



SCHEMA DI PROGETTO

Ente Proponente	Università di Padova- Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente DAFNAE	
------------------------	--	--

1.1. Titolo Progetto	Monitoraggio e stima territoriale dell'emissione di gas serra, Azoto e Fosforo e dispersione dei fitofarmaci dai sistemi colturali della Regione Veneto.	
-----------------------------	--	--

1.2. Durata (mesi)	36 mesi	(a partire da)	Data di stipula della convenzione

1.3. Risorse complessivamente necessarie	
Finanziamento Regione del Veneto	185.000
Finanziamento DAFNAE	30.000
Totale complessivo attività	215.000
importi espressi in Euro, IVA inclusa	

1.4. Sintesi del progetto

La presente attività si colloca nel quadro delle azioni istituzionali Dipartimento DAFNAE dell'Università di Padova, che, spesso in compartecipazione con enti locali, agenzie regionali, imprese, fondazioni e associazioni, promuove nel territorio progetti volti a migliorare l'uso sostenibile delle risorse naturali e la gestione dei sistemi ecologici (nota n.2748 del 14 dicembre 2017).

La presente collaborazione si sviluppa, in particolare, al fine di dare riscontro a specifici fabbisogni, che interessano sia la Regione del Veneto (che programma le azioni agro-climatico-ambientali sul territorio e ne deve dimostrare l'efficacia ambientale dando riscontro agli indicatori richiesti dal monitoraggio di applicazione delle Direttive comunitarie, cui anche il PSR concorre nell'insieme delle attività a carattere volontario messe in atto in ambito regionale), sia il Dipartimento DAFNAE dell'Università di Padova, in quanto istituzionalmente impegnato nell'approfondimento di temi, quali l'analisi dei cicli dell'Azoto, del Fosforo, nella conoscenza delle dinamiche delle emissioni climalteranti in atmosfera correlate allo svolgimento dell'attività di coltivazione. e che, pertanto trova nelle aziende inserite nelle misure agro-climatico-ambientali del PSR un ambito significativo per poter adattare al contesto Veneto modellistiche sperimentali elaborate a partire dai dati conoscitivi raccolti.

Fabbisogno.

Le Attività previste consentiranno, quindi, di trasferire al Valutatore indipendente del PSR conoscenze puntuali in merito alle informazioni ambientali calibrate sul contesto produttivo veneto attraverso l'analisi territoriale degli impatti delle produzioni agricole primarie sulle matrici aria, acqua e suolo. L'analisi sviluppata sul parametro acqua è, inoltre, funzionale alla ricognizione e quantificazione chiesta dal report quadriennale della direttiva 91/676/CEE da trasmettere, per il tramite del MATTM e di ISPRA alla Commissione UE (DG ENV), dando riscontro a quanto costituisce "condizionalità ex ante" del PSR Veneto. In particolare, sarà possibile condurre un programma intensivo di monitoraggio dei gas serra e dell'ammoniaca, difficilmente realizzabile in altri contesti sperimentali con pertinenza di informazioni riferite al contesto Veneto.

Analogamente, l'analisi sviluppata sul parametro acqua per definire l'efficacia delle azioni agro-climatico-ambientali e biologiche del PSR 2014-2020 è funzionale anche a dare risposta al "Programma delle misure" individuate dal Piano di Gestione della Direttiva 2000/60/CE, approvato a marzo 2016.



2. Obiettivi

Il contesto in cui si colloca il presente accordo di collaborazione è rappresentato dalla valutazione dell'impatto del Programma di Sviluppo Rurale, specificamente riferito ai risultati ottenuti rispetto alle più importanti componenti ambientali che possono subire una modifica in relazione agli impegni attivati dai bandi per le misure a superficie del PSR.

Grazie alla collaborazione che si intende realizzare, viene adottato un approccio multidisciplinare, che si sviluppa grazie a differenti competenze messe in sinergia per dare concretezza ad un concetto complesso quale quello di "agroecosistema", che risulta fondamentale per comprendere il valore delle pratiche agronomiche messe in atto grazie agli impegni agro-climatico ambientali del PSR. In questo modo, è possibile spostare l'attenzione dai singoli processi aziendali, alle interazioni tra le componenti del sistema agricolo, e più in generale dell'ecosistema naturale che comprende i processi di produzione agricola.

Da un lato, quindi, le attribuzioni che caratterizzano la regione, in quanto Ente istituzionalmente preposto alla pianificazione di azioni volte al miglioramento dello stato delle componenti ambientali, consentono di esplicitare nel progetto importanti obiettivi di programmazione ambientale che grazie alle stesse misure del PSR possono essere raggiunti. Le competenze e conoscenze che, invece, può attivare il DAFNAE sono quelle scientifiche di calibro internazionale funzionali a comprendere in che misura, effettivamente, possa essere valutata l'efficacia delle strategie adottate dal PSR rendendole funzionali alla mitigazione delle criticità, laddove presenti nel territorio.

Con il DGR n 1289 del 3 luglio 2012 la Regione del Veneto ha già attivato un programma di collaborazione e ricerca con il Dipartimento DAFNAE dell'Università di Padova, finalizzato a rendere disponibili ai valutatori indipendenti del PSR i parametri di monitoraggio utili alla quantificazione degli effetti del Programma sui comparti ambientali aria, acqua e suolo.

Tale attività ha permesso di sviluppare una metodologia originale, basata su una piattaforma modello-GIS in grado di applicare il metodo "*result-oriented*" per quantificare le perdite dai sistemi agricoli di azoto, fosforo e le emissioni di gas serra in Veneto, stimando l'impatto di scenari alternativi ad azione mitigatrice prodotti dalle misure agroambientali del precedente PSR 2007-2013.

