Agris
Agentzia pro sa chirca in agricultura
Agenzia regionale per la ricerca in agricoltura

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Agris Sardegna

RENDICONTO GENERALE 2014
- Relazione sulle attività svolte
- Relazione sui dati contabili

Sommario

Premessa 5
Missione dell'Agenzia, attività di ricerca e obiettivi strategici 5
Le priorità della ricerca e le linee strategiche dell'Agenzia per il 2014 8
Programmi specifici 8
Filiera viticolo-enologica 11
Quadro generale 11
Attività svolte nel 2014 12
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 16
Filiera olivicolo-olearia 17
Quadro generale 17
Attività svolte nel 2014 18
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 22
Filiera frutticola 24
Quadro generale 24
Attività svolte nel 2014 24
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 28
Filiera cerealicola 30
Quadro generale 30
Attività svolte nel 2014 30
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 33
Filiera orticola (di pieno campo e protetta) 34
Quadro generale 34
Attività svolte nel 2014 34
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 40
Foraggicoltura e zootecnia 41
Quadro generale 41
Attività svolte nel 2014 41
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 60
Comparto lattiero-caseario e filiera ovi-caprina 64
Quadro generale 64
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 83
Comparto della pesca ed acquacoltura 85
Quadro generale 85
Attività svolte nel 2014 85
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 90

Comparto ippico ... 91
Quadro generale ... 91
Attività svolte nel 2014 ... 91
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 ... 98
Comparto del sughero e della sughericoltura ... 99
Quadro generale ... 99
Attività svolte nel 2014 ... 100
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 ... 108
Selvicoltura e arboricoltura da legno ... 109
Quadro generale ... 109
Attività svolte nel 2014 ... 109
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 ... 118
Energie rinnovabili, colture industriali e *no food* ... 118
Quadro generale di settore ... 118
Attività svolte nel 2014 ... 118
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 ... 120
Agricoltura e ambiente ... 121
Quadro generale ... 121
Attività svolte nel 2014 ... 121
Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014 ... 132
RELAZIONE SUI DATI CONTABILI ... 135
La presente relazione è parte integrante del Rendiconto Generale dell'esercizio chiuso al 31 dicembre 2014 dell'Agris Sardegna ... 135
Criteri di formazione ... 160
Criteri di valutazione ... 160
1. ATTIVO PATRIMONIALE ... 161
Immobilizzazioni ... 161
Immobilizzazioni immateriali ... 161
Immobilizzazioni materiali ... 161
Immobilizzazioni finanziarie ... 164
ATTIVO CIRCOLANTE ... 165
Rimanenze ... 165
Crediti ... 165
Disponibilità liquide ... 165
RATEI E RISCONTI ATTIVI ... 166
CONTI D'ORDINE DELL'ATTIVO ... 166
2. PASSIVO PATRIMONIALE ... 168
PATRIMONIO NETTO ... 168
Patrimonio ... 168
FONDI PER RISCHI E ONERI ... 168

DEBITI 169
Debiti di regolamento 169
RATEI E RISCONTI PASSIVI 169
CONTI D'ORDINE DEL PASSIVO 169
3. IMPEGNI NON RISULTANTI DALLO STATO PATRIMONIALE 170

Premessa

L'Agenzia AGRIS Sardegna, istituita con la L.R. 13/2006, opera quale struttura tecnico-operativa della Regione Sardegna per la ricerca scientifica nelle filiere agricola, agro-industriale, forestale e delle risorse ittiche.

Nell'esercizio della propria attività, l'Agenzia si attiene agli indirizzi strategici e alle priorità individuate dalla Giunta regionale, e sulla base di tali indirizzi e nel rispetto delle disposizioni statutarie, predispone i programmi annuali e pluriennali di attività che definiscono gli obiettivi operativi e le risorse necessarie per la loro realizzazione che sono poi approvati dalla stessa Giunta regionale.

L'attività istituzionale dell'Agenzia si colloca, inoltre, all'interno delle linee tracciate dalla legge regionale n. 7 del 7.8.2007, con la quale la Regione intende dare impulso alla ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica in Sardegna attraverso la promozione, il rafforzamento e la diffusione della ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica.

L'attività agricola è sempre più orientata verso modelli di sviluppo compatibili e coerenti con le singole realtà socio-economiche territoriali che mirino alla conservazione e valorizzazione delle specificità regionali per poter essere competitive con le nuove sfide del mercato. In quest'ottica, la comunità scientifica dell'Agenzia è coinvolta nella produzione di informazioni che rappresentino fattori strategici da trasferire alle imprese agricole per mantenerne alta la loro competitività.

In tale sistema ricerca-impresa, le azioni e le attività programmate per il 2014 si sono sviluppate a partire dalle fasi a monte della produzione, secondo le direttive generali e in costante coordinamento con l'Assessorato dell'Agricoltura, in una logica cooperativa e di sistema orientata agli utenti e al miglioramento continuo della ricerca, del trasferimento tecnologico e dei servizi per lo sviluppo rurale.

Missione dell'Agenzia, attività di ricerca e obiettivi strategici

L'Agenzia svolge e promuove la ricerca scientifica di base e applicata, la sperimentazione, l'innovazione tecnologica e il suo trasferimento al fine di:

- favorire lo sviluppo rurale sostenibile;
- favorire lo sviluppo dei settori agricolo, agroindustriale, forestale e delle risorse ittiche;
- accrescere la propria qualificazione competitiva nei campi della ricerca;
- contribuire alla tutela e valorizzazione della biodiversità animale, vegetale e microbica.

Per il perseguimento di queste finalità, l'Agenzia svolge le seguenti attività:

- sviluppa percorsi di innovazione tecnologica e organizzativa appropriati alle specificità delle realtà locali in cui essi vengono applicati e in grado di favorire la competitività dei sistemi territoriali di impresa;
- sostiene obiettivi di qualificazione competitiva dei sistemi agricoli, agroindustriali, silvoforestali e delle risorse ittiche attraverso il trasferimento dei risultati ottenuti alle imprese, in collaborazione con le Agenzie regionali e con altri soggetti pubblici e privati preposti a tali funzioni;
- presta, a richiesta, consulenza alle istituzioni e ad altri organismi nazionali ed internazionali, nel quadro di accordi stipulati con gli stessi e approvati dalla Giunta regionale;
- fornisce, a richiesta, consulenza scientifica e tecnologica alle imprese che operano nei settori di competenza;
- favorisce l'integrazione delle conoscenze provenienti da differenti ambiti di ricerca e stimola sinergie con le attività di ricerca a carattere regionale, nazionale, comunitario e internazionale, anche al fine di assicurare tempestività nel trasferimento dei risultati;
- promuove il dibattito su temi scientifici di particolare interesse per il sistema delle imprese agricole, agroindustriali, forestali e delle risorse ittiche della Sardegna;

- promuove e sviluppa rapporti con le istituzioni, con le rappresentanze della comunità scientifica e tecnologica, delle parti sociali ed anche dell'associazionismo e del terzo settore;
- collabora con le Università, il CRA, il CNR e con altre istituzioni pubbliche o private di ricerca e assistenza tecnica nazionali o internazionali per la realizzazione di programmi di ricerca scientifica e di sviluppo tecnologico congiunti ovvero, sulla base di apposite convenzioni, secondo quanto dettagliato nel regolamento di organizzazione e funzionamento;
- collabora con le Università, le Imprese e le Istituzioni di formazione superiore prevalentemente Sarde, ma anche nazionali e internazionali, alla formazione e all'alta formazione del personale scientifico e tecnico nonché concorre, attraverso appositi programmi o convenzioni, con i su elencati soggetti, al trasferimento dei risultati della ricerca e delle abilità tecnologiche a studenti, laureati e ricercatori anche attraverso propri programmi di assegnazione o di cofinanziamento di borse di dottorato di ricerca o di altra forma di sostegno allo studio;
- svolge, nel rispetto delle norme che regolano i principi di libera e leale concorrenza e sulla base di apposite convenzioni, attività di ricerca per conto delle imprese dei settori agricolo, agroindustriali, forestale;
- svolge attività scientifica di supporto alla certificazione di qualità delle produzioni locali della Sardegna;
- instaura, sulla base di convenzioni quadro approvate dalla Giunta Regionale, rapporti di collaborazione, consulenza, servizio e promozione con Agenzie, enti regionali, enti locali e altre pubbliche amministrazioni;
- supporta, sotto l'aspetto scientifico, le funzioni fitosanitarie regionali e predispone studi scientifici e di sviluppo tecnologico su richiesta dell'Amministrazione regionale per le materie di competenza.

L'attività scientifica e operativa dell'Agenzia AGRIS Sardegna s'inserisce nell'ambito degli indirizzi della politica regionale relativa ai settori di competenza, in esecuzione degli obiettivi strategici elaborati dall'Assessorato all'Agricoltura e RAP e approvati dalla Giunta regionale in armonia con la cornice strategica di programmazione generale della Regione Sardegna.
Inoltre sono da considerare le indicazioni dell'Unione Europea, che identifica come fattore strategico per la valorizzazione e lo sviluppo dell'agricoltura, la necessità di assicurare produzioni di qualità, ma anche altri aspetti quali: lo sviluppo di un'agricoltura sostenibile, il raggiungimento di standard elevati di sicurezza alimentare, lo sviluppo di attività di valorizzazione del territorio (rispetto dell'equilibrio territoriale, salvaguardia del paesaggio e dell'ambiente).
Infine, la deliberazione della Giunta regionale n. 18/37 del 23.4.2013, detta le priorità e gli indirizzi strategici miranti a favorire la massima sinergia e il pieno raccordo operativo tra le strutture dell'Assessorato all'Agricoltura responsabili della programmazione e del coordinamento e quelle delle Agenzie, che dovranno garantire l'attuazione tecnico-operativa delle politiche agricole sul territorio.
La deliberazione si propone che le attività istituzionali delle Agenzie si orientino per il triennio 2013-2015 verso il raggiungimento delle seguenti verso il raggiungimento delle seguenti priorità politiche:

1. Favorire la piena attuazione del Programma di sviluppo rurale 2007-2013
2. Contribuire alla programmazione 2014-2020
3. Stimolare l'adeguamento tecnologico, organizzativo e culturale delle aziende alle politiche comunitarie
4. Favorire la ricerca e il trasferimento dell'innovazione
5. Contribuire allo sviluppo delle produzioni agroalimentari di qualità
6. Favorire la multifunzionalità delle aziende agricole
7. Supportare i comparti della pesca e dell'acquacoltura
8. Garantire un efficace presidio degli sportelli di assistenza tecnica sul territorio

9. Accrescere il capitale umano e promuovere l'educazione rurale e alimentare
10. Migliorare i sistemi di programmazione e controllo
11. Favorire la comunicazione esterna, la trasparenza e le reti inter-istituzionali

In questo quadro, ben circoscritto dai contenuti della sopracitata deliberazione, si sono orientate le attività dell'Agenzia per l'anno 2014 e proiettate al 2015-2016, con l'indicazione degli obiettivi strategici riportati nell'allegato alla citata Delib. G.R. n. 18/37 del 23.4.2013.
Tali obiettivi strategici, sono integrati con una parte di quelli richiamati nel Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 e di seguito elencati:

- Assicurare la vitalità e la permanenza delle aziende agricole e forestali nelle aree rurali, migliorando la dotazione infrastrutturale e garantendo l'uso sostenibile delle risorse idriche
- Valorizzazione dei prodotti agricoli attraverso l'aggregazione delle produzioni e dell'offerta e il miglioramento dei processi produttivi, salvaguardando nel contempo le risorse naturali, il paesaggio e il tessuto socio-economico delle zone rurali
- Valorizzazione a fini economico-produttivi delle formazioni forestali esistenti e ammodernamento tecnologico delle imprese forestali, salvaguardando nel contempo le risorse naturali, il paesaggio e il tessuto socioeconomico delle zone rurali
- Conservazione della diversità delle specie e degli habitat
- Conservazione della diversità genetica (vegetale ed animale) promuovendo la coltivazione di specie/varietà e l'allevamento di razze a rischio di estinzione
- Promuovere la permanenza di attività agricole sostenibili
- Promuovere i sistemi agricoli e forestali finalizzati alla tutela della risorsa suolo
- Tutelare gli elementi caratteristici del paesaggio rurale
- Mantenimento e diffusione di pratiche e sistemi agricoli in grado di favorire il risparmio idrico e la riduzione dei carichi inquinanti per l'acqua derivanti dalle attività di coltivazione ed allevamento
- Riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra e di ammoniaca
- Migliorare le condizioni di benessere animale negli allevamenti ovi-caprini

In tale contesto l'Agenzia AGRIS Sardegna svolge e promuove la ricerca scientifica, la sperimentazione e l'innovazione tecnologica al fine di favorire lo sviluppo dei settori agricolo, agro-industriale, forestale e delle risorse ittiche, con particolare riguardo allo sviluppo rurale sostenibile, alla propria qualificazione competitiva nell'area della ricerca, alla tutela e valorizzazione della biodiversità vegetale ed animale.
Le attività di ricerca dell'Agenzia hanno quindi indagato su temi di particolare rilevanza sotto il profilo economico, sociale ed ambientale, quali il risparmio idrico, l'ambiente, la biodiversità vegetale, animale e microbica, la bioenergia, la qualità dei prodotti agroalimentari, l'innovazione di processo e di prodotto nelle diverse filiere, le biotecnologie e con riferimento alle seguenti filiere:

Filiera viticolo-enologica
Filiera olivicolo-olearia
Filiera frutticola
Filiera cerealicola
Filiera orticola (di pieno campo e protetta)
Foraggicoltura e zootecnia
Comparto lattiero-caseario e filiera ovicaprina
Comparto della pesca ed acquacoltura
Comparto del cavallo sportivo
Comparto del sughero e della sughericoltura
Selvicoltura e arboricoltura da legno
Energie rinnovabili, colture industriali e *no food*
Agricoltura, ambiente e biodiversità

Le priorità della ricerca e le linee strategiche dell'Agenzia per il 2014

Il programma di ricerca e sperimentazione dell'Agenzia per l'anno 2014 è stato redatto in coerenza con gli indirizzi strategici e con le priorità definite dalla Delibera G.R. n. 18/37 del 23.4.2013 ed in inoltre con gli orientamenti dettati dai principali strumenti di programmazione regionale.

E' stato sottolineato come il contributo della ricerca e dell'innovazione a sostegno della competitività delle imprese operanti nel settore agro-alimentare, possa diventare un fattore determinante solo quando realizzato attraverso una fitta, coerente e condivisa interazione tra ricerca e mondo imprenditoriale, e possa divenire presupposto insostituibile per poter affiancare al progresso culturale e scientifico il progresso economico e sociale. Per questo motivo, le attività e gli interventi operativi dell'Agenzia previsti per il 2014, sono stati definiti attraverso lo strumento della programmazione settoriale di filiera, per consentire una pianificazione integrata e condivisa per ogni comparto o filiera agro-zootecnica e forestale così da finalizzare in modo ottimale le risorse finanziarie di provenienza comunitaria, nazionale e regionale.

Lo strumento è stato applicato a tutte le filiere vegetali e zootecniche richiamate in precedenza, sulle quali sono state indirizzate le attività di progettazione e realizzazione di azioni di ricerca e trasferimento tecnologico volte prioritariamente al rafforzamento e allo sviluppo delle aziende agricole, delle imprese di trasformazione e del mondo rurale, in adempimento a precise disposizioni deliberative della Giunta regionale.

Altresì va detto che hanno rivestito carattere prioritario per il 2014 anche le attività di ricerca già consolidate negli anni precedenti e tutt'ora in corso, il cui svolgimento è finanziato con risorse esterne all'Agenzia (Regione, Stato, Ue).

Hanno completato il quadro poi le attività a finanziamento interno, proposte attraverso un processo *bottom-up* curato dai ricercatori dei singoli Dipartimenti scientifici e assemblato dalla Direzione Generale.

Il Programma generale di attività dell'Agenzia previsto per il 2014, ha compreso inoltre interventi e attività a diverso livello di priorità, di cui si richiama di seguito una breve sintesi.

Programmi specifici

Programma di Interventi di rafforzamento e di sviluppo delle imprese di trasformazione e commercializzazione - attività di ricerca e sviluppo

La Giunta regionale sarda, con la delibera n. 46/34 del 27.12.2010 ha previsto uno stanziamento straordinario di quasi 2,8 milioni di euro a favore di specifici "Interventi di rafforzamento e sviluppo delle imprese di trasformazione e commercializzazione - Attività di Ricerca e Sviluppo".

L'Agenzia, individuata dalla stessa Giunta regionale quale soggetto attuatore di uno specifico programma operativo, sta sviluppando le proprie attività di ricerca e trasferimento tecnologico a sostegno di 6 comparti e filiere ritenuti prioritari per lo sviluppo agricolo. Tale programma è articolato nei progetti tematici di seguito indicati:

1. Filiera ovicaprina e comparto lattiero caseario: Piano di intervento sulla filiera ovi-caprina e sul comparto lattiero-caseario della Sardegna
2. Filiera vitivinicola: Nuove opportunità economiche per le imprese vitivinicole della Sardegna, attraverso l'innovazione genetica, agronomica e tecnologica (N.O.V.E.S. Nuovi Orientamenti per la VitEnologia Sarda)
3. Filiera cerealicola: Azioni di supporto della filiera cerealicola in Sardegna
4. Energie rinnovabili: Rafforzamento della competitività delle aziende agricole e serricole della Sardegna attraverso l'impiego di Fonti di Energia Rinnovabile (FER)
5. Filiera del suino: Valorizzazione della filiera del suino di razza Sarda
6. Comparto ittico e dell'acquacoltura: Produzioni di qualità dell'acquacoltura sarda

Piano per la ricerca a sostegno dell'agricoltura

L'Assessorato regionale alla Programmazione-CRP, attraverso lo strumento della L.R. n. 7/2007 "Promozione della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica in Sardegna", ha definito una strategia coerente e articolata per incentivare la crescita del sistema della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica in Sardegna, che possa coinvolgere in maniera sinergica il mondo produttivo e il sistema delle strutture di ricerca dell'isola (Università, CNR, Agenzia Agris Sardegna).

In questo contesto AGRIS Sardegna, con deliberazione regionale n. 32/8 del 26.7.2011, è stata indicata quale struttura di riferimento per la definizione di un Piano di ricerca, finanziato con 2 milioni di euro, a sostegno del settore prioritario dell'Agricoltura e a vantaggio dei settori tradizionali.

Il piano, attivato nel 2013, è articolato come segue:

1. Pesca e Acquacoltura: Prove di riproduzione di *Mugil cephalus* e ripopolamento produttivo nelle lagune della Sardegna
2. Comparto ippico: Monitoraggio delle caratteristiche dell'allevamento del cavallo sportivo in Sardegna e creazione della banca dati per gli indici genetici
3. Comparto Ortofrutta - filiera orticola: Interventi per il rilancio della filiera del carciofo in Sardegna
4. Filiera vitivinicola: AKINAS (*Anticas Kastas de Ide pro Novas Arratzas de inu de Sardinna*: Antiche varietà autoctone di vite per ottenere nuove tipologie di vino in Sardegna). Nuovi prodotti enologici dalla biodiversità viticola sarda
5. Filiera olivicola - settore olive da mensa: Innovazione tecnologica e di processo, valutazione qualitativa e valorizzazione delle olive da mensa prodotte in Sardegna

Conservazione e valorizzazione delle risorse genetiche animali e vegetali di interesse agrario della Sardegna

Nella Misura 214 - Azione 5 del Programma di Sviluppo Rurale della Sardegna 2007/2013 erano previsti specifici interventi che concorrono alla salvaguardia e conservazione delle risorse genetiche per le specie di interesse agronomico, forestale e zootecnico.

L'Azione si colloca nell'ambito delle iniziative regionali inerenti il tema della tutela della agrobiodiversità, considerato obiettivo fondamentale per la realizzazione dello sviluppo sostenibile dell'Isola al fine di preservare geni, genotipi e pool genici potenzialmente utili nei processi produttivi.

AGRIS Sardegna è beneficiario di uno specifico finanziamento, per la realizzazione di un articolato progetto finalizzato all'individuazione, collezione, caratterizzazione e classificazione delle risorse genetiche a rischio di erosione nonché alla gestione delle collezioni e delle banche dati.

Obiettivo è la costituzione, per la prima volta nella Regione Sardegna, di una rete coordinata di soggetti le cui attività vengono messe a sistema in base alle competenze specifiche e con il contributo dei diversi portatori di interesse.

Attuazione interventi relativi alla ricerca, Deliberazioni Giunta Regionale n. 21/10 del 5 giugno 2013 e n. 42/34 del 16 ottobre 2013

Il piano di attività è articolato come segue:

1. Gestione, salvaguardia e valorizzazione del patrimonio cavallini della Giara insistente sul territorio dell'altopiano della Giara
    1.1. tutelare, salvaguardare e valorizzare il patrimonio naturalistico-culturale del cavallino della Giara, specie tra i genotipi ammessi al riconoscimento delle razze e popolazioni equine riconducibili a gruppi etnici locali, iscritte al Registro Anagrafico di cui alla Legge 30/91 e la cui gestione e affidata

all'AIA (associazione Italiana Allevatori)

1.2. provvedere al monitoraggio ed al censimento della popolazione dei cavallini della Giara presenti sull'altipiano secondo i principi ed i sistemi tipici della tutela e gestione della fauna selvatica

2. Ottimizzazione delle tecniche colturali e possibilità di meccanizzazione della raccolta e della separazione degli stimmi nello zafferano DOP
   2.1. riduzione dei costi di coltivazione e di raccolta dello zafferano DOP; incremento delle superfici coltivate e delle quote di mercato

3. Valorizzazione della filiera del pomodoro da industria attraverso la messa a punto di nuovi prodotti ad elevato valore nutraceutico
   3.1. messa a punto di una linea di conserve da pomodoro ad alto contenuto di licopene

4. Studi e valorizzazione dei prodotti agroalimentari delle principali filiere della Sardegna
   4.1 valorizzazione della filiera agro-alimentare sarda attraverso la ricerca di alimenti funzionali di origine animale adatti a migliorare la performance sportiva

5. Attività per il miglioramento e la valorizzazione delle produzioni ippiche selezionate
   5.1. miglioramento e valorizzazione delle produzioni ippiche selezionate della Sardegna mediante organizzazione diretta ed indiretta (collaborazione con altri enti ed istituzioni) di eventi e manifestazioni nazionali ed internazionali

6. Risorse ittiche
   6.1 miglioramento delle tecniche di allevamento dei molluschi bivalvi nella fascia occidentale della Sardegna
   6.2 studi di tipizzazione e valorizzazione delle produzioni ittiche della Sardegna

7. Intervento pilota di studio e ricerca diretto al recupero e alla valorizzazione di un patrimonio floristico e costituzione di un primo nucleo di germoplasma floricolo e di specie officinali a valenza multifunzionale

8. Progetto pilota per la modellizzazione e diffusione di processi innovativi nelle aziende del comparto agro-zootecnico basati sul trasferimento tecnologico della ricerca

9. Indagine nello stagno di Santa Giusta inerente la parte trofica e di identificazione delle criticità che possono portare alle crisi distrofiche e relative morie

10. Progettazione dell'Osservatorio regionale del suolo per prevenire la degradazione, la contaminazione e la perdita di fertilità dei suoli

Accanto agli interventi sopra richiamati, l'Agenzia ha pianificato di sviluppare nel corso del 2014 molteplici attività di ricerca e sperimentazione, che derivano per la gran parte dall'esigenza di dare continuità alle azioni già avviate nei precedenti anni, sia con finanziamenti esterni che con risorse interne.

Di seguito vengono esposte, sinteticamente, le attività di ricerca e di trasferimento per filiera ed i risultati ottenuti per l'anno 2014.

Filiera viticolo-enologica

Quadro generale

Il comparto viti-enologico riveste grande importanza per l'economia agricola della Sardegna, rappresentando oltre il 40% della PLV complessiva delle coltivazioni arboree da frutto. Nonostante l'incidenza delle produzioni sarde su quella complessiva italiana non superi il 3%, i vini sardi riescono a ritagliarsi importanti riconoscimenti e apprezzamenti. Accanto alle evidenze e agli apprezzamenti sulle potenzialità delle produzioni sarde, emergono sempre più elementi di criticità sui vini più blasonati, Cannonau e Vermentino. Per il primo sono noti i problemi legati alla matrice colore, dovuta a limiti genetici, a situazioni pedologico-colturali e andamenti stagionali, ma forse anche a qualche carenza di tipo tecnologico nella fase di trasformazione e conservazione. Per il Vermentino, vengono mossi rilievi su alcune presunte caratteristiche erbacee in determinate annate o situazioni colturali, ed allo stesso tempo un precoce decadimento delle note di freschezza che evolvono rapidamente verso note mature ed ossidative, tanto che viene considerato un vino da consumarsi rigorosamente entro l'anno.

Da rimarcare, invece, è la tendenza a scoprire vitigni ormai dimenticati, che se da un lato sembra essere una caratteristica nazionale, dall'altro le ricerche intraprese negli ultimi anni da questo Servizio di Ricerca di AGRIS Sardegna evidenziano le particolarità e le potenzialità della biodiversità viticola isolana.

Con queste premesse, le principali attività relative alla filiera vitivinicola, nel 2014, hanno interessato:

- la valorizzazione del patrimonio viticolo sardo, attraverso il recupero dei vitigni autoctoni minori e l'ampliamento della diversità genetica dei vitigni autoctoni a maggiore diffusione;
- l'applicazione di tecniche integrate ed a tecnologia avanzata, per il miglioramento della gestione delle aziende vitivinicole, per pianificare ed ottimizzare le operazioni colturali, incrementare l'efficienza produttiva ed accrescere la qualità delle produzioni. nel rispetto della risorsa ambientale;
- il potenziamento degli standard qualitativi dei vini attraverso l'innovazione tecnologica in enologia.

Sono quindi proseguiti i progetti NOVES (deliberazione della Giunta Regionale n. 46/34 del 27.12.2010) e AKINAS (finanziato dal CRP, nell'ambito della L.R. 7.8.2007, n. 7).

Fra le principali azioni dei progetti sopra richiamato: la messa a punto del metodo irriguo in vigneto e della gestione del suolo, per l'ottimizzazione degli obiettivi produttivi e per la razionalizzazione della gestione irrigua aziendale, con la contestuale riduzione dell'impatto ambientale della coltivazione; lo studio delle tecniche di gestione della chioma mirate al miglioramento delle rese quanti-qualitative in vigneto; e la caratterizzazione bio-agronomica ed enologica di alcune selezioni di Cannonau. Inoltre, sono state condotte una serie di indagini e di prove miranti a valutare il risultato enologico di alcuni vitigni minori.

Si è dato seguito anche alla consueta attività di valutazione dei principali vitigni da vino e cloni di vitigni locali in Sardegna, anche in collaborazione con l'agenzia Laore e le cantina di Dorgali e Santa Maria La Palma. Alcune delle accessioni precedentemente individuate sono state sottoposte a risanamento.

Infine, sono state ulteriormente approfondite alcune ricerche sullo studio del germoplasma spontaneo sardo di vite. Per gli aspetti inerenti alla **razionalizzazione della difesa**, i risultati relativi alla linea di ricerca sui fitofagi, sono stati oggetto di indagini avviate con l'Università di Sassari.

In relazione agli studi sul "mal dell'esca", il vigneto messo a dimora nel 2011 nell'azienda di Illorai, è in corso di completamento della fase di allevamento. In collaborazione con l'Università di Sassari, è stato oggetto delle prime specifiche rilevazioni sperimentali, col fine di valutarne la suscettibilità al "mal dell'esca" in relazione a diverse variabili di ordine colturale. In collaborazione con i Vivai Cooperativi Rauscedo, nella stessa azienda, è stato impiantato nel 2014 un vigneto di valutazione di vitigni resistenti alle principali avversità.

Riguardo al **potenziamento degli standard qualitativi dei vini,** la Cantina sperimentale di Villasor ha effettuato circa 250 microvinificazioni, per la maggior parte a supporto delle diverse sperimentazioni viticole appena descritte, in ordine alle seguenti tematiche principali: gestione conservativa suolo, tecniche irrigue per il Cannonau e il Vermentino, gestione della chioma su Cannonau, progetto Akinas, confronti e verifiche varietali e clonali, concorso enologico studenti Consorzio 1 - OR, aspetti tecnologici e biotecnologici: lieviti, tannini ed enzimi, anche in collaborazione con cantine e aziende. Inoltre, con finalità salutistiche, sono proseguite le verifiche per la possibilità di ridurre il contenuto di solfiti nei vini.

Attività svolte nel 2014

Titolo

La biodiversità coltivata e spontanea della vite: studi, selezione, caratterizzazione e valorizzazione.

Obiettivo

Valorizzazione del patrimonio viticolo della Sardegna attraverso il recupero dei vitigni autoctoni di interesse locale, l'ampliamento della diversità genetica dei vitigni a maggiore diffusione, lo studio della vite selvatica come risorsa genetica, la valorizzazione della storia e delle origini della viticoltura sarda. La Sardegna ha un patrimonio viticolo autoctono e spontaneo decisamente notevole.

Attività svolta e risultati raggiunti

Nel corso degli ultimi anni sono stati individuati un gran numero di vitigni autoctoni minori e di esemplari di viti selvatiche, che sono stati conservati in diversi campi di germoplasma presenti in Agris. Ulteriori linee di attività sono quelle legate alla conoscenza e alla valorizzazione del patrimonio viticolo spontaneo e alla ricerca di tracce archeologiche e documentali della storia vitivinicola dell'isola. Nel corso del 2014 è continuata l'analisi dei reperti provenienti dagli scavi archeologici di e loro confronto, seguendo diverse metodologie, con analoghi campioni provenienti dai campi di germoplasma di Agris. Sulla vite selvatica sono state raccolte e individuate ulteriori accessioni e conservate in campi ex-situ; e sono continuati gli studi preliminari all'ottenimento di portinnesti dalla vite selvatica, sul quale è stato pubblicato un articolo.

Titolo

Modelli d'impianto e percorsi colturali per una viticoltura sostenibile. Influenza della forzatura di piante giovani sulla comparsa dei sintomi di Mal dell'Esca della vite.

Obiettivo

Il progetto si propone di indagare gli aspetti epidemiologici del Mal dell'Esca della vite, le tecniche di prevenzione e il controllo della malattia in vivaio e nel vigneto, inoltre, con controllo della qualità dei mosti ottenuti da viti sintomatiche e asintomatiche.

Attività svolta e risultati raggiunti

Nel vigneto, oggetto della prova, ormai al quarto anno dall'impianto, sono stati eseguiti rilievi per valutare eventuali anomalie di sviluppo che potrebbero essere indotte dalla forzatura, per individuare il momento di comparsa dei sintomi di mal dell'esca e l'incidenza di piante sintomatiche nelle diverse tesi. Eseguiti gli interventi di potatura verde, finalizzati al rispetto delle tesi a confronto, con asportazione della produzione (o parte di essa). Alla vendemmia, è stata valutata la produzione/pianta.

Titolo
Innovazione tecnologica, di processo e di prodotto in enologia, caratterizzazione chimico-fisica e sensoriale delle produzioni vitivinicole.

Obiettivo
Miglioramento qualitativo dei vini, con la caratterizzazione e la valorizzazione delle produzioni enologiche della Sardegna, può avvenire anche mediante prove di applicazioni dell'innovazione tecnologica.

Attività svolta e risultati raggiunti
Tra le applicazioni di innovazione tecnologica si segnalano la nutrizione azotata dei lieviti, l'utilizzo dei lieviti e altri coadiuvanti, l'acidificazione e la solfitazione del mosto, la macerazione pre e post- fermentativa, l'utilizzo dell'azoto, ecc.
In particolare, al fine di caratterizzare e valorizzare le produzioni locali, sono state eseguite verifiche nell'utilizzazione di lieviti autoctoni spontanei (selvaggi), adottando opportuni accorgimenti tecnici e monitorando con attenzione l'andamento della fermentazione. Inoltre, sono state svolte verifiche sui lieviti secchi di tipo industriale proposti da alcune ditte commerciali. E' stato utilizzato il lisozima nelle uve bianche per ridurre il quantitativo di solforosa all'atto dell'estrazione del mosto sfruttandone l'attività battericida del lisozima. Al fine di migliorare la qualità e la stabilità del colore del vino Cannonau, in collaborazione con una cantina e la ditta Enartis, sono state eseguite verifiche con aggiunte di tannini particolari per migliorare l'estraibilità e la stabilità degli antociani nel Cannonau di Oliena. Un'altra prova ha riguardato il Vermentino, al fine di individuare eventuali differenze qualitative sul prodotto finito, utilizzando le biotecnologie dell'azienda Enartis, con riferimento a lieviti enzimi e tannini.

Titolo
Conservazione e diffusione di materiali di propagazione migliorati e certificati di vite di categoria Base.

Obiettivo
Rendere disponibile alla vivaistica Nazionale e Regionale materiale di propagazione vegetale viticolo di pregevoli caratteristiche genetiche ed esente da pericolosi parassiti, nel rispetto della normativa vigente (DM 8.02.2005), salvaguardando e valorizzando il germoplasma viticolo selezionato dall'ex Ente Consorzio Interprovinciale per la Frutticoltura di CA-OR-NU (cloni CFC) e dall'ex Dipartimento di Coltivazioni Arboree e Patologia Vegetale della Facoltà di Agraria di Sassari (cloni CAPVS).

Attività svolta e risultati raggiunti
Si è dato seguito al ciclo di produzione vivaistica con la collaborazione dei Vivai Simbula Gianluca di Nuraxinieddu (OR) e alla successiva diffusione del materiale vegetale viticolo di categoria Base prodotto. Nel complesso, a fronte di una produzione, stimata al 31/12/2014, di circa 85.000 viti di categoria Base, le assegnazioni definitive, alla medesima data, riguardavano ben 72.000 barbatelle della medesima categoria. La quota invenduta, pertanto, si prevede particolarmente limitata, a conferma del grande interesse della vivaistica per il cloni "sardi" ex CIF e per la ricostituzione dei campi di piante madri portainnesto e porta marze (PMP e PMM) di categoria Base, destinati alla produzione di viti di categoria Certificato destinate ai viticoltori per la realizzazione di vigneti produttivi.

Titolo
Sviluppo di procedimenti analitici su matrici oggetto di attività di ricerca.

Obiettivo
Il progetto si propone l'ottimizzazione e miglioramento della attività del laboratorio di analisi chimico-fisiche , con riferimento a matrici viticolo-enologiche, olearie e frutticole.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nel corso del 2014 per ciò che concerne l'attività analitica riguardante le produzioni viticolo-enologiche, si è operata una modifica del procedimento estrattivo delle bucce degli acini per la determinazione della frazione polifenolica su varietà diverse dal Cannonau, determinando il profilo antocianico di diverse varietà di vitigni autoctoni. La tecnica UPLC è stata inoltre utilizzata per la caratterizzazione di 40 campioni di vini rossi prodotti da altrettanti vitigni autoctoni, di cui è stato determinato il contenuto delle diverse sottoclassi di fenoli (antociani, flavonoli, acidi benzoici, catechine e derivati dell'acido cinnamico). La caratterizzazione della frazione polifenolica è proseguita con la determinazione del contenuto degli acidi idrossicinnamiltartarici per via cromatografica. Si è proceduto infine all'elaborazione dei dati ottenuti sulla calibrazione del sensore ottico Multiplex su uve Cannonau e alla stesura di una relazione sui primi risultati ottenuti, che è stata presentata in forma di poster in occasione del CONAVI. Lo studio della frazione aromatica dei vini è proseguito con la produzione dei dati relativi alla caratterizzazione quali-quantitativa del profilo aromatico di vini Vermentino derivanti da prove sperimentali interne, secondo la metodica messa opportunamente a punto il precedente anno, cui ha fatto seguito lo studio di circa 30 campioni di vino Vernaccia, derivante da una collaborazione esterna. Tale lavoro di studio, unitamente all'elaborazione dei dati analitici, è infine esitato nella stesura di un articolo che costituisce capitolo del volume intitolato "Vernaccia di Oristano", opera pubblicata a cura del Dott. Enzo Biondo. Buona parte dell'attività è stata dedicata alla messa in opera della metodica di estrazione degli aromi dalle uve, e con la successiva produzione dei primi dati relativi alla definizione del profilo aromatico di alcuni campioni di uve Vermentino e Nuragus. L'attività sperimentale riguardante l'olio di oliva si è incentrata sulla messa a regime della procedura analitica per lo studio degli alchilesteri, precedentemente messa a punto, oltre che sulla verifica della validità dei dati prodotti, che è stata confermata dalla partecipazione alla Prova Interlaboratorio Olio di Oliva per il 2014, organizzato dalla Stazione Sperimentale per le Industrie del Oli e dei Grassi. L'attività concernente l'ottimizzazione di un metodo estrattivo per l'olio di mandorle si è conclusa con una serie di prove che hanno confermato i risultati ottenuti nell'anno precedente, durante il quale si è giunti alla conclusione che l'uso del multiestrattore eguaglia le prestazioni del soxhlet, consentendo al contempo un controllo rigoroso dei parametri operativi, altrimenti non possibile.

Titolo
Nuove opportunità economiche per le imprese vitivinicole della Sardegna, attraverso l'innovazione genetica, agronomica e tecnologica. (N.O.V.E.S. – Nuovi Orientamenti per la VitEnologia Sarda).

Obiettivo
Il progetto si propone di mettere in atto alcune linee di attività che mirano coerentemente a dare una soluzione concreta ad alcune delle principali criticità del comparto vitivinicolo isolano.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nel corso del 2014 sono proseguite le attività di valutazione dei cloni di Vermentino e Cannonau, in stretta

collaborazione con l'agenzia Laore. Sono proseguite le indagini per ottenere nuove tipologie di vino da vigneti di montagna. Sono inoltre continuate le indagini sul comportamento di Cannonau e Vermentino (in condizioni di stress idrico) e Carignano (influenza del diradamento sulla qualità). Le esperienze di gestione della chioma su Cannonau hanno evidenziato una maggiore produzione a pianta della tesi cimata in piena fioritura rispetto a quelle delle tesi cimata in epoca più tardiva e al testimone non cimato.
Le esperienze sulla gestione alternativa del suolo in vigneto, presso l'Azienda vitivinicola "Argiolas spa", in agro di Senorbì (Sisini – Cannonau), e in agro di Serdiana – Vermentino - anche nel 2014 hanno evidenziato i notevoli vantaggi della "gestione conservativa" in ordine agli aspetti di tipo organizzativo, economico (abbattimento dei costi delle operazioni), oltre che, soprattutto, per l'aspetto inerente alla stabilizzazione dei suoli in pendio, rispetto alle tradizionali lavorazioni, senza che vi siano evidenti differenze in termini di produttività e di qualità. L'azienda Argiolas, anche nell'anno di riferimento, ha ampliato l'adozione della gestione conservativa non soltanto nei vigneti in pendio ma anche in quelli in piano.
Le attività tese alla valorizzazione delle vinacce nel reimpiego agronomico in vigneto sono proseguite nel 2014 e i risultati preliminari evidenziano, al momento, un'assenza di variazione dei parametri di fertilità del suolo e un'assenza di effetti dei trattamenti sulla produzione in termini quanti-qualitativi.
Fra le specifiche attività avviate per il miglioramento della qualità dei vini, son continuate le esperienze tese alla ricerca di alternative all'uso della solforosa per il controllo microbico del vino.

Titolo
A.K.I.N.A.S. Anticas Kastas de Ide pro Novas Arratzas de inu de Sardinna Antiche varietà autoctone di vite per ottenere nuove tipologie di vino in Sardegna. Nuovi prodotti enologici dalla biodiversità viticola della Sardegna

Obiettivo
Questo progetto, partendo da quanto finora realizzato e dai vitigni tradizionali presenti nei vigneti sardi ed individuati e conservati da Agris, si propone di ampliare la piattaforma ampelografica presente nell'isola, puntando nel contempo al recupero o alla creazione di nuovi prodotti enologici, arrivando nel contempo a caratterizzare da un punto di vista genetico, ampelografico, analitico e sensoriale i vitigni e i vini minori di Sardegna.

Attività svolta e risultati raggiunti
Per la fase 1, la caratterizzazione genetica dei vitigni, sono stati rilevati i parametri ampelografici necessari alla iscrizione nel registro viticolo nazionale su circa 300 accessioni tra Ussana, Uta 3 e Villasor 1. Inoltre, su circa 80 accessioni provenienti da Uta 3 e Villasor è stata effettuata la caratterizzazione biologico-molecolare. Nel vigneto Agris di Ussana, su una cinquantina di vitigni, è stata effettuata la caratterizzazione agronomica.
Nella fase 2, che interessa la caratterizzazione enologica dei vini, sono state effettuate oltre 100 microvinificazioni su uve provenienti dai campi Agris e da alcune aziende esterne, sulle quali sono state effettuiate le analisi di routine e quelle finalizzate alla ricerca dei composti più importanti. In laboratorio chimico sono state inoltre analizzate circa 200 accessioni di uva, con la determinazione dei diversi parametri inerenti la qualità delle uve ed e' stata definita anche la messa a punto di nuove metodiche. I vini ottenuti sono stati sottoposti ad analisi sensoriale volta ad identificare i profili dei vini.
Sono state effettuate indagini in alcuni comprensori isolani, in collaborazione con aziende e comitati locali (Mandrolisai e Logudoro), concentrando la attività su Muristeddu, Niedda Manna, Monica, Ciuscusedda, Alvarega, Trijia e Tunis. Le accessioni in oggetto sono state sottoposte anche a indagini di caratterizzazione

biologico molecolare, ampelografico, chimico ed enologico.

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

Campus D., Marongiu G., Farci M. Lovicu G. – Caratterizzazione morfologica di semi di vite e confronto di vinaccioli provenineti da scavi archeologici. (Atti del X convegno sulla biodiversità. Roma 5-7 settembre 2014) . in corso di pubblicazione.

Campus, D., Farci, M., Bandino, G., Lovicu, G. and Campus , F. 2014. Characterization by main morphological traits of grape berry and seeds from an archaeological excavation in Sardinia. Acta Hort. (ISHS) 1032:91-98

Campus, D., Farci, M., Pili , G. and Lovicu, G. 2014. Preliminary investigations on the tolerance of European wildgrape (Vitis vinifera ssp sylvestris) against phylloxera (Daktulosphaira vitaefoliae Fitch). Acta Hort. (ISHS) 1032:203-205

Cravero M.C., Piras F., Demelas L., Lovicu G. - Valorizzazione di vini autoctoni sardi attraverso la definizione del loro profilo sensoriale. (Atti del V convegno della Società Italiana dfi Scienze Sensoriali, San Michele all'Adige, 26-28 novembre 2014) . in corso di pubblicazione.

Delpiano D., Secci S:, Damasco G., Coni A., Serreli M., Graviano O. - Risultati preliminari sull'uso del sensore ottico Multiplex per la determinazione del contenuto in antociani su uve cannonau. Atti del Conavi 2014, Foggia, 1 – 3 luglio 2014.

Mameli M. G., De Pau L., Satta D., Ventroni G., Zucca L., Del Piano D. e Zurru R., 2014. The influence of regulated deficit irrigation and partial rootzone drying on some physiological and productive characteristics of Vitis vinifera L. "Vermentino". Acta Hort. (ISHS) 1038:215-222

Mameli M. G., De Pau L., Satta D., Ventroni G., Zurru R., 2014. Study of the effects of different irrigation scheduling on some vegetative and productive characteristics of Vermentino. Acta Hort. (ISHS) 1038:545-552

Marongiu G., Campus D., Farci M., Demelas L., Damasco G., Manconi F., Lovicu G. Caratterizzazione e recupero di un vitigno minore della Sardegna: Niedda carta. (Atti del X convegno sulla biodiversità. Roma 5-7 settembre 2014) . in corso di pubblicazione.

Piras, F., Lovicu, G. and Zurru, R. 2014. Observations on some agronomic traits of cultivars of table grapes. Acta Hort. (ISHS) 1032:243-251

Filiera olivicolo-olearia

Quadro generale

L'olivicoltura sarda, con circa 36.500 ettari di superficie (Censimento Agricoltura ISTAT 2010), detiene il primato dimensionale fra le colture arboree da frutto dell'Isola, e si caratterizza per una diffusa vocazionalità territoriale in tutte le province della Sardegna. La produttività media annua si attesta intorno a circa 500.000 - 600.000 q di olive e 85-90.000 q di olio, ma con punte minime decisamente inferiori nelle tipiche annate di "scarica". Peraltro il contesto olivicolo sardo è contrassegnato da diversi fattori di debolezza di natura "strutturale", già diverse volte evidenziati, a cui si associano spesso carenze organizzative e gestionali nelle diverse fasi della filiera che, oltre a penalizzare l'azienda sul piano della produttività e dei costi di produzione, determinano talvolta anche scadenti risultati sul piano della qualità del prodotto. Nell'ambito degli oli di alta qualità, pur emergendo grandi eccellenze, è evidente la difficoltà di decollo commerciale delle produzioni tipiche e certificate dei prodotti sardi, dato che solamente circa la metà dell'olio certificato a DOP nel 2013, che ammonta complessivamente a più di 360 tonnellate, è risultato effettivamente poi commercializzato col marchio DOP, mentre per la parte restante l'olio già certificato è stato declassato per commercializzarlo come olio convenzionale.
Conformemente alle risultanze del costante confronto con il mondo della produzione, sono state condotte numerose azioni di ricerca e innovazione:

- Valutazione, caratterizzazione, valorizzazione e conservazione del germoplasma olivicolo autoctono
- Miglioramento delle rese produttive e qualitative in ambito agronomico e nei processi di trasformazione per la produzione di olio e di olive da mensa
- Caratterizzazione quanti-qualitativa degli oli e loro valorizzazione in funzione delle caratteristiche di tipicità e qualità
- Esperienze di tecnologia di trasformazione delle olive, col metodo "al naturale", e caratterizzazione chimico fisica, nutraceutica e sensoriale delle olive da mensa.

Nel campo del miglioramento genetico-sanitario dell'olivo, si è operato per il mantenimento dei campi di piante madri esistenti e la verifica delle caratteristiche quanti-qualitative di accessioni derivate da incrocio mirato. Alcune linee clonali sono già state certificazione da parte del MiPAAF, in quanto originate dal Progetto OLVIVA, per cinque diversi gruppi varietali.
Nell'ambito dell'attività inerente all'innovazione sulle tecniche colturali, sono proseguite alcune specifiche azioni di ricerca sulla potatura, sia in termini di semplificazione e riduzione dei costi della potatura manuale, sia per la meccanizzazione della stessa. Quest'azione, unitamente a quella mirata alla meccanizzazione della raccolta in diversi modelli colturali olivicoli, sono tese all'ottimizzazione organizzativa, alla riduzione dei costi colturali, nonchè all'incremento delle rese produttive e della qualità della produzione, in relazione alle cultivar di olivo oggetto dell'indagine.
Per quanto attiene alle problematiche della difesa fitosanitaria, si è dato ulteriormente seguito alle verifiche su nuove molecole per il controllo della Bactrocera oleae e alla definizione di protocolli di trattamento, soprattutto con prodotti relativamente innovativi e a basso impatto ambientale, a base di Spinosad e Imidacloprid.
Nel campo delle tecnologie delle trasformazioni olearie si è dato seguito ad alcune azioni già impostate negli anni precedenti, con l'integrazione di alcuni schemi di lavorazione e rilievi sperimentali specifici, con particolare riferimento all'uso di due decanter a tecnologia differenziata.
Le previste azioni per l'innovazione nel comparto della trasformazione delle olive da mensa son state

sviluppate, con le opportune integrazioni, nell'ambito dell'avviato progetto SARTOL. In quest'ambito nel corso è stato possibile impostare ed avviare un interessante programma di lavoro, che ha coinvolto oltre ad AGRIS, il DISAFA dell'Università di Torino, e il Dipartimento di Scienze della vita e dell'ambiente e il Dipartimento di Biologia Sperimentale dell' Università di Cagliari. E' stato possibile raggiungere una notevole serie di risultati grazie anche alla notevole disponibilità alla collaborazione da parte della COPAR di Dolianova, che oltre ad aver favorito l'approvvigionamento delle campionature delle qualità richieste, sta ospitando un numero considerevole delle tesi sperimentali.
Crescente impegno nelle attività di ricerca è stato posto sulla tematica della caratterizzazione sensoriale delle produzioni olivicole e olearie, grazie anche all'applicativo web per la gestione dell'analisi sensoriale, realizzato in collaborazione con la società di informatica Imedia Srl di Cagliari.
In quanto Autorità pubblica di controllo per la DOP Sardegna, nel corso del 2014 è stata assicurata l'attività per la certificazione pubblica dell'olio extravergine di oliva.

Attività svolte nel 2014

Titolo
Selezione, caratterizzazione e valorizzazione del germoplasma olivicolo sardo e di altre varietà d'interesse per la Sardegna.

Obiettivo
In un'ottica di salvaguardia delle biodiversità, il progetto di propone di valutare le caratteristiche bio-agronomiche, vegetali, produttive e qualitative di linee varietali e clonali del patrimoni olivicolo sardo, tra cui materiale vegetale in fase di selezione derivante da incrocio controllato e da linee in selezione massale per la costituzione di piante capostipiti, di cui alcune linee già in fase di classificazione a livello MiPAAF.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nel corso del 2014 sono continuate le diverse verifiche differenziate sulle principali cv sarde, linee clonali e accessioni da "incrocio controllato". È stato svolto un programma teso al completamento del trattamento dei campioni, per acquisire maggiori informazioni sulle drupe e sui semi delle singole accessioni considerate, al fine di correlare i dati raccolti in campo e durante le fasi di micro-oleificazione. I campioni, provenienti principalmente dal settore olivicolo sperimentale del Campo 13 dell'azienda di Villasor, sono stati sottoposti a raccolte cadenzate durante le fasi di maturazione e inolizione delle drupe per poi essere analizzati dal punto di vista morfologico e biometrico, in riferimento ai caratteri vegeto-produttivi, agronomici e genetici delle linee varietali prese in esame. E' stato possibile in questo modo definire una prima correlazione tra i dati biometrici/morfologici delle accessioni considerate e quelli puramente chimici derivanti dall'attività di microleificazione. Tuttavia, manifestazioni meteorologiche avverse durante le fasi fenologiche più delicate dello sviluppo delle piante (fioritura-allegagione) rimandano alle annualità venture una più precisa interpretazione dei dati ottenuti ed una maggiore definizione statistica del quadro sperimentale in essere. Il materiale genetico raccolto e selezionato (semi e/o nuovi individui), è stato conservato seguendo lo specifico protocollo, presso la Banca del Germoplasma della Sardegna, afferente al Centro Conservazione della Biodiversità del Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente dell'Università degli Studi di Cagliari, e dislocato in apposito nucleo-collezione. Le immagini acquisite nel periodo 2010-2013 delle drupe e dei semi di olivo coltivato e selvatico sono state elaborate presso la Stazione Sperimentale di Granicoltura per la Sicilia (Caltagirone) attraverso l'Analisi di immagine. E' in fase di elaborazione avanzata la stesura di due pubblicazioni scientifiche.

Titolo
Modelli d'impianto e percorsi colturali per l'olivicoltura sostenibile.

Obiettivo
Il progetto di ricerca si propone l'individuazione di percorsi colturali innovativi, tesi all'ottimizzazione del risultato agronomico e qualitativo, nel rispetto della risorsa ambientale.

Attività svolta e risultati raggiunti
Mediante lo studio dei modelli impiantistici, idonei per la meccanizzazione della potatura e delle raccolta delle produzioni, e un approfondimento dell'operatività dei percorsi colturali più efficienti e a basso impatto ambientale, è stata ampliata la gamma delle prove su aspetti colturali e gestionali. In particolare, al fine di ottimizzare la produttività e la qualità delle produzioni, nel rispetto dell'ambiente, è stata attuata la messa a punto di adeguate strategie di lotta sia integrata che biologica con verifiche su produzioni olivicole-olearie dell'Isola, per un ampliamento della disponibilità di dati del monitoraggio territoriale collegato agli aspetti qualitativi. Sono state rafforzate inoltre le verifiche su nuove molecole per il controllo della Bactrocera oleae, con la definizione di ulteriori protocolli di trattamento differenziati per tesi (Dimetoato, Surround Caolino, Spintor Fly). Applicata sulle varietà Bosana e Semidana la prova ha dato risultati soddisfacenti in merito ai parametri quantitativi e qualitativi; in particolare è emersa l'efficacia dei prodotti alternativi e di nuova generazione rispetto ai principi attivi tradizionali e più datati, con evidenti riscontri sul grado di infestazione e sanità in generale delle drupe prodotte, sulle caratteristiche morfologiche, biometriche e sui parametri sensoriali degli oli ottenuti, che hanno mostrato, oltreché un soddisfacente profilo chimico-sensoriale, anche una migliore attitudine alla conservabilità e gradimento edonistico. Ulteriori controlli mirati sono proseguiti su appositi cantieri di raccolta e di potatura meccanica, già impostati su base pluriannuale. In quest'ambito, il progetto ha confermato l'efficacia, in termini di riduzione dei tempi di intervento e miglioramento della qualità del lavoro nelle esperienze per la razionalizzazione della potatura. I dati ottenuti, per quanto necessari di ulteriori approfondimenti per le necessarie conferme pluriennali e per l'analisi statistica, suggeriscono il proseguo nella direzione improntata e la futura applicazione alle cultivar destinate a processi di trasformazione sia da olio che in salamoia.

Titolo
Innovazione tecnologica, di processo e di prodotto nella produzione di oli e olive da mensa.

Obiettivo
L'obiettivo è quello dell'incremento dell'efficienza e dell'efficacia dei processi tecnologici di trasformazione ed il conseguente miglioramento anche della qualità dei prodotti ottenuti.

Attività svolta e risultati raggiunti
Su partite di olive di diversa provenienza genetica, territoriale e agronomica, ma omogenee per alcuni parametri merceologici e fisiologici, sono stati adottati differenti diagrammi di lavorazione in frantoio, recentemente riammodernato, in termini di attrezzature, modalità e tempi operativi, per l'individuazione di quelli più efficienti in termini di resa in olio e qualità dello stesso. Nel corso del 2014, le attività di cui sopra sono state implementate e potenziate, in attinenza al patrimonio varietale autoctono ed alle cultivar disponibili nei campi aziendali. Determinante è stata in quest'anno la creazione, da parte del panel aziendale, di un database sensoriale e di una scheda dei descrittori apposita per la caratterizzazione del

prodotto ottenuto nelle varie tesi sperimentali, attraverso un dettagliato programma di sedute ed esercitazioni a Panel aperto, mirate all'acquisizione delle competenze necessarie. Tale attività ha permesso lo sviluppo di un programma su base statistico-informatica scientificamente valido, la verifica e la messa a punto di un idoneo sistema di valutazione sensoriale delle produzioni olearie e l'ottimizzazione dei tempi di valutazione migliorando l'attendibilità dell'analisi stessa. L'attività sperimentale è stata affiancata dal monitoraggio costante, attraverso analisi di laboratorio, dei principali parametri chimico-fisici. Sono anche in corso di determinazione specifici protocolli operativi per il controllo delle amine biogene sul prodotto trasformato come oliva da mensa. Nell'ultimo trimestre del 2014 con l'elaborazione dei risultati per le province Nuoro e Ogliastra, la conseguente divulgazione dei profili sensoriali e dei parametri chimici correlati, si è formalmente conclusa una fase dell'attività di studio, relativa all''indagine territoriale condotta in collaborazione con LAORE, mirante alla verifica dei livelli qualitativi raggiunti dagli operatori della Sardegna nella pratica di coltivazione dell'olivo e nel processo tecnologico di trasformazione olearia denominato "Progetto Qualità". L'attività, ha messo in luce i punti di forza e le criticità dell'attività olivicola oggetto di indagine, gli aspetti di pregio legati all'importante patrimonio varietale sardo e all'ambiente di coltivazione. Pur in presenza di un quadro qualitativo generale soddisfacente, con punte di eccellenza molto interessanti, premiate pure nell'ambito dei concorsi di qualità in ambito locale e nazionale, c'è purtroppo da evidenziare carenze qualitative evidenti, di origine agronomica e/o tecnologica e/o di conservazione, che impongono di mantenere alta l'attenzione sul settore, nonché l'attivazione di idonee misure di informazione/innovazione presso le aziende interessate.

Titolo
Conservazione e diffusione di materiali di propagazione migliorati e certificati di olivo.

Obiettivo
Conservazione, certificazione genetico-sanitaria e diffusione di varietà, cloni e portainnesti d'interesse per l'olivicoltura della Sardegna, al fine di rendere disponibile agli arboricoltori isolani ed ai vivaisti materiale di propagazione vegetale di pregevoli caratteristiche genetiche ed esente da pericolosi parassiti, salvaguardando e valorizzando il germoplasma olivicolo isolano.

Attività svolta e risultati raggiunti
Il materiale vegetale di particolare interesse strategico per il comparto Olivicolo, proveniente da piante madri di accertate e collaudate caratteristiche genetiche e sanitarie, ai sensi della normativa fitosanitaria vigente (D.M. 20 novembre 2006 – Norme tecniche per la produzione di materiali di moltiplicazione certificati dell'Olivo), è stato reso disponibile all'imprenditoria isolana per favorire il successo economico di nuovi impianti produttivi. Nella realtà sarda, come in quella della maggior parte delle regioni italiane, anche per la specie olivo, soltanto la struttura pubblica può farsi carico delle competenze tecnico-scientifiche del complesso sistema di certificazione vivaistica, in attesa di un vivaismo privato qualificato. Si è proseguito, in definitiva, con le previste attività di controllo genetico-sanitario e con i cicli di produzione vivaistica e diffusione del materiale vegetale olivicolo, secondo i programmi produttivi già definiti.

Titolo
Incremento della competitività e rafforzamento del comparto delle olive da mensa della Sardegna, mediante l'innovazione tecnologica, organizzativa e operativa nelle aziende di trasformazione, ed il miglioramento, la rintracciabilità e la riconoscibilità delle peculiarità qualitative del prodotto locale (SARTOL).

Obiettivo

Il progetto di riferimento è stato finanziato dal Centro Regionale di Programmazione, nell'ambito della L.R. n. 7/2007 e si propone, quale obiettivo generale, l'incremento della competitività ed il rafforzamento del comparto delle olive da mensa della Sardegna.

Attività svolta e risultati raggiunti

E' allo studio la fase della trasformazione per la produzione di olive da tavola al naturale, ai fini dell'innovazione dei processi e delle tecnologie attualmente in uso, nell'ottica dell'ottimizzazione della fase organizzativa aziendale e del miglioramento della qualità del prodotto. Partecipano alla realizzazione del progetto le unità esterne afferenti al Dipartimento di Biologia Sperimentale - Sezione di Patologia Sperimentale (Dott.ssa Monica Deiana) ed al Dipartimento di scienze della vita e dell'ambiente (Dott. Angioni Alberto – Dott. Caboni Pierluigi). Vi è inoltre una collaborazione interna all'AGRIS con la partecipazione dei ricercatori del laboratorio di microbiologia e analisi sensoriale del Servizio di ricerca sui prodotti di origine animale. Le attività sperimentali del progetto SARTOL relative alla annualità 2014 hanno consentito di approfondire ulteriormente alcune delle variabili critiche per la riuscita del processo di trasformazione. Per le prove sono state utilizzate diverse vaietà sarde, in particolare Nera di Gonnos, Nera di Villacidro, Semidana, Pizz' è carroga, al fine di saggiarne l'attitudine alla trasformazione. Il monitoraggio dei processi è stato effettuato mediante analisi chimiche, chimico fisiche e microbiologiche. In particolare, è stata verificata l'efficacia di uno starter microbico presente sul mercato, a base di L pentosus (L. Plantarum), per guidare la fermentazione, utilizzando le tesi a fermentazione naturale senza inoculo microbico come controllo. E' stata verificata l'influenza dei parametri di processo sulle fermentazioni, nello specifico il controllo della temperatura ambientale, le caratteristiche tecnologiche della materia prima trasformata, l'igiene delle lavorazioni, le caratteristiche dei contenitori di fermentazione. Il materiale a fine fermentazione è stato utilizzato per prove di shelf-life del prodotto additivato con conservanti e non, stoccato a temperatura ambiente. Sul materiale non trasformato e a fine trasformazione sono state effettuate analisi di composizione chimica (in particolare il contenuto di composti fenolici e il profilo degli acidi grassi). Su campioni varietali a fine trasformazione sono state saggiate la attività antiossidante e antiproliferativa su cellule animali. Dalle tesi a fermentazione naturale è stata condotta l'attività di isolamento e caratterizzazione della microflora lattica, da utilizzare come "inoculo selezionato" nel corso della campagna 2014-2015. Sono state avviate e concluse le attività sperimentali relative allo studio della degradazione di fitofarmaci durante i processi di trasformazione delle olive da mensa. Sono in corso di definizione sistemi analitici e sperimentali per la tracciabilità delle produzioni isolane. In collaborazione con gli esperti dell'ex DiRPA, è continuata l'attività di formazione di un panel esperto sulle olive da mensa e la messa a punto di una scheda di profilo per la definizione delle caratteristiche sensoriali delle produzioni isolane. In merito al previsto fermentatore pilota, nel corso del 2014 è stata aggiudicata la fornitura ed è iniziata la sua costruzione. Si prevede il collaudo entro il primo semestre 2015 e l'inizio dell'attività sperimentale con l'annata olivicola 2015-2016. Nell'anno di riferimento, con la collaborazione del Prof. Pietro Pulina, del DIPNET dell'Università di Sassari, sono state avviate le indagini territoriali per la verifica delle tipologie, delle potenzialità e delle criticità dei sistemi di produzione delle olive da tavola "al naturale", ed in generale per l'approfondimento delle tematiche di natura economica e gestionale del comparto in Sardegna. Ciò al fine di poter caratterizzare il comparto produttivo e proporre un indirizzo generale per il suo potenziamento. Al fine del proseguimento delle attività, soprattutto di quelle ancora non iniziate per effetto del ritardo nella costruzione del fermentatore pilota, il CRP ha concesso una proroga dei termini di chiusura del progetto di n. 18 mesi, con spostamento della scadenza dall'1/08/201 al 2/02/2017.

Titolo
Attività Organismo di Controllo, Autorità Pubblica Designata per il controllo dell'olio extravergine di oliva a DOP Sardegna.

Obiettivo
Garantire il consumatore finale, e gli stessi produttori della filiera, sul corretto utilizzo del marchio DOP "Sardegna" per l'olio extravergine di oliva, attraverso la gestione dei processi di certificazione dell'olio extravergine di oliva destinato alle produzioni DOP "Sardegna".

Attività svolta e risultati raggiunti
Nell'anno di riferimento si è proseguito con impegno suppletivo dando ampia continuità all'azione istituzionale dell'organismo di controllo. In tale ottica si è operato agendo ulteriormente per la semplificazione e la maggiore informatizzazione delle procedure di gestione Tecnico-Amministrativa dei processi di controllo della DOP Sardegna, a vantaggio interno e degli operatori del settore. Sono state aggiornate le valutazioni sugli sviluppi della certificazione DOP, in termini di soggetti aderenti, olio certificato, analisi dei costi di certificazione e loro incidenza sui costi di produzione aziendale, dandone riscontro anche agli organismi preposti al controllo e vigilanza sull'Organismo stesso (MiPAAF e ICQ-RF). Nel corso del 2014 sono state svolte le attività previste dai protocolli con riferimento a n° 67 domande di adesione alla DOP, così distinte per categoria: Olivicoltori n° 33 (n° 1 nuova adesione; n° 32 in fase di mantenimento); Molitori n° 16 (tutti in fase di mantenimento); Confezionatori n° 17 (tutti in fase di mantenimento); Intermediari n° 1 in fase di mantenimento. A conclusione dell'annata di certificazione risultano certificate tutte le 65 aziende; la produzione potenziale di olio a DOP (produzione regolamentata) risulta per l'annata pari a q 2.240 ed è stata ottenuta da una produzione di olive destinate alla DOP (produzione controllata) pari a q 13.286 raccolte su di una superficie olivetata dichiarata ed ispezionata (nel corso degli anni) per ha 580,00.

