*** CREA - Registro Protocollo All. al 0009192 del 25/02/2019 ***

Relazione integrativa progetto PROIDRO

La presente relazione rappresenta una sintesi di tutta l'attività finanziate dal MIPAF relative al progetto PROIDRO. Tutta la documentazione riportata in allegato costituisce parte integrante della presente relazione.

Il progetto PROIDRO si è articolato nel corso di tre annualità con 3 differenti finanziamenti ad affidamento diretto del MIPAAF al CRA a partire dal 2009.

Le attività relative alla tematica "Innocuità ed efficacia di proteine idrolizzate per la concimazione azotata in agricoltura biologica" si sono svolte nell'ambito di tre progettualità identificate con gli acronimi:

PROIDRO: lettera prot. n 6489 dell'11 marzo 2009 del Mipaaf
PROIDRO integrazione: D.M. 5151 del 16 marzo 2010
PROIDRO 3° anno: D.M.11958 del 26 maggio 2010

Il progetto è stato incentrato sull'accertamento delle caratteristiche di innocuità ed efficienza agronomica delle proteine idrolizzate per il loro uso quali fertilizzanti in agricoltura biologica.

L' obiettivo principale che si è posto nel breve termine è stato quello di raccogliere informazioni utili alla stesura di un rapporto tecnico-scientifico a supporto degli uffici del Mipaaf per il dibattito, in sede comunitaria, relativamente al possibile inserimento di questi prodotti nell'elenco dei fertilizzanti ammessi in agricoltura biologica.

Successivamente sono state attivate da parte delle diverse unità operative afferenti al progetto (U.O. CRA e U.O. Università di Perugia) una serie di ricerche per la caratterizzazione chimico-fisica, ma anche biologica e tossicologica di idrolizzati proteici derivanti dalla lavorazione dei residui della lavorazione del comparto della macellazione animale, attraverso processi di idrolisi diversi. Il dibattito in sede comunitaria era basato proprio sulla diversa pericolosità che differenti procedure di idrolisi (termica, enzimatica, chimica) potessero generare sul prodotto finito. Si ritenevano innocui i processi di idrolisi termica ed enzimatica, mentre venivano considerati alteranti le idrolisi chimiche sia con attacco acido che basico.

I risultati ottenuti nel progetto sono stati raccolti in una relazione ed in un dossier inoltrato anche alla Commissione Europea. Tutti gli idrolizzati proteici di origine animale sono ora ammessi nell'elenco dei prodotti per l'agricoltura biologica.

L’intera documentazione è contenuta nella relazione già inoltrata al MIPAAF sui risultati ottenuti nel progetto PROIDRO, una sintesi della quale in inglese è stata inoltrata alla Commissione Europea dall’Ufficio Competente del Mipaaf a supporto dell’istanza di iscrizione tra i mezzi tecnici ammessi in agricoltura biologica degli idrolizzati proteici di origine animale.

Per comprendere pienamente la problematica di una potenziale esclusione degli idrolizzati proteici dai mezzi tecnici per l’agricoltura biologica si ritiene utile descrivere brevemente l’importanza per l’Italia del comparto conciario. La maggior parte degli idrolizzati proteici derivano dall’idrolisi dei residui della lavorazione dei rifiuti delle pelli, da grezze fino a quelle trattate per la lavorazione industriale (Vedi allegato n. 8).

A seguire verranno illustrati i risultati ottenuti nell’ambito delle due progettualità PROIDRO INTEGRAZIONE e PROIDRO 3° anno.

PROIDRO Integrazione

Partecipanti: U.O. CRA-Centro di Ricerca per lo Studio delle relazioni tra Pianta e Suolo

U.O. Università degli studi di Perugia

L'obiettivo principale della seconda annualità di progetto, denominata **PROIDRO integrazione**, è stato finalizzato alla divulgazione, verso i potenziali fruitori di questi prodotti, dei risultati ottenuti dall'attività di ricerca.