In quel caso, l'approccio utilizzato si basava sulla combinazione di diversi tematismi (suolo, clima, uso del suolo, DTM (Digital Terrain Model), input nutrienti, Vulnerabilità Direttiva Nitrati); arrivando a stimare l'effetto delle misure agroambientali sui sistemi colturali è stata effettuata una valutazione degli impatti a livello territoriale tenendo, altresì, conto della reale distribuzione regionale delle superfici dedicate alle misure stesse.

I benefici derivanti da tale applicazione, erano stati dimostrati in termini di stima dei seguenti parametri:

- emissioni in atmosfera di anidride carbonica, metano, protossido di azoto;
- lisciviazione di azoto e fosforo;
- accumulo di carbonio nel suolo;
- erosione e perdite di fosforo associate;

I benefici ambientali riprodotti sulla base del modello DAYCENT hanno consentito una serie di valutazioni di dettaglio e generali sugli effetti delle misure agroambientali adottate, sia nel caso di mantenimento di specifiche tecniche colturali, sia nel caso di nuova introduzione.

Durante la programmazione 2014-2020, si presenta la necessità di consolidare e sviluppare il percorso già intrapreso, che è stato valutato in modo estremamente positivo sia a livello nazionale che nel confronto con altri studi a livello comunitario(*vedi paragrafo 2.1 "Attività ad interesse pubblico già consolidate nella collaborazione Regione del Veneto-DAFNAE"), data l'innovatività e la pertinenza agli obiettivi di valutazione dell'approccio adottato.

Già significative esperienze, quali le gare d'appalto per la selezione del servizio di valutazione indipendente del Programma regionale di Sviluppo Rurale della Regione Liguria e della Regione Toscana per il periodo 2014-2020, hanno dimostrato la validità del percorso collaborativo intrapreso nel 2012 in Veneto. Infatti, è stata presa in considerazione, in termini estremamente positivi, la proposizione del medesimo orientamento valutativo elaborato grazie alla originaria convenzione attivata da Regione Veneto e DAFNAE, proprio per gli aspetti che lo caratterizzano quali:



- Adattabilità alle differenti situazioni agro climatiche del territorio rurale;
- Risultati basati su indicatori riconosciuti a livello comunitario e condivisi anche a livello accademico;
- Possibilità di interfacciarsi con diverse banche dati territoriali per acquisire un'informazione il più possibile aggiornata e dettagliata.

Considerando che le misure agroclimaticoambientali sono state modificate con il Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, si intende ora ricalibrare l'insieme dei parametri funzionali a definire l'efficacia delle azioni a superficie del Programma su scala territoriale, attraverso l'attivazione degli impegni di mantenimento e introduzione di nuove tecniche/investimenti:

- Introduzione di infrastrutture verdi (4.4.2)
- Strutture funzionali all'incremento e valorizzazione della biodiversità naturalistica (4.4.3)
- Mantenimento/introduzione dell'agricoltura conservativa (10.1.1);
- Ottimizzazione ambientale delle tecniche agronomiche ed irrigue (10.1.2);
- Gestione attiva di siepi/fasce tampone/boschetti (10.1.3);
- Gestione sostenibile di prati, prati-seminaturali, pascoli e prati-pascoli (10.1.4)
- Tutela ed incremento degli habitat seminaturali (10.1.6)
- Introduzione e mantenimento dell'agricoltura biologica (11)

Rispetto alla passata programmazione, va considerato nell'analisi anche il concetto di condizionalità.

La "condizionalità ex ante" si basa principalmente su disposizioni giuridicamente vincolanti dettate dalle direttive comunitarie, impegni condivisi da tutti gli Stati membri nelle decisioni e conclusioni del Consiglio o di impegni internazionali sottoscritti dall'Unione.

Sono previsti tre diversi livelli di condizionalità da rispettare:

- "macroeconomici" (art. 21 del Reg. "ombrello"), finalizzati al rispetto del patto di stabilità e che possono comportare, da parte della Commissione, alla richiesta di revisione del Contratto di partnership o dei programmi, ma anche la sospensione dei pagamenti nel caso siano ravvisate inadempienze da parte dello Stato membro (Commissione europea, 2011b);
- "generalisti" (Allegato IV del Reg. "ombrello" e art. 10 del Reg.SR), finalizzati ad assicurare il rispetto di alcuni principi comuni dell'Unione Europea e/o della programmazione comunitaria (antidiscriminazione, parità di genere, disabilità, rispetto normativa su appalti pubblici, su aiuti di stato, valutazione di impatto ambientale, sistemi statistici e di monitoraggio) (Commissione europea, 2011b e c);
- "tematici", collegati alle priorità strategiche del Feasr (Allegato IV del Reg.SR), finalizzati ad assicurare il rispetto di alcuni elementi strettamente collegati al raggiungimento degli obiettivi dello sviluppo rurale e/o all'operatività di alcune misure specifiche (Commissione europea, 2011c). Questi ultimi

Lo stesso Accordo di Partenariato – approvato con Decisione di Esecuzione della Commissione del 29.10.2014 - in conformità dell'articolo 19, paragrafo 2, del regolamento (UE) n. 1303/2013, prevede una sintesi della valutazione dell'adempimento delle condizionalità ex ante applicabili a livello nazionale. In particolare, la valutazione del soddisfacimento delle condizionalità ex ante, rispetto alle tematiche applicabili a livello di accordo di partenariato, che ricadono sotto la responsabilità del livello nazionale, emergono le tematiche,

5.2 Buone Condizioni Agronomiche ed Ambientali (BCAA)

5.3 Requisiti Minimi per Fertilizzanti e Prodotti Fitosanitari

5.4 Altri standard previsti dalla legislazione nazionale, in sui si fa riferimento al Piano d'Azione Nazionale sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN), in attuazione del decreto legislativo n. 150 del 14 agosto 2012, di recepimento della direttiva 2009/128/CE.