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

Campus M., Sedda P., ,Cauli E., Piras F., Comunian R., Paba A., Daga E., Schirru S., Zurru R., Bandino G.., 2014, Comparison of a single strain starter culture and a selected inoculum enrichment in the processing of natural table olives, OLIVEBIOTEQ 2014 International Conference for Olive Tree and Olive Products, Amman, Jordan 3-6- Novembre

Campus M., Cauli E., Deiana M., Incani A., Angioni A., Sedda P., Zurru R., Bandino G, 2014, Attività antiossidante di estratti di olive del germoplasma sardo trasformate "al naturale", Acta Italus Hortus, Riassunti dei lavori del III Convegno Nazionale dell'Olivo e dell'Olio, Bari 26-28 novembre 2014, 14: 64

Cauli E., Bandino G., Sedda P., Mulas M., Zurru. R, 2014, Chemical and histological analysis of olive tree tissues to understand seasonal starch distribution, OLIVEBIOTEQ 2014 International Conference for Olive Tree and Olive Products, Amman, Jordan 3-6- Novembre

Cauli E., Bandino G., Sedda P., Zurru R., e Mulas M., 2014, Effetti della decorticazione anulare, cimatura e schermatura delle foglie su rametti di olivo, Acta Italus Hortus, Riassunti dei lavori del III Convegno Nazionale dell'Olivo e dell'Olio, Bari 26-28 novembre 2014, 14: 19

Sarais G., Bandino G., Sedda P., Zurru R. e Angioni A., 2014, Attività antiossidante e caratteristiche nutraceutiche di oli extravergini della Sardegna, Acta Italus Hortus, Riassunti dei lavori del III Convegno Nazionale dell'Olivo e dell'Olio, Bari 26-28 novembre 2014, 14: 42

Sarais G., Floris I., Satta A., Bandino G., Sedda P., Zurru R. e Angioni A., 2014, Impatto dell'infestazione da

mosca dell'oliva (*Bactrocera oleae*) sulle caratteristiche qualitative della olive della cultivar Nera di Gonnos in Sardegna, Acta Italus Hortus, Riassunti dei lavori del III Convegno Nazionale dell'Olivo e dell'Olio, Bari 26-28 novembre 2014, 14: 38

Sedda P., Bandino G., Corda F., Zurru R., Moro C., Campus M. e Mulas M., 2014, Modelli di potatura a confronto su cv di olivo coltivate in Sardegna, Acta Italus Hortus, Riassunti dei lavori del III Convegno Nazionale dell'Olivo e dell'Olio, Bari 26-28 novembre 2014, 14: 23

Filiera frutticola

Quadro generale

La frutticoltura italiana soffre la crisi economica che oramai si protrae da diversi anni. La riduzione delle superfici investite, del numero delle aziende e l'aumento dell'età media dei produttori sono aspetti dello stesso problema che porta i giovani ed i capitali verso altre destinazioni diverse dalla produzione frutticola.
Questa situazione di crisi sembra inarrestabile ed il peggioramento economico del quadro produttivo si evidenzia di anno in anno.
In questi termini va inquadrata la frutticoltura sarda che risente degli stessi problemi della frutticoltura nazionale, ma non ne ha le potenzialità produttive.
Questa situazione nazionale ed internazionale non può essere ignorata e da essa è possibile trarre gli spunti e le osservazioni per rilanciare il comparto frutticolo partendo dalle esigenze del mercato, troppo spesso ignorate, proponendo un'alternativa alle produzioni di massa a basso costo provenienti dal resto dell'Europa o dai mercati extraeuropei.
La situazione sarda, inoltre, è caratterizzata dalla mancanza di un assetto organizzativo che riduca la frammentazione dell'offerta e concentri nelle mani di poche organizzazioni competenti le decisioni primarie relative alla commercializzazione. In questo contesto è evidente che i grossi gruppi commerciali, le catene di alberghi e qualsiasi altra grossa organizzazione di distribuzione intervengono nel mercato stabilendo rapporti con consistenti gruppi di offerta per cui la produzione regionale risulta, da questo punto di vista, penalizzata.
I frutteti non sono sempre gestiti secondo le moderne tecniche colturali e sono carenti di razionali impianti di irrigazione, a causa di mancanza di fonti di approvvigionamento o per limiti imposti dalla qualità della acqua da destinare all'irrigazione. Le produzioni certificate (DOP e IGP) e biologiche, sono scarsamente valorizzate e pressoché assenti nei circuiti commerciali.
Per quanto riguarda l'offerta, la sua razionalizzazione potrebbe affermarsi in seguito alla valorizzazione delle attività delle organizzazione dei produttori (O.P.), la cui azione può rivelarsi più incisiva a favore della tutela dei produttori e, nel contempo, incidere positivamente sulla stabilizzazione del mercato.
In quest'ottica si inserisce l'attività di ricerca di Agris che ha titolo per studiare e sperimentare modelli frutticoli che possano consentire di ottenere produzioni frutticole alternative, ma in modo sostenibile ed abbattendo i costi.

Attività svolte nel 2014

Titolo

Valorizzazione e catalogazione del patrimonio genetico sardo delle principali specie arboree.

Obiettivo

Il lavoro prevede una ricognizione di quanto è già stato catalogato ed osservato dalle diverse istituzioni pubbliche e private ed in particolare nel recupero di tutte le accessioni individuate e dei criteri adottati per la loro classificazione. Il progetto prevede, inoltre, l'approfondimento di quanto osservato mediante la ricerca di eventuali ecotipi ancora non catalogati e, per specie sulle quali non è stata ancora svolta attività di ricerca della biodiversità, l'intera azione di ricerca – catalogazione – diffusione dei risultati.

Attività svolta e risultati raggiunti

In particolare l'attività ha riguardato principalmente il recupero dei dati già esistenti sulle antiche varietà di fruttiferi del germoplasma autoctono, presenti nei diversi campi collezione dislocati sul territorio regionale,

sulle quali verranno implementate le indagini bio-agronomiche, attraverso il rilievo delle principali fasi fenologiche e la risposta produttiva e qualitativa alle condizioni pedo-climatiche di coltivazione. Nel contempo, sono state effettuate le indagini biomolecolari su quelle non ancora caratterizzate geneticamente.

Titolo
Progetto finalizzato "Valutazione liste varietali fruttiferi e liste varietali agrumi Mi.P.A.F.": pero, mandorlo, ciliegio, pesco, susino, agrumi.

Obiettivi
Il progetto prevede lo studio del comportamento vegeto – produttivo di alcune cultivar di fruttiferi e agrumi nelle condizioni pedoclimatiche della Sardegna.

Attività svolta e risultati raggiunti
I risultati conseguiti sono stati elaborati e mediati con i risultati ottenuti dalle altre unità operative distribuite nel territorio nazionale.
La parte del progetto riguardante gli agrumi è inserito nel progetto nazionale: "Confronti varietali delle principali specie di interesse agrario - CONVAR", nell'ambito del programma di ricerca più ampio del Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura — Centro di Ricerca per l'Agrumicoltura e le Colture Mediterranee (CRA-ACM) - (Acireale Sicilia).
Il programma prevede la valutazione degli aspetti agronomici e qualitativi negli ambienti di coltivazione della Sardegna del materiale genetico agrumicolo e frutticolo innovativo via via introdotto nella sperimentazione, attraverso l'impiego di protocolli di ricerca condivisi fra le diverse unità operative in ambito nazionale.
Periodicamente, in funzione delle nuove disponibilità di materiale genetico, si provvede all'integrazione delle parcelle sperimentali.

Titolo
Valutazione del comportamento vegeto – produttivo di cultivar di pesco allevate a vaso basso.

Obiettivi
Il progetto prevede lo studio del comportamento vegeto – produttivo di alcune cultivar di pesco – nettarine – percoche allevate a vaso basso (circa 50 cm).

Attività svolta e risultati raggiunti
In particolare si è operato sui campi che sono stati impiantati presso l'azienda di Agliadò nell'ambito del progetto di riordino del patrimonio varietale dei fruttiferi dell'ex DIRARB. Le piante, innestate su GF677, sono allevate con distanze d'impianto di 5,0 m x 4,0 m e disposte a gruppi di 5 individui per ogni cultivar osservata.

Titolo
Studio sulla caratterizzazione di alcune cultivar autoctone di ciliegio dolce.

Obiettivi
Il progetto prevede lo studio di 27 accessioni di ciliegio dolce provenienti dalle principali aree cerasicole della Sardegna.

Attività svolta e risultati raggiunti

Le accessioni provengono principalmente dall'areale di Bonnanaro dove si trova la cultivar-popolazione "Comune di Bonnanaro".

In bibliografia è riportata la descrizione di questa varietà-popolazione, ma vista la variabilità esistente all'interno della popolazione stessa, con questo progetto si intende individuare le accessioni più interessanti (presenti nel suddetto campo collezione) sotto l'aspetto morfologico e vegetativo della pianta e morfo-quanti-qualitativo dei frutti.

Il progetto è inoltre oggetto di una tesi di laurea magistrale in collaborazione con l'Università di Sassari.

Titolo

La valutazione del comportamento vegeto produttivo di cultivar sarde di mandorlo nelle condizioni pedoclimatiche del nord Sardegna.

Obiettivi

Valutare il comportamento vegeto produttivo di cultivar sarde di mandorlo nelle condizioni pedoclimatiche del nord Sardegna

Attività svolta e risultati raggiunti

Presso l'azienda di Platamona (SS) è stato realizzato, ad aprile 2010, un campo collezione con 43 varietà sarde secondo uno schema sperimentale randomizzato, al fine di rinnovare la collezione dell'azienda di Uta S'Appassiu dell'Agris, e di testare le varietà nel nord dell'isola. Il materiale è stato ottenuto innestando in vivaio su GF677 tutte le varietà prelevate dall'azienda dell'Agris di Uta S'Appassiu.

Titolo

Studio dei rapporti suolo/acqua/pianta e delle applicazioni delle tecniche concimazione e gestione suolo per un'agricoltura sostenibile.

Obiettivi

Implementare strategie irrigue e di concimazione innovative, ad indirizzo esclusivamente produttivistico, ma caratterizzate dalla massima sostenibilità economica e ambientale (risparmio di acqua e di fertilizzanti).

Attività svolta e risultati raggiunti

Tra le problematiche colturali maggiormente sentite dai produttori, la gestione della nutrizione delle piante sia in termini di nutrizione idrica che minerale occupa una posizione di rilievo anche per quel che riguarda i costi di gestione (oneri consortili per l'acqua e prezzo dei concimi) che continuano inesorabilmente ad aumentare rendendo sempre più ridotto il margine tra costi e ricavi.

Prerogativa della attività sperimentale, in accordo con la richiesta di miglioramento dell'efficienza produttiva da parte dell'azienda che ospita la prova (azienda privata nel comune di Villacidro), è stata proprio la volontà di implementare strategie irrigue e di concimazione innovative, ad indirizzo esclusivamente produttivistico, ma caratterizzate dalla massima sostenibilità economica e ambientale (risparmio di acqua e di fertilizzanti).

Sono state attivate due linee di sperimentazione volte alla razionalizzazione dell'irrigazione e della concimazione degli agrumi (Clementine) per definire:

- ottimali metodologie di intervento irriguo basate sul principio dell'irrigazione deficitaria ottimizzata;
- tecniche di razionale impiego di fertilizzanti di nuova generazione (concimi a rilascio controllato dell'unità fertilizzante) da distribuire in maniera efficiente, sia in fertirrigazione, che in concimazione

fogliare, o in forma granulare, con distribuzione localizzata, nei tempi e nei modi che massimizzano la disponibilità e l'efficienza di utilizzo dell'unità nutrizionale per la pianta.

Titolo
Monitoraggio per il rilevamento della presenza di *Drosophila suz*ukii (Ordine: *Diptera*; Fam.: *Drosophilidae*) nelle principali aree frutticole della Sardegna.

Obiettivi
Ampliare la rete di monitoraggio ed approfondire la valutazione della diffusione della *Drosophila suz*ukii sul territorio dell'Isola.

Attività svolta e risultati raggiunti
Il monitoraggio di *D. suzukii*, nel 2014, è stato svolto sia nelle aziende dell'Agenzia che presso le aziende esterne già individuate in collaborazione con l'Agenzia LAORE già nel 2013; a queste si sono poi aggiunte nuove aziende con lo scopo di ampliare la rete di monitoraggio ed approfondire la valutazione della diffusione del fitofago sul territorio dell'Isola. Sono state dislocate complessivamente 81 trappole distribuite in 18 comuni e 29 aziende. Maggiore importanza è stata data al monitoraggio nei ceraseti con 16 siti di monitoraggio.
Le trappole utilizzate sono state costruite artigianalmente e sono state posizionate in corrispondenza della chioma delle piante, con ricambio settimanalmente, in numero di 2-4 per azienda. Le operazioni di sostituzione delle trappole e di stoccaggio del loro contenuto sono state svolte sia da personale dell'Agenzia AGRIS che da tecnici dell'Agenzia LAORE; mentre l'identificazione dei ditteri catturati verrà effettuata nel laboratorio di Agliadò-Platamona di AGRIS.
Il controllo diretto sui frutti è stato effettuato particolarmente su ciliegio e vite: sono stati esaminati 33 campioni di ciliegie, provenienti da 16 aziende, e 25 campioni di uva, provenienti da 13 aziende.

Titolo
Il controllo integrato della cocciniglia cotonosa della vite *Planococcus ficus*.

Obiettivi
Controllo biologico di *P. ficus* mediante l'imenottero parassitoide *Leptomastix dactylopii*.

Attività svolta e risultati raggiunti
La liberazione in pieno campo dell'imenottero parassitoide *Leptomastix dactylopii* per il controllo biologico di *P. ficus* è stata effettuata in un vigneto sperimentale dell'azienda di Agliadò. A partire dalla primavera e fino alla raccolta è stato monitorato il volo dei maschi del fitofago, attraverso trappole innescate con il feromone sessuale specifico. La popolazione della cocciniglia è stata monitorata attraverso osservazioni e conteggi effettuati sulle piante distinguendo i suoi diversi stadi di sviluppo. Gli imenotteri necessari per lo svolgimento della prova sperimentale sono stati prelevati dall'allevamento allestito presso il laboratorio di Agliadò ed è stato valutato il grado di parassitizzazione di *P. ficus*. Oltre al rilievo del parassitoide introdotto nel vigneto, sono stati conservati e identificati tutti i parassitoidi autoctoni sfarfallati dalle cocciniglie parassitizzate.

Titolo
Caratterizzazione molecolare di accessioni sarde di mandorlo e studio dell'associazione tra la classificazione genetica e i caratteri biometrici e di composizione degli olii.

Obiettivi
Valutazione, caratterizzazione, valorizzazione e conservazione del germoplasma vegetale autoctono.

Attività svolta e risultati raggiunti
Per quanto riguarda l'autoincompatibilità, si sono iniziate le analisi con primers specifici sulle accessioni che avevano evidenziato nuovi alleli con primers degenerati. Si proseguirà poi con l'analisi, presso laboratori esterni, delle sequenze degli alleli Self Incompatibility individuati e l'eventuale registrazione su banche dati (es. GeneBank/EMBL/DDBJ) di nuovi alleli Self Incompatibility che vengano confermati dalle suddette analisi.
Sono state ripetute per la terza stagione di raccolta consecutiva, le analisi dei parametri di composizione dell'olio di mandorlo, per la sua completa caratterizzazione.

Titolo
Caratterizzazione molecolare di accessioni sarde di ciliegio.

Obiettivi
Caratterizzazione del patrimonio frutticolo e valorizzazione delle produzioni frutticole della Sardegna.

Attività svolta e risultati raggiunti
La difficoltà emersa nel 2013, nella messa a punto del protocollo di estrazione del DNA e nei tentativi di amplificazione del DNA così estratto, aveva portato a suo tempo ad una previsione di obiettivi perseguibili nel 2014 piuttosto cauta.
I risultati invece hanno superato le previsioni: ulteriori prove di estrazione hanno avuto esito positivo (impiego di gemme come materiale vegetale per l'estrazione) ed il DNA così ottenuto è stato amplificato senza particolari problematiche. Il set di SSR individuato è risultato efficace nella discriminazione.
Alla fine del 2014 pertanto si è già ottenuta la caratterizzazione di 28 accessioni sarde di ciliegio, presenti nel campo collezione dell'AGRIS (in località Lizzos). La caratterizzazione, portata avanti con 9 SSR, è stata estesa anche a 6 varietà di riferimento di ampia diffusione. E' stata già eseguita inoltre la "cluster analysis" con relativo dendrogramma.

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

Chessa I., De Pau L., Mulas M., Cannas M., 2014. Adattabilità del pesco e del susino all'allevamento a vaso basso. Tesi di laurea triennale.

Cocco A., Marras P. M., Muscas E., Mura A., Lentini A.. 2014. Variation of life-history parameters of Planococcus ficus (Hemiptera: Pseudococcidae) in response to grapevine nitrose fertilization. J. Appl. Entomol. doi: 10.1111/jen.12192.

G. Marongiu, D. Campus, M. Farci, F. Piras, L. Demelas, S. Secci, G. Damasco, F. Manconi, M. P. Rigoldi, A. Frau, E. Rapposelli, G. Lovicu, 2014. Caratterizzazione e recupero di un vitigno minore della Sardegna: il Niedda Carta.

Mameli M. G., De Pau L., Satta D., Ventroni G., Zucca L., Del Piano D. e Zurru R., 2014. The influence of regulated deficit irrigation and partial rootzone drying on some physiological and productive characteristics of Vitis vinifera L. "Vermentino". Acta Hort. (ISHS) 1038:215-222

Mameli M. G., De Pau L., Satta D., Ventroni G., Zurru R., 2014. Study of the effects of different irrigation

scheduling on some vegetative and productive characteristics of Vermentino. Acta Hort. (ISHS) 1038:545-552

Marras P.M., Cocco A., Mura A., Muscas E., Nuvoli T., Lentini A., 2014. Effects of rearing host species and oviposition experience on host preference of Leptomastix dactylopii (Hymenoptera: Encyrtidae). IOBC-WPRS Bulletin, 105, 205-201.

Marras P.M., Cocco A., Muscas E., Lentini A..Variazione dei parametri bio-etologici di Leptomastix dactylopii (Hym.: Encyrtidae) allevato su Planococcus citri e Planococcus ficus (Hem.: Pseudococcidae). XXIV Congresso di Entomologia Orosei (NU) 9-14 Giugno 2014.

Marras P.M., Marongiu G., Musio F.. Monitoraggio di Drosophila suzukii in Sardegna XXIV. Congresso di Entomologia Orosei (NU) 9-14 Giugno 2014.

Sanna M., Rapposelli E., Frau A., Melito S., Rigoldi M.P., 2014. Molecular characterization of self incompatibility alleles in local Sardinian almond accessions. 58° Congresso annuale della Societa' Italiana di Genetica Agraria, Alghero - 15 / 18 settembre 2014.

Filiera cerealicola

Quadro generale

Nel 2014, con l'obiettivo di migliorare l'efficienza economica, energetica ed ambientale delle colture estensive, è proseguita l'attività sperimentale sui sistemi colturali. Al tal fine è stata studiata l'adozione di tecniche colturali innovative, che comportino una riduzione dei consumi energetici, favoriscano l'ottenimento di produzioni di qualità e riducano gli impatti negativi dell'attività agricola sul suolo e sull'ambiente. È stata mantenuta viva l'azione di valorizzazione e razionalizzazione del comparto cerealicolo in Sardegna ai fini dell'alimentazione umana e animale. Si è garantita la prosecuzione del Piano Sementiero, con la selezione di linee di grano duro adatte alle condizioni pedo-climatiche della Sardegna e particolare attenzione per l'individuazione di genotipi di grano duro idonei alla trasformazione, anche ai fini dell'acquisizione di marchi di qualità per prodotti tipici della filiera cerealicola sarda. A completamento delle attività di ricerca, si continua a realizzare la produzione di sementi certificate di grano duro e quella di sementi standard di foraggere, con l'obiettivo generale di conservare e moltiplicare in purezza sia il seme certificato sia quello standard.

Attività svolte nel 2014

Titolo

Azioni volte a sostenere il piano sementiero regionale e le produzioni regionali tipiche per l'acquisizione di marchi di qualità certificata: azioni di supporto della filiera cerealicola in Sardegna.

Obiettivi

Valorizzazione e razionalizzazione del comparto cerealicolo in Sardegna ai fini dell'alimentazione umana e animale.

Attività svolta e risultati raggiunti

Nel corso dell'annata agraria 2014 sono state condotte le prove sperimentali per le seguenti linee di ricerca e intervento.

Linea 1 - Miglioramento genetico del grano duro

Come da procedura annuale standardizzata, sono stati pianificati ed eseguiti gli incroci per la creazione di variabilità genetica su cui effettuare la selezione nelle generazioni successive. In particolare, sono state eseguite circa 140 differenti combinazioni di incrocio suddivise tra combinazioni "SINGLE" (genotipo portaseme x genotipo impollinante) e "TOP" (F1 portaseme x genotipo impollinante). Sì è inoltre provveduto alla selezione in campo su base visuale delle caratteristiche bio-agronomiche di piante isolate appartenenti alle popolazioni segreganti in generazioni F2 e in generazione F3. Secondo gli stessi criteri sono state selezionati in campo genotipi appartenenti alle generazioni F4 e F5. L'analisi visuale in campo ha compreso la valutazione della resistenza alle malattie e all'allettamento. Per le attività di selezione di linee in fase di selezione avanzata, da F6 in poi, sono stati effettuati esperimenti preliminari in prova singola specifici per le linee F6. La valutazione è stata relativa all'analisi in campo delle caratteristiche bio-agronomiche, seguita dall'analisi statistica delle rese parcellari ottenute e dall'analisi qualitativa delle caratteristiche merceologiche e tecnologiche per singola linea. Tale tipo di analisi è stato peraltro effettuato anche in altri esperimenti relativi a linee avanzata, da F7 in poi, basati su prova ripetuta secondo apposito disegno sperimentale.
Nel corso dell' annata sono state inoltre inviate presso la rete nazionale LED (Linee Emergenti Duro) due linee sorelle, appartenenti all'incrocio Virgilio/Grecale. Tale rete ha lo scopo di valutare le potenzialità di

resa, le caratteristiche qualitative e la resistenza alle malattie di genotipi di grano duro coltivati nei principali areali italiani di diffusione del grano duro. In questa maniera è possibile valutare l'adattabilità dei diversi genotipi ad ambienti di coltivazione diversi in modo da valutare su base obiettiva la possibile iscrizione al Registro Nazionale Varietale.
Infine, sono state condotte le operazioni di mantenimento in purezza e di conservazione in purezza delle varietà "Karalis" e "Ampsicora", iscritte dall'Agenzia Agris al Registro Nazionale Varietale. Tali operazioni hanno lo scopo di mettere a disposizione dei produttori sementieri quantitativi adeguati di seme certificato da commercializzare presso i cerealicoltori sardi.

Linea 2 - Applicazione di tecniche di lavorazione conservative e avvicendamenti colturali
In una ottica di valutazione dell'andamento della fertilità di medio-lungo periodo del suolo, si è proceduto alla valutazione dell'evoluzione del suolo sottoposto a differenti sistemi colturali, in modo da dare risposte alle seguenti problematiche: (1) esigenza di ripristinare la fertilità compromessa da anni di agricoltura intensiva; (2) verifica delle capacità di resilienza del suolo; (3) fornire risposte sulla sua potenzialità di fungere da accumulatore di carbonio organico (carbon sink) e di conseguenza contribuire a ridurre la CO_2.

Linea 3 - Valorizzazione del settore cerealicolo per la produzione di alimenti per uso zootecnico
Tali prove riguardano essenzialmente cereali autunno-vernini ai fini dell'alimentazione umana (grano duro, orzo da birra) e animale (avena, orzo da foraggio, triticale) e leguminose da granella per l'alimentazione animale (favino). In termini di tecnica colturale, sono state effettuate operazioni aventi carattere ordinario: ritaglio delle parcelle sperimentali, concimazione di copertura, diserbo. Sono state inoltre rilevate le principali caratteristiche feno-morfologiche (es. date di spigatura, resistenza alle malattie fungine, valutazione agronomica dei genotipi in selezione su scala visuale, fittezza colturale, etc.). Una volta effettuata la raccolta delle prove parcellari, sono state avviate una serie di operazioni di laboratorio comprendenti, tra l'altro, le rese parcellari, le analisi delle caratteristiche merceologiche e tecnologiche dei genotipi in fase di selezione e delle varietà oggetto della sperimentazione.
Per quanto concerne infine le attività relative alla valutazione di genotipi di avena, orzo (da granella e da malto) e triticale, sono state impostate una serie di prove parcellari finalizzate all'individuazione dei genotipi più adatti alle condizioni agro-climatiche dell'Isola. Anche in questo caso, sono state effettuati diversi interventi di tecnica colturale e di valutazione delle diverse varietà sia in pre-raccolta (ritagli parcellari, rilevazione delle date di spigatura e dell'altezza, concimazione e diserbo), sia in analisi in post-raccolta (resa, rilevazione delle principali caratteristiche qualitative merceologiche quali peso ettolitrico e peso assoluto).

Titolo
Collaudi varietali dei cereali autunno-vernini.

Obiettivi
Individuazione delle varietà di triticale, orzo zootecnico, orzo da malto ed avena che meglio si adattano ai nostri areali di coltivazione.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nell'ambito di ciascuna delle specie considerate, l'AGRIS Sardegna collabora con altre Istituzioni alla realizzazione di una rete nazionale con lo scopo di confrontare in diversi ambienti le varietà consigliate nell'annata precedente, quelle iscritte al Registro nell'ultimo biennio, quelle molto diffuse, nonché varietà con

caratteri di particolare interesse.
Le prove sono organizzate in un blocco randomizzato con tre o quattro repliche, a seconda del numero di genotipi posti a confronto, e parcelle di 10 m^2.
I risultati sono presentati nell'ambito di ciascuna rete, ordinando le varietà sulla base della produzione media raggiunta entro l'areale (Nord, Centro, Sud e Isole). Per ognuno di questi sono riportati i dati produttivi realizzati in ciascuna località. Di ogni singola varietà sono inoltre indicate le caratteristiche morfofisiologiche (data di spigatura, altezza della pianta e allettamento) ed i parametri qualitativi della granella (peso ettolitrico e peso di 1000 semi più il contenuto proteico nel caso dell'orzo da malto).
Per tutte le varietà di triticale, orzo zootecnico, orzo da malto ed avena sono state effettuate le ordinarie operazioni di tecnica colturale.
Per ciascuna varietà compresa nella sperimentazione è stata effettuata la caratterizzazione morfofisiologica per mezzo dei rilievi realizzati durante il ciclo colturale e delle determinazioni dei parametri qualitativi della granella, eseguiti in laboratorio successivamente alla raccolta.

Titolo
Sistemi colturali per il miglioramento dell'efficienza economica, energetica ed ambientale.

Obiettivi
Riduzione dei costi di coltivazione delle colture estensive con l'adozione di tecniche colturali innovative che comportino una riduzione dei consumi energetici, favoriscano l'ottenimento di produzioni di qualità e riducano gli impatti negativi dell'attività agricola sul suolo e sull'ambiente.

Attività svolta e risultati raggiunti
Sono stati valutati gli effetti derivanti dall'applicazione di tecniche colturali alternative per l'ottenimento di produzioni di grano stabili e di qualità e che siano, allo stesso tempo, ecologicamente ed economicamente compatibili sia con l'attività agricola che con gli indirizzi di politica agricola comunitaria e regionale (P.S.R. 2007/13).
Si è proseguito con lo studio di lungo periodo avviato nel 2003 (unico in Sardegna), sugli effetti delle tecniche di lavorazione (convenzionali e conservative) sulle principali colture estensive (grano duro e leguminose da granella). Tali tecniche, diffuse soprattutto nel contenente americano, ed in rapida espansione nel continente australiano, stanno riscuotendo grande interesse in ambito comunitario perché ritenute ecologicamente ed economicamente compatibili nelle aree agricole nelle quali il processo erosivo e di desertificazione dei suoli è più diffuso.
Sono stati inoltre valutati alcuni aspetti di tecnica colturale del grano duro (densità di semina e tecnica di concimazione) ma anche le relazioni esistenti fra le colture cerealicole ed altre colture estensive (avvicendamenti colturali con leguminose) per i quali si hanno poche informazioni recenti in ambito isolano.
Inoltre, per la prima volta in Italia è stato fatto uno studio specifico sulla scelta varietale del grano duro in gestione conservativa (con semina diretta.
Le attività sperimentali sono state condotte sia su scala macroparcellare che parcellare.
Su scala macroparcellare, in due siti sperimentali con caratteristiche pedologiche differenti (Ussana e Benatzu) sono state confrontate tecniche di lavorazione conservative (lavor. ridotta e semina su sodo) con la gestione convenzionale. Queste tecniche di lavorazione sono state applicate sia in condizioni di monosuccessione di grano duro sia in avvicendamento con favino.
La prosecuzione dell'esperimento, che si protrae dal 2003, ha consentito di effettuare valutazioni sugli effetti di queste gestioni alternative sulle rese, sulla qualità delle produzioni e sulle caratteristiche feno-

biomorfologiche delle specie in studio.
Inoltre sono stati effettuati specifici rilievi sulle caratteristiche fisiche (misure penetrometriche e stabilità di struttura) e biologiche (Indice di Qualità Biologica del suolo – microartropodi o QBS-ar) del suolo al fine di monitorare l'evoluzione delle sue principali caratteristiche in conseguenza della gestione prolungata di diverse pratiche colturali.
Su scala parcellare sono stati valutati altri aspetti di tecnica colturale del grano duro determinanti per la produttività e la qualità delle produzioni. In particolare sono state effettuate valutazioni riguardanti gli effetti della densità di semina e della tecnica di concimazione che incidono notevolmente sia sulla produzione che sui costi di coltivazione del grano duro e con il fine di individuare le combinazioni più efficienti considerando il rapporto benefici/costi colturali.
Sempre su scala parcellare, al fine di valutare l'adattabilità delle attuali varietà di grano commerciali alle tecniche di agricoltura conservativa, per la prima volta in Italia sono state condotte due prove di confronto varietale su sodo valutando le stesse varietà facenti parte della rete nazionale del frumento duro.
L'esperimento è stato condotto su due suoli con caratteristiche differenti.

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

Autori Vari, 2014. Varietà di orzo zootecnico: bene al Sud, meno al Nord. L'Informatore Agrario 30, 36-41.
Autori Vari, 2014. Le varietà per l' orzo da malto. L'Informatore Agrario 30, 42-45.
Autori Vari, 2014. Le varietà di avena per le semine 2014. L'Informatore Agrario 33, 55-58.
Autori Vari, 2014. Triticale: le varietà per le prossime semine. L'Informatore Agrario 33, 59-64.

Filiera orticola (di pieno campo e protetta)

Quadro generale

Le attività sono state orientate principalmente al miglioramento degli aspetti produttivi e qualitativi di specie orticole per il mercato fresco e per l'industria (carciofo, pomodoro, lattuga, ecc.). È stata considerata l'esigenza di razionalizzare alcuni aspetti di tecnica agronomica, in particolare la concimazione azotata ed il controllo fitosanitario per alcune specie orticole e l'individuazione delle varietà di alcune specie più rispondenti alle caratteristiche pedo-climatiche dei principali areali di coltivazione isolani. Per quanto attiene al carciofo, si mira a sostenere il comparto cinaricolo regionale attraverso azioni finalizzate a promuovere l'avvio di una filiera vivaistica certificata, all'individuazione di nuove linee con caratteristiche idonee alla trasformazione industriale, alla valutazione e allo studio delle curve di degradazione di fitofarmaci biologici e di sintesi, alla conoscenza della composizione chimica del prodotto, al miglioramento della qualità delle produzioni da destinare alla trasformazione e alla messa a punto di processi tecnologici innovativi. Inoltre continua l'attività di selezione clonale e di risanamento sanitario attraverso il ricorso alle biotecnologie disponibili nel Dipartimento. Infine prosegue lo studio delle risposte fisiologiche, fenologiche e produttive di piante di pomodoro in coltura protetta sistematicamente sottoposte ad una riduzione della radiazione, derivante dall'applicazione sulla copertura della serra di impianti per la produzione di energia da fonte fotovoltaica, avviato nel 2011. I risultati dello studio consentiranno di approfondire le conoscenze sulla coltivazione del pomodoro in serra allevato in condizioni sub-ottimali di radiazione, e di orientare gli imprenditori agricoli sulle scelte colturali attuabili in serre fotovoltaiche.

Attività svolte nel 2014

Titolo

Interventi per il rilancio della filiera del carciofo in Sardegna.

Obiettivi

Il progetto si propone di sostenere il comparto cinaricolo regionale attraverso azioni finalizzate a sostenere l'avvio di una filiera vivaistica, all'individuazione di nuove linee con caratteristiche idonee alla trasformazione industriale, alla valutazione e allo studio delle curve di degradazione di fitofarmaci biologici e di sintesi, di nuova generazione a basso impatto sull'ambiente e sulla salute umana, alla conoscenza della composizione chimica del carciofo, al miglioramento della qualità delle produzioni da destinare alla trasformazione industriale attraverso tecniche agronomiche mirate, e alla messa a punto di processi tecnologici innovativi per la trasformazione industriale.

Attività svolta e risultati raggiunti

Le attività sono state realizzate nell'ambito di diverse linee di previste come di seguito riportato.

Linea 1 - Attivazione di una filiera vivaistica per l'approvvigionamento di materiale di propagazione selezionato e controllato dal punto di vista fitosanitario

E' proseguita l'attività di selezione massale delle collezioni dei cloni di carciofo "Spinoso sardo" e "Violetto di Provenza"; è stata effettuata la valutazione delle caratteristiche morfologiche, produttive e qualitative delle varietà di carciofo presenti nella collezione esistente presso l'azienda di Oristano di Agris ottenute in vitro e moltiplicate tradizionalmente; è stata effettuata la moltiplicazione in vitro di cloni selezionati di carciofo "Spinoso sardo" e sono stati realizzati nuovi campi di piante madri per garantire il proseguimento dell'attività a supporto della filiera vivaistica in collaborazione con l'agenzia Laore.

Sono state inoltre effettuate attività di ricerca volte a verificare l'influenza del numero di subcolture in vitro associata all'esposizione a condizioni di stress in fase di moltiplicazione, sulla perdita del carattere rifiorenza.

Sono state valutate le caratteristiche produttive e fenotipiche delle piante madri ottenute in vitro nel 2013, destinate all'ottenimento di materiale di moltiplicazione per le aziende che aderiscono al programma in corso di realizzazione a supporto dell'attività vivaistica in collaborazione con l'Agenzia Laore.

Linea 2 - Individuazione di linee di carciofo con caratteristiche idonee alla trasformazione industriale
Si è proceduto alla valutazione delle progenie ottenute dal seme prodotto dalle 10 piante di "Spinoso sardo" autoimpollinate nel 2013 precedentemente selezionate all'interno di una collezione di genotipi provenienti da libera impollinazione. Tra queste sono state individuate 11 piante sulla base di caratteri interessanti per la trasformazione industriale e sottoposte sia ad un secondo ciclo di autoimpollinazione sia a libera impollinazione allo scopo di ottenere progenie sulle quali proseguire il lavoro di selezione per i caratteri ricercati: conformazione del capolino con brattee serrate e di colore verde, assenza di pappo e colorazione viola delle brattee interne, sapore conforme alla varietà "Spinoso sardo".

Linea 3 - Studio della composizione della frazione fenolica dei cloni di "Spinoso sardo" presenti nel campo collezione con metodiche avanzate e correlazione di queste con le caratteristiche organolettiche. Valutazione delle curve di degradazione in condizioni di campo di insetticidi, fungicidi biologici e di sintesi allo scopo di accertarne l'efficacia e l'impatto ambientale sulla salute umana
Tre cloni di carciofo Spinoso sardo sono stati sottoposti allo studio della frazione fenolica durante il ciclo produttivo e confrontati con altre cultivar presenti sul mercato (Dipartimento Scienze della Vita e dell'Ambiente UNICA)
In collaborazione con il Settore Qualità sensoriale e valorizzazione dei prodotti del Servizio Ricerca Prodotti di origine animale di Agris è stata verificata la possibilità di collaborare con un panel di assaggiatori già costituito presso l'Agenzia Laore. E' stato disposto l'acquisto di un rilevatore amperometrico presso il laboratorio chimico del Servizio Ricerca studi ambientali per la determinazione degli zuccheri ritenuti interessanti per la correlazione tra le caratteristiche organolettiche e chimiche del carciofo.
Si è proceduto alla messa a punto di metodi di lotta efficaci sia in sistemi di agricoltura integrata (IPM) che in agricoltura biologica (Dip. Scienze della Vita e dell'Ambiente UNICA) finalizzata alla valutazione e allo studio delle curve di degradazione di insetticidi e fungicidi, biologici e di sintesi, di nuova generazione a basso impatto ambientale e sulla salute umana (Dip. Scienze della Vita e dell'Ambiente UNICA).

Linea 4 - Influenza degli interventi agronomici, finalizzati al miglioramento della produttività e delle caratteristiche qualitative di carciofo per la trasformazione industriale
Sono stati effettuati i rilevamenti fenologici e analitici relativi allo studio delle curve di assorbimento di 5 varietà di carciofo tra le più coltivate in Sardegna e i rilievi fenologici su una coltivazione di "Spinoso sardo" moltiplicato sia gamicamente sia agamicamente sottoposta a tre trattamenti foto periodici per studiarne l'effetto sullo sviluppo della coltura.

Linea 5 - Messa a punto di trattamenti atti a prevenire o minimizzare le ossidazioni, di un processo di confezionamento e determinazione della shelf life di carciofi freschi ridotti in metà, fettine, spicchi e pezzi
Sono state effettuate prove di efficacia nel prevenire o limitare le ossidazioni in carciofo "Spinoso sardo" ridotto in metà, fettine, spicchi, pezzi, utilizzando soluzioni di acido citrico e ascorbico a confronto con soluzioni di alginato di sodio e cloruro di calcio; sugli stessi campioni sono stati valutati i coefficienti respiratori monitorando il contenuto in anidride carbonica e ossigeno all'interno di giare anaerobiche

contenenti i campioni di carciofo.
Presso l'impianto di lavorazione di prodotti di IV gamma della Cooperativa Produttori Arborea sono state effettuate prove di confezionamento in atmosfera modificata all'equilibrio (EMAP) e di valutazione della shelf life di carciofo "Spinoso sardo" ridotto in metà, fettine, spicchi, pezzi.

Linea 6 - Attività dimostrative e divulgazione dei risultati
In collaborazione con l'Agenzia Laore sono state effettuate valutazioni delle caratteristiche produttive di piante madri di carciofo selezionato e micropropagato presenti nei campi dimostrativi realizzati nel 2013. Presso aziende interessate all'avvio dell'attività vivaistica sono stati realizzati nuovi campi di coltivazione di piante madri per complessivi 4 ha.

Titolo
RISGENSAR – Conservazione delle risorse genetiche animali e vegetali di interesse agrario.

Obiettivi
Valorizzazione della flora pabulare presente nei pascoli naturali, nell'ottica della tutela dell'Agrobiodiversità e della possibilità di utilizzo di alcuni ecotipi collezionati e selezionati a scopo pastorale e ambientale. Catalogazione, descrizione, caratterizzazione e valorizzazione di alcune collezioni di specie ortive attualmente conservate presso il CBV e AGRIS, con particolare riferimento al fagiolo comune, pomodoro, anguria e patata.

Attività svolta e risultati raggiunti
Linea 1 - Risorse genetiche di specie foraggere
Gli ecotipi sono stati impiantati su campi o parcelle *ex situ* dimensionati in relazione alla quantità di seme disponibile, con l'impiego di seminatrici sperimentali su scala parcellare e di seminatrici di pieno campo sulle superfici più ampie.
Le semine dei vari campi sono state effettuate dal 15 novembre 2013 al 13 gennaio 2014.
Gli ecotipi sono stati oggetto di caratterizzazione, oltre che di rilevazione periodica delle principali fasi fenologiche (emergenza ed epoca di fioritura e di formazione dei frutti), dello sviluppo foraggero durante la stagione vegetativa e delle rese in seme.
Il progetto ha subito un notevole rallentamento nell'espletazione degli acquisti; ciò è da addebitare sia al ritardo nell'approvazione della richiesta di rimodulazione del piano delle spese e sia a problemi burocratico-amministrativi interni.

Linea 2 - Risorse genetiche di specie orticole
Nel 2014 sono stati realizzati tre campi sperimentali ex situ finalizzati alla raccolta di dati morfofenotipici e agronomici necessari per la catalogazione e descrizione delle collezioni oggetto di studio.
In particolare è stato realizzato un campo sperimentale di confronto fra 84 ecotipi locali di fagiolo presso l'azienda S'Appassiu di Uta. Contestualmente alla raccolta di dati morfologici e produttivi è stata effettuata a cura del CBV la raccolta di materiale vegetale, necessario per completare la caratterizzazione molecolare della collezione. Una parte della superficie è stata utilizzata per la moltiplicazione del seme di tutti gli ecotipi in collezione. I semi sono stati sottoposti ai trattamenti previsti per la conservazione nel breve-medio periodo (concia chimica e trattamento con basse temperature).
Nel corso della prova è stata organizzata una giornata dedicata alla visita in campo e al confronto con tecnici e rappresentati di diversi comitati di tutela impegnati in progetti di valorizzazione delle proprie varietà locali

sulle proposte di modifica della legge regionale sulla biodiversità.
Il campo sperimentale finalizzato al confronto fra 9 ecotipi locali di anguria è stato realizzato preso l'azienda Palloni di Oristano, mentre il confronto tra le due cultivar di ecotipi locali di patata è stato realizzato in collaborazione con l'Agenzia Laore presso due aziende private a Scanomontiferro in località Murada a circa 600 m s.l.m. e a Gavoi in località Thuluschene a circa 800 m s.l.m.

Titolo
Valorizzazione della filiera del pomodoro da industria tramite il miglioramento dell'impatto dei processi tecnologici di trasformazione sulle caratteristiche nutraceutiche e tossicologiche delle conserve.

Obiettivi del progetto
Migliorare la qualità nutrizionale delle conserve tramite innovazioni tecnologiche e di processo da realizzarsi nell'ambito della filiera del pomodoro da industria.

Attività svolta e risultati raggiunti
Presso l'azienda Palloni di Oristano sono state realizzate tre prove sperimentali di confronto varietale tra ibridi di pomodoro da industria delle diverse tipologie pelato, concentrato e ciliegino. Gli ibridi sono stati messi a disposizione dalle ditte sementiere, la semina in plateaux e la pregerminazione è stata effettuata presso il vivaio Mura di Arborea. L'allevamento delle piantine è stato eseguito nell'azienda agricola Faedda di Oristano presso la quale sono stati rilevati dati produttivi anche su superfici maggiori rispetto alle parcelle sperimentali. Per esigenze aziendali ed al fine di garantire la massima partecipazione degli operatori del settore alla giornata di presentazione dei risultati, è stato realizzato un ciclo di coltivazione tardivo con trapianto a fine maggio e raccolta a metà settembre. Sono stati effettuati rilevamenti sullo sviluppo vegetativo delle piante, sulla copertura dei frutti e sullo stato fitosanitario. Le produzioni sono state classificate in relazione al grado di maturazione dei frutti, alla presenza di peduncolo e di alterazioni (scottatura e marciume apicale). Sulla passata sono stati determinati l'acidità, il grado Brix e la consistenza.
Per gli aspetti più legati alle *caratteristiche nutraceutiche e tossicologiche delle conserve il progetto ha come obiettivi quelli di:* Miglioramento della qualità nutrizionale e del reddito d'impresa legato alla trasformazione del pomodoro da industria. Studio delle cultivar per la valutazione delle caratteristiche agronomiche e nutrizionali. Acquisizione delle informazioni sulla persistenza dei residui di prodotti fitosanitari sul prodotto fresco e durante il processo industriale in funzione delle cultivar lavorate. Acquisizione delle informazioni sulla contaminazione da tossici involontari e xenobiotici (metalli pesanti e micotossine). Studio dei parametri di processo critici caratteristici del processo industriale in grado di interferire sul potere antiossidante totale dei prodotti trasformati. Caratterizzazione dei componenti nutraceutici ed acquisizione delle informazioni sulle possibili variazioni durante il processo di trasformazione. Valutazioni in sistemi sperimentali *in vitro* dell'attività nutraceutica degli estratti biologicamente attivi. Per gli ultimi aspetti durante il 2014 il progetto è stato rimodulato nelle sue attività ed è stato possibile iniziare le attività preparatorie. Sono previste collaborazioni scientifiche con il Settore Orticoltura dell'AGRIS e con l'Università di Cagliari.

Titolo
Ottimizzazione delle tecniche colturali e possibilità di meccanizzazione della raccolta nello Zafferano di Sardegna DOP.

Obiettivi
Riduzione dei costi di coltivazione e di raccolta dello Zafferano di Sardegna DOP, ottimizzando l'impiego della manodopera programmando la fase di raccolta e favorendo la meccanizzazione della stessa.

Valutazione dell'influenza della tecnica agronomica, di raccolta sulla qualità del prodotto finale.

Attività svolta e risultati raggiunti

Attraverso bando pubblico è stata rivolto alle aziende che aderiscono alla DOP Zafferano di Sardegna un invito a manifestare interesse per collaborare alla realizzazione delle prove sperimentali previste nel progetto. Hanno manifestato interesse le aziende Oro Rosso di Saba Valentina e S'Argidda di Fausto Caboni con le quali è stata stipulata una convenzione. Nel mese di settembre sono stati realizzati nelle due aziende i dispositivi sperimentali finalizzati a verificare la possibilità di condizionare la temperatura del suolo mediante irrigazione e pacciamatura dello stesso con teli ombreggianti allo scopo di anticipare o ritardare l'epoca della fioritura. E' stata valutata l'influenza della tecnica sulla produzione e qualità degli stimmi e sulla moltiplicazione e accrescimento dei bulbi.

L'irrigazione effettuata a partire dal 23 settembre ha condizionato l'epoca di fioritura determinando un anticipo di due settimane rispetto al testimone non irrigato. La pacciamatura del terreno con telo ombreggiante non ha determinato alcuna influenza.

Sono stati realizzati alcuni incontri con il Prof. Andrea Manuello del Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materialiricercatori dell'Università di Cagliari e il Prof. Filippo Gambella del Dipartimento di Ingegneria del territorio dell'Università di Sassari per valutare la possibilità di una collaborazione valutare la possibilità di realizzare interventi di meccanizzazione della raccolta e della mondatura degli stimmi.

E' stata valutata in via preliminare la possibilità di effettuare la moltiplicazione in vitro a partire da gemme presenti sui bulbilli di diverda dimensione e dai tessuti prelevati dalle antere e dagli stigmi. I primi risultati hanno evidenziato risultati soddisfacenti utilizzando le gemme maggiormente sviluppate.

E' stato realizzato un impianto su floating system in una serra in ferro vetro in cui la falda della copertura esposta a sud è coperta con pannelli fotovoltaici allo scopo di valutare la possibilità di condurre la coltivazione dello zafferano con questa tecnica di coltivazione. In particolare sarà valutata la qualità e il numero di bulbi prodotti nei vasi da 10 cm di diametro contenenti una miscela di torba e perlite. Questi sono posti a galleggiare in una vasca di coltivazione coperta con pannelli di polistirolo forati allo scopo di consentire che la superficie inferiore sia direttamente a contatto con la soluzione nutritiva contenente i macro e microelementi necessari a sostenere i fabbisogni della coltura.

Titolo

Intervento pilota di studio e ricerca diretto al recupero e alla valorizzazione di un patrimonio floristico e costituzione di un primo nucleo di germoplasma floricolo e di specie officinali a valenza multifunzionale.

Obiettivi

Valorizzazione di specie mediterranee autoctone e/o di interesse fitogeografico con molteplice attitudine all'impiego nel settore florovivaistico come piante ornamentali o nei progetti di ripristino ambientale e per alcune di loro verifica del recupero a fini gastronomici o per il contenuto in oli essenziali dei quali si intende valutare l'efficacia nel controllo di alcuni patogeni fungini in programmi di lotta biologica che interessano le colture agrarie

Attività svolta e risultati raggiunti

Linea 1 - Individuazione, caratterizzazione, conservazione di specie autoctone di interesse florovivaistico

E' stata effettuata una valutazione preliminare delle specie vegetali mediterranee con potenzialità di impiego nel settore florovivaistico**.**

Linea 2 - Valorizzazione di specie mediterranee suscettibili di impiego nella gastronomia tradizionale

attraverso la messa a punto di tecniche colturali intensive

Sono state effettuate prove di coltivazione di radicchio selvatico in pieno campo e in serra fotovoltaica utilizzando la tecnica floating system. La semina è avvenuta nel mese di settembre e il trapianto nella prima decade di novembre.

Linea 3 - Messa a punto un protocollo di micropropagazione per le specie ritenute più interessanti come piante ornamentali ad utilizzo gastronomico e per la produzione di oli essenziali

Sono state avviate le procedure amministrative per l'acquisto di un distillatore da utilizzare per l'estrazione degli oli essenziali dalle specie officinali oggetto di studio.

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

Il 19 settembre 2014 presso l'azienda sperimentale Agris - Palloni (OR) è stata organizzata una giornata di incontro e di confronto nella quale gli operatori del settore hanno potuto valutare in campo gli ibridi di pomodoro da industria delle tipologie da pelato, concentrato e ciliegino inseriti nelle prove di confronto varietale. In questa occasione sono stati presentati i risultati dei saggi di raccolta.

Foraggicoltura e zootecnia

Quadro generale

L'attività scientifica svolta nelle filiere della foraggicoltura e della zootecnica ha preso spunto dalla considerazione che gli alti costi di esercizio degli allevamenti hanno evidenziato la necessità di orientare le attività di studio e ricerca verso gli aspetti della gestione delle risorse animali per incrementarne e migliorarne l'efficienza, la gestione sostenibile delle aziende per favorire la riduzione dei costi e il miglioramento della sostenibilità ambientale degli allevamenti.
Sono state realizzate attività finalizzate ad aumentare la produzione di alimenti per il bestiame tramite la produzione di granelle sia di leguminose, sia di graminacee, l'incremento della produzione foraggera di leguminose autoriseminanti ma anche di altre specie non usuali. Lo studio delle pratiche di gestione e ottimizzazione delle risorse pascolative sono invece oggetto delle attività sulle tecniche di alimentazione degli ovini e sul comportamento dei bovini al pascolo. La valutazione della composizione chimica degli alimenti somministrati agli animali, è molto utile per garantire il corretto apporto nutrizionale. È stata valutata la possibilità di incrementare la produzione di carne di agnello e la qualità della carne bovina di razze autoctone. Ai fini di migliorare l'efficienza produttiva e la redditività delle aziende e la capacità di esitare sul mercato prodotti di qualità sono stati affrontati diversi temi relativi al benessere animale, alla resistenza genetica ad alcune malattie quali la scrapie ed alcune mastopatie. Si è inoltre proseguito, con il coinvolgimento degli allevatori, il processo di miglioramento produttivo della razza ovina sarda. Le attività mirate ad incrementare la prestazione riproduttiva delle specie ovina, caprina e suina possono contribuire ad aumentare il tasso di fertilità degli allevamenti che praticano la fecondazione artificiale.
Le attività programmate per il 2014 avevano come obiettivi principali quelli di:

- interventi di rafforzamento e di sviluppo a favore delle aziende agricole e delle imprese di trasformazione e commercializzazione della Sardegna;
- sviluppo della sostenibilità e della funzionalità dei sistemi foraggeri;
- incremento e miglioramento delle prestazioni riproduttive degli animali allevati e dell'efficienza degli allevamenti;
- miglioramento della sostenibilità ambientale degli allevamenti;
- valorizzazione e conservazione della biodiversità animale.

Il trasferimento tecnologico è stato realizzato sia con interventi diretti presso le aziende sia con attività di informazione e formazione. I risultati della ricerca sono stati divulgati attraverso la stesura di lavori scientifici e tecnici, la partecipazione a convegni e giornate di formazione specifiche a tecnici e/o operatoti del settore.

Attività svolte nel 2014

Titolo
Caratterizzazione della composizione lipidica di differenti specie foraggere.

Obiettivi
Valorizzazione e tutela dei prodotti di origine animale tipici (latte, formaggi).

Attività svolta e risultati raggiunti
L'Agris da diversi anni sta portando avanti lo studio dell'influenza delle diverse essenze foraggere sulla

composizione acidica del latte. Questa relazione è influenzata dalla composizione lipidica delle foraggere e dalla presenza ed attività di alcuni composti come la polifenol-ossidasi (PPO) e l'acido coronarico che interagiscono con il contenuto lipidico dell'erba stessa. Infatti, non è sufficiente individuare la presenza di un substrato ma bisogna determinarne anche l'attività. La PPO è responsabile della inibizione della bio-idrogenazione ruminale e quindi potrebbe influenzare in modo positivo la qualità dei prodotti di origine animale elevandone il contenuto in PUFA. Durante il 2014 si è svolto un lavoro di approfondimento analitico attraverso uno studio in vitro delle dinamiche di fermentazione ruminale al fine di valutare la lipolisi e la bio-idrogenazione ruminale nel *Crysanthemum coronarium*, specie di interesse per l'alimentazione dei ruminanti per il suo alto contenuto in acido coronarico e di acidi grassi poliinsaturi.
Lavori pubblicati:

Titolo
BEHARUM - Utilizzo di sistemi di telecomunicazione per lo studio del comportamento alimentare dei ruminanti al pascolo.

Obiettivi
Studiare il comportamento alimentare degli animali al pascolo, mediante l'impiego di un idoneo apparecchio di rilevazione e registrazione dei parametri comportamentali.

Attività svolta e risultati raggiunti
Lo studio del comportamento alimentare dei ruminanti allevati al pascolo è importante per una gestione più razionale delle risorse foraggere. Esistono diversi metodi per studiare il comportamento alimentare degli animali che vanno dall'osservazione diretta all'utilizzo di elettronica sofisticata ed attrezzature informatizzate. Questi metodi sono spesso impegnativi in termini di lavoro, alterano il comportamento spontaneo degli animali, richiedono attrezzature che hanno bassa autonomia di funzionamento. Inoltre l'acquisizione e la trasmissione dei dati prevede il ricorso a soluzioni tecnologiche ingombranti per l'animale. Il progetto in esame si propone di studiare il comportamento alimentare degli animali al pascolo, mediante l'impiego di un innovativo apparecchio multisensoriale di registrazione dei dati (BEHARUM) basato sull'utilizzo di reti di trasmissione wireless e di sviluppare un software di gestione dei dati. L'obiettivo è costruire un'apparecchiatura di dimensione e peso ridotti con una buona portabilità per gli animali e con un sistema wireless di trasmissione dei dati dai sensori alle schede elettroniche e da queste al PC remoto
Nel corso del 2014 è stato realizzato il primo prototipo dell'apparecchio di registrazione automatica del comportamento alimentare (BEHARUM) degli animali al pascolo. Tale apparecchio è stato realizzato in collaborazione con la ditta Sistemi Elettronici di Mauro Mameli, utilizzando degli accelerometri triassiali.
Si è proceduto quindi all'effettuazione di una serie di test sperimentali per calibrare l'apparecchio per la stima delle attività principali svolte da ovini al pascolo (pascolamento, ruminazione, riposo). Durante i test si è effettuato il confronto tra i dati registrati dal BEHARUM su ovini da latte e le videoregistrazioni effettuate simultaneamente. È iniziata quindi l'elaborazione statistica dei dati ottenuti. Si è avviata successivamente una serie di ulteriori test in campo con il BEHARUM sempre con ovini da latte per validare le stime ottenute.

Titolo
Ingestione al pascolo delle pecore da latte: metodi e modelli di stima.

Obiettivi
Migliorare la comprensione dei meccanismi di regolazione dell'ingestione nelle pecore da latte al pascolo e

costituire un database che consenta lo sviluppo di modelli empirici per la sua previsione.

Attività svolta e risultati raggiunti

L'ingestione è il principale determinante della produzione dei ruminanti e della loro escrezione di nutrienti potenzialmente inquinanti. La sua stima al pascolo è complessa e la sua validazione non è possibile se non in termini relativi, non esistendo alcun metodo di riferimento che produca risultati "certi". Il progetto si propone quindi di mettere a punto ed eventualmente aggiornare le tecniche di stima dell'ingestione e del comportamento alimentare, delle quali i laboratori di Agris hanno già apprezzabili esperienze, con l'obiettivo di sviluppare dei modelli matematici di stima dell'ingestione, utili per integrare i software di razionamento disponibili. L'attività in esame, oggetto del dottorato di ricerca del Dott. Giovanni Molle ha previsto nel corso del 2014 il proseguimento dell'attività sperimentale, con una prova di pascolamento "ad ore" di ovini da latte su erbaio di trifoglio alessandrino, l'approfondimento bibliografico e la modellizzazione dell'ingestione negli ovini attraverso sia l'analisi di dati bibliografici relativi all'ingestione al pascolo di ovini, bovini ed equini che la definizione di nuovi modelli di stima dell'ingestione. A tale riguardo sono stati sviluppate e valutate statisticamente delle equazioni di stima dell'ingestione di erba in pecore sottoposte a pascolo razionato "ad ore" che potranno, previa pubblicazione e opportuna validazione esterna, permettere ai tecnici ed allevatori di meglio stimare la necessità di apporti di integrazione alimentare e, in questo modo, ridurre i costi di alimentazione delle greggi.

Le principali misure effettuate nel corso della sperimentazione sono state:

Pascolo: Biomassa offerta, altezza erba, struttura, LAI, composizione botanica e chimica dell'erba offerta e "pascolata".

Animali: Peso e BCS. Ingestione fieno di gruppo, ingestione individuale concentrato, ingestione di erba (metodo doppia pesata), comportamento alimentare sui medesimi soggetti dell'ingestione (metodo osservazione diretta e videocamera).

Latte: Produzione e composizione di latte individuale, profilo acidico latte, compresi FA indicatori di ingestione di erba.

Prestazioni riproduttive (effetto residuo): si sono osservati i calori e valutata la fertilità e la prolificità delle pecore (ecografia e al parto).

Titolo

CRYSTALYX

Obiettivi

Valutare l'effetto di integratori di melasso in blocchi (CRYSTALIX) sulle performance e la qualità del latte in ovini da latte.

Attività svolta e risultati raggiunti

L'alimentazione degli ovini da latte in Sardegna è basata prevalentemente sul pascolo. Nel bacino del Mediterraneo il valore nutritivo dei pascoli è associato a un elevato contenuto di proteine grezze con bassi livelli di zucchero con un conseguente squilibrio tra energia e proteine rispetto ai fabbisogni. Per migliorare tale efficienza sarebbe interessante sviluppare un economico ed efficace integratore al fine di aumentare l'utilizzo di N e diminuire il rilascio di N nell'ambiente. Recentemente, risultati interessanti a questo riguardo sono stati trovati con l'integratore "Crystalyx" nel settore delle carni ovine. Questo integratore è basato su melassa e lipidi e il suo utilizzo sembra aumentare l'ingestione di sostanza secca (SS) e la digeribilità di SS (+10% e +20% rispettivamente) su bovini da carne. Risultati incoraggianti sono stati registrati anche nelle

pecore da carne. Sulla base di questi risultati il progetto si propone di valutare l'effetto dell'utilizzo dell'integratore Crystalyx sulle performance produttive e riproduttive di ovini da latte.
Nel corso del 2014 sono stati elaborati e pubblicati i dati relativi alle prove svolte nel 2013 e si è svolto uno studio in collaborazione con il Settore riproduzione volto a valutare i possibili effetti di Crystalyx sulla precocità sessuale degli agnelli. L'obiettivo era capire se l'alimentazione con Crystalyx durante l'ultimo terzo della gravidanza possa aumentare la precocità sessuale e le performance riproduttive degli agnelli/e nella prima stagione di monta. Due gruppi di pecore al terzo mese di gravidanza sono stati confrontati, di cui uno riceveva i blocchi nutrizionali ed uno no (controllo). La prova si è svolta a cavallo tra il 2014 ed il 2015. Le analisi del sangue per la determinazione del profilo metabolico- ormonale di pecore e agnelli nei primi mesi di accrescimento, svolte dal Dipartimento di Veterinaria di Sassari, sono in corso di completamento. Durante la prova sono state effettuate le seguenti misure:

Animali
Consumo giornaliero di blocchi minerali (media di gruppo);
Consumo giornaliero di alimenti (fieno e concentrati, media di replica) degli animali alimentati in stalla;
Peso vivo, BCS, profilo metabolico del sangue delle pecore e degli agnelli in accrescimento;
Peso nascita e settimanale degli agnelli.
Prestazioni riproduttive: (si è valutata la fertilità delle pecore (ecografia e al parto) e la dimensione ed il numero dei feti (ecografia).

Pascoli: altezza dell'erba, composizione botanica e chimica dell'erba.

Titolo
Tracciabilità aziendale (MODIT)

Obiettivi
Creare nuove professionalità e rendere applicabili in aziende zootecniche delle filiera ovi-caprina, bovina e suina nuovi metodi di tracciabilità elettronica degli animali al fine di migliorare la sicurezza alimentare e la consapevolezza del consumatore.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nel corso del 2015 si procederà ad uno studio ed analisi swot dei sistemi di tracciabilità già utilizzati (nei paesi dell'UE), con particolare riferimento alla produzione della carne di agnello.
Si svolgerà parallelamente anche una ricerca su eventuali nuove metodiche quali l'uso di alcuni polimeri naturali e/o di sintesi (elastomeri, ecc.) già utilizzati per l'identificazione di altre specie animali (pesci, rettili, ecc.).
Sulla base dei risultati della prima fase di studio si effettueranno presso le aziende sperimentali di AGRIS delle prove in particolare su agnelli da latte per valutare le metodiche più idonee per la marchiatura e la tracciabilità delle carni.
Nel corso delle prove si valuterà la praticità e l'efficienza delle metodiche utilizzate ed inoltre si effettuerà una valutazione economica. Tale valutazione vedrà il coinvolgimento di tutti gli attori della filiera (allevatori, macellatori, venditori e consumatori).

Titolo
Servizi ecosistemici di sistemi pastorali estensivi mediterranei: produttività e sequestro di carbonio

(Pascuum)

Obiettivi
Il progetto si propone di migliorare le conoscenze di base sui processi che controllano le relazioni tra attività agro-silvo-pastorali e i servizi ecosistemici che esse forniscono seguendo un approccio multi-scala, con particolare riferimento alle produzioni agro-zootecniche e forestali e alla potenzialità di sequestro del carbonio

Attività svolta e risultati raggiunti
Nel 2014 sono continuate le valutazioni mensili delle produzioni foraggere dei pascoli in studio sia delle aree fuori chioma che delle aree sotto chioma, la raccolta delle informazioni sulle attività agro-pastorali e sulle produzioni zootecniche che verranno successivamente messe in relazione con i risultati ottenuti dalle altre unità operative (dati sul sequestro del carbonio, analisi fitosociologiche, dinamica degli accrescimenti arborei etc) per il raggiungimento degli obiettivi del progetto. Due aziende tra quelle in studio hanno cambiato specie allevata e sistema di gestione dei pascoli per cui si è deciso di apportare delle modifiche al protocollo di analisi dei risultati. Si sono svolte, dunque, una serie di riunioni tra le diverse unità operative per rimodulare il protocollo di ricerca e le fasi del lavoro. Periodicamente e tramite questionari è continuata la raccolta dei dati relativi alla gestione aziendale e più specificatamente alla conduzione agronomica e zootecnica dei pascoli.
I dati raccolti sono in fase di elaborazione.

Titolo
COMPAGRI: compost in agricoltura.

Obiettivi
La ricerca si propone di approfondire la conoscenza sulla composizione chimica del compost di qualità ottenuto a partire dal riciclo dei rifiuti organici e lignocellulosici e del suo utilizzo come ammendante in agricoltura al fine di ripristinare la fertilità ordinaria dei suoli in pieno campo.

Attività svolta e risultati raggiunti
All'inizio dell'anno la società Verde Vita, con la quale l'Agris ha stipulato una convenzione di collaborazione, ha fornito a titolo gratuito 150 t di compost per l'attività sperimentale.
E' stata messa a punto una linea di ricerca che prevede l'inserimento del compost in un sistema cerealico-foraggero, costituito dall'orzo (Hordeum vulgare L.) e dalla cicoria (Cichorium inthybus L.) in avvicendamento biennale tra di loro. In ottobre è stato impiantato il campo sperimentale di Orzo costituito da 36 parcelle di 50 m2 ciascuna. Lo schema sperimentale adottato è uno schema split-plot in cui nella parcella principale sono stati confrontati tre livelli del fattore "compost". All'interno della parcella principale sono stati randomizzati tre livelli di concimazione azotata. Le parcelle sono state disposte in campo secondo uno schema a blocchi con tre ripetizioni. I livelli del fattore principale e delle unità sperimentali sono riportate di seguito:
COM1=Distribuzione del compost solo al 1°anno
COM2=Distribuzione del compost ogni anno a fine estate
COM 0=Nessuna concimazione organica
Min0=Nessuna concimazione minerale
Min50=50% della concimazione minerale standard per l'orzo, 50 kg/ha di N+46 P2O5
Min100=Concimazione minerale standard l'orzo,100 kg/ha di N+92 kg/ha di P2O5
Il compost ed i concimi minerali sono stati distribuiti prima della semina rispettivamente con un carro spandi

letame ed a mano secondo le dosi stabilite. Prima della distribuzione dei concimi è stato campionato il suolo per la valutazione, al tempo T0, delle caratteristiche fisico-chimiche. In dicembre la coltura è stata sfalciata per simulare l'utilizzo col pascolamento, valutando la disponibilità di sostanza secca con 2 campionamenti da 0.5 m2. I campioni di erba sono stati congelati in freezer a -20℃ per la valutazione dei principali parametri biochimici.
La produzione di sostanza secca misurata nel periodo autunno-invernale indica un effetto positivo della distribuzione del compost (1.9 t SS/ha e 1.2t SS/ha per Compost e non Compost, rispettivamente). Inoltre le tesi che hanno ricevuto il solo compost hanno avuto produzioni di sostanza secca del tutto analoghe a quelle ottenute nelle parcelle che non hanno ricevuto il compost ma concimate con la dose bassa di concime minerale (Min50). A giugno verrà raccolta la granella e si faranno le determinazioni previste sulla produzione del seme.

Titolo
Interventi di rafforzamento e di sviluppo delle imprese di trasformazione e commercializzazione; attività di ricerca e sviluppo.

