



*Dieci anni di eccellenza scientifica
nello studio del microbioma umano*



WELLMICRO®: DIECI ANNI DI ECCELLENZA SCIENTIFICA NELLO STUDIO DEL MICROBIOMA UMANO.

Nel **2015 nasce Wellmicro® Srl**, spin-off accademico dell'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, con una visione chiara e pionieristica: sviluppare e offrire servizi ad alta tecnologia per lo studio e l'interpretazione del microbioma umano. A guidare il progetto, il biologo molecolare **Andrea Castagnetti**, con un solido percorso scientifico alle spalle: una laurea specialistica in Biologia Molecolare e Cellulare conseguita a Bologna, esperienze di ricerca in Australia presso il Lions Eye Institute di Perth, un dottorato in Biotecnologie Molecolari all'Università di Siena e un perfezionamento post-dottorale in Ecologia Microbica. Attualmente ne è il Direttore Generale.

In un contesto in cui la scienza del microbioma iniziava appena a emergere come area strategica per la salute umana, **Wellmicro® si è affermata come la prima e unica azienda italiana interamente dedicata all'analisi del microbioma umano animale e ambientale, distinguendosi per l'adozione precoce delle più avanzate tecnologie di Next Generation Sequencing (NGS) e lo sviluppo di pipeline bioinformatiche brevettate.**

Il **Next Generation Sequencing (NGS)**, noto anche come sequenziamento di nuova generazione, è una tecnologia che ha rivoluzionato il campo della genomica, consentendo un'analisi molto più rapida e conveniente rispetto alle tecnologie precedenti. Questa tecnologia ha aperto nuove prospettive nello studio del microbioma ovvero l'insieme dei microrganismi in una data nicchia ecologica come, ad esempio, l'intestino umano (microbioma intestinale). L'NGS ha portato a una comprensione più approfondita della microbiologia e alla scoperta di nuove informazioni genetiche con impatti significativi nella ricerca biomedica e nella medicina.

DAL SEQUENZIAMENTO AMPLICON ALLA RIVOLUZIONE METAGENOMICA

Nel 2016 Wellmicro® ha lanciato il primo test per l'analisi del microbiota intestinale con metodologia brevettata, seguito nel 2023 dal Vaginal Test. Questi test si fondavano **sull'approccio amplicon**, focalizzato sul sequenziamento di regioni specifiche come il gene 16S rRNA per i batteri: una tecnica solida e ampiamente utilizzata per la classificazione tassonomica delle comunità microbiche.

Tuttavia, l'evoluzione scientifica e tecnologica non si è fermata. Nel **2024 Wellmicro® ha compiuto un passo decisivo**, adottando **l'approccio metagenomico di tipo "shotgun"**: un salto di paradigma nella comprensione dell'ecosistema microbico. A differenza dell'amplicon sequencing, lo shotgun consente di sequenziare tutto il DNA di tutti i microrganismi presenti nel campione – batteri, virus, miceti e parassiti – fornendo così una mappa tassonomica e funzionale completa e ad altissima risoluzione.

UNA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA GESTITA CON RIGORE ANALITICO

L'adozione della tecnologia shotgun ha richiesto lo sviluppo di una **nuova infrastruttura scientifica, non solo tecnologica ma anche bioinformatica. Wellmicro® ha progettato pipeline proprietarie e database curati internamente, capaci di restituire un risultato ad alta risoluzione e affidabilità per superare le sfide legate all'interpretazione di comunità microbiche complesse.**

“Con la metagenomica shotgun possiamo distinguere i microrganismi fino a livello di ceppo e ottenere informazioni funzionali affidabili – afferma Andrea Castagnetti –. Questo permette anche di analizzare simultaneamente tutti i diversi regni come quello fungino e virale, ad esempio, restituendo al clinico e al ricercatore una rappresentazione completa e accurata dell’ecosistema microbico analizzato”.

DALLA SCIENZA ALLA CLINICA: LA METAGENOMICA PER LA MEDICINA DI PRECISIONE

Negli ultimi anni, il microbioma è stato riconosciuto come un attore chiave nella salute umana. Il Prof. Giovanni Barbara, Chair di Gut Microbiota for Health, sottolinea come *solo grazie all’approccio shotgun sia possibile rilevare tutte le componenti microbiche e ricostruire i profili metabolici associati a stati di salute o disbiosi*. Questa metodologia, estremamente sofisticata, richiede competenze avanzate e strutture altamente specializzate come Wellmicro®.

In particolare, questa enorme mole di informazioni, unita alla crescente potenza degli strumenti di intelligenza artificiale (IA), sta aprendo nuove frontiere nella medicina di precisione, permettendo approcci sempre più personalizzati alla diagnosi, alla prevenzione e al trattamento delle malattie.

