



“Il mondo ha bisogno di terra sana”

DNDBiotech presenta RoboNova®, il rivoluzionario sistema biotecnologico dedicato alla decontaminazione dei suoli e al ripristino della loro fertilità.

RoboNova® è parte integrante del progetto BioResNova co-finanziato dalla Fondazione Pisa ed il Dipartimento di Biologia dell'Università di Pisa, una risposta tecnicamente e scientificamente avanzata alla Soil Thematic Strategy, che stabilisce le linee guida europee sullo stato di salute della risorsa Suolo, nelle quali si identifica la contaminazione come una criticità rilevante per la salute pubblica.

Pisa, 2021. Comunicato Stampa

Partono da Pisa, attraverso nuove ricerche e nuove scoperte, alcuni fondamentali contributi per il benessere dell'ambiente e dell'uomo. Due i progetti presentati da DND Biotech nell'ambito delle biotecnologie: il rivoluzionario RoboNova® a LIFE Zeowine, dedicato al benessere e alla qualità della vite, dell'uva e del vino, fino alle zeoliti modificate, la nuova frontiera del biologico e biodinamico.

Il suolo, drammaticamente usurpato dalle attività dell'uomo, è il motore di vita sul pianeta terra. Dalle sue condizioni e dal suo sfruttamento dipendono l'alimentazione e la salute dell'uomo, degli animali e delle piante. La qualità dell'ambiente in cui viviamo, la sua forza ed energia, nonché l'economia mondiale sono strettamente dipendenti dalle condizioni di salute del suolo.

In nessuna epoca come quella attuale l'urgenza del mondo intero ruota attorno all'esigenza di risanamento del pianeta, la cui vita va morendo a causa dell'inarrestabile inquinamento.

Molto spesso, purtroppo, le cure si rivelano peggiori del male, come nei casi di decontaminazioni effettuate con agenti chimici. Per questa ragione lo spazio alle ricerche e alle scoperte in abito biotecnologico è più importante che mai, come dimostra il progetto BioResNova all'interno del quale nasce RoboNova®, concepito dal Dipartimento di Biologia dell'Università di Pisa in collaborazione con DNDBiotech, che lo ha realizzato con il contributo della Fondazione Pisa.

RoboNova® parte dalla terra per tornare alla terra e favorire una vera e propria economia circolare, fa lavorare la natura e segna l'inizio di una nuova vita per i suoli contaminati o degradati.

Il RoboNova® è un “drone terrestre” che può lavorare in laboratorio o direttamente nei siti da trattare. Il sistema individua quei micro-organismi viventi ancora presenti nel sito contaminato e li isola. La resistenza e la vitalità di questi organismi nei confronti degli agenti inquinanti rappresentano la naturale capacità di sopravvivenza di quel suolo attraverso le sue stesse risorse. Con la moltiplicazione e il reinserimento nel sito stesso di una massiva colonia di micro-organismi autoctoni resistenti si avvia il naturale risanamento basato interamente su un processo biologico. Il risanamento, applicabile in ambito

industriale e agricolo, si caratterizza per essere duraturo, avere un basso costo, sostenere l'economia circolare e ripristinare la qualità dell'ambiente.

In breve, il *concept* alla base del sistema RoboNova® è di isolare, moltiplicare e reinserire nel suolo gli organismi che hanno dimostrato forza e resilienza di fronte agli agenti inquinanti, interventi che provocano l'eliminazione di ogni sostanza aggressiva presente nel sito e il suo successivo e naturale ripristino vitale.

Nell'ambito di questo progetto è già allo studio l'introduzione di una certificazione di cui potrebbero avvalersi i siti trattati o analizzati. Dalle nuove procedure nascerà il bollino "terra sana" che certificherà la salute e la carica di vitalità dei suoli.

L'applicazione del sistema RoboNova® su larga scala, unito alle debite certificazioni per suoli agricoli o industriali decontaminati e ripristinati naturalmente, rappresenta un contributo fondamentale per la preservazione e conservazione del suolo terrestre, per la salute e l'alimentazione dell'uomo e di tutte le specie animali, la protezione e il ripristino degli eco-sistemi.