Linea 2 - Destagionalizzazione della produzione del latte ovino e della carne

Attività svolta e risultati raggiunti
Il programma di ricerca e sviluppo e di trasferimento tecnologico ha come obiettivo l'adeguamento del sistema produttivo ovi-caprino regionale alle nuove esigenze di mercato.
Gli obiettivi specifici e le relative linee di attuazione previste nel progetto sono:

Obiettivo 1
Riduzione dei costi di produzione del latte ovino e caprino attraverso la razionalizzazione delle tecniche di alimentazione, di gestione e di riproduzione del gregge.

Attività di supporto verso aziende zootecniche esterne
L'attività, in prosecuzione di quella dell'anno precedente, ha riguardato il monitoraggio periodico, presso 6 aziende zootecniche coinvolte nel progetto, del sistema di allevamento adottato, del regime alimentare degli animali, delle colture inserite nel sistema foraggero e della loro gestione, delle tecniche riproduttive adottate, del livello produttivo degli animali.
In particolare sono stati effettuati alcuni interventi tecnico-operativi quali le diagnosi di gravidanza mediante rilievi ecografici, la valutazione della condizione nutrizionale degli animali mediante la nota di stato corporeo, svolgendo da 1 a 7 interventi per azienda durante l'anno, a seconda delle esigenze.
Tra i risultati dell'attività di supporto alle aziende zootecniche fin qui condotta, si è riscontrata una maggiore diffusione ed una corretta conduzione della tecnica dell'"effetto maschio", talvolta poco conosciuta o erroneamente praticata. L'andamento della fertilità delle pecore e dell'efficienza dell'uso dell'effetto maschio è stato valutato attraverso 1155 controlli ecografici a seguito dei quali gli allevatori hanno potuto fare correttamente i gruppi di monta. Lo stato nutrizionale degli animali è stato monitorato attraverso la nota di stato corporeo effettuata durante l'anno su 1357 capi. L'autosufficienza delle aziende è stata migliorata con l'inserimento di 8 ha di leguminose autoriseminanti e perenni che hanno permesso, nelle aziende irrigue, la produzione di 150 q di fieno.

Attività di inserimento della Sulla (*Hedysarum coronarium L.*), nel sistema foraggero delle aziende

zootecniche ovine.
La Sulla (*Hedysarum coronarium L.*) è una leguminosa da pascolo alla quale sono riconosciuti diversi vantaggi tra i quali un aumento nella produzione di latte e proprietà sanitizzanti per i ruminanti che la consumano, miglioramento della fertilità del terreno e disponibilità di erba per due anni successivi alla semina (specie biennale).
Fino ad oggi la sua diffusione è stata fortemente limitata dalla mancanza nel suolo del suo rizobio specifico, che le conferisce adattabilità e persistenza.
Nel corso del 2014, è stata intrapresa un'azione volta all'acquisto e all'importazione dall'Australia del rizobio specifico per la messa a coltura di 100 ha di sulla in ambito regionale. E' stato necessario operare in questo modo data la mancanza in commercio di formulati specifici garantiti per la sulla che risultassero di facile impiego. A tal proposito è stato bandito un invito di partecipazione alla selezione per aziende zootecniche ovine (http://www.sardegnaagricoltura.it/index.php?xsl=443&s=259844&v=2&c=3586)
Il programma prevedeva la fornitura del rizobio alle aziende e l'impegno delle stesse ad effettuare l'inoculo del seme, a seguire le operazioni di semina e la successiva gestione della coltura con il pascolamento.
Le aziende selezionate garantivano la disponibilità del seme di Sulla (alla dose di 25 kg/ha) da impiegare su una superficie minima di 0.5 ha e massima di 2 ha e osservare un programma di pascolamento secondo modalità concordate con i ricercatori di Agris.
All'avviso hanno risposto 66 aziende delle quali, sulla base delle caratteristiche pedologiche, ne sono state selezionate 61 dislocate in tutto il territorio regionale (tabella 1)
Le aziende (5) non incluse nel programma di coltivazione della Sulla con inserimento del rizobio specifico sono state inserite in un programma alternativo per il miglioramento dei pascoli. Su queste aziende si è ipotizzata la costituzione della base foraggera prevedendo l'inserimento di leguminose adatte alle condizioni pedologiche e climatiche delle aziende in esame, con l'obiettivo di aumentare la qualità e la disponibilità del

Tabella 1- Distribuzione su base provinciale delle aziende che hanno risposto all'invito e numero di ettari destinati alla coltivazione della sulla

Provincia	Aziende n°	Superficie ha
Cagliari	15	24
Carbonia-Iglesias	5	9
Nuoro	3	3
Oristano	17	24
Sassari	24	38
Medio Campidano	2	2
Totale	66	100

pascolo diminuendo comunque gli interventi agronomici di semina. In particolare si è intervenuti in n° 2 aziende della provincia di Nuoro con miscugli di specie autoriseminanti adatte a suoli acidi, in n° 1 azienda della provincia di Oristano e n° 1 azienda della provincia di Sassari con l'inserimento di medica polimorfa, leguminosa autoriseminante adatta a suoli sub-acidi fino a suoli alcalini.
Prima dell'inizio della stagione di semina della sulla, sono stati effettuati degli incontri con gli operatori del settore durante i quali si è proceduto all'informazione circa gli obiettivi del progetto e alla formazione su come procedere all'inoculo del seme di sulla e alla successiva semina. Tra il 22 e il 25 settembre sono stati incontrati tutti gli allevatori aderenti al programma nelle sedi di Bonassai, Monastir e Macomer a seconda

della loro residenza, e, dopo una dimostrazione pratica sui come procedere all'inoculo della semente, è stata distribuita loro la dose di rizobio e il materiale necessario.

Pianificazione del sistema di foraggiamento allo scopo di aumentare l'autosufficienza aziendale, migliorare la qualità del foraggio offerto e conservare la fertilità del suolo
Nel corso del 2013 si è svolto uno studio sperimentale per valutare le potenzialità di un arbusto la "Ruminosa florida" come foraggera per ovini da latte.
Lo studio ha avuto come obiettivo la caratterizzazione foraggero-zootecnica della Ruminosa florida, pianta appartenente alla famiglia delle leguminose e derivante dall'incrocio di due varietà di Chamecitisus palmensis, provenienti dalla nuova Zelanda e dal Marocco. L'uso di questa pianta potrebbe incrementare la disponibilità foraggera delle zone marginali contribuendo, inoltre, ad un miglioramento delle condizioni ambientali, del suolo (azione antierosiva, conservazione delle riserve idriche del suolo) e del paesaggio.
Nel corso dell'anno sono state coltivate circa 1400 talee radicate presso il dipartimento di arboricoltura dell'Agris di cui circa 140 piante sono state trapiantate in autunno nell'azienda sperimentale di Bonassai con un sesto di 1.5 x 4m. L'obiettivo è quello di valutare la velocità di crescita dell'arbusto e la sua potenzialità produttiva quando inserita in sistemi foraggeri da pascolo.

Obiettivo 2
Destagionalizzazione della produzione del latte ovino e della carne.

Attività sperimentale e di trasferimento della destagionalizzazione della produzione ovina nell'azienda di Bonassai
Una parte dell'attività ha riguardato il trasferimento del modello per la produzione estiva di latte ovino nell'azienda sperimentale di Bonassai. Nel 2014, in particolare, si è effettuato un confronto tra due sistemi foraggeri: irriguo (150 capi) e asciutto (48 capi). In entrambi i sistemi foraggeri sono state monitorate sia la quantità e qualità del latte prodotto che la qualità e la disponibilità di foraggio nel corso di tutto il periodo produttivo. I risultati del trasferimento sono da considerarsi altamente soddisfacenti sia dal punto di vista produttivo che gestionale e di benessere degli animali. La produzione media per capo ottenuta dal gregge che pascolava le foraggere irrigue è stata di 330 l in 180 giorni di lattazione (6/6 – 2/12). Questo risultato preliminare permette di concludere che la destagionalizzazione della produzione ovina, in azienda irrigua, rappresenta una vera e propria chance per l'azienda zootecnica che può, in questo modo, avere un reddito più costante durante tutto l'anno. Sono risultati incoraggianti anche i risultati ottenuti dalla sperimentazione per la produzione di latte estivo in azienda non irrigua. La base foraggera era rappresentata da stoppie di qualità prodotte con questo scopo. La produzione di latte per capo è risultata di 212 l in 180 giorni di lattazione. Questi risultati permettono di concludere che la produzione estiva di latte può essere ottenuta anche in aziende che non hanno la possibilità di accedere all'irrigazione, ma che abbiano organizzato la base foraggera con questo obiettivo. E' stata valutata, inoltre, l'influenza dei due differenti sistemi di gestione irriguo e asciutto sulla qualità del latte prodotto.

Titolo
Rapporto bosco pascolo nelle aree forestali della Sardegna - Azienda Agris Monte Sant'Antonio di Macomer

Obiettivo
Studio della gestione integrata delle risorse forestali e zootecniche, nell'ottica della gestione sostenibile delle foreste e della conservazione della biodiversità animale e vegetale per una valorizzazione delle economie

locali.
Il 10 febbraio 2014 l'Agris ha dato il Nulla Osta al Comune di Macomer per poter procedere nella realizzazione del progetto di forestazione nei terreni di Agris, azienda Monte S. Antonio.
Gli interventi previsti di ripristino delle aree degradate (superficie di circa 60 ha) e di forestazione produttiva (superficie di 15 -20 ha) non hanno ancora avuto inizio. I lavori devono essere effettuati dall'Ente Foreste, sotto il controllo del CFV. Il Servizio Ricerca per la Zootecnia provvederà alla gestione razionale delle superfici di bosco ripristinate e di quelle destinate a forestazione produttiva ricorrendo al pascolamento bovino e ovino. Pianificherà modelli di valorizzazione e conservazione delle risorse naturali in un'ottica di multifunzionalità aziendale e produttività zootecnica esportabili ad areali con problematiche e caratteristiche simili.

Titolo
Valorizzazione Centro Arieti di Razza Sarda.

Obiettivi
Incremento e miglioramento delle prestazioni produttive degli animali e dell'efficienza degli allevamenti.

Attività svolta e risultati raggiunti
L'attività è stata volta alla diffusione nella popolazione ovina Sarda del patrimonio genetico di riproduttori di elevato pregio genetico per i caratteri produttivi, funzionali e di resistenza alle malattie e della fecondazione artificiale come tecnologia indispensabile per la valutazione genetica negli allevamenti iscritti al Libro Genealogico. Ha implicato attività di studio e ricerca relative alla valutazione del grado di connessione genetica tra allevamenti; simulazione di differenti strategie di accoppiamento programmato; valutazione della qualità e quantità del materiale seminale e metodi di conservazione. Ha previsto inoltre: attività di coordinamento fra le istituzioni coinvolte per il reperimento e l'impiego degli animali da introdurre nel centro; attività di addestramento al salto in vagina artificiale degli agnelli; programmazione delle campagne di FA; valutazione dei risultati e loro trasferimento alle istituzioni coinvolte; informazione e sensibilizzazione degli allevatori riguardo le attività di studio e ricerca sulla FA e sul ruolo di questa tecnologia nell'ambito dello schema di selezione; costituzione di una banca di seme degli arieti impiegati in FA. E' stata realizzata la selezione degli agnelli di particolare pregio genetico, nati da FA o MN negli allevamenti iscritti al LG, da introdurre nel centro; il trasferimento nel centro arieti degli agnelli individuati e la verifica della loro idoneità sanitaria. E' stato realizzato l'avvio e il monitoraggio all'addestramento degli agnelli per il salto in vagina artificiale per la produzione di materiale seminale; il monitoraggio della capacità produttiva degli arieti adulti durante la fase improduttiva attraverso rilievi mensili della quantità e qualità del materiale seminale; l'analisi dei risultati della campagna 2013, il trasferimento dei dati e la risoluzione degli inconvenienti riscontrati. E stato inoltre realizzato uno studio sull'effetto della FA sul livello di connessione tra allevamenti attraverso una metodologia messa a punto in AGRIS. E' stato inoltre aggiornato il software gestito sia dalle APA che da AGRIS per la programmazione degli accoppiamenti. Inoltre si è programmata in collaborazione con le istituzioni coinvolte la campagna di fecondazione 2014 .Il coordinamento della campagna di FA 2014 è avvenuto attraverso la selezione dei riproduttori in accordo con ASSONAPA per la produzione annuale di seme in funzione delle caratteristiche genetiche degli animali e della loro attitudine al salto in vagina artificiale; l' acquisizione dalle APA dei dati relativi agli allevamenti aderenti al piano, la predisposizione dei calendari in accordo con le APA e i responsabili dei veterinari ARA; l'approvvigionamento del materiale necessario per la campagna e manutenzione delle attrezzature e dei locali in relazione alle indicazioni e all'apporto finanziario di ASSONAPA (come specificato in convenzione); la produzione del materiale

seminale e gestione delle attività necessarie all'invio dello stesso nelle aziende coinvolte; la produzione e conservazione di almeno 100 dosi di materiale seminale per ciascun ariete impiegato nella campagna per la costituzione della banca del seme; la valutazione genetica dei riproduttori e la scelta della destinazione degli stessi in funzione della campagna successiva.

Titolo
Miglioramento della razza ovina sarda per caratteri di resistenza alle malattie, produzione e qualità del latte mediante la creazione di un allevamento nucleo presso l'azienda di Monastir.

Obiettivi
Incremento e miglioramento delle prestazioni produttive d egli animali allevati e efficienza degli allevamenti. Miglioramento dell'efficienza della selezione genetica nelle specie di interesse agrario e caratterizzazione genetica degli ecotipi e delle razze locali mediante marcatori molecolari.

Attività svolta e risultati raggiunti
Il miglioramento genetico attraverso la raccolta dei dati nell'intera popolazione iscritta al Libro Genealogico è reso di fatto inapplicabile dall'elevato costo delle misure. La presente attività si basa sulla creazione di un allevamento nucleo di circa 1000 pecore rappresentativo della razza Sarda iscritta al LG, sul quale misurare caratteri di produzione, resistenza alle malattie , qualità e sicurezza alimentare. I dati verranno utilizzati per realizzare la valutazione genetica delle principali linee genetiche della razza sarda per tutti i caratteri misurati. La valutazione genetica verrà realizzata anche attraverso l'utilizzo dei nuovi strumenti per le analisi del DNA già ampiamente applicati nei bovini e nelle principali razze ovine europee. Contestualmente verranno realizzate attività di ricerca per l'identificazione di geni responsabili dei principali caratteri al fine di utilizzarli nelle attività di selezione come realizzato per la resistenza alla Scrapie. Il programma si inserisce nel contesto di collaborazioni con gli organi responsabili del miglioramento genetico (ASSONAPA) e il Ministero all'agricoltura per l'applicazione delle nuove tecnologie per il miglioramento genetico che vede AGRIS coinvolta attraverso la partecipazione ai progetti SELMOL e INNOVAGEN. Il protocollo sperimentale prevede: allevamento annuale di circa 200 agnelle ottenuto per FA da 20-25 arieti del centro genetico e abbattimento di un numero simile di capi a fine lattazione; registrazione di tutti i parametri produttivi, riproduttivi, funzionali e sanitari; prelievo di campioni biologici per analisi sierologiche, istochimiche e studi di espressione genica; prelievo, estrazione e stoccaggio del DNA di tutti i capi; analisi del genoma con marcatori di ultima generazione; studi di LD e di associazione per identificazione di zone del genoma che controllano i caratteri di interesse; valutazione genetica dei riproduttori utilizzati sia attraverso i metodi quantitativi classici che con il supporto delle informazioni molecolari. I risultati che potranno essere conseguiti nell'ambito di questo progetto, consentendo di produrre valutazioni genetiche per caratteri non misurati in routine nella razza sarda, avranno una ricaduta diretta sul territorio mediata dal coinvolgimento di ASSONAPA per il tramite del contributo dato dal centro arieti della razza sarda alla costituzione della popolazione sperimentale e la scelta e diffusione delle migliori linee genetiche per questi caratteri.
Si sono completamente realizzate le attività di: allevamento popolazione sperimentale e realizzazione misure fenotipiche dei caratteri di interesse; tipizzazione molecolare delle nuove generazioni della popolazione sperimentale; valutazione delle relazioni fenotipiche e genetiche tra le principali patologie investigate e i caratteri produttivi; valutazione genetica dei riproduttori utilizzati nella popolazione.

Titolo
Studio dell'attitudine alla singola mungitura giornaliera degli ovini di razza Sarda.

Obiettivi
Studiare l'attitudine degli ovini di razza Sarda alla singola mungitura giornaliera.

Attività svolta e risultati raggiunti
La mungitura meccanica rappresenta una delle attività più onerose dell'allevamento ovino da latte. Con l'obiettivo di ridurre i costi di produzione e incrementare i ricavi aziendali attraverso l'utilizzo della manodopera disponibile per altre attività legate al ruolo multifunzionale delle aziende ovine, è necessario studiare l'attitudine degli animali alla singola mungitura giornaliera. A tal scopo si provvederà a studiare l'adattabilità degli animali a essere munti solo una volta al giorno e si provvederà a confrontare le performance (produttive e riproduttive) di pecore sottoposte a diverse frequenza di mungitura sia in prima che nelle successive lattazioni I dati della campagna 2013 sono stati sottoposti a elaborazione preliminare. Nel 2014 gli animali del gruppo sperimentale che hanno partorito sono stati divisi in due gruppi dei quali uno munto solo al mattino e il secondo anche alla sera al fine di verificare il loro adattamento alla riduzione del numero di mungiture. I controlli funzionali sono stati realizzati a cadenza mensile. L'indicatore di risultato relativo agli articoli a contenuto tecnico è stato rinviato al 2015 successivamente alla stesura di una tesi di laurea attualmente in corso.

Titolo
Monitoraggio, valutazione e sviluppo dello schema di selezione degli ovini di razza Sarda.

Obiettivi
Incremento e miglioramento delle prestazioni produttive degli animali e dell'efficienza degli allevamenti.

Attività svolta e risultati raggiunti
L'attività prevedeva di monitorare e valutare lo schema di selezione della razza Sarda attraverso l'analisi di indici di efficienza. Identificare i criteri di valutazione, mettere a punto i modelli di valutazione, stimare i parametri genetici dei nuovi caratteri di interesse. Implementare la selezione assistita da marcatori molecolari. Studio e ricerca per l'introduzione della selezione genomica. Valutazione genetica degli animali per i caratteri oggetto di selezione (produzione individuale di latte, resistenza alla Scrapie e morfologia mammaria). E' stata realizzata la verifica dei dati attraverso indici di efficienza come progresso genetico e bilancio aziendale; la messa a punto di un programma di simulazione dello schema per individuare nuove strategie di selezione; lo studio e ricerca su nuovi caratteri di interesse. In particolare , è stata messo a punto il modello di valutazione genetica per caratteri registrati presso gli allevamenti iscritti al LG: tenore in grasso e proteine del latte, suo contenuto in cellule somatiche e persistenza della lattazione con l'utilizzazione dei dati provenienti dall'allevamento nucleo di Monastir (riferimento scheda GEN9-14) per l'analisi dei caratteri di difficile registrazione su vasta scala. Inoltre è stato avviata l' attività per l'introduzione della selezione genomica; l'acquisizione di campioni biologici degli arieti di maggiore impatto sulla popolazione in selezione da avviare alle analisi del DNA mediante la tecnologia ovine-beadchip e l'analisi dei risultati nonché la divulgazione dei risultati delle ricerche verso i tecnici e gli allevatori coinvolti nello schema di selezione.

Titolo
Verifica della possibilità di utilizzo delle nuove metodologie genomiche alla gestione genetica delle popolazioni bovine, caprine e suine della Sardegna.

Obiettivi

Incremento e miglioramento delle prestazioni produttive degli animali allevati e efficienza degli allevamenti. Miglioramento dell'efficienza della selezione genetica nelle specie di interesse agrario e caratterizzazione genetica degli ecotipi e delle razze locali mediante marcatori molecolari.

Attività svolta e risultati raggiunti

In Sardegna l'attività di miglioramento genetico delle principali specie di interesse zootecnico può attualmente considerarsi limitata alla razza ovina Sarda e alle razze bovine specializzate da latte (Frisona e Bruna) o da carne (Charolaise e Limousine) i cui libri genealogici sono gestiti dalle rispettive associazioni allevatori (ASSONAPA, ANARB, ANAFI, ANACLI). La mancanza per la maggior parte delle altre razze o specie di un LG che implichi la registrazione delle performances, ha impedito fino ad oggi l'attività selettiva. Anche per la Capra Sarda, benché esista un Libro Genealogico e vengano realizzati i controlli funzionali, non si realizza alcun tipo di selezione basato su criteri razionali. I recenti progressi della genetica molecolare, che hanno portato negli ultimi anni al sequenziamento dell'intero genoma di diverse specie animali, all'identificazione di zone del genoma che influenzano i caratteri di interesse economico e, in alcuni casi, a quelle di varianti geniche responsabili di alcuni caratteri offrono nuove prospettive per il miglioramento genetico di queste specie. L'attività si propone di studiare la possibilità di utilizzo delle nuove tecnologie genomiche per la gestione della variabilità genetica e l'eventuale miglioramento genetico delle specie di interesse zootecnico allevate in Sardegna.
Allo scopo sarà necessario procedere a:

- una ricerca bibliografica riguardante le tecnologie genomiche disponibili per le specie di interesse
- un'indagine circa la disponibilità di dati produttivi e genealogici delle razze studiate
- una valutazione della dimensione che dovranno avere gli allevamenti nucleo di AGRIS delle razze di interesse
- elaborazione di eventuali proposte di attività di miglioramento genetico delle razze di interesse anche attraverso l'uso di informazioni molecolari.

Nel 2014 è stata realizzata una ricerca bibliografica sullo stato dell'arte dell'applicazione delle scienze genomiche alle specie di interesse zootecnico con una ricognizione degli strumenti molecolari attualmente disponibili per lo studio del genoma delle specie e razze di interesse zootecnico allevate nell'isola. E' stata inoltre realizzata una ricognizione sulla disponibilità di dati produttivi e genealogici delle razze studiate. Le attività scientifiche sono state concentrate nell'ambito del programma di ricerca europeo Galimed dove si sono realizzati studi sull'evoluzione delle razze in relazione all'ambiente e al management. Nel 2015 saranno pubblicati gli esiti delle ricerche.

Titolo

Analisi dei dati ottenuti dal sequenziamento di nuova generazione (NGS) di campioni di DNA ovino.

Obiettivi

Studiare la struttura del genoma ovino con particolare riferimento a zone del genoma implicate nel determinismo di caratteri di interesse zootecnico.

Attività svolta e risultati raggiunti

Attualmente i nuovi metodi di sequenziamento NGS (Next Generation Sequencing) permettono il sequenziamento dell'intero genoma a costi accessibili e in tempi relativamente ridotti. AGRIS ha recentemente sequenziato 24 DNA di animali target per 8 caratteri di importanza economica utilizzando il

metodo NGS Solexa della ditta Illumina che al momento sembra essere il più efficiente in termini di qualità/prezzo, velocità dell'applicazione in laboratorio e precisione. L'attività ha consistito nell'analisi di tali sequenziamenti con opportuni software alla ricerca dell'identificazione di geni e mutazioni causative per i caratteri di interesse. Dopo un'analisi preliminare di qualità e coverage (il sequenziamento NGS è stato condotto in modo tale da ottenere una lunghezza media delle reads di 100 basi e un coverage medio su tutto il genoma di 12X), le reads ottenute dal sequenziamento NGS del DNA dei 24 animali target sono state allineate alla versione più recente dell'assembly ovino,
In questo momento la versione del genoma ovino più aggiornata è la 3.1 ed è disponibile sul sito dello CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation), (http://www.livestockgenomics.csiro.au/sheep/oar3.1.php). Il sito permette anche una visualizzazione grafica dei geni e degli SNP già annotati tramite un genome browse.
Lo CSIRO ha rilasciato tale versione anche sul sito internazionale NCBI (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/assembly/GCA_000298735.1/) includendo anche una parziale e preliminare annotazione dei geni.
Per l'allineamento delle sequenze di nuova generazione al genoma ovino e l'identificazione dei polimorfismi presenti verranno utilizzati i software maggiormente impiegati per questo scopo dalla comunità scientifica (Burrows-Wheeler Aligner, samtools, GATK, etc.). L'analisi finale permetterà la creazione di file (chiamati VCF: Variant Call Format) che contengono l'elenco delle varianti (SNP) di ogni campione oggetto dello studio. Il passo successivo sarà quello di effettuare un'analisi funzionale degli SNP identificati per individuare quelli coinvolti nell'espressione dei caratteri quantitativi oggetto dello studio utilizzando le annotazioni dei geni fornite dallo CSIRO. Anche in questo caso esistono diversi software adatti a questo tipo di analisi, il più utilizzato è SnpEff (http://snpeff.sourceforge.net/). In data 06/12/2013 lo CSIRO ha rilasciato le nuove annotazioni del genoma ovino, più fini e complete: questo permetterà un'identificazione più precisa dei geni e dei polimorfismi coinvolti. Le nuove annotazioni sono disponibili sul sito di ENSEMBL (http://www.ensembl.org/index.html). In seguito si valuterà la possibilità di sequenziare DNA di altri animali quali maschi che hanno marcato la popolazione in selezione, cioè che hanno centinaia di discendenti (conoscendo il loro genoma si conosceranno anche porzioni di genoma rilevanti di tutti i loro discendenti),e altri animali portatori di caratteristiche positive ancora da definire.

Titolo
Sviluppo di metodologie per l'elaborazione dei dati genomici ovini.

Obiettivi
Utilizzo di dati genomici provenienti da mappe di marcatori ad alta densità e relativi alla popolazione sperimentale di Monastir allo scopo di: definire la struttura genetica della popolazione; identificare regioni associate a caratteri di interesse zootecnico (QTL); predire valore genetico degli individui per tali caratteri sulla base delle informazioni genomiche (Genomic Selection).

Attività svolta e risultati raggiunti
Le informazioni genomiche relative alla popolazione sperimentale di Monastir consistono in mappe di marcatori (SNP) con diversi gradi di densità. In particolare: SNP50BeadChip (50.000 SNP) per il quale sono disponibili i genotipi dell'intera popolazione; HDBeadChip (800.000 SNP) ed il Whole Genome Resequencing (30.000.000 SNP) per i quali sono disponibili i genotipi per un numero ridotto di individui (100 e 24 rispettivamente). È perciò evidente che la quantità di informazione genomica disponibile è estremamente elevata e che lo sforzo computazionale necessario è notevole. Inoltre, la popolazione

sperimentale di Monastir presenta alcune peculiarità rispetto alle popolazioni comunemente impiegate in studi di associazione o nella selezione genomica. Le principali sono: l'origine da due diverse razze (Lacaune e Sarda) e la struttura in generazioni successive connesse per linea materna. Allo stato attuale, non sono disponibili procedure e software, per analisi genetiche, adattabili appieno ad una popolazione con tali caratteristiche. Pertanto, si rende necessario lo sviluppo di metodologie di analisi, da implementare in specifici software, che consentano di utilizzare l'enorme mole di informazioni genomiche a disposizione e di sfruttare al meglio le specificità della popolazione sperimentale. Più in dettaglio l'attività si è articolata nelle seguenti fasi:

i) studio della struttura genetica della popolazione: specifici software sono stati sviluppati al fine di ricostruire gli aplotipi (fasi) dei fondatori, determinarne l'origine (Sarda o Lacaune), seguirne la trasmissione lungo le generazioni successive. Inoltre è stata stimata la connessione tra gli aplotipi fondatori (IBD) specifica per ogni segmento genomico,
ii) Identificazione di QTL: specifici modelli e software sono stati sviluppati per identificare le regioni che maggiormente influenzano la variabilità di caratteri quantitativi. Si sono utilizzati i diversi livelli di linkage disequilibrium (LD) che caratterizzano la popolazione ed in particolare, il LD entro famiglia (LA) e quello a livello di popolazione (LD) nonché la combinazione dei due (LD-LA).
iii) Genomic Selection: specifici modelli e software sono stati sviluppati per l'applicazione della Genomic Selection tenendo conto delle specificità della popolazione. In particolare sono sviluppate e testate procedure che consentano di stimare gli effetti degli SNP su caratteri quantitativi da poter utilizzare per la stima del valore genetico di individui, anche esterni alla popolazione sperimentale, sulle base dell'esclusiva informazione genomica.

Titolo

Simulazione dello schema di selezione per individuare le strategie più efficienti per l'implementazione della selezione genomic.

Obiettivi

Incremento e miglioramento delle prestazioni produttive degli animali e dell'efficienza degli allevamenti

Attività svolta e risultati raggiunti

L'attività ha previsto la scrittura di un programma in linguaggio Fortran che simuli lo schema di selezione della razza Sarda prevedendo l'introduzione di una popolazione di riferimento per la stima del valore genetico di caratteri costosi o difficili da misurare in pieno campo (non convenzionali). Tale strategia rappresenta il passaggio indispensabile per l'introduzione della selezione genomica nello schema di selezione. Il progetto rappresenta la prosecuzione di un'attività iniziata precedentemente nella quale è stato impostato un programma di simulazione scritto in linguaggio Fortran dello schema di selezione degli ovini di razza Sarda.

L'attività del progetto ha previsto la definizione più precisa di alcune parti del programma già realizzato e la valutazione delle modifiche apportate attraverso l'analisi dei risultati della simulazione. Successivamente verrà scritto un programma di simulazione di una popolazione di riferimento estratta dall'intera popolazione simulata dal programma precedente per la stima di caratteri genetici non convenzionali. In questa fase si verificherà l'attendibilità di questa strategia e verranno definiti i parametri ottimali per la gestione di questa popolazione. Infine si prevede l'unione delle due parti in unico programma. Occorrerà pertanto verificare l'efficacia della simulazione e definire i parametri da modificare nel corso della simulazione per identificare le strategie più efficaci per l'introduzione di una popolazione di rifermento nello schema di selezione. Il

programma ottenuto alla fine di questa attività rappresenta la base per ulteriori sviluppi rivolti alla verifica dell'introduzione della genomica nello schema di selezione.
I risultati della simulazione verranno divulgati sia attraverso articoli scientifici, che serviranno come riscontro della attendibilità dell'impostazione ipotizzata per lo schema di selezione nella comunità scientifica, sia attraverso incontri o momenti di formazione per i responsabili delle associazione degli allevatori.

Titolo
Azioni innovative per favorire l'aggregazione delle imprese e la commercializzazione del germoplasma animale autoctono.

Obiettivi
Centro per la Conservazione e Valorizzazione delle Risorse Genetiche Animali di Foresta Burgos.

Attività svolta e risultati raggiunti

Creazione del Centro per la Conservazione e Valorizzazione delle Risorse Genetiche Animali di Foresta Burgos il quale dovrebbe svolgere il ruolo di collettore di informazioni di natura tecnica e scientifica le quali verranno divulgate e portate a conoscenza del pubblico. Il Centro infatti costituirà il più importante luogo di documentazione sulle razze locali e sulla loro diffusione. Il Centro si propone di divenire un volano per la promozione delle aziende interessate all'allevamento delle razze locali e alla valorizzazione delle loro produzioni tipiche attraverso la creazione dell'anagrafe delle aziende e dei prodotti che rispettano le buone pratiche di allevamento sostenibile, di produzione di tipicità e soprattutto che operano nel senso di una conservazione delle biodiversità. Saranno, altresì, ospitati operatori turistici, ricercatori di tutto il mondo, studenti universitari e turisti in genere e in questo modo promuovere le aziende e i prodotti descritti in precedenza. Saranno inoltre avviate attività per creare una rete di Centri della medesima tipologia già esistenti nel bacino del Meditteraneo e sarà punto di riferimento tecnico dell'osservatorio permanente sviluppato dalla Provincia di Grosseto. In definitiva il centro pilota rappresenterà l'esperienza più avanzata in cui con VAGAL+ si lavorerà per dimostrare definitivamente l'evoluzione del concetto di razza da valore genetico a valore territoriale in linea con i principi sanciti dal riconoscimento del Bioterritorio. A tal fine si sono realizzati investimenti per l'allestimento di una sala multimediale e attrezzature per produzione materiale audio-visivo. Per permettere di acquisire e divulgare conoscenze sulle buone pratiche per l'allevamento delle razze locali nel rispetto del benessere animale, della sicurezza alimentare e della qualità delle produzioni è fondamentale l'allevamento in situ delle razze interessate. A tal fine AGRIS ha realizzato investimenti per la creazione di una suddivisione dell'azienda in parcelle nelle quali sia possibile ripartire le differenti specie e soprattutto programmare uno sfruttamento sostenibile del pascolo senza che lo stesso possa essere interessato a sovrapascolamenti con conseguente depauperamento. Le recinzioni hanno la caratteristica di essere facilmente rimovibili e rispettose dell'ambiente e del paesaggio. E' stato realizzato lo smantellamento, smaltimento e conferimento a discarica di recinzioni in rete metallica e filo di ferro spinato e in paletti metallici di sostegno vecchie e ormai inefficienti. Successivamente sono state installate recinzioni in rete metallica, filo di ferro spinato e paletti metallici di sostegno e nella realizzazione e posa in opera di 12 cancelli in ferro zincato a caldo con relativi montanti.

Titolo

Miglioramento genetico dei caratteri di efficienza produttiva e riproduttiva, resistenza alle patologie, valore caseario e nutrizionale del latte nella razza ovina sarda attraverso l'utilizzo delle moderne tecnologie genomiche e di metodiche innovative di misurazione dei fenotipi (MIGLIOVIGENSAR).

Obiettivi

Il progetto si propone la creazione e il mantenimento di tre popolazioni sperimentali: allevamento genomico, Centro Arieti e una quota di circa 60 aziende appartenenti al Libro Genealogico. L' 'allevamento genomico dell'azienda di Monastir sarà costituito da circa 900 soggetti rappresentativi della variabilità genetica della popolazione.

Attività svolta e risultati raggiunti

Per questa attività si è partiti dai risultati acquisiti nel programma europeo 3SR. Per l'ottenimento dei risultati sono state utilizzate 2375 pecore derivanti da successivi incroci di ritorno della razza Sarda sulla popolazione backcross Sarda x Lacaune. Le analisi statistiche, realizzate con diversi metodi (LA, LDLA, LD) hanno identificato numerose regioni genomiche associate con la variabilità del contenuto in cellule somatiche, la resistenza ai nematodi e resistenza alla paratubercolosi nonché per tutti i caratteri produttivi.

Nell'ambito del presente programma si sono applicate due strategie. Da un lato si è proceduto alla genotipizzazione delle nuove generazioni dell'allevamento genomico (circa 200 capi) e una quota di arieti fondatori o particolarmente importanti con DNA chip a alta densità (800.000 SNP rispetto ai 50.000 del pannello precedente) con l'obbiettivo di meglio definire le regioni identificate. Dall'altro saranno identificati gruppi di animali (triplette) supposti portare, sulla base delle informazioni genotipiche e fenotipiche disponibili, la mutazione allo stato eterozigote o omozigote che saranno sottoposti a completo sequenziamento al fine di identificare altri polimorfismi più strettamente associati alla mutazione di interesse o la mutazione causativa stessa. I nuovi polimorfismi identificati verranno poi validati sulla popolazione in selezione. Anche alcuni arieti di particolare impatto sulla popolazione verranno sottoposti a sequenziamento totale del genoma. Durante il 2014 le attività fondamentali sono state quelle relative all'acquisizione dei fenotipi necessari allo sviluppo delle attività successive. Per questo obbiettivo è stato attivato il reclutamento di personale stagionale. Nel contempo sono state ultimate le analisi dei dati precedentemente raccolti nel programma europeo 3SR con l'obbiettivo di delimitare le regioni genomiche nelle quali concentrare le attività successive e identificare gli animali target da sottoporre a analisi con DNA chip a lata densità o da sottoporre a sequenziamento completo del loro genoma. I risultati di queste analisi sono stati presentati come oral presentations al Congresso Mondiale di Genetica Applicata alle Produzioni Animali (WCGALP) che si è tenuto a Vancouver. Sono state organizzate riunioni specifiche con le Associazioni allevatori per divulgare i primi risultati.

Titolo

RISGENSAR - Realizzazione del Centro per la Conservazione e Valorizzazione delle Risorse Genetiche Animali di Foresta Burgos.

Obiettivi

Creare il Centro per la Conservazione e Valorizzazione delle Risorse Genetiche Animali di Foresta Burgos nel quale verranno concentrati gli allevamenti nucleo delle razze locali al fine di creare un centro che oltre a costituire un modello per le buone pratiche per l'allevamento delle razze locali, fornisca e raccolga il germoplasma in maniera tale da renderlo disponibile per gli allevatori interessati.

Attività svolta e risultati raggiunti

Il nucleo fondamentale del programma è quello di creare il Centro per la Conservazione e Valorizzazione delle Risorse Genetiche Animali di Foresta Burgos nel quale verranno concentrati gli allevamenti nucleo delle razze locali al fine di creare un centro che oltre a costituire un modello per le buone pratiche per l'allevamento delle razze locali, fornisca e raccolga il germoplasma in maniera tale da renderlo disponibile per gli allevatori interessati.

L'attività complessiva è organizzata in fasi consecutive:

a)Integrazione della ricognizione storica sui tipi genetici locali e i sistemi di allevamento utilizzati in passato nell'Isola; b)Integrazione e aggiornamento della caratterizzazione del territorio, del sistema di allevamento e delle aziende interessate; c) valutazione produttiva e morfo-funzionale degli animali; d) caratterizzazione genetica attraverso loci marcatori neutrali (DNA chip); e)costituzione di allevamenti nucleo presso le aziende sperimentali del DIRPA; f) elaborazione di piani di conservazione genetico per i tipi genetici locali; g) costituzione di una rete regionale per il coordinamento delle attività scientifiche e la gestione genetica delle popolazioni: h) messa in rete dei dati disponibili. Le specie e razze interessate dal seguente progetto sono:

- specie bovina: razze Sarda, Sardo-Modicana e Bruno-Sarda;
- specie caprina: razza Sarda Primitiva;

- specie ovina: razza Pecora Nera di Arbus;
- specie suina: razza Sarda.

Titolo
Salvaguardia della biodiversità delle razze ovine sarde, mediante produzione e crio-conservazione di embrioni prodotti in vivo e vitro.

Obiettivi
Produzione *in vivo* e *in vitro* di embrioni e loro tolleranza alla crioconservazione accompagnato da uno studio sulla capacità di migrazione dell'embrione crioconservato dopo il trasferimento.

Attività svolta e risultati raggiunti
Manipolazione e conservazione del seme ovino.
Riordino del seme e della banca dati: si è proceduto a rielaborare l'ordine di stoccaggio di tutto Archivio dosi del materiale seminale ovino congelato relativo ai prelievi effettuati dal 1989 al 2013, per un totale di 54.589 dosi congelate di 352 arieti.
Tutto il materiale è stato ri-controllato, contato e ri-distribuito in ordine cronologico nei bidoni di stoccaggio in azoto liquido all'interno della cella frigorifera a 4℃.
È stato creato un archivio digitale, dettagliato e ragionato, in cui per ogni gobelet stoccato viene riportato ariete produttore del seme, anno e mese di produzione, tipo di paillettes utilizzate.
Preparazione e valutazione del seme fresco, e distribuzione presso gli allevamenti iscritti al Libro Genealogico nell'ambito della campagna di F.A. con seme ovino.
Si è prodotto il materiale seminale fresco da utilizzare entro 7 ore dalla produzione per la campagna di F.A.
Sono state distribuite 5012 dosi su 183 allevamenti iscritti al libro genealogico.
Ulteriori 764 dosi sono state prodotte e utilizzate nelle aziende AGRIS.

Prove sull'utilizzo di un medium commerciale per la refrigerazione e congelamento del seme ovino atto a ottimizzare l'efficienza della campagna di fecondazione Artificiale e lo stoccaggio in azoto liquido.
Studio delle diverse tecniche di conservazione del seme (fresco, refrigerato e congelato) e della variazione delle curve di congelamento dei diversi eiaculati con utilizzo di nuovi mestrui commerciali .
valutazione dei risultati attraverso l'utilizzo di un software specifico (Hamilthon Thorn)

Sessaggio degli embrioni equini ed ovini attraverso la valutazione della presenza di frammenti di DNA maschile nel sangue periferico materno.
Studi recenti in campo umano hanno dimostrato che è possibile determinare il sesso fetale con tecniche di biologia molecolare (PCR- Polymerase Chain Reaction) solo con un campione di sangue della futura mamma. La tecnica si basa sull'identificazione di frammenti specifici del cromosoma Y nella circolazione sanguigna della madre. Dato che solo individui di sesso maschile sono in possesso di questo cromosoma, la sua presenza è indicativa di un bambino, la sua assenza di una bambina. Un test di questo tipo è totalmente non invasivo. Per migliorare le produzioni animali si è pensato di estendere questo tipo di studio sia agli equini che agli ovini. La prima fase dello studio ha riguardato la messa a punto di un protocollo di estrazione di DNA da sangue (o plasma) umano, equino e ovino. E' stato utilizzato un kit specifico kit (QIAamp DNA Blood Midi Kit, Qiagen, Hilden, Germania) ed in seguito si è proceduto all' amplificazione del DNA mediante PCR. Lo studio doveva necessariamente partire dalla specie umana, che doveva fungere da modello, visti i maggiori lavori pubblicati sull'argomento, per questo è nata una collaborazione tra l'Agris e il Dipartimento di

Scienze Chirurgiche, Microchirurgiche e Mediche dell'Università degli Studi di Sassari, in cui era coinvolta la dott.ssa Daniela Sanna che presso i laboratori dell'Agris ha estratto il DNA dal sangue di 18 pazienti alla 6a e all'8a settimana di gravidanza di cui si conosceva con certezza il sesso del nascituro (7 maschi, 11 femmine), successivamente all'estrazione di DNA si è proceduti alla sua quantificazione, la quantità misurata era di circa 6 ng/µl (Eppendorf, BioPhotometer). La percentuale di accuratezza relativa ai campioni processati alla 6a settimana di gravidanza era del 50%, precisamente 9/18. Mentre La percentuale di accuratezza relativa ai campioni processati alla 8a settimana di gravidanza era dell'88%, precisamente 16/18. Una volta messo a punto il protocollo sulla specie umana, si è proceduto all'estrazione di sangue da fattrici equine alla 4a , 7a , e 10a settimana di gravidanza. Il campionamento del sangue era stato effettuato dalla dott.ssa Maria Dattena del settore di Riproduzione animale e il dott. Giampaolo Biggio dell'Incremento Ippico. Gli studi successivi sia per quanto riguarda gli e equini che gli ovini sono stati presi ad incarico dell'incremento Ippico (dott. Andrea Fraghì 2015).

Titolo
Valorizzazione della filiera del suino di razza Sarda.

Obiettivi
L'obiettivo generale del progetto è quello di studiare le caratteristiche produttive e qualitative del suino di razza Sarda, dei prodotti tradizionali della salumeria regionale e del suinetto da latte e, inoltre, quello di studiare un modello di filiera suinicola regionale per la produzione di prodotti validi all'esportazione. Il progetto è volto all'organizzazione della filiera suinicola in Sardegna, attraverso la tutela e valorizzazione del suino di razza Sarda e la caratterizzazione e rivalutazione dei prodotti della salumeria tradizionale e del suinetto da latte.

Attività svolta e risultati raggiunti
Durante il 2014 le attività fondamentali realizzate all'interno del progetto di cui sopra sono state le seguenti:
a) presentazione dei dati raccolti negli anni precedenti tramite la Tesi "Indagine sulle caratteristiche di qualità della carne fresca e dei prodotti a base di carne ottenuti dal suino di razza Sarda autoctona",
b) messa a punto di una metodica per il trattamento termico delle carni di suinetto e realizzazione di un disciplinare per la standardizzazione del processo di lavorazione compatibile con la Direttiva CE 99/2002 per l'esportazione delle carni al di fuori delle zone in cui è presente la PSA;
c) sensibilizzazione riguardo all'importanza dell'eradicazione della PSA tramite incontri, corsi e/o seminari con:
   - gli operatori del settore (allevatori, macellatori, trasformatori, ecc.) nei paesi di Urzulei, Loceri, S. Gavino Monreale, Benetutti, Nulvi, Ittiri, Villanova Monteleone, Ploaghe, Seulo, Orgosolo, Desulo, Fonni, Irgoli, Talana, Tortolì, Nuoro, Villagrande Strisaili, Baunei, Seui, Sadali, Arzana, ecc.;
   - i responsabili dei Servizi Veterinari delle ASL;
   - i tecnici dei competenti Assessorati alla Sanità e dell'Agricoltura;
   - le Associazioni di Categoria;

Titolo
Studio e valorizzazione dei pascoli e delle colture foraggere nell'ottica di un sistema agro-ambientale integrato ed sostenibile.

Obiettivi

Sviluppo di razionali tecniche agronomiche in sistemi colturali cerealicolo-foraggeri a minimo input ambientale da realizzare tramite il prevalente impiego di specie leguminose, possibilmente native, dati i loro benefici effetti in rotazione e/o consociazione con graminacee e nel miglioramento pascoli per l'arricchimento in N e l'azione antierosiva, importante soprattutto nei terreni sciolti e nelle zone in pendio. Valutazione di varietà e linee foraggere, annuali e poliennali, in funzione della quantità e qualità della produzione.

Attività svolta e risultati raggiunti

Riguardo i collaudi varietali realizzati su scala parcellare si è provveduto all'impianto e conduzione della prova relativa alla specie *Lolium multiflorum* e alla conduzione delle prove in asciutto e in irriguo su *Medicago sativa*.

Riguardo la tematica della valutazione e valorizzazione di ecotipi locali, alcuni sono stati seminati oltre che su parcella a fini valutativi, anche su superfici più ampie con seminatrici di pieno campo allo scopo di mettere a punto la tecnica agronomica di conduzione e di raccolta simulando la realtà aziendale.

Un'altra attività ha riguardato la messa a dimora, con diversi sesti d'impianto, di talee del genotipo di *Chamaecytisus palmensis* denominato '*Ruminosa Florida*' per la sua valutazione a scopo foraggero.

Riguardo gli studi sui modelli colturali relativi ad un ipotetico sistema foraggero sono state impiantate due prove, una prova su scala parcellare (14 mq) che riguarda il confronto tra l'impianto in purezza in rotazione e in consociazione di alcune specie graminacee e leguminose da pascolo e da sfalcio, ed un'altra su scala un po' più ampia (parcelloni da 300 mq) che confronta colture impiantate con diverse tecniche di lavorazione a minimo input. Quest'ultima prova è stata replicata per la conduzione in regime biologico.

Relativamente agli studi sui cereali (grano e triticale) sono state impiantate due prove riguardanti il confronto tra diverse dosi di semina, sia in purezza che in consociazione con medica polimorfa

Su tutte queste prove viene effettuata la rilevazione periodica delle produzioni foraggere da pascolo e da fieno, delle produzioni di granella o seme e l'analisi qualitativa delle stesse.

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

A Carta, M G Usai, T Sechi, S Miari, S Sechi, S L Salaris, G Mulas, F Barillet, J M Elsen, S Casu (2014), Exploring the genetic variation between Sarda and Lacaune dairy sheep breeds by genome wide association study on economic traits. Proceedings, 10 th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production, August 17- 22, 2014, Vancouver, BC Canada.

A. Carta, S. Casu, M. G. Usai, S. Salaris. 2014. Heritability of persistency traits and their genetic correlations with milk yield and udder morphology in dairy sheep. 39th Biennial Session of International Committee for Animal Recording (ICAR) Berlin, Germany 19-23 May, 70.

A.Carta, F. Ingravalle, A. Pernisa, L. Crasta, A. Fraghì, C. Ligios, S. Murru, G. Ru, S. Salaris. 2014. Valutazione del piano di selezione per la resistenza alla Scrapie negli ovini da latte di razza Sarda. XXI Congresso Nazionale S.I.P.A.O.C. Foggia 9-12 Settembre.

Acciaro M., Manca C., Decandia M., Marrosu G.M., Sitzia M., 2014. Effect of castration and fattening on the performance of Sarda beef raised in mountain marginal area. International Workshop "New upadates in animal nutrition, natural feeding sources and environmental sustainability" Arzachena, 5-6 Maggio 2014.

Cabiddu A., Dattena M., Decandia M., Ferrari A., Acciaro M., Giovanetti V., and Trevisi E. (2014) Effect of an Extra Energy Supplement Crystalyx® to Grazing Dairy Sheep in Pre-and Post- partum on Metabolic Profile. Preliminary Results Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 30, 93.

Cabiddu A., Decandia M., Molle G., Salis L., (2014) Contenuto di acidi grassi nelle leguminose da pascolo e loro influenza sulla qualità dei prodotti lattiero-caseari, Pardu Nou 7 Novembre 2014.

Cabiddu A., E. Trevisi E., Molle G., Lovotti G., Manca C., Epifani G., Dattena M., 2014. Effects of cooked molasses licking block supplementation pre- and post-partum on feed intake, suckling lamb performance, milk yield and milk quality in dairy sheep. Part 1, Animal Production Science, 54, 1838–1842.

Cabiddu A., Lee MRF, Decandia M., Molle G., Salis L., Vargiu M., and Winters AL (2014). Characterization of polyphenol oxidase activity in a range of forage ecotypes with different phenol substrates. A new insight for PPO and protein bound phenol evaluation. Grass and Forage Science 69, 678–692.

Cabiddu A., Molle G., and Decandia M. (2014) Formaggi da latte di pecora. Aspetti zootecnici: legame al territorio In prodotti a denominazione di origine. fattore di competitività e qualità: i formaggi (a cura di Alessandro Nardone e Gianfranco Piva). Accademia dei Georgofili, Firenze 2 dicembre 2014. Edizioni Polistampa. 75-88.

Cabiddu A., Trevisi E., Decandia M., Molle G., Dattena M. (2014) Uso di integratori di melasso in blocchi (CRYSTALIX) per migliorare le performance e la qualità del latte in ovini da latte al pascolo. Cagliari Consorzio Agrario della Sardegna 14 maggio 2014.

Ciani, E., Crepaldi, P., Nicoloso, L., Lasagna, E., Sarti, F. M., Moioli, B., Napolitano, F., Carta, A., Usai, G., D'Andrea, M., Marletta, D., Ciampolini, R., Riggio, V., Occidente, M., Matassino, D., Kompan, D., Modesto, P., Macciotta, N., Ajmone-Marsan, P. and Pilla, F. (2014), Genome-wide analysis of Italian sheep diversity reveals a strong geographic pattern and cryptic relationships between breeds. Animal Genetics, 45: 256–266. doi: 10.1111/age.12106

Dattena M. (2014). Buone pratiche di gestione degli arieti per la razionalizzazione dei parti Agris- http://www.sardegnaagricoltura.it/documenti/

Falchi L, Bogliolo L, Galleri G, Vlachopoulou G., Murrone O, Epifani G, Pinna A, Innocenzi P, Ledda S. Biocompatibility of nanoceria in ram sperm during 24 hours of incubation. Reprod Fertil Dev., 2014 Dec; 27(1):222. doi:10.1071/RDv27n1Ab266.

G. Molle (2014) Grazing dual-purpose crops in Australia, Seminario della Scuola di Dottorato in Scienze e Biotecnologie dei Sistemi Agrari e Forestali e delle Produzioni Animali, Sassari, 10 Febbraio 2014.

G. Molle (2014) Ingestione al pascolo: metodi di stima sperimentale e pratica, esercitazione per studenti e tecnici del corso di Scienze Agrarie del Dipartimento di Agraria, Bonassai 28 Maggio 2014.

http://dx.doi.org/10.1155/2014/409019

L. Nicoloso, F. Pilla, P. Crepaldi & ITALIAN GOAT CONSORTIUM (2014). Analisi genomica di 14 razze caprine italiane. Proceedings, XXI CONGRESSO NAZIONALE S.I.P.A.O.C. 9/12 settembre 2014, Foggia, Italy.

L. Nicoloso, L. Bomba, L. Colli, R. Negrini, M. Milanesi, R. Mazza, T. Sechi, S. Frattini, A. Talenti, B. Coizet, S. Chessa, D. Marletta, M.S. D'Andrea, S. Bordonaro, G. Ptak, A. Carta, G. Pagnacco, A. Valentini, F. Pilla, P. Ajmone-Marsan and P. Crepaldi (2014). Genetic diversity of Italian goat breeds assessed with a medium density SNP chip. Submitted at BMC Genomics.

Licia Colli, Stephane Joost, Riccardo Negrini, Letizia Nicoloso, Paola Crepaldi, Paolo Ajmone-Marsan, and Econogene Consortium. 2014. Assessing the spatial dependence of adaptive loci in 43 european and western asian goat breeds using aflp markers. Plos One 9, no.

M G Usai, S Casu, T Sechi, S Miari, G Mulas, G B Congiu, S Sechi, S L Salaris, A Carta (2014). Genome Wide Association Study On Milk Production Traits in a Nucleus Flock of Sarda Breed Sheep using a Novel Method Combining Linkage and Linkage Disequilibrium Mapping. Proceedings, 10 th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production, August 17- 22, 2014, Vancouver, BC Canada.

M. Vargiu, E. Spanu and P. Mulè . “Forage legumes and grasses: more advantages in pure crop rotation or intercropping?”, Joint Meeting FAO-CIHEAM tenutosi a Clermont Ferrand da 24 al 26 giugno 2014 ed è stato pubblicato su Cahiers Options Méditerranéennes.

Manca, C., Marrosu, GM.,Acciaro, M., Sitzia, M., Peana, I., Decandia M., 2014. Comportamento alimentare di pecore da latte di razza Sarda e Nera di Arbus sottoposte a due sistemi di allevamento. XXI Congresso S.I.P.A.O.C., Foggia, 9-11 settembre.

Michael P. Heaton, Kreg A. Leymaster, Theodore S. Kalbfleisch, James W. Kijas, Shannon M. Clarke, John McEwan, Jillian F. Maddox, Veronica Basnayake, Dustin T. Petrik, Barry Simpson, Timothy P. L. Smith, Carol G. Chitko-McKown, and International Sheep Genomics Consortium. 2014. Snps for parentage testing and traceability in globally diverse breeds of sheep. PloS one 9, no. 4: e94851-e51.

Molle G., Decandia M., Giovanetti V., Manca C., Acciaro M., Epifani G., Salis L., Cabiddu A., Sitzia M., Cannas A. (2014) Effects of restricted time allocation to pasture on feeding behaviour, intake and milk production of dairy sheep rotationally grazing Italian ryegrass (Lolium multiflorum Lam) in spring, Animal Production Science, 54, 1233-1237.

Molle G., Decandia M., Giovannetti V., Manca C., Acciaro M., Epifani G., Salis L. Cabiddu A., Sitzia M. and Cannas A., 2014. Effects of restricted time allocation to pasture on feeding behaviour, intake and milk production of dairy sheep rotationally grazing Italian ryegrass (Lolium multiflorum Lam) in spring. Animal Production Science, 2014, 54, 1233–1237.

Molle G., Giovanetti V., Decandia M., Sitzia M., Atzori A.S., Cannas A., 2014. Modelling herbage intake of part-time grazing dairy sheep. 8th International Workshop on Modelling Nutrient Digestion and Utilization in Farm Animals (MODNUT 2014), Rydges Tradewinds, Cairns Australia, 15 – 17 Settembre 2014.

Porcu C., Rodriguez A., Dattena M., Gallus M., Pilichi S., Molle G., (2014) Studio preliminare sull'effetto residuo di un pascolamento razionato in pecore sottoposte a effetto maschio e flushing con lupino. Atti convegno SIPAOC, Large Animal Review, Supplemento 1, n. 4, p. 149.

Riggio, V., Pong-Wong, R., Sallé, G., Usai, M.G., Casu, S., Moreno, C.R., Matika, O. and Bishop, S.C. (2014), A joint analysis to identify loci underlying variation in nematode resistance in three European sheep populations. Journal of Animal Breeding and Genetics, 131: 426–436. doi: 10.1111/jbg.12071

S Casu, T Sechi, M G Usai, S Miari, M Casula, G Mulas, B Lazzari, R Giannico, A Stella, A Carta (2014). Investigating a Highly Significant QTL for Milk Protein Content Segregating in Sarda Sheep Breed Close to the Caseins Cluster Region by Whole Genome Re-sequencing of Target Animals. Proceedings, 10 th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production, August 17- 22, 2014, Vancouver, BC Canada.

S. Casu, M.G. Usai, S. Miari, T. Sechi, S. Sechi, A. Carta (2014). Identificazione di regioni del genoma ovino che modulano la variabilità della composizione acidica del grasso del latte nella razza Sarda. Proceedings, XXI CONGRESSO NAZIONALE S.I.P.A.O.C. 9/12 settembre 2014, Foggia, Italy.

S. Porcu, Indagine sulle caratteristiche di qualità della carne fresca e dei prodotti a base di carne ottenuti dal suino di razza Sarda autoctona. Tesi di Dottorato di Ricerca in Produzione e Sicurezza degli Alimenti di Origine Animale (XXVI ciclo), Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Medicina Veterinaria (21 Febbraio 2014 – Sassari – Italy).

S. Salaris, F. Ingravalle, A. Pernisa, L. Crasta, A. Fraghì, C. Ligios, S. Murru, G. Ru, A. Carta. 2014. Appraisal of the selection plan for scrapie resistance in the Sarda dairy sheep breed 39th Biennial Session of International Committee for Animal Recording (ICAR) Berlin, Germany 19-23 May. 71.

S. Salaris, S. Casu, S. Sechi, M.G. Usai, A. Carta (2014). Stima dell'ereditabilità e della correlazione genetica con la produzione del latte di misure della persistenza della lattazione in ovini di razza Sarda. Proceedings, XXI CONGRESSO NAZIONALE S.I.P.A.O.C. 9/12 settembre 2014, Foggia, Italy.

Salis L., Sitzia M., Bagella S., Marrosu M., and Roggero P.P., 2014. Structural productive and management traits in two Mediterranean large scale grazing systems. Proc of the Joint Meeting of the Mountain Pastures, Mediterranean Forage resources and Mountain Cheese networks. Options Mèditerranèennes.

n. 109, pp.729-733.

Sara Casu, Maria L Manunta, Andrea Manunta and Eraldo Sanna Passino (2014)- Treatment with embryonic stem-like cells into osteochondral defects in sheep femoral condyles - BMC Veterinary Research (2014) 10:301-DOI 10.1186/s12917-014-0301-9.

Sitzia, M., Peana, I., Marrosu, GM., Manca, C., Epifani, G., Acciaro, M., Decandia, M., 2014. The role of grazed pasture in dairy Mediterranean sheep farming system. Options Méditerranéennes, Series A - number 109, 593-598.

Susanna Pilichi, Stefano Rocca, Roy R Pool, Maria Dattena, Gerolamo Masala, Laura Mara, Daniela Sanna,T. Sechi, S. Casu, B. Lazzari, M.G. Usai, S. Sechi, R. Giannico, S. Miari, A. Stella, A. Carta (2014). Sequenziamento di nuova generazione del genoma ovino per l'identificazione di mutazioni causative per caratteri di interesse economico. Proceedings, XXI CONGRESSO NAZIONALE S.I.P.A.O.C. 9/12 settembre 2014, Foggia, Italy.

T. Sechi, S. Casu, B. Lazzari, M.G. Usai, S. Sechi, R. Giannico, S. Miari, A. Stella, A. Carta (2014). Sequenziamento di nuova generazione del genoma ovino per l'identificazione di mutazioni causative per caratteri di interesse economico. Proceedings, XXI CONGRESSO NAZIONALE S.I.P.A.O.C. 9/12 settembre 2014, Foggia, Italy.

T.Sechi, S.Casu, B.Lazzari, M.G.Usai, S.Sechi , R.Giannico, S.Miari, A.Stella, A.Carta Next generation sequencing of ovine genome to detect causal mutations involved in economic traits. Proceedings, Recent Advances in OMICS Research and Dissemination Conference of the OMICRON Project,October 23-24, 2014, Kraków , Poland.

Usai, M. G., Gaspa, G., Macciotta, N. P., Carta, A., & Casu, S. (2014). XVIth QTLMAS: simulated dataset and comparative analysis of submitted results for QTL mapping and genomic evaluation. In BMC proceedings (Vol. 8, No. Suppl 5, p. S1). BioMed Central Ltd.

V. Isachenko, G. Rahimi,M.M. Dattena, P.Mallmann, S. Baikoshkarova, E. Kellrwessel, M. Otabaevt,T. Shalakhmetova, E. Isachenko., (2014) Whole Ovine Ovaries as a Model for Human:Perfusion with Cryoprotectants In Vivo and In Vitro BioMed Research International Volume 2014, Article ID 409019,p. 7.

V. Riggio, M. Abdel-Aziz, O. Matika, C. R. Moreno, A. Carta, and S. C. Bishop. 2014. Accuracy of genomic prediction within and across populations for nematode resistance and body weight traits in sheep. Animal : an international journal of animal bioscience 8, no. 4: 520.

V. Riggio, O. Matika, R. Pong-Wong, C.R. Moreno, A. Carta and S.C. Bishop, A comprehensive genetic study of resistance to nematodes in sheep, Accepted / ORAL presentation at the 10th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. The 10th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production will be held in Vancouver, BC, Canada, at the West Bayshore Conference Center, August 17-22, 2014.

Comparto lattiero-caseario e filiera ovi-caprina

Quadro generale

In materia di prodotti di origine animale, la nostra isola vanta una forte tradizione confermata anche dalla presenza di ben 4 prodotti, provenienti dall'allevamento ovino, tra quelli a denominazione di origine riconosciuta secondo il Reg 1151/2012. Il mantenimento delle produzioni fortemente legate al territorio permette di fronteggiare i mercati caratterizzati da una sempre più forte competizione sui prezzi e da esigenze sempre maggiori di tracciabilità e certificazione dei prodotti. La salvaguardia di queste produzioni permette inoltre di fornire servizi utili a tutta la collettività quali ad esempio la permanenza della popolazione rurali in zone che tendono sempre di più a spopolarsi, la conservazione della biodiversità "in situ", cioè all'interno del suo habitat naturale, e il conseguente presidio del territorio.
Nel corso del 2014, come programmato si è proseguito con attività finalizzate alla diversificazione delle produzioni che, normalmente incontra scarsa applicazione presso gli stabilimenti esistenti anche per la necessità di investimenti in impiantistica di cui necessita la fabbricazione di prodotti "nuovi". La preoccupazione creata nell'ultimo decennio da pandemie e da situazioni di emergenza sanitaria hanno portato il consumatore a richiedere informazioni sempre più precise ed affidabili sull'origine, sicurezza d'uso e qualità (sensoriale, nutrizionale, nutraceutica) degli alimenti. Nella stessa ottica la comunità europea ha emanato norme che mirano a garantire ed informare il consumatore su tutto ciò che avviene nella produzione delle materie prime e degli alimenti. Deve essere quindi realizzata una concreta valutazione dei rischi per il consumatore e devono essere fornite metodologie innovative d'analisi che permettano di garantire elevati standard qualitativi, sicurezza alimentare e rintracciabilità del prodotto.
Le attività programmate per il 2014 avevano come obiettivi principali quelli di:

- Interventi di rafforzamento e di sviluppo a favore delle aziende agricole e delle imprese di trasformazione e commercializzazione della Sardegna
- Valorizzazione e tutela dei prodotti di origine animale tipici
- Sicurezza e qualità dei prodotti di origine animale

La realizzazione delle attività ha permesso la collaborazione con diverse istituzioni, CNR, Università di Sassari e Cagliari, Istituto Zooprofilattico, Laore, Porto Conte Ricerche, e con istituzioni nazionali e internazionali
Si è collaborato con le associazioni dei produttori particolarmente con il Laboratorio Regionale Allevatori, con i Consorzi per la tutela del Pecorino Romano e con quello dell'Agnello di Sardegna IGP.
Sono state attuate attività di trasferimento tecnologico sia con interventi diretti presso le aziende che lo hanno richiesto, sia con attività di informazione e formazione presso la sede del Dipartimento.
I risultati della ricerca sono stati divulgati attraverso la stesura di lavori scientifici e tecnici, la partecipazione a convegni e giornate di formazione specifiche a tecnici e/o operatoti del settore.
Nel corso del 2014 sono stati avviati progetti la cui approvazione è avvenuta nel corso del'anno e pertanto non erano stati inizialmente inseriti nel programma di Agris.

- Con il progetto Interventi di rafforzamento e di sviluppo a favore delle aziende agricole e delle imprese di trasformazione e commercializzazione della Sardegna sono state realizzate attività di ricerca e di trasferimento tecnologico che hanno coinvolto sia aziende zootecniche sia di trasformazione lattiero-casearia. Sono stati curati aspetti relativi alla riduzione dei costi di produzione del latte ovino e caprino attraverso la razionalizzazione delle tecniche di alimentazione, di gestione e di riproduzione del gregge: Destagionalizzazione della produzione del latte ovino e della carne;

- Diversificazione delle produzioni lattiero-casearie
- Miglioramento qualitativo delle produzioni tradizionali e tipiche.

