

Allegato parte integrante - 1



TIPO DI OPERAZIONE

16.1.01 - Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 2144 DEL 10/12/2018

FOCUS AREA x 3A

RELAZIONE TECNICA INTERMEDIA X FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO n. 5116726

DOMANDA DI PAGAMENTO n. 5611465

Titolo Piano	Valorizzazione prodotti agroalimentari distretto delle sabbie emiliane - VALOSER
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	Società Agricola Vivai Mazzoni S.S.
Partner del GO	CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE - IBE DINAMICA SOC. CONS. A.R.L.; MAZZONI MARTA CONSORZIO ITALIANO COOPERATIVE ORTOFRUTTICOLE C.I.C.O. - SOC. COOP. AGRICOLA MAISCOLTORI BASSO FERRARESE SOC. COOP. AGRICOLA PRO.PA.R. SOC. COOP. AGRICOLA SOCIETÀ AGRICOLA OASI S.S. DI GARBIN ANTONIO E C. SOCIETÀ AGRICOLA DELTABIO - SOCIETÀ SEMPLICE SOCIETA' AGRICOLA SALVI VIVAI

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	42
Data inizio attività	10/2019
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	30/03/2023

Relazione relativa al periodo di attività dal	10/2019	Al 28/03/2023
Data rilascio relazione	25/05/2023	

Autore della relazione	Michele Gerin		
telefono		email	michele.gerin@vivaimazzoni.com
pec	VIVAIMAZZONI@PEC.VIVAIMAZZONI.COM		

1 - DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO

Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano.

Il piano è stato realizzato nella sua interezza. Sono state svolte e terminate tutte le azioni realizzative, sostenute dalle attività di studi e cooperazione. Sono altresì state effettuate le azioni di divulgazione previste, queste continueranno ad avere il loro effetto nel tempo a seguire.

1.1 STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
AZIONE ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	VIVAI Mazzoni	Coordinamento	07/19	09/19	03/22	03/23
AZIONE STUDI NECESSARI ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO (DI MERCATO, DI FATTIBILITÀ, PIANI AZIENDALI, ECC.):	VIVAI Mazzoni	Analisi organizzativa	10/19	01/20	03/20	03/20
AZIONE 1	VIVAI Mazzoni	Azione realizzativa	10/10	01/20	03/21	03/23
AZIONE 2	VIVAI Mazzoni	Azione realizzativa	07/20	01/23	12/21	03/23
AZIONE 3	VIVAI Mazzoni	Azione realizzativa	04/21	01/23	03/22	03/23
AZIONE 4	VIVAI Mazzoni	Azione realizzativa	01/20	01/20	12/21	01/22
AZIONE 5	IBE - CNR	Azione realizzativa	01/20	09/19	12/21	01/22
AZIONE 6	IBE - CNR	Azione realizzativa	04/22	09/19	12/21	03/23
AZIONE DIVULGAZIONE	CICO	Divulgazione	01/20	03/22	03/22	03/23
AZIONE FORMAZIONE/CONSULENZA	DINAMICA	Formazione	12/20	10/21	03/22	12/21

2 - DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE

2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI

Azione	AZIONE ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE
Unità aziendale responsabile	VIVAI Mazzoni

Descrizione delle attività	<p>Il soggetto capofila e CICA hanno collaborato per le attività di funzionamento e gestione del GO, mentre tutti i partner hanno partecipato alle attività di coordinamento e gestione delle azioni del Piano, ognuno con specifico riferimento alle azioni in cui è coinvolto. Non sempre si è ritenuto utile allocare costi a queste ultime voci di spesa ammissibile, essendo spesso tali costi correlati alle attività illustrate e rendicontate nelle stesse azioni e di difficile discernimento. Data la collaborazione e l'interdipendenza di alcune delle differenti azioni, che da attività di natura pratico/operativa sfociano in azioni di raccolta e analisi dati dei diversi partecipanti al progetto, si rende necessaria una corretta strategia di esercizio della cooperazione ai fini del progetto.</p> <p>In fase di Kick off si sono identificate specifiche scadenze, tuttavia l'emergenza COVID-19 ha spostato sia la tempistica, infatti sono state richieste diverse proroghe, che rimodulato gli obiettivi di progetto, infatti si è richiesta una variante.</p> <p>Ad una riunione iniziale di progetto (kick-off meeting), per l'analisi della determina di concessione di contributo da parte della Regione Emilia Romagna, utile a definire tempi e modi dell'evoluzione dell'attività, sono seguite altre riunioni plenarie, a cui hanno partecipato le U.O. e a causa del prolungarsi delle attività e della necessità di affrontare le nuove situazioni che hanno portato alla variante, sono state attivate un maggior numero di riunioni rispetto al previsto, in tutto 12.</p> <p>Per il continuo aggiornamento sui progressi del progetto, sono state definite mailing list.</p> <p>Il fornitore CICA Bologna ha supportato per il controllo della corretta documentazione delle azioni, sia al fine della efficace comunicazione tra le parti, che della produzione della documentazione delle attività per come prevista nei termini indicati dalla RER, al fine di consentire la preparazione ed inoltro della domanda di liquidazione, seguendo il capofila ed i partner per la raccolta della documentazione necessaria alla redazione di una eloquente divulgazione il tutto secondo le seguenti modalità:</p> <p>CICA Bologna</p> <ol style="list-style-type: none">1. Fornire ai partner effettivi ed associati l'elenco dei documenti amministrativi e tecnici necessari o utili alla redazione dei documenti finali di progetto;2. Curare le comunicazioni tra i beneficiari effettivi ed associati, i fornitori e la Regione Emilia Romagna, fornendo dettagli sugli aspetti formali della documentazione da approntare.3. Curare la raccolta dei documenti e delle informazioni necessarie alla redazione delle relazioni
----------------------------	--

	<p>di chiusura del progetto.</p> <p>4. Mantenere tutti i partner effettivi ed associati aggiornati sugli sviluppi della predisposizione</p> <p>della documentazione di chiusura e sulle eventuali ulteriori integrazioni richieste.</p> <p>5. Curare, in stretta relazione con il soggetto capofila, i rapporti con l'Ente Pubblico nella gestione del progetto, mantenendo informati tutti i partner effettivi ed associati e dando riscontro a tutti i membri del GO delle comunicazioni intercorse, sia nel corso delle riunioni calendarizzate che con tempestive comunicazioni in caso di necessità.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	L'obiettivo della gestione e controllo del progetto è stato raggiunto.

2.2 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	COORDINATORE	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	43	72	3.096,00 €
	TECNICO	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	27	17	459,00 €
	TECNICO	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	43	20	860,00 €
	TECNICO	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	27	16	432,00 €
	TECNICO	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	27	8	216,00 €
	TECNICO	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	27	8	216,00 €
	DIRETTORE COOP	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	75	16	1.200,00 €
	TECNICO	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	27	8	216,00 €
	TECNICO	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	27	8	216,00 €
	TECNICO	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	27	26	702,00 €
	TECNICO	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	27	22,5	607,50 €
	RICERCATORE	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	55	12	660,00€
	RICERCATORE	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE	33	40	1.320,00€
			TOTALE		10.200,50€

2.3 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
C.I.C.A. Bologna		€ 8.000,00	Supporto all'esercizio della cooperazione	€ 8.000,00
Totale:				€ 8.000

2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI

Azione	AZIONE STUDI NECESSARI ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO (DI MERCATO, DI FATTIBILITÀ, PIANI AZIENDALI, ECC.):
Unità aziendale responsabile	<i>VIVAI Mazzoni</i>
Descrizione delle attività	<p>Per l'attuazione dell'Azione 2, il fornitore CICA che possiede specifiche competenze in analisi organizzative e gestione di filiera, ha supportato il GO al fine di ottimizzare flussi di beni ed informazioni ed a pianificare l'attività organizzativa e logistica. Sono state analizzate le modalità organizzative delle aziende agricole dell'ente di ricerca, nonché l'organizzazione aziendale delle Cooperative coinvolte tramite l'analisi dello statuto, regolamento, organigramma, Sistema Qualità e quant'altro illustrante l'oggetto di studio. A fronte di tale analisi, è stata prodotta una procedura atta al controllo dell'interazione tra i detti soggetti, finalizzata a ottimizzare flussi di beni e informazioni e a pianificare l'attività organizzativa e logistica necessaria nel corso della ricerca, che attivi corrette metodologie di comunicazione e consenta la gestione ed il controllo delle attività, necessario al buon fine delle operazioni successive e alla corretta rendicontazione del progetto. Sono poi state indicate le corrette metodologie di gestione della comunicazione e delle interazioni le aziende e l'ente di ricerca. Nel corso del progetto, il CICA ha presenziato al Kick-off meeting ed è stato coinvolto nelle riunioni organizzative di cui all'Azione 1, rendendosi disponibile ad aggiornare le metodologie di controllo fornite, qualora dovessero verificarsi delle Non Conformità. Inoltre il CICA è stato ha curato la corretta compilazione ed il corretto flusso dei documenti afferenti il progetto; ogni documento intermedio e finale è stato inviato per conoscenza al CICA, e sono state apportate le necessarie verifiche ed i necessari aggiustamenti.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	L'obiettivo della gestione e controllo del progetto è stato raggiunto.

2.2 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	COORDINATORE	STUDI	43	28	1.204,00 €

	TECNICO	STUDI	27	10	270,00 €
--	---------	-------	----	----	----------

2.3 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
C.I.C.A. Bologna		€ 4.000,00	STUDI	€ 4.000,00
			Totale:	€ 4.000,00

2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI

Azione	Azione 1 Creazione di una struttura giuridica che identifica imprese e prodotti del Distretto e richiesta di riconoscimento.
Unità aziendale responsabile	VIVAI Mazzoni
Descrizione delle attività	<ul style="list-style-type: none"> • Task 1 definizione dei prodotti e del distretto <p>La prima azione di progetto è stata la redazione di uno studio necessario alla definizione e costituzione del Distretto delle sabbie. Lo studio ha definito le “consistenze” dei Partner del Distretto, in termini di quali produzioni orticole e relative quantità, i processi, le lavorazioni e il loro confezionamento. Si tratta di un’analisi dello stato di fatto necessario al futuro Distretto, identificato sia in termini geo-climatici (areale delle sabbie) per la parte delle produzioni, ma anche in termini di filiera, quindi di relazione fra i soggetti. L’idea è quella di definire le aree d’azione, oggetto del presente progetto pilota, quale modello di economia-sostenibile per il “distretto delle sabbie”.</p> <p>L’indagine di analisi è stata condotta su vari livelli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produttivo: tipologia di produzione, cultivar, varietà, caratteristiche e peculiarità del prodotto e loro quantitativi; • Gestionale: modalità di tecniche agronomiche, metodologie colturali e di trasformazione tipiche del territorio delle sabbie, eventuali disciplinari utilizzati, certificazioni già ottenute, ecc...) • Mercati occupati, filiere eventualmente esistenti <p>L’indagine è stata svolta da Istituto Delta con il supporto delle aziende e delle cooperative partner, che hanno fornito i dati necessari relativi a più anni produttivi. Questa prima indagine ha consentito di definire i “confini” (non solo geografici) del futuro Distretto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Task 2 creazione del Distretto <p>L’attività iniziata con il task 1, si sarebbe dovuta concludere presentando alla Regione Emilia Romagna la domanda di riconoscimento del Distretto</p>

delle Sabbie del Delta. Il processo che si è impostato per arrivare a questo risultato è stato gestito in stretta collaborazione con gli uffici Regionali preposti, che si sono resi disponibili a valutare le attività ed i dati, ed a fornire le informazioni necessarie a trovare le corrette interpretazioni della norma vigente in materia, per una circostanza abbastanza inusuale nell'ambito regionale attuale. Questi sforzi congiunti hanno portato a definire da parte della società di consulenza incaricata C.I.C.A. BOLOGNA, tutto il materiale atto a presentare la richiesta di riconoscimento dei Distretti del Cibo: Delibera n. 1816 del 28 ottobre 2019 – DETERMINAZIONE Num. 8448 del 05/05/2022. Tuttavia, in considerazione del fatto che i numeri che le Cooperative partecipanti al GO (PROPAR e Maiscoltori) rappresentano sono di fatto ascrivibili ai Soci delle stesse e non riferite a terreni e produzioni direttamente gestiti, nel corso dello studio intrapreso, anche da confronto diretto con la Regione Emilia Romagna, è emerso che ai fini della costituzione del Distretto occorrerebbe adire a vie formali di adesione delle Aziende Agricole al Progetto, e che la verifica di come impostare tale adesione non era compatibile con le tempistiche del progetto e con gli impegni preventivati.

Si è quindi provveduto ad

Identificare la forma societaria per il costituendo Distretto

- Proporre un modello di Atto costitutivo e Statuto per il costituendo Distretto
- Redigere la modulistica come da determina num.8448 05/05/22
- Valutare la proposta di regolamento interno per conformità alla Delibera n. 1816 del 28 ottobre 2019
- Redigere la Deliberazione dell'organo competente che dispone la presentazione della domanda di riconoscimento alla Regione E.-R. di tutti gli allegati prodotto.

Tali attività sono state espletate in conformità al progetto, tramite anche l'appoggio dei vari componenti del GO, per il reperimento delle informazioni e come consulto per la formalizzazione della struttura che chiederà il riconoscimento.

Parte delle attività del personale dei partner relativa alla presente azione è stata indicata nell'attività esercizio della cooperazione.

Rimane fuori la costituzione presso il notaio della struttura societaria al momento identificata e la consegna della domanda di riconoscimento alla Regione. Nel frattempo però, grazie anche all'azione di Divulgazione che ha dato ottimi riscontri, si sono manifestati da parte di aziende agricole non coinvolte nel progetto, interessi nei confronti dell'iniziativa, si è quindi aggiunta alla documentazione la predisposizione di un modulo di manifestazione di interesse da mettere a disposizione di futuri aderenti al Distretto.

	<p>Risultati dell'Azione 1: possesso della documentazione per la richiesta di riconoscimento del Distretto.</p> <p>Monitoraggio: al termine del primo trimestre di applicazione dell'azione, si verificherà l'avvenuta chiusura del Task 1, propedeutico al 2. Al termine del Task 2 si verificherà la completezza della documentazione necessaria alla presentazione della domanda di riconoscimento, tranne il regolamento che è oggetto dell'Azione 2</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	L'obiettivo dell'azione 1 è stato parzialmente raggiunto: si sono evidenziate situazioni ostative alla creazione dell'entità giuridica oggetto di riconoscimento, in quanto, sentiti i referenti della Regione Emilia Romagna, alcuni degli aspetti collegati alla partecipazione delle Cooperative al Distretto necessitano di approfondimenti e passaggi assembleari, tali per cui la tempistica del progetto non era idonea alla chiusura.

2.1 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	COORDINATORE	AZIONE 1	43	37	1.591,00 €

2.2 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
ISTITUTO DELTA ECOLOGIA APPLICATA SRL		€ 12.400	CONSULENZE	€ 12.400
Totale:				€ 12.400

2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI

Azione	Azione 2 Creazione di Regolamento interno del distretto
Unità aziendale responsabile	VIVAI Mazzoni

Descrizione delle attività	<p>L'azione ha compreso la stesura ed elaborazione di un Regolamento interno del Distretto. Questo documento deve includere Best Practices contenenti fattori di natura agro-ambientale, che potranno, una volta costituito e riconosciuto il Distretto, diventare base contrattuale per le filiere coinvolte, anche se, si evidenzia, alcuni parametri già lo sono per alcune produzioni, come, ad esempio, il pomodoro.</p> <p>Il Regolamento, organizzato in vari articoli, ha lo scopo di definire i parametri e le regole di appartenenza al Distretto delle sabbie, monitoraggio e controllo. Il documento contiene inoltre indicazioni di come promuovere ed organizzare attività di informazione, divulgazione, formazione e ricerca riguardanti l'agricoltura "su sabbia" nonché la salvaguardia e lo sviluppo delle specificità culturali locali.</p> <p>Il Regolamento, poiché include intenzioni, scopi, diritti e doveri degli appartenenti al Distretto, intende anche garantire adeguata rappresentatività alle istanze di tutti quei soggetti, singoli o associati, che nell'ambito di questo particolare territorio nell'area del Delta del Po, perseguono finalità coincidenti con gli scopi del Distretto.</p> <p>Per arrivare al Regolamento è richiesto di affrontare i seguenti step:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relazione illustrativa con la definizione di obiettivi e linee d'azione rivolte alle problematiche territoriali; obiettivi e piano d'azione. • Descrizione del funzionamento attività svolte dal Distretto; • Riconoscimento dell'ambito produttivo e della delimitazione del territorio destinato al distretto • Ambito produttivo rappresentanza di uno o più prodotti agricoli e/o alimentari • Produzione di cartografia <p>Tali attività sono state affidate all'Istituto Delta, consulente già coinvolto con altri ruoli nel progetto, in modo da mantenere continuità nelle attività.</p> <p>Le società consulenti sono state appoggiate dai vari componenti del GO, per il reperimento delle informazioni e come consulto per la formalizzazione del Regolamento sulla base del quale si chiederà il riconoscimento.</p> <p>Parte delle attività del personale dei partner relativa alla presente azione è stata indicata nell'attività esercizio della cooperazione.</p> <p>Risultati dell'azione: Best Practice, Regolamento del Distretto</p> <p>Indicatori: almeno n. 1 regolamento del Distretto</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	L'obiettivo dell'Azione 2 è stato raggiunto.

2.2 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Relazione tecnica - VALOSER

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	COORDINATORE	AZIONE 2	43	35	1.505,00 €

2.3 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
ISTITUTO DELTA ECOLOGIA APPLICATA SRL		€ 15.000	CONSULENZE	€ 15.000
Totale:				€ 15.000

2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI

Azione	Azione 3 Validazione del rispetto del Distretto.
Unità aziendale responsabile	VIVAI Mazzoni
Descrizione delle attività	<p>Il Regolamento è stato analizzato e validato da CICA Bologna e Istituto Delta Ecologia Applicata, in particolare dalla dottoressa Gloria Minarelli che da tempo collabora con Valoritalia.</p> <p>Si è valutato e la validato il regolamento per criteri di "distretto sostenibile", certificazioni e uso di best practice nel "distretto sabbie" considerando anche i SDG's.</p> <p>Si evidenzia il risultato, in un primo momento ritenuto non raggiungibile, di riuscire ad individuare criteri che consentissero l'ingresso nel Distretto anche delle produzioni vivaistiche, tramite l'aggiunta della certificazione "QVI qualità vivaistica Italia".</p> <p>Parte delle attività del personale dei partner relativa alla presente azione è stata indicata nell'attività esercizio della cooperazione.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	L'obiettivo dell'Azione 3 del progetto è stato raggiunto e superato.

2.2 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
---	-----------	----------------------	---	-------

ISTITUTO DELTA ECOLOGIA APPLICATA SRL	€ 4.600	CONSULENZE	€ 4.600
			Totale: € 4.600

2.3 ATTIVITÀ E RISULTATI

Azione	Azione 4 Valore ambientale
Unità aziendale responsabile	IBE/ VIVAI Mazzoni
Descrizione delle attività	<p>La prossimità –progressivamente crescente- di zone coltivate ad aree altamente urbanizzate fa sì che esista un rischio di alte concentrazioni di gas in traccia e di particolato che vengono assorbiti e si depositano sulle piante coltivate de-qualificandone potenzialmente il valore nutrizionale e la salubrità lungo la catena alimentare.</p> <p>Questa azione è strutturata su due sotto-azioni, la sotto- azione 4.1, che ha prodotto la valutazione della qualità dell'aria in termini di gas in traccia e particolato atmosferico, e la sotto-azione 4.2 che si ha dato luogo al calcolo del ciclo di vita di prodotti orticoli dalla semina alla raccolta. Gli output di queste due azioni hanno permesso di identificare le principali criticità ambientali e di definire, conseguentemente, possibili strategie Climate friendly adottabili per ovviare a tali criticità.</p> <p>Task 4.1: Controllo della qualità dell'aria. La qualità dell'aria è stata monitorata mediante il posizionamento di tre centraline di rilevamento predisposte da IBE - CNR (smart- Box) in tre zone rappresentative del distretto. All'interno di ciascun SmartBox si trovano i seguenti sensori:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Un sensore di temperatura e umidità dell'aria (Adafruit AM2315) -Un sensore (Nova Fitness SDS011) per la misura del particolato (PM 2.5 e 10) -Un sensore (Sense Air S8) per la misura dell'anidride carbonica (CO2) <p>In tutte le località esaminate le PM10 non hanno mai superato il valore di 26.4 µg/m³ e le PM 2.5 quello 15.0 µg/m³, mantenendosi quindi sempre molto al di sotto dei valori soglia di allerta definiti per legge (50 µg/m³ per le PM10 e 25 µg/m³ per le PM2.5, indicati dalla linea rossa nei grafici).</p> <p>I risultati del monitoraggio evidenziano come, nel periodo primaverile-estivo, tutte le località indagate abbiano livelli di particolato atmosferico ampiamente al di sotto dei limiti considerati dannosi per la salute umana e animale. VEDI RELAZIONE: AZIONE 4: Valore ambientale. Task 4.1 : Controllo della qualità dell'aria.</p> <p>Task 4.2 Analisi Carbon e Water Footprint (in campo, fino alla raccolta). L'analisi LCA (Life Cycle Inventory) è stata condotta su tre colture orticole (patata, pisello e pomodoro) di notevole importanza e diffusione prodotte nell'areale del distretto delle sabbie emiliane e coltivate su terreno sabbioso.</p> <p>Al fine di evidenziare eventuali differenze in relazione al tipo di suolo, per due delle colture in esame, patata e pisello, è stato calcolato anche l'impatto ambientale derivante dalla loro coltivazione su terreno a medio</p>

	<p>impasto.</p> <p>Lo studio è stato condotto seguendo gli standard e le norme UNI EN ISO 14040:2006, Environmental management – Life Cycle Assessment. I modelli di inventario LCI (Life Cycle Inventory) di ogni tipologia di coltivazione selezionata sono stati costituiti a partire dai raccolti nei quaderni di campagna forniti dai coltivatori selezionati per il campione. Particolare focus nell'analisi è stato posto su alcuni aspetti ambientali importanti: emissioni legate all'uso di fertilizzanti azotati, utilizzo di fitofarmaci, tecniche per l'irrigazione. VEDI RELAZIONE: REPORT TECNICO</p> <p>Dall'analisi LCA effettuata sulle tre colture e dal confronto con coltivazioni su terreno a medio impasto, è emerso che, in termini di riscaldamento globale (emissioni di CO₂), acidificazione e eutrofizzazione delle acque, la coltivazione su terreno sabbioso è risultata avere un impatto maggiore rispetto alla coltivazione su terreno a medio impasto. Questo maggior impatto è prevalentemente imputabile al maggior utilizzo di fertilizzanti nelle coltivazioni su terreno sabbioso soprattutto azoto (N) e fosforo (P). Le coltivazioni su terreni sabbiosi si sono invece dimostrate più virtuose rispetto al consumo della risorsa idrica quando paragonate alla loro controparte nei terreni a medio impasto. Il minor ricorso all'irrigazione è dovuto alla peculiarità del territorio caratterizzato da una quota media dei terreni più bassa, da una elevata permeabilità del suolo sabbioso che facilita la penetrazione dell'apparato radicale e da una elevata altezza della falda. Anche il consumo di carburante ha un ruolo importante nell'impatto ambientale di una coltura; nella coltivazione su terreno sabbioso le operazioni colturali richiedono un minor quantitativo di carburante per ha in quanto la minor compattezza del terreno richiede lavorazioni meno intense.</p> <p>Grazie all'identificazione di quelle che sono le principali criticità legate all'aspetto ambientale della coltivazione su sabbia, è stato possibile definire strategie di azione e pratiche Climate Smart mirate a contrastare l'emissione di GHG. Tali strategie sono state illustrate agli agricoltori nel corso dell'Azione DIVULGAZIONE</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi dell'Azione 4 del progetto sono stati raggiunti.