Come indicato, poi, nel Psr 2014-2020, le misure 10 e 11 interagiscono direttamente con i seguenti obiettivi di Condizionalità ex ante applicabile a livello nazionale:

- P4.1) Buone condizioni agronomiche e ambientali (BCAA): sono state adottate a livello nazionale le norme per mantenere la terra in buone condizioni agronomiche e ambientali di cui al titolo VI, capo I, del regolamento (UE) n. 1306/2013



- P4.2) Requisiti minimi relativi all'uso di fertilizzanti e prodotti fitosanitari: sono stati definiti a livello nazionale i requisiti minimi relativi all'uso di fertilizzanti e prodotti fitosanitari di cui al titolo III, capo I, articolo 28, del regolamento (UE) n. 1305/2013 P4.3) Altri pertinenti requisiti obbligatori stabiliti dalla legislazione nazionale: sono stati stabiliti a livello nazionale i pertinenti requisiti obbligatori ai fini del titolo III, capo I, articolo 28, del regolamento (UE) n. 1305/2013
- G7) Sistemi statistici e indicatori di risultato: esistenza di una base statistica necessaria per effettuare valutazioni in merito all'efficacia e all'impatto dei programmi. Esistenza di un sistema di indicatori di risultato necessario per selezionare le azioni che contribuiscono più efficacemente al conseguimento dei risultati auspicati, per monitorare i progressi verso i risultati e per svolgere la valutazione d'impatto.

In tale ambito, si colloca la valutazione dell'efficacia delle pratiche agricole promosse grazie al PSR sui cicli di Carbonio, Azoto e Fosforo, che è stata oggetto della passata attività di collaborazione con il dipartimento DAFNAE, grazie a cui è stata possibile l'integrazione del modello previsionale DAYCENT con le informazioni territoriali regionali gestite in sistemi GIS.

L'analisi valutativa del PSR, come anche evidenziato dal Quadro Comune di Monitoraggio e Valutazione, dovrà riflettere, attraverso indicatori comuni iniziali, completandoli con indicatori supplementari appropriati, attraverso una stretta correlazione con l'obiettivo che era stato prefissato e con **l'opportunità di fornire informazioni confrontabili**, anche tra le stesse programmazioni. In questo senso, si valuta come idoneo il percorso scientifico di approfondimento delle analisi finalizzate alla valutazione d'impatto già svolte per il periodo 2007-2013, nei risultati di evidenza pubblica che possono generare e nella risposta orientata che possono fornire al valutatore indipendente in qualità di strumento operativo e conoscitivo che gli viene reso disponibile.

La convergenza degli interessi sull'attività svolta da parte di Regione Veneto e DAFNAE è avvalorata dal fatto che, in primo luogo, i risultati degli approfondimenti svolti, appartengono in uguale misura ad entrambe le parti e sussiste la possibilità per ciascuno degli Enti di citare nelle proprie attività quanto già realizzato per la convenzione attivata nel 2012.

In tale occasione, infatti è stata realizzata una **fattiva condivisione di dati conoscitivi da parte di entrambi gli Enti, per la realizzazione dell'interesse comune**, come di seguito descritto:

- Per quanto riguarda la Regione del Veneto: oltre alle conoscenze e competenze sull'applicazione territoriale di Regolamenti e Direttive a valenza ambientale e sulle criticità territoriali sottese, sono stati condivisi, ai fini dell'inserimento nel modello di stima, i dati puntuali relativi alle aziende agricole aderenti alle misure agroambientali dotate di fascicolo aziendale, le domande di aiuto e pagamento PSR, nonché le informazioni territoriali d'ambito gestite dal Settore Primario;
- Per quanto riguarda il dipartimento DAFNAE: è stato messo a disposizione in *know how* peculiare che caratterizza tale struttura accademica, sulla base di competenze maturate sulla base di studi di consolidato valore, come dimostrato da una serie importante di pubblicazioni scientifiche, nonché sono stati realizzati gli studi analitici necessari a dare riscontro agli indicatori d'impatto (Azoto, Fosforo, Carbonio) in relazione ai comportamenti specifici che nei tre anni di attività sono stati riscontrati anche in funzione della stagionalità e delle produzioni agrarie ottenute.

Gli obiettivi comuni che si prefiggono la Regione del Veneto e il DAFNAE con la convenzione che si intende avviare riguardano importanti aree tematiche, alla base di gran parte delle attività future cui necessita di dare riscontro parametrico nella Valutazione del PSR e delle Direttive che del PSR costituiscono "condizionalità ex ante":

- 1) Sviluppare la piattaforma modello-GIS includendo anche la componente dedicata al trasporto dei fitofarmaci;
- 2) Monitorare sperimentalmente l'emissione dei gas-serra includendo anche la volatilizzazione dell'ammoniaca, mediante un sistema innovativo per la misura in continuo dei gas;
- 3) Migliorare la calibrazione del modello territoriale, considerando anche la volatilizzazione dell'ammoniaca e il trasporto degli fitofarmaci, anche in presenza di falda superficiale;



- 4) Stimare l'impatto dei sistemi colturali veneti sia sulla qualità delle acque (rilascio di N e P, fitofarmaci) che su quella dell'aria (emissione di gas serra e ammoniaca);
- 5) Stimare l'impatto nel lungo periodo di scenari alternativi ad azione mitigatrice, che corrispondono agli ambiti nei quali sono state attivate le misure agroclimaticoambientali del PSR 2014-2020, valutando – laddove possibile – ipotesi di riorientamento degli impegni sulla base di risultati ambientali misurabili.