RoboNova®, creato per la decontaminazione dei terreni attraverso il sequenziamento del DNA dei microorganismi presenti nei suoli, vede l'utilizzo delle tecniche molecolari come strumento innovativo per supportare la decontaminazione dei suoli.

"*LIFE Zeowine*", invece, è il progetto per la protezione e gestione del suolo, il benessere della vite e la qualità dell'uva e del vino attraverso l'applicazione al suolo di un prodotto innovativo derivante dal compostaggio di scarti della filiera vitivinicola e da zeoliti modificate.

APPROFONDIMENTI

- LA QUALITÀ DEI SUOLI IN ITALIA

Il quadro della qualità dei suoli in Italia è diffusamente insoddisfacente e puntualmente drammatico. Il territorio nazionale è geograficamente limitato, pesantemente antropizzato ed è stato teatro di uno sviluppo industriale ed urbano che ha fortemente deteriorato la risorsa suolo.

Nei Siti di Interesse Nazionale di bonifica, numerosi ed estesi sul territorio italiano, la contaminazione chimica dei suoli e delle acque supera diffusamente le concentrazioni ammissibili per l'equilibrio vitale degli organismi viventi. Attualmente i Siti di Interesse Nazionale (SIN) interessano circa 1300 km² di aree marine, lagunari e lacustri e circa 1600 km² di aree terrestri.

Alcune aree industriali, attive o dismesse, costituiscono epicentri di gravi emergenze ambientali e sanitarie, la cui soluzione/mitigazione dovrà passare attraverso l'applicazione di tecnologie sostenibili ed un ripensamento del rapporto tra produzione industriale e matrici ambientali, tra installazione industriale e paesaggio. Sono di strettissima attualità i temi dell'ammodernamento e del *restructuring* di alcune importanti realtà industriali di grande impatto sociale ed ambientale, di fatto ancora fondamentali per la tenuta economica di intere regioni del nostro Paese, e delle direttrici di una possibile conciliazione tra tali attività e la salute delle persone, la tutela dell'ambiente (un esempio per tutti l'Ilva di Taranto).

Per la sostenibilità degli interventi di risanamento e per il valore che la risorsa suolo costituisce per un

territorio come quello italiano, nessuna strategia di bonifica è compatibile con la gestione in discarica dei terreni contaminati o con le tradizionali tecniche chimico- fisiche di trattamento dei suoli.

BioResNova – Soil_Omic costituisce dunque un progetto che risponde ad una emergenza nazionale, di immediata ricaduta nell’ambito del risanamento dei siti industriali attivi e dei *brownfield*, perché metterà a disposizione strumenti di intervento, su scala industriale, per la bonifica dei suoli e la riqualificazione ambientale, mediante l’impiego di strategie integrate efficaci, ecologicamente sostenibili e a basso costo. Strumenti che, nel giro di pochi anni, rappresenteranno, a livello internazionale, i nuovi standard per la tutela dei suoli e la gestione del degrado ambientale e che saranno il prodotto scientifico di una ricerca innovativa e italiana.

- BIORESNOVA - SOIL_OMIC - ROBONOVA

Le scienze *-omiche* per la messa a punto di pratiche di risanamento dei suoli contaminati e di ripristino della qualità dei suoli degradati