2.4 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	COORDINATORE	AZIONE 4 (erroneamente identificata come Az. 5 nei timesheet)	43	62	2.666,00 €
	TECNICO DI CAMPAGNA	AZIONE 4 (erroneamente identificata come Az. 5 nei timesheet)	27	90	2.430,00 €
	TECNICO DI CAMPAGNA	AZIONE 4 (erroneamente identificata come Az. 5 nei timesheet)	19,5	96	1.872,00 €

	Primo ricercatore	RICERCATORE	55	112	6.160,00 €
	Ricercatore	RICERCATORE	33	180	5.940,00 €
				Totale:	19.068,00€

2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI

Azione	<i>5 Analisi e prove agricoltura di precisione</i>
Unità aziendale responsabile	<i>VIVAI Mazzoni, Mazzoni Marta, Società Agricola Oasi, Società Agricola Delta Bio, Salvi Vivai</i>

Descrizione delle attività	<p>Le esperienze pregresse della Società Agricola VIVAI Mazzoni hanno consentito di portare avanti la gestione precisa degli input per alcune colture orticole.</p> <p>Le più importanti colture del territorio sono rappresentate da Patata – Carota – Pomodoro – Pisello, ovviamente la buona riuscita e corretta gestione degli input, è correlata alla rotazione sui suoli che prevede anche l'intervento di colture cerealicole e vivaistiche.</p> <p>Prima condizione per attivare una gestione precisa è la mappatura delle situazioni biotiche ed abiotiche dei terreni.</p> <p>Con un successivo confronto con l'utilizzo convenzionale degli input, si potranno migliorare le scelte.</p> <p>La possibilità di tenere traccia delle informazioni è data alimentando un data-base per ogni azienda con informazioni a costituire un archivio storico dei terreni.</p> <p>TASK 1 Mappare i fattori biotici ed abiotici che condizionano la produttività</p> <p>Analisi del terreno: è stata predisposta una mappa georiferita delle caratteristiche chimico fisiche del terreno; l'analisi è stata svolta da un consulente esterno tramite carotaggi, effettuati sulla base di una griglia. È stata analizzata la disponibilità di fosforo, potassio, magnesio, calcio, calcare totale e attivo, pH, conducibilità elettrica, sostanza organica, a due profondità: 0-30cm, 30-60cm (per 20Ha/azienda – per 4 aziende).</p> <p>Analisi dei profili, della permeabilità e altezza delle falde per 20Ha/azienda – per 4 aziende.</p> <p>Nematodi: nel corso delle coltivazioni verrà mappata la presenza di nematodi sulla coltura, per definire la localizzazione degli stessi, si coinvolgerà il servizio fitosanitario ed i rilievi verranno effettuati da personale interno (3h/ha per 1 controlli all'anno, per 3 anni per 4 aziende per due colture – patate carote- 5Ha per coltura per)</p> <p>TASK 2 Mappare le caratteristiche vegeto-produttive delle colture in rotazione</p> <p>Immagini satellitari di tipo NDVI, Infra Red, Colore Naturale</p> <p>Rilievo delle produzioni orticole per poterle correlare con le mappe rilevate (personale interno 3h/ha per 1 controllo per 3 anni per 4 aziende per tre colture -patate – pomodoro – carote- 5 Ha per coltura</p> <p>Mappe di produzione dei cereali in rotazione (5 Ha x 4 aziende x 2 anni)</p> <p>QUESTA ATTIVITA' HA SUBITO UNA RIDUZIONE NEL COSTO, IN QUANTO ATTIVATA SUCCESSIVAMENTE ALLA PREVISIONE INIZIALE</p> <p>Elaborazione dati: personale Vivai Mazzoni.</p>
----------------------------	--

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	L'obiettivo dell'Azione 5 del progetto è stato raggiunto. Per quanto riguarda le criticità, le annate 2019 e 2020 per il covid hanno limitato in modo significativo i rilievi di campo, inoltre, nel corso del 2021 abbiamo avuto problemi di sviluppo di alcune colture a causa della salinità: tra queste il fagiolino e le carote estive di Mazzoni Marta .
---	--

2.5 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	COORDINATORE	AZIONE 5 (erroneamente identificata come Az. 4 nei timesheet)	43	48	2.064,00 €
	TECNICO DI CAMPAGNA	AZIONE 5 (erroneamente identificata come Az. 4 nei timesheet)	27	40	1.080,00 €
	TECNICO DI CAMPAGNA	AZIONE 5 (erroneamente identificata come Az. 4 nei timesheet)	19,5	150	2.925,00 €
	IMPRENDITORE	AZIONE 5 (erroneamente identificata come Az. 4 nei timesheet)	19,5	59	1.150,50 €
	IMPRENDITORE	AZIONE 5 (erroneamente identificata come Az. 4 nei timesheet)	19,5	63	1.228,50 €
TOTALE					€ 8.448,00

2.6 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE - SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
AGQ ITALIA SRL		€ 5.800	Analisi soluzione circolante e consulenza nutrizionale	€ 5.800
AGQ ITALIA SRL		€ 5.800	Analisi soluzione circolante e consulenza nutrizionale	€ 5.800
AGQ ITALIA SRL		€ 5.800	Analisi soluzione circolante e consulenza nutrizionale	€ 5.800
AGQ ITALIA SRL		€ 5.800	Analisi soluzione circolante e consulenza nutrizionale	€ 5.800
AGQ ITALIA SRL		€ 5.800	Analisi soluzione circolante e consulenza nutrizionale	€ 5.800
SPEKTRA AGRICOLA SRL		€ 4.764	Gestionale Farmworks più TRIMBLE AG FARMER PRO con immagini purepixel per la gestione dei campi destinati alle prove di agricoltura di precisione.	€ 3.541
Totale:				€ 32,541

2.2 ATTIVITÀ E RISULTATI

Azione	Azione 6: Sostenibilità etico-sociale: valutazione dell'impatto sul consumatore del distretto "distretto delle sabbie emiliane"
Unità aziendale responsabile	IBE- CNR
Descrizione delle attività	<p>Gli ortaggi appartenenti al "distretto delle sabbie emiliane" si propongono come prodotti rispettosi dell'ambiente, Climate friendly e coltivati in ambiente monitorato per quanto riguarda la qualità dell'aria. Risultato importante verificare quali informazioni hanno i consumatori, abituali e potenziali, e quali sono i "plus" che attribuiscono e riconoscono al prodotto in oggetto. L'azione ha compreso un'indagine mirata a verificare elementi attinenti alla Priorità T9 Elevata attenzione dell'opinione pubblica sui processi e prodotti agroalimentari. L'approfondimento della percezione e dell'interesse dei consumatori relativa a questi aspetti è stato integrato con domande specifiche relative agli aspetti di propensione all'acquisto e volte a quantificare la disponibilità a provvedere prezzi superiori per un "Prodotto orticolo del distretto delle sabbie emiliane".</p> <p>Sulla base di informazioni raccolte dalla letteratura tecnico-scientifica e da colloqui con stakeholders coinvolti nello sviluppo del "distretto delle sabbie emiliane", si è strutturato un quadro preliminare delle informazioni da richiedere ai consumatori. Si è quindi proceduto alla realizzazione di un questionario interattivo sulla piattaforma Limesurvey gestita dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, che garantisce la privacy e la corretta gestione dei dati secondo le direttive del GDPR - Regolamento 2016/679. Il questionario, promosso tramite siti istituzionali e social, e sul portale tematico CNR-IBE "Gusto, Salute e Qualità" https://www.gustosalutequalita.it/ è stata reso accessibile per la compilazione nei mesi di maggio e giugno 2022.</p> <p>Per definire le caratteristiche attese e riscontrate nel prodotto sono state applicate tecniche di indagine specifiche (Conjoint analysis, DCE). In particolare, la tecnica DCE (Discrete Choiche Experiments), ampiamente applicata in studi economici legati all'alimentazione.</p> <p>L'indagine condotta da IBE-CNR, che ha registrato 274 partecipanti, che hanno compilato correttamente e esaustivamente il questionario completato, ha evidenziato l'interesse di potenziali consumatori per prodotti ottenuti con la coltivazione di terreni costituiti da sabbie di origine marina. Si sono evidenziate le aspettative per tali prodotti per quanto riguarda la salubrità e la qualità. Si è anche riscontrato quanto i partecipanti ritengano importante il ruolo dell'agricoltura nel preservare territorio e ambiente, e gli aspetti socialmente importanti di collaborazione tra aziende produttive, come può essere la realtà di un distretto, fattore del quale può beneficiare il territorio.</p> <p>Risultati dell'Azione: comprensione della percezione del consumatore relativamente al rispetto dell'ambiente; valutazione sociale dal punto di vista della salute e dell'accettabilità.</p> <p>Indicatore di sostenibilità etica e sociale: N. di partecipanti al sondaggio; numero e tipologia di fasce in base alle conoscenze, aspettative e percezioni dei consumatori (High, Medium, Low)</p>

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	L'obiettivo dell'Azione 6 del progetto è stato raggiunto.
---	---

2.7 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	Primo ricercatore	RICERCATORE	55	140	7.700,00€
	Ricercatore	RICERCATORE	33	36	1.188,00€
				Totale:	8.888,00€

2.3 ATTIVITÀ E RISULTATI

Azione	AZIONE DIVULGAZIONE.
Unità aziendale responsabile	<u>Vivai Mazzoni, IBIMET, CICO, Coop. Maiscoltori, PRO.PA.R., Salvi Viva, Mazzoni Marta, soc. Agr. Oasi, Soc. Agr. Deltabio</u>
Descrizione delle attività	<p>Purtroppo, l'emergenza pandemica COVID 19 ha costretto il GO a ripensare le attività da svolgere nell'ambito del presente Piano di Innovazione in termini di divulgazione, soprattutto per quanto riguarda il coinvolgimento del grande pubblico.</p> <p>In particolare, visto che il piano si è concluso con l'elaborazione dei documenti necessari al riconoscimento alla Regione Emilia Romagna del Distretto delle Sabbie del Delta Emiliano, si è ritenuto che una più ampia diffusione della notizia sia da attivare in seguito al riconoscimento, quindi a Piano terminato.</p> <p>È stato quindi riconosciuto più importante attivare una comunicazione efficace verso gli stakeholders, per dare loro la possibilità di valutare l'adesione al Distretto. Il Piano di Divulgazione, pertanto, ha subito consistenti modifiche anche nel budget, le quali sono state rese note all'Regione Emilia Romagna per mezzo di una richiesta di variante approvata.</p> <p>Attività rivolte al grande pubblico Questo task è stato supportato dal CICO e da IBIMET, sono state coinvolte tutte le unità operative.</p> <p>Il piano di divulgazione per il pubblico generalista è stato affidato ad un'agenzia esterna che ha implementato varie attività, i cui contenuti ed il controllo formale delle informazioni a consulenti già coinvolti nelle azioni realizzative del Piano di Innovazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Attività 1 - Creazione e gestione Sito Web <p><u>Il sito consente di divulgare sul Web - un canale utilizzato da circa 3/4 della popolazione italiana (fonte: We Are Social, Gennaio 2018) - tanto</u></p>

	<p>ai consumatori, quanto agli operatori, il progetto “Le Sabbie del Delta Emiliano” ed il percorso identificato. Tale strumento digitale ha un taglio istituzionale e conterrà tutte le informazioni utili a formare ed informare la filiera nel percorso di condivisione dell’esperienza di valorizzazione alla base del presente. Per raggiungere l’obiettivo il sito si serve di testi commisurati al media selezionato che semplifichino e esplicitino il processo attraverso immagini e schemi-infografiche utili, evocative e funzionali fornite dal committente. Tale strumento digitale, in modalità mobile responsive, è stato ideato e realizzato con l’obiettivo di enfatizzare l’appeal e la notorietà del progetto. All’interno del sito apposito spazio verrà dedicato alle aziende della filiera attraverso l’inserimento del logo e link ai rispettivi siti aziendali con l’obiettivo di accrescere la connessione tra realtà differenti, enfatizzando il legame attivato.</p> <p>L’attività è stata supportata da consulenti già coinvolti nelle azioni realizzative del Piano di Innovazione che forniranno contenuti e ne controlleranno l’aderenza formale alle specifiche delle varie Delibere Regionali interessate.</p> <p><u>Attività 3 – Ufficio stampa ed evento</u></p> <p>L’ufficio stampa rappresenta un modo classico, istituzionale ed efficace di entrare in contatto con i media per rafforzare la consapevolezza sulle garanzie di qualità e controllo della filiera, sostenendone l’immagine. Obiettivo di questa attività è far sì che i comunicati vengano pubblicati dal maggior numero di testate locali e nazionali on e off-line, consolidando il percepito positivo degli stakeholder in un percorso di promozione dal basso a partire dalle best practice provenienti dagli attori coinvolti. L’attività si è articolata nelle seguenti azioni: studio dei contenuti e pianificazione di un piano editoriale; definizione della media mailing list; realizzazione di 1 comunicato stampa, anche con l’ausilio di interviste alle aziende e agli esperti; diffusione dei comunicati, recall, eventuale invio di ulteriore materiale informativo e fotografico; raccolta della rassegna stampa, analisi e valutazione dei risultati. Sono stati raggiunti magazine economici specializzati (VEDI ALLEGATI ARTICOLI), quotidiani locali,. Si ipotizzava la ripresa di 3 pubblicazioni in media, in realtà il riscontro è stato più alto. L’attività è stata realizzata una volta definita la conformazione del futuro Distretto, che presenterà domanda di riconoscimento del Distretto alla Regione..</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	L’obiettivo della divulgazione del progetto è stato raggiunto.

2.4 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l’attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell’azione	Costo orario	Ore	Costo totale
GERIN MICHELE		DIVULGAZIONE	43	45	1.935,00 €

TECNICO	DIVULGAZIONE	27	39	1.053,00 €
TECNICO	DIVULGAZIONE	43	4	172,00 €
TECNICO	DIVULGAZIONE	27	6	162,00 €
IMPRENDITORE	DIVULGAZIONE	36,41	38	1.383,58 €
IMPRENDITORE	DIVULGAZIONE	36,41	24	873,84 €
IMPRENDITORE	DIVULGAZIONE	36,41	23	837,43 €
IMPRENDITORE	DIVULGAZIONE	36,41	20	728,20 €
TECNICO	DIVULGAZIONE	27	15	405,00 €
TECNICO	DIVULGAZIONE	27	8	216,00 €
TECNICO	DIVULGAZIONE	75	7	525,00 €
TECNICO	DIVULGAZIONE	27	8	216,00 €
TECNICO	DIVULGAZIONE	27	24	648,00 €
TECNICO	DIVULGAZIONE	27	19	513,00 €
TECNICO	DIVULGAZIONE	27	19	513,00 €
Ricercatore	RICERCATORE	33	80	2.640,00 €
Primo ricercatore	RICERCATORE	55	72	3.960,00 €
Totale:				16.781€

2.5 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
FRUITECOM SRL		€ 9.800	Promozione del progetto Le Sabbie del Delta Emiliano	€ 10.400,00
IST.DELTA ECOLOGIA APPLICATA SRL		€ 4.000	Contenuti per Divulgazione	€ 4.000
CICA BOLOGNA		7.500,00 €		7.500,00 €
CICA BOLOGNA		1.500,00 €	Supporto divulgazione	1.500,00 €
Totale:				€ 23.400,00

2.6 SPESE PER ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE E DISSEMINAZIONE

Fornitore	Descrizione	Costo
	VEDI SOPRA	

2.1 SPESE PER ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E CONSULENZA

Descrivere brevemente le attività già concluse, indicando per ciascuna: ID proposta, numero di partecipanti, spesa e importo del contributo richiesto

VEDI ALLEGATA RELAZIONE

3 - CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ

Lunghezza max 1 pagina

Criticità tecnico scientifiche	Si sono incontrate alcune criticità nel corso dell'azione Analisi e prove agricoltura di precisione, descritte al punto indicato.
Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	Le maggiori difficoltà sono state affrontate in relazione alla pandemia COVID-19. Inoltre il mutare di alcune premesse del progetto ha causato le modifiche indicate nella variante. Ancora, nel corso dello svolgimento del progetto, alcuni aspetti imprevisi correlati ai requisiti per il riconoscimento del Distretto, hanno costretto il Partneriato a rimandare l'obiettivo della richiesta di riconoscimento, pur essendo stata predisposta la documentazione necessaria. Un problema da non sottovalutare è stato il prolungarsi delle tempistiche e l'intervento definito con la variante che, insieme al taglio delle spese di personale hanno portato ad avere impegni e spese superiori al concesso in fase dell'istruttoria della domanda di sostegno, e nonostante il significativo risparmio ottenuto da un partner sul budget iniziale, non è stato possibile trasferire le cifre sul budget di altri partner.
Criticità finanziarie	Non si sono riscontrate criticità finanziarie

4 - ALTRE INFORMAZIONI

Riportare in questa sezione eventuali altri contenuti tecnici non descritti nelle sezioni precedenti

5 - CONSIDERAZIONI FINALI

Riportare qui ogni considerazione che si ritiene utile inviare all'Amministrazione, inclusi suggerimenti sulle modalità per migliorare l'efficienza del processo di presentazione, valutazione e gestione di proposte da cofinanziare

La possibilità di realizzare tali tipi di intervento, sono opportunità di arricchimento per le aziende e per tutto il sistema produttivi e della conoscenza regionale, e non solo. Si rileva tuttavia che la complessità della burocrazia collegata, e la necessità di specializzazione in merito alle operazioni da svolgersi sul sistema informatico di AGREA SIAG, possono appesantire le imprese e scoraggiare realtà meno strutturate dall'accesso ai contributi a disposizione.

6 - RELAZIONE TECNICA

DA COMPILARE SOLO IN CASO DI RELAZIONE FINALE

Descrivere le attività complessivamente effettuate, nonché i risultati innovativi e i prodotti che caratterizzano il Piano e le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale

A SEGUIRE

Data25/05/2023.....

IL LEGALE RAPPRESENTANTE

SOCIETÀ AGRICOLA
VIVAI MAZZONI Società Semplice
Via del Mare, 4 - Loc. Tresigallo
44039 TRESIGNANA (FE)
Cod. Fisc. e P.IVA 01128930383

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

Relazione tecnica descrittiva

Distretto del cibo VALOSER

Valorizzazione prodotti agroalimentari distretto delle sabbie emiliane



A cura di ISTITUTO DELTA ECOLOGIA APPLICATA

Responsabile: Dottore Agronomo Gloria Minarelli

Collaboratrice: Dottore Agronomo Dania Baldoni

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	3
2. DENOMINAZIONE DEL DISTRETTO DEL CIBO	4
3. TIPOLOGIA DEL DISTRETTO DEL CIBO.....	4
4. SOGGETTI RICHIEDENTI	4
5. SEDE LEGALE E SEDE OPERATIVA DEL DISTRETTO	5
6. SOGGETTO GIURIDICO	5
7. TERRITORIO DI OPERATIVITA'	5
8. PRODOTTI DEL DISTRETTO "RAPPRESENTATIVI" E "SOSTENIBILI"	6
8.1 Impegni per la sostenibilità ambientale e certificazioni nel Distretto delle Sabbie.....	9
8.2 Panoramica generale riguardo ad ulteriori impegni e certificazioni a supporto della sostenibilità ambientale del Distretto	11
8.3 Metodologie analitiche riconosciute a livello comunitario per la valutazione dell'impronta ambientale di prodotto	15
8.3.1 Life Cycle Assessment (LCA)	15
8.3.2 Carbon Footprint (CFP)	17
8.3.3 Water Footprint (WFP)	17
9. MINACCE AMBIENTALI PER IL DISTRETTO DELLE SABBIE	18
9.1 Salinizzazione del suolo e delle acque di falda	20
9.2 Perdita della sostanza organica.....	23
10. PROPOSTE CONDIVISE DAL FOCUS GROUP PER CONTRASTARE LE MINACCE DEL DISTRETTO DELLE SABBIE	26
10.1 Possibili soluzioni per la problematica legata alla salinizzazione del suolo e delle acque di falda .	26
10.2 Possibili soluzioni per la problematica legata alla perdita di sostanza organica nel terreno	27
11. FINALITA' ED OBIETTIVI DEL DISTRETTO	28
12. PIANO DI ATTIVITA'	30
12.1 Piano di attività.....	30
12.1.1 Azioni finalizzate alla sostenibilità ambientale e di filiera.....	30
12.1.2 Azioni volte alla sostenibilità etico-sociale	32
12.1.3 Promozione dell'immagine e delle attività del Distretto	32
12.1.4 Azioni di formazione/consulenza	32
12.1.5 Azioni divulgazione e comunicazione.....	32

1. INTRODUZIONE

Il progetto VALOSER si pone l'obiettivo di sollecitare lo sviluppo locale, la competitività, l'aggregazione tra le imprese del territorio emiliano caratterizzato da suolo sabbioso e la diffusione di una cultura della sostenibilità agroambientale anche nei consumatori. VALOSER quindi propone un sistema produttivo dove le attività economiche si svolgono nel rispetto della sostenibilità ambientale, auspicando una collaborazione tra imprese appartenenti alle filiere produttive prevalenti, per mantenere attivo un dialogo con le istituzioni a livello locale e nazionale sui temi ambientali e sulle minacce alla fertilità e salubrità dei suoli sabbiosi. Il Distretto del cibo, è l'approccio adottato nello studio pilota secondo quanto riportato nella **delibera regionale numero 1816 del 28/10/2019**.