In Europa, infatti, l'applicazione delle misure agroambientali (agri-environmental schemes, AES) viene sostenuta su base volontaria attraverso un approccio definito "*action-oriented*". La corresponsione di aiuti, erogati annualmente su base forfetaria, avviene nei confronti di agricoltori che assoggettano volontariamente la propria azienda per l'intera durata dell'impegno ad una o più delle azioni previste. Nel periodo 2007-2013 l'UE ha stanziato all'incirca 20 miliardi € per l'applicazione delle AES, interessando il 22% della SAU (UE-27). Nonostante l'evidente successo di tale iniziativa, l'approccio "*action-oriented*" è stato oggetto di critiche da più parti, in quanto ritenuto troppo generico e poco mirato alle specifiche e varieghe condizioni del territorio rurale. Recentemente, con il proposito di superare tali limiti, è stato introdotto un approccio "*result-oriented*", il quale prevede di accoppiare a ogni misura agroambientale una valutazione basata su indicatori oggettivi e con valenza scientifica ("*scientifically based*").

Il metodo "*result-oriented*" è ancora ai suoi albori, ma le prime applicazioni ne hanno già evidenziato i vantaggi ambientali e i minori costi di applicazione. L'approccio, infatti, permette di adattare le AES alle condizioni sito-specifiche del territorio rurale permettendo di separare gli effetti delle misure da quelli del contesto pedo-climatico.

Va altresì ricordato che la politica dello Sviluppo rurale 2014-20 prevede un sistema di *governance* multilivello, maggiormente correlato al pacchetto complessivo delle politiche di sviluppo territoriale, che ha introdotto il principio in virtù del quale i finanziamenti sono concessi agli Stati membri "a condizione che" essi garantiscano una serie di condizioni di partenza (ex ante), effettuando una serie di adempimenti legati alle tematiche prioritarie per i fondi (condizionalità tematiche) - e che raggiungano una serie di tappe e/o conseguano dei risultati prefissati in fase di programmazione - condizionalità ex post.

Per la stima e la quantificazione dell'impatto, che spetta ai valutatori indipendenti, si rende essenziale **approfondire un'indagine in grado di aggiungere elementi necessari ad integrare ed interpretare i dati iniziali, nel contesto specifico di tutti i beneficiari** di tali misure del programma.

Lo stesso Regolamento di esecuzione (UE) N. 808/2014, al fine di facilitare l'istituzione del sistema comune di monitoraggio e valutazione, richiama la necessità definire gli elementi comuni di tale sistema, in particolare gli indicatori e il piano di valutazione.

Tale regolamento stabilisce, all'interno dell'ALLEGATO V "Questionario valutativo comune per lo sviluppo rurale" una serie di domande relative alla valutazione degli aspetti specifici, rappresentati, in primis, dalle focus area. Le domande valutative relative alle focus area (domande specifiche) e collegate direttamente alle azioni da intraprendere con la presente collaborazione sono le seguenti:

- 9. Aspetto specifico 4B: in che misura gli interventi del PSR hanno finanziato il miglioramento della gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi?
- 14. Aspetto specifico 5D: in che misura gli interventi del PSR hanno contribuito a ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura?

L'allegato V propone, altresì, domande relative alla valutazione degli obiettivi a livello dell'Unione (domande "trasversali"). Tra queste, quelle di seguito riportate hanno strettamente attinenza con le attività proposte tramite la presente convenzione

- 24. In che misura il PSR ha contribuito a mitigare i cambiamenti climatici e l'adattamento ai medesimi nonché a conseguire l'obiettivo principale della strategia Europa 2020 consistente nel ridurre le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 20 % rispetto ai livelli del 1990, oppure del 30 % se le condizioni sono favorevoli, nell'aumentare del 20 % la quota di energie rinnovabili nel consumo finale di energia nonché nel conseguire un aumento del 20 % dell'efficienza energetica?
- 28. In che misura il PSR ha contribuito all'obiettivo della PAC di garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali e un'azione per il clima?



Dati questi presupposti, la presente proposta di programma di collaborazione con il dipartimento DAFNAE permetterà di proseguire con la paritetica responsabilità di entrambi gli attori l'attività condotta negli anni 2012-2015, consolidando le modalità di analisi rispetto ad un più ampio insieme di obiettivi, partendo dalla base conoscitiva già acquisita e validata anche da un confronto avvenuto in questi anni con altre realtà internazionali che sperimentano analoghe valutazioni sperimentali e modellistiche.

Nel caso del presente accordo di collaborazione verranno intraprese alcune attività di approfondimento, che si configurano come innovative rispetto a quanto già prodotto in riferimento alla passata programmazione, per le quali il dipartimento DAFNAE dovrà affrontare specifiche spese vive.

In primo luogo, uno dei fondamentali sviluppi che viene introdotto in questa nuova collaborazione è dato dalla **stima delle emissioni di ammoniacca**, che si manifesta come una istanza ambientale di primaria importanza rispetto al tema dei cambiamenti climatici. Tali emissioni risultano rilevanti, soprattutto in correlazione con l'attività agricola, vista l'elevata disponibilità di effluenti zootecnici e di concimi azotati di sintesi che caratterizza il territorio ad agricoltura intensiva veneto.

L'ammoniaca, anche sotto forma del suo precursore – il protossido di azoto, viene rilasciata nell'aria dai suoli agrari o da sorgenti di emissioni quali gli effluenti zootecnici quando nei processi biologici e di degradazione della sostanza organica l'azoto passa allo stato ammoniacale. Tale passaggio, risulta necessario perché l'elemento nutritivo azoto possa essere utilizzato dalle piante. Sebbene il suolo e molti residui organici riciclati in agricoltura conservino lo ione ammonio e l'ammoniaca stessa al proprio interno perché adsorbiti al complesso di scambio cationico o perché sufficientemente diluiti nella soluzione circolante, un certo livello di perdita è inevitabile: il sistema suolo-pianta anche nei suoi equilibri naturali emette comunque azoto nell'atmosfera.