Il secondo obiettivo ha, invece, riguardato una intensa attività di collaborazione con l'Ufficio COSVIR IV per l'individuazione e catalogazione dei fertilizzanti ammessi in agricoltura biologica. A tal fine la Dott.ssa Olimpia Masetti, chimica, mediante Co.Co.Co ha effettuato, su un considerevole numero di formulati immessi sul mercato, una verifica di congruità rispetto alle caratteristiche dichiarate con la legislazione vigente. Inoltre, a campione sono state effettuate delle analisi di laboratorio per la verifica di congruità. (Si veda scheda allegata con le analisi effettuate su formulati commerciali).

Rispetto al primo obiettivo, il 12 gennaio 2010 è stato organizzato presso il MIPAAF un workshop di presentazione dei primi risultati alle organizzazioni degli agricoltori, al fine di valutare l'accettabilità dei prodotti da parte degli agricoltori stessi.

Nel Marzo 2010 il coordinatore del Progetto PROIDRO su invito del polo conciario di Arzignano Vicenza ha partecipato in qualità di relatore al convegno internazionale organizzato da New Age International per illustrare la metodologia analitica messa punto per la caratterizzazione degli idrolizzati proteici come biostimolanti ed i primi risultati del PROIDRO.

Successivamente, nel marzo del 2011, è stato organizzato un evento pubblico atto a valutare scientificamente il lavoro svolto nel PROIDRO (in allegato sono riportate tutte le informazioni relative all'organizzazione del Convegno che si è tenuto a Chiampo (Vicenza) nei giorni 24 e 25 marzo 2011.

Il Convegno ha voluto illustrare e divulgare i risultati ottenuti nell'ambito delle attività di ricerca sviluppate nel progetto PROIDRO "Innocuità ed efficacia degli idrolizzati proteici di origine animale nella fertilizzazione azotata in agricoltura biologica" finanziato dal Mipaaf e coordinato dal CRA – Centro per lo Studio delle relazioni tra Pianta e Suolo.

Gli idrolizzati proteici di origine animale costituiscono un brillante esempio di sostenibilità di una filiera produttiva (comparto conciario) poiché il recupero di residui derivanti dalla lavorazione dei pellami fornisce materia prima per la produzione di fertilizzanti di elevato valore nutrizionale per

le colture, ricchi in azoto garantendo risparmio energetico e tutela della qualità ambientale. (in allegato tutta la documentazione relativa al convegno di Chiampo).

Infine, nel luglio del 2012 presso la sede del CRA di Via della Navicella, Centro RPS, è stato organizzato un Seminario sugli idrolizzati proteici nel quale sono stati illustrati tutti i risultati ottenuti nelle prime due annualità di progetto alle associazioni degli agricoltori.

PROIDRO 3°

Il PROIDRO 3° è stato finalizzato al supporto tecnico al Mipaaf per il dibattito, in sede comunitaria, sugli idrolizzati proteici per la loro iscrizione negli allegati al regolamento sulle produzioni biologiche presso il gruppo di esperti per l'agricoltura biologica. Il progetto ha risposto a tutti i quesiti pervenuti dal gruppo di esperti della Commissione europea sul dossier prodotto dal MIPAAF.

La discussione su questa tema, a Bruxelles, si è svolta nell'arco di un anno da giugno 2011 a novembre 2012. (In allegato report inoltrato alla Commissione Europea).

Il Centro RPS e l'Università di Perugia si sono dedicati al completamento e verifica dei dati sperimentali prodotti ed alla loro formalizzazione in una pubblicazione scientifica su una prestigiosa rivista internazionale (Corte *et al*.), (in allegato copia della pubblicazione).

Inoltre, in base alla disamina ed ai controlli effettuati nella seconda annualità a livello di laboratorio il CRA-RPS ha curato una importante raccolta dati sulla validazione del metodo d'analisi messo a punto da Benedetti e Baroccio sulle proprietà biostimolanti di un prodotto mediante biosaggio. Sono stati messi a confronto i dati analitici raccolti analizzando idrolizzati proteici e biostimolanti di diversa origine e composizione.