ABSTRACT: Il suolo è una risorsa non rinnovabile che, a causa soprattutto delle attività umane e dei cambiamenti climatici, subisce una serie di processi di degradazione, quali erosione, diminuzione di materia organica, contaminazione locale o diffusa, compattazione, calo della biodiversità, salinizzazione, alluvioni e smottamenti. Tutte queste aggressioni, spesso combinate, possono alla fine determinare processi irreversibili di desertificazione. BioResNova* è un progetto che è stato finanziato dalla Fondazione Pisa nell’ambito del bando “ricerca”, coordinato dal Dipartimento di Biologia dell’Università di Pisa. BioResNova è di fatto un intervento di ripristino specializzato del suolo e della sua qualità. Il Progetto BioResNova studia i processi di ripristino della qualità di suoli e sedimenti, siano essi contaminati o degradati, ovvero impoveriti in sostanza organica, per approdare ad una matrice che possa essere restituita all’ambiente come substrato non tossico, integro nella sua struttura e nella sua funzionalità. La seconda fase di BioResNova che prende il nome di Soil_Omic ha esteso lo studio dei microrganismi coltivabili ed isolabili della matrice in trattamento, il cui metabolismo è responsabile dei processi del Bioresnova, allo studio di tutta la comunità microbica presente nella matrice stessa, con approcci analitici che prevedono l’impiego delle discipline cosiddette *omiche*: Metagenomica, Metatrascrittomica, Lipidomica, Metaproteomica. L’approccio integrato allo studio di processo permette di individuare i microrganismi responsabili del processo di degradazione di un contaminante, di studiare la risposta del microbioma al processo di decontaminazione e di individuare le sinergie che si creano all’interno del microbioma stesso, necessarie non solo alla decontaminazione della matrice suolo, ma anche alla sua detossificazione ed al ripristino della resilienza e produttività in termini agronomici. Soil_Omic approfondisce inoltre l’integrazione, nelle strategie di risanamento biologico, di specie vegetali, sia a supporto dei meccanismi di biodegradazione operati dal microbioma che per la bio-estrazione della contaminazione inorganica. L’applicazione delle metodologie di analisi dei big data o dati massivi derivanti dall’applicazione delle scienze *omiche* nel Soil_omic permetterà di analizzare e mettere in relazione un’enorme mole di dati, per scoprire i legami tra fenomeni biologici diversi ed estrapolare quelli futuri, in risposta all’antropizzazione dell’ambiente ed ai cambiamenti climatici, aprendo opportunità del tutto nuove e potenzialmente rivoluzionarie nella *bioremediation* di matrici contaminate e nel ripristino della resilienza di suoli degradati. Il progetto Soil_Omic, della durata di 4 anni, produrrà pratiche di biorimediazione, protocolli di gestione e tecnologia immediatamente disponibile, a basso costo, per la diagnostica, il risanamento e la prevenzione del degrado dei suoli, con ricadute anche nel settore più strettamente agronomico della tutela del suolo come substrato essenziale per produzioni alimentari. Soil_Omic mette a disposizione strumenti di intervento su scala industriale che, nel giro di pochi anni, potranno rappresentare, a livello internazionale, i nuovi standard

per la tutela dei suoli e la gestione del degrado ambientale, e saranno il prodotto scientifico di una ricerca innovativa e italiana.

Il progetto BioResNova si è dotato dell'**impianto pilota ROBONOVA**, nel quale si registrano gli esiti dei processi e dei protocolli innovativi implementati nella fase di laboratorio; si esegue il monitoraggio dei processi e dell'attività metabolica dei microrganismi; si misurano gli impatti ambientali (consumi, emissioni, rifiuti prodotti) della tecnologia.

Inoltre **ROBONOVA** consente di sviluppare metodi e strumenti per uno scale up industriale dei processi (es. strutture e macchinari); nuove procedure standard per l'efficacia e la replicabilità della tecnologia (es. condizionamento delle matrici e trattamento); nuovi protocolli di supporto per una corretta gestione, su scala industriale, degli impatti ambientali e sanitari della tecnologia (es. *assessment* chimici ed ecotossicologici).

- **LIFE ZEOWINE**

Il progetto **LIFE ZEOWINE** è realizzato da: Consiglio Nazionale delle Ricerche CNR, Università di Firenze, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Azienda Vinicola Cosimo Maria Masini, DN360 (socia di DND Biotech)

L'aumento delle annate anomale, con un incremento delle precipitazioni brevi e intense, concentrate in pochi giorni all'anno sta determinando un abbassamento dell'acqua disponibile nei suoli vitati e, parallelamente, un aumento dei fenomeni erosivi, soprattutto nei vigneti di collina sistemati a rittochino (secondo le linee di massima pendenza).