Reagendo con i nitrati e i solfati presenti nell'aria, l'ammoniaca forma particolato fine, che, alcune aree geografiche Italiane, tra cui il bacino padano-veneto, risulta elevato anche fuori dal contesto urbanizzato delle città. L'ammoniaca prolunga la sua permanenza nell'atmosfera eventualmente ossidandosi, ma ricadendo comunque al suolo, contribuendo alle deposizioni umide e secche di azoto. Tali reazioni possono causare a loro volta eutrofizzazione di aree a vegetazione naturale, acidificazione dei suoli e riduzione della biodiversità. In questo modo, risulta contribuire indirettamente all'emissione di protossido di azoto, che rappresenta un potente gas serra. A tale proposito verranno effettuate delle analisi che sono caratterizzate da un specifico costo riportato nella successiva tabella a fine paragrafo.

Un'ulteriore importante approfondimento è dato dall'analisi valutativa inerente i meccanismi di trasporto dei **fitofarmaci**. In Veneto, causa anche l'alta specializzazione e intensità delle coltivazioni regionali, l'utilizzo di PF (presidi fitosanitari) è consistente, tanto che la nostra Regione secondo il documento ISPRA 2008/2014 "rapporto nazionale pesticidi nelle acque- dati 2011-2012" è al primo posto per consumo di PF per ettaro, rispettivamente con 11,1 kg di sostanza attiva per ettaro di SAU nel 2011 e 10,6 kg nel 2012. La diffusione dei PF di origine biologica e delle trappole per il monitoraggio e la cattura dei fitofagi, rappresentano il segmento più innovativo della lotta alle fitopatie, anche se le quantità immesse al consumo risultano ancora di entità limitata. Pertanto, una valutazione sul potenziale impatto, in questo senso, dell'introduzione delle pratiche di agricoltura biologica consentirebbe una valutazione peculiare e doverosa, che per la prima volta verrebbe condotta a livello nazionale sulla base delle metodologie innovative di approccio descritte.

Analogamente, i rilievi lisimetrici sono propedeutici al riscontro della variabilità stagionale delle **concentrazioni di nitrato in falda a diverse profondità**, al fine di quantificare i comportamenti delle lisciviazioni nei differenti ambiti territoriali dove la falda freatica assume comportamenti e oscillazioni differenziate.



Nella tabella che segue, i **costi sostenuti dalla Regione del Veneto nell'ambito del presente accordo di collaborazione** sono riassunti e raggruppati in funzione delle indagini e del personale universitario che verrà coinvolto, che la presente collaborazione intende riconoscere a finanziamento per mero ristoro delle spese sostenute:

Monitoraggio	numero		costo per analisi	totale	totale
	analisi/anno	anni			
Gas serra (CO2, N2O, CH4) + NH3	2920	3	8760	9	78840
Acque					
Glifosate	72	1	72	100	7200
Ampa	72	1	72	100	7200
nitrato & ortofosfato	240	3	720	6	4320
Coltura					
biomassa totale	24	3	72	6	432
prodotto agrario utile	24	3	72	6	432
Suolo					
Sostanza organica	48	2	96	5	480
TKN	48	2	96	5	480
parametri idraulici	18	2	36	150	5400
Monitoraggio umidità, temperatura e potenziale matriciale (giornalieri) nei lisimetri (gestione inclusa)	1	3	3	5000	15000
Analisi modellistiche					5500
Personale universitario dedicato	1	3	3	20000	60000
				Totale calcolato	185.284
				Totale riconosciuto	185.000

Stante l'interesse comune, **DAFNAE intende compartecipare al progetto con una quota di spesa imputata a personale universitario, rendicontabile attraverso time-sheet, per l'importo complessivo di 30.000 euro nell'arco temporale complessivo delle attività da realizzare (nota 2831 del 21 dicembre 2017).**

Da ultimo deve essere segnalato che non sussiste, in questo caso, possibile impedimento verso la libera circolazione dei servizi e la libera concorrenza, per il fatto che le attività valutative e scientifiche sperimentate per la prima volta nel 2012, e che si intendono consolidare nel periodo di programmazione 2014-2020, si caratterizzano per una specifica peculiarità ed unicità, che non è possibile ritrovare nel mercato dei servizi ordinario.

Tale nozione dimostrata dalla significativa serie di pubblicazioni che sono state prodotte e che dimostrano il grande interesse prodotto anche in ambito internazionale, a riprova dell'unicità della proposta operativa di cui trattasi, impossibile da reperire nel mercato degli appalti, poiché coniuga analisi parametriche puntuali, indagini territoriale e conoscenze scientifiche non ordinarie. L'eccellenza della ricerca prodotta da DAFNAE nel settore agro-ambientale è comprovata dal *know how* che il Dipartimento è in grado di condividere all'Amministrazione regionale attraverso la presente proposta di collaborazione, costituita dalle numerose pubblicazioni avvallate su riviste internazionali, e dalla partecipazione a progetti di ricerca e network europei.

Risultano degni di nota:

- il progetto EU RECARE (*“Preventing and Remediating degradation of soils in Europe through Land Care”* RECARE, FP7 project n.603498), che ha permesso, in collaborazione con diversi portatori di interesse, tra cui il settore agro-ambientale della Regione Veneto, di individuare pratiche innovative per la difesa del suolo;



- il progetto EU PROTINUS (“*PRO*viding new insight into *IN*teractions between soil *f*unctions and *Structure*”, MSCA-RISE-2014), finalizzato allo studio degli effetti della struttura sulla funzioni del suolo;
- il progetto EU SOILCARE (“*Soil Care for profitable and sustainable crop production in Europe*” Horizon 2020, research & Innovation Program), volto all’identificazione di sistemi colturali a basso impatto ambientale.