Si allega una tabella riepilogativa con i dati raccolti con il confronto di tutti i formulati analizzati disponibili in commercio.

Dalla tabella si evince che il metodo standardizzato ben si presta alla caratterizzazione delle proprietà biostimolanti di tutti prodotti in esame, siano essi idrolizzati proteici sia di origine animale che vegetale, ma anche di origine mista o fertilizzanti con proprietà biostimolanti.

Tale metodologia è stata proposta alla Commissione "Metodi di analisi per fertilizzanti" presso l'Ispettorato Centrale Repressione Frodi per una sua valutazione quale metodo di analisi ufficiale per questa tipologia di prodotto.

L'obiettivo principale della terza annualità di progetto denominata PROIDRO è stata finalizzata alla valutazione dell'efficacia agronomica della frazione azotata degli idrolizzati proteici di origine animale.

Un **secondo obiettivo** perseguito è stato quello relativo alla stabilità microbiologica delle matrici di partenza da cui originano tutti i formulati commerciali. Infatti, trattandosi di prodotti ricchi in amminoacidi liberi e peptidi di basso taglio sono spesso soggetti ad instabilità microbiologica essendo le matrici molto appetibili dai microrganismi. Inoltre, al fine di non annullare l'efficacia legata alle proprietà di biostimolazione dei prodotti si è reso necessario capire se una idrolisi non a base di acidi o basi forti, comportasse un punto di debolezza nella conservabilità degli idrolizzati stessi.

Infine, il progetto ha previsto la realizzazione di un **terzo obiettivo** legato alla revisione della legislazione europea in materia di fertilizzanti al fine di individuare un congruo inserimento non in conflitto con quanto previsto per l'agricoltura biologica per l'agricoltura convenzionale.

Alla luce dei risultati ottenuti nel corso della prima e seconda annualità che hanno consentito di presentare alla Commissione Europea il dossier per l'iscrizione agli allegati al regolamento europeo concernente i mezzi tecnici per l'agricoltura biologica degli idrolizzati proteici di origine animale, per un loro efficace e sostenibile utilizzo necessitava condurre un approfondimento sulle caratteristiche agronomiche ed il comportamento in campo.

A tal scopo sono stati effettuati degli approfondimenti sulla mineralizzazione dei differenti prodotti studiati per orientarne l'uso nel modo più efficace.

Sono state allestite delle prove di mineralizzazione in mesocosmo in laboratorio per caratterizzare la cessione dell'azoto in condizioni di potenzialità al fine di poter individuare le caratteristiche a lento rilascio dei differenti prodotti.

Obiettivo n.1

Azoto prontamente disponibile per le colture

L'azoto naturalmente disponibile nel suolo è spesso insufficiente a soddisfare le esigenze che le piante hanno nei confronti di questo elemento. L'apporto di azoto al suolo, attraverso la fertilizzazione, diventa pertanto essenziale ai fini di una corretta nutrizione delle piante. L'efficienza di assorbimento da parte delle piante varia in funzione delle condizioni ambientali, del tipo e della modalità di applicazione del fertilizzante, del tipo di coltura, ed è compresa tra il 20 ed il 60% del totale (Nannipieri 1989; Nannipieri, 1996). Tuttavia, l'elevata solubilità che

caratterizza alcuni concimi azotati non assicura la mancanza di perdite di azoto dal sistema. L'impiego pertanto di concimi azotati in grado di modulare nel tempo la cessione dell'elemento può contribuire a rendere più efficiente la fertilizzazione azotata.

