

IL LABORATORIO SCOLASTICO E AZIENDALE COME UNICO LUOGO FORMATIVO DI DIALOGO

RIFLESSIONI SULL'AZIONE FORMATIVA "BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI LA PRODUZIONE DI ANTIBIOTICI: dal laboratorio allo scaffale del farmacista"

Marcella Cellurale e Lucia Marchi



Prima di fornire il quadro di sintesi dell'azione formativa promossa da IPRASE e co-progettata con la prof.ssa Ines Mancini dell'Università di Trento – Dipartimento di Fisica e con il team di docenti dell'ITT M.Buonarroti-A.Pozzo di Trento – Dipartimento di Chimica, Materiali e Biotecnologie – coordinati da Lucia Marchi, rivolta sia al personale ATA – Assistenti di laboratorio (chimica e biologia) sia al personale docente – classi di concorso A34 Scienze e tecnologie chimiche e A50 Scienze naturali, chimiche e biologiche delle Istituzioni scolastiche e formative della Provincia autonoma di Trento, ci preme offrire alcuni spunti di riflessione sull'importanza di coniugare sempre più la didattica convenzionale a quella laboratoriale e di innovazione tecnologica.

Come evidenziato dal programma dell'UE per la crescita e l'occupazione per il decennio in corso – strategia Europa 2020 – la formazione in servizio è considerata una priorità e la conoscenza e l'innovazione ne rappresentano i presupposti per lo sviluppo intelligente, sostenibile e inclusivo. In quest'ottica per favorire la crescita del capitale umano è richiesto un investimento in azioni formative tangibili, la promozione dell'innovazione e del trasferimento tecnologico quali obiettivi da raggiungere attraverso l'adozione di politiche pubbliche che incoraggino la cooperazione e l'interdipendenza fra l'investimento in formazione e quello in attività e processi innovativi.

Come apprendiamo dalla sapiente *lectio magistralis* di Rossi S. (2015) "la formazione in servizio, che accompagna il lavoratore nel percorso di sviluppo professionale sulla base di un investimento deciso e finanziato dal datore di lavoro, rappresenta una leva strategica, ricopre grande rilevanza nello sviluppo del capitale umano e rappresenta uno dei principali fattori di progresso economico e sociale"¹. Poiché, a questo

¹ Rossi S. (2015), *Conoscenza, innovazione, rilancio dell'economia*, *Lectio magistralis*, Almo Collegio Borromeo, Pavia, 17 marzo 2015

riguardo, gli indicatori internazionali ci offrono situazioni poco confortanti, sia in relazione all'obiettivo di EU2020 sia in relazione al numero di profili addetti ad attività di ricerca nelle imprese italiane, il nostro paese viene a collocarsi fra i *moderate innovators*.

Si ritiene quindi che il miglioramento debba essere sempre più sostenuto dal sistema di istruzione e di formazione in modo da offrire un decisivo apporto al problema, contribuire a costruire competenze spendibili nel mercato del lavoro, e favorire la riduzione del *mismatch* creatosi.

In questo quadro, anche al settore privato dell'imprenditoria è richiesta una crescente attenzione nel coniugare le proprie esigenze con quelle che consentono di sviluppare la dotazione di capitale umano della propria forza lavoro, creando e promuovendo opportunità formative e di crescita professionale per il proprio personale ma anche per il contesto territoriale in cui si opera, implementando le competenze chiave (es. pensiero critico, *problem solving*, creatività, innovazione, *soft skill*, *team work*, ecc.) e di indirizzo attraverso azioni in alternanza scuola-lavoro e/o favorendo laboratori e visite aziendali.

IN EVIDENZA

- La formazione in servizio come priorità e l'innovazione come presupposto per lo sviluppo di competenze
- La formazione condivisa del personale ATA e docente come leva strategica per il sistema scuola
- Il laboratorio scolastico e aziendale quale strumento per una formazione efficace

Raccogliendo tale sfida, IPRASE, ente strumentale della Provincia autonoma di Trento con funzione di ricerca e sperimentazione educativa e con competenza sulla formazione del personale ATA delle scuole, a partire dall'a.s. 2013-2014 ha cercato di avviare, nella fattispecie per gli Assistenti di laboratorio scolastico di tutti gli ambiti, azioni didattiche in questa direzione.