Sono state realizzate attività finalizzate alla validazione ed applicazione, in campo lattiero-caseario, di metodi analitici aspecifici online impieganti strumentazione a Trasformata di Fourier per la determinazione di macro e microanaliti in latte ovino.
Il progetto PECUS ha permesso di "tracciare" la filiera del formaggio "Pecorino di Osilo" attraverso l'individuazione di bio-markers che, naturalmente presenti nelle erbe ingerite dagli ovini al pascolo, vengono trasferiti nel latte e nel formaggio da esso derivato, consentendo di distinguere il latte/formaggio da "erba" dal latte/formaggio proveniente da alimentazione in stalla.
Con l'obiettivo di conservare e valorizzare la biodiversità microbica è proseguita la gestione e ampliamento della ceppoteca di batteri isolati da prodotti lattiero-caseari e carnei della Sardegna conservati nella ceppoteca del DiRPA e il lavoro di catalogazione in formato digitale degli isolati della ceppoteca e dei dati ad essi relativi.
Per gli aspetti relativi alla Sicurezza e qualità dei prodotti di origine animale è stata svolta un'ampia ricerca bibliografica necessaria per lo studio dell'impatto di prodotti di degradazione proteica nella bottarga di muggine.
Con l'obiettivo di promuovere la competitività e la redditività del comparto lattiero-caseario, mettendo a punto procedure operative che possano essere impiegate dalle aziende coinvolte nel progetto e da altre aziende, per migliorare e prolungare la conservazione dei prodotti è stata valutata, in collaborazione con l'agenzia Laore e con l'Università di Sassari, la vita commerciale della ricotta ovina ("Valutazione della s*helf-life* di ricotta ovina fresca confezionata in atmosfera protettiva o modificata").

Titolo
Interventi di rafforzamento e di sviluppo a favore delle aziende agricole e delle imprese di trasformazione e commercializzazione della Sardegna

Linea 3 - Diversificazione delle produzioni lattiero-casearie
Il terzo anno di attività (2014) ha coinvolto 5 aziende di trasformazione casearia di queste, 2, sono aziende zootecniche con annesso minicaseificio (Azienda agricola F.lli Busi - S.M. la Palma, Azienda Luigi Carzedda – Bitti) mentre le altre 3 sono aziende di trasformazione di taglia industriale (Azienda Sergio Murgia srl – Marrubiu, Cooperativa la Rinascita - Oliena, Cooperativa la Rinascita - Onifai). Presso ogniuna di queste aziende sono stati eseguiti alcuni "incontri tecnici preliminari", necessari a cogliere e focalizzare le problematiche tecniche per le quali veniva richiesta collaborazione del settore scientifico tecnologia. Durante tali incontri, in presenza di specifiche richieste dell'azienda, verso "tecnologie alternative" di lavorazione del latte, rispetto a quelle tradizionali, sono state eseguite le necessarie valutazioni tecniche riguardo le attrezzature e le dotazioni impiantistiche disponibili, in previsione dell'avvio delle attività di trasferimento tecnologico. In seguito agli incontri preliminari, in presenza dei requisiti tecnico-logistici minimi richiesti, si è proceduto direttamente alla programmazione delle "lavorazioni". Il personale dell'azienda in occasione delle lavorazioni ha ricevuto adeguata formazione, nonché la documentazione tecnica inerente alla tecnologia presentata ed eseguita.
Durante l'attività del 2014 sono state eseguite complessivamente 36 lavorazioni, impegnando complessivamente 13.300 L di latte di tre specie (4000 L di latte caprino, 9000 L di latte ovino e 300 L di latte vaccino). L'attività eseguita ha consentito la realizzazione di 11 formaggi "alternativi" rispetto a quelli tradizionalmente prodotti nei caseifici coinvolti (caciotta, erborinato, formaggi a crosta fiorita, formaggio a crosta lavata, formaggio a pasta fresca, formaggio a pasta cotta) e il miglioramento qualitativo di due

prodotti tradizionali (pecorino a pasta semicotta e caciottone).
Per l'azione che prevedeva la definizione di uno standard di produzione di un formaggio ovino a pasta cotta alternativo al Pecorino Romano i risultati delle attività svolte nel 2012 e 2013, relativamente agli aspetti sensoriali sono stati valutati elaborati e presentati nel corso del Convegno Nazionale Associazione Ricercatori Nutrizione Alimenti".

Linea 4 - Miglioramento qualitativo delle produzioni tradizionali e tipiche

Titolo azione
Razionalizzazione della tecnologia di produzione del formaggio Pecorino Romano DOP e suo miglioramento qualitativo.

Obiettivi
L'obiettivo è quello di promuovere azioni di innovazione di prodotto che, pur nel rispetto del disciplinare di produzione e mantenendo la forte caratterizzazione di questo prodotto, consentano di ampliarne il mercato e di proporre al consumatore un formaggio con caratteristiche più costanti, che risponda alle attuali esigenze di tipo edonistico, nutrizionale e salutistico.

Attività svolta e risultati raggiunti
Prova scotte - Lavorazioni sperimentali con scotta-innesti per Pecorino Romano DOP della collezione di Agris Sardegna DIRPA)
Durante il 2014, i mix starter (mix A = SR30 + SR56 e mix B = SR30 + SR63) già sperimentati nel 2013, sono stati utilizzati per altre 6 caseificazioni sperimentali su scala industriale, nel mese di febbraio (3 col mix A e 3 col mix B, in 3 settimane consecutive), nello stesso caseificio (LAIT di Ittiri) coinvolto nell'anno precedente. Parallelamente, negli stessi giorni, sono state effettuate 3 lavorazioni testimone, utilizzando un innesto prodotto presso il caseificio. Per ogni caseificazione sono stati trasformati 7.500 litri di latte inoculandoli con circa 10^6 UFC/ml di coltura starter. I due mix starter (A e B) sono stati ottenuti preparando le colture madri presso il laboratorio di Microbiologia di Agris Sardegna, come per le lavorazione effettuate nel 2013, e quelle da inoculare in polivalente nelle fermentiere del caseificio.
Per ciascuna caseificazione sono stati inoltre rilevati i parametri tecnologici e sono stati raccolti campioni di latte termizzato, scotta-innesto, latte inoculato, caglio e formaggio a 24h, 1, 3, 5 e 8 mesi dalla fabbricazione.
Per ciascun campione è stata effettuata la conta mesofila e termofila totale, cocchi termofili, lattobacilli mesofili, lattobacilli termofili, Enterococchi, citrato fermentanti, Stafilococchi, Coliformi totali e *Escherichia coli*. Dai campioni di innesto e formaggio prelevati ai diversi periodi di maturazione sono state isolate, purificate ed identificate a livello di specie, sino a 10 colonie per ciascun terreno seminato (escluso VRBA mug) (v. Scheda: Valorizzazione e tutela dei prodotti di origine animale tipici - Linea .02 (WBE) Salvaguardia della biodiversità microbica).
Chimica: Sui formaggi prodotti, a 24 ore dalla caseificazione a 1, 3, 5 e 8 mesi di stagionatura sono state eseguite le seguenti determinazioni analitiche: pH, umidità, grasso, proteine, NaCl, indici di proteolisi (NS/NT, NS-TCA/NT e NS-PTA/NT), acidi grassi liberi e profilo dei composti aromatico-volatili.
Il profilo macrocompositivo dei formaggi A e B, prodotti utilizzando le colture naturali in scotta, sperimentali, conservate in toto in forma liofilizzata da oltre 40 anni, è sovrapponibile a quello del formaggio testimone T, prodotto con la scotta utilizzata solitamente dal caseificio in cui è stata effettuata la sperimentazione. I risultati relativi ai principali parametri di macrocomposizione determinati nei formaggi A e B, prodotti in questa seconda fase della sperimentazione, sono confrontabili con quanto ottenuto nella fase precedente e

risultano essere comparabili con quanto osservato in precedenti lavori di caratterizzazione del Pecorino Romano.
In generale il tipo di scotta utilizzata non ha avuto alcuna influenza sugli indici di proteolisi determinati nei formaggi. Nei formaggi a 5 mesi di maturazione è da evidenziare comunque che la scotta A determina uno sviluppo di di- e tri-peptidi e di aminoacidi (NS-PTA/NT) significativamente inferiore rispetto alla scotta Testimone.
Il tipo di scotta utilizzata, in generale, non ha avuto alcuna influenza qualitativa o quantitativa sul profilo degli acidi grassi liberi determinati nel Pecorino Romano prodotto, ad eccezione dell'acido acetico (C2:0) che non deriva dal processo di maturazione lipolitica ma, quasi esclusivamente, dalla degradazione del lattosio ad opera dei batteri eterofermentanti. A partire dal primo mese di stagionatura, il contenuto di acido acetico è risultato essere significativamente superiore nei formaggi prodotti con la scotta testimone T rispetto ai formaggi prodotti con le scotte sperimentali A e B. Il livello di lipolisi osservato nei formaggi in esame è nettamente inferiore rispetto a quanto riportato in precedenti lavori di caratterizzazione del Pecorino Romano. Il minor grado di lipolisi e proteolisi, messo in evidenza nei formaggi in esame, rispetto a quanto già osservato in precedenti lavori, non è da attribuire allo scotta innesto ma piutosto alle caratteristiche enzimatiche del caglio in pasta utilizzato per l'attuale sperimentazione.
Analisi Sensoriali I formaggi sperimentali prodotti nel mese di febbraio 2014, utilizzando i 2 mix di starter (A e B) e il testimone T, raggiunti 5 mesi e 8 mesi di stagionatura sono stati sottoposti all'analisi sensoriale. È stato condotto un test di tipo quantitativo-descrittivo per definire il profilo sensoriale (ISO, 2003), ed un test edonistico di accettabilità per quantificare il livello di gradimento.
Per i campioni a 5 mesi di stagionatura, sulla base dei risultati del test quantitativo si può ipotizzare che l'utilizzo dei mix di ceppi influenza significativamente solo le caratteristiche sensoriali legate alla struttura del formaggio. In particolare i mix A e B rendono il formaggio meno duro ma con un maggiore contenuto di cristalli, mentre il mix A fa aumentare anche il grado di granulosità.
A 8 mesi di stagionatura i formaggi ottenuti utilizzando i 2 mix di starter (A e B) e il testimone (T) presentano un profilo sensoriale piuttosto simile. I risultati confermano quanto ottenuto nelle analisi a 5 mesi di maturazione, ovvero che i mix di starter influenzano in maniera significativa soprattutto le caratteristiche sensoriali associate alla struttura del formaggio. I risultati ottenuti dal test di accettabilità indicano che i campioni A, B e il testimone T hanno ottenuto rispettivamente valori medi pari a 5,1, 5,8 e 6,0. I risultati ottenuti dal test di accettabilità indicano che i campioni A, B e il testimone T hanno ottenuto rispettivamente un valore medio pari a 5,1, 5,8 e 6,0. Questi valori, se riportati nella scala verbale, sono compresi tra le definizioni "né buono né cattivo" (valore 5) e "abbastanza buono" (valore 6). Eseguendo l'ANOVA e il test LSD, il valore medio del formaggio prodotto utilizzando il mix di starter A è risultato significativamente ($p<0,05$) inferiore rispetto agli altri 2 campioni, mentre la media del campione testimone (T) e quella del campione prodotto con il mix B non sono risultate significativamente differenti tra loro.
Su campioni a 8 mesi di stagionatura I risultati ottenuti dal test di accettabilità indicano che, i valori medi dei campioni A, B e il testimone T non sono significativamente differenti tra loro. Le medie sono rimaste in linea con quelle ottenute a 5 mesi di stagionatura, risultando pari a 5,5 per il campione A; 5,7 per il campione B e 5,4 per il testimone (T).
Al termine della campagna casearia 2014, su richiesta dei produttori facenti parte del Comitato tecnico, costituito dal Consorzio di tutela del Pecorino Romano, al fine di estendere i risultati della valutazione in campo delle scotte-innesto, sono state effettuate 4 lavorazioni sperimentali, in 4 caseifici industriali produttori di Pecorino Romano DOP.
In questa occasione gli stessi mix formulati ed utilizzati per le lavorazioni sperimentali 2013-2014, sono stati ottenuti preparando le colture madri in laboratorio e quelle da inoculare in polivalente nelle fermentiere dei

caseifici. Il calendario delle lavorazioni, i mix utilizzati ed i caseifici coinvolti sono riportati nella tabella sottostante.

Data	Caseifici	Mix A	Mix B	Innesto Testimone	Litri di latte lavorato
06.06.2014	L'Armentizia Moderna di Guspini (G)	X	X	X	15.000
13.06.2014	CAO Formaggi di Fenosu (C)	X		X	11.600
18.06.2014	Coop. "Sa Costera" di Anela (A)	X		X	15.000
26.06.2014	Caseificio FOI di Macomer (F)		X	X	13.600

Per tutte le lavorazioni sono state valutate le performance di acidificazione dei mix A e B, confrontandole con quelle dell'innesto testimone. Sono state, inoltre, verificate le concentrazioni della microflora termofila totale ed è stata valutata l'eventuale contaminazione da coliformi: nel latte termizzato, nelle scotte pastorizzate utilizzate come substrato per produrre le colture starter in caseificio, nelle singole colture in scotta utilizzate per gli inoculi nel latte, e nel latte inoculato in polivalente.

Prova sale: Riduzione del tenore in sale nel Pecorino Romano DOP

Presso gli stabilimenti di trasformazione delle aziende partecipanti alla sperimentazione identificati in seguito come: caseificio A, caseificio B e caseificio C, nel periodo compreso tra aprile-luglio 2013, sono state eseguite complessivamente 18 lavorazioni di Pecorino Romano DOP (3 lavorazioni per ciascuno degli stabilimenti nel periodo aprile-maggio 2013 e 3 lavorazioni per ciascuno degli stabilimenti nel periodo giugno-luglio 2013), trasformando complessivamente 115.900 L di latte ovino. Su alcune delle forme di Pecorino Romano DOP prodotte nell'ambito delle lavorazioni monitorate, sono state applicate due differenti modalità operative di salatura sperimentale, ponendo come valore target del contenuto in sale nel formaggio a maturazione, quello del 2,0±0,3% sul tal quale (circa 3,0±0,5% sulla sostanza secca). In particolare, nei caseifici A e B è stata applicata solo la modalità operativa per "via umida", mentre nel caseificio C anche la modalità operativa "a secco". Nell'ambito di ciascuna prova sperimentale alcune forme venivano comunque utilizzate come Testimone e sottoposte pertanto al trattamento di salatura "convenzionale" (il metodo convenzionale è il metodo di salatura applicato regolarmente presso i caseifici coinvolti),

Al termine della salatura i formaggi sono stai trasferiti in stagionatura, ove sono stati mantenuti a crosta libera per 5 mesi e successivamente posti sottovuoto sino agli 8 mesi. I formaggi sono stati prelevati ed analizzati a 48 ore dalla produzione e dopo 3, 5 e 8 mesi di stagionatura per le analisi chimiche e a d I formaggi a 5 e 8 mesi di stagionatura per le analisi reologiche e sensoriali.

Analisi reologiche Sui formaggi a 5 e 8 mesi di stagionatura sono stati deteminati i parametri reologici (Test di compressione uni assiale a velocità costante – TA.XT2 Stable Micro Systems Ltd) e colorimetrici (metodo CIElab).

Chimica: Sui formaggi a 48 ore dalla produzione e dopo 3, 5 e 8 mesi di stagionatura sono stati dterminati i seuenti parametri fisico-chimici: pH, umidità, grasso, proteine, NaCl, indici di proteolisi (NS/NT, NS-TCA/NT e NS-PTA/NT) acidi grassi liberi e profilo dei composti aromatico-volatili.

Sensoriale: I formaggi a 5 e 8 mesi di stagionatura sono stati sottoposti ad analisi sensoriale tramite analisi descrittiva e test di accettabilità.

Le modalità operative di riduzione del contenuto in sale sperimentate nel Pecorino Romano DOP, sono risultate complessivamente efficaci per il raggiungimento dell'obiettivo proposto. Per quanto riguarda la modalità di salatura per via umida, i risultati dimostrano che è possibile predeterminare il contenuto in sale

nel Pecorino Romano DOP, ma è necessario che il trattamento avvenga in condizioni controllate e ripetibili e che le caratteristiche dei formaggi (peso, dimensioni, composizione fisico-chimica etc.) dei vari lotti di produzione, siano mantenute pressoché costanti, entro valori prestabiliti

Per quanto riguarda gli aspetti legati alla macrocomposizione è da rilevare che i formaggi sperimentali, ottenuti con entrambe le modalità di salatura a confronto, sono risultati mediamente più umidi. Il minor contenuto in sale e la maggiore umidità dei formaggi sperimentali, rispetto al formaggio testimone, hanno contribuito a creare condizioni migliori per l'evoluzione dei processi di maturazione enzimatica sia proteolitici che lipolitici. Per quanto riguarda il profilo aromatico-volatile dei formaggi in esame non sono state evidenziate differenze legate alla modalità di salatura utilizzata.

Le differenze di composizione e di evoluzione dei processi di maturazione enzimatica hanno condizionato le caratteristiche reologiche dei formaggi sperimentali, rendendoli più elastici e meno duri rispetto al formaggio testimone. Tali caratteristiche di struttura, che permangono nei formaggi sperimentali anche agli 8 mesi di stagionatura, ne condizionano probabilmente le caratteristiche di grattugiabilità. Pertanto nei formaggi a ridotto contenuto in sale sono da riconsiderare le modalità di gestione del formaggio, prevedendo tempi più lunghi di stagionatura a crosta libera, nell'ottica del raggiungimento delle caratteristiche di grattugiabilità richieste. Dal punto di vista della struttura, i formaggi a ridotto contenuto in sale presentano caratteristiche reologiche paragonabili a quelle riscontrate generalmente nei formaggi prodotti con tecnologia simile, ma destinati al consumo come prodotto da tavola.

Dal punto di vista sensoriale attraverso i profili determinati per i formaggi provenienti dai diversi caseifici e con differenti tipologie di salatura, si è potuto evidenziare che la riduzione del sale, modifica le caratteristiche sensoriali del gusto, flavour e tessitura mentre non influenza significativamente gli attributi inerenti all'odore. Per quanto riguarda l'accettabilità si è riscontrato che esistono differenze di gradimento tra i campioni a vantaggio significativo dei formaggi sperimentali. La maggiore accettabilità, riscontrata nei formaggi sperimentali, risulta essere correlata non solo al minor contenuto in sale, ma anche agli effetti che tale riduzione produce sulle caratteristiche strutturali in termini di minor durezza e maggiore coesione e pastosità.

I formaggi a ridotto contenuto in sale presentano caratteristiche coerenti con quanto riportato nel disciplinare di produzione del Pecorino Romano DOP, offrendo al contempo, ai produttori, la possibilità di incrementarne il valore salutistico e conseguentemente ampliarne il consumo. Questo aspetto potrebbe infatti permettere di includere, nella cerchia dei consumatori abituali, anche quelle categorie di consumatori particolarmente sensibili alle diete iposodiche per motivi salutistici o culturali.

<u>Prova latte standardizzato: Prove di fabbricazione di Pecorino Romano DOP a partire da latte ovino standardizzato.</u>

L'obiettivo della sperimentazione è stato quello di valutare gli effetti della standardizzazione del rapporto grasso/proteina, nel latte ovino in lavorazione nel periodo giugno-luglio, ad un valore definito di 1,10±0,02 (valore mediamente riscontrabile nel latte del periodo marzo-aprile), sulle caratteristiche tecnologiche, fisico-chimiche, reologiche e di accettabilità da parte del consumatore del formaggio Pecorino Romano DOP da esso derivato.

La sperimentazione si è svolta presso l'impianto di trasformazione dell'Azienda CAO Formaggi di Fenosu (OR). A partire dalla prima settimana del mese di luglio 2014 sono state eseguite 6 lavorazioni "industriali" di Pecorino Romano DOP impegnando complessivamente 35.000 L di latte ovino intero (circa 5800 L di latte per lavorazione). Sono state eseguite, in parallelo, due lavorazioni di Pecorino Romano DOP, una utilizzando latte ovino standardizzato per il rapporto grasso/proteina al valore di 1,10 ± 0,02 ("esperimento") e l'altra utilizzando latte ovino intero con rapporto grasso/proteina (1,30) naturale del periodo ("testimone").

Al termine della salatura i formaggi sono stai trasferiti in stagionatura, ove sono stati mantenuti a crosta

libera per 5 mesi e successivamente posti sottovuoto sino agli 8 mesi. I formaggi sono stati prelevati ed analizzati dopo 3, 5, 8 mesi di stagionatura deteminando i parametri reologici (Test di compressione uni assiale a velocità costante – TA.XT2 Stable Micro Systems Ltd) e colorimetrici (metodo CIElab). Sui formaggi a 48 ore dalla produzione e dopo 3, 5 e 8 mesi di stagionatura sono stati dterminati i seuenti parametri fisico-chimici: pH, umidità, grasso, proteine, NaCl, indici di proteolisi (NS/NT, NS-TCA/NT e NS-PTA/NT) acidi grassi liberi e profilo dei composti aromatico-volatili. I formaggi a 5 e 8 mesi di stagionatura sono stati sottoposti ad analisi sensoriale tramite analisi descrittiva e test di accettabilità.
I risultati sino ad ora ottenuti dimostrano che la standardizzazione del rapporto grasso/proteina nel latte ovino, di fine campagna casearia, permette di migliorare le caratteristiche tecnologiche del latte in lavorazione e di ottenere un formaggio, Pecorino Romano DOP, con caratteristiche fisico-chimiche e reologiche ottimali, simili a quelle riscontrabili nel formaggio fabbricato nei mesi centrali della campagna casearia (febbraio-aprile). Il formaggio “esperimento” presenta un minor contenuto in grasso e un maggior contenuto di proteina rispetto al “testimone”, tale aspetto rende i due formaggi diversi dal punto di vista reologico, già alle 48 ore dalla produzione. Infatti, i parametri reologici rilevati sul formaggio “esperimento” descrivono un formaggio più compatto, coeso e duro rispetto al “testimone”. E’ stato anche osservato che il formaggio “esperimento” è meno salato e caratterizzato da cali ponderali in stagionatura, superiori rispetto al “testimone”. Si ritiene che questo ultimo aspetto possa contribuire nel ridurre il tempo necessario al formaggio per il raggiungimento delle caratteristiche fisico-chimiche e di struttura che rendono idoneo il prodotto al confezionamento sottovuoto e al raggiungimento delle condizioni ottimali di grattugiabilità agli otto mesi di stagionatura. La standardizzazione del rapporto grasso proteina del latte in lavorazione non ha indotto alcun effetto significativo sull’andamento della proteolisi, della lipolisi e del profilo dei composti volatili-aromatici nel formaggio “esperimento” rispetto al “testimone” a 5 e 8 mesi di stagionatura.

Linea 5 - Ottimizzazione del processo produttivo con particolare riferimento al recupero delle componenti casearie presenti nel latte ovino

La linea di attività non è stata portata avanti in quanto il caseificio sperimentale di Bonassai è in ristruturazione.

Titolo

Valorizzazione e tutela dei prodotti di origine animale tipici

Obiettivo

Valorizzare la qualità intrinseca dei prodotti per garantire, alle produzioni locali, un vantaggio competitivo e un'identificazione chiara nel mercato.

Attività svolta e risultati raggiunti

Le attività, sviluppate anche nell’ambito di una tesi di dottorato, sono state realizzate in collaborazione con il Laboratorio di analisi dell’ARA di Oristano e del Dipartimento di Chimica e Farmacia dell’Università degli studi di Sassari. I campioni di latte (250) sono stati raccolti nelle annate casearie 2011-2013 ed analizzati sia con il metodo ufficiale, che prevede l’analisi gascromatografica degli acidi grassi previamente derivatizzati in metil esteri, sia utilizzando il metodo alternativo con una strumentazione FT-MIR, che sfrutta la proprietà dei gruppi funzionali degli acidi grassi di assorbire nel medio IR (MIR). i dati di riferimento e degli spettri FT-MIR sono stati correlati utilizzando delle opportune tecniche chemiometriche, questo ha consentito di ottenere dei modelli di predizione sia per gli acidi grassi individuali che per le classi, la cui validità è stata testata su un data set esterno di campioni di latte ovino.

Titolo
Metodi analitici per lo studio della tracciabilità nella filiera casearia (PECUS)

Obiettivi
L'obiettivo è stato quello di verificare la possibilità di "tracciare" la filiera del formaggio "Pecorino di Osilo" attraverso l'individuazione di bio-markers che, naturalmente presenti nelle erbe ingerite dagli ovini al pascolo, vengono trasferiti nel latte e nel formaggio da esso derivato.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nell'ambito di un accordo di collaborazione tra l'IBIMET del CNR di Sassari e l'ex-DiRPA, il settore di Chimica con il settore Alimentazione e Nutrizione dell'ex-DiRPA si sono impegnati a partecipare alla realizzazione di un progetto il cui obiettivo è stato quello di mettere a punto metodi analitici per la ricerca di marcatori biomolecolari (biomarkers), provenienti dall'erba ingerita dagli animali, nel latte e nei formaggi derivati. In particolare, la filiera oggetto di studio è stata quella del Pecorino di Osilo. Trattandosi di una indagine preliminare, si è focalizzata l'attenzione su un campione ridotto di aziende zootecniche (N=3) capaci di rappresentare i tre scenari produttivi, differenziabili in base al livello di intensificazione, che caratterizzano il comparto ovino della Sardegna ed anche il bacino di produzione del "Pecorino di Osilo" (intensivo, semi-intensivo e estensivo). I rilievi sperimentali sono stati concentrati a metà marzo, metà maggio e metà giugno. Alla luce dei dati raccolti e delle determinazioni svolte, l'indagine PECUS ha consentito di evidenziare che gli alcani, mentre si confermano come validi indicatori della composizione della dieta degli animali al pascolo quando misurati in campioni fecali, mostrano qualche limitazione nel marcare la filiera sino al prodotto. Infatti, per quanto siano emersi dei risultati incoraggianti sulla possibilità di utilizzare la composizione alcanica del latte (in particolare il rapporto C29/C27), l'assegnazione dei campioni ai tre allevamenti mediante analisi multivariata discriminante è stata nel complesso insoddisfacente. Al contrario, il profilo di acidi grassi dà risultati molto importanti a tale riguardo, evidenziando la sensibilità di questa classe di marcatori soprattutto al fine di distinguere "latti da erba" da latti ottenuti da alimentazione stallina. L'analisi discriminante è stata a tale riguardo molto incoraggiante, con limitatissimi errori di assegnazione dei campioni ai tre allevamenti. I composti aromatici ricadenti nella classe dei terpeni sono anch'essi validi marcatori della filiera a condizione però che le erbe ingerite li contengano, il che non è ovviamente scontato nelle aziende intensive dove le foraggere coltivate possono risultarne prive. I terpeni hanno valenza di marcatori individuali nel senso che un singolo marcatore può caratterizzare un pascolo contenente una singola specie vegetale marcante, appetita e consumata dall'erbivoro. Pertanto possono anche servire, entro certi limiti, da marcatori di origine, se un terroir si caratterizza per una particolare composizione floristica del pascolo. Una strategia basata sull'utilizzo di più classi di marcatori (es. acidi grassi nel latte ed alcani nelle feci) potrebbe consentire un "controllo incrociato" della gestione alimentare per prevenire casi quali la grassatura dei concentrati che, talvolta, non permette di distinguere "latti da erba" da latti da alimentazione stallina, integrata con lipidi.

Titolo
Messa a punto di una metodica per la ricerca di latte estraneo nel latte di pecora.

Obiettivi
L'obiettivo principale è quello di poter disporre di un protocollo analitico sicuro e poco costoso che permetta di individuare nel latte di pecora la presenza di latte di altre specie.

Attività svolta e risultati raggiunti
Le attività di laboratorio realizzate nel corso del 2013 hanno permesso di evidenziare che per la ricerca di latte bovino e caprino nel latte ovino, il test presenza/assenza in Real Time si è dimostrato affidabile, altamente sensibile e specifico. Nel corso del 2014 si è completata l'analisi dei dati ed è stato preparato, per la pubblicazione su rivista, un primo lavoro.

Titolo
Gestione e ampliamento della ceppoteca di batteri isolati da prodotti lattiero-caseari e carnei della Sardegna conservati nella ceppoteca del Servizio Ricerca Prodotti di Origine Animale - Settore Microbiologia.

Obiettivi
Conservare *ex situ* e salvaguardare il patrimonio di biodiversità microbica proveniente da substrati alimentari e non, in particolare prodotti di origine animale, tradizionali e DOP, della Sardegna. Studiare, dal punto di vista fenotipico e genotipico, le caratteristiche tecnologiche, probiotiche e di sicurezza, della microflora colonizzante i prodotti sardi.

Attività svolta e risultati raggiunti
Sono state isolate da colture in scotta, dal latte utilizzato per la fabbricazione di Pecorino Romano e dal formaggio prodotto, a diversi periodi di maturazione, osservate al microscopio e congelate n. 827 colonie. Di queste, n. 499 sono state purificate, ricongelate, osservate al microscopio e n. 40 sono state identificate, con metodiche molecolari (PCR specie-specifica, Rep PCR o sequenziamento).
Sono state, inoltre, isolate, congelate, purificate ed identifcate, con la collaborazione del DISAFA dell'Università di Torino, 264 colonie, ottenute da olive trasformate nel corso della campagna olivicola 2013-2014 secondo tre processi di fermentazione: 1) naturale, 2) con starter biodiverso prodotto a Bonassai e 3) con starter monoceppo selezionato dall'Università di Torino. Inoltre sono state isolate, purificate e identificate n. 40 colonie provenienti dallo starter costituito dalla coltura mista di nostra produzione.
Sono state eseguite un totale di 1383 reazioni di PCR per l'identificazione a livello di genere/specie (n. 349), la tipizzazione a livello di ceppo (n. 438) e per la ricerca della presenza di geni di antibiotico-resistenza (n. 596).
Come consuetudine, alcuni dei ceppi appartenenti alla collezione, con particolari caratteristiche tecnologiche, sono stati forniti come inoculo starter, a caseifici sardi che ne hanno fatto richiesta per la produzione di diversi formaggi e latte fermentato.

Titolo
Creazione e gestione di un database informatizzato per la gestione della collezione batterica.

Obiettivi
Catalogare in formato digitale gli isolati della ceppoteca e i dati ad essi relativi.

Attività svolta e risultati raggiunti
E' proseguito il lavoro di recupero e catalogazione della documentazione cartacea prodotta dal settore dal 1967 a oggi. Purtroppo il lavoro è ancora ad una fase molto preliminare ed i dati sono tuttora ancora inseriti in diversi tabulati Excel (v. consuntivo 2013, cui sono stati aggiunti gli isolati acquisiti nel 2014, riportati sopra - attività Gestione e ampliamento della ceppoteca. Le competenze presenti tra i ricercatori ed i tecnici del laboratorio si fermano alla sola idea progettuale della struttura che dovrebbe avere il nuovo database

unificato, ma non ne consentono la realizzazione pratica. Per tale scopo sarebbe necessario affidare il lavoro ad un informatico interno all'Agenzia (anche attraverso l'istituzione di un gruppo di lavoro) o esterno, qualora lo si ritenesse più opportuno e ci fosse la disponibilità finanziaria.

Titolo azione
Caratterizzazione chimico-fisica e funzionale di alcuni prodotti di origine animale.

Obiettivi
Valorizzare i prodotti di origine animale attraverso la loro caratterizzazione e lo studio delle loro proprietà funzionali in determinate fasce della popolazione.

Attività svolta e risultati raggiunti
Esistono diversi aspetti nutrizionali che possono costituire motivo di scelta dei prodotti da parte dei consumatori. Nella recente Conferenza ministeriale europea dell'OMS sulla nutrizione e le malattie non trasmissibili (Vienna, 4-5 luglio 2013), svoltasi nel contesto di Health 2020, si è dibattuto sui temi chiave di cui tenere conto o sui quali intervenire per ridurre l'obesità e promuovere la salute. La Sardegna offre caratteristiche peculiari riguardo all'alimentazione dei ruminanti che garantiscono conseguentemente un'alta qualità dei prodotti di origine animale. Queste qualità sono dovute all'interazione di diversi fattori alcuni dei quali non ancora ben identificati. Partendo da queste premesse e col fine di avere una maggior valorizzazione dei prodotti di origine animale, prodotti nell'isola, si ritiene di dover valutare i prodotti tradizionali o innovativi più diffusi per gli aspetti che possono favorirne l'utilizzo in particolari categorie di consumatori da individuare quali anziani, donne, sportivi ecc. In collaborazione con le università dell'isola e le aziende sarde ci si propone di valutare, con studi clinici, le qualità funzionali di tali prodotti su almeno due categorie di consumatori, anziani e sportivi. Il finanziamento del progetto risulta iscritto a bilancio AGRIS a fine del 2013. Le attività sperimentali del progetto non sono ancora state avviate**.**

Titolo
Studio di batteri isolati da prodotti carnei artigianali.

Obiettivi
Valutare la presenza di fenotipi e genotipi antibiotico resistenti tra Stafilococchi coagulasi negativi isolati dalla salsiccia sarda artigianale.

Attività svolta e risultati raggiunti
Le attività descritte nella scheda relativa (Programma 2014), non sono state realizzate a seguito di una riprogrammazione delle attività dovuta ala destinazione, fin dai primi mesi dell'anno, di uno dei ricercatori afferenti al settore di microbiologia alle attività dell'organismo di controllo.

Titolo
Valutazione dell'impatto di prodotti di degradazione proteica nella bottarga di muggine**.**

Obiettivi
Sviluppare e confrontare metodi di analisi atti alla caratterizzazione della qualità della bottarga di muggine.

Attività svolta e risultati raggiunti

Le attività descritte nella scheda relativa (Programma 2014), da realizzarsi nell'ambito di una tesi di dottorato in collaborazione con il Dipartimento di Chimica e Farmacia dell'Università degli Studi di Sassari, non sono proseguite a causa di una interruzione dell'attività sperimentale della tesi di dottorato.

Titolo
Valutazione della presenza di antibiotico resistenza in batteri lattici**.**

Obiettivi
Saggiare la sicurezza delle colture starter naturali autoctone presenti nella collezione del DiRPA.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nel 2014 è stata saggiata la sicurezza, dal punto di vista dell'antibiotico resistenza, delle colture starter naturali autoctone provenienti dalla collezione del laboratorio di Microbiologia e già oggetto di studio nel progetto PA11RE01 per le loro caratteristiche tecnologiche. In tal modo sarà possibile garantire che il loro eventuale utilizzo, anche in produzioni industriali, non costituisca un rischio per la salute del consumatore dei formaggi prodotti con esse.
Da piastre contenti concentrazioni note di 5 antibiotici (eritromicina, tetraciclina, vancomicina, clindamicina e streptomicina) sono state isolate, osservate al microscopio e congelate n. 348 colonie. Di queste, 174 sono state purificate e ricongelate in triplo. N. 146 isolati puri sono stati identificati come appartenenti alle specie: *Streptococcus thermophilus* (n. 78), *Enterococcus faecium* (n. 57), *Lactobacillus delbrueckii lactis* (n.6) e *Lactobacillus plantarum* (n. 5).
Per 20 isolati da Pecorino Romano a 5 mesi di maturazione, sono stati eseguiti, in doppio, gli antibiogrammi, su piastre microtiter contenenti 19 antibiotici. Gli isolati appartengono alle specie *Lactobacillus delbrueckii* (n.5), *Streptococcus thermophilus* (n. 12) e presunti *Streptococcus gallolyticus macedonicus* (n. 3), sono conservati nella ceppoteca a partire dalla fine degli anni '60.

Titolo
Valutazione della vita commerciale di formaggi ovini. "Valutazione della shelf-life di ricotta ovina fresca confezionata in atmosfera protettiva o modificata".

Obiettivi
Promuovere la competitività e la redditività del comparto lattiero-caseario mettendo a punto procedure operative che possano essere impiegate dall'azienda coinvolta nel progetto e da altre aziende per migliorare e prolungare la conservazione dei prodotti lattiero-caseari.

Attività svolta e risultati raggiunti
E' stata valutata la vita commerciale della ricotta ovina fresca, prodotta presso tre caseifici sardi, nei mesi di marzo, maggio e luglio 2014, e confezionata in atmosfera protettiva o modificata. I campioni (n. 108 in totale) sono stati analizzati a 0, 7, 14 e 21 giorni dal confezionamento, per un totale di 180 determinazioni microbiologiche. Le attività sono state svolte in collaborazione con l'Agenzia Laore Sardegna, che ha provveduto alla rilevazione della tecnologia di processo, di alcuni parametri del latte di partenza e del prodotto finito, al campionamento e al trasporto del prodotto, e con il Dipartimento di Medicina Veterinaria, dell'Università degli Studi di Sassari. Presso i laboratori dell'AGRIS sono state effettuate le analisi microbiologiche per la ricerca di cocchi mesofili, cocchi termofili, lattobacilli mesofili, lattobacilli termofili, Enterococchi. Solo sui campioni di ricotta a 0 giorni 27 campioni sono state inoltre effettuate le analisi (108

determinazioni) per la determinazione della composizione centesimale (umidità, grasso, proteine).Le valutazioni sono ancora in corso, a causa di problemi tecnici nella gestione del sistema di conservazione in atmosfera modificata di uno dei caseifici coinvolti, che dovrà ripetere una delle lavorazioni nel corso del 2015.

Titolo

Metodo biologico di inibizione della microflora contaminante la superficie di formaggi ovini in fase di stagionatura (progetto Bio.Me.Co.).

Obiettivi

Accrescimento del grado di innovazione delle aziende partecipanti attraverso l'immediata attuabilità dei risultati.

Attività svolta e risultati raggiunti

L'attività sperimentale è stata suddivisa in due fasi: nella prima fase, ancora in corso di svolgimento, si è provveduto a testare la capacità inibitoria di 3 colture protettive commerciali (una coltura Danisco Italia e due colture Sacco S.r.l.); mentre, nella seconda fase, che si svolgerà a breve, verrà condotta la sperimentazione che prevederà l'utilizzo delle colture protettive acquisite dai laboratori di ricerca dell'UNICATT (Università Cattolica del Sacro Cuore, Facoltà di Agraria, sede di Piacenza).

Nell'ambito della prima fase in tre giornate differenti sono state eseguite complessivamente 12 lavorazioni, 3 lavorazioni testimone (controllo, latte senza aggiunta di colture protettive) e 9 sperimentali (latte con l'aggiunta delle colture protettive, Danisco HOLDBAC YM-XPK LYO 500 DCU – sigla DC, Sacco Lyofast BG112 – sigla SB, Sacco Lyofast LPR A – sigla SC) applicando la tecnologia di produzione di un formaggio da latte ovino, a pasta molle e breve periodo di maturazione (20 giorni).

Durante le prove sono stati rilevati i principali parametri tecnologici di trasformazione del latte. In particolare, il latte crudo è stato trasformato previo trattamento termico di pastorizzazione HTST (72℃ per 15") utilizzando un impianto pilota corredato di scambiatore tubolare a lampade infrarosso (Stoutz-Actinator, ACTINI GROUP, France). Le colture protettive sono state aggiunte in quantità prestabilita al latte pastorizzato, direttamente nella caldaia di coagulazione alla temperatura di 37-38 ℃. Trascorsi alcun i minuti, necessari per l'adattamento della coltura, il latte è stato prelevato per essere sottoposto alle analisi microbiologiche. Mentre, nel caso della lavorazione testimone, il latte pastorizzato nella caldaia di coagulazione, è stato prelevato prima dell'aggiunta della coltura starter. Si è proceduto quindi con l'aggiunta della coltura lattica starter (uguale per tipologia e dosaggio in tutte le lavorazioni eseguite), del caglio e con le successive fasi della trasformazione. E' da rilevare che le colture protettive utilizzate non hanno interferito con l'acidificazione che è avvenuta in circa 220 min (tempo necessario al raggiungimento del pH di fine lavorazione, 5,60 UpH). Anche per tale ragione, non sono state riscontrate differenze nello spurgo del formaggio. Infatti, la resa di trasformazione alle 24 h dalla produzione (peso del formaggio kg/peso del latte kg x 100) non era differente nelle lavorazioni a confronto. I formaggi ottenuti sono stati salati e sottoposti a maturazione per 20 gironi in condizioni termo-igrometriche controllate. Sul latte e sui formaggi alle 24 ore dalla produzione e a maturazione sono state eseguite le analisi microbiologiche e fisico-chimiche. Mentre solo sui formaggi a maturazione è stata anche eseguita l'analisi delle immagini relative alla superficie dei formaggi e le analisi sensoriali.

I risultati delle analisi microbiologiche eseguite sul latte inoculato con le colture sperimentate (conta mesofila totale e conta della coltura protettiva), confermano la validità del metodo di standardizzazione dell'inoculo in latte delle stesse, che risulta essere pari a circa 6,0 Log UFC/mL. Per quanto riguarda il formaggio alle 24 ore, i livelli di conta mesofila totale riscontrati sono compresi nell'intervallo 8,36 – 8,86 Log UFC/g. Quest'evoluzione di circa 2,0 Log UFC, rispetto al latte di partenza è principalmente da attribuire allo

sviluppo della microflora della coltura starter. I risultati delle conte delle colture protettive, evidenziano che nei formaggi alle 24 ore vi è una crescita di ciascuna delle colture utilizzate di circa 0,6 Log UFC, rispetto all'inoculo in latte. Nei formaggi a maturazione si evidenzia un'ulteriore evoluzione della conta mesofila totale, rispetto ai formaggi alle 24 ore, pari a circa 0,6 Log UFC. E' interessante notare il maggiore incremento delle colture protettive nel corso della maturazione dei formaggi, che evolvono di circa 1,40 Log UFC, rispetto al formaggio alle 24 ore.
Per quanto riguarda le analisi fisico-chimiche è stato riscontrato che i formaggi sono molto simili fra loro. Le colture protettive non hanno effetti sull'acidificazione del prodotto nelle prime 24 ore dalla produzione. Per quanto riguarda i parametri relativi alle macrocomponenti, non sono state al momento osservate differenze nei valori riscontrati nei formaggi a confronto. Un simile andamento delle macrocomponenti è stato osservato anche nei formaggi a maturazione. Tuttavia, in questi formaggi, è da sottolineare un'importante variazione del pH, che risulta mediamente inferiore di circa 0,28 UpH nei formaggi prodotti con l'aggiunta delle colture protettive, rispetto al formaggio controllo. Tale variazione è sicuramente dovuta all'attività metabolica delle colture protettive nel corso della maturazione del formaggio, confermata anche dall'evoluzione delle conte microbiche.
Per quanto riguarda l'analisi dell'immagine, la superficie dei formaggi a 20 giorni di maturazione è stata fotografata e le immagini ricavate dai due piatti di ciascuna delle forme analizzate (3 forme per ciascuna tesi) sono state sottoposte ad analisi dell'immagine mediante elaborazione delle stesse con il software ImageJ 1.48 v. L'elaborazione dell'immagine ha permesso di misurare l'area scura interessata dallo sviluppo delle muffe, espressa in mm2, sulla superficie di ciascun piatto delle forme analizzate. I formaggi prodotti con le colture protettive sperimentate presentavano una minor contaminazione fungina della superficie, rispetto al formaggio controllo (Controllo 28,5%, Coltura DC 4,1%, Coltura SB 21,2%, Coltura SC 5,4%). I dati per ora disponibili confermano che la coltura DC risulta essere quella con la maggior capacità inibente la microflora fungina di superficie, come già evidenziato nelle prove pre-sperimentali.
Per gli aspetti sensoriali i formaggi prodotti sono stati valutati attraversso test di differenza rispetto ad un "controllo". L'analisi della varianza dei dati ottenuti con i test sensoriali eseguiti sui formaggi a maturazione, mostra che i formaggi prodotti con le colture SB ed SC, non risultavano statisticamente diversi dal controllo, mentre la coltura DC mostra una differenza significativa rispetto al controllo.

Titolo
"Innovazione tecnologica e di processo, valutazione qualitativa e valorizzazione delle olive da mensa prodotte in Sardegna" (acronimo S.A.R.T.O.L.: Sistemi Avanzati e Razionali per la trasformazione delle olive da mensa).

Obiettivo
Innovazione tecnologica e di processo, valutazione qualitativa e valorizzazione delle olive da mensa prodotte in Sardegna. Trasferimento tecnologico e acquisizioni scientifiche nella filiera produttiva delle olive da mensa della Sardegna.

Attività svolta
In collaborazione con i colleghi del ex DiRARB, è proseguita l'attività di caratterizzazione e valutazione della sicurezza microbiologica delle olive da mensa, raccolte nell'ottobre 2013. Nel corso della campagna olivicola 2013-2014 è stata studiata l'evoluzione della microflora presente in tre linee di fermentazione di olive Nera di Gonnos: 1) a fermentazione naturale; 2) con starter selezionato, monoceppo (*Lb. plantarum* S1T10, isolato presso il DISAFA dell'Università di Torino, da olive siciliane); 3) con starter indefinito ottenuto nel laboratorio

di Microbiologia di Bonassai unendo 2 colture (D1+D7) ottenute nel corso di una precedente campagna olivicola. In totale, sono stati analizzati 100 campioni tra: olive alla raccolta, prima e dopo lavaggio con acqua di rete; salamoia prima dell'immissione delle olive; salamoie inoculate con i due innesti; campioni di olive + salamoia a 24h, 3, 7, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 150 e 240 gg dall'immissione delle olive per ciascuna delle tre tesi sperimentali.
Inoltre sono state determinate le concentrazioni effettive in lattobacilli mesofili di tutte le colture starter usate per l'inoculo. Dalle piastre di terreno FH, seminate nel corso di tutto il periodo di fermentazione, sono state prelevate 10 colonie per punto di campionamento e per linea di fermentazione, per un totale di oltre 300 isolati che sono stati purificati ed identificati a livello di specie, tramite PCR specie-specifica, e di biotipo con la tecnica Rep(GTG)5 (vedi Scheda: Valorizzazione e tutela dei prodotti di origine animale tipici - Linea .02 (WBE) Salvaguardia della biodiversità microbica).
Ad ottobre 2014, per 27 isolati provenienti dalle olive della campagna olivicola 2013-2014, il ceppo starter S1T10, per le due colture miste (D1 e D7 separatamente) e per la coltura unione D1+D7, utilizzata come starter, è stato intrapreso lo studio di alcune caratteristiche tecnologiche, nell'ottica di un possibile impiego come starter nella produzione industriale delle olive da mensa. La caratterizzazione tecnologica degli isolati proseguirà nel corso del 2015.
Nell'ambito dello stesso progetto il Laboratorio Sensoriale ha collaborato con il gruppo di ricerca del settore scientifico valorizzazione delle produzioni olivicolo-olearie del Dirarb, per la formazione di un gruppo di assaggio in grado di descrivere e misurare le caratteristiche sensoriali delle olive da mensa. In quest'ambito, ai fini di una maggiore qualificazione dei valutatori, si sono eseguite alcune giornate di formazione sui principali aspetti dell'analisi sensoriale, con approfondimenti sulle caratteristiche sensoriali delle olive da mensa. Per descrivere e misurare le caratteristiche sensoriale delle olive da mensa è stata scelta la tecnica analitica sensoriale del Profilo Sensoriale. In seguito all'addestramento e calibrazione del gruppo si è arrivati a definire un profilo sensoriale e la stesura di una scheda di assaggio.

Titolo
Studio degli equilibri di ripartizione di antibiotici ad uso zootecnico nei derivati del latte.

Obiettivi
Studiare i meccanismi di ripartizione dei residui di antibiotici più frequentemente impiegati in Sardegna nei derivati del latte, in funzione della tecnologia di trasformazione. Valutare l'eventuale effetto degli antibiotici sulla microflora del latte, sull'eventuale insorgenza di problematiche tecnologiche, nonché l'impatto sui meccanismi di maturazione.

Attivitàsvolta e risultati raggiunti
Il progetto si prefigge di produrre nuove conoscenze ed informazioni: 1) sul comportamento degli antibatterici oggetto di studio nelle varie fasi di trasformazione del latte e nei prodotti lattiero caseari destinati all'alimentazione umana e nei sottoprodotti destinati all'alimentazione animale; 2) sugli effetti prodotti dalla presenza di antibiotici e antibatterici sul piano tecnologico, sia ai fini del processo produttivo, sia sul prodotto finito, in particolare sui prodotti che vanno incontro a maturazione.
La ricerca si propone inoltre di sviluppare e standardizzare le procedure di analisi con tecniche innovative, in conformità alla normativa vigente e di renderle disponibili alla comunità scientifica. Lo studio fornirà gli strumenti utili ad estendere le competenze dell'Ente nel settore del controllo dei prodotti lattiero caseari e nel settore degli antibiotici anche di ultima generazione, così come da mandato del Ministero nel rispetto delle indicazioni della Comunità Europea. L'applicazione delle procedure di prova accreditate renderà possibile

l'attuazione dei piani di controllo regionali e nazionali.
Nel corso del 2015 e del 2016 dovranno essere svolte le seguenti attività:

- Scelta delle tecnologie di trasformazione (congiuntamente con UO 1 e UO 2)
- Esecuzione delle caseificazioni sperimentali.
- Verifica e valutazione della causa dell'eventuale insorgenza di problematiche tecnologiche nel corso della fabbricazione e maturazione del formaggio.
- Valutazione della sopravvivenza della microflora lattica, starter e non, nativa o aggiunta come innesto, nel corso della fabbricazione e maturazione del formaggio.

Misura dell'eventuale effetto di selezione prodotto dai residui di antibiotici sulla microflora lattica.

Titolo

Messa a punto delle condizioni di processo per l'ottenimento di prodotti a base di latte di pecora ad elevato valore biologico e nutrizionale particolarmente idoneo per l'alimentazione infantile adolescenziale.

Obiettivi

Messa a punto di un processo produttivo per realizzazione di un formaggio a pasta fresca con caratteristiche fisico-chimiche e tecnologiche tali da poter essere utilizzato come matrice di base ricca in batteri lattici "probiotici", nella quale possono essere anche aggiunti ingredienti "funzionali".

Attività svolta e risultati raggiunti

Nel 2014 è stata svolta l'attività sperimentale e di trasferimento tecnologico nell'ambito del progetto di innovazione proposto della Cooperativa Rinascita di Oliena (bando POR FESR Sardegna 2007/2013 Asse VI – Competitività "Sostegno alla realizzazione di idee e progetti di
innovazione delle imprese regionali"; - approvazione del CTG di Sardegna Ricerche delib. n. 2/6 del 27/02/2013) inerente la "Messa a punto delle condizioni di processo per l'ottenimento di prodotti a base di latte di pecora ad elevato valore biologico e nutrizionale particolarmente idoneo per l'alimentazione infantile adolescenziale".
Sulla base delle informazioni acquisite presso alcuni pediatri e nutrizionisti, il settore scientifico Tecnologia ha predisposto ed attuato un protocollo sperimentale. Tale attività ha permesso lo studio e la messa a punto di un processo produttivo per realizzazione di un formaggio a pasta fresca. Il prodotto realizzato possiede caratteristiche fisico-chimiche e tecnologiche tali da essere utilizzabile anche come matrice di base ricca in batteri lattici "probiotici", nella quale possono essere anche aggiunti ingredienti "funzionali". Nella fase di messa a punto del processo tecnologico si è anche tenuto conto dell'esigenza di rendere il prodotto studiato facilmente realizzabile nell'ambito del contesto aziendale nella configurazione industriale attualmente disponibile, con il fine di agevolare e rendere più efficace la fase successiva di trasferimento delle procedure operative. L'attività sperimentale è stata preceduta da una serie di incontri preliminari eseguiti direttamente presso l'Azienda. che hanno permesso di valutare le dotazioni impiantistiche esistenti e la possibilità dell'azienda di acquisire nuovi supporti tecnologici nel breve-medio periodo. La situazione evidenziata ha escluso la possibilità di impiego di tecnologie innovative basate sull'utilizzo delle tecniche di filtrazione tangenziale (filtrazione su membrana, microfiltrazione e ultrafiltrazione), indirizzando l'attenzione verso lo studio di processi produttivi per i quali possono essere applicate tecniche di trasformazione convenzionali.
Parallelamente all'attività di messa a punto del processo tecnologico di produzione del formaggio a pasta fresca sperimentale e successivo trasferimento tecnologico, si è ritenuto strategico trasferire all'Azienda anche alcune tecnologie di fabbricazione di formaggi da latte ovino, caratterizzati da breve periodo di

maturazione ed elevata resa alla trasformazione, messe a punto dall'Agenzia nell'ambito di precedenti sperimentazioni. Tali prodotti possiedono caratteristiche sensoriali e nutrizionali in linea con le finalità del progetto. Per quanto riguarda le caratteristiche fisico-chimiche, il formaggio a pasta fresca sperimentato presenta una composizione che lo differenzia dagli altri formaggi realizzati nell'ambito del servizio. Il formaggio a pasta fresca, infatti, presenta un contenuto in umidità più elevato. Tale aspetto è dovuto alla tecnologia di produzione applicata che determina la formazione di coaguli molto idratati, caratterizzati da scarsa capacità di spurgo. Tale aspetto influisce anche sul contenuto delle macro componenti (grasso e proteine), che in questo formaggio risultano sensibilmente inferiori rispetto agli altri formaggi prodotti nell'ambito del servizio. Nei formaggi realizzati sono stati anche determinati i parametri indicatori del grado di degradazione delle proteine (NS/NT, azoto solubile/azoto totale; NS-TCA/NT, azoto solubile in acido tricloracetico/azoto totale; NS-PTA/NT, azoto solubile in acido fosfotungstico/azoto totale). L'evoluzione di questi parametri nei formaggi, dipende da molti fattori ma, a parità di condizioni, è strettamente correlata al tempo di maturazione del prodotto. E' interessante osservare come nel formaggio fresco, ove non avviene alcuna maturazione, i valori di questi parametri siano piuttosto elevati, simili a quelli riscontrati nel formaggio a pasta molle e nel formaggio a pasta semidura, dove invece la maturazione si protrae per 20-30 giorni. E' da precisare che in questo prodotto l'elevato contenuto di NS/NT (coefficiente di maturazione), non dipende dai fenomeni di proteolisi che si svolgono nel corso della maturazione dei formaggi, ma bensì dalla maggiore quantità di sieroproteine (proteine solubili che fanno parte integrante della frazione NS) trattenute nel coagulo. Tale aspetto è assai interessante in quanto le sieroproteine incrementano il valore biologico delle frazione proteica del prodotto, migliorandone nel contempo la digeribilità.
Per quanto riguarda gli altri formaggi realizzati (Formaggio a pasta molle, a pasta semidura e a pasta erborinata), è da rilevare che questi, seppur differenti dal punto di vista della tecnologia di fabbricazione applicata, presentano un contenuto di macrocomponenti (grasso e proteine) molto simile. Il formaggio a pasta erborinata si differenzia dagli altri due per il maggior livello di degradazione delle proteine, (valori superiori di NS/NT, NS-TCA/NT, NS-PTA/NT). Tale aspetto è correlato allo sviluppo della muffa all'interno della pasta di questo formaggio, che ne accelera il processo di maturazione. E' importante rilevare come la tecnica di salatura dei formaggi eseguita in condizioni controllate per tempi predefiniti, ha permesso di limitare il contenuto di cloruro di sodio nei formaggi, che per questo parametro presentano valori inferiori al 2%. Nei formaggi realizzati è stato anche calcolato il valore energetico per 100 g di prodotto e per dose giornaliera consigliata, nelle fasce d'età d'interesse del presente studio. I risultati dimostrano che il valore energetico di 100 grammi di formaggio a pasta fresca è sensibilmente inferiore rispetto agli altri formaggi.
Per questa ragione le porzioni giornaliere consigliate dal nutrizionista nelle fasce di età considerate (4 – 7 anni e 8 – 14 anni), nel caso del formaggio a pasta fresca sono sempre superiori. Inoltre, il valore energetico delle porzioni consigliate in entrambe le fasce, in nessuno dei formaggi realizzati, supera il valore di 150 kcal (valore soglia stabilito dai nutrizionisti nel caso dell'utilizzo del prodotto come "snack").
Il valore nutrizionale del formaggio a pasta fresca sperimentato è certamente superiore rispetto ad altri, per vari motivi: il limitato contenuto in grasso, che lo rende idoneo nell'alimentazione dei consumatori nelle fasce di età considerate (nelle porzioni consigliate il contenuto complessivo di grasso non supera i 9 g, limite stabilito dai nutrizionisti per uno snack per bambini); il maggiore valore biologico della frazione proteica, per effetto del contenuto superiore in proteine del siero; l'assenza di cloruro di sodio e infine la maggiore concentrazione di fermenti lattici vivi, simile a quella che si può riscontrare nei latti fermentati e negli yogurt.
E' da considerare inoltre che il prodotto a pasta fresca studiato può essere anche realizzato con l'aggiunta alla coltura lattica starter di specie batteriche "probiotiche", elementi nutrizionali e a valenza funzionale, ovvero capaci di conferire al prodotto studiato ulteriori proprietà benefiche sulla salute e la prevenzione di alcune malattie (fibre naturali, vitamine e minerali, sostanze bioattive, acidi grassi, prebiotici, simbiotici).

Titolo
Progetto TREASURE Diversity of local European pig breeds and production systems for high quality traditional products and sustainable pork chains – Finanziato dal programma Europeo HORIZON2020.

Obiettivi
Il progetto prevede attività di ricerca e sviluppo a beneficio e per la sostenibilità della filiere suinicole costituite dalle razze suine locali europee ed i loro sistemi produttivi nell'ottica delle sempre più elevate aspettative di consumatori e cittadini sulla qualità dei prodotti dei sistemi di produzione.

Attività svolta e risultati raggiunti
E' stato costituito un partenariato composto da 25 diverse istituzioni, tra università e centri pubblici di ricerca italiani ed europei.
Per perseguire gli obiettivi del progetto, verranno utilizzate nuove tecniche molecolari per la descrizione e la valorizzazione delle razze suine locali, in particolare quelle ancora poco conosciute. Le performance delle razze suine locali verranno valutate in diverse condizioni geografiche e climatiche di produzione (indoor, outdoor, biologiche). Gli studi saranno focalizzati sull'alimentazione, le strategie di gestione e l'uso di risorse alimentari locali disponibili. Verrà saggiata la qualità intrinseca di prodotti locali di alta qualità tradizionali e nuovi e l'attitudine di consumatori provenienti da varie aree di mercato: in particolare i motivi principali che conducono alla scelta di prodotti tradizionali. Tutte le attività saranno condotte nell'ottica della sostenibilità, impatto ambientale, benessere animale, qualità dei prodotti ed accettabilità. Verranno utilizzati approcci innovativi per rispondere alle richieste socio-economiche delle filiere suinicole locali e per rendere partecipi partners provenienti da differenti settori (il valore aggiunto verrà definito dalla disponibilità a pagare e rinforzare mercati e canali di filiere non tradizionali). L'ambizione è quella di migliorare ciò che già esiste e creare nuovi networks tra partners accademici e non, intra e inter regioni, affrontare le tematiche inerenti la valorizzazione delle filiere dei prodotti suini regionali di qualità, concentrandosi su diverse e finora poco sfruttate razze suine e i relativi prodotti e sistemi di produzione. Saranno promosse interazioni tra ricerca, agricoltura locale, imprese e utenti finali attraverso il coinvolgimento di partner provenienti da settori complementari (università, istituti di ricerca, associazioni agricoltori, servizi di consulenza, PMI, associazioni di consumatori) in tutte le attività di ricerca, di divulgazione e di dimostrazione.

Titolo
Innovare la produzione delle ricotte ovine per garantire la sicurezaa alimentare.

Obiettivi
Innovare la tecnologia di produzione delle ricotte salate confezionate intere o porzionate con l'adozione di un trattamento termico post-letale di superficie, definizione dei parametri tecnologici e loro validazione.

Attività svolta e risultati raggiunti
Il progetto realizzato dall'ATS Aziende Casearie Riunite che comprende alcune delle aziende più rappresentative del comparto caseario della Sardegna, in termini di esperienze imprenditoriali maturate, volumi di produzione e fatturato, ha visto coinvolto Agris per gli aspetti sensoriali dei prodotti ottenuti nell'ambito delle prove sperimentali. Inizialmente, presso la sede di una delle aziendec casearie coinvolte si è proceduto alla riqualificazione del gruppo sensoriale già presente in azienda. Successivamente con sedute di analisi sensoriali tenutesi presso il laboratorio di Bonassai si proceduto alla valutazione della della shelf-

life dei campioni di ricotta attraverso un test “descrittivo quantitativo”. Sette giudici esperti sono stati addestrati nel corso di 10 sedute della durata di circa 1 h ciascuna. Durante queste sedute sono stati individuati 13 descrittori, per ognuno dei quali è stata definita una descrizione sensoriale, una modalità di valutazione e degli standard di riferimento quali-quantitativi. I campioni sono stati valutati utilizzando una scala discreta a 9 punti, in maniera randomizzata e bilanciata, a 0, 60, 90 e 180 giorni dalla data di produzione. Le analisi sono state replicate sui 3 differenti lotti di produzione sia per le ricotte intere che per quelle porzionate

Altre attività

Tra le attività svolte da alcuni ricercatori e tecnici afferenti al Servizio Ricerca Prodotti di Origine Animale, non inserite in alcuna scheda progettuale, sono da segnalare, considerato l'importante impegno in termini di tempo e di apporto tecnico-scientifico fornito al comparto agroalimentare della regione, le numerose partecipazioni alle riunioni:

- del Comitato per la modifica del Disciplinare di produzione del Pecorino Romano DOP, convocate dal relativo Consorzio per la Tutela presso la sede di Macomer; nell'ambito del quale, per rispondere alle esigenze dei produttori e supportare con evidenza scientifica le modifiche al Disciplinare proposte, sono state concordate e realizzate le attività di ricerca già illustrate nella scheda del progetto PA11RE01 "*Piano di intervento sulla filiera ovi-caprina e sul comparto lattiero-caseario della Sardegna"*
- presso l'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-pastorale della Regione Sardegna, a supporto del Comitato promotore e dell'Assessorato stesso, nella redazione del dossier da presentare al Ministero delle Politiche Agricole e Forestali per la richiesta del riconoscimento della DOP del formaggio Frue-Casu axedu.
- presso la sede di Bonassai si è tenuto un corso di analisi sensoriali finalizzato alla costituzione di un elenco di giudici (esperti) dal quale attingere per la formazione dei panel necessario per la realizzazione delle attività nei diversi progetti. Gli obiettivi del corso sono stati quelli di permettere ai partecipanti di acquisire conoscenze di base e specifiche d'analisi sensoriale, sviluppare la sensibilità degli organi di senso utilizzando test di percezione e soglia dei sapori ed odori fondamentali. Inoltre utilizzare tecniche di assaggio normate nella valutazione sensoriale dei formaggi, in grado di descrivere un prodotto in maniera attendibile e ripetibile.

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

Addis M., Molle G., Decandia M., Zazzu C., Fiori M., Vagnoni E., Duce P., Franca A., Porqueddu C. *Qualità Nutrizionale e Tracciabilità del Latte e del Formaggio Ovino: Confronto tra Tre Tipologie Aziendali*. 7° Convegno Nazionale QUALITÀ DEGLI ALIMENTI E SALUTE, ARNA 2014, Cagliari 2-4 Ottobre 2014.

Campus M., Sedda P., Cauli E., Piras F., Comunian R., Paba A., Daga E., Schirru S., Zurru R., Bandino G., 2014 *Comparison of a single strain starter culture and a selected inoculum enrichment in the processing of natural table olives.* DOI: 10.13140/2.1.4442.1129 Conference: Olive Bioteq, International Conference for Olive Tree and Olive Products, Amman, Jordan, 3-6 November, 2014.

Caredda M., Ibba I., Muggianu D., Nieddu G., Piredda G., Scintu M.F., Sanna G., Addis M. Variabilità del Profilo Acidico del Latte Ovino Prodotto in Sardegna: Potenzialità della Spettroscopia FT-MIR. 4° Congresso Lattiero–Caseario "Latte e derivati: ricerca, innovazione e valorizzazione" Legnaro (Padova) venerdì 12 settembre 2014.

Comunian R., Paba A., Schirru S., Daga E., Cosso G., Scintu M.F., 2014. Scotta-innesti naturali: un ponte tra il passato e il futuro del Pecorino Romano DOP. Convegno 50° Microbiologia Agraria -SIMTREA "Bioprocessi: Alimenti Funzionali & Probiotici" Sassari, 30 maggio 2014.

Di Salvo R., Fadda C., Sanguinetti A. M, Naes Tormod & Del Caro A. (2014). *Effect of harvest time and geographical area on sensory and instrumental texture profile of a PDO artichoke.* International Journal of Food Science & Technology, 49, 1231-1237.

Di Salvo Riccardo, Pes Massimo, Galistu Giovanni, Scintu Maria Francesca, Piga Carlo (2014). *Effetto della riduzione del contenuto di sale sulle caratteristiche sensoriali e sulla percezione dei consumatori*. Atti conv. "V° Convegno Nazionale Società Italiana di Sc ienze Sensoriali", Trento (IT), 26-11-2014 (Comunicazione a Convegno).

Perotti M.C., Wolf I.V., Addis M., Comunian R., Paba A., Meinardi C.A., 2014. Incorporation of probiotic bacteria (Lactobacillus acidophilus and Bifidobacterium ssp.) in Argentinean ovine cheese. Dairy Science & Technology, Vol. 94(3): 255-267.

Pes M., Salvatore E., Addis M., Furesi S., Di Salvo R., Fiori M., Piga C., Pirisi A. Produzione di un formaggio a pasta cotta da latte di pecora. Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia, accettato.