In Toscana il 51% della superficie del suolo coltivata a vigneto si trova in **forte pendenza**. La conformazione del territorio toscano unita alle pratiche di gestione convenzionale dei vigneti (vigneti a **rittochino**), espone il suolo ad alti tassi di **erosione**.

Molte le pratiche agronomiche che influenzano negativamente la qualità dei suoli coltivati a vigneto, fra queste: le **continue lavorazioni del terreno** che utilizzano macchinari pesanti; l'**apporto di quantità eccessive di concimi minerali** al fine di contrastare la diminuzione della fertilità e mantenere un adeguato vigore vegetale; il **diserbo** per eliminare la competizione tra viti e altre piante per acqua e sostanze nutritive. Ciò comporta la perdita di **sostanza organica** che determina la destrutturazione del terreno con conseguente **compattamento** e perdita di **biodiversità**.

Il processo di vinificazione determina la produzione di significative quantità di materiali di scarto. Alcune stime sui potenziali residui del settore vitivinicolo a livello italiano indicano una disponibilità di circa **2,4 milioni di tonnellate di sottoprodotti della vinificazione**, i quali risultano mediamente inutilizzati per $\frac{3}{4}$. Incrementare la sostenibilità e competitività della filiera vitivinicola con la **chiusura del ciclo produttivo del materiale di scarto**.

Al fine di migliorare la fertilità agronomica e biologica dei suoli vitati; ridurre l'apporto di fertilizzanti in vigneto; assicurare una più alta stabilità nelle rese; assicurare una maggiore qualità delle uve e del vino e incrementare la sostenibilità e competitività della filiera vitivinicola con la chiusura del ciclo produttivo del materiale di scarto **LIFE ZEOWINE** lavora alla definizione e messa in atto di protocolli di compostaggio di scarti di filiera vitivinicola e zeolite e di applicazione del compost a base di zeolite in suoli vitati.

LIFE ZEOWINE è già una realtà nei siti sperimentali di San Miniato, Pisa, nella Tenuta Cosimo Masini nelle coltivazioni di **Sangiovese e Sanforte**; di Montalcino, Siena, nella Tenuta Col D'Orcia Montalcino,



nelle coltivazioni di **Sangiovese**; di Capoliveri, Isola D'Elba, nella Tenuta Ripalte, nelle coltivazioni di **Aleatico** e di Vittoria, Ragusa, nella Tenuta Santo Spirito, per le coltivazioni di **Nero d'Avola**.

La materia organica possiede notevoli caratteristiche: è fonte di nutrienti per le piante; aumenta la capacità di ritenzione idrica; ha un'azione tampone; controlla lo scambio cationico; riduce gli effetti tossici degli inquinanti; migliora l'aggregazione del suolo.

Inoltre il compost può contribuire al **terroir** di un vino, insieme ai fattori climatici, alle condizioni geografiche, alla tradizione enologica e al lavoro dell'uomo in vigna e in cantina che permettono al vino di assumere caratteristiche uniche.

Le zeoliti modificate rispetto alla fertilità del suolo migliorano le proprietà fisiche e chimiche degli stessi in capacità di ritenzione idrica, velocità di infiltrazione, conducibilità idraulica e capacità di scambio cationico. Inoltre, sono capaci di rilasciare nutrienti gradualmente per lunghi periodi di tempo, rendendo l'efficacia dei trattamenti di fertilizzazione maggiore ed i processi di lisciviazione minori.

Attraverso le procedure e i protocolli che caratterizzano il progetto **LIFE ZEOWINE**, e l'utilizzo della zeolite debitamente modificata allo scopo, è possibile apportare notevoli e significativi cambiamenti alla gestione delle vigne, introducendo la forza di un'economia circolare, la sostenibilità nei processi di coltivazione e raccolto e l'ottenimento, ultimo ma non meno importante, di un prodotto dalle elevate caratteristiche organolettiche.