Dalle esperienze registrate e dalle risultanze di sistema, per raggiungere tale obiettivo si è rilevato centrale investire su un capitale umano preparato, propositivo e aperto all'innovazione.

Per questo, si è instaurata un'efficace collaborazione con l'Università di Trento, nel caso di specie con il Dipartimento di Fisica nella persona di Ines Mancini, Professore associato di Chimica Organica (docente coinvolta da alcuni anni nella formazione degli ALS – Assistenti di laboratorio scolastico – ambito chimica – e nei percorsi abilitanti del personale docente), e, per finalizzare al meglio la formazione, si è rafforzato il dialogo con il Dipartimento della Conoscenza e con le scuole, per cercare di garantire sempre più l'allineamento dell'offerta ai desiderata nascenti dai bisogni della scuola.

In particolare si è incentrata la formazione su *laboratori didattici* quali spazi di innovazione, sperimentazione e creatività volti a sviluppare competenze disciplinari, interdisciplinari, e a sostenere processi conoscitivi di rilevanza per l'utente-studente.

Per *laboratorio* intendiamo l'assunzione di un approccio, di un atteggiamento dell'assistente e del docente nel lavoro *in team*, ovvero l'applicazione di una logica che mira allo sviluppo attivo delle competenze del discente, allo sviluppo cognitivo efficace basato su pratiche sperimentali interattive, in cui il protagonista alunno sia il vero artefice del proprio sviluppo del sapere.

Nel corrente anno scolastico, oltre al coinvolgimento di cui sopra, si è voluto mettere in campo anche il privato di settore (Novartis Italia di Rovereto), facendolo interagire con l'Università e la scuola e promuovendo a tutto tondo una formazione innovativa e di qualità.

Trattandosi di un primo tentativo, confidiamo di proseguire in questo cammino e di essere in grado di offrire percorsi in cui sempre più pubblico e privato, in ottica condivisa, si mettano a disposizione per far sì che il *laboratorio* (scolastico e aziendale) divenga un unico luogo formativo di dialogo.

Formazione messa in campo

Il percorso didattico a gruppo ristretto (35 corsisti tra personale ATA e docente) è stato progettato con l'obiettivo di fornire un'iniziale formazione teorica sul tema, renderla operativa attraverso una serie di laboratori condotti presso l'ITT M.Buonarroti-A.Pozzo e vederla applicata attraverso il laboratorio tenutosi durante la visita aziendale della Società Novartis Italia nella sede di Rovereto.

Durante i primi due incontri sono state fornite nozioni storiche e scientifiche che hanno permesso ai corsisti di aggiornare le loro conoscenze su concetti fondamentali di farmaci in generale e di antibiotici in particolare. Dalla scoperta dei primi agenti antibatterici, sono state illustrate le fasi della produzione di antibiotici, la fermentazione di microorganismi, la sintesi chimica, la classificazione, lo sviluppo delle conoscenze scientifiche e tecnologiche del settore fino all'accesso dei farmaci biosimilari e il problema della farmaco-resistenza, tutti aspetti che hanno costituito una delle espressioni più significative del rapporto e ruolo della scienza e della tecnica al servizio del benessere generale.

Si è poi svolto un incontro nel laboratorio scolastico di informatica, dove sono state illustrate applicazioni del calcolo di *docking* molecolare alla visualizzazione dell'interazione di farmaci noti con enzimi e proteine coinvolte in determinate malattie. Tale approccio computazionale (*virtual*

screening) permette di comparare e discriminare rapidamente migliaia di molecole teoricamente interessanti, individuando quelle farmaceuticamente più interessanti da sviluppare, con un risparmio di tempo e risorse impensabile fino a qualche tempo fa.

I corsisti suddivisi in gruppi di lavoro hanno poi utilizzato specifici software di libero accesso online per la determinazione delle proprietà chimico-fisiche che le molecole dei farmaci devono presentare per agire come tali nell'organismo.

Il corso, proseguito con l'attività sperimentale nei laboratori di Microbiologia dell'ITT M.Buonarroti-A.Pozzo, ha permesso agli Assistenti di laboratorio e ai docenti di rendere operativo quanto appreso a livello teorico, mostrando l'attività antibatterica con il metodo di diffusione (test di Kirby-Bauer) anche di estratti vegetali facilmente reperibili (*tea tree*, aglio..) in confronto a farmaci antibiotici di uso comune.