L’integrazione tra metagenomica e IA – attraverso algoritmi di machine learning e reti neurali profonde – consente di affrontare in modo innovativo sfide complesse come la comprensione della diversità microbica, la scoperta di nuove specie, la predizione di funzioni genetiche e l’analisi delle dinamiche delle comunità microbiche. Questi strumenti offrono l’opportunità di estrarre conoscenze rilevanti dai dati metagenomici e di trasformarle in soluzioni concrete per la salute umana.

Tra le applicazioni più promettenti di questo connubio tra metagenomica shotgun e IA, spiccano:

- **Classificazione tassonomica avanzata:** l’elaborazione automatica dei dati consente di identificare rapidamente i microrganismi presenti nei campioni, superando le barriere rappresentate dalla grande variabilità genetica e dalla presenza di specie ancora sconosciute. Questo è cruciale, ad esempio, per una diagnosi microbiologica più accurata.
- **Scoperta di nuovi organismi e probiotici di nuova generazione:** la metagenomica permette di individuare batteri non coltivabili in laboratorio, molti dei quali abitano ambienti complessi come il microbiota intestinale. Questi microrganismi, una volta identificati, possono essere studiati come potenziali probiotici personalizzati, da impiegare in strategie terapeutiche su misura.
- **Predizione delle funzioni genomiche:** analizzando i geni presenti nei microbi di un campione, è possibile dedurre le funzioni metaboliche e biochimiche della comunità, fornendo indicazioni preziose sulle interazioni con l’ospite e sui meccanismi che possono influenzare lo stato di salute o malattia.
- **Identificazione di biomarcatori:** la metagenomica shotgun, grazie alla sua risoluzione fine, consente di individuare marcatori genetici associati a specifiche condizioni cliniche. Questi marcatori possono guidare strategie diagnostiche precoci o personalizzare trattamenti terapeutici.

- **Analisi delle associazioni tra microbioma e malattie:** correlando la composizione del microbioma a patologie come obesità, diabete, disturbi neuropsichiatrici o tumori, è possibile comprendere il contributo del microbiota alla patogenesi e all'evoluzione delle malattie, aprendo la strada a interventi mirati.
- **Previsione della risposta ai trattamenti:** un microbioma caratterizzato da specifici profili genetici può influenzare l'efficacia di terapie farmacologiche, immunoterapie o interventi nutrizionali. La metagenomica consente di anticipare queste risposte, personalizzando l'approccio terapeutico.
- **Monitoraggio ambientale e clinico in tempo reale:** l'analisi metagenomica automatizzata può essere applicata non solo in contesti clinici, ma anche per valutare l'impatto ambientale su larga scala (es. inquinamento, cambiamenti climatici), o per monitorare in modo dinamico la salute dei pazienti in situazioni critiche.
- **Integrazione multiomica:** uno degli aspetti più avanzati della medicina di precisione è l'integrazione tra metagenomica e altri approcci "omici" (trascrittomica, proteomica, metabolomica). Questo consente una comprensione globale dei processi biologici, con ricadute concrete nella pratica clinica.

In sintesi, la metagenomica shotgun non è solo una tecnica di analisi genetica: è uno strumento fondamentale per costruire una medicina sempre più personalizzata, predittiva e preventiva, capace di tener conto della complessità del microbioma e del suo impatto sulla salute umana. Grazie all'integrazione con l'intelligenza artificiale, il suo potenziale è destinato a crescere ancora, ridefinendo i confini della ricerca biomedica e della pratica clinica.

DIECI ANNI DI CRESCITA, INNOVAZIONE E IMPATTO SCIENTIFICO

Entrata in Named Group nel 2021, Wellmicro® ha rafforzato ulteriormente il proprio ruolo come punto di riferimento nel settore, diventando partner strategico per enti di ricerca, cliniche, laboratori e industrie farmaceutiche. L'impegno costante nello sviluppo di tecnologie proprietarie e l'adozione delle metodiche più avanzate hanno reso Wellmicro® pioniera e protagonista della "Metagenomic Revolution".

Nel suo primo decennio di attività, Wellmicro® ha trasformato l'analisi del microbioma in un servizio ad altissimo contenuto scientifico, accessibile al mondo clinico e della ricerca. Con lo sguardo sempre rivolto all'innovazione, continuiamo a studiare il microbioma umano per contribuire a una medicina sempre più precisa, personalizzata e predittiva.

Oggi, dopo dieci anni di attività, Wellmicro® celebra un decennio di crescita scientifica e tecnologica, confermandosi come un centro d'eccellenza per l'analisi del microbioma umano, capace di integrare scienza e innovazione in un servizio unico per la medicina del futuro.

Wellmicro®. 10 anni di scienza, evoluzione ed eccellenza nella metagenomica del microbioma.

