



# Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

**PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE**  
**RICERCA E COMPETITIVITA' 2007-13**  
REGIONI DELLA CONVERGENZA  
CAMPANIA, PUGLIA, CALABRIA, SICILIA

**SMART CITIES AND COMMUNITIES AND SOCIAL INNOVATION**  
(Prot. 84/Ric del 02/03/2012)

## **Progetto ABSIDE**

PON04a2\_F

*Sottosistema*

Aquasystem

Be&Save

Siglod

**Proposta di Aggiornamento e rimodulazione  
del Capitolato d'onori del Progetto di Ricerca**

Partner

**Università degli Studi di Messina**





### **A.3 Sintesi della proposta di rimodulazione (per singolo OR) e spiegazione delle motivazioni tecnico-scientifiche alla base**

Nell'ambito dell'Obiettivo Realizzativo OR2: "Caratterizzazione sostanziale e di ruolo dei prodotti alimentari" le attività dell'Unità di Produzioni Animali del Dipartimento di Scienze Veterinarie dell'Università di Messina riguardano gli aspetti caratterizzanti l'introduzione di azioni innovative finalizzate alla caratterizzazione chimica, fisica, nutrizionale e nutraceutica dei prodotti di scarto identificati (attività 2b.1, 2b.2, 2b.3, 2b.1.4 e in particolare il punto 2b.1.6 del "Capitolato Tecnico Attività di ricerca").

Sulla base dei dati raccolti nella prima annualità delle attività, dopo approfondito processo di studio e di analisi di laboratorio riguardante l'impiego delle differenti tipologie di scarto tal quale, è emersa l'esigenza di effettuare una più precisa caratterizzazione dei prodotti ortofrutticoli di interesse zootecnico con test di valutazione tecnico-mangimistico al fine di procedere con l'essiccazione delle materie prime e dei nuclei per la produzione di mangimi.

Risulta quindi di notevole interesse definire una tecnica di essiccazione che faccia seguito ad uno standard di prodotto e che permetta di mantenere inalterate le caratteristiche tecniche per realizzare alimenti, al fine anche di ridurre al massimo l'impatto ambientale e lo spreco energetico.

L'interesse suscitato dal progetto SAVE sul sistema industriale è anche dato dall'aumento dei costi delle materie prime sempre di importazione tale da spingere le aziende zootecniche ad individuare fonti alimentari alternative da impiegare in alimentazione animale facendo registrare un innalzamento non preventivato delle fasi di innovazione tecnologica nella gestione aziendale, anche in termini di gestione delle fasi di conservazione con tecniche in continuo aggiornamento e identificazione delle materie prime alimentari da conservare.

Inoltre è in corso una fase di ulteriore incremento delle attività che comporta l'utilizzo degli scarti agroalimentari in alimentazione animale presso le aziende che sono dotate di strutture/apparecchiature che consentano lo stoccaggio in trincee, il monitoraggio della qualità, la manipolazione e la somministrazione agli animali di prodotti caratterizzati da un elevato contenuto di umidità.

In tale contesto ai fini di una migliore gestione e conservazione del prodotto si rende necessaria l'individuazione di processi tecnologici volti ad aumentarne la conservabilità nel tempo.

Come previsto dal capitolato tecnico del progetto in oggetto nell'Att. 2b2.7 Mangimi,

l'essiccazione risulta il processo di elezione per poter effettuare prove di miscelazione in mangimificio anche se è in atto la valutazione dei costi che tale processo comporta. Si aggiungono quindi ulteriori ma essenziali controlli dopo la fase di macinazione, e per le finalità progettuali sulla farina, e dopo la miscelazione con il melasso e gli altri componenti. Saranno necessarie ulteriori verifiche riguardanti la granulometria, la struttura fisica e la compattezza anche del pellet con nuovi campionamenti sia delle farine destinate alla pellettatura che del mangime pellettato in fase di sviluppo industriale, quindi su miscele di almeno 20 q.li per tipologia di mangime formulato.

Come da Capitolato Tecnico verrà effettuata la validazione dei mangimi innovativi mediante valutazione della qualità degli alimenti di origine animale: filiera carne e lattiero casearia. Da un punto di vista tecnico-scientifico, il lavoro prevede tempi di somministrazione a bovini da carne e da latte di 100 giorni per tipologia, al fine di valutare l'effetto dei mangimi innovativi sulla qualità carne e latte tramite analisi chimico-fisiche come già riportate nello stesso capitolato nell'Att. 2b.2.

A tal proposito, considerando le attività in essere, risulta indispensabile effettuare la rimodulazione del cronoprogramma per la sottoattività 2b.2.7 Mangimi come di seguito riportato con un prolungamento dei termini di scadenza di ulteriori 4 mesi.

Il Dipartimento S.A.S.T.A.S., sotto la direzione del Prof. G. Dugo, si propone di inserirsi nella elaborazione di strategie di recupero e riutilizzo delle eccedenze alimentari del sistema della grande distribuzione ed in particolare del settore dell'ortofrutta.

La proposta di rimodulazione, di seguito descritta, nasce da osservazioni dirette a livello della grande e media distribuzione ed informazioni scientifiche preliminari.

In particolare, le attività del Dipartimento S.A.S.T.A.S., inizialmente indirizzate alla trasformazione degli scarti in materiali inerti e alla messa a punto di un sistema di estrazione di sostanze bioattive da scarti dell'industria agroalimentare - così come previsto dal punto 2b.2.6 del capitolato tecnico - saranno rimodulate sulla base di indagini scientifiche preliminari, che hanno permesso di individuare destinazioni d'uso più fruttuose ed opportune degli scarti stessi. Infatti, a partire dalle informazioni che si evinceranno dallo studio della contaminazione chimica e microbiologica sarà possibile procedere all'individuazione di idonee modalità di recupero degli scarti agroalimentari e valorizzazione dei prodotti ancora edibili.