La suddetta delibera prevede diverse tipologie di Distretti:

- a) i **distretti rurali** quali sistemi produttivi locali caratterizzati da un'identità storica e territoriale omogenea derivante dall'integrazione fra attività agricole e altre attività locali, nonché dalla produzione di beni o servizi di particolare specificità, coerenti con le tradizioni e le vocazioni naturali e territoriali;
- b) i **distretti agroalimentari** di qualità quali sistemi produttivi locali, anche a carattere interregionale, caratterizzati da significativa presenza economica e da interrelazione e interdipendenza produttiva delle imprese agricole e agroalimentari, nonché da una o più produzioni certificate e tutelate, oppure da produzioni tradizionali o tipiche;
- c) i **sistemi produttivi locali** caratterizzati da una elevata concentrazione di piccole e medie imprese agricole e agroalimentari;
- d) i **sistemi produttivi locali anche a carattere interregionale**, caratterizzati da interrelazione e interdipendenza produttiva delle imprese agricole e agroalimentari, nonché da una o più produzioni certificate e tutelate ai sensi della vigente normativa europea, nazionale e regionale;
- e) i **sistemi produttivi locali localizzati in aree urbane o periurbane** caratterizzati dalla significativa presenza di attività agricole volte alla riqualificazione ambientale e sociale delle aree;
- f) i **sistemi produttivi locali caratterizzati dall'interrelazione e dall'integrazione fra attività agricole**, in particolare quella di vendita diretta dei prodotti agricoli, e le attività di prossimità di commercializzazione e ristorazione esercitate sul medesimo territorio, delle reti di economia solidale e dei gruppi di acquisto solidale;
- g) i **sistemi produttivi locali** caratterizzati dalla presenza di attività di coltivazione, allevamento, trasformazione, preparazione alimentare e agroindustriale svolte con il metodo biologico o nel rispetto dei criteri della **sostenibilità ambientale**, conformemente alla normativa europea, nazionale e regionale vigente;
- h) i **biodistretti** e i distretti biologici, intesi come territori per i quali agricoltori biologici, trasformatori, associazioni di consumatori o enti locali abbiano stipulato e sottoscritto protocolli per la diffusione del metodo biologico di coltivazione, per la sua divulgazione nonché per il sostegno e la valorizzazione della gestione sostenibile anche di attività diverse dall'agricoltura.

La delibera esprime inoltre i requisiti per ottenere il riconoscimento del Distretto, come la **rappresentatività** e la **governance** di cui il gruppo d'impresе deve dotarsi.

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

Per essere rappresentativo Il Distretto, ai fini del riconoscimento, deve avere una **rappresentatività** significativa nel territorio di operatività. In relazione alle attività che il Distretto ha previsto di svolgere, la rappresentatività deve essere dimostrata utilizzando i parametri più coerenti con le finalità del Distretto (es. attività/volumi di produzione, quantità o superficie di produzione ecc).

Il Distretto dovrà prevedere una propria **governance**, attraverso lo Statuto o apposito regolamento interno, deve definire: le finalità, la tipologia e quali attività intende svolgere; la definizione dell'ambito produttivo e del territorio di operatività; le modalità e le regole di partecipazione da parte dei soci/aderenti; le modalità di composizione degli organi sociali e le regole per l'assunzione delle decisioni.

2. DENOMINAZIONE DEL DISTRETTO DEL CIBO

Valorizzazione prodotti agroalimentari distretto delle sabbie emiliane – VALOSER

3. TIPOLOGIA DEL DISTRETTO DEL CIBO

Il progetto VALOSER ha preso in considerazione la tipologia di distretto descritta al **comma g** della delibera regionale numero 1816 del 28/10/2019 "i sistemi produttivi locali caratterizzati dalla presenza di attività di coltivazione, allevamento, trasformazione, preparazione alimentare e agroindustriale svolte con il metodo biologico o nel rispetto dei criteri della sostenibilità ambientale, conformemente alla normativa europea, nazionale e regionale vigente" ; questa tipologia pare più appropriata per le imprese e l'areale delle sabbie, poiché lo studio ne ha confermato la fattibilità, considerando le principali colture delle aziende partner di progetto : vivaio frutticolo e orticolo, pomodoro, patate, carote, grano duro e tenero.

4. SOGGETTI RICHIEDENTI

Secondo quanto riportato nella delibera regionale numero 1816 del 28/10/2019 possono richiedere il riconoscimento di Distretto del cibo, le forme d'impresa societarie o consortili, le associazioni riconosciute dotate di personalità giuridica e le reti d'impresa.

Elenco dei partner partecipanti al progetto VALOSER:

Denominazione completa
Az. Agr. Mazzoni S.S.
Az. Agr. Mazzoni Marta
Consorzio Italiano Cooperative Ortofrutticole C.i.c.o. Soc. Coop. A R.
Società Agricola Salvi Vivai S.S.
DINAMICA Soc. Cons. A.R.L.;
Soc. Coop. Maiscoltori Basso Ferrarese
Soc. Agr. Deltabio S.S.
Soc. Agr. OASI S.S. di Garbin Antonio e C.
PRO.PA.R. Soc. Agr. Coop.
IBE CNR

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

PUNTI DI FORZA del Distretto delle Sabbie:

- Il Distretto delle Sabbie permetterà un incremento di pratiche di agricoltura sostenibile (es. biologico ed integrato) nel territorio regionale con l'obiettivo di rendere sempre più sostenibili le produzioni agricole ed il contesto territoriale a cui sono strettamente legate;
- Il territorio del Distretto delle Sabbie è un contesto dove l'agricoltura è ben integrata ed ha un ruolo riconosciuto, inoltre è attivo un grande interesse da parte dei cittadini e dell'amministrazione locale verso pratiche di gestione sostenibili;
- Il Distretto delle Sabbie si svilupperà specificatamente nella zona del Delta del Po in quanto il territorio mostra delle peculiarità che evidenziano la possibilità di valorizzare i prodotti e le imprese ad esso afferenti, accomunate dalla presenza di terreni sabbiosi elemento distintivo rispetto ad altre zone della Regione;
- L'areale del Distretto è caratterizzato da un'alta vocazione agricola e vocazione turistica-rurale;
- L'approccio alla salvaguardia del territorio in un'ottica distrettuale è a 360 gradi: ambientale, sociale ed economico;
- La collaborazione e lo scambio di conoscenze tra le imprese e aziende appartenenti al Distretto è di fondamentale importanza e ciò permette di aumentare il know-out generale;
- Tutelare la sostenibilità attraverso la realizzazione di un Distretto è un'enorme sfida considerando che negli ultimi anni la "sostenibilità" in ambito agro-ambientale sta diventando sempre più un elemento caratterizzante di un mercato rispettoso dell'ambiente in continua espansione tutelando la provenienza e l'identità territoriale dei prodotti nel rispetto di tutti gli obiettivi degli standard di sostenibilità europei;
- Il Distretto permetterà la promozione di un approccio di filiera integrato con conseguente aumento della competitività dei prodotti del Distretto su mercati sia nazionali che internazionali.

PUNTI DI DEBOLEZZA del Distretto delle Sabbie:

- le caratteristiche del suolo tendono alla perdita di sostanza organica con minaccia alla fertilità;
- I fenomeni di ingressione salina comportano la salinizzazione dell'acqua di falda con conseguente limitazione nelle rese produttive, scelte varietali e colturali;
- l'area presenta un basso livello di coesione socio-economica;
- difficoltà delle piccole aziende a perseguire percorsi di certificazione della sostenibilità (es. biologico o agricoltura integrata) a causa dei costi aggiuntivi e della gestione burocratica.

8. PRODOTTI DEL DISTRETTO "RAPPRESENTATIVI" E "SOSTENIBILI"

Il Distretto delle Sabbie Emiliane, ai sensi dell'art. 13 del D.lgs. n. 228/2001 e successive modifiche, per poter essere riconosciuto come tale, deve rispondere al criterio della **RAPPRESENTATIVITA'**, cioè la produzione realizzata all'interno del suo territorio deve essere rappresentativa della produzione agroalimentare distrettuale. Il range da raggiungere affinché un prodotto possa essere considerato

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

rappresentativo è stato fissato, dalla Regione Emilia-Romagna, al **30% della produzione totale di quel prodotto nel territorio del Distretto** (tabella 1 e tabella 2).

I prodotti coltivati dovranno, oltre che essere rappresentativi dell'areale distrettuale, rispondere ai criteri di sostenibilità attraverso l'uso di certificazioni ed etichette ambientali riconosciute a livello nazionale come: SQNPI sistema qualità nazionale produzione integrata, QC-Emilia-Romagna, QVI qualità vivaistica italia e/o a livello comunitario come: agricoltura biologica, adesione a misure P.S.R. per la sostenibilità o ad Eco- schemi previsti dalla nuova programmazione PAC 2023-2027; adottare etichette e dichiarazioni ambientali quali per esempio EPD Environmental Product Declaration, Ecolabel EU.

I **prodotti** che vengono coltivati nell'areale del Distretto delle Sabbie sono quelli tipici della tradizione agricola del delta del Po come: patata, carota, pomodoro, grano tenero, grano duro e vivai frutticoli, fragole e vivai orticoli.

Tabella 1 - Rappresentatività ORTICOLE e VIVAI

TOT ETTARI COLTIVATI ANNO 2020 (fonte Reg. E.-R.)		30% RAPPRESENTATIVITA' (ha)	
PATATA	359,59	MESOLA	
PATATA	24,67	GORO	
PATATA	0,45	OSTELLATO	
PATATA	580,69	CODIGORO	
PATATA	159,42	COMACCHIO	
PATATA	60,29	LAGOSANTO	
	1185,11		355,533
VIVAI FRUTTICOLI	57,05	LAGOSANTO	
VIVAI FRUTTICOLI	16,63	CODIGORO	
VIVAI FRUTTICOLI	32,66	MESOLA	
VIVAI FRUTTICOLI	45,57	COMACCHIO	
	151,91		45,573
CAROTA	406,75	MESOLA	
CAROTA	193,28	COMACCHIO	
CAROTA	36,54	GORO	
CAROTA	476,11	CODIGORO	
CAROTA	32,48	LAGOSANTO	
	1145,16		343,548

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

POMODORO	216,68	LAGOSANTO	
POMODORO	484,02	CODIGORO	
POMODORO	1753,13	COMACCHIO	
POMODORO	1092,58	OSTELLATO	
POMODORO	448,27	MESOLA	
POMODORO	23,49	GORO	
	4018,17		1205,451
ORTIVE PIENO CAMPO	5,17	CODIGORO	
ORTIVE PIENO CAMPO	10,17	COMACCHIO	
ORTIVE PIENO CAMPO	2,46	LAGOSANTO	
ORTIVE PIENO CAMPO	2,86	MESOLA	
ORTIVE PIENO CAMPO	12,05	OSTELLATO	
	32,71		9,813
FRAGOLE	0,52	CODIGORO	
FRAGOLE	139,53	COMACCHIO	
FRAGOLE	21,65	LAGOSANTO	
FRAGOLE	13,28	MESOLA	
FRAGOLE	0,25	OSTELLATO	
	175,23		52,569
VIVAI ED ALTRI	131,72	CODIGORO	
VIVAI ED ALTRI	332,24	COMACCHIO	
VIVAI ED ALTRI	58,06	LAGOSANTO	
VIVAI ED ALTRI	31,95	MESOLA	
VIVAI ED ALTRI	11,51	OSTELLATO	
	565,48		169,644
VIVAI ORTICOLI	13,67	COMACCHIO	
VIVAI ORTICOLI	38,35	LAGOSANTO	
	52,02		15,606

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

Tabella 2 - Rappresentatività CEREALI

TOT ETTARI COLTIVATI ANNO 2020 (fonte Reg. E.-R.)			30% RAPPRESENTATIVITA' (ha)
GRANO TENERO	277,94	LAGOSANTO	
GRANO TENERO	530,32	MESOLA	
GRANO TENERO	105,86	GORO	
GRANO TENERO	2189,8	OSTELLATO	
GRANO TENERO	2107,93	COMACCHIO	
GRANO TENERO	1812,14	CODIGORO	
	7023,99		2107,197
GRANO DURO	53,11	GORO	
GRANO DURO	23,44	MESOLA	
GRANO DURO	44,21	LAGOSANTO	
GRANO DURO	572,39	COMACCHIO	
GRANO DURO	641,2	CODIGORO	
GRANO DURO	989,83	OSTELLATO	
	2324,18		697,254

8.1 Impegni per la sostenibilità ambientale e certificazioni nel Distretto delle Sabbie

Lo studio sulla sostenibilità ambientale delle pratiche agronomiche applicate per ottenere le colture prevalenti, ha rilevato che le aziende partner del progetto VALOSER, assumono già importanti impegni, infatti è emerso che le imprese hanno aderito ampiamente alle misure 10, 11, 4 del P.S.R. 2014-2022 nello specifico:

- 10.1.01 – Produzione integrata
- 10.1.03 – Incremento sostanza organica
- 11 – Agricoltura Biologica
- 4.1.01 - Investimenti in aziende agricole

Inoltre, le certificazioni adottate dalle stesse aziende e riconosciute dalla regione Emilia-Romagna, sempre volte alla sostenibilità agro-ambientale sono: Biologico, SQNPI (Sistema Qualità Nazionale Produzione Integrata), QC Emilia-Romagna (Qualità Controllata Emilia-Romagna) e QVI (Qualità Vivaistica Italia) (tabella 3).

Riguardo alla certificazione QVI il Mipaaf ha pubblicato nella Gazzetta ufficiale del 23 maggio 2019 il decreto ministeriale 19 marzo 2019 che rende operativo il nuovo sistema nazionale di certificazione vivaistica QVI che sostituirà il termine "Certificazione virus esente (VE)".

Il sistema Qualità Vivaistica Italia è inclusivo dei requisiti della certificazione europea (figura 2), aumentando al contempo i livelli di garanzie rispetto quest'ultimo. Inoltre abbraccia nuove specie prima

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

non trattate nel VE: piccoli frutti, fico ed actinidia, per fare qualche esempio, seguendo rigidi disciplinari messi a punto da gruppi di lavoro italiani.

La qualificazione delle produzioni vivaistiche attraverso le procedure volontarie della certificazione genetica-sanitaria garantisce la tracciabilità e la rintracciabilità di processo e prodotto, requisiti fondamentali per la qualità delle produzioni ortofrutticole e aumenta la garanzia di sostenibilità ambientale delle stesse.



Figura 2 - Il sistema Qualità vivaistica Italia permette di avere piante di maggiore qualità e garanzia. Fonte foto: Servizio fitosanitario nazionale e Mipaaf.

Tabella 3 – Certificazioni a sostegno della sostenibilità ambientale adottate dalle aziende partner del progetto.

CERTIFICAZIONI	MARCHIO	NORME/DISCIPLINARI DI RIFERIMENTO	LOGO
NAZIONALI	SNQPI (Sistema Qualità Nazionale Produzione Integrata)	DPI (Disciplinare Produzione Integrata) previsto con decreto ministeriale n. 4890 del 08/05/2014	
	QC – ER (Qualità Controllata Emilia-Romagna)	Marchio collettivo che rispetta il DPI 2021 Regione Emilia-Romagna conformi alle “Linee guida nazionali per la produzione integrata delle colture”	
	QVI (Qualità Vivaistica Italia)	Certificazione volontaria nazionale genetica-sanitaria del materiale vivaistico delle piante da frutto - Decreto ministeriale 19 marzo 2019	
COMUNITARIE	AGRICOLTURA BIOLOGICA	Reg. (UE) 2018/848 - relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CE) n. 834/2007 e il regolamento 889/2008	

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

Attraverso l'adesione a questi regimi di qualità, i partner di progetto si impegnano anche a perseguire l'**obiettivo generale 1** della nuova **PAC 2023-27 "Promuovere un settore agricolo intelligente, competitivo, resiliente e diversificato che garantisca la sicurezza alimentare a lungo termine"** in particolare l'importanza della promozione di Sistemi di Qualità è evidenziata nell'**obiettivo specifico 3 "Migliorare la posizione degli agricoltori nella catena del lavoro"**, una tra le azioni specifiche collegate a questo obiettivo recita infatti *"Rafforzare i sistemi di certificazione, regimi di qualità riconosciuta, sistemi di etichettatura volontaria per aumentare la qualità, la sostenibilità e il benessere animale, favorendo la partecipazione delle imprese delle filiere agroalimentari e rafforzando il ruolo delle OP e dei Consorzi di Tutela"*.

Lo studio di fattibilità ha permesso di dimostrare che le uniche colture che attualmente rispondono al criterio di sostenibilità e rappresentatività così come definito in precedenza sono: **pomodoro e grano tenero** (Tabella 4).

Tabella 4 - Colture del Distretto che rispondono attualmente al **criterio di sostenibilità ambientale**

	PATATA	CAROTA	POMODORO	GRANO TENERO	GRANO DURO
TOT. Ettari CERTIFICATI SOSTENIBILITA'	340,0892	176	1285,89	2514,2	420
30% del tot	355,533	343,548	1205,451	2107,197	697,254

Andrebbe valutata con la Regione la possibilità di considerare il Marchio QVI fra quelli della "sostenibilità" a favore del comparto vivaistico, rappresentativo del Distretto ed attività vocata per il territorio e di interesse economico per le imprese.

8.2 Panoramica generale riguardo ad ulteriori impegni e certificazioni a supporto della sostenibilità ambientale del Distretto



A livello comunitario sono stati istituiti diverse tipologie di **Sistemi di Qualità** volti a riconoscere ed identificare prodotti di qualità attraverso marchi/loghi comunitari e nazionali e contemporaneamente a perseguire l'obiettivo generale 1 della nuova PAC 2023-27, in particolare l'obiettivo specifico 3 come sopra descritto.

A dimostrazione del raggiungimento della sostenibilità del Distretto delle Sabbie, potranno anche essere applicate le **etichette ambientali riconosciute a livello comunitario** (tabella 5) e **alcune metodologie di valutazione** (tabella 6) come:

- Ecolabel (etichetta ecologica di tipo I);
- EPD (Environmental Product Declaration) o DAP (Dichiarazione Ambientale di Prodotto) etichetta ecologica di tipo III.

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

Tabella 5 – Etichette ambientali che il Distretto potrà applicare a dimostrazione della sostenibilità ambientale

CERTIFICAZIONI	MARCHIO	NORME/DISCIPLINARI DI RIFERIMENTO	LOGO
COMUNITARIE	ECOLABEL	<p>Reg. (CE) n. 66/2010 - relativo al marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE)</p> <p>EN ISO 14024:2018 "Etichette e dichiarazioni ambientali - Etichettatura ambientale di Tipo I. La norma stabilisce i principi e le procedure per lo sviluppo di programmi di etichettatura ambientale Tipo I, includendo la sezione delle categorie di prodotto e delle caratteristiche funzionali di prodotto, e per la valutazione e la dimostrazione di conformità. La norma stabilisce inoltre le procedure di certificazione per l'assegnazione di etichettature.</p>	
	EPD - Environmental Product Declaration	<p>UNI EN ISO 14025:2010 – Etichette e dichiarazioni ambientali – dichiarazioni ambientali di tipo III. La norma stabilisce i principi e specifica le procedure per lo sviluppo delle dichiarazioni ambientali di Tipo III e dei programmi corrispondenti. Essa nello specifico stabilisce l'utilizzo delle norme della serie ISO 14040 per lo sviluppo delle dichiarazioni di Tipo III e dei programmi corrispondenti.</p>	

Le etichette ambientali sono convalidate attraverso l'applicazione di metodologie analitiche riconosciute a livello internazionale: **LCA** (Life Cycle Assessment), **CFP** (Carbon Footprint) e **WFP** (Water Footprint) (tabella 6).

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

Tabella 6 - Metodologie, riconosciute a livello comunitario, a supporto delle etichette ambientali di prodotto

METODOLOGIA	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LCA (Life Cycle Assessment)	UNI EN ISO 14040:2021 - Gestione ambientale, Valutazione del ciclo di vita, Principi e quadro di riferimento UNI EN ISO 14044:2021 - Valutazione del ciclo di vita, Requisiti e Linee guida
CFP (Carbon Footprint)	UNI EN ISO 14067:2018 - Gas ad effetto serra - Impronta climatica dei prodotti (Carbon footprint dei prodotti) - Requisiti e linee guida per la quantificazione UNI EN ISO 14069:2017 - Gas ad effetto serra - Quantificazione e rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra per le organizzazioni - Linee guida per l'applicazione della ISO 14064-1
WFP (Water Footprint)	UNI EN ISO 14046:2016 - Gestione ambientale - Impronta Idrica (Water Footprint) - Principi, requisiti e linee guida

Dal 1° gennaio 2023, con l'avvio della nuova PAC 2023-2027, il Distretto ha la possibilità di aderire anche ai nuovi regimi ecologici volontari definiti ECOSCHEMI (tabella 7); questi ultimi possono generare annualmente un pagamento disaccoppiato a superficie in favore degli agricoltori per l'esecuzione di alcune pratiche "benefiche per il clima e per l'ambiente", in particolare a beneficio della sostenibilità del Distretto delle Sabbie sono i seguenti ecoschemi:

- ECO2 (inerbimento delle colture arboree);
- ECO 4 (sistemi foraggeri estensivi);
- ECO 5 (misure specifiche per gli impollinatori).