Piga Carlo, Pes Massimo, Fiori Myriam, Scintu Maria Francesca, Di Salvo Riccardo (2014). *Qualità sensoriale di un formaggio ovino prodotto con tecnologia a pasta cotta.* Atti conv. "VII° Convegno Nazionale Associazione Ricercatori Nutrizione Alimenti", Cagliari (IT), 2-10-2014 (Comunicazione a Convegno).

Piga Carlo, Scintu Maria Francesca, Di Salvo Riccardo (2014). Sviluppo di un'applicazione per l'acquisizione informatizzata dei dati sensoriali. Atti conv. "V° Convegno Nazionale Società Italiana di Scienze Sensoriali", Trento (IT), 26-11-2014b (Poster).

Pirino P., Medoro C., Addis M., Magli M., Gatti E., Zazzu C., Caredda M., Vagnoni E., Duce P. *Caratteristiche Sensoriali ed Analitiche del Formaggio e Scelta dei Consumatori: Il Caso del Pecorino di Osilo*. V Convegno Nazionale SISS, San Michele all'Adige (TN), 26-28 Novembre 2014.

Pirisi A., Addis M., Comunian R. Formaggi da latte di pecora DOP: aspetti microbiologici, fisico-chimici e tecnologici. Accademia dei Georgofili, Quaderni 2014-III. Edizioni Polistampa. 89-114.

Salvatore E., Addis M., Pes M., Fiori M., Pirisi A. Evaluation of lipolysis and volatile compounds produced by three Penicillium roqueforti commercial cultures in a blue-type cheese made from ovine milk. Italian Journal Food Science, accepted.

Salvatore E., Pes M., Falchi G., Pagnozzi D., Furesi S., Fiori M., Roggio T., Addis M. F., Pirisi A. Effect of whey concentration on protein recovery in fresh ovine ricotta cheese. Journal of Dairy Science Vol. 97 No. 8, 2014.

Salvatore E., Pes M., Furesi S., Addis M., Fiori M., Di Salvo R., Piga C., Pirisi A., *Applicazione di una Tecnica Alternativa di Salatura per la Produzione del Formaggio Pecorino Romano DOP a Ridotto Contenuto di Sale*. 4° Congresso Lattiero–Caseario "Latte e derivati: ricerca, innovazione e valorizzazione" Legnaro (Padova) venerdì 12 settembre 2014.

Salvatore E., Pes M., Mazzarello V., Pirisi A. Replacement of fat with long-chain inulin in a fresh cheese made from caprine milk. International Dairy Journal, 34, 1-5, 2014.

Comparto della pesca ed acquacoltura

Quadro generale

Le attività riferibili al primo obiettivo sono proseguite con l'impiego dello schiuditoio per la gestione della riproduzione della vongola. Per l'impegno della polpa di granchio come alimento in acquacoltura si è collaborato con l'Agenzia Laore.
Intorno alla seconda attività, nel corso del 2014 è stata realizzata l'avannotteria che è stata collaudata nel mese di settembre. Sono state realizzate le prime attività relative alla produzione fitoplancton e di rotiferi alimentati con di fitoplancon e si è dato avvio l'attività di riproduzione. Si è avviata anche la caraterizzazione della bottarga.
Per le attività di pesca atta a migliorare la sostenibilità attraverso la selettività degli attrezzi usati si è proseguito con le attività sull'uso di nasse ad apertura galvanica.
Riguardo all'identificazione dei livelli di variabilità genetica di specie ittiche per la conservazione della biodiversità della specie e al monitoraggio delle popolazioni e al monitoraggio della anguilla europea nelle lagune sarde sono state realizzate le attività previste con interessanti informazioni sulla popolazione della orata e su quella di *Mugil cephalus.* Il monitoraggio delle popolazioni di anguilla ha prodotto la stesura di dettagliati rapporti riguardo alla situazione di questa risorsa nelle lagune della Sardegna.
Per la valorizzazione delle produzioni è stato avviato uno studio sulla produzione di sostanze bioattive da parte di batteri provenienti dall'intestino di orate (*Sparus aurata* L.)
Di seguito si riporta il dettaglio dell'attività 2014 per ciascuna delle voci indicate.

Attività svolte nel 2014

Titolo
Interventi di rafforzamento e di sviluppo a favore delle aziende agricole e delle imprese di trasformazione e commercializzazione della Sardegna.

Obiettivi
Valorizzazione delle produzioni ittiche sarde attraverso l'uso di un integratore a base di farina di granchio per il miglioramento delle carni di orate allevate ed uso di uno schiuditoio per la produzione di vongole veraci per l'allevamento in laguna.

Attività svolta e risultati raggiunti
Azione: Studio della riproduzione di vongola verace (*Ruditapes decussatus*) attraverso l'uso di uno schiuditoio ed allevamento in laguna.
Le giovani vongole ottenute da riproduzione controllata provenienti dalle vasche di allevamento post larvale in cilindri detti tamisi e posizionati all'interno di in una vasca con sistema di circolazione dell'acqua con sistema upwelling (acqua che circola dal basso), sono state suddivise in diversi lotti a seconda della dimensione e posizionate nel FLUPSY per la fase di pre-ingrasso. Presso la laguna sono stati creati diversi orti della dimensione di 100 m^2 con una densità di semina delle vongole di 100 per m^2. Con cadenza bimestrale è stata misurata la lunghezza ed il peso di un campione di vongole e con l'ausilio di una sonda multiparametrica sono stati misurati tutti i parametri fisico-chimici dell'acqua di laguna. Le semine in laguna sono state effettuate con i pescatori della Cooperativa Pescatori Tortolì al fine di trasmettere le tecniche di allevamento della vongola verace mediterranea. Negli orti sperimentali sono state effettuate le biometrie delle vongole.

Azione: Uso di integratori a base di farina di granchio nel finissaggio di orate allevate in gabbia.
Il progetto si svolge in collaborazione con l'Agenzia Laore Sardegna ed i dati sono in fase in elaborazione.

Titolo
Prove di riproduzione di Mugil cephalus (Linnaeus, 1758) e ripopolamento produttivo nelle lagune della Sardegna.

Obiettivi
Contribuire all'acquisizione di conoscenze atte alla definizione di un modello di gestione dell'allevamento *di Mugil cephalus* nelle zone umide costiere sarde, teso prioritariamente all'incremento della produzione di bottarga sarda.

Attività svolta e risultati raggiunti
Azione: Messa a punto di protocolli di riproduzione allevamento e diffusione delle specie ittiche autoctone *(Mugil cephalus*)
Nel corso dell'anno si è proceduto all'installazione dell'avannotteria presso la sede dell'IMC a Torregrande ed ha avuto inizio la messa a punto di tutte le attrezzature presenti, E' stato possibile avviare le attività di:

- produzione di fitoplancton attraverso l'uso di bioreattori;
- produzione in continuo di rotiferi alimentati con fitoplancton.

Nella seconda metà di ottobre alcuni esemplari di *Mugil cephalus* sono stati trasferiti presso le vasche di riproduzione ed ha avuto inizio l'attività di riproduzione.
A partire da luglio 2014 fino all'ultima settimana di settembre è stata svolta una sperimentazione sul rapporto gonadico di M. cephalus presso la laguna di Tortolì.
Sono stati campionati circa 2000 femmine di muggine con peso medio di 1.6 kg e peso medio delle gonadi di circa 350 g.

Azione: Caratterizzazione fisico-chimica e microbiologica della bottarga di Tortolì - Monitoraggio durante il processo di produzione.

Obiettivi: Il progetto si propone di caratterizzare, dal punto di vista fisico-chimico la bottarga di muggine (*Mugil cephalus*), prodotta presso la Cooperativa Pescatori di Tortolì. I parametri analitici presi in considerazione verranno monitorati durante tutto il processo di produzione (pulitura, stagionatura, confezionamento).
Le attività sono state svolte nell'ambito del progetto in collaborazione con il Dipartimento di Chimica e Farmacia dell'Università degli Studi di Sassari.
Nell'arco temporale di una settimana sono stati eseguiti tre campionamenti sperimentali (15, 17 e 22 settembre 2014). Durante ogni giornata di campionamento sono state prelevate e selezionate 18 baffe (gonadi fresche) di peso compreso tra i 250 e i 350 g, per un totale complessivo di 54 campioni (3 campionamenti x 18 campioni). Sulle baffe fresche, dopo salatura e dopo stagionatura (10 giorni) sono previste le seguenti determinazioni analitiche: misura del pH, analisi colorimetrica, analisi NIR, umidità, proteine, lipidi, mono, di e trigliceridi, fosfolipidi, colesterolo ed esteri, acidi grassi liberi, esteri della cera, prodotti di degradazione (idroperossidi di acidi grassi), vitamine liposolubili (A e E).

Titolo
Attività di pesca atta a migliorare la sostenibilità attraverso la selettività degli attrezzi usati.

Obiettivo
Studiare un sistema di apertura temporizzata per ridurre l'impatto della pesca fantasma da nasse.

Attività svolta e risultati raggiunti
Esistono vari tipi di mortalità da pesca che solitamente vengono trascurati, fra questi è da tenere in considerazione la "*pesca fantasma*", in cui le specie ittiche venendo a contatto con gli attrezzi da pesca, vanno incontro a morte, ma non vengono catturate dai pescatori. La pesca fantasma è appunto, la capacità di un attrezzo da pesca nel continuare a pescare ed uccidere specie ittiche, una volta che questo sia stato perso durante le normali fasi di pesca o abbandonato in mare. In passato, per centinaia di anni, gli attrezzi da pesca (trappole, reti, ecc.) sono sempre stati persi o abbandonati in mare. Questo fenomeno fino ad alcuni decenni fa non costituiva un problema, in quanto la quantità di attrezzi da pesca utilizzati, era piuttosto contenuta ed i materiali utilizzati per la costruzione degli stessi erano nella stragrande maggioranza dei casi derivanti da fibre naturali e comunque di breve durata una volta immersi nell'acqua. La perdita in mare di una parte di questi attrezzi comportava perciò un impatto ambientale trascurabile. A partire dalla metà del secolo scorso le dimensioni del problema legato alla perdita o abbandono in mare degli attrezzi da pesca sono notevolmente aumentate a causa del forte aumento dello sforzo di pesca in tutti i mari del pianeta e di una maggiore durata degli attrezzi da pesca legata all'uso di materiali non biodegradabili. Il riconoscimento di tale problema su scala internazionale sia per l'aspetto ecologico (gli attrezzi da pesca sono infatti riconosciuti come rifiuti marini), sia sotto il profilo economico (danni agli stock ittici ed alle imbarcazioni da pesca e non) è dimostrato dal gran numero di organizzazioni internazionali createsi recentemente per lo studio, il monitoraggio e la riduzione dello stesso. La Sardegna grazie al suo mare ancora pescoso e all'importante valore commerciale di alcune specie bersaglio della pesca con nasse (molluschi cefalopodi, anguilliformi, crostacei) è caratterizzata dall'utilizzo di un gran numero di nasse di varia foggia e dimensione, da parte degli operatori professionali. In particolare in alcune marinerie, caratterizzate principalmente da una flotta di piccolo tonnellaggio, la nassa, attrezzo facilmente costruibile ed economico, risulta essere lo strumento da pesca più diffuso. Purtroppo, nonostante la legislazione preveda l'impiego di un numero massimo di 400 nasse per operatore, è fatto ben noto a tutti gli addetti ai lavori la cattiva abitudine di chi non raggiungendo un pescato sufficiente attraverso l'utilizzo del numero prescritto di attrezzi, cala in mare un numero di nasse nettamente superiore al consentito (fino a dieci volte).
Normalmente in buone condizioni meteo marine l'operazione di salpamento - svuotamento delle nasse avviene ogni 2 o 3 giorni, questo al fine di evitare il danneggiamento o la morte delle specie ittiche catturate. Se con circa 400 nasse, questa tempistica consente al pescatore di "controllare" tutti gli attrezzi calati nell'arco di pochi giorni, con migliaia di queste è intuitivo che una gran parte rimarranno in pesca senza alcun controllo per parecchi giorni o addirittura per settimane o mesi.
In tal senso l'attività di ricerca svolta dal Servizio Risorse Ittiche in collaborazione con l'Agenzia Laore Sardegna, ha previsto la valutazione del consumo delle serrature di zinco poste in nasse e distribuite a 18 pescatori in diverse marinerie sarde. L'attività è stata svolta in collaborazione con i pescatori che hanno svolto l'attività di calamento e salpamento delle nasse, registrazione delle catture e consumo dello zinco. Dopo due mesi le serrature sono state prelevate e consegnate ai ricercatori di Agris per la pesatura e calcolo del relativo consumo.

Titolo

Identificazione dei livelli di variabilità genetica di specie ittiche per la conservazione della biodiversità della specie.

Obiettivi

Verificare se le popolazioni di orata allevate lungo le coste della Sardegna differiscono geneticamente dalle popolazioni selvatiche e valutazione della variabilità genetica di *Mugil cephalus* per l'attuazione di programmi di ripopolamento.

Attività svolta e risultati raggiunti

Studio della variabilità genetica delle popolazioni di orata

Lo scopo del lavoro è stato di verificare se le popolazioni di orata allevate lungo le coste della Sardegna differiscono geneticamente dalle popolazioni selvatiche. Le fughe accidentali di individui dalle gabbie destano una crescente preoccupazione in quanto possono essere una minaccia per l'integrità genetica delle popolazioni naturali, dato che gli allevamenti in Sardegna sono presenti da almeno dieci anni. Per svolgere il progetto sono stati campionati individui appartenenti alle popolazioni selvatiche della Sardegna e individui provenienti da allevamenti Sardi. Inoltre sono stati analizzati individui campionati a Nord-Ovest del Mediterraneo, dalla località di Marina di Massa e dal lago di Mauguio. Il dna genomico è stato estratto dalle pinne. Per lo studio della variabilità e della struttura genetica sono stati utilizzati diciotto marcatori microsatelliti. Le successive elaborazioni statistiche hanno evidenziato che la variabilità genetica all'interno delle popolazioni selvatiche è superiore rispetto alle popolazioni allevate. Le popolazioni allevate sono geneticamente distinte tra di loro dalle popolazioni selvatiche. Nessun differenziamento genetico significativo è stato riscontrato tra le popolazioni selvatiche; sia come evidenziato dall'analisi dell'FST che dal clustering bayesiano. Il nostro studio evidenzia una omogenizzazione genetica della popolazione selvatica dovuta, presumibilmente, a fughe avvenute nel passato.

Studio della variabilità genetica di Mugil cephalus

Per pianificare i programmi di ripopolamento di muggine negli stagni costieri della Sardegna, considerato l'alto valore economico della produzione e del commercio delle gonadi (bottarga), importante risulta la genotipizzazione delle popolazioni dell'Isola. Lo svolgimento del progetto ha consentito di stimare lo status di salute delle popolazioni naturali ed il numero di stock genetici. Tale informazione è necessaria per prevenire gli eventuali rischi derivanti dall'omogeneizzazione genetica e dalla perdita di adattamento locale nelle popolazioni naturali. Il DNA è stato estratto dal tessuto proveniente da porzioni delle pinne dorsali di 120 muggini, campionati in quattro stagni costieri della Sardegna. Successivamente, sono stati messi a punto i protocolli sperimentali per l'amplificazione dei 9 loci microsatelliti. Le analisi statistiche dei dati sinora acquisiti hanno evidenziato l'esistenza di un'unica popolazione genetica.

Titolo

Monitoraggio delle popolazioni di anguilla nelle lagune sarde**.**

Obiettivi

Indagine conoscitiva sulla risorsa anguilla in Sardegna al fine della validazione della quota sarda del "Piano Nazionale Anguilla".

Attività svolta e risultati raggiunti

il progetto ha lo scopo di attivare un programma di monitoraggio che fornisca stime sulla biomassa ottenibile dai diversi stadi di sviluppo dell'anguilla, secondo i criteri previsti per la UE dall'art. 9 del Regolamento 1100/2007. Conseguentemente consentirà di valutare le struttura di popolazione dell'anguilla in alcune aree campione della Sardegna.
I campionamenti, finalizzati alla valutazione della risorsa nei diversi stadi di sviluppo dell'anguilla, sono stati eseguiti presso alcune lagune campione della regione: le lagune del Calich (SS), Porto Pino (CA), Sa Praia (CA). Tra le varie tipologie di ambienti sono stati prediletti quelli lagunari in ragione della tradizione storica nel settore della pesca professionale dell'anguilla e delle differenti produttività così come indicati nel Piano di gestione delle anguille della Regione Sardegna. Tali aree sono gestite da Cooperative di pesca concessionarie che operano secondo i sistemi tradizionali della pesca artigianale. Per ciascuna laguna sono riportati i dati del pescato commerciale relativi alle principali specie ittiche pescate (derivanti dalle statistiche di pesca ufficiali dichiarate dai titolari delle concessioni demaniali al Servizio Pesca e acquacoltura, Assessorato dell'Agricoltura e riforma agro-pastorale della Regione Sardegna) e i risultati dei monitoraggi sperimentali sull'anguilla effettuati nel periodo autunno 2011 - inverno 2014.
Sono inoltre riportati i dati pristini (precedenti agli anni '80) e quelli rilevati dal Consorzio Unimar nel 2007 utilizzati per la stima delle categorie produttive delle aree lagunari. Sono state effettuate 4 campagne di monitoraggio attraverso pescate sperimentali in 3 diverse lagune sarde. I dati ottenuti sono stati rielaborati e confrontati anche con i dati inerenti la pesca commerciale forniti dalle singole cooperative di pesca. E' stato inoltre predisposto un progetto per la pesca sperimentale delle ceche di anguilla.
Nel corso dell'autunno 2014 la pesca sperimentale si è protratta per circa 11 giorni e sono stati catturati e monitorati esemplari di anguilla gialla ed argentina inoltre sono state effettuate le prime osservazioni sperimentali sulla pesca delle ceche in Sardegna.
In particolare è stata operata un'analisi cartografica per verificare la presenza di ostacoli alla rimonta delle ceche ed individuare eventuali criticità nonché i siti più idonea per il posizionamento degli attrezzi da pesca.
Il Servizio risorse ittiche dell'Agris sta affrontando una strada nuova per la Sardegna che riguarda appunto la pesca dei giovanili di anguilla, pratica che nella nostra regione non ha una tradizione storica come per altre realtà italiane. Con l'intento di apprendere le tecniche e le esperienze maturate in alcune regioni italiane come la Toscana e il Veneto, ci si prefigge il raggiungimento di risultati importanti quali: l'individuazione dei siti di rimonta e il calcolo dei quantitativi di ceche pescabili sul territorio regionale.

Titolo
Metodologie scientifiche per la certificazione e valorizzazione delle filiere produttive e dei prodotti della pesca e acquacoltura.

Obiettivi
Studiare la produzione di sostanze bioattive da parte di batteri provenienti dall'intestino di orate (*Sparus aurata* L.) allevate con tecniche di allevamento intensive ed estensive.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nel corso dell'anno lo studio ha riguardato la produzione di sostanze bioattive da parte di batteri provenienti dall'intestino di orate (*Sparus aurata* L.) allevate con tecniche intensive ed estensive. Lo studio di queste sostanze risulta interessante perché questi composti possiedono innumerevoli funzioni tra le quali quella di svolgere attività biorimediatrici in campo ambientale e quella di stimolare il sistema immunitario di piante e animali. Lo scopo della ricerca è stato quello di identificate i ceppi più performanti da poter utilizzare successivamente per studi multidisciplinari di allevamento di specie ittiche di interesse commerciale. Gli

esperimenti hanno riguardato la messa a punto di un protocollo per lo screenings di 114 isolati batterici provenienti da orate allevate dall'impianto di gabbie galleggianti off-shore sito nella rada di Alghero (sistema intensivo) e da due lagune (allevamento estensivo) rappresentate dagli stagni di Tortolì e Porto Pino. I risultati ottenuti hanno permesso di identificare 6 ceppi batterici che risultano interessanti per la produzione di composti bioattivi.

Titolo
Indagine nello stagno di Santa Giusta inerente la parte trofica e di identificazione delle criticità che possono portare alle crisi distrofiche e relative morie.

Obiettivo
Studiare le criticità che determinano le profonde crisi distrofiche attraverso un'analisi costante delle acque, del fitoplancton del benthos e delle specie ittiche oggetto di pesca.

Attività svolta e risultati raggiunti
Il lavoro non ha avuto inizio e si prevede di avviarlo nell'anno 2015.

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

Tesi dottorato dal titolo "Impact of aquaculture on the genetic structure of animal marine populations" Autore Laura Mura Università di Sassari - XXVII cycle. In corso di pubblicazione.
R. Floris, G. Scanu, N. Fois, J. Kuegler, R. Malavenda. Bioactive compounds production by bacteria isolated from the intestinal tract of gilthead sea bream (*Sparus aurata* Linnaeus, 1758) from coastal marine environments of Sardinia Island (Italy) Biologia Marina Mediterranea, (2014), 21 (1): 341-342.
R. Floris, G. Scanu, S. Manca, Jphannes Kuegler, R. Malavenda, N. Fois. Il microbiota intestinale di orate: biomarcatore di origine ambientale e sorgente di composti bioattivi. Comunicazione orale 7° Covegno Nazionale ARNA. Qualità degli alimenti e salute. Cagliari 2-4 Ottobre 2014. Atti pagine. 110-111. Premio alle 3 migliori comunicazioni sui temi principali.
Sono state prodotte una serie di relazioni intermedie legate alle fasi di avanzamento dei lavori.
Nel corso dell'anno sono stati organizzati incontri con gli operatori del settore per divulgare i risultati raggiunti.
In collaborazione con il Servizio pesca ed acquacoltura della RAS è stato redatto un rapporto annuale sullo stato della risorsa che è stato inviato al Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, come previsto dal Piano nazionale di gestione dell'Anguilla.

Comparto ippico

Quadro generale

Nel 2014 il DiRIP ha potuto svolgere la propria attività in una forma limitata a causa della forte riduzione delle risorse assegnate sia sotto il profilo finanziario che strumentale ed operativo. Tuttavia sono state garantite, una parte delle attività riferibili alle strategie di valorizzazione delle produzioni equine selezionate della Sardegna ed è stata garantita la complessiva gestione della riproduzione equina.
Anche l'attività relativa alla ricerca e sperimentazione è stata particolarmente limitata dalla mancanza di risorse specifiche destinate allo scopo. In questo caso una delle principali motivazioni è che il comparto ippico ha una ridotta possibilità di accesso a fonti di finanziamento esterno sia nazionale che comunitario, rispetto agli altri dipartimenti che svolgono la propria attività principalmente grazie a questa possibilità ordinariamente più accessibile per le produzioni agricole di natura zootecnica ed agricola tradizionale.
La dotazione del Dipartimento, dunque, è stata appena sufficiente a garantire la spesa corrente.

Attività svolte nel 2014

L'unica risorsa aggiuntiva è stata la dotazione derivante dalla Deliberazione 21/10 del 2013 " L.R. n. 6/2012 articolo 3, comma 34. Interventi regionali per l'attuazione della strategia comunitaria in agricoltura. Attuazione interventi relativi alla ricerca" . In essa, infatti venivano individuate due azioni relative alla risorsa ippica delegate all'Agris, ovvero, secondo i punti della citata deliberazione:

1. Gestione, salvaguardia e valorizzazione del patrimonio cavallini della Giara insistente sul territorio dell'altopiano della Giara:
   1.1. tutelare, salvaguardare e valorizzare il patrimonio naturalistico-culturale del cavallino della Giara, specie tra i genotipi ammessi al riconoscimento delle razze e popolazioni equine riconducibili a gruppi etnici locali, iscritte al Registro Anagrafico di cui alla Legge n. 30/1991 e la cui gestione e affidata all'AIA.
   1.2. provvedere al monitoraggio ed al censimento della popolazione dei cavallini della Giara presenti sull'altipiano secondo i principi ed i sistemi tipici della tutela e gestione della fauna selvatica. Attività da condurre in partenariato con i Comuni di Gesturi, Tuili, Setzu, Genoni l'Unione di Comuni della Marmilla, il Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Sardegna,l'Università degli Studi di Sassari – Dipartimento di scienze veterinarie e l'Azienda Sanitaria Locale n. 6 di Sanluri.

5. Attività per il miglioramento e la valorizzazione delle produzioni ippiche selezionate:
   5.1. Miglioramento e valorizzazione delle produzioni ippiche selezionate della Sardegna mediante organizzazione diretta ed indiretta (collaborazione con altri enti ed istituzioni)di eventi e manifestazioni nazionali ed internazionali.

Nel corso dell'anno si è dato seguito alle attività sopra riportate. Per quanto in particolare attiene i compiti affidati all'Agris rispetto alla tutela dei cavallini della Giara si è anche provveduto al trasferimento ai Comuni delle risorse finalizzate alla realizzazione di opere, in un contesto generale di sostenibilità, destinate al miglioramento complessivo delle condizioni di vita sull'altipiano.
Per quanto riguarda, invece, l'azione rivolta al cavallo sportivo sono state realizzate iniziative di valore internazionale di cui si tratterà in seguito.

Per quanto riguarda l'attività di ricerca si è dato seguito alle attività riconducibili al progetto "Monitoraggio delle caratteristiche dell'allevamento del cavallo sportivo in Sardegna e creazione della banca dati per gli indici genetici" (Finanziamento LR 7/2007). In questo ambito la disponibilità di due veterinari titolari di borsa di studio ha consentito lo sviluppo dell'attività progettuale e la realizzazione di una ricca banca dati nella quale sono confluite informazioni di grande importanza sotto il profilo tecnico, morfologico, delle performance e delle linee genetiche principali delle razze equine selezionate della Sardegna. L'attività, svolta in stretta collaborazione con il Centro Studi del Cavallo Sportivo di Perugia e con il Dipartimento di Scienze Agrarie dell'Università di Sassari, ha consentito già nel primo anno di attività di raggiungere degli ottimi risultati. L'analisi e l'elaborazione delle informazioni acquisiti ha creato i presupposti necessari per la successiva realizzazione degli indici genetici ed allo stesso tempo ha aperto nuove prospettive sotto il profilo dell'apertura di nuovi filoni di ricerca. Va sottolineato che il progetto pone le condizioni a livello nazionale per la realizzazione di un sistema predittivo della qualità performante della razza equina allevata in Sardegna e consente di ampliare i sistemi indicizzati a favore di discipline sinora non considerate sufficientemente dai genetisti quali le corse piane e l'endurance.
Purtroppo proprio a causa della mancanza di un'adeguata risorsa economica non si è potuto svolgere per la prima volta da oltre venti anni Il Programma Operativo per il miglioramento e la valorizzazione della produzione ippica selezionata del cavallo di Sardegna. Tale programma finalizzato all'avvio dei soggetti selezionati di 2 e 3 anni di età ha sempre rappresentato una pietra miliare per la verifica delle produzioni, imitato anche dal livello nazionale. La sua mancanza ha indubbiamente determinato problemi e disfunzioni. Prima di ogni altra conseguenza va evidenziata la mancanza di motivazione degli Allevatori ad avviare precocemente i soggetti al testage preagonistico, condizione molto importante per l'attuazione di strategie di allevamento indirizzate all'acquisizione del necessario plus valore per una più agevole commercializzazione delle produzioni. La maggior parte dei puledri sono, infatti, rimasti nelle aziende perdendo occasioni e competitività.
Il Dipartimento ha, anche nel 2014, collaborato attivamente con gli altri enti tecnici ed in particolare con la Gestione ex ASSI del MiPAAF e con la FISE, sia nazionale che regionale, fornendo supporto logistico ad eventi quali le tappe di CCE, di Endurance, Monta da lavoro, Cross etc presso le strutture sportive dell'azienda Tanca Regia (Abbasanta).
Sono stati organizzati anche importanti manifestazioni sportive come un evento di CCE di buon livello nazionale. In questa occasione si è dovuto procedere al rinnovo dell'area aziendale destinata al "percorso cross" mediante la realizzazione di nuovi percorsi ed ostacoli, realizzati in economia grazie soprattutto alla disponibilità del Personale che si è dedicato a tali attività oltre qualunque limite di orario e di festività.
Allo stesso modo si sono potuti ospitare degli eventi di endurance finalizzati alle qualificazioni dei soggetti allevati in Sardegna. A tale proposito, in più occasioni il Dipartimento ha messo a disposizione le strutture di Tanca Regia per gli allevatori che volessero presentare in un contesto adeguatamente attrezzato ed organizzato , le proprie produzioni. Sono state fornite tutte le richieste consulenze ed informazioni ad acquirenti provenienti dall'Italia e dall'Estero. Nel caso della disciplina Endurance va segnalato che nell'anno si è registrato un incremento dell'attenzione dei compratori rispetto ai cavalli con attitudine specifica prodotti in Sardegna. Da dati in nostro possesso si può valutare che nel 2014 si sono registrate circa 300 compravendite di soggetti per endurance. Numerosi soggetti sono stati acquistati da compratori degli Emirati Arabi, dove la disciplina è lo sport nazionale. Alcuni soggetti prodotti in Sardegna hanno vinto proprio in quell'area geografica alcuni tra i premi più prestigiosi al mondo.
In queste discipline numerosi operatori del settore hanno evidenziato il valore strategico dell'Azienda Tanca Regia per la sua natura pubblica, per la collocazione geografica centrale e contemporaneamente facilmente raggiungibile per la vicinanza della principale arteria stradale della regione.

L'Agris ha anche collaborato in misura estremamente importante alla realizzazione di un evento internazionale di Endurance, denominato Sardinia Lifestyle, presso le strutture del centro Horse Country di Ala Birdi (Arborea), in stretta collaborazione con la FISE Sardegna cui sono state delegate le funzioni di gestione organizzativa e la Società Sistemaeventi. La gara ha avuto ottimo successo e rinomanza sugli organi di stampa specializzati a livello internazionale. Nel suo contesto è stato anche realizzato un incontro, ispirato dal Dipartimento, sul modello "Think tank", che ha visto protagonisti il confronto di idee e le proposte provenienti direttamente dai portatori d'interesse. All'occasione hanno portato il proprio contributo d'interesse, cavalieri ed operatori del settore provenienti da varie parti del mondo, ma particolarmente dagli Emirati Arabi.
L'AGRIS ha, inoltre, gestito per conto dell'Assessorato dell'Agricoltura l'attività di sostegno all'attività degli ippodromi, realizzando presso le tre strutture di Chilivani, Sassari e Villacidro, attività e rilevazioni sulle corse piane, intervenendo, seppure in misura contenuta rispetto all'anno precedente al cofinanziamento dei montepremi, particolarmente per quanto riguarda le corse riservate ai cavalli Anglo Arabi.
In questo quadro l'attività del dipartimento a favore dell'ippica ha raggiunto la sua massima espressione con la Corsa Internazionale realizzata presso l'Ippodromo di Chilivani alla fine di Agosto. L'evento, cui ha partecipato anche l'Assessore dell'Agricoltura, è stato straordinariamente seguito, con una presenza di pubblico quantificata intorno alle 5000 presenze ed una espressione estremamente significativa degli organi d'informazione. L'AGRIS ha coinvolto nella realizzazione del successo della manifestazione, oltre gli ippodromi della Sardegna, anche l'Associazione degli allevatori del cavallo Anglo Arabo, ANACAAD, quella del Cavallo arabo ANCADUS, ma soprattutto, l'UIM, Unione Ippica del Mediterraneo, di cui l'Agris fa parte e che ha accettato di svolgere proprio a Chilivani la principale corsa dell'anno riservata alla razza purosangue araba, di cui la Sardegna è il principale produttore in Italia.
Il Dipartimento, anche nell'anno 2014, ha voluto proseguire l'attività di cessione all'allevamento privato di soggetti della propria produzione, con particolare riferimento alle razze etniche quali cavallo del Sarcidano, Cavallino della Giara, Asino sardo ed Asino dell'Asinara. Le cessioni finalizzate hanno avuto lo scopo di sperimentare il valore dell'introduzione di soggetti delle razze menzionate in contesti vari dell'attività agricola e zootecnica. Allo stesso modo si è proseguito nelle azioni di incoraggiamento all'utilizzo del pony ed all'impiego di alcune tipologie di fattrici alla produzione di soggetti da destinarsi all'equitazione giovanile. E', infatti, piena convinzione del Dipartimento che l'impiego del cavallo/pony nelle fasce giovanili di età rappresenta uno tra i più efficaci sistemi di rilancio dell'intera filiera. I giovani cavalieri di oggi saranno coloro che andranno domai ad acquistare i cavalli prodotti nell'Isola, dilatando un mercato interno ancora troppo limitato rispetto ai dati centroeuropei sull'utilizzo del cavallo a vari livelli ed età.
Il Dipartimento ha svolto tutti i processi amministrativi che non fanno capo al DIAGECO e tutti gli atti funzionali che stanno a premessa dell'attività dello stesso Dipartimento degli Affari Generali; ha svolto, inoltre, tutte le attività "aziendali", dalla cura e mantenimento del patrimonio agricolo ed immobiliare, alla gestione quotidiana del patrimonio animale, alle coltivazioni e lavorazioni aziendali, alla produzione del foraggio, alla realizzazione di tutte le predisposizioni logistiche finalizzate al funzionamento delle strutture tecniche, sportive, veterinarie etc.
Nonostante le ristrettezze finanziarie, il DIRIP ha portato a realizzazione l'altro cardine dell'attività di sostegno delle produzioni, ovvero la "**Campagna di fecondazione equina**". Su tale attività ruota l'intero comparto. L'AGRIS infatti ha per espressa delega della RAS con la Deliberazione 45/3 del 1995, il compito di gestire l'intera attività della riproduzione equina in ambito regionale. Tale attività, oltre l'erogazione del servizio di monta pubblica e di fecondazione artificiale prevede l'attività di controllo della monta privata, le verifiche dei centri abilitati, le competenti autorizzazioni tecniche, la tenuta dei registri dei veterinari fecondatori e degli operatori laici, la tracciabilità dei flussi e, particolarmente, delle importazioni di materiale

biologico equino. Il Centro di Riproduzione Equina di Ozieri loc. Su Padru, provvede costantemente alla verifica della qualità andrologica dei riproduttori e della qualità del materiale seminale prodotto, fornendo laddove richiesti, analoghi servizi anche agli operatori esterni.
Anche nel 2014 il Dipartimento, mediante appositi accordi con le Amministrazioni Comunali dei centri a maggiore vocazione ippica, ha consentito l'apertura di stazioni di monta comunali a cui ha destinato alcuni tra i propri riproduttori.
E', tuttavia, innegabile che la mancanza di fondi per l'acquisto di riproduttori per la rimonta stalloniera ha determinato e determina un progressivo restringimento della spinta selettiva e in alcuni ambiti, come quello delle linee produttive "da corsa" è particolarmente evidente la carenza di riproduttori di razza purosangue inglese e di anglo arabo sardi. Al contrario gli ultimi acquisti degli anni precedenti hanno consentito il mantenimento di un'azione efficace nel settore produttivo degli sport equestri.

Il DiRIP, attraverso il Centro di Riproduzione Equina, ha fornito inoltre i seguenti servizi:

1. Visita veterinaria della fattrice per monitoraggio follicolare del ciclo estrale € 120,00

2. Valutazione seminale quali-quantitativa (spermiogramma completo) € 1.000,00
   * abbattimento quota del 30% per proprietari residenti in Sardegna

3. Congelamento materiale seminale € 3,00/paillette**
   ** esclusi costi controlli qualità dell'Istituto Sperimentale Italiano Lazzaro Spallanzani

4. Stoccaggio materiale seminale congelato fino a 1000 paillettes € 240,00/anno
   Oltre 1000 paillettes € 400,00/anno

Ha inoltre garantito un'attività di sportello a favore di allevatori ed utenti, attivo durante la campagna di fecondazione; per la relativa assistenza tecnica ed eventuali consulenze telefoniche i funzionari del DiRIP sono stati a disposizione dell'utenza presso gli uffici della sede centrale in Piazza Borgia 4 ad Ozieri nei seguenti orari:

	LUN	**MAR**	**MER**	**GIO**	**VEN**
ORARIO	9-12	9-12	9-12	9-12	9-12
	/	15.30-16.30	15.30-16.30	/	/

Per quanto riguarda l'impiego dei riproduttori il Dipartimento ha gestito l'erogazione dei servizi di monta e correlati alla riproduzione secondo gli oneri previsti nelle seguenti tabelle che si riferiscono alla classificazione dei riproduttori per qualità e valore genetico:

A) 1° LIVELLO PLUS: ad esso afferiscono i riproduttori che hanno già determinato significativi effetti di miglioramento genetico

Descrizione	Onere + Iva al 22% per prestazioni presso il C.R.E.	Onere + Iva al 10% per prestazioni all'esterno
Tasso intero	€ 600.00+22%= € 732,00	€ 600.00+10%= € 660.00
Fattrici AA, AAS e PSA iscritte ai competenti Libri Genealogici	€150,00 + 22%=€ 183,00	€150,00 + 10%=€ 165,00
Fattrici, con almeno il 25% di sangue A.A., iscritte al competente Libro Genealogico, derivante dagli incroci e successivi meticciamenti di fattrici presenti sul territorio regionale con "Sella Europei"	€ 200.00+22%= € 244,00	€ 200.00+10%= € 220.00
Fattrici di razza P.S.I. – iscritte ad uno Stud Book – non usufruenti di caratura A.N.A.C.	€ 450.00+22%= € 549,00 per stalloni razza P.S.I. e "Sella Europei" € 200.00+22%= € 244,00 per stalloni di razza A.A. , A.A.S. e P.S.A.	€ 450.00+10%= € 495,00 per stalloni razza P.S.I. e "Sella Europei" € 200.00+10%= € 220.00 per stalloni di razza A.A. , A.A.S. e P.S.A.

B) 1° LIVELLO: FECONDAZIONE ARTIFICIALE per RIPRODUTTORI "ANGLO ARABI", "ARABI", "PSI" E "SELLA"

Descrizione	Onere +Iva al 22% per prestazioni presso il C.R.E.	Onere + Iva al 10% per prestazioni all'esterno
Tasso intero	€ 500.00+22%= € 610,00	€ 500.00+10%= € 550,00
Fattrici AA e AAS e PSA iscritte ai competenti Libri Genealogici	€100,00 + 22%=€ 122,00	€100,00 + 10%=€ 110,00
Fattrici, con almeno il 25% di sangue A.A., iscritte al competente Libro Genealogico, derivante dagli incroci e successivi meticciamenti di fattrici presenti sul territorio regionale con Stalloni "Sella Europei"	€ 125.00+22%= € 152,50	€ 125.00+10%= € 137.50
Fattrici di razza P.S.I. – iscritte ad uno Stud Book – non usufruenti di caratura A.N.A.C.	€ 350.00+22%= € 427,00 per stalloni razza P.S.I. e "Sella Europei" € 125.00+22%= € 152,50 per stalloni di razza A.A. , A.A.S. e P.S.A.	€ 350.00+10%= € 385,00 per stalloni razza P.S.I. e "Sella Europei" € 125.00+10%= € 137.50 per stalloni di razza A.A. , A.A.S. e P.S.A.

C) 1°LIVELLO: MONTA NATURALE RIPRODUTTORI "ANGLO AR ABI", "ARABI", "PSI" E "SELLA"

Descrizione	Onere + Iva al 22% per prestazioni presso l'azienda Su Padru in Ozieri
Tasso intero	€ 500.00+22%= € 610,00
Fattrici AA e AAS e PSA iscritte ai competenti Libri Genealogici	€100,00 + 22%=€ 122,00
Fattrici, con almeno il 25% di sangue A.A., iscritte al competente Libro Genealogico, derivante dagli incroci e successivi meticciamenti di fattrici presenti sul territorio regionale con Stalloni "Sella Europei"	€ 125.00+22%= € 152,50
Fattrici di razza P.S.I. – iscritte ad uno Stud Book – non usufruenti di caratura A.N.A.C.	€ 250.00+22%= € 305,00 per stalloni di razza P.S.I. € 125.00+22%= € 152,50 per stalloni di razza A.A. , A.A.S. e P.S.A.

D) 2°LIVELLO RIPRODUTTORI "ANGLO ARABI", "ARABI" E "SELLA"

Descrizione	Onere + Iva al 22% per prestazioni presso l'azienda Su Padru in Ozieri
Tasso intero	€ 300.00 + 22%= € 366.00
Fattrici AA, AAS E PSA iscritte ai competenti Libri Genealogici	50,00+22%= € 61,00
Fattrici, con almeno il 25% di sangue A.A., iscritte al competente Libro Genealogico, derivante dagli incroci e successivi meticciamenti di fattrici presenti sul territorio regionale con Stalloni "Sella Europei"	€ 70.00+22%= € 85,40
Fattrici di razza P.S.I. – iscritte ad uno Stud Book – non usufruenti di caratura A.N.A.C.	€ 70.00+22%= € 85,40

E) 3°LIVELLO RIPRODUTTORI "ANGLO ARABI" E "ARABI"

Descrizione	Onere + Iva al 22% per prestazioni presso l'azienda Su Padru in Ozieri
Tasso intero	€ 230.00+22%= € 280,60
Fattrici AA, AAS E PSA iscritte ai competenti Libri Genealogici	€ 25.00+22%= € 30,50
Fattrici, con almeno il 25% di sangue A.A., iscritte al competente Libro Genealogico, derivante dagli incroci e successivi meticciamenti di fattrici presenti sul territorio regionale con Stalloni "Sella Europei"	€ 35.00+22%= € 42,70
Fattrici di razza P.S.I. – iscritte ad uno Stud Book – non usufruenti di caratura A.N.A.C.	€ 35.00+22%= € 42,70

F) LIVELLO PONY

Descrizione	Onere +Iva al 22% per prestazioni presso il C.R.E.
Tasso intero	€ 180,00 + 22%= € 219,60
Piano PONY-GIARAB (solo residenti in Sardegna)	gratis

G) Per i Riproduttori "ANGLO ARABI E FATTORE DI ANGLO ARABO": SEME CONGELATO

Descrizione	Onere + Iva al 10% per prestazioni all'esterno
Tasso intero	€ 1000.00+10%= € 1100,00
Fattrici AA, AAS E PSA iscritte ai competenti Libri Genealogici	€ 250.00+10%= € 275,00
Fattrici, con almeno il 25% di sangue A.A., iscritte al competente Libro Genealogico, derivante dagli incroci e successivi meticciamenti di fattrici presenti sul territorio regionale con Stalloni "Sella Europei"	€ 272.73+10%= € 300.00

H) Per i Riproduttori “SELLA”: Seme congelato

Descrizione	Onere + Iva al 10%per prestazioni all’esterno
Tasso intero	€ 1000.00+10%= € 1100,00
Fattrici AA e AAS iscritte ai competenti Libri Genealogici	€ 250.00+10%= € 275,00
Fattrici, con almeno il 25% di sangue A.A., iscritte al competente Libro Genealogico, derivante dagli incroci e successivi meticciamenti di fattrici presenti sul territorio regionale con Stalloni “Sella Europei”	€ 272.73+10%= € 300.00

I) Per i Riproduttori “ARABI”: Seme congelato

Descrizione	Onere + Iva al 10% per prestazioni all’esterno
Tasso intero	€ 600,00+10%= € 660,00
Fattrici AA, AAS E PSA iscritte ai competenti Libri Genealogici	€ 200.00+10%= € 250,00
Fattrici, con almeno il 25% di sangue A.A., iscritte al competente Libro Genealogico, derivante dagli incroci e successivi meticciamenti di fattrici presenti sul territorio regionale con Stalloni “Sella Europei”	€ 230.00+10%= € 253.00

Il DIRIP ha, quindi, garantito le necessarie collaborazioni ed i rapporti istituzionali con le autorità locali, civili e militari interessate al settore ippico ed al sostegno delle attività obbligatorie della sanità pubblica e veterinaria, in sintonia con i veterinari ufficiali delle ASL competenti per territorio.
A causa della mancanza di risorse il Dipartimento non ha potuto partecipare a fiere ed eventi tanto nel territorio regionale quanto in quello nazionale ed estero nonostante siano pervenute numerose sollecitazioni in tal senso, in modo particolare per quanto riguarda la consueta partecipazione nel mese di Novembre alla Fieracavalli di Verona. Va ricordato che nell’anno 2013 l’Agris aveva garantito una partecipazione all’evento, considerato tra i principali al mondo nel settore, con un proprio stand ed una rappresentanza delle produzioni regionali che aveva riscosso un notevole consenso e successo per attenzione, visite ed erogazione di materiale informativo sull’allevamento regionale.
Parimenti non si è potuta garantire la partecipazione consueta ad eventi zootecnici regionali, ad es. Fiere Zootecniche di Macomer, Ozieri, Villagrande etc. alle quali in precedenza si era sempre garantita la partecipazione con soggetti dell’allevamento.

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

Comparto del sughero e della sughericoltura

Quadro generale

Alla base dell'attività svolta dal Dipartimento sta la convinzione che trattando di sughero e sughericoltura non bisogna limitarsi solo alla valenza economica legata alla produzione della materia prima, poiché la corretta gestione e l'imprescindibile valorizzazione dei boschi sono entrambe in grado di produrre ulteriori redditi, ci si riferisce, fondamentalmente, alla valenza ambientale e paesaggistica, spesso non adeguatamente analizzata, che, attraverso una fruizione di carattere anche solo turistico delle sugherete, permetterebbe un incremento del reddito del sughericoltore, sia esso pubblico o privato. La caratteristica della sughereta in grado di fornire un prodotto forestale, di grande valore industriale, utilizzando le piante in piedi, permette, nel quadro delle economie integrate, un approccio multifunzionale al bosco a quercia da sughero con l'utilizzazione di tutta un'altra serie di prodotti, cosiddetti secondari, pochissimo sfruttati o scarsamente valorizzati quali funghi, miele, piante officinali, selvaggina, ghiande, pascolo. Sostenere la sughericoltura è recepito, a volte, solo come difesa degli interessi dei trasformatori, dimenticando quale può essere l'interesse dei produttori presenti su tutto il territorio regionale e quindi quale possa essere l'interesse delle comunità locali ad incrementare, attraverso i nuovi impianti e attraverso la gestione ed il miglioramento dell'esistente, le possibilità occupazionali in aree per lo più all'interno della Sardegna dove la carta dello sviluppo ambientale è una delle ultime giocabili. La filiera del sughero è l'unica vera filiera forestale della Sardegna, poiché si utilizza in loco tutta la materia prima prodotta e, addirittura, si deve ricorrere alle importazioni per soddisfare la domanda dei trasformatori. Nonostante questo, si tratta di un comparto di difficile lettura, travagliato da problematiche differenti, attraversato da crisi periodiche legate ai più diversi fattori riconducibili, la maggior parte di essi, a turbative comunque di carattere commerciale. Negli anni i trasformatori, vincolati imprescindibilmente al tappo in sughero monopezzo, hanno dovuto far fronte a diverse emergenze a partire dalla concorrenza della plastica ed allo sviluppo del tappo in agglomerato, sino ai più recenti nuovi succedanei in materiali diversi tra i quali anche l'alluminio. Sul fronte della materia prima se per un certo periodo la priorità era il miglioramento della qualità della stessa, successivamente è diventato prioritario aumentarne la quantità, poiché lo sviluppo delle nuove tipologie di tappi in agglomerato consentivano una nuova e diversa utilizzazione che poteva prescindere dalla qualità. Poi la materia prima ha raggiunto costi elevatissimi, tanto da rendere antieconomico e non più sostenibile l'acquisto di certe partite, oggi il sughero grezzo ha prezzi poco remunerativi per i proprietari forestali, ma, nonostante questo, molto sughero rimane invenduto poiché, evidentemente, si è ridotta la domanda. Invece, le condizioni ambientali difficili nelle quali è costretta a vegetare la sughera, quali la povertà del suolo, il deficit idrico estivo, le ripetute siccità, la ventosità si ripercuotono alla fine positivamente sulle qualità intrinseche del prodotto. Il sughero sardo si caratterizza, in generale, rispetto agli altri sugheri, per i ridotti accrescimenti annuali che danno luogo ad un sughero più compatto, a maggiore densità, con porosità ridotta, tutti elementi che lo caratterizzano in senso positivo per la resa nella lavorazione, molto sughero è ben calibrato, per il prodotto tappo e per l'efficacia della tappatura. Per quanto riguarda lo stato fitosanitario, in generale, le sugherete si trovano in buona salute, soprattutto nelle aree dove maggiormente vengono conservate le condizioni di naturalità, sebbene un errato senso della conservazione preceduto dall'abbandono delle campagne ha portato spesso alla mancanza di cure colturali, sopratutto nell'ultimo ventennio, fatto che può divenire causa di problematiche microbiologiche riscontrabili nel prodotto finale della trasformazione. Il Dipartimento è stato l'unico sinora nella regione a cogliere e promuovere l'opportunità fornita dalla Certificazione Forestale secondo i principi della "gestione forestale sostenibile", di cui i principali standard europei rappresentati dal Forest Stewardship Council (FSC) e dal Pan European Forest Certification (PEFC) attribuiscono un marchio di qualità e prevedono la certificazione della cosiddetta "catena di custodia", cioè oltre a certificare la buona

gestione forestale, garantiscono che le imprese di trasformazione utilizzano materia prima proveniente da foreste gestite secondo i principi della sostenibilità.

Attività svolte nel 2014

La Giunta Regionale, con la Delibera n.18/37 del 23.04.2013, aveva indicato quali erano le Priorità Politiche ed i relativi Obiettivi Strategici delle Agenzie Regionali per il triennio 2013 - 2015, per cui si è partiti, innanzitutto, dal recepimento di questi nell'impostazione dei programmi di ricerca del Dipartimento della Ricerca per il Sughero e la Silvicoltura.
Tra le Priorità Politiche poste dalla Giunta Regionale all'Agris, ne sono state colte tre, non solo di interesse, ma calzanti per questo Dipartimento:
4. favorire la ricerca e il trasferimento dell'innovazione;

5. contribuire allo sviluppo delle produzioni agroalimentari di qualità;

6. favorire la multifunzionalità dell'azienda agricola.

Le Priorità venivano sviluppate attraverso l'indicazione di quelli che sono gli Obiettivi Strategici, in particolare sono stati fatti propri per la Priorità 4:

4.1. Dare priorità ai progetti di ricerca applicata, di sperimentazione e sviluppo tecnologico che possono garantire le maggiori ricadute sulla competitività delle imprese agricole in un quadro di sostenibilità ambientale.
4.3. Studiare e mettere a punto modelli innovativi di sistemi colturali sostenibili dal punto di vista economico ed ambientale, anche tramite soluzioni innovative di tipo organizzativo all'interno delle principali filiere.
4.4. Rafforzare i rapporti con il modo imprenditoriale mediante il trasferimento tecnologico ed incrementare la conoscenza con azioni di formazione imprenditoriale e tecnica.
4.5. Sviluppare e divulgare le metodologie di Integrated Pest Management (IPM) per la lotta agli agenti infestanti.

per la Priorità 5:
5.1. Promuovere l'adesione ai sistemi di qualità alimentare da parte delle aziende agroalimentari sarde, con particolare riferimento a marchi di origine, biologici e collettivi di qualità, in raccordo con l'Assessorato.
5.2. Attivare interventi mirati di ricerca e trasferimento tecnologico finalizzati alla valorizzazione delle produzioni animali e vegetali ad alta vocazione.

ed, infine, per la Priorità 6:
6.1. Promuovere progetti e tecnologie orientate alla gestione multifunzionale delle aziende agricole, anche tramite utilizzi innovativi delle energie rinnovabili.

Vengono, quindi, di seguito indicate, quelle che per il Dipartimento sono state le linee strategiche di attività per l'anno 2014 che si sono focalizzate intorno ai temi di interesse generale di:
- Valorizzazione economica delle sugherete
- Prevenzione incendi e recupero delle foreste degradate
- Rinaturalizzazione dei rimboschimenti
- Mantenimento e miglioramento della biodiversità degli ecosistemi

- Incremento e ricostituzione del patrimonio boschivo, anche al fine di aumentare il livello regionale di carbonio fissato dalle piante
- Monitoraggio e lotta fitosanitaria
- Certificazione della gestione forestale e della catena di custodia
- Innovazione nell'impiego delle materie prime
- Servizi alle imprese

E', dunque, tenendo conto di questi presupposti che sono state individuate le attività di seguito elencate che, rientrando a pieno titolo nella filiera, cercano di cogliere alcuni degli aspetti critici del comparto.

Titolo
La certificazione forestale.

Obiettivi
La Sughereta Sperimentale di Cusseddu ha ottenuto nel 2005 (prima al mondo) e rinnovato nel 2010, la Certificazione FSC per il sistema di gestione e per la catena di custodia rilasciato dalla Woodmark Soil Association. Risulta fondamentale portare avanti tutte le attività volte a mantenere la Certificazione della sughereta, attivare collaborazioni e fornire supporto sulla problematica della Certificazione forestale, collegata alla gestione sostenibile dei boschi.

Attività svolta e risultati raggiunti
La Sughereta Sperimentale di Cusseddu Miali Parapinta, principale punto di riferimento per la Certificazione Forestale in Sardegna, è stata interessata nel corso del 2014 da una serie di interventi selvicolturali, di manutenzione ordinaria e straordinaria e rilievi scientifici finalizzati al mantenimento della certificazione forestale. La Sughereta Sperimentale è stata oggetto nel mese di aprile 2014 di una verifica documentale. La verifica si è conclusa in maniera positiva, con la conferma da parte di FSC della completa assenza di rilievi sul mantenimento della Certificazione della sughereta a conferma che il modello di gestione proposto e concretamente adottato, nell'ottica della gestione sostenibile delle foreste, dimostra la sua validità in termini di valorizzazione ambientale ed economica.

Titolo
Interventi di recupero in aree forestali degradate.

Obiettivi
Individuazione di metodologie per il recupero delle sugherete degradate da incendio o danneggiate a seguito di nevicate. Esecuzione e verifica periodica degli interventi selvicolturali finalizzati al completo recupero delle piante.

Attività svolta e risultati raggiunti
Le indagini relative al recupero delle sugherete percorse da incendio sono proseguite sia nella sughereta Sperimentale di "Cusseddu - Miali – Parapinta" (Tempio Pausania) sia nella parcella sperimentale di "Salvagnolu" (Aggius), entrambe ormai completamente recuperate. Nell'ambito del medesimo progetto particolare attenzione è stata dedicata alle sugherete del comune di Berchidda, percorse da incendio nel corso del 2010. Sono stati effettuati una serie di sopralluoghi, che hanno consentito di monitorare le attività di ripristino condotte da alcuni proprietari privati e sono state individuate due aree che saranno seguite in maniera sistematica, sia per fornire utili indicazioni per un completo recupero sia per ottenere ulteriori dati scientifici.

Titolo
Programma biennale di lotta ai lepidotteri defogliatori della sughera.

Obiettivo
L'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, su indicazione del Tavolo Tecnico Fitosanitario, ha proposto, per la primavera del 2014, un trattamento su una superficie di circa 10.000 – 15.000 ettari con l'obiettivo di ridurre il grave rischio di ulteriori estese e più intense defogliazioni, proponendo quale soggetto attuatore il DIRSS – Dipartimento della Ricerca per il Sughero e la Silvicoltura.

Attività svolta e risultati raggiunti
In tre delle quattro aree oggetto del trattamento (Goceano, Chiaramonti, Bitti) l'infestazione era dovuta principalmente a *Malacosoma*, soltanto nell'area di Iglesias vi era una presenza preponderante della *Lymantria*.

Area del Goceano (SS) (Comuni di Illorai, Bottida, Bono, Esporlatu, Burgos, Orotelli)
Le segnalazioni del CFVA facevano prevedere per questa area una infestazione da *Lymantria dispar*, ma i rilievi prima del trattamento effettuati hanno evidenziato un'attività di defogliazione dovuta all'azione del lasiocampide *Malacosoma neustrium*. La verifica dell'efficacia del trattamento è stata effettuata attraverso l'allevamento in laboratorio di larve prelevate prima (controllo) e dopo il trattamento ed alimentate con foglie fresche di quercia da sughero. Il risultato degli allevamenti evidenzia basse mortalità nel controllo ed il 100% di mortalità delle larve trattate a 6 giorni dall'intervento. Il dato è confermato dal successivo controllo in campo delle aree maggiormente infestate nelle quali, benché l'azione trofica delle larve di *Malacosoma* fosse già iniziata al momento del trattamento con il Foray, le sugherete sono state adeguatamente protette e non è stata riscontrata defogliazione, riaffermando, se fosse necessario, la maggiore sensibilità di questa specie al *Bacillus thuringensis kurstaki* (Btk), e come sia più facilmente contenibile con interventi microbiologici.

Area di Chiaramonti - Ploaghe (SS)
Le segnalazioni del CFVA, relative alla primavera 2013, indicavano che si era verificata una forte infestazione da *Malacosoma* che aveva portato alla defogliazione totale di un'ampia superfice. Il dato era confermato dai rilievi dell'autunno che segnalavano l'abbondante presenza di ovature del lasiocampide, che facevano prevedere una forte infestazione confermata dai primi rilievi di campo della primavera 2014. Dai dati relativi agli allevamenti emerge, anche in questo caso, una ridotta mortalità del controllo ed, al contrario, una mortalità tra il 100% ed il 75%.

Area di Bitti (NU)
Era stata segnalata la totale defogliazione nella primavera 2013 di una vasta superficie. Anche per questa area, la verifica dell'efficacia del trattamento è stata effettuata attraverso l'allevamento in laboratorio di larve prelevate prima (controllo) e dopo il trattamento ed alimentate con foglie fresche di quercia da sughero. Il risultato degli allevamenti evidenzia basse mortalità nel controllo ed il 100% di mortalità delle larve trattate a 5-6 giorni dall'intervento. Il dato è confermato dalle verifiche in campo che hanno dato esito positivo, non essendo stata riscontrata defogliazione.

Area di Iglesias - Fluminimaggiore (CI)
Nell'area di Iglesias, i rilievi della rete Di.Bo.Med segnalavano presenze importanti di ovature di *Lymantria dispar*, per cui, per la verifica dell'efficacia del trattamento con il *Btk* si è proceduto preliminarmente ad individuare due stazioni di monitoraggio, tra quelle comprese nella rete, nelle quali era segnalata forte presenza di ovature ed in cui effettuare la valutazione della mortalità. Prima dei trattamenti, si è proceduto alla stima della densità larvale. Uguali osservazioni sono state ripetute a distanza di circa 7 giorni dalla fine dei trattamenti, nelle quali è stato possibile verificare la presenza della *Tortrix viridana*, ormai sfarfallata, e una sporadica presenza di *Malacosoma*. Ad una precoce comparsa delle larve non è seguito un altrettanto rapido sviluppo delle stesse che hanno trovato condizioni vegetative non favorevoli, costringendole ad alimentarsi su essenze della macchia (corbezzolo) più che sulla quercia da sughero. I trattamenti sono

stati eseguiti, comunque, su una popolazione larvale ritenuta ottimale, rappresentata per buona parte da larve di II/III età, estremamente sensibili all'insetticida microbiologico e dotate di una buona attività trofica, che aumenta la probabilità che ingeriscano una quantità sufficiente di tossina. I dati di defogliazione, riconducibili ad un centinaio di ettari dei circa 4.000 trattati, non inficiano il risultato finale poiché la maggior parte della sughereta trattata è stata ben protetta tanto che è stato possibile effettuare durante tutta la stagione estiva l'estrazione del sughero su una ampia superficie dell'area interessata dall'intervento.
In conclusione si può affermare che i trattamenti aerei hanno consentito di proteggere adeguatamente il fogliame della quasi totalità delle sugherete trattate. Le mortalità osservate nelle popolazioni bersaglio sono variate fra il 56 e il 71% per la *Lymantria* (osservazioni in campo) e tra il 75 ed il 100% per la *Malacosoma* (allevamenti in laboratorio), dimostrando anche in questa annata che interventi correttamente eseguiti hanno la capacità di causare una significativa contrazione delle infestazioni a beneficio della sanità e produttività del patrimonio sughericolo. Come già segnalato nelle precedenti esperienze, anche in questa annata l'andamento climatico, che si è registrato nel periodo dei trattamenti, non sempre è stato favorevole (giornate di pioggia, nebbia nelle prime ore del mattino, ore di vento forte) soprattutto per le condizioni termo-igrometriche (temperatura/umidità relativa) che non sempre sono state ottimali, costringendo a lavorare sempre al limite dell'accettabilità.

Titolo
Indagine sulla biodiversità delle sugherete in differenti condizioni gestionali.

Obiettivi
Le sugherete rivestono un altissimo valore ambientale e sono state inserite dalla Comunità europea nella rete Natura 2000, che tutela le formazioni forestali di maggior pregio.

Attività svolta e risultati raggiunti
Partendo da questo contesto e facendo seguito ai lavori sulla biodiversità presentati dal Dipartimento e in specifico riferimento a quanto previsto dalla Certificazione Forestale, sono stati condotti, nella Sughereta Sperimentale di Cusseddu Miali Parapinta, una serie di rilievi di dettaglio per caratterizzare le differenti tipologie vegetazionali, in composizione e caratteristiche forestali, e definire il tasso di biodiversità di ciascuna di esse. La diversità delle varie tipologie è stata evidenziata utilizzando principalmente l'indice di Shannon.

Titolo
Prove finalizzate alla lotta con il virus della Poliedrosi Nucleare contro il lepidottero defogliatore delle querce *Lymantria dispar* L.

Obiettivi
Valutare tecniche alternative di applicazione del Virus della Nucleopoliedrosi, come mezzo di lotta altamente specifico e a basso impatto ambientale contro il lepidottero defogliatore *Lymantria dispar.*
In particolare l'attività è finalizzata a valutare la possibilità di diffondere in campo l'agente entomopatogeno mediante autodiffusione, utilizzando come vettori i maschi adulti della stessa specie e, quindi, a mettere a punto dispositivi trattati col virus, come le trappole a feromoni, al cui interno l'insetto può essere attirato e contaminato con un ceppo virale americano o con ceppi autoctoni isolati da popolazioni sarde del defogliatore.

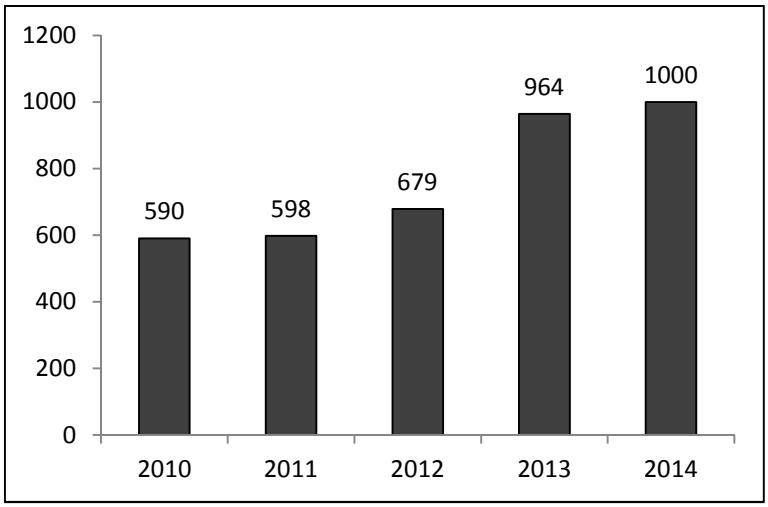
Attività svolta e risultati raggiunti
I risultati dell'attività di ricerca hanno confermato che il Virus della Poliedrosi Nucleare (LdNPV) è presente in un'alta percentuale di ovature deposte da femmine fecondate da maschi contaminati in laboratorio col Virus. La stima del tasso di trasmissione del virus alle uova da parte dei maschi contaminati col patogeno, è stata fatta sulla base delle osservazioni sullo sviluppo di virosi nelle larve ottenute dalla schiusa delle uova di ciascuna ovideposizione. Pertanto i risultati dell'attività svolta dimostrano che per diffondere la virosi è

possibile utilizzare come vettori dell'agente entomopatogeno i maschi adulti del lepidottero contaminati esternamente col virus attraverso il contatto con superfici trattate con una sospensione virale. L'esito dei biosaggi di laboratorio ha fornito importanti elementi per ulteriori prove, anche in campo, necessarie a mettere a punto le dosi ottimali delle sospensioni virali e i dispositivi più adatti, e in particolare per predisporre delle trappole, da trattare col virus, innescate con feromoni sessuali di sintesi (+)-disparlure e suoi analoghi, al cui interno l'insetto ,una volta attirato, possa essere trattenuto il tempo necessario per venire contaminato col l'agente entomopatogeno. Inoltre, sono stati isolati ceppi virali autoctoni (LdNPV), individuati nel corso dell'allevamento di campioni di larve di *Lymantria dispar* raccolte in campo. Il materiale virale è stato mantenuto in laboratorio mediante conservazione in congelatore.

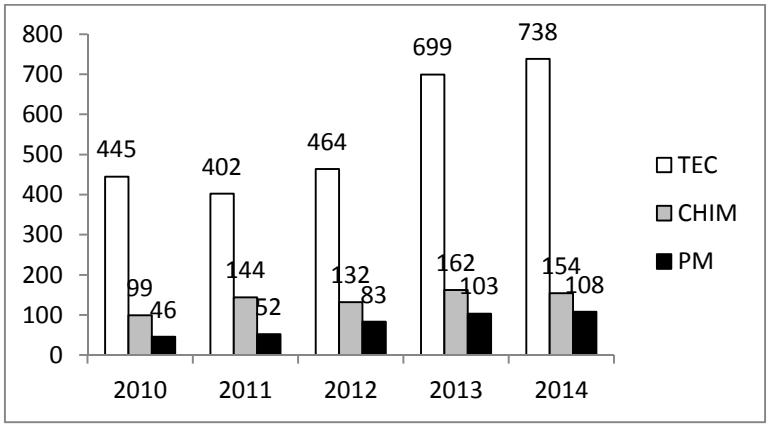
Titolo
Servizi alle imprese del comparto sugheriero.