Lo studio degli scarti ormai non più utilizzabili per l'alimentazione umana, in particolare, potrà essere portato avanti per ottenere prodotti ad elevato valore aggiunto (es: SCP).

La proposta di rimodulazione prevede, inoltre, di spostare parte dell'attenzione verso l'analisi dei prodotti all'interno dei punti vendita, dove saranno studiate strategie da attuare per ridurre al minimo la velocità di deperimento e la conseguente produzione di scarti alimentari. Ciò potrà essere attuato monitorando i principali fattori che influenzano i tempi di tali meccanismi di decomposizione nonché intervenendo direttamente sino dalle prime fasi di distribuzione nei punti vendita, con vantaggi anche in termini di costi di gestione e smaltimento degli scarti.

In dettaglio, le azioni che si intendono intraprendere sono:

1. Analisi dei parametri di deperibilità dei prodotti ortofrutticoli della GDO mediante l'implementazione di stazioni di rilevazione.

Dati scientifici hanno messo in luce l'esistenza di una variabilità dei tempi di deperimento di prodotti dell'ortofrutta provenienti dallo stesso punto di stoccaggio e collocati in differenti punti vendita. Come è noto, l'alterazione dei cibi è un processo di deterioramento naturale che parte dal momento della raccolta e che comporta graduali modificazioni organolettiche, fisiche e chimiche per cause esterne o interne all'alimento stesso.

Al fine di monitorare i parametri che possono influenzare la velocità di deperimento di un prodotto, la proposta di rimodulazione prevede l'implementazione di sensori che forniscano informazioni dal trasporto degli stessi, dal punto di stoccaggio ai punti vendita, fino al termine della loro shelf life. L'implementazione di questi sistemi di monitoraggio richiederà, pertanto, l'acquisto di apparecchiature specifiche di tre diverse tipologie:

- Progettazione e realizzazione di cinque dispositivi di rilevazione multiparametrici, da posizionare nei reparti ortofrutta dei supermercati.
- La seconda tipologia di prototipo prevede una diversa tecnologia che consiste nell'accorpamento di alcuni strumenti che monitorano i diversi parametri e registrando i valori ciascuno in modo autonomo.
- La terza tipologia di prototipo consiste nell'assemblaggio di alcuni strumenti per monitorare temperatura, umidità, e concentrazione di etilene all'interno del frigorifero domestico.

L'installazione di tali sensori potrà essere realizzata anche in ambiente domestico, per ridurre anche a tale livello produzione di scarti.

2. Elaborazione di strategie per l'allestimento di preparati gastronomici.

La proposta di rimodulazione è indirizzata ad elaborare strategie opportune per utilizzare i prodotti ancora eduli prima della marcescenza, sia a livello della grande

distribuzione sia a livello privato o domestico, contenendo di conseguenza la produzione di scarti agro-alimentari. A tale proposito, si intende procedere alla creazione di un database che fornirà le informazioni necessarie per definire le possibili modalità di riutilizzo di tali prodotti.

Sulla base delle informazioni scientifiche ottenute, quindi, la proposta di rimodulazione prevede la stesura di un documento riportante modalità di riutilizzo di prodotti che, a seguito del processo di deperimento, hanno perso alcune particolari caratteristiche ma risultano ancora perfettamente eduli. Tale elaborato risultante potrà avere dunque finalità formativo-divulgative.

### 3. Possibili modalità di utilizzazione degli prodotti ortofrutticoli

E' ben noto che le eccedenze agro-alimentari possono essere destinate mediante opportune strategie a differenti processi di recupero e di riutilizzo. Prima di procedere all'individuazione di opportune metodiche di valorizzazione dei prodotti alimentari, a supporto di tutte le strategie che si possono effettuare, si rende necessario intraprendere studi mirati riguardanti la valutazione della potenziale contaminazione chimica organica ed inorganica e delle varie classi microbiche che rappresentano le principali cause di deperibilità degli alimenti stessi. Tali analisi permetteranno di indirizzare adeguatamente le destinazioni dei prodotti ortofrutticoli; in funzione del grado di inquinamento è possibile infatti valutare un riutilizzo dei prodotti a scopo alimentare o come substrato per la produzione di prodotti ad elevato valore aggiunto, quali ad esempio la produzione di SCP (Single Cell Protein).

Le SCP sono proteine di origine microbica o, più precisamente, una massa di cellule prodotta attraverso un processo fermentativo controllato. La denominazione SCP (la più recente MCP) è ormai universalmente accettata e sta a sottolineare l'elevata percentuale della componente proteica, circa il 50%, che si riscontra di solito in questo tipo di prodotto. La componente proteica è equilibrata per quanto riguarda la composizione aminoacidica, anche se spesso si osserva carenza di aminoacidi solforati.

La convenienza risulta evidente, come costo globale, in quanto le fonti di C e di N sono materiali di scarto il cui smaltimento razionale ha necessariamente un certo costo e nessun ritorno economico, come nel caso specifico degli scarti derivanti dalle eccedenze alimentari oggetto del presente progetto. Inoltre il vantaggio economico complessivo della produzione di proteine tipo SCP va valutato rispetto ai sistemi di produzione tradizionale, quali l'agricoltura (proteine vegetali) e l'allevamento (proteine animali).

Per quanto riguarda le attività del Dipartimento SEAM, pur rimanendo nei margini temporali del progetto, è stata prevista una rimodulazione della tempistica relativamente all'attività 3.1.2 poiché subordinata alla disponibilità di dati da reperire dalla GDO e di deliverables derivanti da altre attività (abitudini d'acquisto e di consumo dei consumatori: attività 3.2.1) ottenuti, sebbene in parte, solo a partire dal mese 20 dall'inizio del progetto. Si prospetta, inoltre, un prolungamento della durata, rispetto alla formulazione originaria (passando da 12 a 16 mesi) poiché funzionale e congiunta allo svolgimento di attività parallele.