Tabella 7 - Regimi ecologici volontari (ECOSCHEMI) previsti dalla PAC 2023-27 favorevoli al raggiungimento della sostenibilità ambientale del Distretto delle Sabbie

ECOSHEMA	DESCRIZIONE	IMPEGNI
ECO 2 Inerbimento delle colture arboree	Per tutte le superfici occupate da colture permanenti (legnose agrarie) e altre specie arboree permanenti a rotazione rapida	1. inerbimento (spontaneo o artificiale) dell'interfila , fatta salva la pratica del sovescio, o, per le colture non in filare, all'esterno della proiezione verticale della chioma tra il 15 settembre e il 15 maggio dell'anno successivo; 2. limitare ulteriormente e progressivamente l'uso di fitosanitari sull'intero campo, incluso il bordo, per il controllo della vegetazione di copertura;

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

		<p>3. non lavorazione del suolo nell'interfila, fatta salva la pratica del sovescio. È consentito qualsiasi metodo di semina che non implichi la lavorazione del suolo;</p> <p>4. durante tutto l'anno, gestire la copertura vegetale erbacea mediante operazioni di trinciatura-sfibratura della vegetazione erbacea, senza asportazione della vegetazione erbacea dal terreno;</p> <p>5. Pagamento di 120 €/ha aggiuntivi al sostegno di base.</p>
<p>ECO 4 Sistemi foraggeri estensivi</p>	<p>introduzione di colture leguminose e foraggere, nonché da rinnovo in avvicendamento, con l'impegno alla gestione dei residui con un'ottica di carbon sink</p>	<p>1. Assicurare la presenza di colture leguminose e foraggere, nonché di colture da rinnovo. Su tali superfici non è consentito l'uso di diserbanti chimici e di altri prodotti fitosanitari nel corso dell'anno;</p> <p>2. In caso di colture da rinnovo effettuare l'interramento dei residui.</p> <p>3. Il pagamento consiste in 110 €/ha aggiuntivi al sostegno di base.</p>
<p>ECO 5 Misure specifiche per impollinatori</p>	<p>Interessa le superfici a seminativo e quelle occupate da colture arboree permanenti</p>	<p>1. Nell'interfila dei seminativi o delle coltivazioni arboree o, per le colture non in filare, all'esterno della proiezione verticale della chioma, mantenimento di una copertura dedicata con piante di interesse apistico (nettarifere e pollinifere), spontanee o seminate, nell'anno di impegno. Il mantenimento viene assicurato tramite la semina con metodi che non implicino la lavorazione del suolo;</p> <p>2. Non eseguire operazioni di asportazione, sfalcio, trinciatura o sfibratura delle piante di interesse apistico su tutta la superficie, per tutto il periodo dalla germinazione al completamento della fioritura;</p> <p>3. Non utilizzare diserbanti chimici, ma eseguire il controllo esclusivamente meccanico o manuale di piante infestanti non di interesse apistico;</p> <p>4. Non utilizzare i prodotti fitosanitari non consentiti su tutta la superficie a seminativo e durante la fioritura della coltura arborea o mellifera (durante il resto dell'anno, è possibile applicare quelli poco persistenti, con DT50 < 15 giorni).</p> <p>5. Il pagamento consiste in aggiuntivo al sostegno di base al reddito di 500 €/ha per i seminativi e di 250 €/ha per le colture arboree.</p>

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

L'obiettivo è quello di valorizzare le produzioni del Distretto giustificando e misurando la loro sostenibilità ambientale sulla base di standard di qualità riconosciuti a livello nazionale ed internazionale, migliorando così la competitività distrettuale.

8.3 Metodologie analitiche riconosciute a livello comunitario per la valutazione dell'impronta ambientale di prodotto

8.3.1 Life Cycle Assessment (LCA)

LCA è una metodologia analitica e sistematica che valuta l'impronta ambientale di un prodotto o di un servizio, lungo il suo intero ciclo vita (valutazione ciclo vita).

Il calcolo spazia infatti dalle fasi di estrazione delle materie prime costituenti il prodotto, alla sua produzione, sua distribuzione, uso e sia dismissione finale, restituendo i valori di impatto ambientali associati al suo ciclo vita.

Al termine dei calcoli, il valore di impronta ambientale di un prodotto viene così restituito secondo diverse "categorie di impatto", che rappresentano tutti i diversi impatti che questo genera nei vari comparti ambientali. Una delle categorie di impatto considerate è l'aumento dell'effetto serra antropogenico (Global Warming Potential – 100 years), misurato sulla base della quantità di emissioni CO₂eq in atmosfera generate dai consumi di energia e materia dentro il ciclo vitale di un prodotto. In questo senso la Carbon Footprint (CFP) e Water Footprint (WFP) rappresentano un sottoinsieme di uno studio LCA.

LCA è la metodologia che si costituisce quale base tecnica per un'ampia gamma di azioni orientate all'aumento della sostenibilità dei prodotti e delle filiere, dal momento che aiuta a comprendere l'impatto generato verso l'ambiente da parte dei prodotti, sistemi economici, filiere produttive.

Una volta definiti i "confini del sistema" (campo di analisi), uno studio di LCA consente di misurare l'impatto ambientale generato dai diversi processi produttivi in esso compresi, individuando quelli a maggior impatto e comprendendo così le performance ambientali di ogni ciclo produttivo in forma oggettiva e tecnicamente argomentata.

Lo scopo ultimo è quello di poter operare una successiva gestione degli impatti che sono stati calcolati, tramite una loro riduzione e compensazione.

A livello internazionale la metodologia LCA è regolamentata dalle norme ISO della serie 14040, in base alle quali uno studio LCA viene strutturato nelle seguenti fasi di lavoro (figura 3, figura 4):

- Definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione dell'analisi (ISO 14041);
- Compilazione di un inventario degli input e degli output di un determinato sistema (ISO 14041). Raccolta dati di: flussi elementari in ingresso e in uscita (risorse ed emissioni), flussi di prodotto in ingresso e in uscita (beni e servizi), flussi di rifiuti (acque reflue, rifiuti solidi e/o liquidi);
- Valutazione potenziale impatto ambientale correlato a tali input e output (ISO 14042);
- Interpretazione dei risultati (ISO 14043).

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

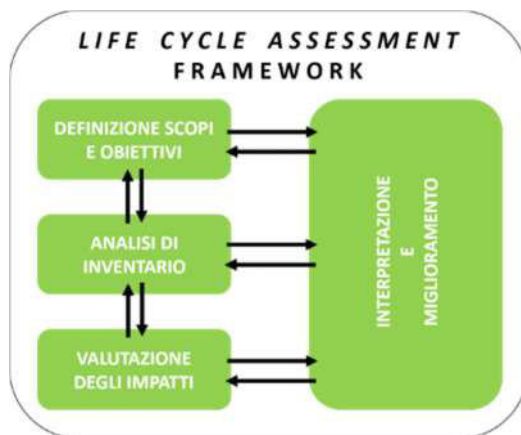


Figura 3 - Fasi di lavoro Life Cycle Assessment (LCA)

A livello europeo l'importanza strategica dell'adozione della metodologia LCA come strumento di base scientificamente adatto all'identificazione di aspetti ambientali significativi è espressa chiaramente all'interno del Libro Verde COM 2001/68/CE e della COM 2003/302/CE sulla Politica Integrata dei Prodotti ed è suggerita, almeno in maniera indiretta, anche all'interno dei Regolamenti Europei: EMAS (Reg. 1221/2009) ed Ecolabel (Reg. 61/2010).

La metodologia LCA rappresenta un supporto fondamentale allo sviluppo di schemi di Etichettatura Ambientale: nella definizione dei criteri ambientali di riferimento per un dato gruppo di prodotti (etichette di tipo I: Ecolabel), o come principale strumento atto ad ottenere una Dichiarazione Ambientale di Prodotto: DAP (etichetta ecologica di tipo III) o in inglese EPD (Environmental Product Declaration).

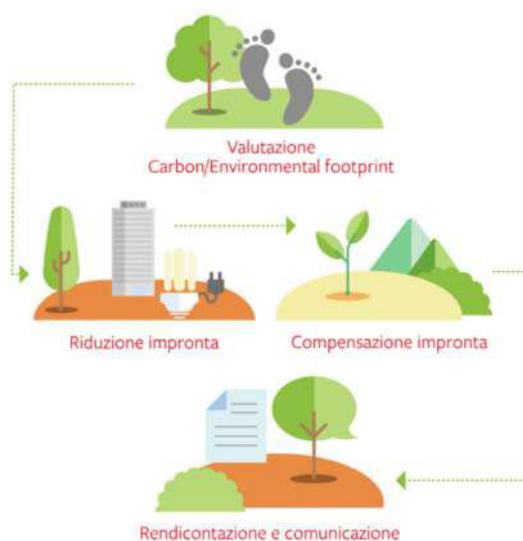


Figura 4 - Processo di valutazione e comunicazione LCA

8.3.2 Carbon Footprint (CFP)

La Carbon Footprint è una misura che esprime in tCO₂ equivalente il totale delle emissioni di gas ad effetto serra associate direttamente o indirettamente ad un prodotto, un'organizzazione o un servizio. In conformità al Protocollo di Kyoto, i gas ad effetto serra da includere sono: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido d'azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFCs), esafluoruro di zolfo (SF₆) e perfluorocarburi (PFCs). Le tCO₂eq (tonnellate di CO₂ equivalente) permettono di esprimere l'effetto serra prodotto da questi gas in riferimento all'effetto serra prodotto dalla CO₂, considerato pari a 1. La misurazione della Carbon Footprint di un prodotto richiede in particolare l'individuazione e la quantificazione dei consumi di materie prime e di energia nelle fasi selezionate del ciclo di vita dello stesso.

La contabilità parte dalle fasi di approvvigionamento e trattamento delle materie prime costitutive del prodotto, alla loro lavorazione e produzione fino ad arrivare al trasporto al cliente, utilizzo e smaltimento del prodotto a fine vita.

La fase di quantificazione della Carbon Footprint di prodotto diventa un'opportunità di gestione aziendale, dato che permette di capire le inefficienze e le debolezze ambientali dei cicli produttivi aziendali.

Dopo la fase di *assessment* si opera infatti il *management* delle emissioni di gas serra, attraverso azioni tecniche e organizzative rivolte alla diminuzione dei consumi di energia e materia prima, diminuendo così gli impatti delle produzioni aziendali sull'ambiente.

Per il calcolo della CFP di prodotto è possibile utilizzare la norma ISO 14067 "*Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification and Communication*" che si basa sugli standard internazionali di riferimento per gli studi LCA (ISO 14040 e ISO 14044).

Il processo utilizzato per la CFP è parallelo a quello utilizzato per il calcolo LCA. Le fasi di lavoro da seguire sono:

- Obiettivo e campo di applicazione del sistema da studiare;
- Analisi di inventario (input e output inclusi nel sistema);
- Categorie di impatto;
- Analisi dei risultati e definizione della CFP di prodotto.

8.3.3 Water Footprint (WFP)

La WFP o Impronta idrica è un indicatore che può essere utilizzato a supporto dell'agricoltura moderna.

La WFP è un indicatore multidimensionale, espresso in termini di volumi, di consumo di acqua dolce che include sia l'uso diretto che indiretto di acqua da parte di un consumatore o produttore. La WFP non considera solo l'acqua così detta "virtuale", cioè il volume d'acqua incorporata nel prodotto finito, ma fa riferimento:

- Tipo di acque utilizzate (green, blue e grey water footprint);
- Localizzazione geografica dei punti di captazione;

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

- Periodo in cui l'acqua viene utilizzata.

La WFP considera non solo l'utilizzo di acqua di falda o superficiale (blue water), ma anche l'utilizzo di acqua piovana disponibile come umidità del suolo (green water) ed il consumo di acqua legata al processo di purificazione della stessa dagli agenti inquinanti (grey water). Più nello specifico:

- **Green water (impronta idrica verde):** volume di acqua piovana che non contribuisce al ruscellamento superficiale e rappresenta principalmente il volume di acqua evapotraspirata dalle piante durante la fase di coltivazione;
- **Blue water (impronta idrica blu):** volume di acqua dolce utilizzata che non torna a valle del processo produttivo, alla fonte dalla quale proviene, (si riferisce al prelievo di acque superficiali e sotterranee destinate ad un utilizzo per scopi agricoli, domestici e industriali);
- **Gray water (impronta idrica grigia):** volume di acqua inquinata, che può essere quantificata calcolando il volume di acqua necessario per diluire gli agenti inquinanti, riportando la concentrazione ai livelli naturali del corpo ricettore entro il quale viene rilasciata.

In particolare, la dimensione spazio-temporale di questo indicatore lo rende uno strumento in grado di aiutare a comprendere meglio il carattere globale del tema della disponibilità dell'acqua dolce e a quantificare gli effetti sul consumo dell'acqua generati dalla produzione e dal consumo di beni e servizi.

Per il calcolo della WFP si utilizza la norma ISO 14046 che si basa sulla valutazione LCA. Sono incluse nella valutazione solamente le emissioni in aria e nel terreno che impattano sulla qualità dell'acqua e non tutte le altre.

9. MINACCE AMBIENTALI PER IL DISTRETTO DELLE SABBIE

Il suolo insieme ad aria ed acqua è un comparto ambientale essenziale per l'esistenza delle specie viventi presenti sul pianeta. Il suolo, oltre a supportare la produzione agricola, esplica una serie di funzioni, ecologiche e socio-economiche (tabella 8) che lo pongono di diritto al centro degli equilibri ambientali.

Tabella 8 – Rappresentazione delle funzioni ecologiche e socio-economiche del suolo. Fonte: relazione APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici)

FUNZIONI ECOLOGICHE	Produzione di biomassa (a scopo alimentare e non)	Il suolo produce cibo e foraggio, fornendo sostanze nutritive, aria, acqua. Rappresenta il substrato fisico per la crescita della vegetazione.
	Filtraggio, azione tampone e trasformazione	Il suolo si oppone ad input di sostanze nocive mediante un'azione di filtraggio meccanico dei composti organici, inorganici e radioattivi o tramite processi chimico-fisici (assorbimento, precipitazione) e biologici

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

		(decomposizione e trasformazione) impedendo così che tali sostanze raggiungano la falda acquifera o la catena alimentare. Tramite la sua capacità di trattenere l'acqua svolge un ruolo fondamentale di regolazione della stabilità dei paesaggi e dei bacini imbriferi.
	Riserva genica e protezione di flora e fauna	Il suolo protegge numerosi organismi e microrganismi che possono vivere soltanto in questo ambiente.
	Stoccaggio CO2	Il suolo costituisce il secondo serbatoio o "sink" di carbonio dopo gli oceani
FUNZIONI SOCIO-ECONOMICHE	Supporto a insediamenti umani (abitazioni e infrastrutture, attività di svago) e smaltimento dei rifiuti	Il suolo fornisce spazi per la costruzione di case, industrie, strade, strutture ricreative e lo smaltimento dei rifiuti.
	Deposito e fonte di materie prime, inclusa l'acqua	Il suolo e il sottosuolo forniscono numerose materie prime quali acqua, argilla, sabbia, ghiaia, torba e minerali.
	Protezione e conservazione del patrimonio culturale	Il suolo, come patrimonio geologico e culturale, è una parte essenziale del paesaggio e una fonte di testimonianze paleontologiche e archeologiche, importanti per la comprensione dell'evoluzione della terra e della specie umana.

Il suolo può essere soggetto a gravi processi degradativi (derivanti da scorrette pratiche agricole, dalla concentrazione in aree localizzate della popolazione e delle attività economiche, dai cambiamenti climatici e dalle variazioni di uso del suolo stesso) che ne limitano o inibiscono totalmente la funzionalità e che spesso vengono evidenziati solo quando sono irreversibili o in uno stato talmente avanzato da renderne estremamente oneroso e, spesso, economicamente poco vantaggioso il ripristino.

La risorsa suolo deve essere quindi utilizzata nel modo idoneo, in relazione alle proprietà intrinseche, affinché possa continuare a svolgere la sua insostituibile ed efficiente funzione sul pianeta.

Le principali minacce che rischiano di compromettere irrimediabilmente le funzioni del suolo sono:

- Erosione idrica
- Contaminazione locale e diffusa
- Impermeabilizzazione
- Compattazione
- Perdita della sostanza organica
- Diminuzione della biodiversità
- Frane ed alluvioni
- Salinizzazione del suolo e delle acque di falda
- Subsidenza
- desertificazione

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

Tali minacce interessano in maniera differente le diverse regioni d'Italia.

Per quanto concerne **l'areale delle sabbie**, le principali problematiche del suolo riscontrate sono: salinizzazione del suolo e delle acque di falda e perdita di sostanza organica.

9.1 Salinizzazione del suolo e delle acque di falda

La presenza di sali è comune nel suolo ed una giusta concentrazione ne favorisce le potenzialità produttive influenzandone positivamente le proprietà chimico-fisiche. Un'eccessiva concentrazione, al contrario, determina condizioni sfavorevoli alla crescita delle piante limitando la disponibilità di acqua per effetto dell'elevata pressione osmotica della soluzione circolante, diminuendo la disponibilità degli elementi nutritivi, ostacolando la germinazione per la formazione di croste saline sulla superficie dei suoli, e nel caso di elevata presenza di sodio causando anche la destrutturazione del suolo.

Per salinità del suolo si intende il suo contenuto in sali solubili, principalmente cloruri (Cl⁻), solfati (SO₄²⁻), bicarbonati (HCO₃⁻) e carbonati (CO₃²⁻) di calcio (Ca²⁺), magnesio (Mg²⁺), sodio (Na⁺) e potassio (K⁺). La salinità dei suoli è misurata attraverso la conducibilità elettrica dell'estratto in pasta satura (ECe) ed è espressa in milliSiemens per centimetro (mS*cm⁻¹) o in deciSiemens per metro (dS*m⁻¹) a 25°C. Un suolo è classificato salino quando la conducibilità elettrica dell'estratto in pasta satura è superiore a 4 dS*m⁻¹, l'ESP (percentuale di sodio scambiabile) è minore di 15 ed il pH inferiore a 8,5. Il valore 4 dS*m⁻¹ è stato scelto in quanto rappresenta il livello di salinità a cui la crescita e lo sviluppo di un gran numero tra le colture più comunemente coltivate cominciano ad essere influenzate negativamente.

La Commissione Europea con la Strategia Tematica per la Protezione del Suolo COM(2006) 231 segnala il problema della salinizzazione tra le minacce di degradazione del suolo e lo propone come campo di ricerca *"per colmare le lacune esistenti in termini di conoscenze sul suolo e per dare una base scientifica più solida alle politiche"*.

Nel contesto dell'Emilia-Romagna la presenza di suoli salini è un'eredità del passato laddove prima delle bonifiche erano ampiamente diffuse zone paludose e valli salmastre.

Il fenomeno della salinizzazione è invece un pericolo potenziale che potrebbe essere innescato da diversi fattori come:

- risalita di una falda salina superficiale ed interessare quindi in particolar modo i suoli prossimi alla costa;
- uso di acqua irrigua di scarsa qualità;
- Intrusione salina.

L'intrusione salina o ingressione salina è determinata dall'acqua salata del mare, più densa, che entra in contatto con gli acquiferi costieri; questo fenomeno è favorito dall'abbassamento del livello d'acqua dolce degli acquiferi costieri, ad esempio a causa di pompaggi o usi eccessivi delle acque sotterranee che provoca il richiamo dell'acqua salata verso l'entroterra. La superficie di separazione tra acqua dolce e salata si chiama "cuneo salino" (figura 5, figura 6).

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

Molti degli appezzamenti di terreno delle aziende agricole appartenenti al Distretto sono caratterizzati da un piano di campagna situato ad alcuni metri sotto il livello del mare (figura 7). In questi casi, i processi di salinizzazione connessi alla presenza del cuneo salino, si vanno a localizzare anche negli strati più superficiali delle acque di falda e a volte l'acqua salata entra in contatto con le zone in cui si estende l'apparato radicale delle piante, generando così, anche per risalita capillare, dei processi di salinizzazione che possono compromettere gravemente le produzioni.

Negli ultimi decenni l'acqua salata del mare è riuscita a risalire di diverse decine di chilometri nelle foci deltizie, soprattutto nei rami secondari, che per quanto riguarda il ferrarese ed in particolare il territorio del Distretto, sono il Po di Goro ed il Po di Volano. Entrando nell'entroterra, l'acqua salata, mette a rischio migliaia di ettari delle aziende agricole che operano sulla costa, a causa della presenza di maggiori valori di salinità sia nelle acque irrigue che in quelle di falda.

I problemi che pertanto si vengono a delineare nei comuni del Distretto delle Sabbie (Goro, Mesola, Lagosanto, Codigoro, Comacchio, Ostellato) sono:

- salinizzazione del suolo e delle acque di falda;
- cuneo salino.

Il cuneo salino viene accentuato dalla siccità e dalla regimazione irregolare delle acque, contamina le falde e, nelle situazioni più gravi, rende l'acqua inservibile ai fini potabili e per l'irrigazione di terreni, che, peraltro, essendo caratterizzati dalla forte componente sabbiosa, facilitano l'infiltrazione di acqua salata.

Le colture coltivate nel territorio del Distretto sono patata, pomodoro, grano, carote e vivai orto-frutticoli, di cui carota, pomodoro, alberi da frutto e fragole moderatamente sensibili e sensibili anche a basse concentrazioni di sali sia nel suolo che nelle acque.

Per le motivazioni sopraindicate si ritiene necessario affrontare le problematiche legate alla salinizzazione in tutto il territorio del Distretto attraverso una serie di azioni volte a limitare i danni ambientali ed economici ad essa collegati con l'obiettivo di rendere i processi agricoli efficienti e sostenibili sia dal punto di vista economico che agro-ambientale.

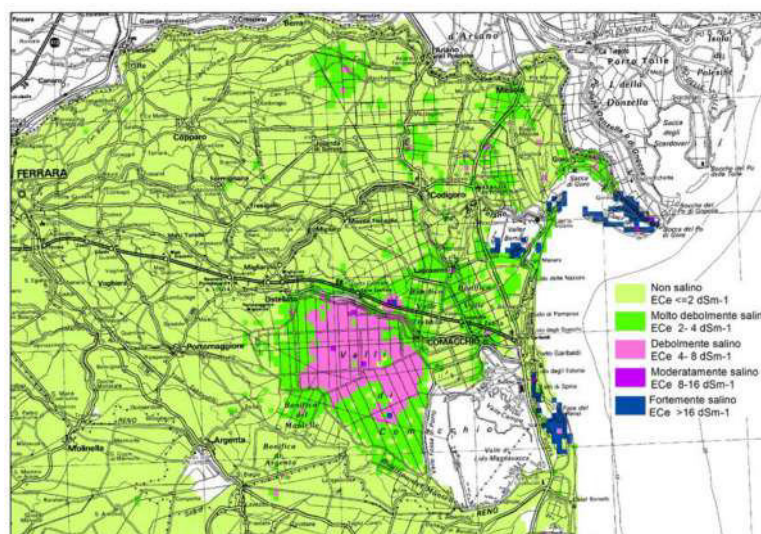


Figura 5 - Particolare della Carta della salinità dei suoli della pianura emiliano-romagnola, strato 0-50 cm, nella provincia di Ferrara.