L'impiego di fertilizzanti speciali quali i concimi a lento effetto o a rilascio controllato, nonché l'utilizzo di concimi stabilizzati con inibitori enzimatici, può contribuire ad aumentare l'efficienza d'uso dell'azoto riducendo al contempo i rischi ambientali connessi all'uso ed alla produzione di fertilizzanti. **L'uso di questi concimi comporta alcuni possibili vantaggi tra i quali si annoverano una più alta efficienza d'uso dell'azoto, minori perdite dell'elemento per lisciviazione, ridotta tossicità, prolungata disponibilità, riduzione delle perdite per volatilizzazione e minori costi di applicazione.**

Non esiste a livello internazionale una definizione accettata e definitiva sui concimi a lento effetto in quanto i meccanismi d'azione che regolano la disponibilità degli elementi nutritivi nel tempo sono molto diversi tra loro. La *Association of American Plant Food Controll Officials (AAPFCO),* distingue i concimi controlled release e slow release dai concimi solubili in relazione alla maggiore disponibilità degli elementi nutritivi nel tempo che contraddistingue il primo gruppo di prodotti rispetto ad esempio all'urea o al solfato ammonico. Nell'ambito dell'attività svolta dal Comitato Europeo di Normalizzazione/Commissione Tecnica "Fertilizzanti" (CEN7TC 260), in particolar modo dal Working Group "Slow release fertilizers" si danno le seguenti definizioni:

- Rilascio: trasferimento di un elemento nutritivo dal fertilizzante al mezzo ricevente acqua)
- Quota di rilascio: frazione di massa (in percentuale) di un elemento nutritivo rilasciato in un determinato periodo di tempo
- Lento rilascio: rilascio di un elemento nutritivo secondo i criteri di seguito riportati:
    - non più del 15% della frazione di massa percentuale dell'elemento nutritivo deve essere rilasciato in 24 ore;
    - non più del 75% della frazione di massa percentuale dell'elemento nutritivo deve essere rilasciato in 28 giorni;
    - almeno il 75% della frazione di massa percentuale dell'elemento nutritivo deve essere rilasciato nell'arco di tempo prestabilito.

Gli idrolizzati proteici sono costituiti per lo più da peptidi a catena più o meno lunga e amminoacidi (AA) liberi di tipo levogiro. I peptidi, a loro volta, sono formati da amminoacidi legati tra loro (legame peptidico) a formare una catena che può essere costituita da un numero più o meno elevato

(oligopeptidi o polipeptidi). Gli idrolizzati proteici vengono per la maggior parte distribuiti sulla vegetazione, perché gli aminoacidi sono in grado di entrare attraverso la membrana plasmatica. L'applicazione al suolo, comporta un aumento della dose da distribuire in funzione del fatto che la flora fungina e batterica del terreno utilizza parte del prodotto distribuito come substrato nutritivo.

Metodo di Stanford e Smith per la determinazione dell'azoto potenzialmente mineralizzabile

Il principio su cui si basa il metodo consiste in una miscela di terreno, addizionato con fertilizzante azotato in quantità definite (agronomiche) e sabbia di quarzo che viene incubata in condizioni idriche e di temperatura ottimali per l'attività microbica. L'azoto minerale formatosi viene rimosso e determinato ad intervalli di tempo prefissati mediante successivi dilavamenti con una soluzione di $CaSO_4$, la quale permette di scambiare quantitativamente nel suolo gli ioni ammonio e nitrico (ione NH_4^+ con il Ca^{2+} e lo ione NO_3^- con SO_4^{2-}), mentre gli altri elementi nutritivi sono reintegrati con una soluzione priva di azoto. Nel lisciviato, sono rilevate le concentrazioni di $N\text{-}NH_4^+$ e $N\text{-}NO_3^-$+$N\text{-}NO_2^-$ mediante analizzatore a flusso continuo (Autoanalyzer Technicon II) in accordo con Wall et al. (1975) per il $N\text{-}NH_4^+$ e con Kampshake et al. (1967) per il $N\text{-}NO_3^-$.