Per quanto riguarda i risultati conseguibili dalle attività 3.1.2; 3.2.1; 3.2.2 attribuibili, nell'ambito dell'obiettivo generale OR3, al Dipartimento SEAM dell'Università di Messina, si propone una rimodulazione in seno alle attività già previste, in quanto dipendenti dalla disponibilità di strumentazioni informatiche e di monitoraggio idonee a valutare i dati relativi alla fase di sperimentazione, così come prospettato nella fase progettuale.

Si prospetta pertanto una rimodulazione che permetta una valutazione dei singoli risultati in base ad analisi, proiezioni e studi di fattibilità rivolti anche all'individuazione di scenari alternativi di riduzione dello spreco, come da prospetto a seguire:

Attività	Attività previste nel progetto	Attività nuove proposte
<p>Att. 3b.1.2 Sviluppo di modelli di semplificazione della filiera alimentare</p>	<p>3) Attivazione di almeno 5 accordi di filiera.  4) Realizzazione di almeno 15 incontri partecipati per la creazione di un DEAS.  5) Attivazione degli scambi economici e di informazione tra i partecipanti al DEAS.  6) Realizzazione di un marchio tipo "brutto ma buono" e sua divulgazione.  7) Aumento dell'acquisto della frazione di cibo considerata di scarto a seguito del marchio "brutto ma buono".  8) Affiliazione dei consumatori ai supermercati che aderiscono all'operazione "tessera eco spesa".  9) Riduzione del numero di rifiuti prodotti in base alla maggior adesione alla tessera eco spesa.  10) Riduzione del numero di imballaggi prodotti in base alla creazione di aree dedicate alla sfuso.</p>	<p>3; 4; 5) individuazione possibili scenari alternativi/innovativi di riduzione dello spreco/sperpero alimentare attraverso eventuale creazione di un Deas (studio fattibilità);  6) Studio di fattibilità, sulla base dell'analisi dei dati e su proiezioni basate su scenari di riduzione in seguito a campagne antispresco;  7, 8, 9) subordinate alla possibilità di avere un supporto elettronico per contabilizzare/stornare/monitorare gli acquisti es. databar di cui si dovrebbe munire il partner Despar; si prospetta analisi clientela ed eventuale individuazione di un target cui indirizzare azioni promozionali sul tema, sulla base dei dati forniti dalla carta fedeltà Despar  10) subordinata alla effettiva disponibilità e convenienza economica della Despar(eventuale studio di fattibilità)</p>
<p>Att. 3b.2.1 Analisi degli sprechi domestici</p>	<p>6) Coinvolgimento di 300 consumatori.  7) Formazione di almeno 30 gruppi di consumatori.  8) Analisi e monitoraggio dei gruppi per almeno 33 mesi.  9) Razionalizzazione delle informazione e ottenimento di dati per tipologia di acquisto e consumo.  10) Coinvolgimento di 200 consumatori in un concorso a punti per la riduzione degli sprechi.  11) Ottenimento di dati per tipologia di rifiuto prodotto.</p>	<p>1) Coinvolgimento di 200 consumatori in un questionario sulle abitudini alimentari e di acquisto;  2) Analisi e monitoraggio delle abitudini di acquisto dei clienti Despar con fidelity card;  3) Razionalizzazione delle informazioni e ottenimento di dati per tipologia di acquisto e consumo.  4) Elaborazione dei risultati dei questionari e dei dati dei clienti per proposte organizzative da sperimentare nei punti vendita.</p>

Attività	Attività previste nel progetto	Attività nuove proposte
<p>Att. 3b.2.2 Analisi sull'educazione al consumo</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Coinvolgimento di 5 istituti comprensivi e di 2.000 ragazzi.</li> <li>2) Ottenimento di dati sulle abitudini di consumo degli adolescenti suddivisi per tipologia.</li> <li>3) Realizzazione di almeno 5 orti didattici.</li> <li>4) Realizzazione di compost da usare negli orti scolastici.</li> <li>5) Riduzione dei rifiuti indifferenziati delle mense scolastiche.</li> <li>6) Elaborazione e modellizzazione di almeno 1 guida cartacea e 2 applicazioni per cellulari.</li> <li>7) Consultazione della guida da parte di almeno 3.000 studenti.</li> <li>8) Uso delle applicazioni per cellulare da parte di 3.000 studenti.</li> <li>9) Riduzione del cibo non consumato grazie ai "menù antispreco".</li> <li>10) 10.000 visitatori/anno presso il portale web anti spreco.</li> <li>11) 1.000 ragazzi coinvolti nei moduli didattici.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Coinvolgimento di 5 istituti comprensivi</li> <li>2) Ottenimento di dati sulle abitudini di consumo di pre-adolescenti e/o adolescenti;</li> <li>3) Accordi con le scuole per l'avvio di 5 orti didattici</li> <li>4) Elaborazione di moduli didattici sull'educazione alimentare e ambientale pre-adolescenti e/o adolescenti;</li> <li>5) Realizzazione di interventi di formazione sull'educazione alimentare e ambientale dei consumatori pre-adolescenti e/o adolescenti</li> <li>6) Elaborazione e stampa di una guida didattica insegnanti;</li> <li>8) Riduzione del cibo non consumato grazie ai "menù antispreco";</li> <li>9) Realizzazione di un blog sullo spreco indirizzato a insegnanti, formatori e studenti;</li> <li>10) Coinvolgimento studenti nei moduli didattici.</li> </ol>