Fonte: banca dati dei suoli del SGSS della Regione Emilia-Romagna

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

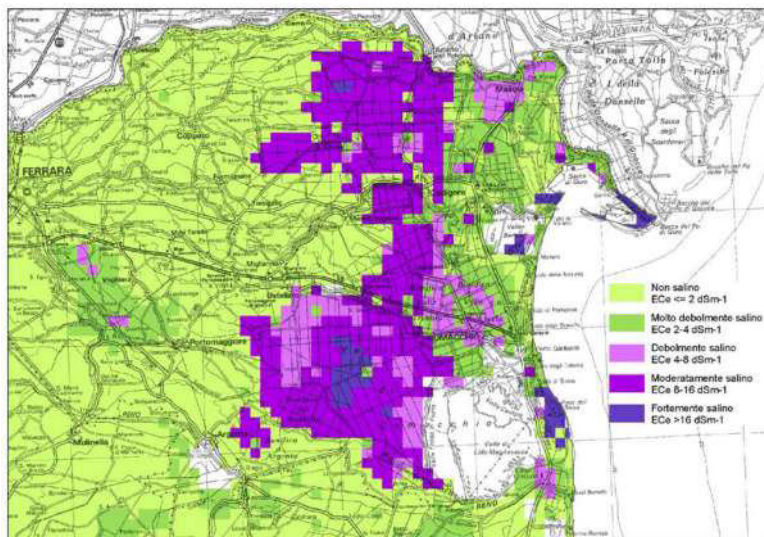


Figura 6 - Particolare della Carta della salinità dei suoli della pianura emiliano-romagnola, strato 50-100 cm, nella provincia di Ferrara. Fonte: banca dati dei suoli del SGSS della Regione Emilia-Romagna

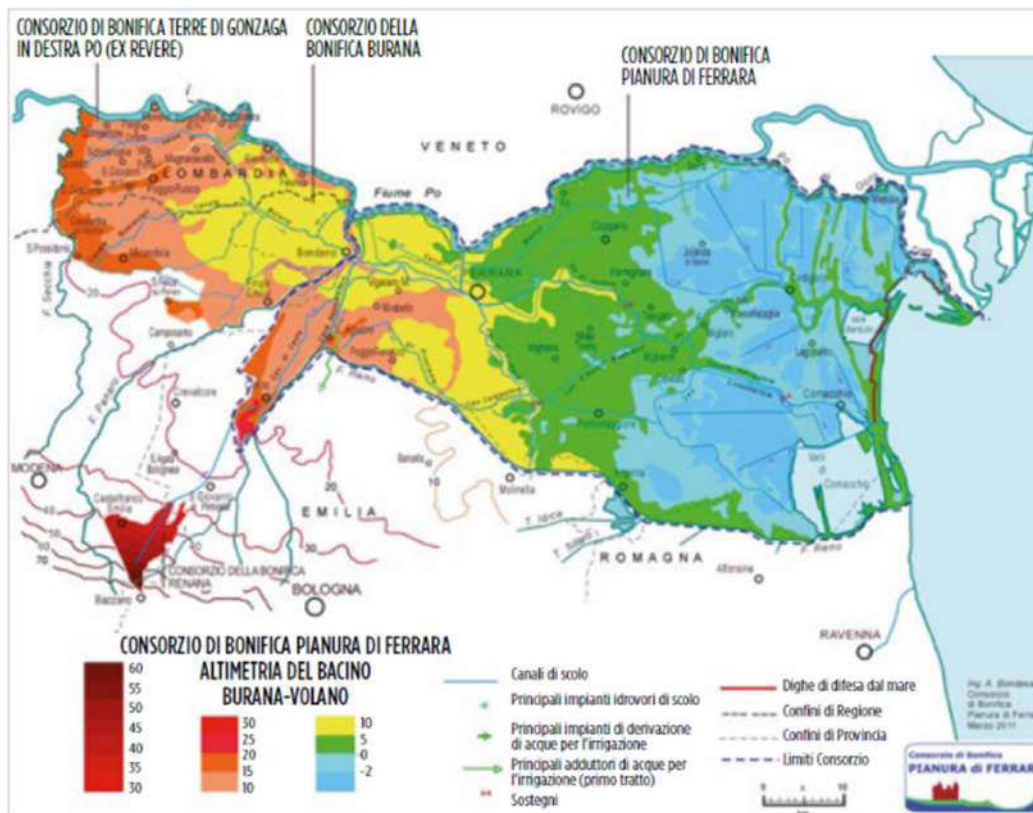


Figura 7 – Altimetria del territorio del Consorzio di bonifica Pianura di Ferrara. Fonte Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

9.2 Perdita della sostanza organica

Il carbonio organico del suolo o soil organic carbon (SOC), costituisce circa il 58% della materia organica del suolo o soil organic matter (SOM), che deriva essenzialmente dai residui vegetali e animali che giunti al suolo vanno incontro a processi di decomposizione, fermentazione e trasformazione operata dagli organismi viventi del suolo sotto l'influenza della temperatura, dell'umidità e delle condizioni del suolo stesso. A questi fattori si aggiunge anche l'influenza esercitata dall'uso del suolo e dal tipo di gestione dei suoli agrari. La messa a coltura di suoli naturali determina emissioni in atmosfera di CO₂, così come accade con la semplificazione dei sistemi agricoli, la separazione delle produzioni vegetali da quelle animali e le continue lavorazioni. Per contro, l'introduzione di pratiche di coltivazione più sostenibili, come quelle dell'agricoltura conservativa, potrebbero invertire tale tendenza e far sì che anche il suolo agricolo svolga la funzione di accumulo di carbonio organico, immagazzinando una quota significativa delle emissioni totali di gas serra contribuendo agli obiettivi strategici dell'agenda 2030.

Il SOC è uno dei principali indici di qualità del suolo. Per calcolare la SOM partendo dal SOC si deve applicare il fattore di Van Bemmelen: $SOM = SOC * 1,724$.

Il carbonio organico immagazzinato nei suoli o soil organic carbon stock (SOC-Stock) descrive il quantitativo di carbonio organico contenuto in un dato spessore di suolo per unità di superficie, è espresso in $Mg * ha^{-1}$ e tiene conto anche delle aree prive di suolo che di fatto annullano la capacità di immagazzinamento del carbonio organico. Dal SOC-Stock è possibile stimare la quantità di CO₂ nei suoli regionali attraverso la relazione $CO_2 eq. = SOC - Stock * 3,667$. La conoscenza del contenuto attuale di carbonio organico dei suoli permette non solo di valutare lo stato qualitativo dei suoli ma anche di stimare la quantità di CO₂ immagazzinata e i potenziali di accumulo o perdita in seguito a variazioni d'uso o a modifiche di gestione.

La materia organica presente nel suolo svolge diverse funzioni quali:

- stabilizza e trattiene insieme le particelle di suolo favorendo l'aggregazione e riducendo i fenomeni di erosione;
- conserva e fornisce nutrienti necessari alla crescita vegetale e dei microrganismi;
- trattiene gli elementi nutritivi grazie alla sua capacità di scambio cationica e anionica;
- migliora la struttura del suolo, rendendola più grumosa, con conseguente aumento della porosità e della permeabilità, contribuendo così a regolare i flussi idrici superficiali e profondi;
- riduce gli effetti negativi sull'ambiente dei fitofarmaci, metalli pesanti e molti altri inquinanti.

La materia organica, agendo sull'aggregazione del suolo, riduce la formazione di croste superficiali, aumenta la velocità di infiltrazione dell'acqua, riduce lo scorrimento superficiale e facilita la penetrazione delle radici vegetali.

Per le molteplici funzioni che svolge il carbonio organico del suolo la Commissione Europea nella "Strategia tematica per la protezione del suolo" (COM2006/231) individua nella diminuzione del contenuto di carbonio organico una grave minaccia ed un elemento di degrado del suolo.

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

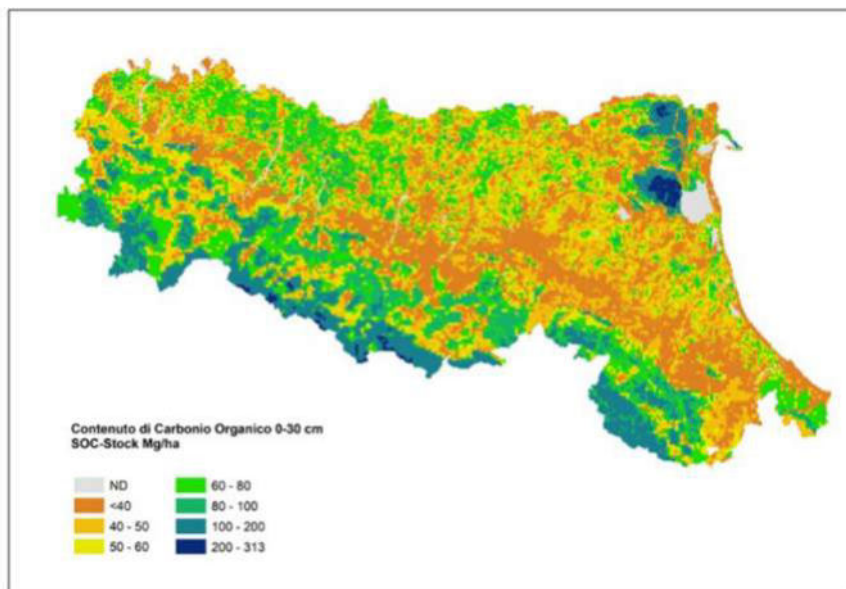


Figura 8 - stima del contenuto di carbonio organico (SOC-Stock) nei suoli della regione Emilia-Romagna alla profondità di 0-30 cm, anno 2020. Fonte: portale Emilia-Romagna.

La carta del contenuto di carbonio organico (SOC-Stock ed. 2020) (Figura 8), elaborata dalla Regione Emilia-Romagna, stima che nei primi 30 cm di suolo della regione sono stoccati 134 Mt di carbonio organico, con una media regionale di $60,8 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ equivalente di $490 \text{ CO}_2 \text{ eq.}$; il 43% del SOC-Stock totale è contenuto nei suoli di pianura. Se si considera l'uso del suolo regionale si stima che quello agricolo, che occupa quasi il 55% della superficie, immagazzina 68 Mt di carbonio organico, pari a circa il 51% del totale regionale.

Per ciò che è stato appena detto risulta indispensabile mantenere e incrementare attraverso le buone pratiche agricole il contenuto di carbonio nei suoli del Distretto essendo questi ultimi di vocazione prettamente agricola.

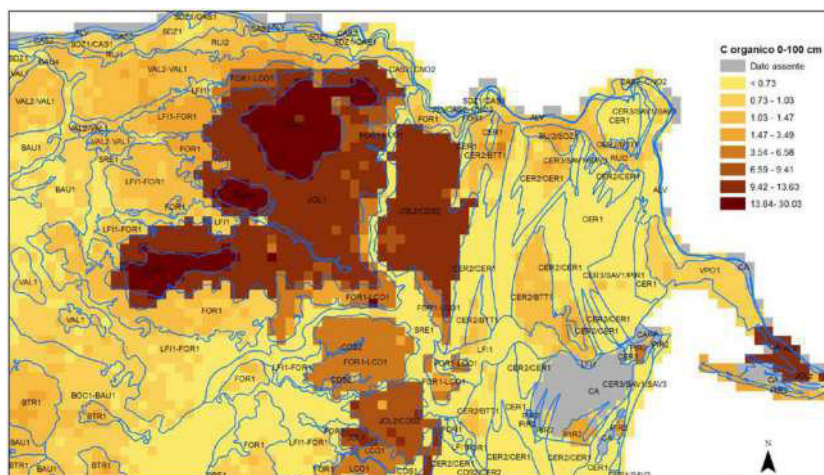


Figura 9 -Particolare Pianura di Ferrara. Stima del contenuto di carbonio organico (SOC-Stock) nei suoli della Pianura di Ferrara alla profondità di 0-100 cm. Fonte: SGSS – Servizio Geologico Sismico e dei Suoli.

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

Se ci si sofferma sulla cartografia specifica della Pianura di Ferrara (Figura 9), elaborata dal SGSS, si nota subito la distribuzione non omogenea del contenuto in carbonio. Il valore medio provinciale di SOC in questi casi ha poco significato, considerando la presenza in questa provincia dell'ambiente della piana deltizia esterna, dove si trovano suoli organici o ad elevato contenuto di carbonio e la piana costiera, territorio del Distretto, dove si trovano suoli sabbiosi con i valori di SOC più bassi dell'intera pianura. E' comunque interessante notare, in quest'ultimo ambiente, la presenza di valori di SOC più alti in corrispondenza delle antiche zone interdunali (CER1/CER2, CER2/BTT1), ora spianate e morfologicamente meno cospicue, ma ancora evidenziabili in campagna dalla presenza visiva, nei suoli arati, di "bande" di colore più scuro (sabbie chiare-sabbie scure).

Ad evidenziare l'importanza di mantenere e cercare di incrementare nel tempo il contenuto di carbonio organico nei suoli del Distretto è stato anche un ulteriore studio svolto dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli e dal CNR-IBIMET di Firenze nel 2016, che attraverso dei grafici ha rappresentato il trend dell'andamento del contenuto di carbonio organico con l'aumentare della profondità di alcuni suoli tipici della Pianura (figura 10).

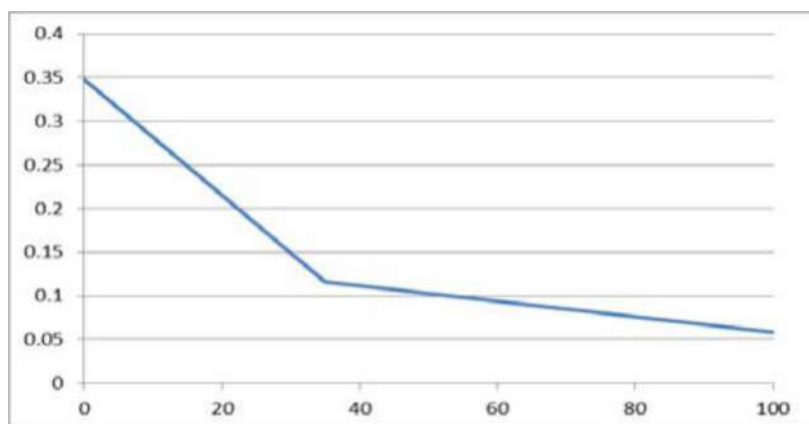


Figura 10 – Trend dell'andamento del contenuto di SOC all'aumentare della profondità del terreno in suoli sabbiosi dell'Emilia-Romagna. In ordinata si trovano i valori di SOC%, in ascissa le profondità in cm. Fonte: SGSS e CNR-IBIMET, Firenze.

La perdita della sostanza organica produce effetti negativi sul suolo, principalmente legati al mantenimento delle diverse funzioni che esso svolge. Una minore quantità di sostanza organica implica:

- una diminuzione della produzione vegetale;
- carenza di elementi nutritivi;
- suoli meno strutturati e più fragili;
- aumento di fenomeni erosivi;
- minor livello di biodiversità.

Per tutti questi motivi, la mancanza di azioni preventive della perdita di sostanza organica in terreni coltivati è la principale causa, combinata a fenomeni meteorici, dei fenomeni di desertificazione di estese aree del pianeta.

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

10. PROPOSTE CONDIVISE DAL FOCUS GROUP PER CONTRASTARE LE MINACCE DEL DISTRETTO DELLE SABBIE

Le azioni che il Distretto delle Sabbie potrebbe attuare per affrontare le minacce ambientali che incombono sui territori delle aziende aderenti sono molteplici a seconda della problematica da affrontare.

Tali argomenti sono stati discussi durante eventi di formazione organizzati on-line ed in presenza con i partner di progetto.

10.1 Possibili soluzioni per la problematica legata alla salinizzazione del suolo e delle acque di falda

Durante i **focus groups** con gli agricoltori e i tecnici svolti on-line nell'anno 2020 sono emerse alcune azioni che il Distretto potrà adottare in futuro per affrontare una tra le problematiche principali riscontrate nel territorio delle sabbie, quella della salinizzazione dei suoli e delle acque di falda.

Le best practices che si possono applicare per prevenire, adattarsi o rimediare a problemi conseguenti alla salinizzazione del suolo riguardano la gestione della risorsa idrica, delle colture e del suolo (tabella 9,10,11).

Tabella 9 – Pratiche irrigue consigliate per prevenire, adattarsi e risolvere il problema della salinizzazione delle acque. Fonte: report finale anno 2020 Focus Group PEI-AGRI - salinizzazione dei suoli. Formazione imprenditori e tecnici.

	Prevenzione	Adattamento	Rimedio
PRATICHE DI GESTIONE DELL'ACQUA			
Conservare acqua di buona qualità durante la stagione invernale per utilizzarla nelle fasi fenologiche più delicate della coltura		X	
Applicazione del modello di lisciviazione	X	X	X
Applicazione drenaggi adattativi nel sottosuolo		X	
Drenare l'acqua salata dagli strati profondi del suolo per aumentare la capacità di immagazzinamento di acqua dolce		X	
Irrigazione a goccia	X		
Miscelare acqua salata con acqua dolce		X	
Alternare cicli di irrigazione con acqua dolce e acqua salata		X	X
Aumentare l'acqua di irrigazione ogni 3-4 cicli irrigui		X	X
Utilizzo di fonti d'acqua alternative (es. riutilizzo acque reflue)		X	
Desalinizzazione dell'acqua di irrigazione		X	X
Inserimento intervallo di controllo tra irrigazioni	X		
Utilizzo di grandi quantitativi di acqua dolce per permettere l'infiltrazione nel sottosuolo e bloccare l'intrusione salina	X		

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

Tabella 10 - Pratiche di gestione delle colture consigliate per prevenire, adattarsi e risolvere il problema della salinizzazione delle acque. Fonte: report finale anno 2020 Focus Group PEI-AGRI - salinizzazione dei suoli. Formazione imprenditori e tecnici.

	Prevenzione	Adattamento	Rimedio
PRATICHE DI GESTIONE DELLE COLTURE			
Utilizzo di specie tolleranti alla salinità		X	
Specie alofite			X
Concimazioni organiche		X	
Fitodepurazione			X
Innesti con portinnesti di varietà tolleranti alla salinità		X	
Inoculi con micorrizze		X	
Applicazioni di sostanze naturali che aumentano le resistenze della pianta alla salinità		X	
Rotazioni colturali con specie tolleranti alla salinità		X	
Biostimolanti		X	

Tabella 11 - Pratiche di gestione del suolo consigliate per prevenire, adattarsi e risolvere il problema della salinizzazione delle acque. Fonte: report finale anno 2020 Focus Group PEI – AGRI - salinizzazione dei suoli. Formazione imprenditori e tecnici.

	Prevenzione	Adattamento	Rimedio
PRATICHE DI GESTIONE DEL SUOLO			
Rimozione meccanica della crosta di sale superficiale			X
Bonifica sodica del terreno			X
Utilizzo di ammendanti organici			X
Fertilizzazioni equilibrate		X	
Pacciamatura	X		
Evitare il compattamento del suolo	X		
Preferire metodi di agricoltura biologica o integrata	X		
Agricoltura di precisione	X		
Monitoraggio del suolo prima dell'insediamento della coltura	X		
Ottimizzare sistemi di drenaggio			X

10.2 Possibili soluzioni per la problematica legata alla perdita di sostanza organica nel terreno

Le aziende aderenti al progetto pilota del Distretto delle sabbie per aumentare la sostanza organica nel terreno possono attivare processi produttivi basati sui principi dell'agroecologia e della Carbon Farming (tabella 12).

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

Tabella 12 – Pratiche di agroecologia e carbon farming da attuare per incrementare il contenuto di carbonio organico nel terreno.

Fonte: List of potential AGRICULTURAL PRACTICES that ECO-SCHEMES could support, report Luglio 2021, Commissione Europea.

AGROECOLOGIA	Rotazione colturale con leguminose
	Coltivazione di più specie vegetali
	Inerbimento dell'interfila (vigneto, frutteto..)
	Copertura invernale del suolo e colture intercalari
	Sistema zootecnico a bassa intensità
	Utilizzo di specie vegetali più resistenti ai cambiamenti climatici
	Prati misti, aumento biodiversità
	Agricoltura biologica
CARBON FARMING	Agricoltura conservativa
	Riumedificazione di zone umide/torbiere (paludicoltura)
	Mantenimento di un livello minimo della falda freatica durante la stagione invernale
	Gestione adeguata dei residui o dell'interramento dei residui agricoli (es.biochar)
	Semina su sodo
	Istituzione e mantenimento di prati permanenti
	Uso estensivo di prati permanenti

L'iniziativa Carbon Farming proposta dalla Commissione Europea con l'introduzione nella nuova PAC degli eco-schemi è tra le novità assolute della programmazione PAC 2023-2027. La Carbon Farming o Agricoltura del Carbonio parte dall'idea che l'agricoltura contribuisce per il 10% alle emissioni di gas serra in Europa e viene chiamata, come tutti i settori, a contribuire agli obiettivi climatici con azioni di mitigazione, cioè di riduzione delle emissioni. Il ruolo del settore agricolo per il raggiungimento della neutralità climatica non si esaurisce con la sola riduzione diretta delle emissioni, ma il suolo agrario costituisce anche una preziosa fonte di assorbimento del carbonio, da qui l'iniziativa Carbon Farming.

La Carbon Farming prevede la definizione ed implementazione di schemi di remunerazione per le pratiche di sequestro e stoccaggio del carbonio nel suolo.

Risulta quindi di fondamentale importanza per il Distretto delle Sabbie Emiliane, vero e proprio distretto della sostenibilità agricola, mettere in atto i principi della Carbon Farming al fine di ottenere vantaggi sia da un punto di vista agroambientale che da un punto di vista economico.

11. FINALITA' ED OBIETTIVI DEL DISTRETTO

Il DISTRETTO DELLE SABBIE EMILIANE in coerenza con le disposizioni della Regione Emilia-Romagna che con i criteri riportati nella Delibera num. 1816 del 28/10/2019, disciplina il riconoscimento dei Distretti del Cibo, come definiti dall'articolo 13 del D.lgs. 18 maggio 2001 n. 228, secondo le modifiche apportate dall'articolo 1, comma 499 della legge 27 dicembre 2017, n. 205, intende costituirsi per *"promuovere lo sviluppo territoriale, la coesione e l'inclusione sociale, garantire la sicurezza alimentare, ridurre l'impatto ambientale, ridurre lo spreco alimentare e salvaguardare il territorio e il paesaggio rurale, valorizzare le produzioni agroalimentari di qualità, favorendo l'integrazione di filiera"*.