La competenza sviluppata nel settore agroambientale dai docenti DAFNAE è stata, inoltre, riconosciuta a livello internazionale anche in ambito didattico con l’attivazione del Corso di Laurea Magistrale in Sustainable Agriculture (<http://www.agrariamedicinaveterinaria.unipd.it/en/sustainable-agriculture>), in collaborazione con l’University of Georgia (USA), un rarissimo esempio di Corso Magistrale a doppio titolo con Università statunitensi.

2.1 Attività ad interesse pubblico già consolidate nella collaborazione Regione del Veneto-DAFNAE

Publicazioni

- Dal Ferro, N., Cocco, E., Lazzaro, B., Berti, A., Morari, F., 2017. How to combine crop production and environmental quality? A result-oriented scheme to evaluate best agri- environmental measures in Veneto region, Italy. Archives of Agronomy and Soil Science. Submitted.
- Cocco, E., Bertora, C., Squartini, A., Delle Vedove, G., Berti, A., Grignani, C., Lazzaro, B., Morari, F., 2017 How Shallow Water Table Conditions Affect N2O Emissions After Nitrogen Fertilisation. Agriculture, Ecosystems and Environment. Accepted with major revisions.
- Dal Ferro, N., Cocco, E., Lazzaro, B., Berti, A., Morari, F., 2016. Assessing the role of agri-environmental measures to enhance the environment in the Veneto Region, Italy, with a model-based approach. Agriculture, Ecosystems and Environment, 232, pp. 312-325.

Presentazioni

- Morari, F. “Assessing the role of agri-environmental measures to enhance the environment in the Veneto Region, Italy, with a model-based approach”. 4th Meeting, Thematic Group on Resource Efficient Rural Economy, European Network for Rural Development, “Resource efficiency: a priority for rural development, a challenge for RDPs”, Bologna, 3 Maggio, 2017.
- Dal Ferro, N., Cocco, E., Lazzaro, B., Berti, A., Morari, F., 2016. Stima dei benefici ambientali forniti dalle misure agroambientali in Veneto secondo un approccio spaziale. GISDAY, Padova, 16 Novembre, 2016
- Dal Ferro, N., Cocco, E., Lazzaro, B., Berti, A., Morari, F., 2016. Effectiveness of Agri-Environmental Measures to Reduce Air and Water N Pollution Across Veneto Region, Italy. Conference: 19th Nitrogen Workshop, At Skara, Sweden June 2016.

Tesi di laurea e altro

- Nel corso della convenzione tra DAFNAE e Regione del Veneto sono state prodotte 1 tesi triennale e 3 tesi magistrali.
- L’approccio metodologico dell’articolo “Dal Ferro, N., Cocco, E., Lazzaro, B., Berti, A., Morari, F., 2016. Assessing the role of agri-environmental measures to enhance the environment in the Veneto Region, Italy, with a model-based approach. Agriculture, Ecosystems and Environment, 232, pp. 312-325”, è stato scelto come riferimento nell’ambito del progetto europeo FP7 RECARE

Utilità pubblica dell’indagine

Gli indicatori analitici precedentemente sviluppati con il lavoro di monitoraggio e stima territoriale delle emissioni di gas serra, azoto e fosforo da sistemi colturali della Regione del Veneto (DGR n. 1298 del 3 luglio 2012) sono divenuti strumenti di utilità comune che trovano applicazione nella valutazione delle azioni agro-climatico ambientali del PSR da parte di almeno due dei maggiori organismi di valutazione indipendente che operano nel contesto nazionale.

3. Descrizione delle attività

Il programma di monitoraggio si articolerà a diversi livelli:

- a) indagine preliminare sull’utilizzo dei fitofarmaci a livello regionale
- b) sperimentazione lisimetrica



- c) scelta del modello/i e calibrazione
- d) up-scaling modellistico a livello territoriale e valutazione “*result oriented*”

Indagine preliminare sull'utilizzo dei fitofarmaci a livello regionale

Una indagine sull'utilizzo dei fitofarmaci in Veneto sarà affiancata a quella già esistente sulla distribuzione dei carichi di nutrienti regionale. L'indagine dovrà identificare la modalità di utilizzo dei fitofarmaci in funzione dei sistemi colturali e delle tecniche di coltivazione, cercando di delinearne territorialmente la distribuzione. Queste informazioni saranno poi utilizzate dalla piattaforma modello-GIS per la valutazione dell'impatto dei sistemi colturali veneti sulla qualità delle acque.

Sperimentazione lisimetrica

Come nella precedente collaborazione di ricerca, la sperimentazione sarà condotta presso la stazione lisimetrica dell'Università di Padova. La stazione si compone di una batteria di 20 lisimetri a drenaggio della dimensione di 1m² x 1,5 m di profondità, i quali sono dotati di un sistema automatizzato per il monitoraggio dei flussi idrici e dei gas. Si confronteranno 3 profondità di falda (60 cm, 120 cm e assenza di falda) per tre gestioni diverse del suolo: a) sistema convenzionale; b) sistema conservativo; c) sistema convenzionale con cover crop. Le tesi saranno replicate 2 volte. La successione di riferimento sarà mais-frumento-soia, dove richiesto dalla prova verranno utilizzate il rafano, la loiessa e il sorgo come cover-crop.