## **B. Rimodulazione della natura degli acquisti**

### **B.1 Previsto in Capitolato**

N.	Strumenti e Attrezzature	Q.tà	Costo Unitario	Costo Totale	Quota d'uso %	Costo Esponibile
1	Sistema spettrofotometrico per il calcolo e l'analisi del potere ossidante degli alimenti	1	€ 41.652,00	€ 41.652,00	100	€ 41.652,00
2	Analizzatore di umidità	1	€ 4.700,00	€ 4.700,00	100	€ 4.700,00
3	Bilancia analitica alla quinta cifra decimale	1	€ 6.750,00	€ 6.750,00	100	€ 6.750,00
4	Gasromatografo munito di rivelatore a conducibilità termica		€ 19.769,00	€ 19.769,00	100	€ 19.769,00
5	Hardware e licenze software			€ 4.769,00	100	€ 4.769,00
<b>Totale</b>						<b>€ 77.640,00</b>

N.	Materiali o altri costi di esercizio	Q.tà	Costo Unitario	Costo Totale
1	Reagenti, solventi, gas tecnici, colonne per GC, standard di matrici certificate			€ 194.374,83
2	Realizzazione di prototipi			€ 17.000,00
3	Convegni e seminari per la divulgazione dei risultati			€ 5.500,00
4	Pubblicità e comunicazione			€ 3.347,00
<b>Totale</b>				<b>€ 220.221,83</b>

### **B.2 Proposta di rimodulazione**

N.	Strumenti e Attrezzature	Quota d'uso %	Costo Esponibile
1	Leasing per le strumentazioni: - N.1 Sistema spettrofotometrico per il calcolo e l'analisi del potere ossidante degli alimenti - N.1 Analizzatore di umidità - N.1 Bilancia analitica alla quinta cifra decimale - N.1 Gasromatografo munito di rivelatore a conducibilità termica - N.1 Molino a taglienti con setacci	100	€ 68.575,00
2	Leasing per le strumentazioni: - N.1 Frigorifero da laboratorio doppia anta (T = 0 – 4 °C) - N.1 Congelatore da laboratorio doppia anta (T = fino a -20 °C)	100	€ 9.065,00
<b>Totale</b>			<b>€ 77.640,00</b>

N.	Materiali o altri costi di esercizio	Q.tà	Costo Unitario	Costo Totale
1	Reagenti, solventi, gas tecnici, colonne per GC, standard di matrici certificate			€ 194.374,83
2	Realizzazione di prototipi			€ 17.000,00
3	Convegni e seminari per la divulgazione dei risultati			€ 5.500,00
4	Pubblicizzazione e divulgazione dei risultati della ricerca			€ 8.347,00
5	Progettazione e assemblaggio di prototipi di dispositivi di rilevazione multiparametrici*			€ 60.000,00
<b>Totale</b>				<b>€ 285.221,83</b>

\* descritti in dettaglio di seguito

## **C. Rimodulazione delle Consulenze**

### **C.1 Previsto in Capitolato**

<b>Consulente</b>	<b>Importo consulenza</b>	<b>Regione</b>
UNISA	90.000,00	Campania
UNIFE	553.000,00	Calabria
UNICAL	180.000,00	Calabria
MIT	180.000,00	Sicilia
CORFILCARNI	396.000,00	Sicilia
UNIPA	45.000,00	Sicilia
UNIBA	36.000,00	Puglia
CHROMALEONT	45.000,00	Sicilia
GTS Consulting	26.000,00	Sicilia
<b>TOTALE</b>	<b>1.551.000,00</b>	

### **C.2 Proposta di rimodulazione**

<b>Consulente</b>	<b>Importo consulenza</b>	<b>Regione</b>
UNISA	90.000,00	Sicilia
UNICAL	180.000,00	Sicilia
MIT	650.000,00	Sicilia
CORFILCARNI	536.000,00	Sicilia
UNIPA	45.000,00	Sicilia
UNIBA	36.000,00	Sicilia
CHROMALEONT	185.000,00	Sicilia
GTS Consulting	64.000,00	Sicilia
<b>TOTALE</b>	<b>1.786.000,00</b>	

Nell'ambito dell'Obiettivo Realizzativo OR2: "Caratterizzazione sostanziale e di ruolo dei prodotti alimentari" le attività dell'Unità di Produzioni Animali del Dipartimento di Scienze Veterinarie dell'Università di Messina riguardano gli aspetti caratterizzanti l'introduzione di azioni innovative finalizzate alla caratterizzazione chimica, fisica, nutrizionale e nutraceutica dei prodotti di scarto identificati (attività 2b.1, 2b.2, 2b.3, 2b1.4 e in particolare il punto 2b.1.6 del "Capitolato Tecnico Attività di ricerca").

Sulla base dei dati raccolti nella prima annualità delle attività, dopo approfondito processo di studio ed analisi riguardante l'impiego di questo scarto tal quale è emersa

l'esigenza di valutare metodi di conservazione e utilizzo in campo animale degli scarti con metodologie alternative all'essiccazione per la produzione di mangimi.

Negli ultimi anni infatti la zootecnica Italiana, ma ancor di più, la zootecnica delle Regioni della convergenza del Programma Operativo Nazionale 2007/2013, ha cambiato l'impostazione del proprio lavoro per far fronte all'aumento della competitività.

L'aumento dei costi delle materie prime sempre di importazione ha spinto le aziende zootecniche ad individuare fonti alimentari alternative da impiegare in alimentazione animale facendo registrare un aumento dell'innovazione tecnologica nella gestione aziendale, anche in termini di gestione delle fasi di conservazione con tecniche in continuo aggiornamento e identificazione delle materie prime alimentari da conservare.

L'utilizzo degli scarti agroalimentari in alimentazione animale prevede infatti che le aziende siano dotate di strutture/apparecchiature che consentano lo stoccaggio in trincee, il monitoraggio della qualità, la manipolazione e la somministrazione agli animali di prodotti caratterizzati da un elevato contenuto di umidità.