Gli esperti (oltre a Ines Mancini, Andrea Defant per l'attività informatica e Sabrina Pegoretti per l'attività di laboratorio microbiologico), hanno fatto interagire il personale coinvolto sugli aspetti scientifici e metodologici attivati per rendere spendibili con gli studenti le piste di lavoro progettate, hanno fatto sperimentare esercitazioni pratiche di gruppo corredate da protocolli facilmente riproducibili e volte a suggerire l'acquisto di materiali utili a consentire l'aumento della significatività didattica delle esperienze. Si è anche mostrato come le tecnologie digitali (video QR code) possano essere utilizzate per una maggiore inclusività degli studenti BES.

Ci si è focalizzati sull'importanza di far sperimentare il *laboratorio* agli studenti, quale strumento indispensabile per veicolare conoscenze e competenze, tra cui l'interpretazione dei dati, l'utilizzo degli stessi, la contestualizzazione per produrre informazioni e per fare ricerca. Per una maggior incisività e un'ottimale partecipazione attiva dei corsisti, durante le esercitazioni laboratoriali si è lavorato in sotto-gruppi.

Se la finalità principale del corso è stata quella di praticare la didattica nel laboratorio di microbiologia scolastico e aziendale attraverso esercitazioni pratiche e riflessioni volte a coinvolgere gli assistenti e i docenti a sfruttare tale opportunità in un'ottica problematica di scoperta, ad incrementarla e raffinarla a diversi livelli e ordine di scuola (dalla primaria alla secondaria di secondo grado), uno spazio di questi *laboratori* è stato dato al confronto su come coinvolgere, stimolare e avvicinare il personale della scuola ad una formazione continua, innovativa, oggi indispensabile

in ambito tecnico-scientifico.

Inoltre si è ritenuto importante mostrare il processo produttivo in tale ambito (dall'attività in laboratorio alla produzione su scala industriale) e trasferire agli assistenti di laboratorio e ai docenti la conoscenza di una eccellenza quale la Novartis Italia, multinazionale chimico-farmaceutica. Questo per consentire, *pro futuro*, di avviare in autonomia percorsi di alternanza scuola-lavoro e/o organizzare visite aziendali nell'ambito delle attività di orientamento alla scelta che le Istituzioni scolastiche e formative provinciali promuovono.

Di seguito si allega la documentazione utilizzata per una possibile fruibilità con le classi e il contatto con la realtà aziendale visitata per organizzare visite aziendali/percorsi di alternanza scuola-lavoro:

- LEZIONE 1 - MANCINI

- LEZIONE 2 - MANCINI

- LABORATORIO 1 PRIMA PARTE - DEFANT

- LABORATORIO 2 SECONDA PARTE - DEFANT

- LABORATORIO 2 - PEGORETTI

- Novartis Italia → <https://www.novartis.it/su-di-noi/novartis-in-italia/rovereto>

Katia Pianezze di Novartis Rovereto (site communication head executive assistant) katia.pianezze@novartis.com



La visita aziendale

Con la visita aziendale presso lo stabilimento produttivo della Novartis Italia di Rovereto si è concluso il percorso formativo "Biotecnologie industriali - La produzione di antibiotici: dal laboratorio allo scaffale del farmacista" rivolto sia agli ALS - assistenti di laboratorio scolastico (ambito chimica e biologia) sia al personale docente delle discipline sopra evidenziate.

L'azienda multinazionale roveretana è attiva sul territorio da quasi 50 anni ed è un centro di eccellenza per la produzione biotecnologica di principi attivi destinati all'industria farmaceutica, in particolare è leader nella produzione di sostanze che si trovano nelle formulazioni di antibiotici a larga diffusione e nei farmaci antirigetto per terapie post trapianto. Oltre 150 dipendenti altamente qualificati lavorano con professionalità sugli impianti a ciclo continuo dove si realizzano i delicati processi biotecnologici che seguono le leggi biologiche naturali della fermentazione e pertanto devono essere costantemente monitorati.

