biologia sintetica coinvolgono analisti abituati a coprire i settori industriale, dei materiali, dei beni di consumo, della tecnologia e delle bioscienze, per offrire una prospettiva più ampia e diversificata.

# Valutare i rischi: l'accoglienza dei consumatori e le normative

Lo sviluppo della biologia sintetica deve fare i conti con alcuni rischi. Due problemi cruciali che ne influenzeranno la direzione sono l'accoglienza da parte dei consumatori e la regolamentazione.

Alcuni consumatori possono trovare spiacevoli i prodotti "coltivati in laboratorio", soprattutto quelli alimentari (sebbene possano inorridire anche di fronte alle procedure interne di un macello industriale). Per questo motivo, è probabile che i prodotti creati con la biologia sintetica facciano gradualmente il loro ingresso tra i prodotti che quotidianamente utilizziamo. Pensiamo alle auto senza conducente. Molti di noi, se si trovassero oggi in un'auto senza l'ombra di un conducente che viaggia ai 100 all'ora sarebbero aggrappati con tutte le loro forze alle cinture di sicurezza, ma le funzioni di guida senza conducente si diffonderanno gradualmente. Abbiamo già sperimentato il *cruise control*, il *lane assist* che ci aiuta a non uscire dalla corsia, e persino le funzioni di parcheggio automatico: un giorno, fra qualche anno, ci accorgeremo che di fatto non siamo più noi a guidare.

Analogamente, molte persone non si chiedono come vengano prodotti i medicinali che prendono per il diabete, e nemmeno come viene fabbricato l'aroma di vaniglia che c'è nel loro gelato. Il passaggio alla biologia sintetica sarà graduale e continuerà ad aumentare con il progredire della tecnologia. Prendiamo il settore dei videogiochi. Negli anni '80 e '90, i videogiochi erano una forma di intrattenimento di nicchia, avevano una grafica approssimativa e meccaniche di gioco primitive. Ma i giochi hanno continuato a migliorare, sull'onda della legge di Moore che ha investito il settore informatico e ne ha promosso un utilizzo sempre maggiore. Oggi, i videogiochi sono un medium dominante nell'intrattenimento visivo ed è in corso lo sviluppo di veri e propri 'metaversi' grazie alla realtà virtuale.

Consideriamo ora il mercato della carne artificiale, un mercato papabile e potenzialmente vasto per la biologia sintetica. Molti di coloro che amano la carne

affermeranno che il sapore e la consistenza di hamburger e salsicce vegetali sono peggiori di quelli dei prodotti a base di proteine animali. Ma i laboratori di tutto il mondo sono pieni di strumenti scientifici all'avanguardia e ricercatori specializzati che stanno lavorando alacremente per migliorare i prodotti a base di proteine vegetali e coltivate in laboratorio. Sembra inevitabile, a nostro parere, che i prodotti sintetici continuino a diffondersi fino ad arrivare al punto in cui potremo mangiare una costata di manzo coltivata in laboratorio perfetta, in grado di competere o superare quella che si ottiene in modo naturale da un'animale.

Nonostante la qualità inferiore delle carni a base vegetale disponibili oggi, i consumatori le hanno accolte rapidamente dopo il lancio avvenuto diversi anni fa. Oltre a ricercare un beneficio sui piani della salute e dell'ambiente, i consumatori (soprattutto i più giovani) desiderano sempre più spesso un'ampia scelta e vogliono provare cose nuove. Questa tendenza è evidente nelle economie emergenti, come quella cinese, in cui le abitudini di consumo non si sono ancora stabilizzate.

Le aziende leader nel settore dei beni di consumo confezionati (CPG, Consumer Packaged Goods) hanno individuato questa tendenza molto tempo fa e stanno già iniziando a utilizzare materiali e ingredienti prodotti con la biologia sintetica. In qualità di esperti in materia di pubblicità, marketing, sensibilizzazione dei consumatori e promozione di nuove soluzioni, riteniamo che l'utilizzo della biologia sintetica nel settore dei CPG sia un volano positivo per la diffusione della tecnologia.

Anche le normative hanno un peso importante nell'eventuale successo dei prodotti realizzati con la biologia sintetica. L'industria dei biomateriali ha appreso un'importante lezione dalla reazione contraria della società agli organismi geneticamente modificati (OGM) dopo l'introduzione dei primi prodotti avvenuta diversi anni fa. Questo fenomeno ha innescato

una comunicazione più attiva tra l'industria e gli enti regolatori.