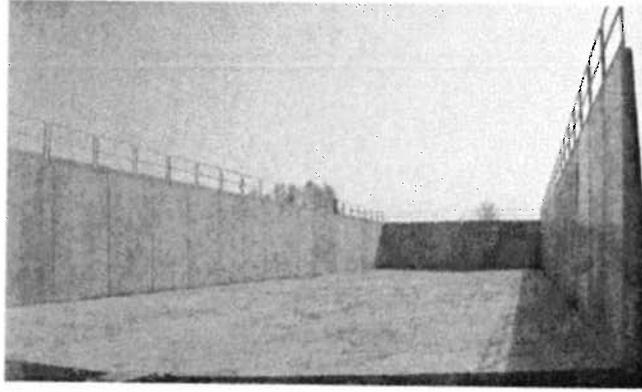
In tale contesto ai fini di una migliore gestione e conservazione del prodotto si rende necessaria l'individuazione di processi tecnologici volti ad aumentarne la conservabilità nel tempo.

L'essiccamento è certamente il trattamento di elezione, ma per nuove matrici alimentari quali gli scarti è in atto la valutazione dei costi che tale processo comporta.

Una possibile alternativa riguarda l'insilamento di questi scarti alimentari.

L'insilamento è una tecnica di conservazione dei foraggi che si realizza per processi di acidificazione della massa vegetale a opera di microrganismi anaerobi allo scopo d'impedire a microrganismi alteranti e potenzialmente tossici di proliferare all'interno della massa vegetale provocandone il consumo (perdita di valore nutritivo) e lo sviluppo di sostanze insalubri.

Questa tecnica consiste nello stoccaggio della massa vegetale in particolari contenitori chiusi quale modello sperimentale (i silos) e più semplici e diffusi in aziende zootecniche, silos orizzontali all'aperto a forma di bunker (Foto 1), costituiti da piattaforme di calcestruzzo munite di muri di contenimento, dove il foraggio trinciato viene compattato ed infine sigillato con un telone di materiale plastico isolante dall'aria.



**Foto 1.** Esempio di trincea

Si intende pertanto, nell'ambito di un processo di semplificazione e di allineamento al sistema di gestione zootecnico aziendale, operare con la tecnica dell'insilamento che consente di ottenere un alimento per l'alimentazione animale, valutandone l'appetibilità e gli aspetti chimici per la stabilità dello stesso prodotto.

Si intende testare pertanto questo modello di conservazione degli scarti da sostituire al foraggio verde (pascolo verde) e in parte a quello essiccato (fieno), tenuto conto che nell'alimentazione bovina il fieno viene in parte mantenuto per ragioni fisiologiche escludendo altre materie prime altrimenti costose. La trincea di stoccaggio isolando gli scarti alimentari dall'ambiente esterno, impedisce l'apporto negativo di ossigeno; quello presente naturalmente all'interno della massa viene consumato nel primissimo periodo della maturazione dell'insilato da parte dei batteri aerobi presenti e dalle piante stesse.

È dunque oggetto di valutazione il monitoraggio dell'insilamento con alcuni lotti sperimentali di scarti studiando un processo di fermentazione lattica che interviene a carico delle sostanze zuccherine contenute nei vegetali se questi vengono compressi in adatti contenitori (sili) nei quali, a causa della totale mancanza di aerazione, dopo un breve periodo di attività respiratoria della massa, che esaurisce rapidamente l'ossigeno presente, si viene a determinare così un ambiente anaerobico. In questo ambiente si innesca la positiva trasformazione (operata dai lattobacilli, anaerobi) degli zuccheri in acido lattico che, acidificando l'insilamento a pH 4, agisce tra l'altro come antisettico e, se l'operazione è condotta con le dovute precauzioni, è in grado di impedire l'instaurarsi di altre fermentazioni nocive, di tipo butirrico o putrefattivo, assicurando così la preservazione del prodotto per un lungo periodo di tempo. L'insilamento degli scarti offre notevoli vantaggi poiché oltre a limitare sensibilmente la perdita di valore nutritivo, permette la conservazione per lungo tempo di questi scarti vegetali che non possono essere trasformati in fieno, dando la possibilità di disporre continuamente di alimenti,

particolarmente importanti nell'economia dell'allevamento dei bovini.

Quindi la procedura di insilamento derivante dalle indagini in atto è un processo atto a conservare alimenti per il bestiame con elevato tenore di umidità, durante il quale gli zuccheri solubili vengono demoliti dai batteri lattici con produzione di acido lattico, acetico, etanolo, mannitolo e anidride carbonica.

I protocolli di ricerca prevedono dunque il controllo dei processi anaerobici utili allo scopo di ottenere un buon insilato in quanto il rapido aumento nella concentrazione di acidi porta, in 2-3 giorni ad una diminuzione del pH sino a valori che bloccano l'attività degli stessi batteri lattici, ma soprattutto quella dei clostridi, stabilizzando l'insilato e favorendone l'impiego, quindi generando acidificazione della massa.

Si intende quindi attivare una fase di lavoro con predisposizione di lotti di insilamento pilota da realizzarsi presso i laboratori del Consorzio di Ricerca Filiera Carni allo scopo di valutare le condizioni di stoccaggio degli scarti impiegando anche integrazioni di paglia a differente percentuale per favorire un processo di assorbimento e ammorbidimento delle frazioni fibrose della paglia per ottenere un duplice vantaggio ai fini della riduzione del liquido di percolazione e di miglioramento della digeribilità della stessa paglia.