Obiettivi
Questa attività aveva lo scopo di fornire supporto tecnico - scientifico agli operatori del comparto sugheriero e ai settori produttivi collegati, con l'esecuzione di prove di laboratorio su sughero grezzo, semilavorati, manufatti per l'edilizia, tappi ed altri manufatti in sughero per uso enologico e bottiglie tappate con sughero.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nel corso del 2014 sono stati emessi un totale di n° 1.000 rapporti di prova. Dai grafici di seguito r iportati si rileva che il numero dei rapporti di prova emessi nel 2014 ha superato i valori registrati negli anni precedenti, con un incremento rispetto al 2013 del 3,7%.



Rapporti di prova emessi dal laboratorio negli anni dal 2010 al 2014.



Rapporti di prova emessi dal laboratorio negli anni dal 2010 al 2014 per tipologia di prova.

Il monitoraggio dell'attività di servizio 2014 è stato effettuato anche attraverso la distribuzione di schede di valutazione del grado di soddisfazione dei richiedenti. A fronte di n°191 schede distribuite sono stat e restituite al laboratorio n°7 schede dalle quali r isulta un grado di soddisfazione complessivo del 87,1%.
Al fine di garantire l'affidabilità e la riferibilità dei dati forniti, sono stati predisposti e attuati piani di manutenzione e di verifica di taratura per la strumentazione di laboratorio. Sono stati aggiornati alcuni documenti di riferimento: Offerta di prove, Metodi, Istruzioni Operative e documenti di registrazione.
Nell'ambito dell'attività di servizio si è provveduto a svolgere attività di consulenza alle imprese attraverso informazioni tecniche e prove legate alla valutazione di nuovi prodotti o processi di lavorazione.

Titolo
Servizio di analisi sensoriale alle imprese del comparto sugheriero.

Obiettivi
Questa attività si proponeva di fornire ai produttori ed agli utilizzatori un servizio analitico, su base tecnico scientifica, che consentisse di controllare la filiera produttiva, il prodotto sughero al termine del ciclo di lavorazione e nell'ambito dei suoi campi di utilizzo, primo fra tutti quello enologico.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nell'anno 2014 sono pervenute 104 richieste di prova da clienti esterni (91 richieste da aziende della Sardegna e 13 extra - Sardegna e 12 richieste interne di analisi/caratterizzazione sensoriale di tappi di sughero appartenenti a due progetti di sperimentazione). Nello specifico sono state analizzate 404 campionature delle quali 353 relative a campionature di tappi di sughero, 4 campionature relative a bottiglie di vino (una delle quali a causa dell'elevato numero di campioni è stata suddivisa in 3 sub-campionature) ed infine 47 sub-campionature relative alle 12 richieste interne riguardanti i progetti di sperimentazione, pari ad un totale di 11.814 determinazioni analitiche. Nel 2014 le aziende richiedenti il servizio analitico in oggetto provenivano per l'87,5% dalla Sardegna e per il 12,5% dalle altre regioni Italiane. L'attività di formazione/allenamento del personale addetto alle analisi sensoriali è proseguita con l'inserimento di un nuovo operatore idoneo all'esecuzione di analisi sensoriali su tappi e rondelle di sughero.

Titolo
Indagine sulla cessione di tannini da tappi di sughero.

Obiettivi

Il progetto aveva lo scopo di analizzare la variabilità della cessione di tannini in tappi di sughero naturale.

Attività svolta e risultati raggiunti

Nel corso del 2014 sono state analizzate 8 campionature di tappi, costituite ciascuna da 30 unità sperimentali. Sui campioni è stata analizzata la cessione di tannini in spettrofotometria UV/visibile a 760 nm sia immergendo i tappi nella soluzione d'estrazione sia con prove d'imbottigliamento. Da una prima analisi dei dati si conferma la grande variabilità di questo carattere. Il confronto fra i risultati delle prove per immersione e le prove di tappatura ha messo in evidenza livelli di cessione molto diversi fra le due tecniche che suggeriscono di rivedere il procedimento del metodo di prova adottato dal laboratorio. La revisione del metodo sarà realizzata alla conclusione del progetto alla fine del 2015. Le attività previste per il 2014 sono state completate.

Titolo

Implementazione del metodo di misura della sovrappressione dei vini spumanti e frizzanti secondo il Regolamento (CEE) n. 2676/90.

Obiettivi

Il progetto aveva lo scopo di procedere all'adozione del metodo di misura della sovrappressione dei vini spumanti e frizzanti secondo il Regolamento (CEE) n. 2676/90 in sostituzione della metodologia interna (SSS29 SGQ09/2004-01). Tale regolamento stabilisce i metodi d'analisi comunitari da utilizzare nel settore del vino ed è stato aggiornato dal regolamento (CE) N 1293/2005.

Attività svolta e risultati raggiunti

L'attività svolta ha consentito di mettere a punto una Istruzione Operativa (IO ST 92) che fornisce all'operatore le indicazioni necessarie per l'applicazione del metodo per la misura della sovrappressione dei vini frizzanti e spumanti previsto dal regolamento CEE.
Tale documento fornisce anche indicazioni per la scelta dello strumento. E' stato, inoltre, predisposto il modello del rapporto di prova e il nuovo metodo è stato inserito nell'Offerta di prove del laboratorio.

Titolo

Studio della composizione minerale, mediante assorbimento Atomico, dei tappi di sughero utilizzati nella chiusura dei vini prodotti dalle cantine locali.

Obiettivi

Creazione delle rette di taratura per l'analisi in fiamma e in fornetto di grafite relative ai seguenti elementi: Calcio, Potassio, Magnesio, Manganese, Sodio, Cadmio, Rame, Ferro, Zinco e Piombo da applicare alla matrice sughero.

Attività svolta e risultati raggiunti

E' stata evidenziata la necessità di un ulteriore esame delle problematiche relative all'analisi simultanea di vari elementi quando si eseguono le analisi con la fiamma e quando questi sono presenti a concentrazioni dell'ordine dei ppb, dove è necessario utilizzare il fornetto di grafite. Sono state elaborate e valutate le rette di taratura, utilizzando le opportune soluzioni, per l'analisi in fiamma relative per ora ai seguenti elementi: Manganese, Rame, Ferro, e Piombo da applicare alla matrice sughero. Si è iniziato ad analizzare l'elemento Piombo, qualora presente nei tappi, utilizzando il fornetto di grafite, verificando le condizioni analitiche ottimali nelle varie fasi che compongono l'intero ciclo analitico con soluzioni opportune dello stesso elemento.

Titolo

Determinazione delle cessioni di eventuali inquinanti da tappi di sughero.

Obiettivi
Il progetto ha l'obiettivo di arricchire l'offerta di prove del laboratorio per l'analisi della qualità della materia prima trasformata, in relazione ai suoi usi civili (enologia).

Attività svolta e risultati raggiunti
L'attività svolta nell'ambito del progetto, è stata la seguente: è stato raccolto il materiale bibliografico e sono iniziate le prove preliminari per determinare le cessioni di eventuali inquinanti dai tappi di sughero.

Titolo
Tappi di sughero naturale. Effetti di un trattamento con la tecnologia del vapore - Azienda A.

Obiettivi
Il progetto si propone di testare l'efficacia di un trattamento con vapore finalizzato all'abbattimento della cessione di TCA su tappi di sughero naturale. Il progetto si propone, altresì, di valutare gli effetti sulle caratteristiche tecnologiche, chimiche e microbiologiche dei tappi sottoposti allo stesso trattamento. Il progetto nasce per soddisfare la richiesta di un'azienda interessata all'ottimizzazione di un processo a vapore presente nel proprio ciclo di lavorazione.

Attività svolta e risultati raggiunti
Sono stati testati cinque trattamenti con diverse regolazioni variando, in particolare, temperature e durata.
Sulla base dei risultati ottenuti è stato individuato un processo che ha permesso di minimizzare le modifiche delle caratteristiche fisico-meccaniche dei tappi e di produrre una riduzione dei campioni positivi per la cessione di odori anomali riconducibili a muffa.

Criticità
La sughereta è, di per se, un ecosistema fragile ed ha necessità, al contrario di quello che è il pensiero comune, di interventi colturali adeguati a mantenerne efficiente la struttura ed a garantirne uno stato fitosanitario ottimale. Si manifestano infatti fenomeni di deperimento, che fortunatamente non sempre portano alla morte delle piante, dovuti all'azione di funghi patogeni opportunisti, principalmente *Diplopia mutila* e *Biscogniauxia mediterranea*, che intervengono successivamente a fasi acute di stress. Nell'annata appena trascorsa si sono verificate nuovamente infestazioni su tutto il territorio regionale, dei lepidotteri defogliatori *Lymantria dispar*, *Malacosoma neustrium* e *Tortrix viridana*, che periodicamente danno luogo a delle forti pullulazioni che portano alla completa defogliazione delle sugherete e si è dovuto trattare circa 12.000 ettari. Per quanto riguarda la materia prima "sughero", bisogna prendere atto della profonda crisi che in questo ultimo decennio ha colpito il comparto della trasformazione che ha portato ad una forte contrazione del numero delle imprese che, solo nel Distretto, sono passate dalle 130, di qualche anno fa, alle circa 60 di oggi. Tutta la filiera è appesantita da criticità di fondo, quasi strutturali, che derivano tutte dalla problematica della conservazione e dell'incremento delle superfici a sughera che, attualmente, sono in fase di regressione a causa della forte pressione antropica, esercitata con il pascolo, le lavorazioni, i decespugliamenti indiscriminati, gli incendi. Sul piano legislativo, si sente la necessità di una Legge Quadro vigorosa, che sia in grado di valorizzare il comparto nei suoi aspetti della produzione e della trasformazione della materia prima, dando contenuti concreti anche al Distretto del Sughero o che almeno favorisca la messa in rete delle imprese. Per quanto riguarda i prodotti della trasformazione, nonostante sia stata più volte rimarcata la carenza di materia prima sul territorio regionale, è auspicabile offrire delle nuove opportunità, attraverso l'innovazione, per una sempre migliore qualità dei prodotti a maggior valore aggiunto e per una ulteriore valorizzazione degli scarti e del sughero non utilizzabile per produrre tappi, con la ricerca di nuove applicazioni. Detto questo, lo sviluppo delle attività di ricerca del Dipartimento risente in maniera ormai

cronica della carenza, più volte riaffermata, di personale di ricerca laureato e tecnico che impedisce a volte lo sviluppo di molte tematiche di ricerca che meriterebbero adeguati approfondimenti. Ci si riferisce ad esempio a tutte le tematiche nel campo delle economie di filiera che possono essere solo sfiorate non essendo presente una professionalità adeguatamente preparata. In questo quadro di evidente difficoltà si inserisce in maniera preponderante anche il clima di incertezza nel quale vive tutta l'Agenzia AGRIS che porta ad una evidente difficoltà di programmazione a lungo termine, come continua ad essere irrisolto il difficile rapporto con il Dipartimento degli Affari Generali che tende a prevaricare sui Dipartimenti della ricerca. Rimane positivo, a dimostrazione che esistono delle soluzioni comunque praticabili per risolvere certe criticità, la presenza nell'annata, presso il Dipartimento, di due borsisti che hanno permesso di incrementare in generale l'attività e di percorrere nuovi filoni di ricerca.

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

Fois I., Pampiro F. (2014). Tappi di sughero. Determinazione rapida dei sali ammoniacali. Quaderno n° 5. http://www.sardegnaagricoltura.it/documenti/14_43_20150122104851.pdf

Giorgia Sollai, Sergio Murgia, Francesco Secci, Angelo Frongia, Anna Cerboneschi, Carla Masala, Anna Liscia, Roberto Crnjar and Paolo Solari (2014). A pheromone analogue affects the evaporation rate of (+) - disparlure in *Lymantria dispar*. Pest Management Science 2014; **70**: 674–681 (Society of Chemical Industry)

Giua M., Pampiro F., Marzeddu G., Dimauro C., Gaspa G. (2014). Effetti della stagionatura del sughero sulla tenuta di tappi monopezzo. Primo contributo. Quaderno n° 7. http://www.sardegnaagricoltura.it/documenti/14_43_20150122105132.pdf

Maria Daria Fumi, Valeria Mazzoleni, Elisa Novelli, Roberta Galli, Matteo Busconi, Mohamed Blaghen, Abdennaceur Hassen, Andrew Hursthouse, Iain McLellan, Agostino Pintus, Pino Angelo Ruiu, Cristina Silva Pereira, Adélia Varela (2014). *Pedologic characteristics and fungi community in unmanaged cork oak forest soil of two Mediterranean regions: Sardinia and Tunisia.* Integrated Protection in Oak Forests IOBC-WPRS Bulletin Vol. 101, 2014, pp. 31-38.

Pampiro F., Fois I., Giua M., Marzeddu G. (2014). Confronto fra alcuni processi di lavaggio dei tappi di sughero. Effetti sulle caratteristiche microbiologiche e sulle cessioni di polveri. Quaderno n° 6. http://www.sardegnaagricoltura.it/documenti/14_43_20150122105030.pdf

PIAZZETTA Renaud, RUIU Pino Angelo e PINTUS Agostino (2014) *Méthodes de régénération du chêne-liège en Sardaigne (Italie).* Forêt Méditerranéenne t. XXXV, n°2, juin 2014, pp. 109 :116.

RUIU Pino Angelo, PINTUS Agostino (2014) *Étude préliminaire sur les facteurs de dommage des suberaies parcourues par le feu*. Colloque International VIVEXPO 2014, Giugno 2014, Vivès Francia.

Selvicoltura e arboricoltura da legno

Quadro generale

A livello internazionale, a partire dalla Conferenza di Rio, il processo critico sviluppatosi attorno alla dimensione dei problemi ambientali si è concretizzato nelle diverse convenzioni internazionali sulla lotta ai cambiamenti climatici, sulla tutela della biodiversità e sulla lotta alla desertificazione. Nell'ambito delle nuove strategie politiche, l'introduzione del concetto "sviluppo sostenibile" ha profondamente modificato l'approccio generale, alle tematiche della Selvicoltura e dell'Arboricoltura da Legno. Lo "sviluppo sostenibile", è un modello attraverso il quale si vuole assicurare il giusto equilibrio fra la tutela dell'ambiente e dell'uomo e lo sviluppo economico del territorio. Discende da questo concetto la locuzione di "gestione forestale sostenibile" con la quale, per tutelare il territorio e per contenere il cambiamento climatico, si impone di attivare e rafforzare le filiere forestali, a partire dalla base produttiva, per garantire, sul lungo termine, la multifunzionalità e la diversità delle risorse forestali. Promuovere la multifunzionalità dei boschi attraverso la corretta gestione significa, prima di tutto, analizzare il contesto forestale territoriale per derivarne le valenze, presenti e potenziali, di tipo naturalistico, ecologico, protettivo e produttivo. In linea, quindi con il dettato della gestione forestale sostenibile, è necessario anche in Sardegna individuare e proporre modelli di pianificazione orientati alla multifunzionalità delle foreste, che vedano i sistemi forestali quali parte integrante degli ecosistemi territoriali. Negli anni '80 la politica regionale si era posta un obiettivo molto ambizioso, ridimensionato dalle difficoltà di reperire i terreni ed i mezzi finanziari necessari, che era quello di creare nuovi posti di lavoro e aumentare la produzione legnosa attraverso un piano di nuovi rimboschimenti pari a ben 400.000 ettari nell'arco temporale di un ventennio. Secondo il nuovo Inventario Nazionale delle Foreste e del Carbonio, la superficie forestale regionale ammonta a 1.213.250 ettari, che fanno della Sardegna una delle maggiori, se non la prima, regione boscata italiana. Ma leggendo bene i dati emerge che meno del 50% di questa superficie è effettivamente "Bosco" (583.472 ha), mentre gli altri 629.778 ettari vengono definiti "Altre Aree Boscate", all'interno delle quali ricadono ben 522.804 ettari di cosiddetti "Arbusteti" (cisteti e macchia). Del totale delle aree a bosco, una minima quota, circa il 5% (2% circa del totale della superficie forestale regionale) è costituita da "Impianti di arboricoltura da legno" (25.567 ha), valore più o meno in linea con il dato nazionale dove all'arboricoltura da legno sono destinati circa 120.000 ettari, che rappresentano l'1% del totale delle superfici forestali italiane. Il dato regionale sugli Impianti per Arboricoltura da legno non deve sorprendere poiché tutto proviene dal Progetto Speciale n. 24 della Cassa per il Mezzogiorno che, ponendosi l'obiettivo della valorizzazione forestale, considerava che il rimboschimento di zone marginali agricole o la trasformazione produttiva di macchie e cedui potesse consentire di sviluppare, nelle zone del Mezzogiorno appunto, un'attività economica integrata fra industria e foresta. Nacquero così i grandi rimboschimenti monospecifici di *Pinus radiata*, con la prevalente funzione di produrre cellulosa per la Cartiera di Arbatax, che ancora oggi marcano prepotentemente il paesaggio di molte aree della Sardegna a dimostrazione di scelte di programmazione forestale non proprio in linea con le potenzialità e l'attitudine dei suoli forestali regionali.

Attività svolte nel 2014

La Giunta Regionale, con la Delibera n.18/37 del 23.04.2013, aveva indicato le Priorità Politiche ed i relativi Obiettivi Strategici delle Agenzie Regionali per il triennio 2013 - 2015, per cui si è partiti, innanzitutto, dal recepimento di questi nell'impostazione dei programmi di ricerca del Dipartimento della Ricerca per il Sughero e la Silvicoltura.

Tra le Priorità Politiche poste dalla Giunta Regionale all'Agris, ne sono state colte tre, non solo di interesse, ma calzanti per questo Dipartimento:

4. favorire la ricerca e il trasferimento dell'innovazione;

5. contribuire allo sviluppo delle produzioni agroalimentari di qualita';

6. favorire la multifunzionalita' dell'azienda agricola.

Le Priorità sono sviluppate attraverso l'indicazione di quelli che sono gli Obiettivi Strategici, in particolare sono stati fatti propri per la Priorità 4:

4.1. Dare priorità ai progetti di ricerca applicata, di sperimentazione e sviluppo tecnologico che possono garantire le maggiori ricadute sulla competitività delle imprese agricole in un quadro di sostenibilità ambientale.

4.3. Studiare e mettere a punto modelli innovativi di sistemi colturali sostenibili dal punto di vista economico ed ambientale, anche tramite soluzioni innovative di tipo organizzativo all'interno delle principali filiere.

4.4. Rafforzare i rapporti con il modo imprenditoriale mediante il trasferimento tecnologico ed incrementare la conoscenza con azioni di formazione imprenditoriale e tecnica.

4.5. Sviluppare e divulgare le metodologie di Integrated Pest Management (IPM) per la lotta agli agenti infestanti.

per la Priorità 5:

5.1. Promuovere l'adesione ai sistemi di qualità alimentare da parte delle aziende agroalimentari sarde, con particolare riferimento a marchi di origine, biologici e collettivi di qualità, in raccordo con l'Assessorato.

5.2. Attivare interventi mirati di ricerca e trasferimento tecnologico finalizzati alla valorizzazione delle produzioni animali e vegetali ad alta vocazione.

ed, infine, per la Priorità 6:

6.1. Promuovere progetti e tecnologie orientate alla gestione multifunzionale delle aziende agricole, anche tramite utilizzi innovativi delle energie rinnovabili.

Si ritiene, dunque, che non si possa prescindere dai grandi temi che riguardano la tutela dell'ambiente, il miglioramento della competitività economica del settore forestale, lo sviluppo delle conoscenze scientifiche applicate.

Per cui le linee strategiche di attività per l'anno 2014 si sono focalizzate intorno ai grandi temi di interesse generale di:

- protezione delle foreste;
- miglioramento funzionale dell'assetto idrogeologico, tutela delle acque, contenimento dei processi di degrado del suolo e della vegetazione;
- miglioramento della funzionalità e della vitalità dei sistemi forestali esistenti;
- mantenimento e miglioramento della biodiversità degli ecosistemi, preservazione e conservazione degli ecotipi locali;
- incremento del patrimonio boschivo, anche al fine di aumentare il livello regionale di carbonio fissato dalle piante;
- prevenzione e lotta fitosanitaria;

- utilizzo di biomassa legnosa per scopi energetici;
- sviluppo economico del settore forestale.

E', dunque, tenendo conto di questi presupposti che sono state individuate le attività di ricerca di seguito elencate che, rientrando a pieno titolo nella filiera, hanno cercato di cogliere alcuni degli aspetti critici del comparto.

Titolo
Rapporto bosco pascolo nelle principali tipologie forestali della Sardegna.

Obiettivi
Studiare la compatibilità della presenza dei pascolanti con una evoluzione delle formazioni forestali. Studio della gestione integrata delle risorse per una ulteriore valorizzazione delle economie locali, nell'ottica della gestione sostenibile delle foreste.

Attività svolta e risultati raggiunti
Le indagini sulle problematiche legate al rapporto bosco pascolo e della multifunzionalità delle aree forestali, sono proseguite nell'Azienda Sperimentale Agris di Macomer dove sono stati eseguiti i rilievi floristici necessari alla caratterizzazione pabulare delle aree forestali. I dati ottenuti dalla collaborazione interdipartimentale (DIRSS e DIRPA) sono stati forniti all'Ente Foreste della Sardegna per la predisposizione di un progetto di interventi forestali. In questo contesto ed in relazione al proseguo della collaborazione scientifica, si sono tenute, su richiesta del comune di Macomer, una serie di riunioni che hanno coinvolto il DIRPA e IL DIRSS, l'Ente Foreste della Sardegna, il CFVA della Ras e il Comune di Macomer. Il settore ha partecipato inoltre alla individuazione delle aree soggette ad intervento ed ha provveduto alla caratterizzazione delle aree prima e dopo l'intervento di ricostituzione boschiva. Tutti i dati sono valutati in rapporto alla presenza del pascolo bovino.

Titolo
Valutazione delle caratteristiche forestali dei rimboschimenti con specie quercine.

Obiettivi
Valutare l'utilizzo delle protezioni individuali (shelter) nei rimboschimenti di Quercia da sughero per migliorare le caratteristiche forestali. Valutare i parametri forestali delle specie quercine nei rimboschimenti realizzati utilizzando piantine allevate in fitocella, in paper-pot, a radice nuda e ottenute per talea radicale.

Attività svolta e risultati raggiunti
Il rimboschimento è stato realizzato nel 2001 nella sughereta di Cusseddu, utilizzando piantine in fitocella di circa 1 anno di età, confrontando 5 tesi: Tubex da 60 cm, Arboplus da 60 cm, Tubex da 120 cm, Arboplus da 120 cm, Testimone. Le indagini sono condotte anche in un nuovo rimboschimento di sughera dove sono utilizzati shelter da 60 cm. Le piantine sono state seguite nella loro evoluzione misurando, a partire dall'impianto, il diametro al colletto, l'altezza e le percentuali di mortalità. I risultati ottenuti hanno dimostrato l'effetto positivo dell'utilizzo degli shelter sull'accrescimento in altezza e diametro delle piantine e sulla riduzione della mortalità. Le misurazioni sono proseguite anche nel 2014 per evidenziare il comportamento a medio-lungo termine delle piantine. Le misurazioni annuali dei parametri forestali hanno riguardato anche i rimboschimenti impiantanti a partire dal 1996, utilizzando materiale vegetativo delle tre principali specie quercine, avente diversa origine: piantine allevate in fitocella, in paper-pot, a radice nuda, e ottenute per talea radicale. I rimboschimenti sono sottoposti alle normali operazioni selvicolturali.
Si è provveduto alla stesura di un lavoro scientifico pubblicato negli atti del 7° meeting internazion ale OILB "*Integrated protection in oak forests*".

Titolo
Consulenza sulle problematiche silvocolturali delle formazioni boschive della Sardegna.

Obiettivi
Sviluppare azioni di sostegno alla conoscenza e di indirizzo sulla gestione del patrimonio forestale della Sardegna.

Attività svolta e risultati raggiunti
Sono stati effettuati sopralluoghi in alcune aree boscate della Sardegna per esaminare problematiche forestali e fitosanitarie, con predisposizione di relazioni scientifiche per evidenziare le criticità e suggerire interventi selvicolturali anche ai fini della Certificazione Forestale.

Titolo
Coordinamento Gruppo di lavoro internazionale OILB "Integrated protection in Quercus spp. Forests".

Obiettivi
Coordinare le attività del gruppo di lavoro Internazionale OILB sulla Gestione integrata delle Foreste a *Quercus*. Pubblicazione degli atti dei convegni organizzati dal Gruppo di lavoro. Organizzazione e partecipazione ai convegni del Gruppo di lavoro.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nell'ambito dell'attività legata alla Presidenza del "Gruppo di Lavoro sulla Protezione integrata delle foreste a *Quercus* spp." dell'OILB, facendo seguito al 7° Meeting internazionale OILB "*Integrated protection in oak forests*" al quale hanno preso parte oltre 50 ricercatori (esperti in patologia, entomologia e silvicoltura) del bacino del Mediterraneo, in qualità di "Editor", si è provveduto alla raccolta di tutti i lavori scientifici presentati al Meeting. Questi, dopo revisione scientifica, sono stati pubblicati nel volume "*Integrated Protection in Oak Forests IOBC-WPRS Bulletin Vol. 101*" del 2014. Si è proseguito nei contatti con tutti i ricercatori del Gruppo al fine di costituire i gruppi di lavoro per la realizzazione delle linee guida sulle principali tematiche di studio: patologia, entomologia e selvicoltura.

Titolo
Insetti che attaccano i semi delle querce e del castagno: incidenza e prove finalizzate alla lotta mediante antagonisti fungini.

Obiettivi
Stimare l'andamento dell'incidenza degli insetti carpofagi, sulle principali specie quercine e sul castagno e valutare l'opportunità e la possibilità di impiegare antagonisti fungini nella lotta microbiologica contro le specie principali per migliorare la qualità del materiale vivaistico e la produzione di castagne, considerato che i semi attaccati hanno ridotta vitalità e conservabilità e danno origine a semenzali di scarso vigore vegetativo. In particolare il programma era finalizzato a ottenere elementi sulla dinamica di popolazione delle diverse specie entomatiche, sulla base dei dati raccolti elaborati insieme ai dati di incidenza rilevati nei precedenti anni di osservazione e quindi a stimare l'andamento nel tempo dei danni dovuti agli insetti sulla qualità di ghiande e castagne in relazione alla percentuale d'infestazione.

Attività svolta e risultati raggiunti
I risultati dell'analisi e l'elaborazione dei dati pluriennali disponibili sull'incidenza degli insetti carpofagi hanno consentito di conoscere la dinamica di popolazione delle diverse specie entomatiche riscontrate (*Curculio elephas,* Lepidotteri Tortricidi e Imenotteri Cinipidi) su ciascuna delle essenze forestali considerate, relativamente ai siti di raccolta dei campioni di semi. In particolare, in base ai risultati del lavoro, nel sito di Limbara, il Castagno non risulta soggetto all'attacco degli insetti carpofagi. Per quanto riguarda la dinamica

di popolazione dei carpofagi nella Sughereta Sprerimentale di Cusseddu è stata riscontrata una forte variabilità da un anno all'altro della percentuale complessiva di attacco da parte di *Curculio elephas* e *Cydia* spp delle ghiande di Roverella e Sughera, riconducibile alla variabilità dell'andamento dei fattori climatici, con valori di incidenza compresi tra il 10% e il 50%. Gli Imenotteri ogni anno attaccano almeno il 30% delle ghiande di Sughera mentre la loro presenza è del tutto trascurabile sulla Roverella. I risultati dettagliati del lavoro saranno pubblicati. Per quanto riguarda la possibilità di lotta microbiologica, l'elaborazione dei dati acquisiti nel corso di prove d'infezione di campioni di adulti di *Curculio elephas* con un ceppo americano del fungo entomopatogeno *Beauveria bassiana* ha evidenziato una discreta sensibilità dello stadio adulto dell'insetto all'azione patogena dell'antagonista fungino.

Titolo
Problematiche fitosanitarie delle aree forestali in Sardegna: indagini, metodi di prevenzione e cura.

Obiettivi
L'attività si proponeva di studiare le problematiche fitosanitarie, delle principali formazioni forestali in Sardegna, al fine di fornire indicazioni sulla prevenzione e cura dalle avversità indagate. Doveva essere rilevata la presenza di patogeni fungini potenzialmente coinvolti nei vari fenomeni di deperimento, effettuando il loro isolamento e caratterizzandoli sotto il profilo morfologico e patogenetico.

Attività svolta e risultati raggiunti
E'stata conclusa l'indagine e predisposta la relazione di un sopralluogo effettuato l'anno precedente in un terreno situato in comune di Tempio in località "la Cerra". Il sito indagato è costituito da una componente arborea composta principalmente da piante disetanee di sughera, con elementi sparsi di leccio e da un sottobosco costituito da specie tipiche della macchia mediterranea nel quale le piante di quercia da sughero interessate dai fenomeni di deperimento erano per la maggior parte non ancora entrate in produzione. Dall'osservazione dei sintomi in campo, e successivamente dalle analisi di laboratorio dei campioni di legno e corteccia, si è accertato il diretto coinvolgimento nell'eziologia dei fenomeni di deperimento di due specie fungine: la prima è l'agente di cancri e disseccamenti su specie quercine ad habitus endofitico *Biscogniauxia mediterraneae* e la seconda è *Phytophthora cinnamomi* uno dei patogeni più temuti in quanto capace di distruggere interi ecosistemi naturali, una specie altamente polifaga in grado di causare lo svilupparsi e il diffondersi di gravi epidemie soprattutto in campo forestale.
Un altro lavoro è stato condotto per il vivaio EFS di "Fundu di Monti" dove le problematiche fitosanitarie interessavano i semenzali di castagno, pino, corbezzolo, noce, cipresso arizonica. Le piante presentavano disseccamenti nella parte aerea e necrosi ed essudati nei fusti e necrosi nelle radici. In particolare è stata riscontrata e determinata con l'analisi molecolare la *P. cryptogea* , oltre ad altre specie di *Phytophthora* sp.
Altri sopralluoghi sono stati realizzati in una zona in comune di Olbia, località "lu Franzesu e Murta Maria", e interessavano sempre formazioni a sughera, ed in un castagneto del Limbara con gravi sintomi di deperimento. Per la descrizione della sintomatologia, in campo sono stati presi in considerazione presenza e la natura dei sintomi nella chioma (ingiallimenti, microfillia e rarefazione), nelle branche e nel fusto (disseccamenti, essudati, cancri, necrosi e rami epicormici), nel colletto e nelle grosse radici (cancri, essudati e necrosi), ponendo particolare attenzione alla presenza di stromi, corpi fruttiferi, strutture di infezione e propagazione. In tutti i siti sono stati prelevati campioni sia di suolo sia del fusto che da branche sintomatici, da rizosfera e da radici. Per quanto concerne le analisi di laboratorio, sono state effettuati isolamenti in coltura pura seguendo metodologie descritte in letteratura. Per ognuna delle specie isolate, è stata eseguita un'analisi dei principali caratteri morfologici e alcuni ceppi sono stati utilizzati per ulteriori studi biomolecolari al fine di confermare l'identificazione morfologica attraverso l'amplificazione, il sequenziamento e l'analisi delle sequenze dell'intera regione degli spaziatori interni trascritti (ITS1 e ITS2) e il gene 5.8S del rDNA fungino. Tutte le specie isolate e identificate sono state conservate sia in acqua che su substrato agarizzato ed è stata così arricchita la collezione presente. Sono state inoltre indicate delle metodiche per la prevenzione dei problemi riscontrati.
Su richiesta di un privato è stata fornita consulenza circa la presenza di larve di insetti in pannelli di sughero. Su

richiesta del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale è stata fornita consulenza il merito alla segnalazione in due siti, in agro di Calangianus, di piante di sughera con problemi fitosanitari attribuibili ad attacchi entomatici.

Titolo

Programma regionale triennale di lotta al Cinipide galligeno del castagno (Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu) in Sardegna.

Obiettivi

Ridurre le popolazioni del Cinipide galligeno del castagno nelle zone infestate ed evitare che si propaghi alle altre aree regionali di interesse castanicolo, potenziando la lotta biologica contro l'insetto con lanci in campo dell'antagonista T*orymus sinesis.* Altro obiettivo è la Valutazione del quadro fitosanitario dei castagneti, anche in relazione alla presenza del cinipide. La parte operativa di competenza dell'Agris prevede il monitoraggio dell'insediamento del Torimide in siti dove negli anni precedenti sono stati effettuati i lanci allo scopo di accertare il buon esito degli interventi.

Attività svolta e risultati raggiunti

Sono stati ottenuti i risultati relativi all'insediamento del Torimide nei 7 siti di provenienza dei campioni di galle invernali di *Dryocosmus kuriphilus* forniti dai tecnici dell'Agenzia Laore. In base alle osservazioni sugli sfarfallamenti degli adulti di *Thorymus sinesis* dai 7 campioni di galle invernali, è stato accertato che l'antagonista è già ben insediato in tutti e 4 siti di provenienza dei campioni dove il lancio dell'antagonista è stato effettuato prima del 2013. Tali risultati sono stati utili per la programmazione dei lanci nella campagna di lotta 2014 al Cinipide galligeno. Per quanto riguarda i 3 siti monitorati tra quelli dove il lancio dell'antagonista è stato effettuato nel 2013, l'insediamento del Torimide è stato accertato solo in 2 di questi. Sono state inoltre prodotte e tenute in allevamento coppie di individui adulti sfarfallati di *Torymus sinensis* che nel mese di maggio sono stati lanciati in campo, in agro di Desulo nell'ambito della campagna di lotta biologica 2014 contro il Cinipide galligeno del castagno.

Per quanto riguarda la Valutazione del quadro fitosanitario dei castagneti, anche in relazione alla presenza del cinipide, i sopralluoghi effettuati hanno messo in rilievo un deperimento generalizzato delle piante di castagno. In particolare, sono state riscontrate in tutti i castagneti evidenti ed estese recrudescenze delle due principali malattie del castagno, il "cancro della corteccia" causato da *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr, e il "mal dell'inchiostro" causato da specie del genere *Phytophthora*. Altresì è stata riscontrata nel comune di Belvì la presenza di piante di castagno con foglie e galle disseccate; le necrosi spesso interessavano i tessuti fogliari e si estendevano fino al picciolo, provocando il disseccamento dei getti apicali. Dagli isolamenti effettuati dai tessuti legnosi e corticali dei cancri prelevati dalle piante di castagno sono stati ottenuti diversi isolati fungini dell'Ascomicete *Cryphonectria parasitica*. L'identificazione di alcuni isolati rappresentativi è stata confermata in seguito dall'analisi delle sequenze della regione del rDNA (comprendente le regioni: ITS-1, 5.8S, ITS-2) e dal confronto delle stesse con la sequenza della coltura tipo presente in GenBank. Gli isolamenti effettuati dai campioni di suolo e radici prelevati da piante di castagno hanno consentito l'ottenimento di 18 colonie di oomiceti appartenenti al genere *Phytophthora*. Sono stati considerati positivi alla presenza di *Phytophthora* sp. anche i campioni di suolo in cui non si e riuscito ad isolare il patogeno per la presenza di altri contaminanti, nelle foglie usate come esca o nel terreno selettivo di crescita, ma dove comunque si sono potute osservare sia le strutture riproduttive come ad esempio sporangi e zoospore sia il corpo vegetativo della colonia, tipici di *Phytohpthora* sp.. Sulla base dei caratteri morfologici e dell'analisi delle sequenze ITS, gli isolati sono stati identificati come: *P. cambivora*, e una specie di *Phytophthora* non ancora descritta formalmente e denominata *P*. taxon *ohioensis*. Il rinvenimento di quest'ultima specie è di particolare rilievo scientifico in quanto rappresenterebbe il primo report in Europa. *P*. taxon *ohioensis* è stata descritta per la prima volta negli Stati Uniti associata al deperimento di querce caducifoglie. Recentemente è stata riportata da piante urbane in Australia (Barber *et al*. 2013). Ulteriori indagini sono in corso per chiarire il ruolo di questa specie nel "mal dell'inchiostro" del castagno" e la sua diffusione nei castagneti della Sardegna. Infine, nei castagneti indagati del comune di Belví, dagli isolamenti effettuati dalle necrosi presenti sulle galle del Cinipide e sui rametti sono stati ottenuti numerosi isolati fungini identificati su base sia morfologica sia molecolare come *Gnomoniopsis castanea* G. Tamietti (Visentin *et al*., 2012). Si tratta di un endofita o patogeno latente, agente della

"mummificazione bianca delle castagne", ed in grado di danneggiare pesantemente la produzione (Turchetti *et al*., 2012). Ulteriori indagini sono necessarie per valutare la diffusione di questo nuovo patogeno, in particolare nei castagneti dove è presente il Cinipide galligeno, e la sua rilevanza epidemiologica.

Titolo

Caratterizzazione di legni provenienti da boschi della Sardegna. Determinazione del potere calorifico.

Obiettivi

Determinare il potere calorifico di materiali legnosi provenienti da formazioni boschive e a macchia della Sardegna. Il progetto si inserisce nel quadro delle ricerche per la valorizzazione di materiali derivanti dalla potatura e dalla pulizia del sottobosco da impiegare come biomassa per produrre energia. Tali materiali, attualmente, non hanno un utilizzo specifico.

Attività svolta e risultati raggiunti

La biomassa ottenuta dalle operazioni silvocolturali, come le potature o i decespugliamenti, viene normalmente triturata o bruciata in loco. Per le attività del progetto sono state individuate una serie di aree di saggio nella Sughereta Sperimentale di Cusseddu Miali Parapinta di proprietà dell'Agenzia. In queste aree è stato condotto uno studio sulla biomassa ritraibile e sulla sua caratterizzazione a energetica. Nel corso della primavera 2014 si è proceduto al taglio della biomassa arborea ed arbustiva, prodotta in un ciclo triennale. Essa è stata suddivisa nelle principali specie e pesata. Per ogni specie è stato determinato il contenuto di umidità alla raccolta e il potere calorifico. Le specie vegetali analizzate sono state: *Quercus suber* L., *Quercus pubescens* Willd., *Fraxinus ornus* L., *Cistus* sp., *Cytisus villosus* Pourret, *Rubus ulmifolius* L. e *Prunus spinosa* L. Per le tre specie arboree il potere calorifico è stato misurato separatamente per la componente legnosa e per le foglie. Il potere calorifico più alto è stato misurato per le foglie di *Q. suber*, mentre i rametti di *F. ornus* hanno fatto registrare il potere calorifico più basso. Nelle tre specie arboree analizzate, il potere calorifico delle foglie è risultato più alto dei rametti. Non sono state registrate differenze significative del potere calorifico superiore fra i campioni raccolti nelle diverse sezioni dell'area di studio. La combustione dei campioni di *R. ulmifolious* e delle foglie di *F. ornus* ha prodotto grandi quantità di ceneri. Le foglie hanno presentato contenuti d'umidità alla raccolta più alte rispetto ai rametti.

Titolo

Programma triennale di controllo biologico della psilla dell'eucalipto *Glycaspis brimblecombei* in Sardegna.

Obiettivi

Contenimento dell'infestazione della psilla *Glycaspis brimblecombei* (*psilla lerp*) sulla specie arborea eucalipto ai fini della limitazione dei danni ambientali ed economici da essa cagionati, mediante l'attuazione di un programma di lotta biologica con l'utilizzo dell'antagonista *Psyllaephagus bliteus*. Valutazione della suscettibilità di specie diverse di eucalipto ai principali fitofagi dell'*Eucalyptus camaldulensis*.

Attività svolta e risultati raggiunti

Nel corso del 2014 è stata ripresa l'attività avviata nell'anno precedente per la messa a punto dell'allevamento in laboratorio del parassitoide *P. bliteus*. È stata inoltre condotta un'esperienza per la valutazione della suscettibilità di diverse specie di eucalipto agli attacchi della psilla e di altri fitofagi. Riguardo alla moltiplicazione degli insetti, in un primo tempo sono state riscontrate delle difficoltà per ottenere un numero di adulti di psilla sufficienti ad avviare l'allevamento. Diverse raccolte di foglie infestate da *G. brimblecombei* sono state effettuate in località della Sardegna meridionale nel corso della primavera. Le gabbie di sfarfallamento sono state monitorate con frequenza giornaliera, procedendo alla raccolta degli adulti emersi dai follicoli. Questi sono stati trasferiti in altre gabbie su piantine mantenute in cella climatizzata (circa 5 coppie per pianta), per avviare la moltiplicazione del fitofago. Grazie al miglioramento delle

condizioni di allevamento, e in particolare dello stato vegetativo delle piante ospite, è stato possibile osservare la deposizione di uova e il completamento dello sviluppo degli stadi giovanili. Successivamente, all'ottenimento di un numero sufficiente di nuovi adulti, l'allestimento di nuove gabbie è stato effettuato con esemplari nati in laboratorio, a cui regolarmente venivano aggiunti individui di campo.
Raggiunto questo primo obiettivo, sono stati effettuati alcuni tentativi di moltiplicazione del *P. bliteus* sull'ospite naturale. Come era già accaduto per la ricerca della psilla nei mesi primaverili, durante i quali il fitofago è presente in natura a bassi livelli di densità, anche la raccolta del parassitoide è stata sensibilmente condizionata dalla dinamica di sviluppo dell'insetto, che solo a partire dai mesi estivi ha sviluppato popolazioni numericamente consistenti. Sono state pertanto condotte due serie di prove per valutare la capacità del parassitoide di svilupparsi sull'ospite naturale in condizioni controllate. Nel corso delle prove, svolta a partire dal mese di luglio, soltanto un numero limitato di individui ha completato lo sviluppo preimmaginale.
Sulla base delle prime osservazioni condotte, uno dei fattori critici per l'allevamento del fitofago in cella climatizzata sembra il mantenimento di buone condizioni vegetative delle piante di eucalipto. Fattori di natura ambientale (temperatura, umidità, luminosità) e biologica (contaminazioni da patogeni diversi), difficilmente controllabili nelle celle di allevamento del laboratorio di Ussana, condizionano infatti in modo decisivo l'idoneità delle piante di eucalipto ad ospitare lo sviluppo degli stadi giovanili della psilla e quindi la moltiplicazione del parassitoide.
Con l'obiettivo di acquisire informazioni utili per individuare periodi e siti idonei alla raccolta di individui di *G. brimblecombei* e *P. bliteus* da destinare all'allevamento, nonché per la successiva liberazione del parassitoide, nel corso del 2014 sono state condotte osservazioni sulla dinamica di sviluppo delle due specie in tre diverse località della Sardegna meridionale (Ussana, Capoterra e Pula). A tal fine sono state utilizzate 10 trappole cromotropiche gialle per ogni sito, sostituite con frequenza settimanale. Contestualmente sono stati raccolti campioni di foglie di eucalipto su cui sono stati rilevati e conteggiati il numero di uova, gli individui nei diversi stadi giovanili di psilla e le ninfe parassitizzate, per ciascuna foglia.
In vista della liberazione in natura del parassitoide, è stata svolta una prova preliminare di lancio e ricattura di individui raccolti da foglie di eucalipto infestate da psilla, tramite marcatura con polvere fluorescente. La liberazione e ricattura di individui marcati è una tecnica utilizzata, tra l'altro, per la valutazione del comportamento di volo di insetti allevati artificialmente e per la stima della popolazione di una specie in un determinato ambiente. Dopo aver messo a punto in laboratorio un metodo per la marcatura, la prova in campo ha previsto la cattura dei parassitoidi attraverso 6 gruppi di 8 trappole cromotropiche disposte attorno a punti di lancio di 20 insetti (3 punti con individui marcati e 3 con individui non marcati). Le trappole, sospese ad un'altezza di circa 1,5 m da terra, sono state sostituite a 2, 4 e 24 ore dalla liberazione di *P. bliteus*. Il metodo sperimentale utilizzato non ha permesso di catturare nessuno degli individui liberati. La marcatura con polvere fluorescente ha invece determinato una maggiore mortalità dei parassitoidi all'interno dei contenitori utilizzati per il lancio.
È stata infine svolta un'esperienza per valutare in condizioni di campo la suscettibilità di specie diverse di eucalipto agli attacchi della psilla e di altri fitofagi. Nel mese di luglio, periodo di elevata presenza della psilla, sono state messe a dimora in un eucalipteto ubicato all'interno dell'azienda S. Michele di Ussana un totale di 180 piante (h 30-50 cm), 36 per ciascuna delle specie utilizzate (*E. camaldulensis*, *E. cinerea*, *E. globulus*, *E. gomphocephala*, *E. occidentalis*) acquistate presso la ditta Vivaio Murgia di Villacidro. Le piante sono state distribuite in campo in tre gruppi di 60 piante, ciascuno organizzato secondo uno schema a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni. I tre gruppi di piante sono stati controllati rispettivamente a 1, 4 e 17 settimane dalla messa a dimora per valutare la presenza di uova, stadi giovanili di psilla e di altri fitofagi che si sviluppano a spese dell'eucalipto (altri psillidi e i galligeni *Leptocybe invasa* e *Ophelimus maskelli*).

Nell'ultimo rilevamento sono stati inoltre stimate sulle foglie l'incidenza e la severità dei danni da necrosi, defogliazione e decolorazione. Fin dalle prime osservazioni sono emerse evidenti differenze tra le specie in prova rispetto alla suscettibilità alla psilla.

Criticità

Si evidenzia, su tutto il territorio regionale, una scarsa propensione all'adeguamento gestionale nell'ottica di una gestione attiva dei soprassuoli forestali. Gli stessi interventi degli Enti pubblici, sulle ampie superfici a loro disposizione, sono finalizzati più alla conservazione che al prelievo, mancando in generale i piani di assestamento, e gli utilizzi delle provvigioni legnose sono legati, spesso, al fatto che sulle aree pubbliche insistono usi civici. Da qui una chiara mancanza di qualità del legname prodotto, poiché, nella realtà, non esistono praticamente in Sardegna boschi destinati alla produzione di legname di pregio, essendo quasi esclusiva l'utilizzazione per la produzione di legna da ardere. Su queste superfici si verificano, di conseguenza, produzioni incostanti e si assiste alla trasformazione dei soprassuoli da fustaie in cedui. In campo selvicolturale è stata spesso rimarcata, inoltre, la carenza di informazioni cartografiche e statistiche per cui, oggi, in ambito regionale non vi è la disponibilità, ad esempio, di una banca dati soddisfacente relativa ai parametri dendroauxometrici, né tanto meno è presente una mirata cartografia forestale, la più adeguata finisce per essere ancora la Carta Forestale redatta dall'allora Stazione Sperimentale del Sughero che avrebbe necessità di un mirato intervento di aggiornamento. Nel settore della vivaistica forestale, è stata finalmente avviata la regolamentazione per l'approvvigionamento e la distribuzione del materiale di propagazione forestale, attraverso il recepimento del Decreto Legislativo 386/2003, si pone oggi l'urgenza di chiudere il processo con l'individuazione dei cosiddetti boschi da seme. Per quanto attiene alla materia fitosanitaria, la complessità dei fenomeni e le ancora limitate conoscenze, sollecitano un impegno più fattivo della ricerca, anche attraverso la predisposizione e la gestione di una valida rete di controllo e monitoraggio che riguardi tutte le essenze e tutte le aree boscate della Sardegna, comprese le aree a macchia. Al proposito, è preoccupante la recente minaccia dovuta alla comparsa in Sardegna di varie specie di *Phytophthora*, patogeni particolarmente aggressivi, che utilizzando quale veicolo di diffusione l'acqua del terreno e penetrando nelle piante attraverso le radici, possono dar luogo a fenomeni di deperimento di carattere epidemiologico. E' questa un problematica da non sottovalutare, anzi da monitorare in maniera puntuale poiché interessa, oltre alle querce, diverse essenze tipiche della flora mediterranea della Sardegna e crea problemi significativi per l'attività vivaistica. Rimane, infine, da evidenziare la necessità di attivare specifiche iniziative di Certificazione della qualità della gestione forestale secondo i principi della sostenibilità e dei prodotti di filiera che, evidenziando le prerogative ecologiche ed ambientali, diventano rilevanti anche per il potenziamento della competitività del settore imprenditoriale. In questo quadro, vi è da rimarcare il mancato sviluppo delle attività di ricerca del Dipartimento che risentono in maniera ormai cronica della carenza, più volte riaffermata, di personale di ricerca laureato e tecnico che impedisce lo sviluppo di molte tematiche di ricerca che meriterebbero adeguati approfondimenti. Ci si riferisce ad esempio a tutte le tematiche diverse dalla sughericoltura che possono essere solo sfiorate non essendo presenti le professionalità adeguate. E' da evidenziare inoltre il clima di incertezza nel quale vive tutta l'Agenzia AGRIS che porta ad una evidente difficoltà di programmazione a lungo termine, come continua ad essere irrisolto il difficile rapporto con il Dipartimento degli Affari Generali che tende a prevaricare sui Dipartimenti della ricerca. Rimane positivo, a dimostrazione che esistono delle soluzioni comunque praticabili per risolvere certe criticità, la presenza nell'annata, presso il Dipartimento, di due borsisti che ha permesso di incrementare in generale l'attività e di percorrere nuovi filoni di ricerca.

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

Ruiu Pino Angelo, Pintus Agostino (2014). *Results of the use of shelters in cork oak (Quercus suber L.) reforestation in Sardinia.* Integrated Protection in Oak Forests IOBC-WPRS Bulletin Vol. 101, 2014, pp. 39-46.

Energie rinnovabili, colture industriali e *no food*

Quadro generale di settore

Il Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili dell'11 giugno 2010 fissa gli obiettivi nazionali per la quota di energia da fonti rinnovabili consumata nel settore dei trasporti, dell'elettricità e del riscaldamento e raffreddamento fino al 2020. L'Italia ha assunto l'obiettivo di coprire con energia da fonti rinnovabili il 17% dei consumi finali lordi (nel 2008 tale quota è stata del 6,8%). Inoltre, la direttiva prevede che, sempre al 2020, in ogni stato sia assicurata un quota di copertura dei consumi nel settore trasporti mediante energie da fonti rinnovabili pari al 10%.

Le biomasse di origine agricola, zootecnica e forestale possono dare un contributo determinante al conseguimento dei due obiettivi, in particolare per i fabbisogni termici e soprattutto per la produzione di carburanti alternativi.

La Regione Sardegna, attraverso il Piano Energetico Ambientale Regionale del 2006, ha espresso la volontà di ridurre le emissioni nocive facendo ricorso alle fonti di energia rinnovabili. In particolare, il Piano ritiene importanti le azioni finalizzate al risparmio energetico e la diversificazione delle fonti di energia rinnovabile con particolare attenzione allo sviluppo di processi di filiera tendenti a valorizzare le produzioni agricole per la produzione di biocombustibili ed agricolo-forestali per la produzione di energia dalle biomasse. Di fatto, sia a livello nazionale che regionale, manca un mercato stabile e organizzato, in cui i prezzi dei prodotti siano noti e la capacità contrattuale dei produttori sia proporzionale a quella degli acquirenti. Rispetto ai costi di produzione i prezzi bassi della materia prima ad uso combustibile imposti dai grandi impianti di trasformazione energetica costituiscono un incentivo ad identificare produzioni alternative per l'azienda agricola.

In ambito regionale sono presenti attività sperimentali condotte sia da Enti pubblici (Agris Sardegna, Università di Sassari e Cagliari, CNR e Sardegna Ricerche) sia da imprese private che stanno predisponendo l'avvio delle loro attività nel nostro territorio (Power Crop ed Ottana Energia).

Attività svolte nel 2014

Titolo

Rafforzamento della competitività delle aziende agricole e serricole della Sardegna attraverso l'impiego di Fonti di Energia Rinnovabile (FER).

Obiettivi

Incrementare la competitività e l'efficienza energetica delle aziende agricole e serricole della Sardegna attraverso la formulazione di analisi tecnico-economiche relative all'impiego di fonti rinnovabili per la produzione di energia (elettrica e/o termica)). Valutazione delle potenzialità agronomiche di alcune tipologie di serre fotovoltaiche.

Attività svolta e risultati raggiunti

In riferimento alle due linee di azione nel corso del 2014 sono state condotte le seguenti attività.

Linea 1 - Possibilità di utilizzo di fonti di energia rinnovabili per il soddisfacimento delle esigenze di climatizzazione di apprestamenti protetti.

E' stata avviata e conclusa l'elaborazione di uno studio preliminare per l'individuazione delle fonti di energia rinnovabili localmente disponibili e delle soluzioni tecnologiche/impiantistiche più idonee per un impiego in aziende serricole di piccole medie dimensioni. Lo studio costituiva parte integrante di una convenzione, stipulata nel 2012, con l'Agenzia ENEA. L'idea base è lo sviluppo di un modello sostenibile per la climatizzazione dei sistemi serra, con particolare riferimento alla risorsa solare e alla biomassa solida, quali opzioni per coprire le richieste di energia elettrica e termica delle serre Nel corso del 2013-2014 si sono pertanto tenuti diversi incontri operativi fra ricercatori e tecnici AGRIS ed ENEA, finalizzati alla definizione dei contenuti e dei parametri tecnici ai quali fare riferimento per la redazione dello studio e la progettazione di un modulo serra pilota dimostrativo da realizzare nell'azienda S'Appassiu di Uta.

Lo studio riporta un'esposizione generale sui consumi di energia dei sistemi agricoli in serra, una breve descrizione di alcune risorse rinnovabili, più idonee ad una applicazione in serra, quali il solare fotovoltaico e le biomasse solide, alcune soluzioni impiantistiche alimentate da FER per la climatizzazione di un modulo serra dimostrativo, fra cui tre tecnologicamente mature, realizzabili con investimenti ammortizzabili nel breve o medio periodo ed una più innovativa basata su tecnologie e applicazioni non completamente mature (caldaia a biomassa e solar cooling). La descrizione delle soluzioni tecnologiche/impiantistiche prospettate è supportata da una valutazione economica condotta sull'accessibilità a sistemi di incentivazione quali il conto termico e i certificati bianchi. Sempre nel 2014, a conclusione dello studio preliminare, sono state avviate le procedure per la stesura di un capitolato tecnico di dettaglio e per l'espletamento della gara d'appalto finalizzata alla realizzazione di un modulo serra dimostrativo.

Linea 2 - Attività sperimentali-dimostrative sulle potenzialità agronomiche in alcune tipologie di serra fotovoltaica.

Nell'ambito di questo obiettivo nel 2014 è proseguita la realizzazione di attività sperimentali finalizzate a valutare la produttività di diverse specie ortive e i problemi connessi alla coltivazione in questa tipologia di apprestamenti. La sperimentazione è stata condotta presso tre aziende private con serre fotovoltaiche, coinvolte tramite procedura di evidenza pubblica. Complessivamente nel corso dell'annata 2013-2014, sono state condotte le seguenti prove sperimentali:

1) Az. CIDAM - Decimomannu.

Autunno 2013: N. 1 cicli di coltivazione fuori suolo di fagiolo mangiatutto nano, N. 1 cicli di coltivazione fuori suolo di cetriolo;

Inverno primavera 2014: N. 2 prove di confronto fra sistemi di coltivazione su substrato e in floating system su alcune varietà di lattuga romana, N. 2 cicli di produzione di rucola selvatica e gentile in floating system; N. 1 confronto varietale di diverse tipologie di lattuga (cappuccio, batavia, romana),

Autunno 2014: N. 1 prova di densità e di produzione in floating system di spinacio, ravanello (3 cicli di coltivazione), rucola (N. 1 ciclo di coltivazione), N. 1 prova di produzione di zafferano in floating system, N. 1 prova di ingrossamento bulbi di zafferano in floating system, N°1 prova di coltivazione di radicchio s elvatico in floating system.

2) Az. Mannai (Marrubiu).

Sono proseguite nel 2014 la valutazioni produttive su due impianti di asparago verde (varietà Grande) al 3°

anno di produzione in due serre fotovoltaiche monofalda e due tunnel con copertura in film plastico (superficie complessiva 800 m²).

3) Az. Carta (Uta)

L'azienda dispone di circa 7 ha di serre fotovoltaiche prevalentemente monofalda destinati in gran parte alla coltivazione di asparago verde (varietà Grande). Nel 2014 le asparagiaie sono entrate in produzione e l'azienda ha messo a disposizione due serre fotovoltaiche, una monofalda di 700 m² ed una doppia falda di 500 m² per la realizzazione delle attività in collaborazione con Agris. Nel 2013-2014 sono state pertanto condotte le seguenti prove sperimentali:

- N. 1 impianto di asparago: sono stati effettuati i rilievi produttivi sull'asparagiaia al 2° anno di impianto (1° anno di produzione).
- N.1 impianto di piante madri di carciofo risanate attraverso micropropagazione, finalizzato a valutare la l'utilizzo di serre fotovoltaiche per attività vivaistiche per la moltiplicazione di materiale risanato. La prova è stata impiantata nel mese di settembre in una serra fotovoltaica a doppia falda su una superficie di 500 m². La coltivazione ha subito pesanti condizionamenti in seguito alla risalita della falda acquifera che nel periodo autunnale e invernale ha determinato condizioni asfittiche del terreno incompatibili con la coltivazione.

N. 1 elaborato tecnico.

- Campiotti C.A., Scoccianti M., Viola C., 2014. PIANO OPERATIVO per la realizzazione di due moduli serra climatizzati attraverso fonti di energia rinnovabili al fine di migliorare l'efficienza energetica e ridurre l'uso di combustibili fossili. Nell'ambito del Contratto di Consulenza Tecnico-Scientifica: AGRIS-DiRVe ed ENEA, 51 pp.

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

Sirigu A., Chergia A. P., Chessa F., Cossu M., Deligios P. A., Maxia M., Murgia L., Pala S.,.Pazzona A., Pisanu A. B., Ledda L., 2013. *Aspetti fisiologici e produttivi della coltivazione del pomodoro da mensa in serra fotovoltaica*. Atti XLII Convegno Nazionale della Società Italiana di Agronomia. pp. 397-399.

Cossu. M., Murgia L., Ledda L., Deligios P. A., Sirigu A., Chessa F., Pazzona A., 2014. *Solar radiation distribution inside a greenhouse with south-oriented photovoltaic roofs and effects on crop productivity*. Applied Energy, 2014, vol. 133: 89-100.

Sirigu A. La serra fotovoltaica: ambiente di coltivazione e effetti sulla produttività di alcune specie ortive. Narbolia, novembre 2014.

Agricoltura e ambiente

Quadro generale

Gli studi realizzati in quest'ambito hanno riguardato una serie di azioni e di approfondimenti conoscitivi su aspetti relativi alle interazioni tra attività agricola e ambiente di fondamentale importanza, da realizzare secondo diverse dimensioni di scala (azienda, territorio, regione, sistema agricolo e forestale). Le attività di ricerca proposte focalizzano la necessità e la priorità dell'approfondimento di alcuni rilevanti temi, quali: Controllo dei residui dei pesticidi. Nel 2014 è proseguita l'attività del progetto di Monitoraggio dei residui dei fitofarmaci di sintesi sulle principali colture dell'Isola, si è concluso con un convegno il Programma Agricoltura e qualità, sono partite le attività legate al Progetto dal titolo "Intervento pilota di studio e ricerca diretto al recupero e alla valorizzazione di un patrimonio floristico e costituzione di un primo nucleo di germoplasma floricolo e di specie officinali a valenza multifunzionale". *Ambiente e Territorio*: secondo quanto stabilito dal protocollo firmato tra l'agenzia AGRIS, l'agenzia LAORE e l'Assessorato agli Enti Locali, sono state concluse le attività relative al progetto "Carta delle Unità di Terre e di capacità d'uso dei suoli, 1° Lotto", i cui risultati sono stati presentati in occasione del Convegno "Nuovi strumenti per valutare la capacità d'uso dei suoli. Applicazioni nella pianificazione del paesaggio" svoltosi a Cagliari nel mese di luglio 2014.
Sono state inoltre avviate le attività per la progettazione dell'Osservatorio Regionale dei Suoli, finanziato dalla RAS, Assessorato all'Agricoltura e riforma agro-pastorale, e ulteriormente sviluppate le attività riguardanti la messa a punto di metodologie analitiche fisiche e biologiche dei suoli non routinarie, riferite prevalentemente ai parametri stabilità di struttura e indice di qualità biologica QBSar.

Attività svolte nel 2014

Titolo

Attività del Laboratorio fitopatologico regionale.

Obiettivi

Il Laboratorio svolge l'attività di diagnosi fitopatologica richiesta dal Servizio Fitosanitario Regionale, istituito nell'ambito del Servizio Produzioni dell'Assessorato dell'agricoltura e riforma agro-pastorale della Sardegna per l'attuazione di alcuni dei suoi compiti istituzionali, secondo quanto previsto dalla direttiva 2002/89/CE che disciplina gli obblighi comunitari in materia di protezione dei vegetali dagli organismi nocivi. Al fine di migliorare l'efficacia dell'attività svolta dal SFR, nel 2012 e nel 2014 la RAS ha deliberato di assegnare all'Agris un finanziamento che si proponeva l'attuazione di un programma operativo articolato in due punti: il potenziamento del Laboratorio fitopatologico di Ussana e lo sviluppo di attività di studio e sperimentazione nel settore fitosanitario.

Attività svolta e risultati raggiunti

Nel corso del 2014 è stata svolta l'attività di diagnostica fitopatologica prevista nell'ambito del Piano di monitoraggio regionale degli organismi da quarantena, che ha complessivamente interessato circa 950 campioni di piante o altra matrice. Sono stati inoltre analizzati campioni conferiti al Laboratorio dall'Agenzia Laore, nell'ambito dell'attività di consulenza tecnica di propria competenza, e da privati (singoli produttori, associazioni di produttori, ecc.). Infine, sono stati condotti esami ed analisi nel contesto di collaborazioni con gli sperimentatori del Dipartimento per la ricerca nelle produzioni vegetali e di altri Dipartimenti dell'Agenzia. Complessivamente sono stati esaminati o analizzati circa 1.300 campioni, per un totale di oltre 3.000 determinazioni, delle quali oltre la metà ha interessato la ricerca di virus (principalmente su pomodoro, vite e

agrumi). Sono state eseguite approssimativamente 700 analisi per la ricerca di batteri (soprattutto su solanacee), 200 per nematodi (prevalentemente su riso e patata) e oltre 200 per funghi e fitoplasmi (su vite, agrumi e altre specie ospite). Il Laboratorio ha inoltre partecipato a un "ring-test" per la diagnosi di *Guignardia citricarpa*.

Per quanto attiene alle attività di studio e sperimentazione nel settore fitosanitario, queste sono state costituite da indagini sulla diffusione di organismi nocivi per le colture nel territorio regionale e da esperienze per la valutazione dell'efficacia di metodi di controllo biologico e integrato di alcuni parassiti del pomodoro coltivato in serra. Alla prima linea di attività afferiscono la prosecuzione nel 2014 di uno studio sullo stato fitosanitario delle colture di pomodoro in serra nel comprensorio di Pula (CA) avviato nel 2013, il monitoraggio del dittero *Drosophila suzukii* e di coleotteri xilofagi del genere *Monochamus*, nonché alcune osservazioni sulla diffusione degli agenti causali di alcune malattie della vite (fitoplasmi e virosi). I rilevamenti svolti nelle serre di pomodoro di Pula, con l'obiettivo di valutare la diffusione dei principali parassiti nelle colture di quest'area, hanno interessato complessivamente 15 colture commerciali. Il risultato più evidente dell'indagine è stata la notevole variabilità dei dati di infestazione e di incidenza delle malattie rilevati nelle diverse colture. Nonostante le osservazioni abbiano interessato un ambito territoriale relativamente limitato ed uniforme, esse hanno messo in luce sensibili differenze nella capacità degli operatori di gestire la difesa fitosanitaria delle colture dai principali organismi nocivi (*Aculops lycopersici*, *Tuta absoluta*, *Bemisia tabaci* e i virus trasmessi da questa specie, oidio e botrite). Il monitoraggio di *D. suzukii*, condotto in collaborazione con il Laore Sardegna in 27 aziende localizzate in 18 comuni, ha confermato la vasta diffusione nel territorio regionale del dittero e ha evidenziato gravi attacchi sulle produzioni tardive di 3 dei 16 ceraseti presi in esame. Il rilevamento delle catture di coleotteri xilofagi ottenute con l'impiego di trappole localizzate nei porti di Cagliari e Porto Torres, svolto nell'ambito di un progetto che si propone di sorvegliare i possibili punti di introduzione di specie del genere *Monochamus*, in collaborazione con l'Università di Padova, non ha evidenziato la presenza del vettore del nematode *Bursaphelenchus xylophilus*. Infine, le indagini sui parassiti della vite hanno interessato principalmente la diffusione della flavescenza dorata e del legno nero in alcune delle più importanti aree viticole regionali e l'incidenza delle virosi della vite in una collezione varietale dell'Agris ubicata nell'Azienda S. Michele di Ussana. I risultati delle analisi svolte hanno messo in luce la presenza dei fitoplasmi responsabili del legno nero nel 3% circa degli oltre 100 campioni analizzati. Nelle oltre 200 piante di varietà diverse prese in esame nel vigneto di Ussana è stata rilevata l'incidenza prevalente dei virus GLRaV3 (86%) e GVA (77%), mentre il GLRaV1 e GFLV sono stati rilevati rispettivamente nel 29% e nell'8% delle piante analizzate.