Questo studio di fattibilità, prevede di costituire il Distretto del cibo *tipologia g*, così come riportato nell'articolo 2 della delibera regionale numero 1816 del 28/10/2019 ed implica la realizzazione coordinata

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

di diversi interventi. Le attività previste in questa relazione sono tutte quelle che coerentemente con la politica regionale sono necessarie al raggiungimento delle finalità sopra indicate, tra cui le principali:

- promuovere lo sviluppo territoriale e valorizzare le produzioni ortofrutticole;
- favorire l'integrazione di attività caratterizzate da prossimità territoriale;
- garantire la sicurezza alimentare;
- diminuire l'impatto ambientale delle produzioni;
- salvaguardare il territorio ed il paesaggio rurale attraverso le attività agricole ed agroalimentari.

In linea generale il DISTRETTO DELLE SABBIE EMILIANE intende:

- valorizzare le produzioni ortofrutticole e garantire una sostenibilità socio-economica del Distretto. Facendo riferimento alla definizione "Distretto produttivo" ed in particolare "Distretto territoriale" ci si pone l'obiettivo di diffondere una gestione della filiera coordinata, interconnessa alle caratteristiche geografiche-climatiche e socio-economiche del territorio;
- organizzare e definire un sistema di gestione del distretto agricolo-alimentare caratterizzato da suolo sabbioso. Il contesto in cui si sviluppa tale progetto è quello della Pianura Padana nella zona del Delta del Po, dove negli ultimi anni si sta cercando di recuperare il suolo per la coltivazione in terreni a tessitura sabbiosa;
- consolidare i rapporti di filiera tra produttori, trasformatori e commercianti di uno specifico territorio, tali da rendere le attività più incisive e competitive nei confronti di enti terzi.

Gli obiettivi specifici del Distretto Valoser saranno individuati annualmente negli ambiti sotto elencati:

- implementare sistemi innovativi (agricoltura di precisione) e buone pratiche agronomiche per far fronte alle principali minacce che incombono sull'agricoltura dei territori facenti parte del Distretto delle Sabbie come: riscaldamento globale, cambiamento climatico, cuneo salino, carenza di acqua soprattutto nei mesi primaverili-estivi, mantenimento della qualità delle acque di irrigazione, diminuzione della fertilità del terreno, problemi agronomici come parassiti e nematodi;
- verifica e controllo della qualità dei parametri ambientali del territorio;
- creazione del regolamento d'uso, incluse le Best Practices contenente fattori di natura agroambientale, contrattuale e di accordo di filiera fino al confezionamento e la distribuzione del prodotto;
- certificazione dei sistemi produttivi sostenibili con marchi riconosciuti a livello comunitario (es. BIO, SQNPI...);
- creazione di un marchio che identifica le imprese e i prodotti del Distretto;
- validazione e certificazione del rispetto del regolamento d'uso del marchio;
- formazione degli agricoltori riguardo le Best Practices;
- comunicazione al grande pubblico delle Best Practices e dei vantaggi che ne derivano per il consumatore in termini di salubrità e qualità del prodotto e per il territorio in termini di sostenibilità ambientale e sociale.

12. PIANO DI ATTIVITA'

12.1 Piano di attività

12.1.1 Azioni finalizzate alla sostenibilità ambientale e di filiera

➤ Pratiche **CLIMATE SMART** per i PRODUTTORI

Le pratiche *climate smart* per i produttori sono l'insieme di azioni e buone pratiche da attivare all'interno del proprio contesto aziendale per raggiungere l'obiettivo della sostenibilità climatico-ambientale. L'insieme di queste azioni rispondono inoltre agli obiettivi strategici della PAC 2023-27; nello specifico, attraverso le *smart actions* si perseguono i seguenti obiettivi PAC 2023-27:

- **Obiettivo 1:** garantire un reddito equo agli agricoltori;
- **Obiettivo 2:** aumentare la competitività;
- **Obiettivo 3:** migliorare la posizione degli agricoltori nella catena del valore;
- **Obiettivo 4:** contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento degli stessi;
- **Obiettivo 5:** efficienza nella gestione del suolo;
- **Obiettivo 6:** contribuire alla tutela della biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat e i paesaggi;
- **Obiettivo 8:** sviluppare aree rurali dinamiche;
- **Obiettivo 9:** proteggere la qualità della salute e dell'alimentazione.

Le pratiche *climate smart* riguardano i 3 comparti ambientali fondamentali: suolo, acqua e biodiversità/ecologia (tabella 13).

Tabella 13 – Pratiche *climate smart* a disposizione del Distretto per il raggiungimento della sostenibilità ambientale

COMPARTO	SMART ACTIONS	IMPATTI AMBIENTALI/ECONOMICI
SUOLO	Riduzione/azzeramento lavorazioni	<ul style="list-style-type: none"> - Risparmio costo carburante - Diminuzione emissione GHG - Risparmio costo manodopera - Migliora struttura del terreno - Diminuzione erosione - Mantenimento biodiversità suolo
	Lasciare/interrare residui colturali	<ul style="list-style-type: none"> - Diminuzione GHG - Diminuzione erosione - Mantenimento biodiversità suolo - Mantenimento SO suolo
	Culture intercalari/di copertura	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilità di un secondo reddito - Diminuzioni GHG - Riduzione erosione suolo - Riduzione esposizione suolo a pioggia battente - Miglioramento assorbimento acqua - Minor perdite di N per lisciviazione - Mantenimento biodiversità suolo
	Rotazione con Culture azotofissatrici o colture da rinnovo	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivi PAC ecoschema 4: sistemi foraggeri estensivi - Diminuzione GHG - Miglior struttura del terreno - Fissaggio azoto nel suolo - Minor perdite di N per lisciviazione
	Uso di inibitori della nitrificazione	<ul style="list-style-type: none"> - Efficientamento concimazione

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

	Uso di fertilizzanti a lento rilascio	- Risparmio costo concimi
	Controllo ciclo dell'azoto	- Diminuzione GHG
	Ottimizzazione distribuzione dei fertilizzanti e del letame	- Minor perdite di N per lisciviazione
	Ottimizzazione piani di concimazione	
	Strumenti di controllo del carbonio (<i>Life Cycle Assessment – LCA, Carbon Footprint - CFP</i>)	- Maggior stoccaggio carbonio nel suolo - Minor perdite di nutrienti per lisciviazione - Miglioramento dei processi produttivi - Diminuzione GHG - Mercato crediti di carbonio
Giusta scelta della cultivar (es. resistente a salinità)	- Aumento rese - Risparmio trattamenti	
ACQUA	Piani di irrigazione	- Efficientamento gestione risorsa idrica
	Programmi di sfruttamento degli acquiferi	- Risparmio idrico
	Controllo salinità/qualità delle acque irrigue	- Risparmio economico
	Utilizzo fonti d'acqua alternative (es. riutilizzo acque reflue)	- Risparmio carburante (meno interventi irrigui) - Risparmio manodopera
	Monitoraggio acqua di falda	- Lotta ai cambiamenti climatici
	Scelta cultivar a bassa esigenza idrica	- Resilienza nei confronti di stagioni più siccitose
	Fertirrigazione irrigazione a goccia	- Aumento rese
	Strumenti di controllo della risorsa idrica (<i>Water Footprint – WFP</i>)	- Efficientamento processi
BIODIVERSITA' / ECOLOGIA/ PAESAGGIO	Inerbimento interfila	- Incentivi PAC ecoschema 2: inerbimento delle colture arboree - Conservazione biodiversità - Riduzione erosione - Protezione suolo pioggia battente - Miglior struttura del terreno - Aumento sostanza organica - Aumento disponibilità elementi nutritivi - Aumento disponibilità acqua - Riduzione perdite nutrienti per lisciviazione - Miglio qualità delle colture
	Messa a dimora di specie di interesse apistico (mellifere e nettariifere) spontanee o coltivate	- Incentivi PAC ecoschema 5: misure specifiche per gli impollinatori - Protezione suolo vento e pioggia battente - Conservazione biodiversità - Aumento impollinatori - Aumento rese colture
	Agroforestazione - <u>Sistemi lineari</u> : siepi, frangivento, fasce tampone ai bordi dei campi) - <u>Fasce ripariali</u> : specie arboree e arbustive posizionate agli argini dei corsi d'acqua	- Reddito aggiuntivo - Aumento stoccaggio carbonio suolo - Produzione legno - Miglior struttura suolo - Miglior assorbimento acqua - Mantenimento biodiversità - Mitigazione climatica - Intensificazione ecologia - Conservazione paesaggio - Valorizzazione territorio e valorizzazione prodotti legati al territorio - Aumento competitività - Tutela agro-ecosistema - Difesa superfici agricole - Proteggere argini da erosione, degrado e inquinamento

Mis. 16.1.01 Focus area 3A PSR 2014-2020 Emilia-Romagna

12.1.2 Azioni volte alla sostenibilità etico-sociale

1. Promozione legalità, etica e responsabilità sociale nella filiera produttiva;
2. Formazione operatori;
3. Informazione cittadini.

12.1.3 Promozione dell'immagine e delle attività del Distretto

1. Definizione dei prodotti del Distretto;
2. Identificazione dei prodotti con un marchio di qualità e relativo regolamento d'uso;
3. Validazione e certificazione del rispetto del regolamento d'uso del marchio;
4. Indagine di mercato mirata a verificare l'attenzione dell'opinione pubblica su determinati processi agroalimentari e comprendere la propensione del consumatore ad acquistare prodotti appartenenti al Distretto delle Sabbie ad un prezzo superiore. Analisi condotta online (portale IBIMET). L'obiettivo è quello di determinare il vero valore aggiunto dei prodotti delle sabbie.

12.1.4 Azioni di formazione/consulenza

1. Soggetti a cui è rivolta la formazione: aziende agricole e imprese;
2. Esempi di tematiche da affrontare: best practices, conservazione sostanza organica nel terreno, ruolo ed importanza sostanza organica nel terreno, agricoltura sostenibile.

12.1.5 Azioni divulgazione e comunicazione

1. Attività rivolte al grande pubblico: impostazione strategia di comunicazione integrata a livello locale e nazionale, creazione e gestione Sito Web, iniziative speciali a supporto del progetto (pianificazione piano editoriale, comunicati stampa, materiale fotografico, analisi e valutazione risultati, magazine, workshop, meeting...). Il metodo terrà in considerazione i principi del GRI il sistema internazionale di reportistica per arrivare al rapporto di sostenibilità.
2. Attività interne di filiera: attivazione di workshop destinati ai tecnici delle cooperative per aggiornamenti sul progetto *Valoser* e stato avanzamento lavori.

PROGETTO VALOSER

VALORIZZAZIONE PRODOTTI AGROALIMENTARI DISTRETTO DELLE SABBIE EMILIANE

REPORT TECNICO

TASK 4.2: ANALISI CARBON E WATER FOOTPRINT (LCA)

A cura del responsabile della parte scientifica, Dott.ssa **Camilla Chieco**, Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto per la BioEconomia

Hanno collaborato:

per la parte di analisi LCA: **Slaven Tadić**

per la parte di reperimento dati: **Michele Gerin**

per la parte di stesura del Report: **Camilla Chieco, Slaven Tadić, Federica Rossi**

Sommario

1. INTRODUZIONE	2
2. LA METODOLOGIA LCA	2
3. LCA DI COLTURE ORTICOLE SU TERRENO SABBIOSO E SU TERRENO A MEDIO IMPASTO	3
3.1. LCA DELLA PATATA	5
3.1.1 LCA DELLA PATATA SU TERRENO SABBIOSO	5
3.1.2 LCA DELLA PATATA COLTIVATA SU TERRENO A MEDIO IMPASTO	9
3.1.3 CONFRONTO TRA L'IMPATTO AMBIENTALE DELLA PATATA COLTIVATA SU TERRENO SABBIOSO E SU TERRENO A MEDIO IMPASTO	13
3.2. LCA DEL PISELLO	15
3.2.1 LCA DEL PISELLO SU TERRENO SABBIOSO	15
3.2.3 CONFRONTO TRA L'IMPATTO AMBIENTALE DEL PISELLO COLTIVATO SU TERRENO SABBIOSO E SU TERRENO A MEDIO IMPASTO	22
3.3. LCA DEL POMODORO SU TERRENO SABBIOSO	24
3.4. CONCLUSIONI	28

1. INTRODUZIONE

La produzione di orticole, come del resto tutta la produzione agricola, è di importanza primaria per la salute e il benessere ma può generare, d'altra parte, alcuni effetti negativi sulle risorse naturali, quando gli input necessari alla produzione sono usati in maniera inefficiente. L'importanza di integrare la sostenibilità nei processi di produzione viene sempre più riconosciuta nell'ottica attuale di "green deal", di vulnerabilità climatica e di ottimizzazione delle risorse.

Il contesto in cui matura il progetto VALOSER è quello della Pianura Padana nella zona del Delta del Po, dove di recente si sta recuperando suolo per la coltivazione in terreni a tessitura sabbiosa. Le peculiarità dell'ambiente e del territorio offrono, in un contesto strategico di sviluppo rurale di zone potenzialmente marginali, ampie possibilità di valorizzare i prodotti e le imprese ad esso afferenti. La valorizzazione di una produzione passa attraverso la garanzia di sostenibilità sia socio-economica sia ambientale. A sua volta, il raggiungimento della sostenibilità ambientale si può ottenere soltanto maggiori criticità legate al processo produttivo.

Obiettivo del Task 4.2 del progetto VALOSER è stato quindi il calcolo dell'impatto ambientale di alcune colture agricole nella zona del Delta del Po tramite la metodologia LCA (Life Cycle Assessment), che prevede l'analisi del ciclo di vita di un prodotto.

L'analisi LCA è stata condotta su tre colture orticole (patata, pisello e pomodoro) di notevole importanza e diffusione prodotte nell'areale del distretto delle sabbie emiliane e coltivate su terreno sabbioso.

Al fine di evidenziare eventuali differenze in relazione al tipo di suolo, per due delle colture in esame, patata e pisello, è stato calcolato anche l'impatto ambientale derivante dalla loro coltivazione su terreno a medio impasto.

Lo studio è stato condotto seguendo gli standard e le norme UNI EN ISO 14040:2006, Environmental management – Life Cycle Assessment.

2. LA METODOLOGIA LCA

Definizione di LCA:

“procedimento oggettivo di valutazione di carichi energetici ed ambientali relativi ad un processo o un'attività, effettuato attraverso l'identificazione dell'energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente. La valutazione include l'intero ciclo di vita del processo o attività, comprendendo l'estrazione e il trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione, il riutilizzo, il riciclo e lo smaltimento finale” (SETAC, 1991).

L'LCA permette quindi di valutare i potenziali impatti energetici ed ambientali dovuti alla realizzazione di un prodotto. Questo tipo di approccio metodologico considera un prodotto come un insieme di operazioni, flussi in entrata (input) e in uscita (output) di materiali e forme di energia associate a tutti gli step del suo ciclo di vita, dalla progettazione sino alla dismissione e recupero o smaltimento finale.

La metodologia LCA prevede 4 fasi interconnesse tra loro:

1. Definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione

Questa prima fase LCA prevede la definizione e la descrizione dell'obiettivo/i dello studio e la definizione del campo di applicazione tramite i seguenti punti: *descrizione del sistema e del prodotto allo studio, unità funzionale, confini del sistema, richiesta e requisiti dei dati (primari o secondari), procedure di allocazione, ipotesi e limiti, categorie d'impatto, riesame critico.*

2. Analisi dei dati di inventario (LCI)

Questa fase corrisponde alla quantificazione e all'identificazione degli input del sistema e dei flussi in uscita durante l'intero ciclo vitale del prodotto: consumo di risorse (materie prime, acqua, prodotti riciclati), consumo di energia (elettrica e termica) ed emissioni in aria, suolo o acqua.

Questa fase include:

- Tracciamento di diagrammi di flusso
- Collezione dei dati
- Elaborazione dei dati

3. Valutazione degli impatti (LCIA)

Questa terza fase quantifica gli impatti ambientali dovuti ad un sistema produttivo o ad un'attività produttiva utilizzando indicatori aggregati e permette di fare un paragone con possibili alternative di processo.

I risultati forniti derivano da due processi di calcolo:

Classificazione – resoconto dell'inventario per decidere a quali categorie d'impatto le emissioni contribuiscono.

Caratterizzazione – calcolo del potenziale impatto delle emissioni tramite fattori di caratterizzazione (es. il riscaldamento globale viene riferito alla quantità di CO₂ emessa).

4. Interpretazione dei risultati e miglioramenti ed eventuali suggerimenti per migliorare il sistema

La fase interpretativa dei risultati dell'analisi LCA identifica le maggiori criticità ambientali e, di conseguenza, evidenzia quali miglioramenti di tipo tecnico e gestionale si possono applicare per ottimizzare il ciclo vitale del prodotto.

3. LCA DI COLTURE ORTICOLE SU TERRENO SABBIOSO E SU TERRENO A MEDIO IMPASTO

Obiettivo dello studio

Obiettivo dello studio è quello di stabilire l'impatto ambientale del ciclo di vita di tre colture orticole (patata, pisello e pomodoro) prodotte nell'areale del distretto delle sabbie emiliane e coltivate su terreno sabbioso.

Al fine di evidenziare eventuali differenze, per due delle colture in esame, patata e pisello, è stato calcolato anche l'impatto ambientale della loro coltivazione su terreno a medio impasto.

Analisi dei dati di inventario (LCI)

Unità funzionale

L'unità funzionale (UF) considerata per ognuno delle tre specie è stato il Kg.

Confini del sistema

I risultati riportati in questo studio LCA si limitano alla fase di produzione dalla semina alla raccolta in campo, senza considerare ulteriori post-lavorazioni.

I processi analizzati sono stati:

- la produzione dei fertilizzanti e agrofarmaci utilizzati
- l'utilizzo in campo di prodotti a base di azoto e agrofarmaci
- il consumo di combustibile per le operazioni colturali
- il consumo di acqua

Dall'analisi sono stati esclusi:

- il trasporto di materie prime e prodotti
- edifici ed infrastrutture
- le attività di manodopera e di viaggio

Qualità dei dati

I dati sulla produzione risalgono all'anno 2020; le emissioni sono state calcolate in base alle regole presentate nell'ultimo PCR pubblicato (Arable and vegetable crops, PCR 2020:07), le cui sorgenti sono IPCC (2019) e Zamponi e Paint (2019). Il database impiegato nell'analisi è stato ecoinvent 3.01., mentre l'intera analisi è stata condotta con il programma SimaPro Compact v 8.0.3.14.

Valutazione degli impatti (LCIA)

Per la fase LCIA si è utilizzato il metodo di valutazione dell'impatto CML-IA baseline V3.01 / EU25 con le seguenti categorie d'impatto:

Categoria impatto	Indicatore
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq
Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq
Acidificazione	kg SO ₂ eq
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq
Consumo di acqua	litri

Tab.1 Categorie d'impatto con i relativi indicatori

Descrizione delle categorie d'impatto:

Riscaldamento globale (GWP100a) - descrive l'impatto della radiazione di un'unità basata sulla massa di un dato gas serra rispetto a quella dell'anidride carbonica in un periodo di 100 anni; l'indicatore di impatto per questa categoria è la quantità di CO₂ equivalente prodotta.

Ecotossicità acquatica – si riferisce all'inquinamento delle fonti di acqua a causa dei processi produttivi necessari per la creazione del prodotto; l'indicatore di impatto per questa categoria è la quantità di 1-4 diclorobenzene (1,4-DB) equivalenti prodotti.

Ecotossicità terrestre – si riferisce a come gli inquinanti ambientali influenzano i microrganismi terricoli e il loro ambiente; l'indicatore di impatto per questa categoria è la quantità di 1-4 diclorobenzene (1,4-DB) equivalenti prodotti.

Acidificazione – si riferisce al potenziale di formazione di piogge acide attraverso la reazione di anidride solforica con acqua atmosferica; l'indicatore di impatto per questa categoria è la quantità di SO₂ equivalenti prodotti.

Eutrofizzazione – si riferisce all'accumulo di nutrienti chimici in un ecosistema; l'indicatore di impatto per questa categoria è la quantità di PO₄⁻⁻⁻ equivalenti prodotti.

Consumo di acqua – si riferisce alla quantità d'acqua impiegata sia per l'irrigazione sia per i trattamenti con agrofarmaci.

3.1. LCA DELLA PATATA

L'unità funzionale considerata è 1 kg di patate seminate e raccolte. Per l'analisi comparativa dell'impatto legato a questa coltura sono state prese in considerazione due aziende che coltivano su terreno sabbioso e due aziende che coltivano su terreno a medio impasto.

3.1.1 LCA DELLA PATATA SU TERRENO SABBIOSO

Aziende in esame

Azienda	Cultivar	Superficie coltivata (ha)	Resa (kg/ha)	Kg Tot
Falco Romea 2	Agata	7.6	55 000	418 000
Falco Romea	Agata	4.3	55 000	236 500
TOT		11.9		654 500

Tab. 2 Resa delle aziende che producono patata su terreno sabbioso

Fertilizzazione

La seguente tabella mostra i dati relativi alle pratiche di fertilizzazione delle aziende prese in esame. Sono indicati la superficie trattata (ha), il nome del formulato commerciale, la quantità totale di fertilizzante utilizzata (Q. tà kg), la % in contenuto di N, P e K e i kg di nutrienti per ettaro.

Superficie (ha)	Formulato Commerciale	Q.tà (kg)	N (%)	P (%)	K (%)	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)
11.9	Fosfato biammonico 18.46	2396.4	18%	46%	-	36.2	92.5	0.0
11.9	Solfato di potassio	3595.2	-	-	50%	0.0	0.0	150.8
4.3	Nitrato ammonico 27 granulare	1300.0	27%	-	-	80.9	0.0	0.0
11.9	Nitrato potassico granulare	2429.2	13%	-	46%	26.5	0.0	93.7
11.9	Nitromelon 221 L	59.4	10%	-	5%	0.5	0.0	0.2
11.9	Nitromelon 221 L	39.8	10%	-	5%	0.3	0.0	0.2
11.9	Letame	357 600.0	0.35%	0.43%	0.81%	42.0*	103.2*	243.0
TOT						186.4	195.7	487.9

Tab. 3 Tipologia e quantità dei fertilizzanti utilizzati su terreno sabbioso; * per il letame è stata considerata una efficienza fertilizzante (quantità di N e P effettivamente mineralizzata e/o solubilizzata sul totale apportato) pari al 40% per N [1] [2] e all'80% per P [3].

Trattamenti con agrofarmaci

Questa analisi ha preso in considerazione i trattamenti eseguiti nelle aziende con agrofarmaci.

In tabella 4, per ciascun trattamento, sono riportati: gli ettari trattati (ha), il nome e la quantità (kg) del prodotto utilizzato, il suo principio attivo (PA) e la relativa percentuale, la quantità di PA per ettaro e i litri di acqua necessari per il trattamento.