Il metodo di Stanford e Smith viene attualmente considerato una tra le migliori tecniche biochimiche per la determinazione dell'azoto potenzialmente mineralizzabile in quanto ha introdotto, per la prima volta la lisciviazione dell'azoto mineralizzato a tempi prefissati per simulare l'asportazione da parte delle colture, oltre ad essersi rivelato un ottimo strumento per lo studio delle cinetiche di mineralizzazione della sostanza organica apportata al terreno con la fertilizzazione organica.

Prova di laboratorio di cessione dell'azoto nel tempo

Qui di seguito sono riportati i dati di lisciviazione dell'azoto nel tempo, espressi come milligrammi di azoto minerale totale settimanale e cumulativi (Tab. 1), azoto nitrico ed azoto ammoniacale (Tab. 2) a seguito dell'aggiunta di 250 mg N/Kg suolo di un idrolizzato proteico (Protifert 8.3), cuoio idrolizzato, e urea.

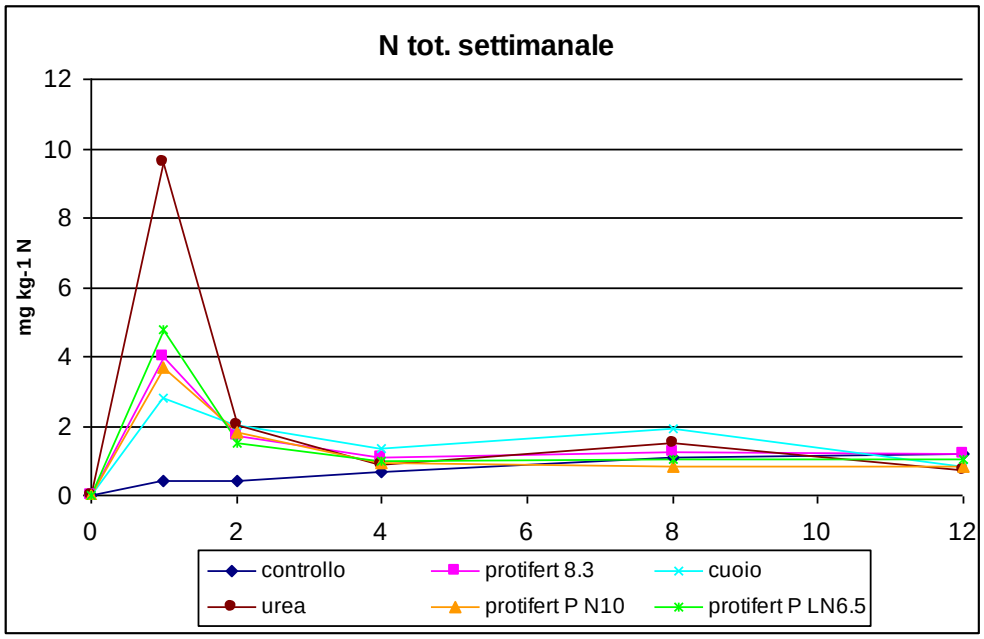
La curva di cessione dell'azoto minerale mostra come dopo la prima settimana di incubazione venga rilasciata una quota di azoto leggermente più elevata nella tesi con idrolizzato proteico rispetto alla tesi con cuoio idrolizzato, che rappresenta il fertilizzante organico a lento rilascio per eccellenza, ma notevolmente minore rispetto alla tesi con urea. Già a partire dalla seconda settimana di incubazione le differenze tra tesi con idrolizzato proteico e cuoio idrolizzato si