Il ciclo dell'acqua sarà monitorato misurando gli input (pioggia + irrigazione + risalita di falda) gli output (percolazione) e la variazione di contenuto idrico del suolo nel profilo 0-60 cm, attraverso una serie di sensori TDR. La misurazione continua dei flussi di CO₂, N₂O e CH₄ dal suolo sarà effettuata utilizzando un sistema dinamico chiuso dotato di 12 camerette a coperchio mobile. Nel sistema, durante la misura, l'aria sarà fatta circolare tra la camera e un analizzatore di gas di nuova concezione basato sulla spettroscopia laser. Questo analizzatore consentirà di misurare in continuo i gas serra e l'ammoniaca, migliorando la precisione delle analisi e la calibrazione dei modelli numerici. Le analisi sui cicli biogeochimici verranno completate con il monitoraggio della lisciviazione dei nutrienti. Negli stessi lisimetri verrà condotta una prova di trasporto del glifosate per indagare la vulnerabilità degli acquiferi in funzione della profondità di falda e della modalità di distribuzione del prodotto, e per tarare i modelli numerici di simulazione.

Valutazione e scelta dei modello/i

Gli indicatori del PSR richiedono di definire gli impatti delle azioni sia in termini di miglioramento della qualità delle acque, sia in termini di contributo all'attenuazione dei cambiamenti climatici. Tuttavia, il ruolo che il settore agricolo riveste nell'uso e nell'inquinamento della risorsa idrica e del suolo è complesso e non sempre facilmente analizzabile, se non attraverso l'utilizzo di modelli numerici complessi.

I dati raccolti a livello sperimentale, integrati con dati di campo, verranno utilizzati per la valutazione e la scelta di uno o più modelli numerici in grado di simulare i cicli biogeochimici di azoto, fosforo e carbonio, oltre che alla dinamica dei fitofarmaci in ecosistemi agrari. Il modello/i, nello specifico, dovranno stimare l'impatto di gestioni differenti del suolo sulla qualità delle acque di ruscellamento e falda di nutrienti e fitofarmaci così come sulla emissione di gas serra e sulla volatilizzazione dell'ammoniaca.

Up-scaling modellistico a livello territoriale e valutazione “*result oriented*”

L'estensione territoriale (up-scaling) dei risultati ottenuti a scala puntuale verrà realizzata sfruttando la piattaforma modello-GIS. Quest'ultima sarà ulteriormente modificata per perfezionarne le funzionalità di pre-processing, processing e post-processing. Pre-processing: verrà migliorata la risoluzione spaziale delle informazioni pedologiche e dei dati meteorologici. Processing: il modello/i accoppiati al GIS includeranno anche un modulo “fitofarmaci”, per simulare l'inquinamento di principi attivi chiave a livello regionale. La piattaforma consentirà quindi una valutazione “**result oriented**”, degli effetti introdotti dalle diverse tecniche gestionali delle misure agroambientali del PSR, quali, ad esempio, l'agricoltura conservativa e la minima lavorazione (10.1.1), l'ottimizzazione delle tecniche agronomiche ed irrigue (10.1.2), gestione attiva di infrastrutture verdi (4.4.2 e 10.1.3), gestione sostenibile di aree prative (10.1.4), la conversione della complessità ecosistemica (4.4.2, 4.4.3 e 10.1.6), e la conversione in pratiche e metodi o il mantenimento di agricoltura biologica (misura 11.1.1 e 11.2.1).



4. Tempistica di svolgimento delle attività (diagramma di GANTT)												
TRIMESTRE ATTIVITÀ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Aanalisi fitofarmaci	X	X										
2. Coltivazione lisimetri	X	X			X	X			X	X		
3. Monitor/analisi gas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
4. Monitor/analisi acque			X				X				X	
5. Analisi						X	X	X	X			
6. Calibrazione modello							X	X	X	X	X	
7. Simulazione scenari							X	X	X	X	X	
8. Analisi /Scrittura report				X				X				X



5. Valutazione attività: sistemi di monitoraggio e strumenti di certificazione della qualità

Il monitoraggio e la certificazione di qualità del progetto verrà condotta alle fine di ogni anno
In tali occasioni verrà effettuata una verifica puntuale delle azioni in corso, dei risultati conseguiti, delle eventuali criticità, in modo da identificare in tempo reale le azioni correttive necessarie.
In particolare si valuteranno

- a) i tempi di esecuzione delle fasi,
- b) i costi rispetto al preventivo iniziale
- c) le risorse disponibili.

6. Prodotti intermedi e finali

Al termine di ogni anno di attività sarà prodotta una relazione dettagliata sui materiali, metodi, tempi, luoghi e risultati delle indagini con la quale saranno inoltre forniti gli elementi e le prime valutazioni.
Durante il primo anno di attività, oltre ad una attenta analisi dello stato dell'arte, verranno approntati i dispositivi lisimetrici e le strumentazioni per il monitoraggio dei GHGs e dei parametri del suolo. In totale si prevede di analizzare 2500 (± 50) campioni di GHGs, 200 (± 30) campioni delle acque di percolazione, 24+24 campioni sulla coltura (biomassa + Prodotto Agrario Utile), 48 campioni di suolo (Soil Organic Matter + Azoto totale).

Dal punto di vista modellistico, sarà condotta un'analisi preliminare dell'impatto delle misure del PSR nei primi anni di applicazione (2015-2017) utilizzando il modello DAYCENT sulla base delle informazioni territoriali necessarie a individuare gli indicatori di monitoraggio PSR aggiornati sulle superfici oggetto di impegni agroclimaticoambientali e del biologico finanziate con il PSR 2014-2020.

Nel secondo anno di collaborazione sarà posto in evidenza lo sviluppo delle attività di monitoraggio sperimentali avviate sui sistemi aria, acqua e suolo e le nuove indagini attivate sui fitofarmaci.
Proseguirà il monitoraggio nel sito sperimentale con l'analisi di 2900 (± 50) campioni dei GHGs, 240 (± 30) campioni delle acque, 24+24 campioni sulla coltura (biomassa + Prodotto Agrario Utile).
Contemporaneamente verrà condotta la prova di inquinamento diffuso da glifosate, mediante l'analisi in 72 campioni di suolo/acqua del contenuto di glifosate e AMPA.