Le prove svolte nel 2014 per lo studio di mezzi fitoiatrici da impiegare per la difesa biologica e integrata del pomodoro coltivato in serra hanno interessato principalmente una prima stima dell'azione antibotritica dell'olio essenziale di timo, la valutazione dell'efficacia di prodotti alternativi all'abamectina per il controllo dell'eriofide rugginoso e la messa a punto di metodi innovativi per l'introduzione di miridi predatori per il controllo di mosche bianche e *T. absoluta*.

La prova, svolta in gennaio e febbraio nella serra del Laboratorio di Ussana, per valutare su pomodoro l'efficacia antibotritica di una sospensione di olio di timo commerciale alla concentrazione di 100 ppm, attraverso il confronto con un testimone chimico (iprodione al 25%) e un testimone trattato con acqua, non ha permesso di evidenziare una significativa azione di contenimento dell'infezione fungina da parte dell'olio essenziale utilizzato. Le esperienze sull'efficacia di prodotti acaricidi per il controllo dell'eriofide *A. lycopersici* su pomodoro hanno permesso di rilevare come lo spiromesifen e il fenpiroxymate abbiano controllato l'infestazione dell'acaro in misura simile all'abamectina; meno efficace è risultato lo zolfo e completamente inefficace il prodotto a base di sali potassici di acidi grassi testato. L'introduzione di 3, 10, 30 o 100 individui per pianta dell'acaro *Amblyseius andersoni*, fitoseide predatore di eriofidi commercializzato, oltre che per

altri impieghi, anche per il contenimento delle infestazioni di *A. lycopersici* su pomodoro, non ha invece determinato alcuna riduzione dell'infestazione dell'eriofide rugginoso su piante coltivate in serra.
Nella prima metà dell'anno sono state condotte alcune esperienze in condizioni di laboratorio e semi-campo per valutare il potenziale di *Calendula officinalis* come pianta ospite del miride *Macrolophus pygmaeus*, in vista di un suo impiego come banker plant nelle introduzioni di questo entomofago in serre di pomodoro, ed una prova di semi-campo per stimare l'efficacia di lanci congiunti del miride predatore summenzionato e di un imenottero eulofide prossimo alla specie *Necremnus artynes*, disponibile in commercio, per il contenimento dell'infestazione di *T. absoluta*. Le osservazioni sulla capacità di *C. officinalis* di ospitare l'entomofago preso in considerazione hanno dimostrato che su questa specie vegetale il predatore è in grado di sopravvivere più a lungo e di produrre una progenie più consistente rispetto a quanto avviene su pomodoro, raggiungendo performance biologiche prossime a quelle rilevate su pomodoro per individui alimentati con uova di *Ephestia kuehniella*. La prova sull'efficacia dei lanci simultanei di predatori e parassitoidi della tignola del pomodoro, condotta su piante di pomodoro isolate all'interno di gabbie in rete anti-insetto, ha messo in luce un buona integrazione dell'azione dei due tipi di entomofagi, che si è tradotta in un minore sviluppo delle popolazioni del parassita rispetto ai casi un cui i miridi e gli eulofidi sono stati introdotti separatamente. Tuttavia l'insediamento degli antagonisti naturali sulle piante di pomodoro è risultato inadeguato, in particolare per quanto riguarda il *N. artynes*, e i livelli di infestazioni raggiunti da *T. absoluta* sono stati superiori a quelli considerati accettabili in colture commerciali.
A partire dalla fine dell'estate del 2014, sono state messe a confronto alcune tecniche potenzialmente in grado di migliorare l'insediamento del miride predatore *Nesidiocoris tenuis* introdotto artificialmente su pomodoro coltivato in serra (introduzione localizzata sotto tessuto non tessuto, distribuzione di alimenti e anticipazione dei lanci in vivaio). Le osservazioni sono state condotte in colture commerciali a ciclo estivo-autunale localizzate nel distretto serricolo di Pula. Una prima prova ha valutato in una singola coltura gli effetti dell'introduzione dei miridi su piante isolate sotto coperture in tessuto non tessuto e della somministrazione di uova di *E. kuehniella* come preda di sostituzione. L'applicazione separata o congiunta delle due tecniche non ha permesso di ottenere un significativo aumento del numero di predatori osservati nelle aree di lancio, rispetto alle introduzioni effettuate in modo tradizionale. La messa in atto in serre commerciali di metodi di introduzione innovativi, quali il lancio anticipato in vivaio e l'introduzione localizzata, su piante scoperte o isolate sotto tessuto non tessuto, sempre accompagnati dalla distribuzione nei punti di lancio di un alimento supplementare, ha invece permesso di raggiungere livelli di densità del miride significativamente superiori, a due mesi dall'introduzione, rispetto a quelli osservati in seguito a lanci condotti secondo la pratica ordinaria.

Titolo
Intervento pilota di studio e ricerca diretto al recupero e alla valorizzazione di un patrimonio floristico e costituzione di un primo nucleo di germoplasma floricolo e di specie officinali a valenza multifunzionale: studio di estratti naturali per la difesa del pomodoro.

Obiettivi
Messa a punto di sistemi di lotta compatibili con la produzione integrata e l'agricoltura biologica, per l'ottenimento di produzioni di elevata qualità nutraceutica e igienico-sanitaria.

Attività svolta e risultati raggiunti
Predisposizione di tre cicli di pomodoro in serra inoculati con *B. cinerea* allo scopo di valutare l'efficacia di estratti di olio di timo nel contenimento del patogeno, veicolati con preparati innovativi a base di liposomi. I

risultati finora ottenuti hanno mostrato un elevato grado di efficacia del preparato esclusivamente sulle prove *in vitro.* Gli studi *in vivo* richiedono nuovi approfondimenti.

Titolo
Monitoraggio dei residui dei fitofarmaci di sintesi.

Obiettivi
Miglioramento della conoscenza delle strategie di difesa delle colture oggetto d'indagine con particolare riferimento all'utilizzo di prodotti fitosanitari, allo scopo di analizzare, identificare e divulgare le motivazioni che possono portare all'ottenimento di un residuo tossicologicamente attivo sulle produzioni destinate alla vendita. Il programma riguarda il monitoraggio dei residui di pesticidi su pomodoro in serra, carciofo e pesco prelevati al momento della raccolta commerciale. L'indagine viene svolta su aziende rappresentative della realtà produttiva isolana. L'obiettivo principale del progetto è il miglioramento dello stato di salubrità delle produzioni isolane di pomodoro, carciofo e pesco. Tramite campionamenti e successive analisi chimiche è possibile ottenere delle stime riguardanti lo stato d'inquinamento delle produzioni. Incrociando i dati sui residui di fitofarmaci con quelli del calendario dei trattamenti, dei principi attivi utilizzati, dei volumi d'irrorazione e delle associazioni tra formulati commerciali utilizzate, si possono trarre utili informazioni sul rischio residuo associato a singoli trattamenti e possono perciò essere fornite indicazioni per la corretta impostazione dei piani fitoiatrici.

Attività svolta e risultati raggiunti
Il progetto ha permesso di studiare e aggiornare le conoscenze riguardanti i residui di pesticidi sulle colture di pomodoro in serra, carciofo e pesco. I campionamenti hanno tenuto conto degli areali di coltivazione, della rappresentatività delle aziende, delle varietà coltivate, dell'epoca di raccolta e dei piani di difesa adottati. I campioni sono stati prelevati su tutto il territorio regionale utilizzando metodiche di prelievo standardizzate. Tutti i campioni sono stati accompagnati da una scheda riportante i trattamenti antiparassitari effettuati durante l'intero ciclo colturale, nonché da informazioni prettamente agronomiche utili ai fini dell'indagine. Ogni campione è stato georeferenziato e la raccolta dei dati ha seguito un protocollo standard per assicurare la confrontabilità dei dati raccolti. Su ciascun campione vegetale sono stati ricercati oltre 300 principi attivi, mentre sui campioni di terreno sono stati ricercati oltre 50 parametri fisico-chimici. I risultati raggiunti hanno permesso di evidenziare alcuni punti di forza e di debolezza.

Su pesco:
- la presenza di residui di Propargite, il cui utilizzo come acaricida è stato revocato a partire dal 1 gennaio 2013;
- la presenza di oltre il 70% di campioni con residui superiori al limite di quantificazione del metodo (LOQ=0,01 mg kg^{-1});
- la presenza di un'elevata percentuale di campioni (>50%) con presenza contemporanea di due o più residui.

Su carciofo:
- il 3,5% dei trattamenti effettuati con principi attivi non autorizzati sulla coltura;
- il 94% dei campioni non hanno mostrato alcun residuo superiore al LOQ;
- solo un campione ha evidenziato la presenza contemporanea di due residui.

Su pomodoro:
- l'1,2% dei trattamenti effettuato con principi attivi non autorizzati;
- la presenza di residui di Propargite, il cui utilizzo come acaricida è stato revocato a partire dal 1

gennaio 2013;
- oltre il 41% dei campioni ha evidenziato almeno un residuo >LOQ;
- il 17% dei campioni ha mostrato più di un residuo;
- Fenhexamid, Pyrimethanil e Fenazaquin hanno mostrato un'elevata persistenza sui frutti, esponendo a rischi di superamento dei limiti legali anche nel pieno rispetto delle indicazioni di etichetta.

Titolo
Agricoltura e Qualità: qualificazione delle produzioni.

Obiettivi
Identificazione di strategie di difesa chimica che tendano a minimizzare il rischio residuo sulle colture di pomodoro da mensa in coltura protetta e carciofo spinoso sardo, in accordo con gli esistenti disciplinari di produzione integrata e con le linee guida per la riduzione del rischio di resistenze indotte.

Attività svolta e risultati raggiunti
Le prove su pomodoro sono state realizzate principalmente presso l'azienda sperimentale AGRIS S'Appassiu di Uta, in una serra ferro-vetro di 600 m^2. E' stato utilizzato un sesto a file binate con distanza tra le piante di 40 x 20 cm e di 2 m tra ogni bina, con un sistema di irrigazione del tipo localizzato a goccia. Le *cultivar* studiate sono state Shiren e Birikino, con un peso medio delle bacche compreso tra 18 e 25 grammi, Black macigno, Caramba e Tombola, con un peso medio compreso tra 220 e 310 grammi. La superficie dei frutti è stata calcolata come $4\pi r^2$ dove r = raggio della bacca. A parità di peso, il rapporto medio tra la superficie esposta delle *cultivar* a bacca grande e quelle a bacca piccola è stato di 1:2. I trattamenti sono stati effettuati sia in ciclo primaverile, sia autunno-vernino al termine dei processi di distensione cellulare, facendo coincidere la scadenza dell'intervallo di sicurezza di ogni molecola con la maturazione commerciale delle produzioni. In tal maniera sono stati evitati gli effetti di diluizione dei residui dovuti alla crescita dei frutti.
Le prove su carciofo sono state realizzate su cultivar Spinoso sardo, utilizzando un sesto d'impianto di 80 x 120 cm. Tutte le operazioni colturali sono state condotte seguendo le buone pratiche agricole in maniera da assicurare il migliore sviluppo della pianta e la migliore produttività.
Come schema sperimentale, su pomodoro è stato utilizzato sia un fattoriale semplice 2x2, sia un blocco randomizzato con quattro replicati; nel caso del carciofo invece esclusivamente il blocco randomizzato. Ogni blocco conteneva 128 piante di pomodoro o 792 piante di carciofo. In serra i trattamenti sono stati effettuati utilizzando un atomizzatore a spalla modello Robin 5.0 EY20 (Subaru, Japan) utilizzando circa 800 litri di soluzione per ettaro. In pieno campo su carciofo è stata utilizzata una botte portata da 400 litri con agitatore, pompa COMET modello APS96 e barra portata da diserbo a chiusura posteriore a libro con 24 getti. I formulati commerciali sono stati utilizzati seguendo le indicazioni e le dosi riportate sull'etichetta. In particolare, quando presente, è stata seguita l'indicazione della quantità massima di formulato commerciale per ettaro. Quando non presente, sono state utilizzate le dosi massime per ettolitro, applicando un volume per il trattamento di circa 800 litri/ha. Per ogni molecola il momento del trattamento è stato deciso in funzione del proprio intervallo di sicurezza, avendo cura che lo stesso andasse a scadere alla maturazione commerciale delle produzioni, realizzando perciò le condizioni più predisponenti all'ottenimento di un residuo nel pieno rispetto delle indicazioni di etichetta. I campioni destinati all'analisi sono stati prelevati immediatamente dopo il trattamento (T0) e al giorno 1, 3, 7, 14 e 21, seguendo la metodologia descritta nella direttiva 2002/63/CE. Nel caso di sostanze attive particolarmente persistenti o con un intervallo di sicurezza particolarmente lungo è stato studiato anche il 28° giorno. L'analisi della varianza (ANOVA) e, quando

appropriato, il test di Tukey ($p<0,05$), sono stati effettuati utilizzando i software Genstat 14 e XLStat. Per ogni principio attivo studiato è stata elaborata una scheda che riporta i dati sperimentali ottenuti e i potenziali rischi di ottenimento di residuo. In particolare è stata valutata la velocità di scomparsa della molecola, l'entità del residuo ritrovato all'intervallo di sicurezza (espressa come rapporto percentuale con il limite massimo di residuo - LMR), la dose efficace espressa in milligrammi di sostanza attiva per metro quadro e le eventuali limitazioni all'impiego del prodotto indicate sull'etichetta ministeriale. I campioni vegetali sono stati conferiti al laboratorio immediatamente dopo il prelievo, refrigerati per 24 ore e quindi macinati in maniera omogenea. Per ogni campione è stata utilizzata una porzione di macinato che veniva poi sottoposta alla procedura di estrazione con metodo QuEChERS (acronimo di *Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe*). In una provetta si pesano 10 g del campione, si aggiunge il solvente idoneo e si agita. Quindi viene aggiunta una miscela di sali, si agita e si centrifuga. Successivamente una aliquota di fase organica viene trasferita in una provetta per la fase di purificazione. Si preleva 1 mL di estratto purificato, si porta a secco in corrente d'azoto e si riprende con opportuno solvente per effettuare l'analisi in cromatografia liquida o gassosa, accoppiata a spettrometria di massa. L'impiego di strumentazione altamente performante, gestita da uno specifico software strumentale, consente la determinazione qualitativa e quantitativa del residuo con elevata accuratezza e precisione. Sulla matrice pomodoro, i limiti di rilevabilità (DL) variano tra 0,001 mg kg^{-1} e 0,005 mg kg^{-1} in base alla risposta delle singole molecole. Il DL è stato calcolato considerando, per ciascuna molecola, un rapporto segnale/rumore maggiore di tre. I limiti di quantificazione (LOQ) sono pari a 0,010 mg kg^{-1} per tutte le molecole studiate. Su carciofo, i limiti di rilevabilità variano tra 0,002 mg kg^{-1} e 0,020 mg kg^{-1} in base alla risposta delle singole molecole studiate. I limiti di quantificazione variano tra 0,010 e 0,050 mg kg^{-1}. I metodi analitici sono stati validati secondo i criteri delle norme di riferimento mediante l'esecuzione di prove di recupero su campioni fortificati.
Nell'ambito del progetto sono stati raccolti dati sulle cinetiche degradative e sul comportamento generale di 52 molecole autorizzate su pomodoro e carciofo.
I risultati sono stati raccolti in una pubblicazione. Di seguito la sintesi dei più importanti:
E' stata indagata l'influenza della dimensione delle bacche di pomodoro sul comportamento di vari prodotti fitosanitari, evidenziando una casistica differente a seconda del pesticida analizzato. In particolare i pesticidi Azoxystrobin, Boscalid, Bupirimate, Difenoconazole, Etofenprox, Iprodione, Mepanipyrim, Myclobutanil, Tebuconazole, Zoxamide, Metalaxyl M, Pyrimethanil, Tetraconazole, Benalaxyl, Cyprodinil, Fenamidone, Famoxadone e Fludioxonil hanno mostrato residui superiori sulle cultivar a bacca piccola, come atteso dal differente rapporto superficie/peso mostrato. Queste molecole degradano più velocemente sulle *cv* a bacca piccola, mostrando pertanto un peso maggiore della fotodegradazione rispetto ad altre cause di dissipazione dei residui. In ogni caso, nonostante la più rapida velocità di scomparsa, allo scadere dell'intervallo di sicurezza (IS), tutte queste molecole mostrano residui maggiori sulle cultivar a bacca piccola. Con un solo trattamento, allo scadere dell'IS nessun principio attivo ha superato il proprio limite massimo di residuo (LMR). I dati hanno però mostrato la possibilità di eccedere l'LMR in caso di trattamenti ripetuti con la stessa molecola a ridosso della raccolta, soprattutto per quanto riguarda le *cv* a bacca piccola. I pesticidi Chlorpyrifos, Chlorpyrifos methyl, Triadimenol, Pyridaben and Tebufenpyrad, hanno invece mostrato un comportamento non influenzato dal differente rapporto superficie/peso. Anche in questo caso i residui all'IS sono sempre rimasti entro I limiti di legge. Per quanto riguarda Cyfluthrin, Deltamethrin, Lambda cyhalothrin, Etoxazole e Cyproconazole, queste molecole hanno sempre evidenziato residui inferiori al LOQ (=0,01 mg kg^{-1}), in accordo alle loro basse dosi di impiego. Il 10 dicembre 2014 è stato realizzato il convegno conclusivo.

Titolo
Carta delle unità delle terre e della capacità d'uso dei suoli - Primo Lotto.

Obiettivi
Realizzare la "Carta delle unità delle terre e capacità d'uso dei suoli", sulla base di uno studio di fattibilità già redatto dalla Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale in accordo con AGRIS e LAORE nell'anno 2009. Lo studio di fattibilità è stato redatto relativamente alle aree costiere del PPR; il presente progetto rappresenta il primo lotto e si è orientato su quattro aree pilota in ambito agricolo e costiero.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nel 2014 sono state completate le attività operative relative alla realizzazione degli elaborati cartografici finali delle quattro aree campione e l'attivazione delle informazioni pedologiche nel Sistema Informativo Territoriale Regionale. Per ognuno dei suoli appartenenti alle Unità delle Terre delineate, è stato applicato lo schema di Capacità d'uso dei suoli (Land Capability Classification) elaborato durante il progetto. L'algoritmo impostato nel Data Base pedologico DBSS ha consentito l'attribuzione delle classi e delle sottoclassi di capacità d'uso ai suoli rilevati e di indicare le principali limitazioni d'uso e gli indirizzi per la tutela e conservazione del suolo relativamente agli utilizzi agro-silvo-pastorali. Le Carte delle Unità delle Terre e della Capacità d'uso dei suoli finali in scala 1:50.000, comprensive delle rispettive Legende illustrative, sono state quindi assemblate in un Atlante cartografico, nonché fornite alla RAS su supporto digitale. Uno spazio significativo è stato dato infine alla divulgazione dei risultati, avvenuta preliminarmente durante un convegno organizzato presso il T-Hotel di Cagliari, che ha rappresentato l'occasione per promuovere le azioni intraprese dalla Regione Sardegna per dotare il Piano Paesaggistico Regionale di nuovi strumenti metodologici e cartografici, finalizzati ad una migliore conoscenza e pianificazione del territorio. Gli stessi risultati sono stati successivamente diffusi anche in occasione di convegni scientifici, tra cui il Workshop *Il Suolo nella Pianificazione Territoriale* svoltosi ad Alghero nel dicembre 2014 in occasione della giornata mondiale dei suoli.

Titolo
Progettazione dell'Osservatorio Regionale del Suolo e creazione del "Portale del Suolo" come primo esempio di utilizzo dei dati pedologici per una gestione sostenibile del suolo.

Obiettivi
Creare una struttura di riferimento per la Regione Sardegna in tema di suolo, che sia anche un luogo di confronto, collaborazione e coordinamento tra soggetti pubblici che a vario titolo operano sul territorio regionale e nazionale, con il compito di svolgere e organizzare attività di ricerca e di monitoraggio sullo stato dei suoli nel territorio sardo. L'idea progettuale si inquadra nelle Priorità politiche e negli Obiettivi strategici per la gestione dell'Agenzia AGRIS Sardegna – triennio 2013-2015, indicati nella Delib. G.R. n.18/37 del 23/04/2013, a cui ha fatto seguito un primo finanziamento dell'Assessorato all'Agricoltura (DGR n.42/34 del 16.10.2013) per l'avvio delle attività.

Attività svolta e risultati raggiunti
Il Progetto si articola in 3 linee di attività principali (suddivise in 7 sottoattività) costituite da**:** 1) progettazione della struttura organizzativa "Osservatorio Regionale dei Suoli" - 2) consolidamento delle procedure di raccolta, archiviazione e restituzione dei dati pedologici alle scale territoriale e aziendale - 3) creazione del

software SSDSS e messa a regime del Portale del Suolo.
Poiché l'inizio delle attività del progetto Osservatorio sono state previste a conclusione del progetto CUT suoli, nel 2014 è stato possibile impostare solamente la prima linea di attività, mediante la predisposizione di una bozza del progetto di fattibilità dell'Osservatorio. Il lavoro di progettazione ha riguardato: 1) l'analisi delle necessità e dell'offerta delle informazioni pedologiche presenti in ambito regionale (analisi di contesto) - 2) la stesura di una proposta di organizzazione della struttura attraverso l'individuazione delle risorse umane e strumentali necessarie. Contestualmente sono state avviate le procedure amministrative per la selezione del personale esterno che supporterà il personale del Settore Pedologia per le linee di attività successive, da sviluppare nel corso dell'anno 2015.

Titolo
La qualità biologica del suolo mediante l'applicazione dell'Indice QBS-ar.

Obiettivi
Nella prospettiva di sviluppare e approfondire percorsi progettuali sul monitoraggio biologico dei suoli all'interno del Settore Pedologia, è stato intrapreso un campionamento biennale di otto suoli rappresentativi dell'azienda S. Michele di Ussana su cui effettuare la determinazione del QBSar, tramite il Laboratorio Timesis di San Giuliano Terme che al momento rappresenta il laboratorio maggiormente specializzato a livello nazionale nell'esecuzione di tale analisi. L'indice QBSar rappresenta un valido bioindicatore per stimare la biodiversità di suoli sottoposti a differente gestione antropica e per valutare la sostenibilità delle pratiche agronomiche.

Attività svolta e risultati raggiunti
Nel corso dell'anno 2014 sono stati effettuati 3 cicli di campionamento presso l'azienda di Ussana, di cui due nella stagione primaverile e uno in quella autunnale. Il campionamento, operato dal personale tecnico di Agris, è stato effettuato in triplo per ogni sito in accordo alla metodologia standard bibliografica. Nella medesima giornata dei campionamenti, i suoli sono stati inviati al laboratorio Timesis, dove si è provveduto all'estrazione dei microartropodi col sistema di Berlese-Tüllgren, e quindi alla lettura dei loro caratteri morfologici mediante l'attribuzione di un Indice Ecomorfologico (EMI) che stima il livello di adattamento della fauna al suolo. Complessivamente i risultati sembrano mostrare alcune interessanti evidenze che avranno bisogno di conferma nel secondo anno di campagna dei prelievi e di analisi (campionamenti del 2015). I risultati delle letture si distribuiscono su valori compresi tra 46 e 150, dimostrando una buona variabilità complessiva e in apparente linea con gli usi del suolo riscontrati nell'azienda di Ussana. Infatti il rimboschimento e il seminativo a riposo sono le situazioni che hanno dato i QBSar più alti (130-150 in fase primaverile), mentre il seminativo tradizionale e non irriguo sono quelli con valori più bassi (46-57 in fase autunnale), a dimostrazione che le pratiche di gestione del suolo, come l'aratura, possono determinare dei cambiamenti delle caratteristiche di struttura del suolo e nel popolamento microbico, e diventare responsabili di alterazioni della comunità di microartropodi.

Titolo
Messa a punto di metodologie analitiche fisiche dei suoli non routinarie**.**

Obiettivi
La determinazione di alcune proprietà fisiche dei suoli risultano fondamentali ai fini di una valutazione del loro stato di degrado. Tra queste, la stabilità di struttura è una delle caratteristiche più importanti, sebbene di

complessa valutazione. Le metodologie per la determinazione della stabilità di struttura, anche dal punto di vista strumentale, sono a tutt'oggi poco omologate e standardizzate tra loro, e per questo motivo talora di difficile interpretazione. Il Settore Pedologia, avendo acquisito negli anni passati l'apparato strumentale su cui si basa la prova analitica, da anni sta procedendo alla raccolta di valori di stabilità di struttura provenienti da differenti situazioni territoriali della Sardegna per substrato pedogenetico e di utilizzazione (suoli naturali e semi-naturali a confronto con suoli lavorati e degradati) allo scopo di acquisire un dataset statisticamente rappresentativo e stabilire i range di riferimento per i principali suoli della regione.

Attività svolta e risultati raggiunti

Nel 2014 sono state ultimate le determinazioni di laboratorio sui campioni di suolo prelevati in occasione di rilievi pedologici in corso presso il Settore Pedologia (Carta unità delle Terre, rilevamenti nell'azienda di Ussana). Per valutare l'efficacia della misura e l'attendibilità del metodo, l'analisi è stata effettuata preliminarmente su numerosi campioni di suolo "naturale", provenienti da 5 siti ad uso boschivo o a vegetazione spontanea, da mettere a confronto successivamente con i suoli agrari "disturbati". Per ogni sito la determinazione è stata eseguita dalle 20 alle 30 volte consecutive, sino al raggiungimento di un grado di precisione accettabile.

I dati sinora ottenuti sono stati inseriti nel Data Base dei suoli della Sardegna DBSS e, attraverso la funzione query, preliminarmente confrontati con altri parametri pedologici e stazionali. I primi risultati hanno indicato come, tra tutti i parametri considerati, il contenuto di sostanza organica sia la proprietà pedologica che maggiormente influenza la stabilità degli aggregati del suolo, mostrando la più alta correlazione. Nel 2015 si prevede di predisporre un manuale delle determinazioni fisiche non routinarie sinora testate, in modo da poter disporre di una metodologia di riferimento standardizzata per tutto il personale tecnico-ricercatore che in Agris avesse la necessità di effettuare analisi di questo tipo per i propri scopi di ricerca.

Titolo

Riutilizzazione dei reflui in agricoltura: attuazione della direttiva riguardante l'attività di utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione dei frantoi oleari e delle sanse umide (Delibera n. 62/13 del 27 dicembre 2005).

Obiettivi

Predisposizione e attuazione del piano di monitoraggio dei suoli regionali oggetto di spandimento di reflui oleari ai sensi dell' all. 3 del Decreto 6 luglio 2005, finalizzato alla valutazione degli effetti dello spandimento degli stessi sulle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche dei differenti tipi di terreno e sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee. Predisposizione della Relazione triennale delle attività di spandimento. Attività finalizzate alla predisposizione del Piano di spandimento e relative procedure per l'adozione a cura del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino. Predisposizione di un programma di attività di informazione, divulgazione e animazione istituzionale agli operatori ed alle organizzazioni di rappresentanza degli operatori oleicoli sui processi produttivi finalizzati alla valorizzazione produttiva dei prodotti derivanti dalla macinazione delle olive e alle relative tecniche di spandimento.

Attività svolta e risultati raggiunti

Durante il 2014 è proseguita l'attività di analisi dei campioni, prelevati da ARPAS nei siti di monitoraggio precedentemente individuati, per la determinazione dei principali parametri ritenuti indicatori degli effetti dello spandimento agronomico delle acque di vegetazione, al fine di valutare eventuali tendenze ad un peggioramento delle caratteristiche chimiche dei suoli stessi, così come stabilito dal Protocollo d'intesa per

l'attuazione della Direttiva riguardante l'attività di utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione dei frantoi oleari e delle sanse umide (deliberazione n. 62/13 del 27 dicembre 2005). I risultati ottenuti sono stati consegnati ai tecnici di ARPAS per essere trasmessi ai proprietari dei campi. L'attività proseguirà nel 2015 anche con la redazione della Relazione triennale contenente i risultati del monitoraggio (2012-2014) da inviare al Ministero delle Politiche Agricole e Forestali.

Titolo
Pianificazione attività analitica e Gestione del Laboratorio chimico.

Obiettivi
Pianificazione e gestione di tutte le attività indispensabili per l'espletamento dell'attività analitica svolta dal Laboratorio chimico; mantenimento e miglioramento anche per il 2014 del Sistema di Gestione per la Qualità, Certificazione ed Accreditamento del Laboratorio chimico, rispettivamente in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2008 e alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005. L'obiettivo principale è volto a poter concorrere alla realizzazione dei progetti attuati dai Ricercatori dell'Agenzia e approvati nei programmi di Ricerca dell'Agenzia, esecuzione di metodi di prova, volti a soddisfare le esigenze analitiche dei Ricercatori, su diverse tipologie di matrici: pesca, pomodoro e carciofo ai fini della ricerca di residui di fitofarmaci; suolo, substrato, acqua per uso irriguo e vegetali vari (a foglia, fagioli, fagiolini, pomodori e carciofi) ai fini della caratterizzazione chimico- fisica.

Attività svolta e risultati raggiunti
Esecuzione Metodi di prova per i terreni: n. 39.370 parametri chimici. Risultati raggiunti: incremento Δ = + 46 % rispetto al 2013.
Esecuzione Metodi di prova per i vegetali (analisi residui fitofarmaci + analisi elementare + vegetali freschi): n.38.051 parametri chimici. Risultati raggiunti: incremento Δ= + 113 % rispetto al 2013.
Esecuzione Metodi prova per le acque per uso irriguo: n. 869 parametri chimici. Risultati raggiunti: incremento Δ =+ 705 % rispetto al 2013.
Esecuzione Metodi prova per i substrati: n. 160 parametri chimici. Risultati raggiunti: decremento Δ = -60 % rispetto al 2013.
Il numero totale di parametri eseguiti nel 2014 è pari a 39.370 contro 26.970 del 2013.
Si evince che nel corso del 2014, il servizio analitico espletato dal laboratorio risulta notevolmente incrementato in termini di quantità e qualità del servizio reso, contestualmente dall'esame dei risultati si evidenzia un apprezzabile miglioramento dei tempi di consegna dei Rapporti di Prova, garantendo in tal modo di raggiungere un importante obiettivo: l'accrescimento della soddisfazione delle esigenze analitiche dei Richiedenti, garantendo l'esecuzione di metodi di prova opportunamente validati, corredati da parametri che consentono di assicurare la qualità e l'affidabilità dei dati, quali: l'accuratezza, la stima dell'incertezza di misura e la ripetibilità.
Inoltre il Laboratorio ha svolto le seguenti attività di complemento alla gestione del laboratorio:
Attivazione di contratti di manutenzione strumentali a cura di ditte autorizzate, si è provveduto a effettuare le richieste di intervento di tecnici a seguito di malfunzionamenti, manutenzioni strumentali ordinarie a cura dell'operatore con registrazione, dando evidenza delle attività svolte nei moduli di sistema preposti allo scopo. Pianificazione ed esecuzione periodica di Taratura/Calibrazione di tutti gli strumentali in dotazione presso il Laboratorio chimico. Approvvigionamento di beni e servizi indispensabili per condurre l'attività del laboratorio: es. Reagenti vari, STD, Materiali di Riferimento certificati, materiali di consumo ecc. Esecuzione di Prove per lo sviluppo, la validazione, e l'applicazione di nuovi metodi di prova, partecipazione al

programma di circuiti Interlaboratorio (Ring Test). Gestione dei rifiuti pericolosi e tossici prodotti a seguito dell'espletamento della attività analitica, descrizione, assegnazione codici CER, registrazione nell'apposito registro di carico e scarico e contestualmente nel Sistema SISTRI, smaltimento finale mediante ditte autorizzate ed in conformità alle norme vigenti.
Tutto il personale e gli operatori del laboratorio, inoltre, sono costantemente impegnati a garantire e consolidare l'attività di mantenimento e miglioramento del Sistema di Gestione per la Qualità, Certificazione ed Accreditamento del Laboratorio chimico, rispettivamente in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2008 e alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, al fine di accrescere ed ottimizzare le prestazioni analitiche erogate e contestualmente garantire il soddisfacimento delle richieste analitiche dei richiedenti.
Ulteriori risultati: Conferma e rinnovo Accreditamento del Laboratorio da parte di Accredia, termini di rinnovo luglio 2015 (verifica del 10 e 11 aprile 2014); conferma e rinnovo Certificazione del Laboratorio termini di rinnovo luglio 2015 (verifica del 11 giugno 2014).
Al riguardo,vengono riportate di seguito l'elenco totale delle Prove accreditate (a cura dell'Organismo di Accreditamento Accredia):

1)-UNI EN 15662:2009 (PP001) per matrici: pomodoro, carciofo e drupacee;
2)-TI017 Metalli pesanti estraibili in acqua regia per matrici terreno;
3)-TI007 Azoto totale per matrici terreno;
4)-TI027 Carbonio Organico e Carbonio Inorganico per matrici terreno;

Le metodiche indicate in posizione 2,3, 4, sono state accreditate nell'anno 2014
Di seguito viene riportata l'attività di ricerca e sviluppo di nuove metodiche, validate nel 2014, e opportunamente inserite nel Documento "Offerta di Prova" a disposizione dei Richiedenti:

5)-UNI EN 15662:2009 (PP002) per matrici: pomodoro e pesca;
6)-UNI EN 15662:2009 (PP003) per matrici: lattuga;

Pubblicazioni, comunicazioni a convegni e poster anno 2014

Cabizza M., Dedola F., Mura S., Satta M., 2014 *Prodotti fitosanitari su carciofo e pomodoro da mensa: comportamento e residui. Valutazioni a sostegno della qualità delle produzioni* Pubblicazione Agris, pp 120. ISBN: 978-88-903404-3-7

Dedola F., Cabizza M., Satta M., 2014 *Determination of 28 pesticides applied on two tomato cultivars with a different surface/weight ratio of the berries, using a multiresidue GC-MS/MS method* Journal of Environmental Science and Health. Part. B, Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Waste. 02/2014; 49(9): 671-678.

Fanni, S., Loddo, S., Marrone, A.V., Mazzi, C., Puddu, R., Serra, G., 2014. Il calcolo del consumo di suolo nelle Piane di S. Vito, Muravera e Villaputzu: un'applicazione della Carta di capacità d'uso nella pianificazione territoriale. In Book of abstracts de Il suolo nella pianificazione territoriale. World Soil Day 2014, Alghero 5-6 dicembre 2014.

Fanni, S., Puddu, R., 2014. L'Osservatorio Regionale dei Suoli: proposta di una struttura per l'efficace fruibilità dell'informazione pedologica nel Sistema Regione. In Book of abstracts de Il suolo nella pianificazione territoriale. World Soil Day 2014, Alghero 5-6 dicembre 2014

Marras P.M., Marongiu G., Musio F., 2014. Monitoraggio di *Drosophila suzukii* in Sardegna. E-book dei poster del XXIV Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Orosei, 9-14 giugno 2014: 117.

Mulè, P., Piras, F., Mameli M.G., Puddu, R., Fanni, S., Loddo, S., Zurru, R., 2014. La gestione conservativa in vigneto: risultati preliminari riguardo alla componente suolo. In Book of abstracts de Il suolo nella pianificazione territoriale. World Soil Day 2014, Alghero 5-6 dicembre 2014

Nannini M., 2014. Indagini sulla difesa del pomodoro coltivato in serra da *Tuta absoluta*, 96 pp.

Nannini M., Atzori F., Coinu M., Murgia G., Pintore R., Pisci R., Sanna F., 2014. Developing improved methods for the release of *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) (Heteroptera: Miridae) in Sardinian tomato greenhouses. Acta Horticulturae 1041: 163-170.

Nannini M., Atzori F., Murgia G., Pintore R., Pisci R., Sanna F., S. Sau, 2014. Contribution of a generalist predator and a larval parasitoid for the control of *Tuta absoluta* (Meyrick) on greenhouse tomatoes. Commun. Agric. Appl. Biol. Sci. 79(2): 205.

Nannini M., Atzori F., Murgia G., Pisci R., Sanna F., 2014. Risultati di cinque anni di esperienze sul controllo biologico di *Tuta absoluta*. E-book delle comunicazioni orali del XXIV Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Orosei, 9-14 giugno 2014: 152-153.

Nannini M., Atzori F., Musio F., Pisci R., Sanna F., 2014. Osservazioni sul ruolo dei parassitoidi larvali indigeni per il contenimento delle infestazioni di *Tuta absoluta* in Sardegna. E-book dei poster del XXIV Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Orosei, 9-14 giugno 2014: 112.

Nannini M., Atzori F., Pisci R., Sanna F., 2014. Native larval parasitoids associated with *Tuta absoluta* (Meyrick) in greenhouse tomato crops of southern Sardinia. Commun. Agric. Appl. Biol. Sci. 79(2): 199-203.

Sau S., Orsini M., Fotia G., Nannini M., 2014. Controllo biologico di *Tuta absoluta* (Meyrick): primi risultati di uno studio per la messa a punto di un modello per la valutazione dell'azione di due antagonisti naturali. E-book dei poster del XXIV Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Orosei, 9-14 giugno 2014: 115.

Inoltre si sono organizzati i seguenti incontri:

Siamaggiore (OR), 11 febbraio 2014. Incontro tecnico per l'organizzazione del monitoraggio.

Titolo convegno: Verso un uso più sostenibile dei prodotti fitosanitari nella difesa delle colture. Il Piano d'Azione Nazionale (PAN). 11 aprile 2014

Titolo convegno: Prodotti fitosanitari su carciofo e pomodoro da mensa: comportamento e residui.

Agris Sardegna

RENDICONTO GENERALE 2014

Relazione sui dati contabili

PREMESSA

RELAZIONE SUI DATI CONTABILI

La presente relazione è parte integrante del Rendiconto Generale dell'esercizio chiuso al 31 dicembre 2014 dell'Agris Sardegna.

In applicazione dell'art. 62 della legge regionale 2 agosto 2006, n.11 *"norme in materia di programmazione, di bilancio e di contabilità della regione autonoma della Sardegna. Abrogazione della legge regionale 7 luglio 1975, n. 27, della legge regionale 5 maggio 1983, n. 11 e della legge regionale 9 giugno 1999, n. 23*" il rendiconto generale si compone del conto del bilancio, del conto del patrimonio e della nota integrativa. Ai sensi dell'articolo 69 infatti, la decorrenza della contabilità economica è rinviata alla data di approvazione della legge di riforma dei sistemi contabili e degli schemi di bilancio. Al fine di fornire una visione integrata dei prospetti di rendicontazione previsti dalla citata legge, la relazione che segue è stata articolata in due parti:

- nella prima, dedicata al commento del conto del bilancio, vengono illustrati i principali risultati finanziari della gestione del bilancio di previsione deliberato con determinazione del Direttore Generale n. 76/14 del 08.04.2014 "Approvazione del bilancio di previsione esercizio finanziario anno 2014 e pluriennale 2014 – 2016". Lo stanziamento del bilancio di competenza si è definitivamente assestato attraverso le variazioni riportate nella seguente tabella:

TIPOLOGIA VARIAZIONE	ATTO DI RIFERIMENTO
I variazione di bilancio 2014	Determinazione DG n. 139 del 25.07.2014
II variazione di bilancio 2014	Determinazione DG n. 205 del 20.11 2014
I variazione compensativa 2014	Determinazione DG n. 126 del 18.07.2014
II variazione compensativa 2014	Determinazione DG n. 201 del 18.11.2014
I prelevamento f.di riserva 2014	Determinazione DG n. 116 del 01.07.2014
II prelevamento f.di riserva 2014	Determinazione DG n. 252 del 17.12.2014
I prelevamento f.do residui perenti 2014	Determinazione DG n. 106 del 11.06.2014
II prelevamento f.do residui perenti 2014	Determinazione DG n. 117 del 02.07.2014
III prelevamento f.do residui perenti 2014	Determinazione DG n. 136 del 23.07.2014
IV prelevamento f.do residui perenti 2014	Determinazione DG n. 147 del 25.08.2014
I variazione in conto residui 2014	Determinazione DG n. 66 del 31.03.2014
II variazione in conto residui 2014	Determinazione DG n. 92 del 08.05.2014
III variazione in conto residui 2014	Determinazione DG n. 131 del 22.07.2014
IV variazione in conto residui 2014	Determinazione DG n. 164 del 26.09.2014
V variazione in conto residui 2014	Determinazione DG n. 200 del 18.11.2014

- nella seconda si commenta il conto del patrimonio, redatto in applicazione dell'art. 64 della Legge Regionale n.11/2006 e in linea rispetto all'elaborato relativo al rendiconto generale dell'Agenzia per il 2013.

PARTE I

CONTO DEL BILANCIO

GESTIONE DELLA COMPETENZA

Nelle seguenti tabelle si riporta una sintesi per titoli e per Dipartimento relativa alla gestione del bilancio di competenza. Le tabelle sono state costruite ponendo a confronto i valori riferiti agli ultimi due esercizi ed evidenziano i relativi scostamenti percentuali:

ENTRATE PER TITOLI

Titolo	Dati	2014	2013	Scostamento
Utilizzo Avanzo	Previsione finale	€ 2.295.436,81	€ 8.009.450,22	-71%
II	Previsione finale	€ 31.337.569,69	€ 30.090.610,00	4%
	Accertato	€ 31.350.600,07	€ 30.090.610,00	4%
	Riscosso	€ 28.198.119,19	€ 23.067.110,00	22%
	Da riscuotere	€ 3.152.480,88	€ 7.023.500,00	-55%
III	Previsione finale	€ 1.610.000,00	€ 1.671.500,00	-4%
	Accertato	€ 1.774.026,58	€ 1.216.805,25	46%
	Riscosso	€ 1.574.358,54	€ 1.128.720,60	39%
	Da riscuotere	€ 199.668,04	€ 88.084,65	127%
IV	Previsione finale	€ 11.000,00	€ 49.000,00	-78%
	Accertato	€ 2.306,00	€ 1.822,50	27%
	Riscosso	€ 1.696,00	€ -	-
	Da riscuotere	€ 610,00	€ 1.822,50	-67%
VI	Previsione finale	€ 7.992.000,00	€ 7.963.900,00	0%
	Accertato	€ 7.311.168,03	€ 7.499.129,85	-3%
	Riscosso	€ 7.126.851,30	€ 7.210.294,25	-1%
	Da riscuotere	€ 184.316,73	€ 288.835,60	-36%
Previsione finale totale		**€ 43.246.006,50**	**€ 47.784.460,22**	**-9%**
Accertato totale		**€ 40.438.100,68**	**€ 38.808.367,60**	**4%**
Riscosso totale		**€ 36.901.025,03**	**€ 31.406.124,85**	**17%**
Da riscuotere totale		**€ 3.537.075,65**	**€ 7.402.242,75**	**-52%**
Minori entrate		**€ 2.807.905,82**	**€ 8.976.092,62**	**-69%**

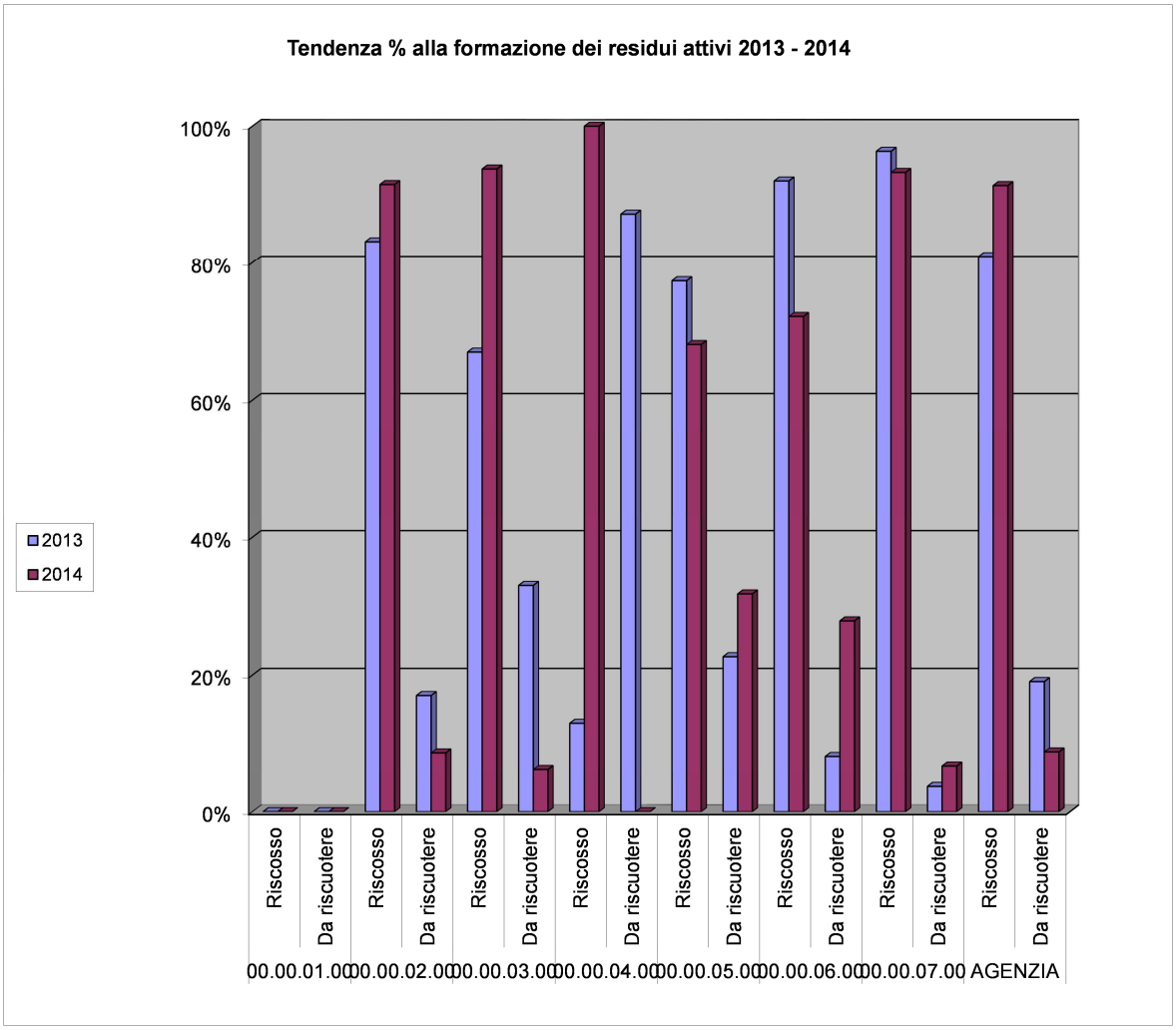
La tabella evidenzia l'andamento delle entrate per Titolo. La significativa riduzione dell'applicazione dell'avanzo di amministrazione non è associata a particolari variazioni nelle altre voci d'entrata ma si riverbera interamente sul totale delle entrate disponibili a copertura delle spese e, quindi, sulla capacità di spesa dell'Agenzia

ENTRATE PER DIPARTIMENTO

Dipartimento	Dati	2014	Efficienza d'entrata	2013	Efficienza d'entrata	Scostamento efficienza d'entrata
00.00.01.00	Previsione finale	€ 100.000,00		€ 200.000,00		
	Accertato		0%	€ 200.000,00	100%	-100%
	Riscosso		-	€ 37.500,00	19%	-
	Da riscuotere		-	€ 162.500,00	81%	-
00.00.02.00	Previsione finale	€ 41.272.006,50		€ 44.874.450,22		
	Accertato	€ 38.761.721,76	94%	€ 36.292.960,25	81%	13%
	Riscosso	€ 35.428.956,49	91%	€ 30.152.673,91	83%	8%
	Da riscuotere	€ 3.332.765,27	9%	€ 6.140.286,34	17%	-8%
00.00.03.00	Previsione finale	€ 1.074.000,00		€ 561.500,00		
	Accertato	€ 1.099.637,47	102%	€ 479.666,50	85%	17%
	Riscosso	€ 1.031.469,54	94%	€ 321.259,19	67%	27%
	Da riscuotere	€ 68.167,93	6%	€ 158.407,31	33%	-27%
00.00.04.00	Previsione finale	€ 7.000,00		€ 939.000,00		
	Accertato	€ 7.152,81	102%	€ 938.526,83	100%	2%
	Riscosso	€ 7.152,81	100%	€ 121.026,83	13%	87%
	Da riscuotere		0%	€ 817.500,00	87%	-87%
00.00.05.00	Previsione finale	€ 197.000,00		€ 454.510,00		
	Accertato	€ 161.510,81	82%	€ 419.331,98	92%	-10%
	Riscosso	€ 110.168,57	68%	€ 324.426,11	77%	-9%
	Da riscuotere	€ 51.342,24	32%	€ 94.905,87	23%	9%
00.00.06.00	Previsione finale	€ 352.000,00		€ 475.000,00		
	Accertato	€ 272.774,21	77%	€ 253.564,86	53%	24%
	Riscosso	€ 197.031,56	72%	€ 233.073,52	92%	-20%
	Da riscuotere	€ 75.742,65	28%	€ 20.491,34	8%	20%
00.00.07.00	Previsione finale	€ 244.000,00		€ 280.000,00		
	Accertato	€ 135.303,62	55%	€ 224.317,18	80%	-25%
	Riscosso	€ 126.246,06	93%	€ 216.165,29	96%	-3%
	Da riscuotere	€ 9.057,56	7%	€ 8.151,89	4%	3%
Previsione finale totale		**€ 43.246.006,50**		**€ 47.784.460,22**		
Accertato totale		**€ 40.438.100,68**	**94%**	**€ 38.808.367,60**	**81%**	**12%**
Riscosso totale		**€ 36.901.025,03**	**91%**	**€ 31.406.124,85**	**81%**	**10%**
Da riscuotere totale		**€ 3.537.075,65**	**9%**	**€ 7.402.242,75**	**19%**	**-10%**

La tabella riporta i dati relativi alle entrate riferiti ai singoli dipartimenti. Il dato così rappresentato fornisce un'indicazione dell'efficienza amministrativa dei singoli settori di ricerca con riferimento in modo particolare alla capacità di riscossione e al contributo alla formazione di residui attivi, la cui

incidenza sul totale delle entrate previste è diminuita del 10% rispetto al 2013. Il dato assume maggior significato se si considera una crescita del 12% del valore dell'accertato.



Il grafico conferma la riduzione della formazione dei residui attivi nell'Agenzia. La percentuale di riscossione sull'accertato passa infatti dal 81% del 2013 all' 91% del 2014 evidenziando un tendenziale miglioramento dell'efficienza dei procedimenti di entrata. Il grafico evidenzia, inoltre, la contribuzione di ciascun Dipartimento alla realizzazione di tali risultati.

SPESE PER TITOLO:

Titolo	Dati	2014	2013	Scostamento
I	Stanziamento finale	€ 34.257.580,61	€ 37.477.702,44	-9%
	Impegnato	€ 31.460.667,81	€ 33.830.090,91	-7%
	Pagato	€ 27.262.360,16	€ 28.481.414,50	-4%
	Da pagare	€ 4.198.307,65	€ 5.348.676,41	-22%
II	Stanziamento finale	€ 996.425,89	€ 2.342.857,78	-57%
	Impegnato	€ 798.306,16	€ 618.381,03	29%
	Pagato	€ 213.947,21	€ 299.301,84	-29%
	Da pagare	€ 584.358,95	€ 319.079,19	83%
III	Stanziamento finale			-
	Impegnato			-
	Pagato			-
	Da pagare			-
IV	Stanziamento finale	€ 7.992.000,00	€ 7.963.900,00	0%
	Impegnato	€ 7.311.168,03	€ 7.499.129,85	-3%
	Pagato	€ 6.870.937,21	€ 6.986.243,24	-2%
	Da pagare	€ 440.230,82	€ 512.886,61	-14%
Stanziamento finale totale		**€ 43.246.006,50**	**€ 47.784.460,22**	**-9%**
Impegnato totale		**€ 39.570.142,00**	**€ 41.947.601,79**	**-6%**
Pagato totale		**€ 34.347.244,58**	**€ 35.766.959,58**	**-4%**
Da pagare totale		**€ 5.222.897,42**	**€ 6.180.642,21**	**-15%**
Residui di stanziamento		**€ 741.310,40**	**€ 3.816.667,68**	**-81%**
Economie		**€ 2.934.554,10**	**€ 2.020.190,75**	**45%**

La tabella evidenzia l'andamento dei procedimenti di spesa nella gestione della competenza la cui efficienza sarà meglio illustrata nella tabella e nel grafico che seguono. I dati segnalano, anche per il 2014, la sempre più stringente applicazione delle norme di contabilità attraverso il totale abbandono delle prassi di impegno generico e il maggior ricorso all'utilizzo dei residui di stanziamento, sperimentati a partire dall'esercizio 2010.

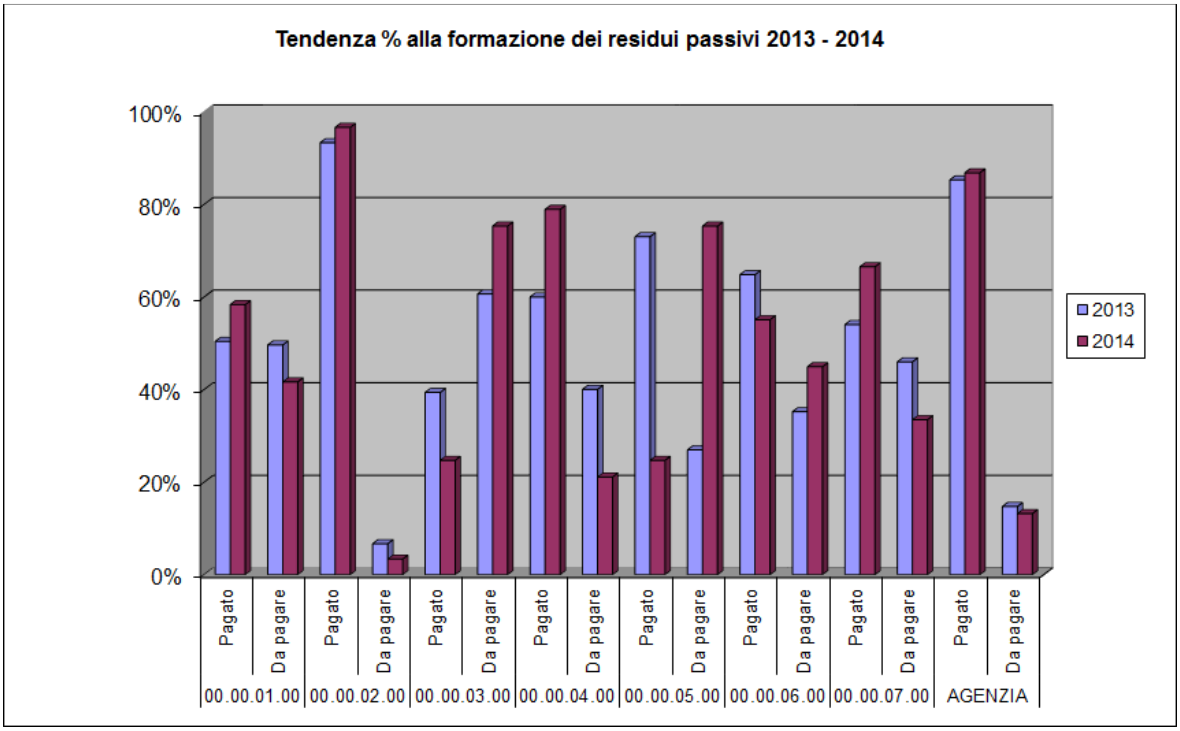
La riduzione della formazione dei residui (formali e residui di stanziamento) e per la maggior parte attribuibile al totale della massa spendibile che si riduce del 9% in termini di stanziamento e del 6% in termini di impegnato.

Significativo il dato relativo alle economie di finanziamento che aumentando del 45% evidenzia una diminuzione della capacità di spesa. Ciò conduce, peraltro, al venir meno della necessità di applicazione dell'avanzo di amministrazione che, come rilevabile dalle tabelle d'entrata, era stato previsto in € 2.295.436,81.

SPESE PER DIPARTIMENTO

Dipartimento	Dati	2014	Efficienza di spesa	2013	Efficienza di spesa	Scostamento efficienza di spesa
00.00.01.00	Stanziamento finale	€ 3.220.774,34		€ 3.928.882,44		
	Residui di stanziamento		0%	€ 621.831,27	16%	
	Impegnato	€ 2.766.701,61	86%	€ 2.954.453,14	75%	11%
	Pagato	€ 1.614.220,12	58%	€ 1.488.645,83	50%	8%
	Da pagare	€ 1.152.481,49	42%	€ 1.465.807,31	50%	-8%
00.00.02.00	Stanziamento finale	€ 33.538.033,25		€ 35.399.972,17		
	Residui di stanziamento		0%	€ 512.253,58	1%	
	Impegnato	€ 31.451.531,78	94%	€ 33.673.645,74	95%	-1%
	Pagato	€ 30.389.473,44	97%	€ 31.422.688,97	93%	3%
	Da pagare	€ 1.062.058,34	3%	€ 2.250.956,77	7%	-3%
00.00.03.00	Stanziamento finale	€ 3.106.398,43		€ 1.941.000,00		
	Residui di stanziamento		0%	€ -	0%	
	Impegnato	€ 3.000.421,70	97%	€ 1.807.863,84	93%	3%
	Pagato	€ 740.902,44	25%	€ 711.856,94	39%	-15%
	Da pagare	€ 2.259.519,26	75%	€ 1.096.006,90	61%	15%
00.00.04.00	Stanziamento finale	€ 349.000,00		€ 1.460.295,61		
	Residui di stanziamento		0%	€ 857.231,02	59%	
	Impegnato	€ 340.407,88	98%	€ 590.180,80	40%	57%
	Pagato	€ 187.462,84	55%	€ 353.950,06	60%	-5%
	Da pagare	€ 152.945,04	45%	€ 236.230,74	40%	5%
00.00.05.00	Stanziamento finale	€ 1.282.950,55		€ 1.743.510,00		
	Residui di stanziamento	€ 608.134,93	47%	€ 875.051,41	50%	
	Impegnato	€ 540.145,24	42%	€ 731.188,83	42%	0%
	Pagato	€ 359.287,00	67%	€ 533.917,67	73%	-7%
	Da pagare	€ 180.858,24	33%	€ 197.271,16	27%	7%
00.00.06.00	Stanziamento finale	€ 849.849,93		€ 738.800,00		
	Residui di stanziamento	€ 133.175,47	16%	€ -	0%	
	Impegnato	€ 694.751,59	82%	€ 673.872,73	91%	-9%
	Pagato	€ 443.414,37	64%	€ 436.624,89	65%	-1%
	Da pagare	€ 251.337,22	36%	€ 237.247,84	35%	1%
00.00.07.00	Stanziamento finale	€ 899.000,00		€ 2.572.000,00		
	Residui di stanziamento		0%	€ 950.300,40	37%	
	Impegnato	€ 776.182,20	86%	€ 1.516.396,71	59%	27%
	Pagato	€ 612.484,37	79%	€ 819.275,22	54%	25%
	Da pagare	€ 163.697,83	21%	€ 697.121,49	46%	-25%
Stanziamento finale		**€ 43.246.006,50**		**€ 47.784.460,22**		
Residui di stanziamento		**€ 741.310,40**	**2%**	**€ 3.816.667,68**	**8%**	
Impegnato		**€ 39.570.142,00**	**92%**	**€ 41.947.601,79**	**88%**	**4%**
Pagato		**€ 34.347.244,58**	**87%**	**€ 35.766.959,58**	**85%**	**2%**
Da pagare		**€ 5.222.897,42**	**13%**	**€ 6.180.642,21**	**15%**	**-2%**

La tabella evidenzia, anno su anno, l'andamento della spesa per singolo Dipartimento e a livello complessivo di Agenzia, confermando la tendenza rilevata nella tabella precedente e nel grafico che segue.



Il grafico illustra la tendenza alla formazione dei residui passivi nell'Agenzia. La percentuale di pagamento sull'impegnato passa dall' 85% del 2013 all'87% del 2014 evidenziando un miglioramento nella tempestività dei pagamenti in c/competenza. Il grafico evidenzia, inoltre, la contribuzione di ciascun Dipartimento alla realizzazione di tali risultati.

GESTIONE DEI RESIDUI

Nelle seguenti tabelle si riporta la sintesi per titoli e per Dipartimento dei residui al 31/12/2014. Come per la competenza le tabelle sono state costruite ponendo a confronto i valori riferiti agli ultimi due esercizi ed evidenziano i relativi scostamenti percentuali:

ENTRATE PER TITOLI:

Titolo	Dati	2014	2013	Scostamento
II	Residui formali all'1/1	€ 11.833.091,28	€ 9.910.378,57	19%
	Riscossi	€ 7.993.427,76	€ 4.840.943,20	65%
	Da riscuotere	€ 2.827.120,17	€ 4.809.591,28	-41%
III	Residui formali all'1/1	€ 596.001,29	€ 733.933,48	-19%
	Riscossi	€ 132.760,89	€ 144.916,47	-8%
	Da riscuotere	€ 456.502,42	€ 507.916,64	-10%
IV	Residui formali all'1/1	€ 272.689,01	€ 3.270.866,51	-92%
	Riscossi		€ 3.000.000,00	-100%
	Da riscuotere	€ 252.787,30	€ 270.866,51	-7%
VI	Residui formali all'1/1	€ 476.071,50	€ 723.509,77	-34%
	Riscossi	€ 122.782,33	€ 330.093,06	-63%
	Da riscuotere	€ 240.435,47	€ 187.235,90	28%
Residui formali all'1/1 totale		**€ 13.177.853,08**	**€ 14.638.688,33**	**-10%**
Riscossi totale		**€ 8.248.970,98**	**€ 8.315.952,73**	**-1%**
Da riscuotere totale		**€ 3.776.845,36**	**€ 5.775.610,33**	**-35%**
Minori entrate totale		**€ 1.152.036,74**	**€ 547.125,27**	**111%**

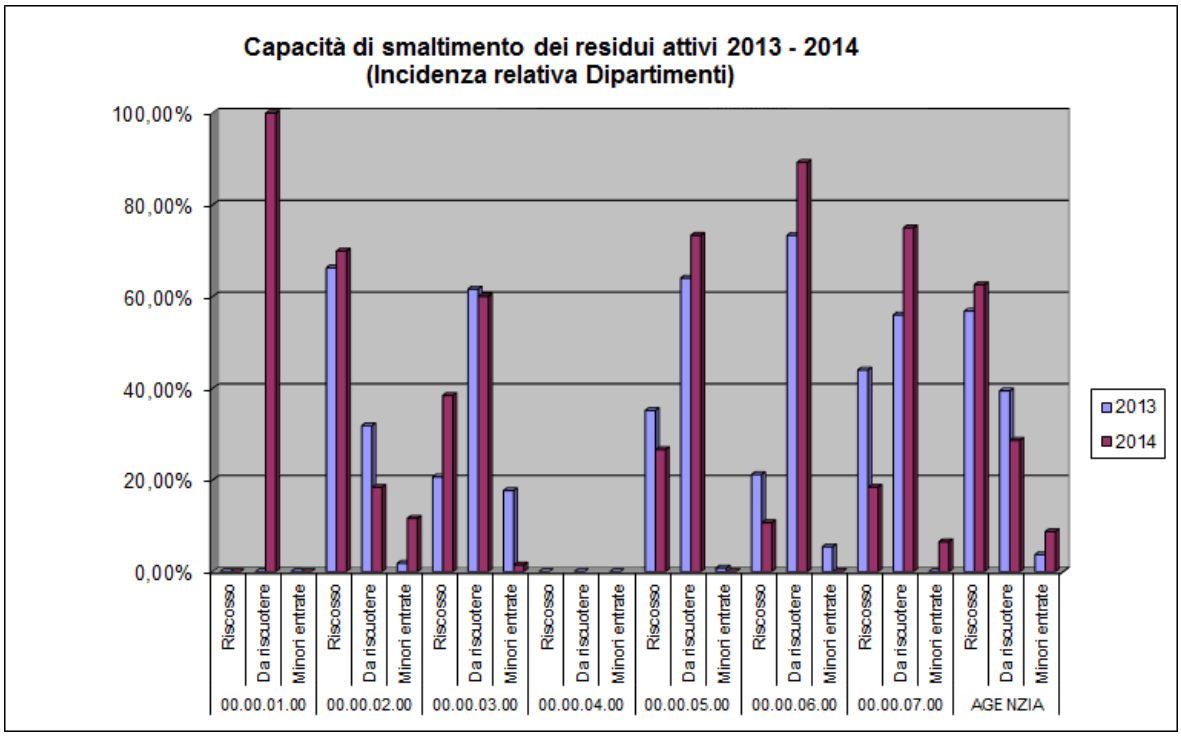
In quest'ambito i concetti di minore entrata ed economia sono da intendersi quale effetto finanziario delle operazioni di riaccertamento determinato da ciascun Dipartimento a seguito della verifica della sussistenza dei titoli giuridici riferiti ad impegni e accertamenti assunti in precedenti esercizi.