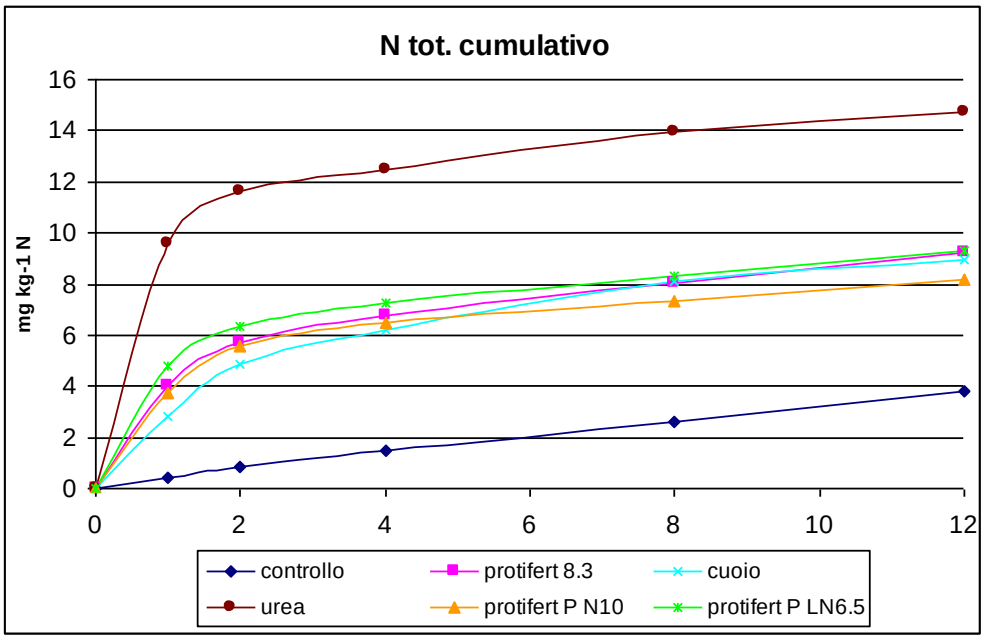
annullano, confermando che il prodotto Protifert 8.3 si comporta a tutti gli effetti come un fertilizzante a lento rilascio.

Alla fine delle dodici settimane di incubazione la quota di rilascio dell'azoto minerale nelle tesi con idrolizzato proteico e cuoio si eguagliano, rappresentando circa il 70-75% dell'azoto aggiunto a inizio prova.

Tab. 1. Azoto totale (mg) lisciviato nel tempo

N tot. Sett. (mg)	0	1 sett.	2 sett.	4 sett.	8 sett.	12 sett.
controllo	0	0,39	0,43	0,69	1,1	1,19
protifert 8.3	0	4	1,71	1,07	1,27	1,2
cuoio	0	2,83	2,03	1,34	1,91	0,85
urea	0	9,6	2,01	0,87	1,5	0,72
protifert P N10	0	3,70	1,84	0,96	0,85	0,85
protifert P LN6.5	0	4,80	1,51	0,98	1,02	1,02
N tot. Cum. (mg)	0	1 sett.	2 sett.	4 sett.	8 sett.	12 sett.
controllo	0	0,39	0,82	1,51	2,61	3,8
protifert 8.3	0	4	5,72	6,78	8,06	9,26
cuoio	0	2,83	4,86	6,19	8,1	8,96
urea	0	9,6	11,61	12,48	13,98	14,71
protifert P N10	0	3,70	5,54	6,51	7,36	8,21
protifert P LN6.5	0	4,80	6,32	7,29	8,31	9,33





Come si evince dai risultati ottenuti il comportamento degli idrolizzati proteici è molto diverso rispetto ad un fertilizzante azotato di sintesi come l'urea ed al controllo non trattato. Gli idrolizzati mostrano invece un comportamento simile e del tutto confrontabile con il cuoio idrolizzato, che raggiunge le medesime percentuali di mineralizzazione, ma con un andamento ancora più graduale nel tempo. Le prove realizzate hanno dimostrato l'importante contributo alla nutrizione azotata sostenibile che questi fertilizzanti possono dare nei confronti di una agricoltura a basso impatto ambientale.

Obiettivo n. 2

Isolamento e caratterizzazione di microrganismi da idrolizzati proteici

È stata messa a punto la metodica per l'isolamento in purezza e la crescita di microrganismi isolati da idrolizzati proteici, al fine di un loro uso potenziale a scopi biotecnologici. A tal fine si è proceduto alla separazione dei microrganismi, ossia alla scomposizione di popolazioni o colture miste in colture pure, formate da una popolazione di cellule derivate tutte da un'unica cellula madre.