Al termine del terzo anno sarà prodotta la relazione finale dettagliata sui materiali, metodi, tempi, luoghi e risultati delle indagini con la quale saranno inoltre forniti gli elementi e le prime valutazioni in merito a:

- Sperimentazione lisimetrica: bilancio idrico, qualità delle acque di falda, bilanci di azoto, fosforo e carbonio, emissione di gas-serra e ammoniaca;
- Simulazione territoriale della gestione attuale del territorio: stima dei carichi di azoto e fosforo, input di fitofarmaci chiave, stima del carico residuo, stima dei rilasci di azoto e fosforo sul territorio, stima delle perdite dei gas-serra
- Simulazioni di scenari alternativi - azioni PSR: stima degli utilizzi di azoto e fosforo, stima dei rilasci di azoto, fosforo e fitofarmaci chiave sul territorio, stima delle perdite dei gas-serra e ammoniaca.

I dati grezzi ottenuti dal presente lavoro, inoltre, contribuiscono al calcolo degli indicatori di impatto del PSR sul miglioramento della qualità delle acque in termini di definizione della variazione del bilancio (surplus), dell'azoto e fosforo nelle superfici oggetto di intervento; contribuiscono inoltre nel definire il contributo delle azioni PSR nel contrasto ai cambiamenti climatici, contribuendo a definirne il relativo indicatore di impatto.



7. Qualificazione del personale

L'Ente proponente ha una comprovata esperienza nella gestione di progetti a livello internazionale, nazionale e locale. Esso, inoltre, è leader a livello nazionale nella valutazione della dinamica dei nutrienti e dei materiali organici a livello suolo.

Il responsabile del progetto sarà Francesco Morari, professore di Agronomia ambientale e Difesa del suolo presso l'Università di Padova e Adjunt professor presso l'Università di Georgia (USA).

Le pubblicazioni internazionali recenti più significative del gruppo di ricerca sono state :

1. Morari, F., Zanella, V., Sartori, L., Visioli, G., Berzaghi, P., Mosca, G., 2017. Optimising durum wheat cultivation in North Italy: understanding the effects of site-specific fertilization on yield and protein content. Precision Agriculture, DOI: 10.1007/s11119-017-9515-8.
2. Piccoli, I., Camarotto, C., Lazzaro, B., Furlan, L., Morari, F., 2017 Conservation Agriculture Had a Poor Impact on the Soil Porosity of Veneto Low-lying Plain Silty Soils after a 5-year Transition Period. Land Degradation and Development. DOI: 10.1002/ldr.2726
3. Piccoli, I., Schjønning, P., Lamandé, M., Furlan, L., Morari, F., 2017. Challenges of conservation agriculture practices on silty soils. Effects on soil pore and gas transport characteristics in North-eastern Italy. Soil & Tillage Research, 172, pp. 12–21.
4. Simonetti, G., Francioso, O., Dal Ferro, N., Nardi, S., Berti, A., Morari, F., 2017. Soil porosity in physically separated fractions and its role in SOC protection Journal of Soils and Sediments 17, pp.70-84.
5. Dawelbait, M., Dal Ferro, N., Morari, F., 2017. Using Landsat Images and Spectral Mixture Analysis to Assess Drivers of 21-Year LULC Changes in Sudan. Land Degradation and Development 28, pp. 116-127.
6. Pizzeghello, D., Berti, A., Nardi, S., Morari, F., 2016. Relationship between soil test phosphorus and phosphorus release to solution in three soils after long-term mineral and manure application. Agriculture, Ecosystems and Environment, 233, pp. 214-223.
7. Dal Ferro, N., Cocco, E., Lazzaro, B., Berti, A., Morari, F., 2016. Assessing the role of agri-environmental measures to enhance the environment in the Veneto Region, Italy, with a model-based approach. Agriculture, Ecosystems and Environment, 232, pp. 312-325.
8. Piccoli, I., Chiarini, F., Carletti, P., Furlan, L., Lazzaro, B., Nardi, S., Berti, A., Sartori, L., Dalconi, M.C., Morari, F. 2016. Disentangling the effects of conservation agriculture practices on the vertical distribution of soil organic carbon. Evidence of poor carbon sequestration in North- Eastern Italy. Agriculture, Ecosystems and Environment, 230, pp. 68-78.
9. Scudiero, E., Corwin, D.L., Morari, F., Anderson, R.G., Skaggs, T.H., 2016. Spatial interpolation quality assessment for soil sensor transect datasets. Computers and Electronics in Agriculture, 123, pp. 74-79.
10. Tamburini, G., Berti, A., Morari, F., Marini, L., 2016. Degradation of soil fertility can cancel pollination benefits in sunflower. Oecologia, 180 (2), pp. 581-587.
11. Pituello, C., Dal Ferro, N., Simonetti, G., Berti, A., Morari, F., 2016. Nano to macro pore structure changes induced by long-term residue management in three different soils. Agriculture, Ecosystems and Environment, 217, pp. 49-58.
12. Bevington, J., Piragnolo, D., Teatini, P., Vellidis, G., Morari, F., 2016. On the spatial variability of soil hydraulic properties in a Holocene coastal farmland. Geoderma, 262, pp. 294-305.

8.1 Costi previsti sulle risorse finanziarie recate dalla Misura 20 – Assistenza tecnica PSR 2014-2020

Categoria	Anno			Totale
	1	2	3	
Personale	20.000 €	20.000 €	20.000 €	60.000 €
Attività analitiche	41.666 €	41.666 €	41.668 €	125.000 €
Totale				185.000 €

importi espressi in Euro, tutti gli eventuali oneri inclusi