L'avanzamento delle nuove tecnologie genetiche procede probabilmente a passo più rapido rispetto al settore normativo. Ad esempio, non è necessario inserire in una cellula DNA proveniente da un altro organismo (la definizione di OGM) se è possibile utilizzare uno strumento come la CRISPR-Cas9 per fare un 'copia e incolla' del DNA della cellula stessa. Inoltre, nei processi realizzati con la biologia sintetica, l'organismo il cui materiale genetico è stato alterato (ad esempio una cellula di lievito) viene tipicamente scartato e non fa parte del prodotto finale.

I governi di tutto il mondo sono concordi sul fatto che il pianeta debba fronteggiare alcune grandi sfide, espresse dagli Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'ONU. La biologia sintetica può giocare un ruolo di primo piano nella battaglia per lo sviluppo sostenibile.

Anziché stilare regolamenti più restrittivi per nuove tecnologie capaci di favorire la creazione di aziende e posti di lavoro nel settore high-tech, i governi sono sempre più in competizione l'uno con l'altro nel tentativo di creare un ambiente in grado di sostenere gli innovatori. Alcuni esempi sono i comuni che sviluppano protocolli all'avanguardia per l'utilizzo di droni, auto senza conducente e criptovalute. Nel 2018, Sonny Perdue, allora Segretario del Dipartimento statunitense per l'agricoltura, ha riassunto queste dinamiche: "Non vogliamo che questa nuova tecnologia pensi di doversene andare fuori dagli Stati Uniti per ottenere un protocollo normativo ragionevole." Singapore e Qatar stanno promuovendo attivamente la tecnologia per la produzione di carne "coltivata in laboratorio" al fine di favorire la sicurezza alimentare.

Sebbene il percorso normativo che ci aspetta sia incerto e difficile da prevedere, siamo ottimisti e riteniamo che gli investitori possano esporsi al tema della biologia sintetica senza necessariamente correre rischi elevati sul fronte delle politiche pubbliche.



# Prepariamoci a investire nel “Secolo della biologia”

---

La biologia sintetica sta muovendo solo ora i primi passi al di fuori del settore delle biotecnologie. Gli sforzi attuali si concentrano soprattutto sulla sostituzione di materiali e ingredienti esistenti, ma le potenziali applicazioni sono pressoché illimitate.

Appena qualche decennio fa, molti farmaci non erano altro che versioni concentrate di sostanze chimiche semplici trasformate in compresse o preparazioni iniettabili. Pensiamo invece a quello che abbiamo a disposizione oggi: i nuovi trattamenti anticancro prevedono la rimozione delle cellule immunitarie del paziente, la modifica del loro genoma in modo da colpire molecole specifiche presenti sulla superficie delle cellule tumorali (in base alle mutazioni genetiche specifiche del soggetto) e la ricollocazione delle cellule nel paziente mediante iniezione. A milioni di persone in tutto il mondo è stato somministrato un vaccino a mRNA anti-COVID-19, e questo vaccino è essenzialmente un virus che modifica il genoma di determinate cellule dell'organismo, programmandole per produrre un antigene, ovvero una molecola che innesca una risposta immunitaria per addestrare il corpo a riconoscere e neutralizzare il coronavirus in futuro.



## Trattamenti come questi sarebbero stati impensabili anni fa. Cosa ci riserva il domani?

Immaginiamo di poter programmare la cellula di un albero per farlo crescere a forma di casa, o di poter seminare una pianta con cellule fosforescenti che si illuminano la notte per sostituire l'illuminazione stradale. Di poter utilizzare le confezioni dei prodotti che usiamo ogni giorno come fertilizzante per il giardino. Gli agricoltori un giorno potrebbero trovarsi a coltivare i campi usando microrganismi su misura che permettono di evitare il ricorso massiccio a fertilizzanti e pesticidi. Le future applicazioni della biologia sintetica potrebbero far emergere elementi e prodotti che vanno oltre ciò che possiamo immaginare oggi. Siamo convinti che, man mano che nuovi prodotti vengono sviluppati e commercializzati, la biologia sintetica genererà interessanti opportunità di investimento e profitto, contribuendo allo stesso tempo a raggiungere risultati positivi sul piano sociale e ambientale.