La tecnica adottata a tal fine è il metodo per spandimento, che consiste nell'immobilizzare una singola cellula sulla superficie di un mezzo di coltura solidificato con agar, in modo che ogni individuo possa riprodursi isolatamente creando così una colonia visibile; ciò è realizzabile ponendo su un terreno di coltura, precedentemente preparato, una goccia della popolazione mista prelevata con un'ansa. Le strisciate iniziali rilasceranno molte cellule che andranno a formare una patina compatta, mentre le strisciate finali rilasceranno poche cellule che costituiranno delle colonie distanziate; lo spandimento è stato ottenuto usando un'ansa o una bacchetta di vetro ripiegata ad L.

Successivamente si è proceduto alla conta vitale, o conta in piastra, delle colonie cresciute. È stato distribuito sulla superficie di una piastra di terreno agarizzato con una spatola di vetro sterile 0,1 ml di diluizioni seriali di una sospensione ottenuta dall'idrolizzato proteico. Le piastre sono state incubate fino alla comparsa delle colonie, che sono state quindi contate. Si è evitato di usare volumi maggiori di 0,1 ml per evitare che il liquido in eccesso non si adsorba e possa provocare la fusione di colonie diverse rendendo difficile il conteggio.

Allo stato attuale sono state isolate 18 colonie corrispondenti presumibilmente a uno o più specie batteriche. Attività future dell'attività di ricerca potranno riguardare la identificazione genetica delle singole colonie mediante estrazione del DNA da colonia e amplificazione genica del gene 16S via PCR, o direttamente attraverso la tecnica della colony-PCR. Ottenuto in tal modo l'amplificato sarà possibile mediante sequenziamento genico stabilire l'appartenenza degli isolati batterici a una determinata specie. Si potrà altresì effettuare una caratterizzazione metabolica dei ceppi microbici così identificati testando la capacità dei singoli batteri di crescere su substrati carboniosi, in condizioni di diversa osmolarità, diverso pH ed in presenza di antibiotici mediante la tecnica del Biolog e/o dell'Omnilog (microarray fenotipico).

I risultati ottenuti da questa prova evidenziano che le matrici analizzate contengono una loro carica microbica, che comunque non disturba la conservabilità dei campioni, né ne altera le caratteristiche. Altresì è emerso che se invece esse vengono trattate come inoculo per lo sviluppo in termostato e su substrati ad hoc, possono costituire una preziosa fonte di microrganismi idrolitici utilizzabili in applicazioni di tipo biotecnologico.

Obiettivo n. 3

Revisione della legislazione in materia di fertilizzanti a livello europeo

Il progetto ha garantito all'ufficio DISR V il necessario supporto tecnico per lo studio dell'evoluzione della normativa europea in materia di fertilizzanti a livello comunitario nei confronti di un possibile inserimento non solo nel regolamento sull'agricoltura biologica degli idrolizzati proteici di origine animale, ma anche nel nuovo regolamento per l'agricoltura convenzionale.

L'attuale legislazione europea in materia di fertilizzanti riguarda unicamente i fertilizzanti minerali, mentre è responsabilità dei diversi stati membri la normativa relativa ai fertilizzanti organici, organo-minerali, ammendanti, correttivi, substrati di coltura, biostimolanti, biofertilizzatori.

L'obiettivo della Commissione è quello di implementare la normativa vigente a livello comunitario stendendo un nuovo Regolamento che includa tutte le categorie dei fertilizzanti sopramenzionati.

L'esercizio di revisione della normativa è iniziato nel corso del 2009 con l'istituzione di quattro tavoli tecnici di discussione: vocabolario, titoli, elementi indesiderati, etichettatura.