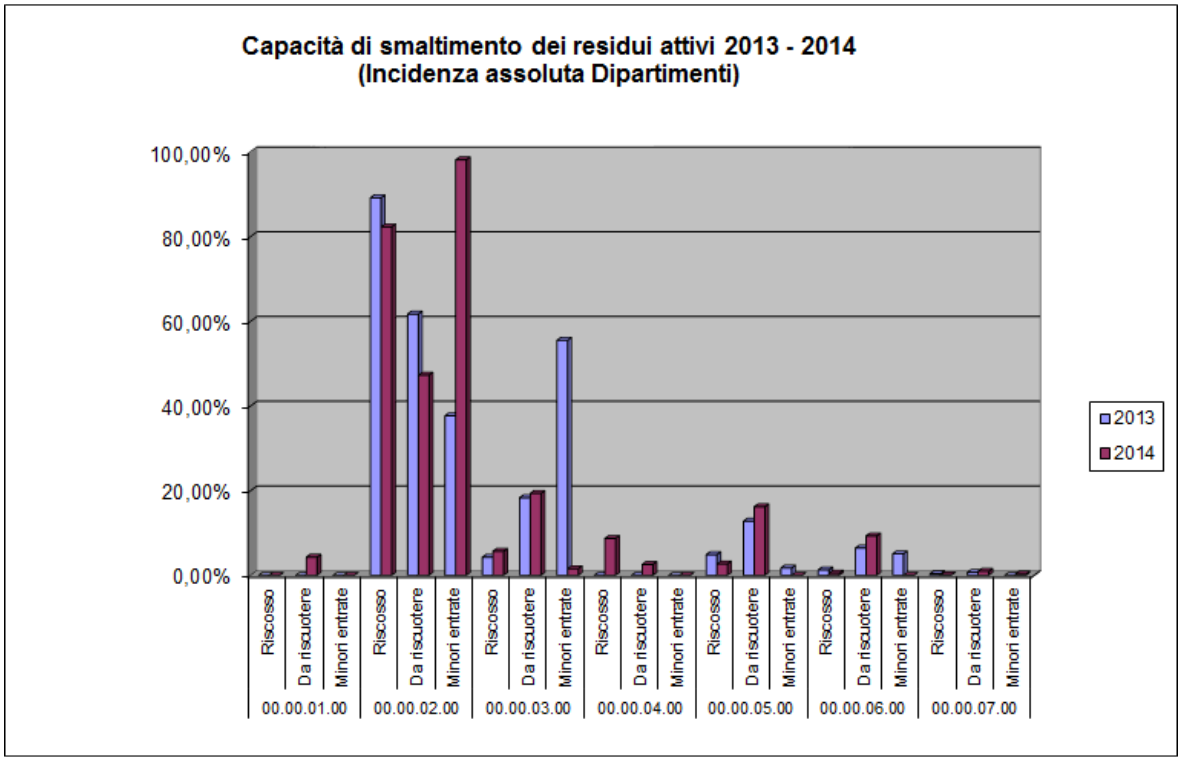
ENTRATE PER DIPARTIMENTI:

Dipartimento	Dati	2014	% smaltimento	2013	% smaltimento	Scostamento
00.00.01.00	Residui formali all'1/1	€ 162.500,00		€ -		
	Riscosso		0,00%	€ -	0,00%	0,00%
	Da riscuotere	€ 162.500,00	100,00%	€ -	0,00%	100,00%
	Minori entrate		0,00%	€ -	0,00%	0,00%
00.00.02.00	Residui formali all'1/1	€ 9.703.794,78		€ 11.185.046,54		
	Riscosso	€ 6.787.637,77	69,95%	€ 7.415.357,29	66,30%	3,65%
	Da riscuotere	€ 1.785.613,55	18,40%	€ 3.563.508,44	31,86%	-13,46%
	Minori entrate	€ 1.130.543,46	11,65%	€ 206.180,81	1,84%	9,81%
00.00.03.00	Residui formali all'1/1	€ 1.217.285,47		€ 1.717.566,15		
	Riscosso	€ 467.985,20	38,44%	€ 354.992,13	20,67%	17,78%
	Da riscuotere	€ 731.175,45	60,07%	€ 1.058.878,16	61,65%	-1,58%
	Minori entrate	€ 18.124,82	1,49%	€ 303.695,86	17,68%	-16,19%
00.00.04.00	Residui formali all'1/1	€ 817.555,96	4510,70%	€ 55,96	0,02%	
	Riscosso	€ 720.000,00	3972,45%	€ -	0,00%	
	Da riscuotere	€ 97.500,00	537,94%	€ 55,96	0,02%	
	Minori entrate	€ 55,96		€ -		
00.00.05.00	Residui formali all'1/1	€ 834.487,30		€ 1.155.145,87		
	Riscosso	€ 222.288,53	26,64%	€ 406.103,71	35,16%	-8,52%
	Da riscuotere	€ 612.198,77	73,36%	€ 739.581,43	64,02%	9,34%
	Minori entrate		0,00%	€ 9.460,73	0,82%	-0,82%
00.00.06.00	Residui formali all'1/1	€ 393.840,78		€ 509.030,04		
	Riscosso	€ 42.127,05	10,70%	€ 107.892,73	21,20%	-10,50%
	Da riscuotere	€ 351.568,18	89,27%	€ 373.349,44	73,35%	15,92%
	Minori entrate	€ 145,55	0,04%	€ 27.787,87	5,46%	-5,42%
00.00.07.00	Residui formali all'1/1	€ 48.388,79		€ 71.843,77		
	Riscosso	€ 8.932,43	18,46%	€ 31.606,87	43,99%	-25,53%
	Da riscuotere	€ 36.289,41	75,00%	€ 40.236,90	56,01%	18,99%
	Minori entrate	€ 3.166,95	6,54%	€ -	0,00%	6,54%
Residui formali all'1/1 totale		**€ 13.177.853,08**		**€ 14.638.688,33**		
Riscosso totale		**€ 8.248.970,98**	**62,60%**	**€ 8.315.952,73**	**56,81%**	**5,79%**
Da riscuotere totale		**€ 3.776.845,36**	**28,66%**	**€ 5.775.610,33**	**39,45%**	**-10,79%**
Minori entrate totale		**€ 1.152.036,74**	**8,74%**	**€ 547.125,27**	**3,74%**	**5,00%**

INDICE DI ACCUMULAZIONE DEI RESIDUI ATTIVI			
	Residui finali - Residui iniziali /Residui iniziali	**Residui iniziali**	**Residui finali**
2013	-10%	€ 14.638.688,33	€ 13.177.853,08
2014	-44%	€ 13.177.853,08	€ 7.313.921,01

L'indice di accumulazione riportato evidenzia la costante attività di riduzione dei residui attivi nel biennio 2013/2014.





Le tabelle e i grafici che precedono confermano, anche nella gestione dei residui, gli sforzi compiuti dall'Agenzia nell'attività di analisi ed intervento tesi al miglioramento dell'attendibilità dei dati di bilancio.

SPESE PER TITOLI:

Titolo	Dati	2014	2013	Scostamento
I	Residui formali all'1/1	€ 11.458.765,71	€ 8.677.531,34	32%
	Pagato	€ 5.961.455,62	€ 4.245.939,52	40%
	Economie	€ 1.635.002,74	€ 729.978,42	
	Perenzioni	€ 1.573,00	€ 4.991,54	
	Da pagare	€ 3.860.734,35	€ 3.696.621,86	4%
II	Residui formali all'1/1	€ 6.221.085,23	€ 7.572.318,09	-18%
	Pagato	€ 1.253.676,97	€ 2.095.913,16	-40%
	Economie	€ 909.905,40	€ 792.336,18	
	Perenzioni	€ 3.015,63	€ 185.262,95	
	Da pagare	€ 4.054.487,23	€ 4.498.805,80	-10%
IV	Residui formali all'1/1	€ 535.459,55	€ 490.257,45	9%
	Pagato	€ 508.350,16	€ 461.932,01	10%
	Economie	€ 25.156,79	€ 5.752,50	
	Perenzioni	€ -	€ -	
	Da pagare	€ 1.952,60	€ 22.572,94	-91%
Residui formali all'1/1 totale		**€ 18.215.310,49**	**€ 16.740.106,88**	**9%**
Pagato totale		**€ 7.723.482,75**	**€ 6.803.784,69**	**14%**
Economie totale		**€ 2.570.064,93**	**€ 1.528.067,10**	**68%**
Perenzioni		**€ 4.588,63**	**€ 190.254,49**	
Da pagare totale		**€ 7.917.174,18**	**€ 8.218.000,60**	**-4%**

Rapportando le riduzioni per pagamenti, economie formali e perenzioni dell'esercizio, al valore dei residui all'inizio dell'esercizio, si rileva la significatività dell'attività di riduzione dei residui formatisi negli esercizi precedenti posta in essere nel corso del 2013 e proseguita nel 2014.

$$\frac{\text{pagamenti in c/residui + economie formali + perenzioni}}{\text{residui inizio periodo}} = 56{,}54\%$$

INDICE DI ACCUMULAZIONE DEI RESIDUI PASSIVI TOTALI			
	Residui finali - Residui iniziali /Residui iniziali	**Residui iniziali**	**Residui finali**
2013	9%	€ 16.740.106,88	€ 18.215.310,49
2014	-24%	€ 18.215.310,49	€ 13.881.382,00

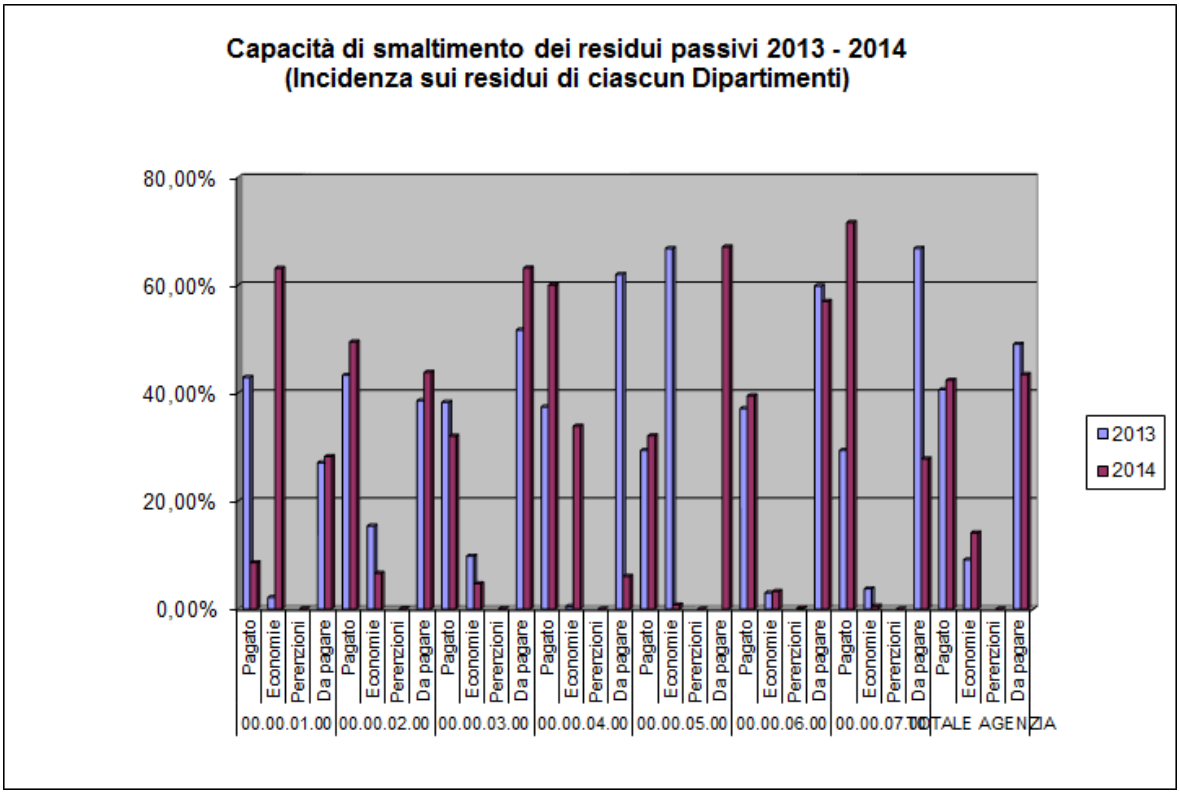
La tabella evidenzia che anche a livello totale (gestione residui + gestione competenza) la somma complessiva dei residui continua a diminuire nel 2014 rispetto al 2013.

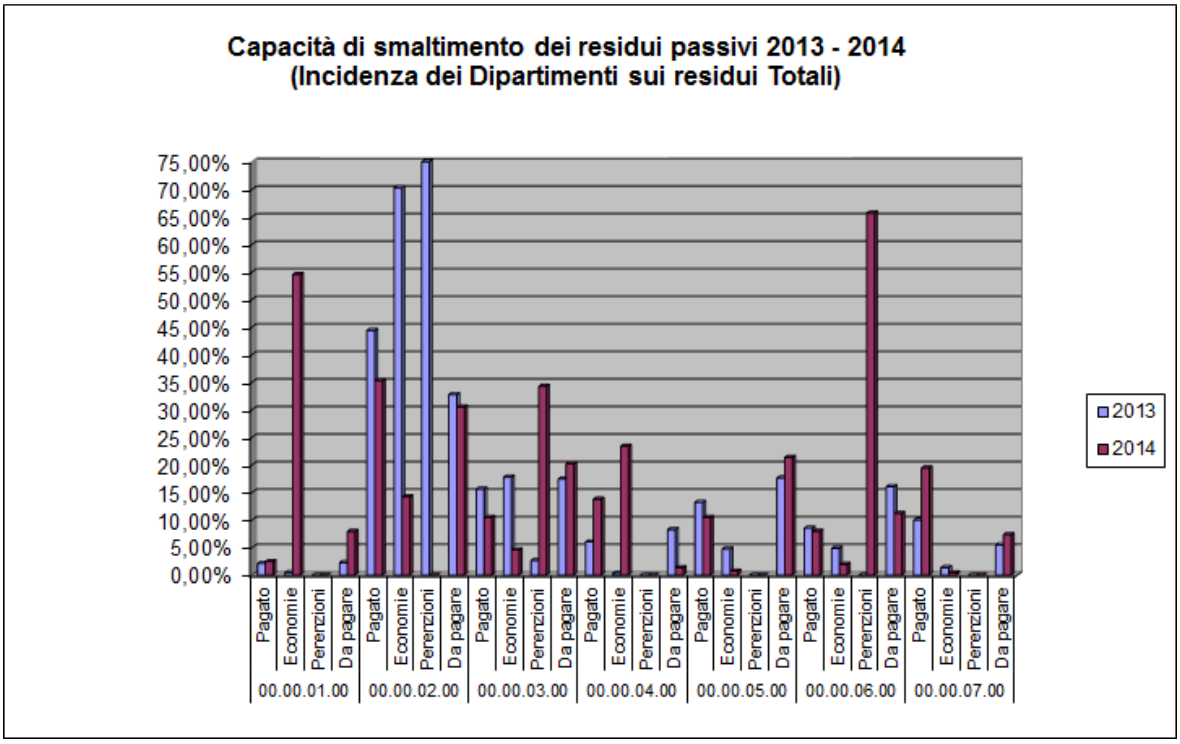
		2014	2013
Residui formali inizio periodo	+	€ 18.215.310,49	€ 16.740.106,88
Pagato competenza	-	€ 7.723.482,75	€ 6.803.784,69
Economie e perenzioni	-	€ 2.574.653,56	€ 1.718.321,59
Residui formati sulla competenza	+	€ 5.964.207,82	€ 9.997.309,89
Residui formali fine anno	=	€ 13.881.382,00	€ 18.215.310,49

La disaggregazione del dato e il confronto con l'esercizio precedente spiega ulteriormente la formazione del risultato ottenuto. Si evidenzia, infatti, come la capacità di smaltimento dei residui relativi agli anni precedenti sia consolidata da una riduzione della tendenza alla formazione dei residui anche sulla competenza 2014.

Nella tabella e nei grafici riportati nelle pagine seguenti si evidenziano i risultati appena descritti a livello di Centro di responsabilità.

Dipartimento	Dati	2014	% smaltimento	2013	% smaltimento	Scostamento
00.00.01.00	Residui formali all'1/1	€ 2.221.920,41		€ 341.067,01		
	Pagato	€ 191.209,13	8,61%	€ 146.410,24	42,93%	-34,32%
	Economie	€ 1.402.449,81	63,12%	€ 7.374,94	2,16%	60,96%
	Perenzioni	0,00	0,00%	0,00		
	Da pagare	€ 628.261,47	28,28%	€ 187.281,83	54,91%	-26,63%
00.00.02.00	Residui formali all'1/1	€ 5.508.776,83		€ 6.973.897,61		
	Pagato	€ 2.727.318,26	49,51%	€ 3.021.696,89	43,33%	6,18%
	Economie	€ 365.654,60	6,64%	€ 1.074.458,89	15,41%	-8,77%
	Perenzioni	0,00	0,00%	185.175,35		
	Da pagare	€ 2.415.803,97	43,85%	€ 2.692.566,48	38,61%	5,24%
00.00.03.00	Residui formali all'1/1	€ 2.531.026,90		€ 2.775.933,32		
	Pagato	€ 810.789,50	32,03%	€ 1.063.804,04	38,32%	-6,29%
	Economie	€ 118.660,72	4,69%	€ 272.030,14	9,80%	-5,11%
	Perenzioni	1.573,00	0,06%	5.079,14		
	Da pagare	€ 1.600.003,68	63,22%	€ 1.435.020,00	51,70%	11,52%
00.00.04.00	Residui formali all'1/1	€ 1.773.838,51		€ 1.097.197,04		
	Pagato	€ 1.064.766,05	60,03%	€ 411.073,62	37,47%	22,56%
	Economie	€ 601.252,34	33,90%	€ 5.746,67	0,52%	33,37%
	Perenzioni	0,00	0,00%	0,00		
	Da pagare	€ 107.820,12	6,08%	€ 680.376,75	62,01%	-55,93%
00.00.05.00	Residui formali all'1/1	€ 2.522.557,83		€ 2.422.570,91		
	Pagato	€ 810.256,05	32,12%	€ 899.763,39	37,14%	-5,02%
	Economie	€ 19.375,12	0,77%	€ 72.572,26	3,00%	-2,23%
	Perenzioni	0	0,00%	0		
	Da pagare	€ 1.692.926,66	67,11%	€ 1.450.235,26	59,86%	7,25%
00.00.06.00	Residui formali all'1/1	€ 1.557.892,80		€ 1.976.282,02		
	Pagato	€ 615.547,29	39,51%	€ 581.121,75	29,40%	10,11%
	Economie	€ 50.981,63	3,27%	€ 74.515,31	3,77%	-0,50%
	Perenzioni	3.015,63	0,19%	0,00		
	Da pagare	€ 888.348,25	57,02%	€ 1.320.644,96	66,82%	-9,80%
00.00.07.00	Residui formali all'1/1	€ 2.099.297,21		€ 1.153.158,97		
	Pagato	€ 1.503.596,47	71,62%	€ 679.914,76	58,96%	12,66%
	Economie	€ 11.690,71	0,56%	€ 21.368,89	1,85%	-1,30%
	Perenzioni	0	0,00%	0		
	Da pagare	€ 584.010,03	27,82%	€ 451.875,32	39,19%	-11,37%
Residui formali all'1/1 totale		**€ 18.215.310,49**		**€ 16.740.106,88**		
Pagato totale		**€ 7.723.482,75**	**42,40%**	**€ 6.803.784,69**	**40,64%**	**1,76%**
Economie totale		**€ 2.570.064,93**	**14,11%**	**€ 1.528.067,10**	**9,13%**	**4,98%**
Perenzioni		**€ 4.588,63**	**0%**	**€ 190.254,49**	**1%**	
Da pagare totale		**€ 7.917.174,18**	**43,46%**	**€ 8.218.000,60**	**49,09%**	**-5,63%**

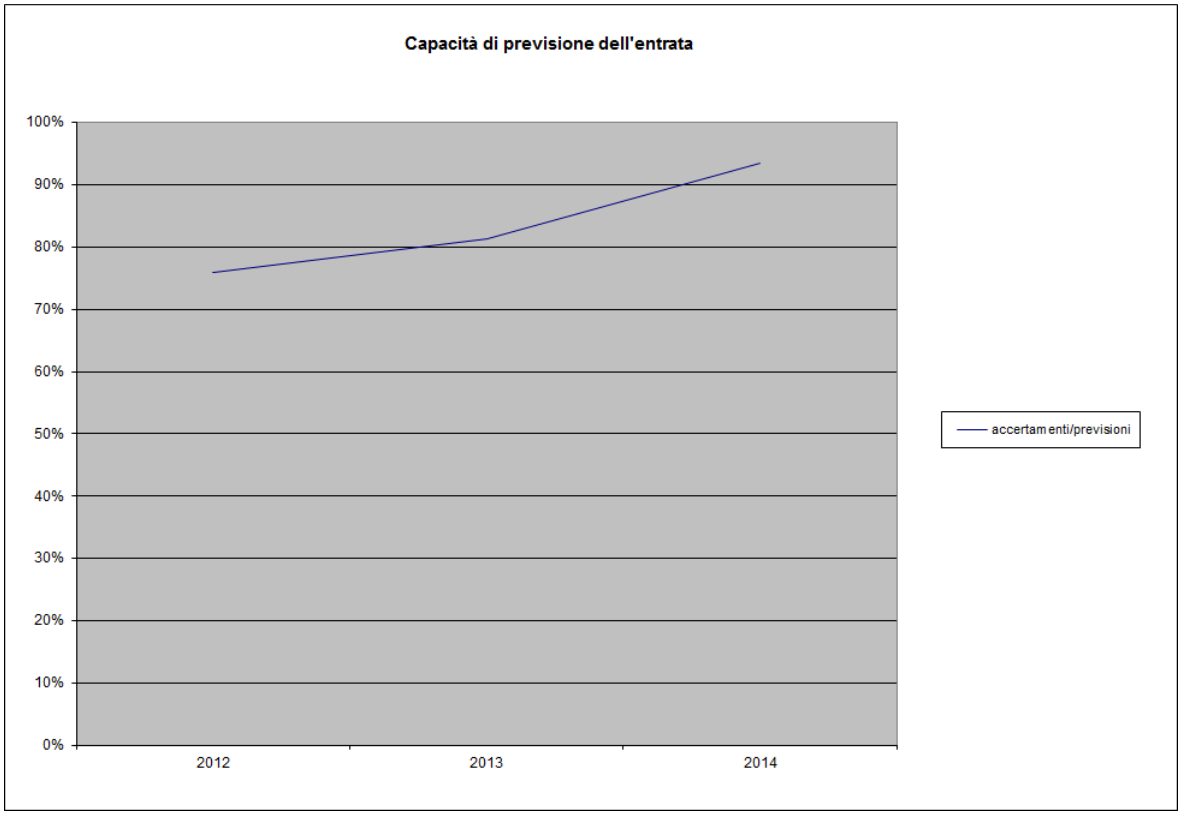

Capacità di smaltimento dei residui passivi 2013 - 2014
(Incidenza sui residui di ciascun Dipartimenti)
80,00%
60,00%
40,00%
20,00%
0,00%
Pagato
Economie
Perenzioni
Da pagare
00.00.01.00
00.00.02.00
00.00.03.00
00.00.04.00
00.00.05.00
00.00.06.00
00.00.07.00
TOTALE AGENZIA
2013
2014


Capacità di smaltimento dei residui passivi 2013 - 2014
(Incidenza dei Dipartimenti sui residui Totali)
75,00%
70,00%
65,00%
60,00%
55,00%
50,00%
45,00%
40,00%
35,00%
30,00%
25,00%
20,00%
15,00%
10,00%
5,00%
0,00%
Pagato
Economie
Perenzioni
Da pagare
00.00.01.00
00.00.02.00
00.00.03.00
00.00.04.00
00.00.05.00
00.00.06.00
00.00.07.00
2013
2014

Dall'analisi dei dati suesposti si possono sintetizzare i seguenti indicatori gestionali:

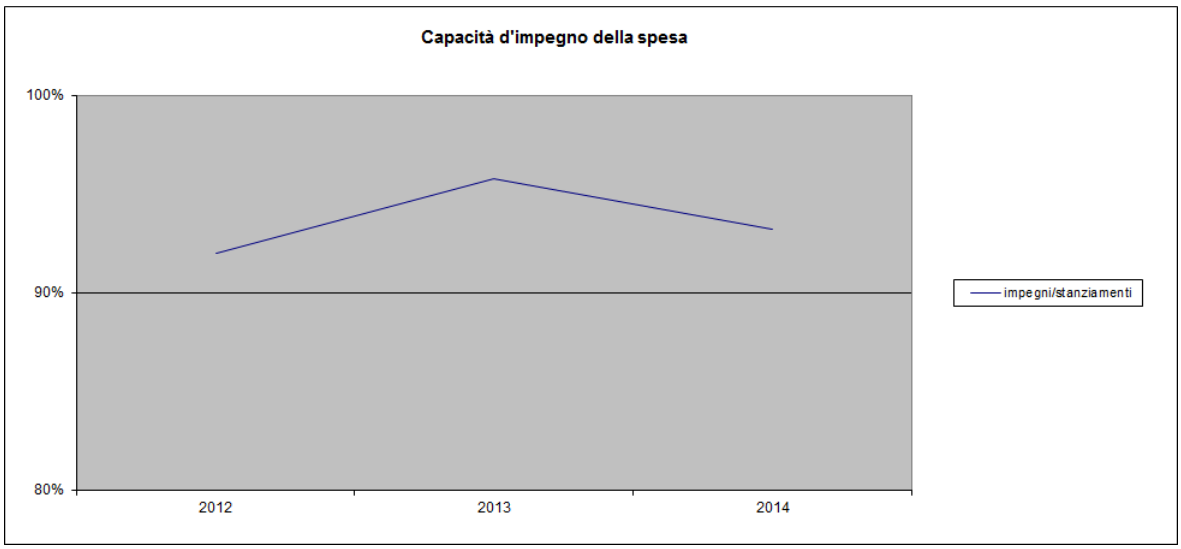
capacità di previsione delle entrate di competenza

	accertamenti/previsioni
2012	76%
2013	81%
2014	94%



capacità di impegno delle spese di competenza

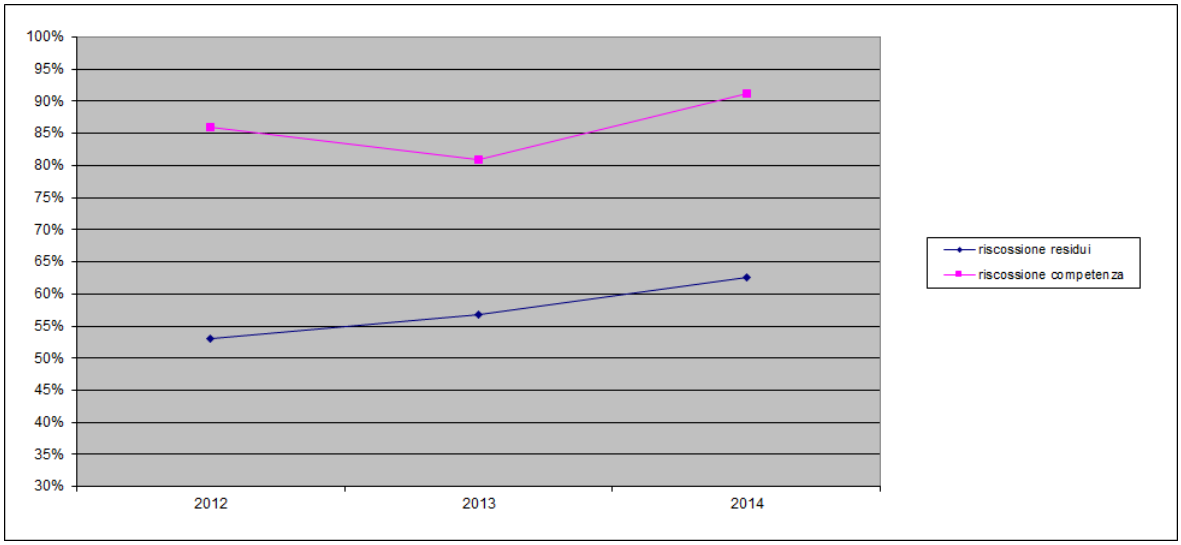
	impegni/stanziamenti
2012	92%
2013	96%
2014	93%



capacità di riscossione delle entrate

	riscossione residui	riscossione competenza
2012	53%	86%
2013	57%	81%
2014	63%	91%

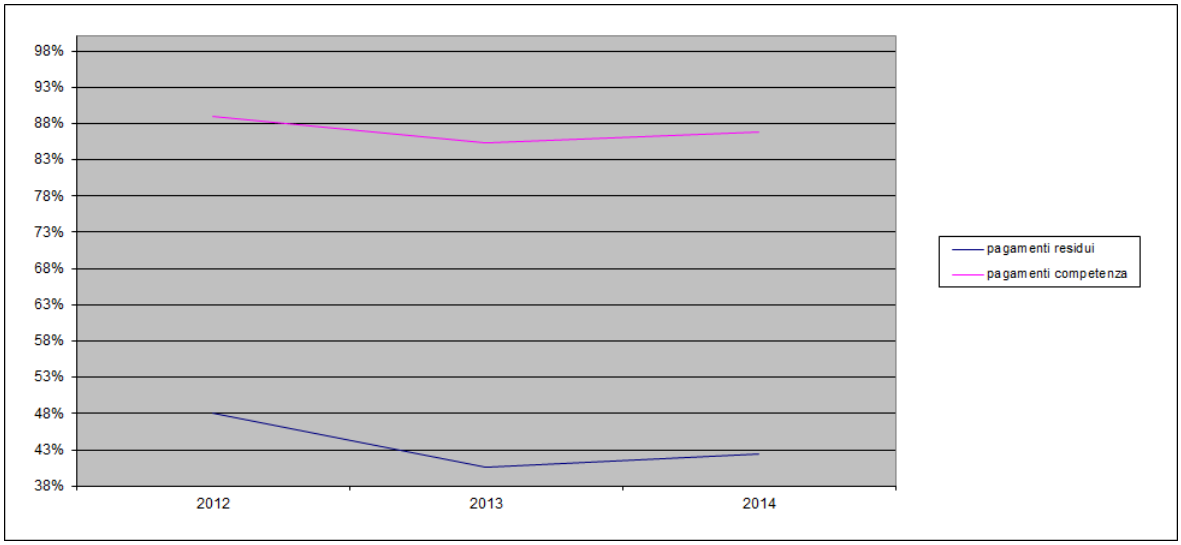
La tabella riporta nella prima colonna il rapporto fra riscossioni in c/residui e totale dei residui attivi riaccertati, nella seconda colonna il rapporto fra riscossioni in c/competenza e le somme accertate nell'anno.



capacità di pagamento delle spese

	pagamenti residui	pagamenti competenza
2012	48%	89%
2013	41%	85%
2014	42%	87%

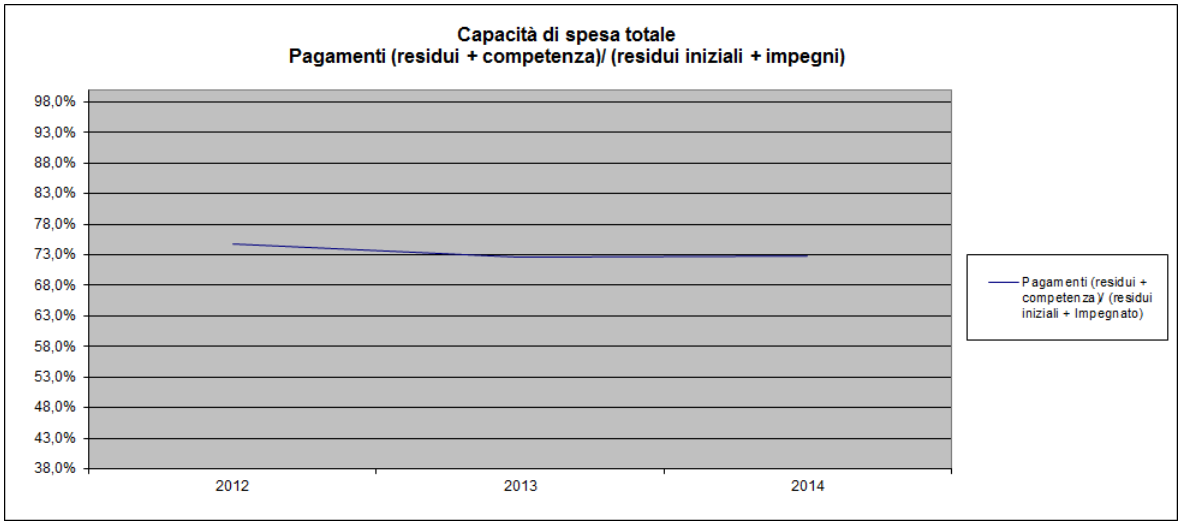
La tabella riporta nella prima colonna il rapporto fra pagamenti in c/residui e totale dei residui passivi riaccertati, nella seconda colonna il rapporto fra pagamenti in c/competenza e le somme impegnate nell'anno.



capacità di pagamento delle spese totale

L'indicatore rappresenta la capacità di pagamento complessiva dell'Agenzia calcolata come rapporto fra i pagamenti totali (competenza e residui) e il totale delle risorse disponibili (stanziamenti di competenza e impegni a residuo)

	Pagamenti (residui + competenza)/ (residui iniziali + Impegnato)
2012	74,7%
2013	72,5%
2014	72,8%


Capacità di spesa totale
Pagamenti (residui + competenza)/ (residui iniziali + impegni)
98,0%
93,0%
88,0%
83,0%
78,0%
73,0%
68,0%
63,0%
58,0%
53,0%
48,0%
43,0%
38,0%
2012
2013
2014
Pagamenti (residui + competenza)/ (residui iniziali + Impegnato)

SITUAZIONE DI CASSA

La situazione di cassa al 31/12/2014, quantificata in € 12.432.084,33 è desumibile dal seguente prospetto riepilogativo:

	Residui	Competenza	Totale
Fondo iniziale di cassa			€ 9.352.815,65
Riscossioni	€ 8.248.970,98	€ 36.901.025,03	€ 45.149.996,01
Pagamenti	€ 7.723.482,75	€ 34.347.244,58	€ 42.070.727,33
Fondo di cassa al 31/12/2013			€ 12.432.084,33

RISULTATO DI GESTIONE

Nella tabella che segue si riporta la formazione del risultato della gestione di competenza come differenza fra il totale delle entrate accertate e il totale delle spese.

Entrate Accertate	+	€ 40.438.100,68
Spese Impegnate	-	€ 40.311.452,40
RISULTATO DELLA GESTIONE DI COMPETENZA (DISAVANZO)	**=**	**€ 126.648,28**

RISULTATO DI AMMINISTRAZIONE

Nelle tabelle che seguono si riporta la formazione del risultato di amministrazione dell'esercizio 2014:

	Residui	Competenza	TOTALE
Fondo iniziale di cassa			€ 9.352.815,65
Riscossioni	€ 8.248.970,98	€ 36.901.025,03	€ 45.149.996,01
Pagamenti	€ 7.723.482,75	€ 34.347.244,58	€ 42.070.727,33
Fondo di cassa al 31/12/2014			€ 12.432.084,33
Residui attivi al 31/12/2014	€ 3.776.845,36	€ 3.537.075,65	€ 7.313.921,01
Residui passivi al 31/12/2014	€ 7.917.174,18	€ 5.964.207,82	€ 13.881.382,00
Avanzo di amministrazione			**€ 5.864.623,34**

GESTIONE DI COMPETENZA		
Totale accertamenti di competenza	+	€ 40.438.100,68
Totale impegni di competenza	-	€ 40.311.452,40
Differenza	=	€ 126.648,28
Avanzo applicato	+	
SALDO GESTIONE COMPETENZA	**=**	**€ 126.648,28**
GESTIONE DEI RESIDUI		
Maggiori residui attivi riaccertati	+	€ -
Minori residui attivi riaccertati	-	€ 1.152.036,74
Minori residui passivi riaccertati e perenzioni	+	€ 2.574.653,56
SALDO GESTIONE RESIDUI	**=**	**€ 1.422.616,82**
RIEPILOGO		
SALDO GESTIONE COMPETENZA	+	€ 126.648,28
SALDO GESTIONE RESIDUI	+	€ 1.422.616,82
AVANZO ESERCIZI PRECEDENTI NON APPLICATO	+	€ 4.315.358,24
AVANZO DI AMMINISTRAZIONE AL 31.12.2014	**=**	**€ 5.864.623,34**

Composizione Avanzo di amministrazione

	2014	2013
Copertura perdite società agro sarda	€ 400.000,00	€ 400.000,00
Copertura disavanzo fondo quiescenza Dirpa	€ 792.679,16	€ 435.000,00
Vincolo progetti di ricerca	€ 370.377,25	€ 1.184.377,25
Vincolo Fondi sul personale	€ 11.297,14	
Copertura perdite società OCPA	€ 15.338,78	
Vincolo completamento sala conferenze	€ 21.350,00	
Quota avanzo disponibile	**€ 4.253.581,01**	**€ 2.295.980,99**
TOTALE	**€ 5.864.623,34**	**€ 4.315.358,24**

La tabella sintetizza i vincoli sull'avanzo di amministrazione e, per differenza, la quota di avanzo disponibile per l'Agenzia.

La quota di avanzo disponibile risulta pertanto capiente rispetto alla stima di utilizzo in via presuntiva nel bilancio di previsione 2015, approvato con determinazione del Direttore Generale Agris n. 08/15 del 23.02.2015. Di questa quota pertanto, occorre tener conto nell'eventuale ulteriore applicazione dell'avanzo disponibile.

Si evidenzia l'aumento del risultato di amministrazione quale effetto cumulato della mancata applicazione della quota prevista nel bilancio di previsioni da un lato e delle operazioni di riaccertamento straordinario poste in essere nel 2014.

Fra queste si evidenzia il dato incidente sul vincolo dei progetti di ricerca. In particolare si segnala la cancellazione del vincolo relativo al programma di ricerca di cui alla DGR 46/34 del 27.12.2010 "Interventi di rafforzamento e di sviluppo delle imprese di trasformazione e commercializzazione" per un importo pari a € 924.000,00 per effetto della cancellazione del residuo attivo relativo all'accertamento 6110001721, che alimentava l'avanzo dell'esercizio precedente e che, per correttezza contabile, veniva corrispondentemente vincolato.

Sono stati inseriti i seguenti nuovi vincoli sull'avanzo:

- € 11.297,14 per il ripristino delle somme da ripartire ai dirigenti legate alle economie sulle assicurazioni;

- € 15.338,78 per la copertura delle spese legate alla liquidazione dell'organismo di controllo dei formaggi pecorino romano DOP, pecorino sardo DOP, Fiore Sardo DOP in liquidazione (O.C.P.A.);

- € 21.350,00, per procedere all'affidamento dei lavori per il completamento delle opere infrastrutturali necessarie all'installazione dell'impianto di climatizzazione per la sala conferenze della sede legale Agris.

- € 110.000,00 per il completamento delle attività legate al progetto di potenziamento delle attività del laboratorio fitosanitario regionale, ai sensi della DGR n. 27/9 del 15.07.2014 (indicato nella tabella sottostante).

Nella tabella che segue si evidenziano le variazioni relative ai vincolo sui progetti di ricerca:

VINCOLO	2013	VARIAZIONE	2014
Prog. MARTE+SB	10.377,25	0	10.377,25

Programma di ricerca di cui alla DGR 46/34 del 27.12.2010 "Interventi di rafforzamento e di sviluppo delle imprese di trasformazione e commercializzazione"	€ 924.000,00	(-) € 924.000,00	0
Vincolo relativo alle quote di ammortamento non rendicontabili sui progetti di ricerca di cui alla L.R. 7/2007 e alla D.G.R. 32/8 2011	€ 250.000,00	0	€ 250.000,00
Vincolo progetto fitopatologico	0	(+) € 110.000,00	€ 110.000,00
TOTALE	**1.184.377,25**	**- 814.000,00**	**370.377,25**

PARTE II

CONTO DEL PATRIMONIO

Capo 1 - CRITERI CONTABILI ADOTTATI

Criteri di formazione

Il bilancio dell'esercizio 2014 rappresenta, per l'Agenzia, il quinto anno consecutivo di applicazione a titolo sperimentale delle disposizioni contenute nell'art. 61 e ss. della legge regionale 11/2006 e dei criteri di redazione dettati dalle Direttive contabili approvate con deliberazione 26/1 del 3 giugno 2009 della Giunta regionale.

Il prospetto del Conto del Patrimonio utilizzato e lo schema della presente relazione sui dati contabili sono conformi a quelli elaborati dal gruppo di lavoro per la contabilità economico patrimoniale della RAS.

Criteri di valutazione

I criteri generali di valutazione di seguito descritti derivano, oltre che dalle norme di cui al punto precedente, per quanto applicabili, dal Regio Decreto 18 novembre 1923 n. 2440 (Regolamento di contabilità dello Stato), dal Regio Decreto 23 maggio 1924 n. 827 (Regolamento per l'amministrazione del patrimonio e per la contabilità generale dello Stato).

1. ATTIVO PATRIMONIALE

Immobilizzazioni

Vengono illustrati i criteri di valutazione adottati, gli ammortamenti, le movimentazioni verificatesi durante l'esercizio e tutte le altre informazioni ritenute rilevanti per dare una maggiore informativa al bilancio di esercizio.

Immobilizzazioni immateriali

Le immobilizzazioni immateriali sono valutate al costo d'acquisto e rappresentate in bilancio al valore netto contabile.

Immobilizzazioni materiali

I beni appartenenti alla categoria del patrimonio immobiliare sono stati valutati secondo il criterio del valore catastale fiscalmente rivalutato, in applicazione dell'art 29 delle citate direttive regionali. In particolare, al fine di rappresentarne congruamente il valore, si è scelto di applicare la normativa vigente ai fini IMU.

I beni appartenenti al patrimonio mobiliare sono stati valutati al costo d'acquisto maggiorato degli oneri di diretta imputazione.

Entrambi i valori sono rappresentati in bilancio al netto dei rispettivi fondi di ammortamento.

Nella tabella seguente si riportano le movimentazioni relative all'esercizio 2014. I valori riportati in tabella corrispondono a quelli desumibili dal libro cespiti istituito sul sistema contabile SIBEAR. Relativamente al patrimonio immobiliare si precisa che, in attesa della definizione delle procedure di accertamento catastale, il rilevamento e la valutazione dei valori riferiti agli esercizi precedenti è avvenuta extra-contabilmente.

CONTO	CLASSE	DESCRIZIONE	COSTO STORICO	AMMORTAMENTI AL 01.01.2014	VALORE RESIDUO AL 01.01.2014	ACQUISTI ESERCIZIO	AMMORTAMENTI ESERCIZIO	VALORE RESIDUO AL 31.12.2014
1122121105	212110	I.MACCHINE ELETTR.	1.652.802,46	1.482.967,78	169.834,68	57.469,69	69.279,92	158.024,45
1122121110	212120	I.MACCH. ORDINARIE	60.170,99	48.303,79	11.867,20	0	3.162,77	8.704,43
1122121120	212130	I.MACCH.EL.E ORD<500	299.873,12	299.859,69	13,43	19.602,07	19.602,07	13,43
1122121315	212132	C.MACCH.EL.E ORD<500	16.206,29	15.558,31	647,98	0	0	647,98
1122121305	212140	C.MACCHINE ELETTR.	12.591,00	9.308,10	3.282,90	0	191,52	3.091,38
1112122105	212210	I.ACQ. E REAL. SW	31.281,45	9.568,29	21.713,16	0	6.256,29	15.456,87
1112122106	212220	I.ACQ. E REAL.SW<500	829,98	829,98	0	0	0	0
1112122305	212230	C.ACQ. E REAL. SW	3.922,58	3.322,58	600	0	300	300
1112122306	212240	C.ACQ. E REAL.SW<500	333,33	333,33	0	0	0	0
1122131105	213110	I.AUTOV. DA TRASPORT	518.993,68	488.625,56	30.368,12	0	10.122,64	20.245,48

1122131110	213120	I.AUTOV.E CICLOM.SIM	1.476.193,67	1.438.924,76	37.268,91	0	31.616,26	5.652,65
1122131115	213130	I.MACCH.AGRIC.,TRATT	4.584.769,67	3.876.313,29	708.456,38	30.277,90	171.870,07	566.864,21
1122131305	213140	C.MACCH.AGRIG,TRATT.	1.100.804,24	941.484,12	159.320,12	0	93.477,40	65.842,72
1122132105	213210	I.IMP. SPEC. OLEARIO	502.059,77	441.751,63	60.308,14	0	5.544,94	54.763,20
1122132150	213211	I.MACCH.OP.DIVERSI	429.914,27	378.968,87	50.945,40	0	9.368,36	41.577,04
1122132155	213212	I.IMPIANTI GENERICI	3.182.016,72	2.381.626,78	800.389,94	185.358,26	77.073,01	908.675,19
1122132156	213213	I.IMPIANTI < 500	38.437,05	38.434,96	2,09	475	475	2,09
1122132305	213214	C.IMP.SPEC.POLO OLEA	65.059,60	55.041,30	10.018,30	0	4.772,40	5.245,90
1122132315	213216	C.IMP.MOBILI IRRIGAZ	11.242,85	8.980,59	2.262,26	0	549,36	1.712,90
1122132325	213218	C.MACCH.OPER.DIVERSI	17.114,00	9.982,12	7.131,88	0	1.283,56	5.848,32
1122132330	213219	C.IMPIANTI GENERICI	85.325,42	60.001,32	25.324,10	0	3.933,33	21.390,77
1122132110	213220	I.IMP.SPEC. ENOL.	1.066.851,15	988.674,27	78.176,88	0	13.779,92	64.396,96
1122132345	213222	C.IMP.TELEF. MOBILE	579,17	208,51	370,66	0	43,45	327,21
1122132115	213230	I.IMP.SPEC.LAB. ANAL	1.012.894,66	493.611,76	519.282,90	0	21.674,71	497.608,19
1122132340	213234	C.IMP.SPEC.LABORAT.	5.274,39	1.424,09	3.850,30	0	395,58	3.454,72
1122132350	213235	C.IMP.TELEF. FISSA	422,16	227,27	194,89	0	25,11	169,78
1122132120	213240	I.IMP.SPEC.LAB. FITO	3.331,52	1.249,30	2.082,22	0	249,86	1.832,36
1122132125	213250	I.IMP. LAB.MICROPR	17.365,30	4.972,53	12.392,77	0	789,25	11.603,52
1122132130	213260	I.IMP.MOBILI IRRIG.	1.173.921,42	1.055.893,50	118.027,92	2.826,65	12.574,45	108.280,12
1122132135	213270	I.IMP.SOLLEVAMENTO	81.904,98	63.571,16	18.333,82	0	521,64	17.812,18
1122132140	213280	I.IMP.TELEF. MOBILE	3.029,75	1.849,15	1.180,60	0	135,28	1.045,32
1122132145	213290	I.IMP.TELEF. FISSA	293.003,30	185.773,20	107.230,10	0	6.719,42	100.510,68
1122133105	213310	I.MOBILI E ARREDI	1.001.122,67	920.034,54	81.088,13	27.487,01	29.607,17	78.967,97
1122133106	213320	I.MOBILI ARREDI< 500	793.209,31	793.115,51	93,8	31.833,34	31.833,34	93,8
1122133305	213330	C.MOBILI E ARREDI	1.600,00	864	736	0	192	544
1122133306	213340	C.MOBILI ARREDI< 500	10.991,17	10.491,41	499,76	0	121,56	378,2
1122134105	213410	I.IMPIANTI VITICOLI	132.509,83	107.464,87	25.044,96	0	6.886,67	18.158,29
1122134110	213420	I.IMP. AGRUMICOLI	30.312,87	30.312,86	0,01	0	0	0,01
1122134115	213430	I.IMP. FRUTTICOLI	7.904,10	1.185,60	6.718,50	0	592,8	6.125,70
1122134120	213440	I.IMPIANTI OLIVICOLI	42.919,75	42.919,74	0,01	0	0	0,01
1122134305	213460	C.IMPIANTI VITICOLI	58.297,74	45.578,07	12.719,67	0	4.377,68	8.341,99
1122135101	213510	I.OPERE ARTISTICHE	69.761,58	0	69.761,58	0	0	69.761,58
1122136101	213610	I.MATERIALE BIBLIOGR	377.456,54	249.452,34	128.004,20	0	16.579,97	111.424,23
1122136105	213620	I.MATER.BIBLIO.<500	344.687,83	344.584,33	103,5	0	0	103,5
1122137105	213710	I.STRUMENTAZ.SCIENT.	7.569.261,58	6.318.536,59	1.250.724,99	330.654,04	348.151,44	1.233.774,34
1122137335	213713	C.ATTREZZATURA < 500	23.187,40	22.852,99	334,41	0	0	334,41
1122137340	213714	C.ANIMALI	564.528,99	119.000,00	445.528,99	40.491,80	0	486.020,79
1122137136	213715	I.STR.SCIENTIF.<500	170.052,88	170.041,55	11,33	2.338,09	2.338,09	11,33
1122137137	213716	I. ALTR.BENI MAT<500	19.269,69	19.269,69	0	3.004,93	3.004,93	0
1122137337	213717	C.ALTRI BENI MAT<500	739,99	739,99	0	0	0	0

1122137315	213730	C.ATTREZ.INDUSTRIALE	20.404,30	6.121,30	14.283,00	0	3.060,65	11.222,35
1122137345	213733	C.STRUMENTAZ.SCIENT.	33.167,40	13.553,11	19.614,29	0	3.218,51	16.395,78
1122137346	213734	C.STR.SCIENTIF.<500	2.302,80	2.106,45	196,35	0	29,7	166,65
1122137120	213740	I.ATTR.VARIA E MIN.	2.671.876,39	2.597.044,16	74.832,23	4.077,12	21.592,80	57.316,55
1122137130	213760	I.ALTRI BENI MATER	1.731.656,54	1.635.507,67	96.148,87	17.866,16	40.490,50	73.524,53
1122137135	213770	I.ATTREZZATURA < 500	371.982,02	371.944,33	37,69	15.584,84	15.584,84	37,69
1122137155	213780	I.ANIMALI	3.821.311,32	4.352,00	3.816.959,32	23.520,00	1.088,00	3.839.391,32
1122137320	213790	C.ATTREZZ.VARIA,MIN.	34.986,68	33.874,18	1.112,50	0	0	1.112,50
1112138150	213811	I.COSTI LIC. MARCHI	53.128,39	43.569,88	9.558,51	0	9.558,51	0
1112138141	213816	I.DIR.UTILIZZ.SW<500	30.397,42	30.395,80	1,62	6.000,67	6.000,67	1,62
1112138130	213860	I.SPESE DI PUBBLIC.	14.908,00	6.121,26	8.786,74	0	2.981,59	5.805,15
1112138140	213880	I.DIR.UTIL.PROGR.SW	304.632,40	270.014,66	34.617,74	7.164,17	19.404,01	22.377,90
1112138145	213890	I.COSTI PER CONCESS.	2.992,32	2.992,30	0,02	0	0	0,02

Immobilizzazioni finanziarie

Le immobilizzazioni finanziarie, costituite da partecipazioni in società, sono state valutate con il metodo del patrimonio netto.

Nella tabella seguente viene illustrata, per ciascuna voce, il valore nominale della quota di partecipazione, la relativa percentuale rispetto al capitale, la quota corrispondente al patrimonio netto e le variazioni rispetto all'esercizio precedente.

Si precisa che le quote di partecipazione di Agrosarda, Società ippica sassarese S.r.l. e Cooperativa LA.CE.SA sono state imputate con gli stessi valori dello scorso anno in quanto le stesse non hanno fornito alcuna documentazione utile nei tempi richiesti.

ELENCO PARTECIPAZIONI IN SOCIETA'					
VALORI AL 31/12/2014					
Società	**Valore Nominale**	**Capitale sociale**	**% partecipazione**	**Patrimonio netto**	**Valore patrimoniale 31/12/2014**
Agrosarda Scarl (in liquidazione)	€ 1,00	€ 1,00	100,00%	€ 1,00	€ 1,00
Consorzio CERTA	€ 1.500,00	€ 100.000,00	1,50%	€ 475.875,00	€ 7.138,13
Consorzio BIOSISTEMA	€ 25.913,45	€ 1.180.281,00	2,20%	€ 519.928,00	€ 11.438,42
Cooperativa l'Armentizia	€ 14.265,54	€ 674.733,00	2,11%	€ 2.089.702,00	€ 44.092,71
Cooperativa LA.CE.SA.	€ 1.050,00	€ 958.414,00	0,11%	€ 3.136.769,00	€ 3.450,45
Cooperativa All.ri di Mores	€ 258,22	€ 645.476,00	0,04%	€ 3.508.720,00	€ 1.403,49
Centro di competenza Biodiversità Animale Scarl	€ 5.000,00	€ 11.100,00	45,05%	€ 14.000,00	€ 6.307,00
Società ippica sassarese s.r.l.	€ 254.400,00	€ 1.424.100,00	17,86%	€ 1.212.112,00	€ 216.483,20
Organismo di controllo dei Formaggi, OCPA	€ 6.455,71	€ 25.822,84	25,00%	€ 9.308,00	€ 2.327,00
3A Arborea Soc. Coop. a r.l.	€ 516,45	€ 137.377,00	0,38%	€ 56.641.716,00	€ 215.238,52
Cantina di Dorgali scarl	€ 2,58	€ 1.503.102,00	0,00%	€ 4.718.780,00	€ 8,10
Società ippica Cagliari S.p.A.	€ 36.966,24	€ 257.112,00	14,38%	€ 1.141.320,00	€ 164.121,82
TOTALE					**€ 672.009,83**

ATTIVO CIRCOLANTE

Rimanenze

Le rimanenze corrispondono ai valori di inventario al 31.12.2014 effettuati dagli uffici amministrativi degli ex Dipartimenti di ricerca e sono state valutate al costo d'acquisto applicando il metodo del primo entrato primo uscito.

Crediti

I crediti sono stati iscritti secondo il valore di presumibile realizzazione.

Fra i crediti di regolamento le poste di maggior rilievo sono rappresentate da crediti verso RAS per il saldo del contributo di funzionamento 2014 non ancora incassato pari a € 1.517.411,19. Nella voce crediti di regolamento sono inoltre compresi i crediti derivanti dallo svolgimento dell'attività commerciale per € 511.484,23. A partire dall'esercizio 2010 tali crediti vengono gestiti sul sistema Sap/R3 grazie all'implementazione, a titolo sperimentale, del sistema di contabilità separate a norma dell'art. 19 ter del d.p.r. 633/72.

Fra i crediti non sono ricompresi i residui attivi per i quali non si è proceduto alla fase di liquidazione contabile che rappresenta il momento di integrazione fra contabilità finanziaria ed economico patrimoniale all'interno del sistema Sap/R3 adottato dalla RAS e dalle Agenzie regionali. Tali residui sono indicati fra i conti d'ordine dell'attivo.

Gli altri crediti sono riferiti principalmente al credito Irap al 31.12.2014 per € 961.708 e alle spese sostenute per il personale dell'Agenzia in comando presso altri enti per € 248.409,77. La restante parte delle spese riguarda anticipi per missione erogati al personale dipendente e da recuperare alla fine dell'anno e somme anticipate dai clienti in relazione alla vendita dei beni e prodotti dell'Agenzia.

	2014	2013
Crediti di regolamento	€ 2.080.405,48	€ 6.333.092,98
Altri crediti	€ 1.218.886,10	€ 1.316.379,38
TOTALE	**€ 3.299.291,58**	**€ 7.649.472,36**

I crediti riportati nella tabella precedente saranno prevedibilmente esigibili entro l'esercizio.

Disponibilità liquide

Le voci di seguito descritte sono iscritte al valore contabile al 31.12.2014 quali risultano dagli estratti conto bancari corrispondenti:

Descrizione	Importi
Disponibilità presso la Tesoreria	€ 12.432.084,33
Altre disponibilità liquide	€ 11.824.560,96
TOTALE	€ 24.256.645,29

Le altre disponibilità liquide rappresentano i saldi attivi delle gestioni separate relative ai fondi di quiescenza dei vari dipartimenti di ricerca, quali risultano dalle rendicontazioni effettuate da ciascuna gestione al 31/12/2014 e sotto riportate:

Descrizione	Importi
00.00.03.00 - Dirpa	€ 5.651.885,10
00.00.04.00 - Dirss	€ 1.373.677,01
00.00.05.00 - Dirve	€ 3.187.713,82
00.00.06.00 - Dirarb	€ 431.177,92
00.00.07.00 - Dirip	€ 1.180.107,11
TOTALE	**€ 11.824.560,96**

RATEI E RISCONTI ATTIVI

Considerata la natura sperimentale della contabilità economico patrimoniale per l'esercizio 2014 non sono stati calcolati ratei e risconti attivi.

CONTI D'ORDINE DELL'ATTIVO

Sono composti, come osservato in precedenza, dai residui attivi relativi a somme accertate e non riscosse nell'esercizio per le quali non ricorrono i presupposti di liquidazione contabile che rappresenta, nel sistema contabile Sap/R3, il momento di integrazione fra contabilità finanziaria ed economico patrimoniale.

Tali somme non necessariamente si trasformeranno in crediti.

Ai fini della riconciliazione con i valori indicati nel conto del bilancio si precisa che l'ammontare complessivo dei residui attivi compresi in questa voce risulta pertanto pari alla differenza fra il totale dei residui attivi e la somma dei residui attivi liquidati (cioè compresi nella voce crediti dello stato patrimoniale). I residui attivi non liquidati si riferiscono prevalentemente alla quota non liquidata del programma di ricerca di cui alla DGR 46/34 del 27.12.2010 per un importo di €

1.308.331,39 e ad altri progetti di ricerca dell'Agenzia, prudenzialmente non liquidati per la quota-parte non ancora rendicontata, tra i quali si cita il progetto "Risgensar" per € 970.050,00, il progetto "Migliovigensar" per € 650.000,00 e il progetto "CUT Suoli" per € 311.276,36.

I residui attivi non liquidati, peraltro, sono stati oggetto della procedura di riaccertamento straordinaria disposta ai sensi dell'art. 1 della LR 21 gennaio 2014, n. 7 (legge finanziaria 2014 Regione Sardegna).

TABELLA DI RICONCILIAZIONE CONTO DEL BILANCIO – CONTI D'ORDINE DELL'ATTIVO	
Totale residui attivi dal conto del bilancio	€ 7.313.921,01
Residui attivi liquidati (crediti iscritti nell'attivo)	€ 3.299.291,58
Residui attivi non liquidati (conti d'ordine)	€ 4.014.629,43

2. PASSIVO PATRIMONIALE

PATRIMONIO NETTO

Patrimonio

Nella tabella seguente viene illustrata la composizione del patrimonio netto dell'Agenzia. Il valore patrimoniale è stato determinato in sede di valutazione come differenza contabile tra attivo e passivo patrimoniale, a questo si somma per l'esercizio 2014 il risultato dell'esercizio.

Patrimonio al 31.12.2013	€ 61.218.504,04
Risultato economico esercizio al 31.12.2013	-€ 1.196.412,98
Patrimonio netto al 31.12.2013	€ 60.022.091,06
Risultato economico esercizio 2014	-€ 1.612.792,00
PATRIMONIO NETTO AL 31.12.2014	**€ 58.409.299,06**

Si evidenzia che la consistenza del patrimonio dell'Agenzia risulta in fase di accertamento definitivo in conseguenza della continua attività di verifica e aggiornamento dei dati catastali ed anche al completamento delle procedure di trasferimento alla RAS di quelli dichiarati non funzionali all'attività istituzionale dell'Agenzia. La consistenza è in continuo divenire in considerazione dell'assenza di un inventario iniziale riferito al momento della costituzione dell'Agenzia che sta determinando conseguenti parziali azioni ricognitive.

FONDI PER RISCHI E ONERI

Nella voce sono stati ricompresi i saldi relativi ai fondi di quiescenza gestiti dai singoli dipartimenti di ricerca di cui si riporta una sintesi nella tabella seguente:

FONDI INTEGRATIVI DI QUIESCENZA - ESERCIZIO 2014 (importi in euro)					
CDR	**ATTIVITA'**		**PASSIVITA'**		**SALDO**
DIRPA	BANCO DI SARDEGNA C/C 13126	5.651.885,1	FONDO LIQUIDAZIONE DIP.	6.009.564,26	- 357.679,16
DIRSS	BANCO DI SARDEGNA C/C 12180 - TITOLI	1.373.677,01	FONDO LIQUIDAZIONE DIP.	1.373.677,01	-
DIRVE	BNL C/C 205143 -C/C POSTALE 40957102 - TITOLI	3.187.713,82	FONDO LIQUIDAZIONE DIP.	3.187.713,82	-
DIRIP	BDS C/C 16101 - GESTIONE PATRIMONIALE	1.180.107,11	FONDO LIQUIDAZIONE DIP.	1.180.107,11	-
	TOTALE ATTIVITA'	**11.393.383,04**	**TOTALE PASSIVITA'**	**11.751.062,20**	- 357.679,16

DEBITI

I debiti sono iscritti al valore nominale e corrispondono all'ammontare delle somme impegnate, liquidate e non pagate nel corso dell'esercizio. Anche in questo caso ai fini del raccordo con i dati del conto del bilancio si riporta una tabella di riconciliazione fra il valore dei residui totali (liquidati e non liquidati) e il valore di quelli liquidati (corrispondenti ai debiti inseriti nello stato patrimoniale) la cui differenza viene riportata nei conti d'ordine.

Debiti di regolamento

Vi risultano compresi:

Debiti verso fornitori	€ 35.650,25
Debiti tributari	€ 390.188,51
Altri debiti	€ 2.472,51

La voce debiti verso fornitori rappresenta la somma dei debiti verso fornitori di beni e servizi per fatture ricevute e non pagate alla data di chiusura del bilancio d'esercizio.

I debiti tributari e previdenziali si riferiscono prevalentemente a ritenute fiscali operate al personale dipendente, ai collaboratori e ai professionisti e non ancora versate alla data di chiusura dell'esercizio. A questi si aggiungono i saldi delle dichiarazioni IVA (con un credito di € 20.265,00) e IRES (con un debito di € 555,96).

Gli altri debiti si riferiscono a servizi conto terzi e a caparre da clienti ancora da rimborsare.

RATEI E RISCONTI PASSIVI

Analogamente ai ratei e risconti attivi, considerata la natura sperimentale della contabilità economico patrimoniale per l'esercizio 2014, non sono stati calcolati ratei e risconti passivi.

CONTI D'ORDINE DEL PASSIVO

Sono composti, come osservato in precedenza, dai residui passivi relativi a somme impegnate e non pagate nell'esercizio per le quali non ricorrono i presupposti di liquidazione contabile che rappresenta, nel sistema contabile Sap/R3, il momento di integrazione fra contabilità finanziaria ed economico patrimoniale. Si tratta di somme impegnate sui progetti di ricerca per le quali non è avvenuta la consegna dei beni o la prestazione dei servizi e delle somme conservate quali residui di stanziamento riferite a procedure avviate ma non ancora aggiudicate entro la fine dell'esercizio. Tali somme non necessariamente si trasformeranno in debiti.

Ai fini della riconciliazione con i valori indicati nel conto del bilancio si precisa che l'ammontare complessivo dei residui passivi compresi in questa voce risulta, pertanto, pari alla differenza fra il totale dei residui passivi e la somma dei residui passivi liquidati (cioè compresi nella voce debiti dello stato patrimoniale).

TABELLA DI RICONCILIAZIONE CONTO DEL BILANCIO – CONTI D'ORINE DEL PASSIVO		
Totale residui passivi dal conto del bilancio		€ 13.881.382,00
Residui passivi liquidati (debiti iscritti nel passivo)	-	€ 428.311,27
Residui passivi non liquidati (conti d'ordine)	=	€ 13.453.070,73

L'ammontare delle somme perenti corrisponde alla consistenza del fondo alla data del 31.12.2014.

3. IMPEGNI NON RISULTANTI DALLO STATO PATRIMONIALE

Come osservato in precedenza, si rileva che l'attuale sistema di contabilità integrata adottato dalla Regione Sardegna e dalle Agenzie regionali prevede come momento di connessione tra contabilità finanziaria e contabilità economico-patrimoniale la liquidazione passiva e attiva. Tale impostazione fa si che le operazioni di gestione finanziaria per cui non si concretizza la liquidazione non vengano rilevate nello stato patrimoniale. Pertanto, i residui attivi e i residui passivi, pur costituendo impegni giuridicamente rilevanti per l'amministrazione, vengono esposti nei conti d'ordine. Secondo quanto indicato dall'art. 2427 C.C., comma 9°, vanno distintamente indicati nella nota integrativa: "gli impegni non risultanti dallo stato patrimoniale; le notizie sulla composizione e natura di tali impegni e dei conti d'ordine, la cui conoscenza sia utile per valutare la situazione patrimoniale e finanziaria della società, specificando quelli relativi a imprese controllate, collegate, controllanti e a imprese sottoposte al controllo di queste ultime. Per queste informazioni si rinvia a quanto esposto a commento dello stato patrimoniale (voce conti d'ordine) e del conto del bilancio.
I residui passivi non liquidati, peraltro, sono stati oggetto della procedura di riaccertamento straordinaria disposta ai sensi dell'art. 1 della LR 21 gennaio 2014, n. 7 (legge finanziaria 2014 Regione Sardegna.