Superficie (ha)	Prodotto	Quantità totale (kg)	Principio attivo	PA (%)	Kg di PA/ha	Acqua (l)
11.9	Mesozin 70 WG	1.5	Metribuzin	70%	0.09	4 730
	Stomp Aqua	17.8	Pendimetalin	39.8%	0.59	
11.9	Signal	4.5	Fluazinam	39.1%	0.15	4 740

11.9	Volare	16.6	Propamocarb	55.5%	0.85	5 950
			Fluopicolid	5.5%		
11.9	Executive Gold	0.4	Rimsulfuron	25%	0.01	6 001
	Mesozin 70 WG	1.0	Metribuzin	70%	0.06	
11.9	Coragen	0.7	Clorantranilprole	18.4%	0.01	6 000
	Ranman Top	5.6	Cyazofamid	14.8%	0.07	
11.9	Revus Top	6.9	Mandipropamid	21.8%	0.25	6 000
			Difenoconazolo	21.8%		
11.9	Revus Top	7.0	Mandipropamid	21.8%	0.26	6 000
			Difenoconazolo	21.8%		
11.9	Enervin Top	23.6	Metiram	44%	1.11	6 000
			Ametoctradina	12%		
11.9	Fazor Star	23.2	Idrazide Maleica	60%	1.17	6 000
11.9	Enervin Top	15.9	Metiram	44%	0.75	6 000
			Ametoctradina	12%		
11.9	Kocide 2000	12.1	Rame	35%	0.36	6 000
11.9	Spotlight Plus	11.6	Carfentrazzone-etile	6.5%	0.06	6 000
11.9	Decis Evo	5.9	Deltametrina	2.4%	0.01	6 000
	Spotlight Plus	11.4	Carfentrazzone-etile	6.5%	0.06	
TOT					5.86	75 421

Tab. 4 Agrofarmaci utilizzati per la coltivazione della patata su terreno sabbioso

Uso di carburante per le operazioni colturali

Per questa stima, sono state considerate tutte le operazioni colturali che richiedevano l'utilizzo di carburante. In tabella 5 sono riportati i litri per ettaro di combustibile impiegati per ciascuna operazione colturale.

Operazione Colturale	N° Interventi	l/ha di combustibile	litri tot/ha di combustibile
Diserbo per mono e dicotiledoni	1	5	5
Apporto ammendante organico	1	23	23
Ripuntatura	1	33.3	33.3
Aratura	1	41.7	41.7
Estirpatura	1	17.9	17.9
Erpicatura	1	22.7	22.7
Semina combinata	1	50	50
Sarchiatura	1	12.5	12.5
Concimazione pre semina	1	4	4
Concimazione pre emergenza	1	4	4
Concimazione post emergenza	1	4	4
Trattamenti e diserbi	9	5	45
Irrigazione	8	27	216
Raccolta con bifila	1	83	83
TOT			562.1

Tab. 5 Quantità di combustibile utilizzato per la coltivazione della patata su terreno sabbioso

Uso di acqua

La stima dei consumi di acqua ha considerato l'acqua utilizzata per i trattamenti e l'acqua utilizzata per l'irrigazione.

In tabella 6 sono riportati i consumi totali di acqua (hl) e quelli per ettaro (hl/ha).

Uso acqua	Uso totale (hl)	Uso per ha (hl/ha)
Acqua irrigazione	142 920	12 000
Acqua trattamenti	754.2	63.3

Tab. 6 Quantità di acqua utilizzata per trattamenti ed irrigazione per la coltivazione della patata su terreno sabbioso

Impatto ambientale della coltivazione di patata su terreno sabbioso

In tabella 7 sono riportati i valori medi di emissione per la patata coltivata su terreno sabbioso, sia per kg di patate prodotte sia per ettaro (è stata considerata una produzione media per ettaro pari a 55 000 kg di patate).

Dall'analisi LCA è emerso che per **produrre 1 kg di patate su terreno sabbioso** vengono emessi circa 0.09700 kg di CO₂ eq, 0.01120 kg di 1,4-diclorobenzene che defluiscono nelle acque, 0.00002 nel terreno, 0.00056 kg di SO₂ e 0.00051 kg di PO₄⁻⁻⁻.

Categoria impatto	u.d.m.	Emissioni per 1 kg di patate	Emissioni medie per ha
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq	0.09700	5335.0
Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq	0.01120	616.0
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq	0.00002	1.2
Acidificazione	kg SO ₂ eq	0.00056	30.6
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	0.00051	27.9
		l/kg di patata	hl/ha
Consumo di acqua		21.9	12063.3

Tab. 7 Risultati dell'impatto ambientale della patata coltivata su terreno sabbioso

La tabella 8 riporta, per ciascuna fase produttiva, le rispettive emissioni per ettaro relative alle diverse categorie di impatto.

In figura 1 è riportato il contributo percentuale alle emissioni di ciascuna fase produttiva.

Categoria impatto	u.d.m.	Produzione Agrofarmaci	Utilizzo Agrofarmaci	Produzione Fertilizzanti *	Utilizzo Fertilizzanti	Operazioni culturali
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq/ha	57.2	-	1853.5	2442.0	979.0
Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq/ha	17.5	-	431.8	0.0	165.6
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq/ha	0.1	-	0.7	0.0	0.4
Acidificazione	kg SO ₂ eq/ha	0.6	-	10.3	13.0	6.5
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq/ha	0.2	-	3.5	22.8	1.4

Tab. 8 Coltivazione della patata su terreno sabbioso: emissioni medie per ha suddivise per fase produttiva. * Dalla voce “produzione fertilizzanti” è stata esclusa la produzione del letame in quanto imputabile ad altra filiera produttiva.

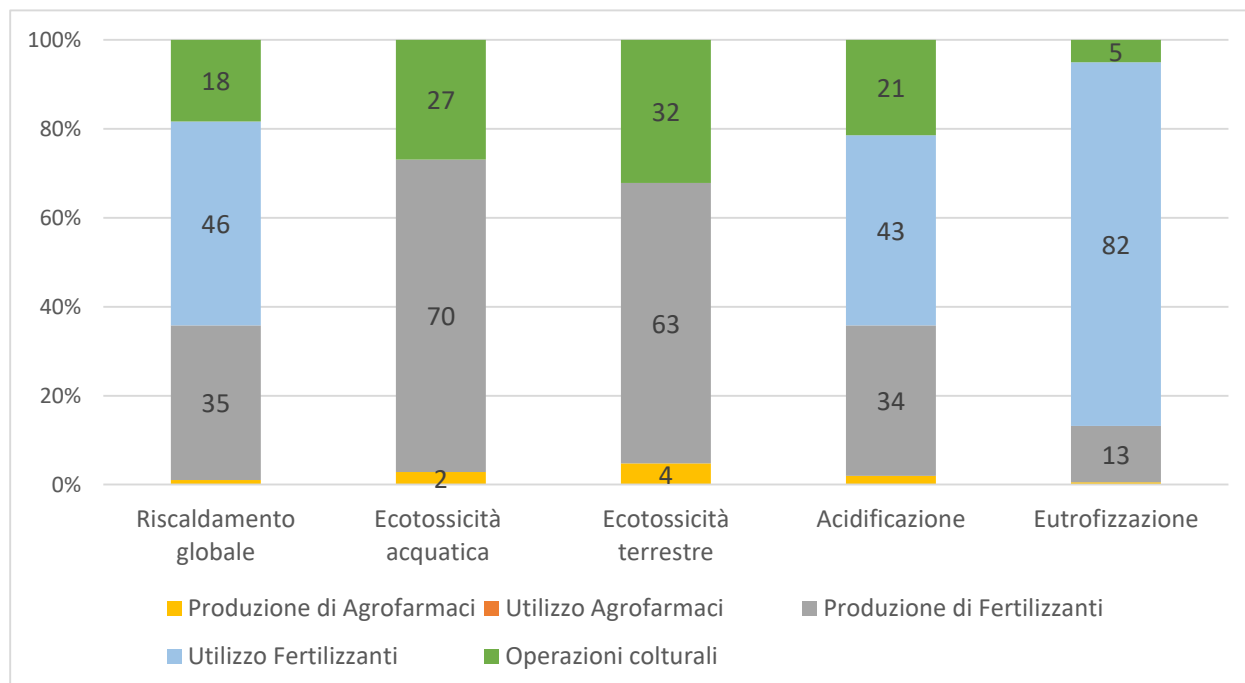


Fig. 1 Contributo percentuale alle emissioni dei singoli processi produttivi della patata coltivata su terreno sabbioso

Interpretazione dei risultati e conclusioni

- Per quanto concerne il **riscaldamento globale**, la produzione e l'utilizzo in campo dei fertilizzanti sono risultati essere i maggiori contribuenti alle emissioni di CO₂ con, rispettivamente, un contributo pari al 35% e al 46%, le operazioni colturali incidono per il 18%.
- La produzione dei fertilizzanti è il fattore che determina la quasi totalità degli impatti sia sull'**ecotossicità acquatica** (70%) sia sull'**eco-tossicità terrestre** (63%), mentre le operazioni colturali contribuiscono per il 27% su quella acquatica e per il 32% su quella terrestre.
- Anche l'**acidificazione** è prevalentemente dovuta all'uso in campo dei fertilizzanti (43%), alla loro produzione (34%) e alle operazioni colturali (21%).
- Il maggior contributo **all'eutrofizzazione** è dato per la maggior parte dall'uso dei fertilizzanti (82%) e solo per 13% alla loro produzione.

Dall'analisi LCA della patata coltivata su terreno sabbioso è emerso che i processi produttivi che maggiormente contribuiscono all'impatto sull'ambiente sono l'uso di fertilizzanti e le operazioni colturali mentre l'uso di agrofarmaci incide in minor misura.

Nella coltivazione della patata su sabbia è pertanto raccomandabile una particolare attenzione sia all'impiego dei fertilizzanti, specialmente quelli azotati, sia alla programmazione delle diverse operazioni colturali al fine di minimizzare l'impatto dovuto al consumo di carburante.

3.1.2 LCA DELLA PATATA COLTIVATA SU TERRENO A MEDIO IMPASTO

Aziende in esame

Azienda	Cultivar	Superficie Coltivata (ha)	Resa (kg/ha)	Kg Tot
<i>Parasacco nord</i>	Clairette	7.6	45 000	342 000
	Colomba	7.6	50 000	380 000
<i>Parasacco sud</i>	Colomba	24.8	50 000	1 240 000
TOT		40		1 962 000

Tab. 9 Resa delle aziende che producono patata su terreno a medio impasto

Fertilizzazione

La tabella 10 dettaglia i dati relativi alle pratiche di fertilizzazione delle aziende prese in esame. Sono indicati la superficie trattata (ha), il nome del formulato commerciale, la quantità totale di fertilizzante utilizzata (Q. tà kg), la % in contenuto di N, P e K e i kg di nutrienti per ettaro.

Superfici e (ha)	Formulato Commerciale	Q.tà (kg)	N (%)	P (%)	K (%)	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)
40.0	Bio-Rex	37 500.0	3%	3%	3%	26.3	23.4	28.1
40.0	Solfato potassico granulare	3 009.0	-	-	30%	-	-	22.6
40.0	Solfato Potassico Granulare	9 610.0	-	-	50%	-	-	120.1
40.0	Nitrato ammonico	7 569.0	27%	-	-	51.1	-	-
40.0	Nitrato ammonico	7 569.0	27%	-	-	51.1	-	-
40.0	Fosfato biammonico 18,46	7 800.0	18%	46%	-	35.1	89.7	-
24.8	YaraVita Kombiphos	20.0	-	30%	5%	-	0.2	-
24.8	Lebosol Aminosol	55.0	9%	-	1%	0.2	-	-
15.3	Alga Tonic	2.9	1%	-	-	-	-	-
24.8	Alga Tonic	15.0	1%	-	-	0.01	-	-
15.3	Lebosol Aminosol	75.0	9%	-	1%	0.5	-	0.1
24.8	Lebosol Aminosol	90.0	9%	-	1%	0.3	-	-
24.8	Zeal Start	155.1	-	13%	5%	-	0.8	0.3
15.3	Alga Tonic	15.0	1%	-	-	-	-	-
40.0	Alga Tonic	19.5	1%	-	-	-	-	-
15.2	Lebosol Aminosol	66.0	9%	-	1%	0.4	-	-
24.8	Solfato di Potassio	750.3	-	-	50%	-	-	15.1
TOT						165.0	114.2	186.5

Tab. 10 Fertilizzanti utilizzati per la coltivazione della patata su terreno a medio impasto

Trattamenti con agrofarmaci

In tabella 11, per ciascun trattamento effettuato con agrofarmaco, sono riportati gli ettari trattati (ha), il nome e la quantità (kg) del prodotto utilizzato, il suo principio attivo (PA) e la relativa percentuale, la quantità di PA per ettaro e i litri di acqua necessari per il trattamento.

Superfici e (ha)	Prodotto	Quantità totale (kg)	Principio attivo	PA (%)	Kg di PA/ha	Acqua (l)
40.0	Clinic ST	80.0	Glifosate	31%	0.62	16 000
40.0	Ercole	529.1	Lambda-Cialotrina	0%	0.05	-
40.0	Sercadis	26.0	Fluxapyroxad	26%	0.17	16 000
40.0	Challenge	39.3	Aclonifen	50%	0.49	16 000
	Stomp Aqua	58.4	Pendimethalin	38%	0.55	
24.8	Volare	37.0	Fluopicolide	6%	0.91	10 000
			Propamocarb Idrocloruro	55%		
15.2	Executive	0.9	Rimsulfuron	25%	0.01	6 000
	Mesozin 70 WG	5.2	Metribuzin	70%	0.24	
24.8	Executive Gold	1.0	Rimsulfuron	25%	0.01	10 000
40.0	Coragen	2.4	Clorantraniliprole	18%	0.01	16 000
24.8	Ranman TOP	12.3	Cyazofamid	15%	0.07	10 000
24.8	Volare	23.9	Fluopicolide	6%	0.96	10 000
			Propamocarb Idrocloruro	55%		
40.0	Etravon Pro	14.0	Sale Sodico Alchil. Solf.	27%	0.09	16 000
	Naturalis	45.4	Beauveria Bassiana	-	-	
	Ranman TOP	20.0	Cyazofamid	15%	0.07	
40.0	Agil	42.8	Propaquizafop	10%	0.10	16 000
	Ranman TOP	20.0	Cyazofamid	15%	0.07	
15.2	Executive	0.9	Rimsulfuron	25%	0.01	6 100
40.0	Cabrio duo	82.0	Dimetomorf	6%	0.18	16 000
			Pyraclostrobin	3%		
15.2	Ranman TOP	7.3	Cyazofamid	15%	0.07	6 100
40.0	Naturalis	70.5	Beauveria Bassiana	-		16 000
	Revus Top	24.0	Mandipropamid	22%	0.26	
Difenoconazolo			22%			
40.0	Cabrio duo	77.9	Dimetomorf	6%	0.18	16 000
			Pyraclostrobin	3%		
40.0	Naturalis	69.9	Beauveria Bassiana	-		16 000
40.0	Decis Evo	13.7	Deltametrina	2%	0.01	16 000
	Enervin Top	60.9	Metiram	44%	0.85	
			Ametoctradina	12%		
	Naturalis	49.9	Beauveria Bassiana	-		
Spotlight Plus	39.9	Carfentrazone-Etile	7%	0.06		
24.8	Naturalis	25.0	Beauveria Bassiana	-	0.00	10 000
	Spotlight Plus	24.8	Carfentrazone-Etile	7%	0.06	
40.0	Enervin Top	51.0	Metiram	44%	0.71	16 000
			Ametoctradina	12%		
10.0	Gachinko	7.6	Amisulbrom Puro	18%	0.09	4 000
	Naturalis	24.4	Beauveria Bassiana			
	Zorvec Enicade	6.0	Oxathiapiprolin	10%	0.02	
TOT					6.96	264 200

Tab. 11 Agrofarmaci utilizzati per la coltivazione della patata su terreno a medio impatto

Uso di carburante per le operazioni colturali

Per questa analisi sono state considerate tutte le operazioni colturali che richiedevano l'utilizzo di carburante. La tabella 12 riporta i litri per ettaro di combustibile impiegati per ciascuna operazione colturale.

Operazione Colturale	N° Interventi	l/ha di combustibile	litri tot/ha di combustibile
Diserbo per mono e dicotiledoni	1	5	5
Ripuntatura	1	41.7	41.7
Aratura	1	50	50
Estirpatura	2	20	40
Erpicatura	1	33.3	33.3
Semina combinata	1	71.4	71.4
Sarchiatura	1	12.5	12.5
Concimazione pre semina	1	4	4
Concimazione pre emergenza	1	4	4
Concimazione post emergenza	1	4	4
Trattamenti e diserbi	9	5	45
Irrigazione	8	54	432
Raccolta con bifila	1	83	83
TOT			825.9

Tab. 12 Quantità di combustibile utilizzato per la coltivazione della patata su terreno a medio impasto

Uso di acqua

Per la stima dei consumi di acqua, oltre all'acqua necessaria per i trattamenti, è stata considerata anche l'acqua utilizzata per l'irrigazione. In tabella 13 sono riportati i consumi totali di acqua e quelli per ettaro.

Uso acqua	Uso totale (hl)	Uso per ha (hl/ha)
Acqua irrigazione	640 000	16 000
Acqua trattamenti	2 642	88.1

Tab. 13 Quantità di acqua utilizzata per la coltivazione della patata su terreno a medio impasto

Impatto ambientale della coltivazione di patata su terreno a medio impasto

In tabella 14 sono riportati i valori medi di emissione sia per kg di patate prodotti sia per ettaro coltivato (è stata considerata una produzione media per ettaro pari a 48 333 kg di patate).

Dall'analisi LCA è emerso che per **produrre 1 kg di patate su terreno a medio impasto** vengono emessi circa 0.08200 kg di CO₂ eq, 0.01710 kg di 1,4-diclorobenzene che percola nelle acque e 0.00036 nel terreno, 0.00050 kg di SO₂ e 0.00039 kg di PO₄⁻⁻⁻.

Categoria impatto	udm	Emissioni per 1 kg di patate	Emissioni medie/ha
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq	0.08200	3963.3
Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq	0.01710	826.5
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq	0.00036	17.3
Acidificazione	kg SO ₂ eq	0.00050	24.2
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	0.00039	18.6

		l/kg di patata	hl/ha
Consumo di acqua		33.3	16 088.1

Tab. 14 Risultati relativi all'impatto ambientale della patata su terreno a medio impasto

La tabella 15 riporta, per ciascuna fase produttiva, le rispettive emissioni per ettaro per le diverse categorie di impatto, riferite all'emissione media. In figura 2 è invece riportato il contributo in percentuale di ciascuna fase produttiva.

Categoria impatto	u.d.m.	Produzione Agrofarmaci	Utilizzo Agrofarmaci	Produzione Fertilizzanti	Utilizzo Fertilizzanti	Operazioni colturali
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq/ha	69.6	-	1440.3	1474.2	981.2
Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq/ha	22.0	87.0	551.0	-	166.3
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq/ha	0.7	0.1	16.7	-	0.4
Acidificazione	kg SO ₂ eq/ha	0.7	-	9.8	7.9	6.0
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ³⁻ eq/ha	0.2	-	3.7	13.5	1.4

Tab. 15 Emissioni medie per ha suddivise per fase produttiva per la coltivazione della patata su terreno a medio impasto

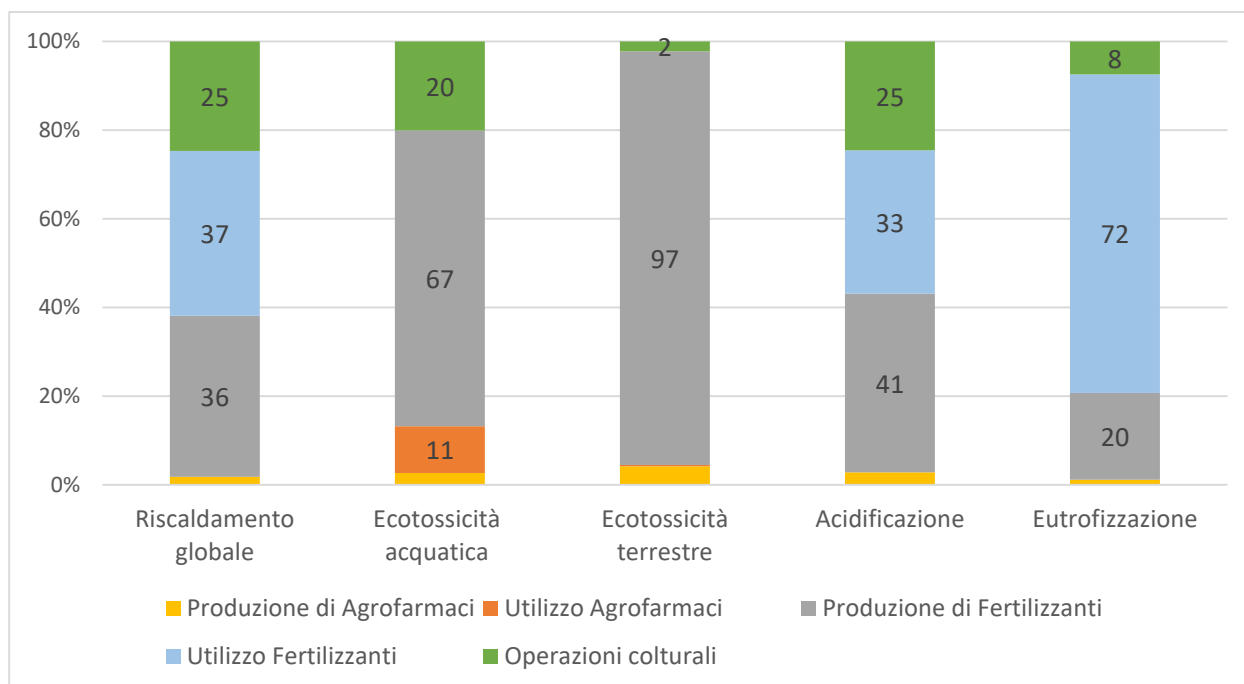


Fig. 2 Contributo percentuale alle emissioni dei singoli processi produttivi della patata coltivata su terreno a medio impasto

Interpretazione dei risultati e conclusioni

- Per ciò che concerne il contributo al **riscaldamento globale**, la produzione e l'utilizzo in campo dei fertilizzanti sono risultati essere i maggiori contribuenti alle emissioni di CO₂ (37% ciascuno); le operazioni colturali contribuiscono con un valore pari al 25%.
- La produzione dei fertilizzanti è il fattore che determina il maggior impatto **sull'eco-tossicità acquatica** (67%), mentre le operazioni colturali (20%) e l'utilizzo di agrofarmaci (11%) contribuiscono in maniera minore.
- La produzione dei fertilizzanti è il fattore che determina la quasi totalità degli impatti sull'**eco-tossicità terrestre** (97%), mentre le altre fasi contribuiscono solo in minima parte.