Il centro RPS ha garantito la presenza italiana nei primi due tavoli tecnici, oltre ad un esame costante, in stretta collaborazione con l'ufficio DISRV di tutta la documentazione proveniente dalla Commissione europea al fine di formulare una proposta sugli idrolizzati proteici di origine animale che non entrasse in conflitto con il Regolamento sull'agricoltura biologica.

Concimi nazionali

Concimi organici azotati:

- Epitelio animale idrolizzato: residui di epitelio animale proveniente da concerie e da macelli, idrolizzati con acidi minerali.
- Cuoio e pelli idrolizzati: prodotto ottenuto per idrolisi sotto pressione degli scarti di lavorazione delle pelli e del cuoio e successiva essiccazione.

Concimi organici azotati fluidi

- Carniccio fluido in sospensione: sospensione di residui della lavorazione della carne solubilizzati e parzialmente idrolizzati.

Concimi organici NP

- Epitelio animale idrolizzato fluido: prodotto ottenuto per idrolisi enzimatica di epitelio animale.
- Residui di macellazione idrolizzati: prodotto ottenuto da residui di macellazioni varie per idrolisi parziale a 130°C.

Ammendanti

Ammendante animale idrolizzato: : prodotto ottenuto da residui di macellazioni varie per idrolisi parziale a 130°C.

Biostimolanti

- Idrolizzato proteico di erba medica: prodotto ottenuto per idrolisi enzimatica di un estratto proteico di erba medica a base di amminoacidi e peptidi.
- Epitelio animale idrolizzato, solido o fluido: residui di epitelio animale proveniente da concerie o da macelli, idrolizzati con acidi minerali.

Elenco dei fertilizzanti idonei all'uso in agricoltura biologica

Concimi organici azotati:

- Epitelio animale idrolizzato: farina di carne
- Cuoio e pelli idrolizzati: pellami

Concimi organici azotati fluidi

- Epitelio animale idrolizzato fluido: farina di carne

Concimi organici NP

- Residui di macellazione idrolizzati: farina di carne

Ammendanti

- Ammendante animale idrolizzato: farina di carne.

Tutti i prodotti enumerati sono idonei all'inserimento negli allegati al nuovo Regolamento europeo, sia tal quali che in miscela con altri formulati, nel rispetto della normativa vigente anche nei riguardi dell'innocuità. In questo senso lo studio condotto nel primo progetto PROIDRO ne ha dimostrata piena innocuità ed efficacia.

Il coordinatore del Progetto
Dott.ssa Anna Benedetti

Allegati alla presente relazione

Allegato n. 1 Relazione attività svolta progetto PROIDRO

Allegato 1.1 Relazione U.O. CRA

Allegato 1.2 Relazione U.O. Università di Perugia

Allegato n. 2 Convegno Internazionale – Chiampo (Vicenza, 24 e 25 Marzo, 2011)

Allegato 2.1 Locandina in italiano ed in inglese del convegno

Allegato 2.2 Manifesto convegno

Allegato 2.3 Presentazione del convegno in italiano

Allegato 2.4 Presentazione del convegno in inglese

Allegato 2.5 Poster università di Perugia Emiliani et al.

Allegato 2.6 Poster università di Perugia Cardinali et al.

Allegato 2.7 Poster CRA Benedetti et al.

Allegato 2.8 Presentazione Cardinali

Allegato 2.9 Presentazione Emiliani

Allegato 2.10 Presentazione dell'Abate

Allegato 2.11 Presentazione Trinchera Italiano/ inglese

Allegato 2.12 Presentazione Roccuzzo

Allegato 2.13 Presentazione Neresini

Allegato 2.14 Presentazione del Progetto Benedetti

Allegato n. 3 Rendiconto amministrativo

Allegato n. 4 Pubblicazione scientifica Corte et al.

Allegato n.5 Scheda riepilogativa attività progetto

Allegato n.6 Sintesi in inglese dei risultati del progetto per commissione europea

Allegato n. 7 Tabella riepilogativa dati su monitoraggio formulati commerciali

Allegato n. 8 Inquadramento del comparto conciario in Italia