Per le condizioni indispensabili per ottenere un buon processo di insilamento occorre controllare:

- contenuto di umidità;
- capacità tampone;
- disponibilità di sufficienti quantità di zuccheri solubili da analizzare;
- la valutazione di processi fermentativi con la predominanza di batteri lattici;

A tal proposito, preso atto delle referenze degli scarti e dei lotti di raccolta, valutati i risultati delle analisi chimico-fisiche effettuate presso i laboratori dell'Unità di Produzioni Animali del Dipartimento di Scienze Veterinarie sugli scarti dell'industria alimentare, specificatamente del settore ortofrutticolo e dunque dopo valutazione di altre analisi delle condizioni indispensabili per ottenere un buon processo di insilamento, è stato avviato lo studio di protocolli sperimentali che possano valorizzare detti scarti.

L'insilamento degli scarti ortofrutticoli, è utile perché consente un aumento della redditività aziendale dovuta al risparmio sull'acquisto delle materie prime, eliminando i costi di essiccazione e accelerando il trasferimento di tali sottoprodotti nelle aziende zootecniche in particolare di bovini.

In relazione alle competenze, alle tecnologie ed anche alla organizzazione l'attività

relativa ai lotti di insilamento e successivamente al trasferimento nelle trincee in aziende zootecniche, viene affidata alla consulenza al Consorzio di Ricerca Filiera Carni, già consulente dell'Università di Messina.

Tale attività scaturisce anche dal fatto che il Consorzio di Ricerca Filiera Carni avendo sempre operato al trasferimento alle imprese delle conoscenze in ambito zootecnico, dispone tra l'altro di una piattaforma di aziende disponibili a realizzare questi nuovi interventi e non ultimo è anche soggetto accreditato da Accredia per le certificazioni. Dunque il Consorzio Ricerca Filiera Carni dispone di quelle conoscenze e competenze che permettono la realizzazione di questo ulteriore contributo all'utilizzazione degli scarti agroindustriali.

Al CoRFilCarni, durante tutto il periodo di insilamento e durante la somministrazione dello stesso insilato agli animali, saranno commissionate le molteplici analisi dei principali parametri chimici e biochimico-nutrizionali quali: pH, umidità, proteina grezza, fibra grezza, grassi grezzi, ceneri, e frazioni fibrose quali fibra neutro deterosa (NDF), fibra acido deterosa (ADF) e lignina acido deterosa (ADL). A queste si aggiungono le analisi che verranno effettuate anche sulle razioni alimentari con l'integrazione dell'insilato e che saranno oggetto di somministrazione agli animali.

Sarà inoltre monitorato il profilo microbiologico dei prodotti somministrati sia durante le prove in laboratorio che nelle trincee aziendali sui campioni insilati e sulle razioni predisposte.

In particolare si aggiunge anche la valutazione della presenza di alcuni microrganismi quali lactobacilli, enterobatteri, lieviti e muffe, che di norma condizionano l'evolversi della shelf-life del prodotto.

Considerando le analisi effettuate negli ultimi stati di avanzamento lavori (SAL) nei quali, l'Unità di Produzioni Animali ha riscontrato  $10^7 / 10^8$  UFC di lactobacilli, ed essendo questi ultimi utilizzati nelle fermentazioni alimentari e/o come microrganismi probiotici, risulta importante che CoRFilCarni esegua la determinazione delle unità formanti colonie durante il processo di insilamento.

Trattandosi di prodotti umidi la determinazione delle colonie di enterobatteri risulta necessaria per valutare i livelli di sicurezza e di igiene degli alimenti che verranno in seguito somministrati agli animali per le produzioni che ne derivano.

Un ulteriore test di valutazione concerne la determinazione dei lieviti, questa risulta importante per valutare lo stato di fermentazione dei sottoprodotti ortofruttili, poiché i lieviti fermentanti producono energia convertendo gli zuccheri in anidride carbonica ed

etanolo favorendo quindi il processo di insilamento.

Inoltre, le muffe sono rappresentate da specie patogene e specie apatogene che degradano gli alimenti. Risulta dunque fondamentale indagare la loro presenza essendo possibili produttrici di tossine (micotossine), in questo caso il Consorzio di Ricerca Filiera Carni dispone delle strumentazioni tecniche idonee ad analizzare le micotossine tenuto conto anche che è soggetto accreditato Accredia.

Le aflatossine, sono quelle cui si presta particolare attenzione dati gli effetti negativi che hanno sulle performance produttive e riproduttive degli animali e sul loro metabolismo. Altre manifestazioni di affezione da aflatossine riguardano effetti immunosoppressivi, riduzione della crescita, inappetenza e riduzione dell'assunzione dei nutrienti.

Il CoRFilCarni che con l'attività 2b.3 deve realizzare sistemi di certificazione dei prodotti si impegna a predisporre e validare nuovi ed innovativi Disciplinari Tecnici di Prodotto in collaborazione con le filiere che intraprendono l'iter della certificazione dei loro prodotti anche con l'utilizzo dell'insilato ortofrutticolo.

A tal fine per la realizzazione delle suddette attività riguardanti gli impianti pilota per l'insilamento, il monitoraggio analitico specifico, l'insilamento nelle trincee presso le aziende zootecniche con relativo monitoraggio della qualità nutrizionale, microbiologica e della shelf life, con successiva formulazione di razioni alimentari per gli animali in produzione zootecnica per il controllo dei nuovi gruppi di lavoro degli animali per le verifiche *in vitam* e *post mortem* sulla qualità nutrizionale e igienico sanitaria e per la tracciabilità di prodotti con l'attivazione e la stesura di disciplinari specifici per la rintracciabilità di prodotto stante che tale attività si svolgerà entro i termini previsti dal progetto, si ritiene congrua la somma di euro 140.000,00 (euro centoquarantamila,00) da aggiungere alle attività già previste e confermate da realizzarsi come da capitolato tecnico e per la quale il CoRFilCarni ha sottoscritto un contratto per euro 536.000,00 (euro cinquecentotrentaseimila,00). La cifra complessiva pertanto per l'esecuzione di tutte le attività è pari ad euro 496.000,00 (quattrocentonovantaseimila,00).