Marcella Cellurale

Dopo aver conseguito nel 1989 la laurea in Giurisprudenza presso l'Università degli studi di Parma e le abilitazioni alla professione forense e all'insegnamento, ha iniziato a svolgere l'attività libero professionale e di docenza presso la Provincia autonoma di Trento e occasionalmente a contratto presso l'Università di Trento, Facoltà di Giurisprudenza. Ha partecipato a numerosi convegni e seminari di formazione per la realizzazione dei Quaderni del MIUR – Diritto ed Economia, L'insegnamento del Diritto e dell'Economia nella scuola liceale e curato aggiornamenti di testi scolastici. Presso Iprase è referente della formazione del personale ATA e AE, si occupa di formazione del personale docente nella disciplina di indirizzo e supporta la ricerca nell'ambito dell'orientamento scolastico.

La visita allo stabilimento è stata sorprendente per dimensioni, organizzazione e per i numeri che il dott. Nicola Berti, amministratore delegato, ha illustrato con immediatezza e professionalità: centocinquanta tonnellate l'anno di acido micofenolico, farmaco antirigetto per i pazienti sottoposti a trapianto (400 mila pazienti l'anno, 1,5 milioni di dosi terapeutiche); 236 tonnellate l'anno di acido clavulanico, uno dei più noti antibiotici per il trattamento delle comuni infezioni batteriche (circa 200 milioni di pazienti, 2 miliardi di dosi terapeutiche prodotte l'anno), circa 1.000 tonnellate l'anno di tiamulina, un antibiotico per uso veterinario.

Il percorso all'interno dell'azienda ha consentito di seguire le fasi del processo di produzione per via fermentativa del principio attivo, dallo stoccaggio iniziale dei materiali del substrato (farine, zuccheri), dalla preparazione degli inoculi (colture pure di microorganismi), e dalle successive fasi di diluizione e crescita in fermentatori di dimensioni sempre maggiori fino a quello di processo alto ben 13 metri.

Si è appreso che terminato il processo biotecnologico di diversi giorni si provvede all'estrazione e dopo diversi passaggi tecnici, si è pronti per l'insacchettamento dei principi attivi, che avviene secondo procedure anche queste estremamente controllate per garantire l'assoluta purezza, stabilità e assenza di contaminazioni del prodotto. Il successivo stoccaggio in ambiente a temperatura controllata, in attesa di essere inviato ad aziende per preparazione farmaceutica del medicinale, completa il ciclo di produzione.

Un sistema di analisi in continuo effettuato dal laboratorio di controllo qualità interno è in grado di garantire la coerenza degli *standard* di massima qualità. Poiché le politiche di sviluppo, oltre alla qualità, alla sicurezza per la salute e per l'ambiente, prevedono forti investimenti e continua formazione del personale, durante la visita ci è stato fatto notare il grande impiego, in termini di automazione, di buone pratiche di gestione e l'attenzione costante alla sicurezza del personale e dell'ambiente.

Infatti, parallelamente al processo fermentativo ed estrattivo, ci si è soffermati sulle strategie che hanno permesso di ridurre significativamente l'emissione di rifiuti solidi del sito, con benefici diretti anche per il territorio, in termini di minore inquinamento (grazie all'impianto di cogenerazione lo stabilimento ora è in grado di utilizzare il calore liberato dalla combustione, ottenendo un recupero energetico pressoché integrale).

Lucia Marchi

Laureata in Ingegneria a Bologna nel 1986, è docente di Chimica e Tecnologie Chimiche Industriali nel corso di Chimica Materiali dell'Istituto Tecnico Tecnologico M.Buonarroti-A.Pozzo di Trento. Iscritta alla Società Chimica Italiana ha partecipato, progettato e coordinato attività di formazione per l'insegnamento delle discipline scientifiche e la diffusione della cultura scientifica. Si è occupata di alternanza scuola-lavoro e cura i contatti con le aziende, in particolare del settore della chimica.

In conclusione la visita aziendale quale *laboratorio* situato è stata un'opportunità di formazione diretta ed ha contribuito a migliorare la formazione del personale scolastico e l'apertura della scuola verso le attività produttive del territorio. Un'occasione di incontro fra scuola e tessuto produttivo per innovare le metodologie di apprendimento, in questo caso dal contatto con chi applica conoscenze a chi opera fattivamente per la soluzione di problemi reali.