Abbiamo previsto dieci anni fa che il sequenziamento del DNA avrebbe avuto un impatto colossale sul settore sanitario. Ed è stato così. Questa profonda trasformazione è destinata a diffondersi in molti mercati e settori diversi, creando nuove e rilevanti opportunità, accompagnate da nuove sfide, per alcune aziende. Riteniamo che gli investitori debbano appoggiarsi a ricerche approfondite e adottare un approccio proattivo agli investimenti tematici, muovendosi su diversi settori, per continuare a trarre vantaggio dal “secolo della biologia”.

Una borsetta realizzata in Mylo™, il materiale creato a partire dai funghi che ha l'aspetto e la consistenza del cuoio  
Foto per gentile concessione di Bolt Threads

# Per saperne di più

**Ufficio italiano**  
**Piazza IV Novembre, 7**  
**20124 Milano**  
**Italy**  
**+39 02 0062 1325**

---

## **For Investment Professionals only. Not for inspection by, distribution or quotation to, the general public.**

**Note to All Readers:** The information contained herein reflects the views of AllianceBernstein L.P. or its affiliates and sources it believes are reliable as of the date of this publication. AllianceBernstein L.P. makes no representations or warranties concerning the accuracy of any data. There is no guarantee that any projection, forecast or opinion in this material will be realized. Past performance does not guarantee future results. The views expressed herein may change at any time after the date of this publication. This document is for informational purposes only and does not constitute investment advice. AllianceBernstein L.P. does not provide tax, legal or accounting advice. It does not take an investor's personal investment objectives or financial situation into account; investors should discuss their individual circumstances with appropriate professionals before making any decisions. This information should not be construed as sales or marketing material or an offer or solicitation for the purchase or sale of any financial instrument, product or service sponsored by AllianceBernstein or its affiliates. References to specific securities are presented to illustrate the application of our investment philosophy only and are not to be considered recommendations by AB. The specific securities identified and described in this presentation do not represent all the securities purchased, sold or recommended in our portfolios, and it should not be assumed that investments in the securities identified were or will be profitable.

**Nota per tutti i lettori:** Le informazioni qui contenute riflettono le opinioni di AllianceBernstein L.P. o delle società collegate e delle fonti che essa considera affidabili alla data della pubblicazione. AllianceBernstein L.P. non rilascia alcuna dichiarazione o garanzia in merito all'accuratezza dei dati e pertanto non garantisce che le stime, previsioni o opinioni contenute nel presente materiale si verificheranno. La performance passata non costituisce garanzia di risultati futuri. Le opinioni espresse in questa sede possono essere soggette a modifiche in qualsiasi momento successivo alla data di pubblicazione. Il presente documento ha finalità meramente informative e non costituisce una consulenza d'investimento. AllianceBernstein L.P. non fornisce alcun tipo di consulenza fiscale, legale o contabile e non tiene conto degli obiettivi di investimento o della situazione finanziaria del singolo investitore; prima di prendere qualunque decisione, invitiamo gli investitori a rivolgersi ai professionisti del settore per esaminare la propria specifica situazione. La presente informativa non deve essere interpretata come materiale commerciale o di marketing, ovvero come una sollecitazione o invito ad acquistare o vendere alcun prodotto, strumento o servizio finanziario offerto da AllianceBernstein o dalle relative consociate. I riferimenti a specifici titoli sono presentati al solo scopo di illustrare l'applicazione della nostra filosofia d'investimento e non devono essere considerati raccomandazioni da parte di AB. Gli specifici titoli identificati e descritti in questa presentazione non rappresentano tutti i titoli acquistati, venduti o raccomandati nei nostri portafogli, e non si deve presumere che gli investimenti nei titoli identificati siano stati o saranno redditizi.

**Nota per i lettori in Europa:** le presenti informazioni sono pubblicate da AllianceBernstein (Luxembourg) S.à r.l. Société à responsabilité limitée, R.C.S. Lussemburgo B 34 305, 2-4, rue Eugène Ruppert, L-2453 Lussemburgo. Autorizzata in Lussemburgo e regolamentata dalla Commission de Surveillance du Secteur Financier (CSSF).

Il logo [A/B] è un marchio di servizio registrato di AllianceBernstein e AllianceBernstein® è un marchio di servizio registrato utilizzato su licenza del proprietario, AllianceBernstein L.P.

© 2022 AllianceBernstein L.P., 501 Commerce St., Nashville, TN 37203.