Nell'ambito dell'Obiettivo Realizzativo OR2: "Caratterizzazione sostanziale e di ruolo dei prodotti alimentari" le attività della Chromaleont riguardano il supporto alla caratterizzazione dettagliata delle matrici che verranno analizzate, soprattutto nell'ambito di oli di varia origine e matrici grasse più in generale (attività 2b.1 del "Capitolato Tecnico Attività di ricerca"). Si ritiene necessario prolungare le attività di consulenza alla ricerca fino alla conclusione del progetto integrando le attività come di seguito descritto.

Fino ad oggi sono state svolte le attività previste utilizzando i Database, la strumentazione

e software (FAMES Library, Pesticide Library, tecniche cromatografiche GCxGC con acquisizione mediante il software Chromsquare, etc) sviluppati da Chromaleont srl per l'analisi di lipidi negli scarti provenienti dalla grande distribuzione come riportato nel capitolato tecnico della Cosulenza Chromaleont. Dai dati preliminari delle analisi chimiche dei campioni analizzati (prodotti ortofrutticoli, latte e derivati, prodotti surgelati confezionati (gelati, pesce, preparati vari)) si è riscontrata la necessità di velocizzare le analisi per la determinazione di residui di xenobiotici, pesticidi, erbicidi, ecc.). Per approfondire e velocizzare le tecniche analitiche a supporto del raggiungimento dell'obiettivo OR2 si ritiene pertanto utile l'uso di tecniche cromatografiche veloci e ultraveloci coadiuvate dall'accoppiamento di uno spettrometro di massa/massa con analizzatore a triplo quadrupolo con capacità di scansione veloce in modo da consentire l'acquisizione in "fullscan" per la ricerca qualitativa dei contaminanti e in MRM per la parte quantitativa. Tale tecnologia verrà applicata per la determinazione di contaminanti ma anche alla caratterizzazione veloce dei nutrienti presenti negli alimenti quali ad esempio i lipidi .

Al fine della realizzazione delle attività riguardanti lo sviluppo di metodologie veloci e ultraveloci le attività si svolgeranno estendendo il periodo della consulenza fino alla progetto. Per tali attività si ritiene congrua la somma di ulteriori euro 140.000,00 (centoquarantamila,00) da aggiungere alle attività già previste e confermate in corso di realizzazione come da capitolato tecnico e per la quale la Chromaleont ha sottoscritto un contratto per euro 45.000,00 (quarantacinquemila,00). La cifra complessiva pertanto per l'esecuzione di tutte le attività è pari ad euro 185.000,00 (centottantacinquemila,00).

Il centro di competenza MIT svolgerà per conto dell'Università un'attività di consulenza finalizzata all'integrazione delle informazioni provenienti da due piani: quello del sottosistema SAVE nell'ambito sperimentale della Provincia di Messina e quello dei tre sottosistemi, ABSIDE, BE&SAVE e SIGLOD.

In primo luogo MIT curerà la stesura di un software per l'integrazione delle informazioni provenienti dai 260 punti vendita GDO della Provincia di Messina e di tutti gli allevatori, mangimifici e vivaisti della stessa Provincia. Scopo dell'attività è quello di supportare la presa di decisioni finalizzata a convogliare i prodotti alimentari a fine prima vita utile verso un impiego valorizzante, senza che per questo essi debbano transitare dalla fase di rifiuto. Si è infatti constatato che questo passaggio è estremamente delicato e fonte di complicazioni burocratiche e perdite di valore. Conseguentemente si vuole collegare direttamente la GDO con i potenziali acquirenti di prodotti alimentari prossimi alla

scadenza (parliamo allora di fine della prima vita utile del prodotto).

In secondo luogo MIT si occuperà del collegamento delle informazioni trattate nei tre sottosistemi del progetto. In ciascuno di questi, infatti, vengono elaborate basi dati e gestite informazioni (anche geo-referenziate) in modo indipendente. L'attività del MIT permetterà l'unificazione dei sistemi e una più ampia accessibilità e interscambiabilità delle risorse.

Nel caso particolare dei vivai, si ritiene utile analizzare i possibili impieghi del percolato proveniente dai prodotti agroalimentari freschi. A tal fine si prevede di svolgere analisi di:

- pH
- conducibilità elettrica
- N organico
- N nitrico
- N ammoniacale
- P totale
- K totale
- Mg totale
- Ca totale,
- Na totale
- Fe totale
- sostanza organica

Si prevede inoltre l'esecuzione di esperimenti presso i vivai per valutare la qualità dei risultati (preparazione esperimento, verifiche periodiche, verifica finale).

MIT fornirà assistenza per la logistica delle raccolte necessarie per il progetto. In particolare MIT fornirà casse adatte alla raccolta di frutta e verdura e si appoggerà su ditte specializzate per i servizi di raccolta.

## **D. Rimodulazione dei costi**

### **D.1 Sintesi della proposta di rimodulazione (per singola voce di costo) e spiegazione delle motivazioni tecnico-scientifiche alla base**

Sono stati riportati alla regione “Sicilia” i costi imputati erroneamente alle altre regioni.

La voce di costo “Altri costi di esercizio” è stata incrementata di 5.000 euro per la realizzazione di pubblicazioni ai fini della Pubblicizzazione e divulgazione dei risultati della ricerca.

La voce di costo “Consulenze” è stata incrementata di 235.000 euro a seguito delle modifiche descritte al paragrafo “consulenze”.

## D.2 Quadri dei costi ammissibili

### Tablelle con costi da decreto (RI, SS, tot) del progetto

<b>RICERCA INDUSTRIALE</b>	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
Spese di personale				€ 1.145.575,59	€ 1.145.575,59
Costi degli strumenti e delle attrezzature				€ 27.640,00	€ 27.640,00
Costi dei servizi di consulenza e di servizi equivalenti	€ 300.000,00	€ 55.000,00	€ 36.000,00	€ 510.000,00	€ 901.000,00
Spese generali				€ 557.787,79	€ 557.787,79
Altri costi di esercizio				€ 150.000,00	€ 150.000,00
<b>Totale</b>	<b>€ 300.000,00</b>	<b>€ 55.000,00</b>	<b>€ 36.000,00</b>	<b>€ 2.391.003,38</b>	<b>€ 2.782.003,38</b>

<b>SVILUPPO SPERIMENTALE</b>	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
Spese di personale				€ 286.895,00	€ 286.895,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature				€ 50.000,00	€ 50.000,00
Costi dei servizi di consulenza e di servizi equivalenti	€ 163.000,00	€ 35.000,00		€ 452.000,00	€ 650.000,00
Spese generali				€ 56.472,00	€ 56.472,00
Altri costi di esercizio				€ 70.221,83	€ 70.221,83
<b>Totale</b>	<b>€ 163.000,00</b>	<b>€ 35.000,00</b>	<b>€ 0,00</b>	<b>€ 915.588,83</b>	<b>€ 1.113.588,83</b>

<b>TOTALE RI + SS</b>	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
Spese di personale				€ 1.432.470,59	€ 1.432.470,59
Costi degli strumenti e delle attrezzature				€ 77.640,00	€ 77.640,00
Costi dei servizi di consulenza e di servizi equivalenti	€ 463.000,00	€ 90.000,00	€ 36.000,00	€ 962.000,00	€ 1.551.000,00
Spese generali				€ 614.259,79	€ 614.259,79
Altri costi di esercizio				€ 220.221,83	€ 220.221,83
<b>Totale</b>	<b>€ 463.000,00</b>	<b>€ 90.000,00</b>	<b>€ 36.000,00</b>	<b>€ 3.306.592,21</b>	<b>€ 3.895.592,21</b>

### Tablelle con costi rimodulati (RI, SS, tot) del progetto

<b>RICERCA INDUSTRIALE</b>	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
Spese di personale				1.165.575,59	<b>1.165.575,59</b>
Costi degli strumenti e delle attrezzature				27.640,00	<b>27.640,00</b>
Costi dei servizi di consulenza e di servizi equivalenti				1.136.000,00	<b>1.136.000,00</b>
Spese generali				567.787,79	<b>567.787,79</b>
Altri costi di esercizio				155.000,00	<b>155.000,00</b>
<b>Totale</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3.052.003,38</b>	<b>3.052.003,38</b>

<b>SVILUPPO SPERIMENTALE</b>	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
Spese di personale				306.895,00	<b>306.895,00</b>
Costi degli strumenti e delle attrezzature				50.000,00	<b>50.000,00</b>
Costi dei servizi di consulenza e di servizi equivalenti				650.000,00	<b>650.000,00</b>
Spese generali				66.472,00	<b>66.472,00</b>
Altri costi di esercizio				70.221,83	<b>70.221,83</b>
<b>Totale</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.143.588,83</b>	<b>1.143.588,83</b>

<b>TOTALE RI + SS</b>	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
Spese di personale	0,00	0,00	0,00	1.472.470,59	<b>1.472.470,59</b>
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00	0,00	77.640,00	<b>77.640,00</b>
Costi dei servizi di consulenza e di servizi equivalenti	0,00	0,00	0,00	1.786.000,00	<b>1.786.000,00</b>
Spese generali	0,00	0,00	0,00	634.259,79	<b>634.259,79</b>
Altri costi di esercizio	0,00	0,00	0,00	225.221,83	<b>225.221,83</b>
<b>Totale</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4.195.592,21</b>	<b>4.195.592,21</b>

**Tabelle con variazioni (RI, SS, tot) del progetto (costi rimodulati – costi da decreto)**

<b>RICERCA INDUSTRIALE</b>	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
Spese di personale	0,00	0,00	0,00	20.000,00	<b>20.000,00</b>
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Costi dei servizi di consulenza e di servizi equivalenti	-300.000,00	-55.000,00	-36.000,00	626.000,00	<b>235.000,00</b>
Spese generali	0,00	0,00	0,00	10.000,00	<b>10.000,00</b>
Altri costi di esercizio	0,00	0,00	0,00	5.000,00	<b>5.000,00</b>
<b>Totale</b>	<b>-300.000,00</b>	<b>-55.000,00</b>	<b>-36.000,00</b>	<b>661.000,00</b>	<b>270.000,00</b>

<b>SVILUPPO SPERIMENTALE</b>	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
Spese di personale	0,00	0,00	0,00	20.000,00	<b>20.000,00</b>
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Costi dei servizi di consulenza e di servizi equivalenti	-163.000,00	-35.000,00	0,00	198.000,00	<b>0,00</b>
Spese generali	0,00	0,00	0,00	10.000,00	<b>10.000,00</b>
Altri costi di esercizio	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
<b>Totale</b>	<b>-163.000,00</b>	<b>-35.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>228.000,00</b>	<b>30.000,00</b>

<b>TOTALE RI + SS</b>	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
Spese di personale	0,00	0,00	0,00	40.000,00	<b>40.000,00</b>
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Costi dei servizi di consulenza e di servizi equivalenti	-463.000,00	-90.000,00	-36.000,00	824.000,00	<b>235.000,00</b>
Spese generali	0,00	0,00	0,00	20.000,00	<b>20.000,00</b>
Altri costi di esercizio	0,00	0,00	0,00	5.000,00	<b>5.000,00</b>
<b>Totale</b>	<b>-463.000,00</b>	<b>-90.000,00</b>	<b>-36.000,00</b>	<b>889.000,00</b>	<b>300.000,00</b>