- L' **acidificazione** è dovuta sia alla produzione di fertilizzanti (41%) sia al loro impegno in campo (33%); le operazioni colturali contribuiscono per un 25%.
- Il maggior contributo **all'eutrofizzazione** è dato dall'uso dei fertilizzanti (73%) e, in maniera minore, alla loro produzione (20%) e alle operazioni colturali (8%).

Dall'analisi LCA della patata coltivata su terreno a medio impasto è emerso che i processi produttivi che maggiormente contribuiscono all'impatto sull'ambiente sono l'uso di fertilizzanti e le operazioni colturali; l'uso di agrofarmaci incide, seppur in piccola misura, sull'eco tossicità acquatica;

Nella coltivazione della patata su sabbia è pertanto raccomandabile una particolare attenzione sia all'impiego dei fertilizzanti, specialmente quelli azotati, sia alla programmazione delle diverse operazioni colturali al fine di minimizzare l'impatto dovuto al consumo di carburante; altresì è raccomandato un uso oculato dei trattamenti con agrofarmaci.

3.1.3 CONFRONTO TRA L'IMPATTO AMBIENTALE DELLA PATATA COLTIVATA SU TERRENO SABBIOSO E SU TERRENO A MEDIO IMPASTO

In tabella 16 è riportato il confronto fra l'impatto ambientale della patata coltivata su terreno sabbioso e di quella coltivata su terreno a medio impasto. Il confronto è riportato per ettaro coltivato, considerando una produzione media di 55 000 kg di patate coltivate su terreno sabbioso e una produzione media di 48 333 kg di patate coltivate su terreno a medio impasto.

Categoria impatto	udm	Patata su terreno sabbioso	Patata su terreno medio impasto
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq/ha	5335.0	3963.3
Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq/ha	616.0	826.5
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq/ha	1.2	17.3
Acidificazione	kg SO ₂ eq/ha	30.6	24.2
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq/ha	27.9	18.6
Consumo di acqua	hl/ha	12 063.3	16 088.1

Tab. 16 Confronto fra l'impatto della coltivazione di patata su terreno sabbioso e su terreno a medio impasto

Nelle figure successive è riportato graficamente il confronto tra due tipologie di coltivazione, terreno sabbioso e terreno a medio impasto.

I valori riportati sono riferiti all'impatto della produzione di patate sul riscaldamento globale in termini di kg CO₂ eq emessi (figura 3), sull'eco-tossicità delle acque (figura 4) e del terreno (figura 5) in termini di kg 1,4-DB eq emessi, sull'acidificazione (figura 6) e sull'eutrofizzazione (figura 7), in termini, rispettivamente, di kg SO₂ eq e kg PO₄⁻⁻⁻eq. In figura 8 è riportato il raffronto del consumo di acqua in ettolitri per ha.

Dall'analisi LCA è emerso che la coltivazione della patata su terreno sabbioso ha un seppur lieve maggior impatto sul riscaldamento globale (emissioni di CO₂), sull'acidificazione e sull'eutrofizzazione delle acque. Queste tre tipologie di impatto dipendono in larga misura dall'impiego dei fertilizzanti, soprattutto azoto (N) e fosforo (P), che vengono apportati in maggior misura sul terreno sabbioso rispetto al terreno a medio impasto (186.4 kg N/ha e 195.7 kg P/ha sul terreno sabbioso rispetto a 165 kg N/ha e 114.2 kg P/ha su terreno a medio impasto). Al contrario, la coltivazione di patate su terreno a medio impasto ha un impatto più elevato sull'ecotossicità acquatica e su quella terrestre. Questo tipo di impatto è maggiormente imputabile all'utilizzo di agrofarmaci, che nella coltivazione su terreno a medio impasto vengono usati in

maggior misura (6.96 kg di PA/ha su terreno a medio impasto rispetto ai 5.86 kg di PA/ha su terreno sabbioso).

Anche il consumo di carburante ha un ruolo importante nell'impatto ambientale di una coltura, e nel caso della coltivazione della patata su terreno sabbioso viene impiegato meno carburante rispetto alla coltivazione su terreno a medio impasto (562.1 l/ha per la coltivazione su sabbia rispetto ai 825.9 l/ha impiegati nella coltivazione su terra).

Inoltre, la coltivazione di patate su un terreno a medio impasto ha un consumo più elevato di acqua (circa 16 000 hl/ha) rispetto alla coltivazione su terreno sabbioso (circa 12 000 hl/ha), sia a causa di un maggior ricorso all'irrigazione, sia a causa del maggior impiego di acqua per i trattamenti.

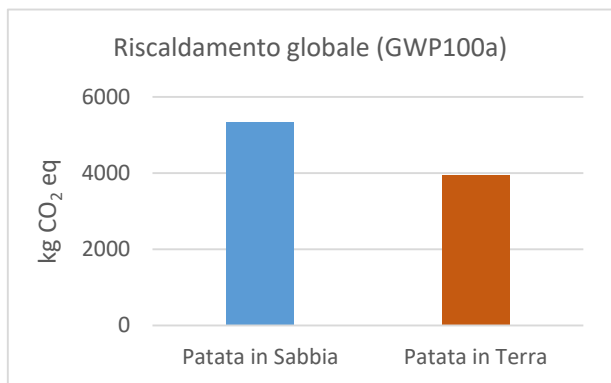


Fig. 3 Emissioni di CO₂ eq per ettaro

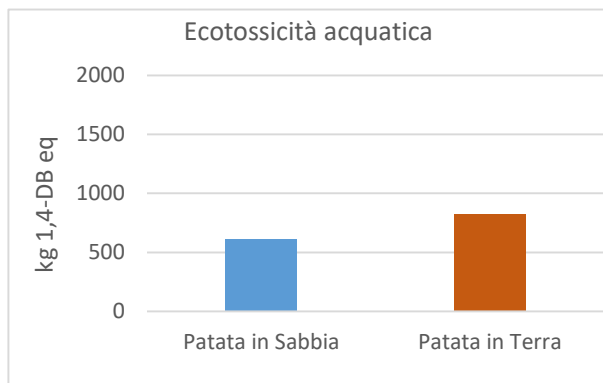


Fig. 4 Emissioni di 1,4-DB eq per ettaro

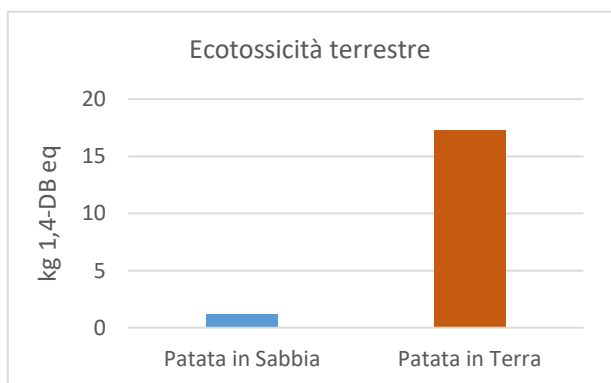


Fig. 5 Emissioni di 1,4-DB eq per ettaro

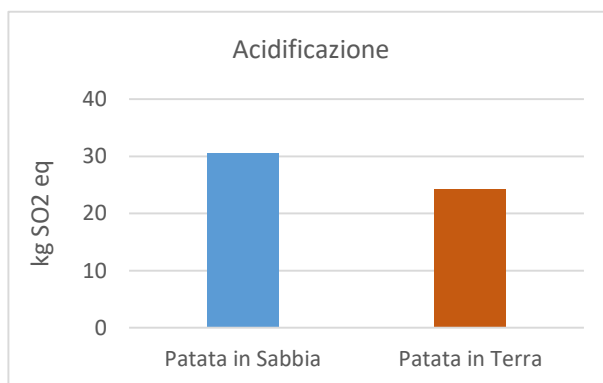


Fig. 6 Emissioni di SO₂ eq per ettaro

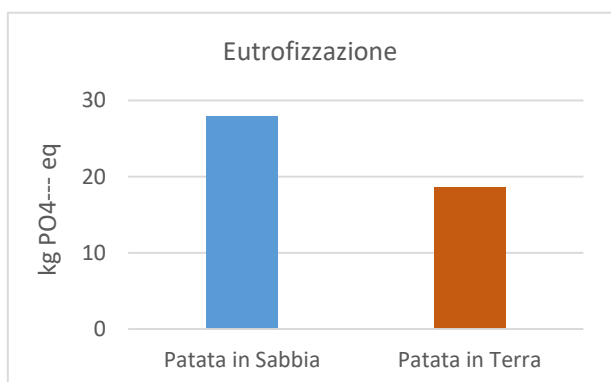


Fig. 7 Emissioni di PO₄⁻⁻⁻ eq per ettaro

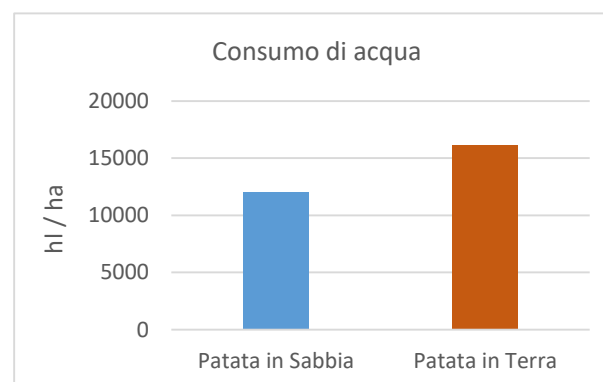


Fig. 8 Consumo di acqua per ettaro

3.2. LCA DEL PISELLO

L'unità funzionale considerata è 1 kg di pisello seminato e raccolto.

Per l'analisi sono state prese in considerazione due aziende che coltivano questa specie su terreno sabbioso e una azienda che coltiva su terreno a medio impasto.

3.2.1 LCA DEL PISELLO SU TERRENO SABBIOSO

Aziende in esame

Azienda	Cultivar	Superficie coltivata (ha)	Resa (kg/ha)	Kg Tot
Benazzi/Finessi	Pisello industriale	15.0	8 000	120 000
Costato	Pisello industriale	26.0	8 000	208 000
TOT		41.0		328 000

Tab. 17 Resa delle aziende che producono pisello su terreno sabbioso

Fertilizzazione

La tabella 18 mostra i dati relativi alle pratiche di fertilizzazione delle aziende prese in esame. In essa sono indicati la superficie trattata (ha), il nome del formulato commerciale, la quantità totale di fertilizzante utilizzata (Q. tà kg), la % in contenuto di N, P e K e i kg di nutrienti per ettaro.

Superficie (ha)	Formulato Commerciale	Q.tà (kg)	N (%)	P (%)	K (%)	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)
41.0	Basic PK 8-22	12 283.2	-	8%	22%	-	24.0	65.9
41.0	Sinergon Plus	88.9	4%	-	-	0.1	-	-
41.0	Nitrato ammonico	4100.0	27%	-	-	27.0	-	-
41.0	Cifovir 1	11.3	3%	17%	-	0.0	0.0	-
41.0	Fertiactyl GZ NK 13-5	146.2	13%	-	5%	0.5	-	0.2
41.0	Cifovir 1	11.7	3%	17%	-	0.0	0.0	-
41.0	Letame	615 000.0	0.35%	0.43%	0.81%	21.0*	51.6*	121.5
TOT						48.6	75.7	187.6

Tab. 18 Fertilizzanti utilizzati per la coltivazione del pisello su terreno sabbioso; * per il letame è stata considerata una efficienza fertilizzante (quantità di N e P effettivamente mineralizzata e/o solubilizzata sul totale apportato) pari al 40% per N [1] [2] e all'80% per P [3].

Trattamenti con agrofarmaci

In tabella 19, per ciascun trattamento, sono riportati: gli ettari trattati (ha), il nome e la quantità (kg) del prodotto utilizzato, il suo principio attivo (PA) e la relativa percentuale, la quantità di PA per ettaro e i litri di acqua necessari per il trattamento.

Superficie (ha)	Prodotto	Quantità totale (kg)	Principio attivo	PA (%)	Kg di PA/ha	Acqua (l)
41.0	Challenge	31.0	Aclonifen	50%	0.37	16 325
	Stomp Aqua	46.5	Pendimentalin	40%	0.45	
41.0	Corum	50.9	Bentazone	43%	0.56	16 400
			Imazamox	2%		
	Dash HC	9.4	Miscela di Metil oleato e Metil palmitato	37%	0.08	
41.0	Aphox 50	23.2	Pirimicarb	50%	0.28	16 325

	Vitene Ultra SC	22.7	Cimoxanil	22%	0.12	
41.0	Poltiglia Express	78.0	Tribenuron metile puro	50%	0.95	16 325
TOT					2.82	65 375

Tab. 19 Agrofarmaci utilizzati per la coltivazione del pisello su terreno sabbioso

Uso di carburante per le operazioni colturali

Per stimare il consumo di carburante, sono state incluse tutte le operazioni colturali che richiedevano l'utilizzo di carburante.

In tabella 20 sono riportati i litri per ettaro di combustibile impiegati per ciascuna operazione colturale.

Operazione Colturale	N° Interventi	l/ha di combustibile	litri tot/ha di combustibile
Diserbo per mono e dicotiledoni	1	5	5
Apporto ammendante organico	1	15	15
Dissodatura	1	27.8	27.8
Estirpatura	1	17.9	17.9
Semina con seminatrice combinata	1	20	20
Sarchiatura	1	12.5	12.5
Concimazione pre semina	1	4	4
Concimazione post emergenza	1	4	4
Trattamenti e diserbi	4	5	20
Irrigazione	1	27	27
Raccolta	1	166.7	166.7
TOT			319.9

Tab. 20 Quantità di combustibile utilizzato per la coltivazione del pisello su terreno sabbioso

Uso di acqua

Per la stima dei consumi di acqua, oltre all'acqua necessaria per i trattamenti, è stata considerata l'acqua utilizzata per l'irrigazione.

In tabella 21 sono riportati i consumi totali di acqua (hl) e quelli per ettaro (hl/ha).

Uso acqua	Uso totale (hl)	Uso per ha (hl/ha)
Acqua irrigazione	12 300	3000
Acqua trattamenti	653.7	16

Tab. 21 Quantità di acqua utilizzata per trattamenti ed irrigazione per la coltivazione del pisello su terreno sabbioso

Impatto ambientale della coltivazione di pisello su terreno sabbioso

La tabella 22 riporta i valori medi di emissione su terreno sabbioso, sia per kg di prodotto sia per ettaro coltivato (è stata considerata una produzione media per ettaro pari a 8 000 kg di pisello).

Dall'analisi LCA è emerso che per **produrre 1 kg di pisello su terreno sabbioso** vengono emessi circa 0.21800 kg di CO₂ eq, 0.02780 kg di 1-4 diclorobenzene che affluisce alle acque e 0.00008 nel terreno, 0.00130 di SO₂ e 0.00690 kg di PO₄³⁻.

Categoria impatto	u.d.m.	Emissioni per 1 kg di pisello	Emissioni medie per ha
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq	0.21800	1744.0

Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq	0.02780	222.4
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq	0.00008	0.6
Acidificazione	kg SO ₂ eq	0.00130	10.4
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	0.00690	55.2
		l/kg di pisello	hl/ha
Consumo di acqua		37.7	3 016

Tab. 22 Risultati dell'impatto ambientale per la coltivazione del pisello su terreno sabbioso

La tabella 23, per ciascuna fase produttiva, sono riportate le rispettive emissioni per ettaro per le diverse categorie di impatto.

In figura 9 è riportato il contributo in percentuale alle emissioni per categoria di ciascuna fase produttiva.

Categoria impatto	u.d.m.	Produzione Agrofarmaci	Utilizzo Agrofarmaci	Produzione Fertilizzanti *	Utilizzo Fertilizzanti	Operazioni colturali
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq/ha	26.2	-	359.2	636.8	719.2
Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq/ha	7.9	-	80.8	0.0	133.6
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq/ha	0.0	-	0.3	0.0	0.3
Acidificazione	kg SO ₂ eq/ha	0.2	-	1.9	3.4	4.8
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq/ha	0.1	-	0.8	53.2	1.1

Tab. 23 Emissioni medie per ha suddivise per fase produttiva per la coltivazione del pisello su terreno sabbioso
 * Dalla voce "produzione fertilizzanti" è stata esclusa la produzione del letame in quanto imputabile ad altra filiera produttiva.

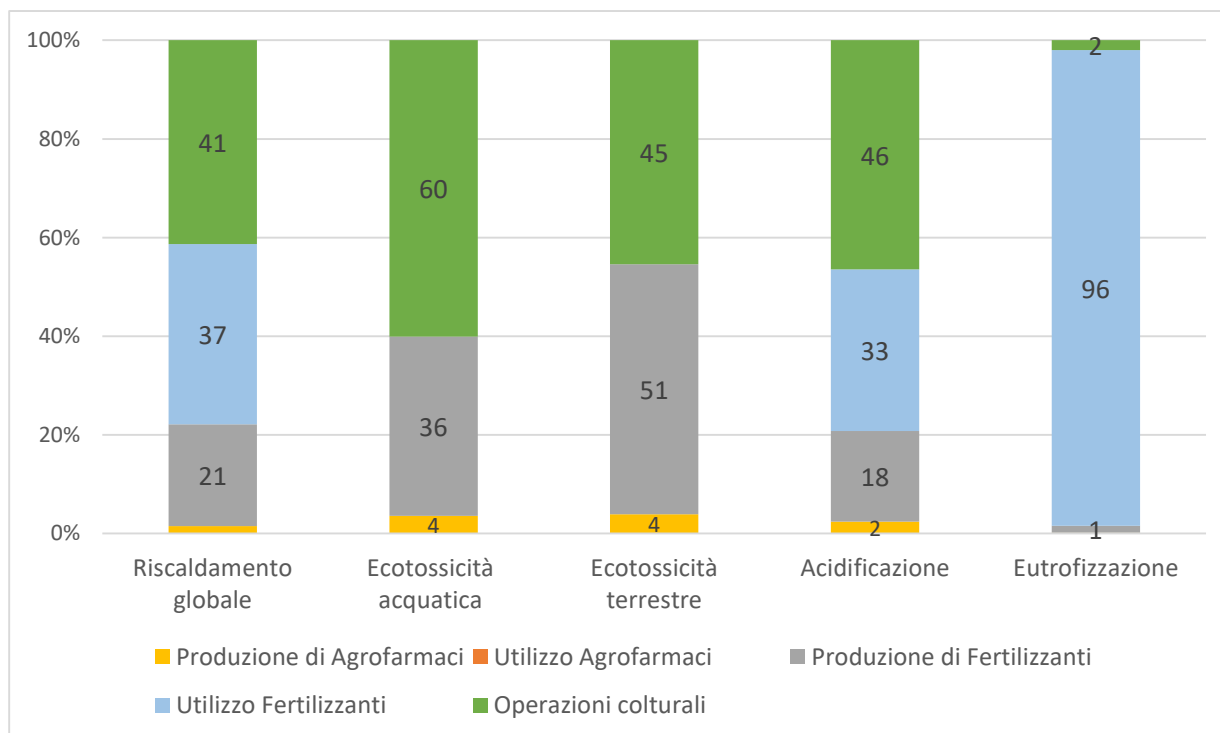


Fig. 9 Contributo percentuale alle emissioni dei singoli processi produttivi del pisello coltivato su terreno sabbioso

Interpretazione dei risultati e conclusioni

- Riguardo al **riscaldamento globale**, la produzione dei fertilizzanti contribuisce per il 21% mentre il loro impiego in campo per 37%; il 41% alle emissioni di CO₂ è invece imputabile alle operazioni colturali.
- Il 60% dell'impatto sull'**eco-tossicità acquatica** è dovuto alle operazioni colturali mentre la produzione dei fertilizzanti contribuisce per il 36%.
- L'**eco-tossicità terrestre** è invece determinata per il 51% dalla produzione dei fertilizzanti e per il 45% dalle operazioni colturali.
- L'**acidificazione** è prevalentemente dovuta all'uso di fertilizzanti (33%) e alle operazioni colturali (46%).
- Il maggior contributo **all'eutrofizzazione** è dato dalle emissioni dovute all'uso dei fertilizzanti (96%).

Dall'analisi LCA effettuata sul pisello coltivato in terreno sabbioso è emerso che le criticità ambientali sono prevalentemente legate all'uso dei **fertilizzanti** e alle operazioni colturali.

Nella coltivazione del pisello su sabbia è pertanto raccomandabile una particolare attenzione sia all'impiego dei fertilizzanti, specialmente quelli azotati, sia alla programmazione delle diverse operazioni colturali al fine di minimizzare l'impatto dovuto al consumo di carburante.

3.2.2 LCA DEL PISELLO SU TERRENO A MEDIO IMPASTO

Azienda in esame

Azienda	Cultivar	Superficie coltivata (ha)	Resa (kg/ha)	Kg Tot
<i>Succi Mattia</i>	Lambado	38.0	7 000	266 000
TOT				266 000

Tab. 24 Resa dell'azienda che produce pisello su terreno a medio impasto

Fertilizzazione

La tabella 25 mostra i dati relativi alle pratiche di fertilizzazione dell'azienda presa in esame. Sono indicati la superficie trattata (ha), il nome del formulato commerciale, la quantità totale di fertilizzante utilizzata (Q. tà kg), la % in contenuto di N, P e K e i kg di nutrienti per ettaro.

Superficie (ha)	Formulato Commerciale	Q.tà (kg)	N (%)	P (%)	K (%)	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)
38.0	Nitrato ammonico 27	3800.0	27%	-	-	27.0	-	-
TOT						27.0	-	-

Tab. 25 Fertilizzanti utilizzati per la coltivazione del pisello su terreno a medio impasto

Trattamenti con agrofarmaci

L'analisi ha preso in considerazione i trattamenti fatti con agrofarmaci nell'azienda.

In tabella 26, per ciascun trattamento, sono riportati: gli ettari trattati (ha), il nome e la quantità (kg) del prodotto utilizzato, il suo principio attivo (PA) e la relativa percentuale, la quantità di PA per ettaro e i litri di acqua necessari per il trattamento.

Superficie (ha)	Prodotto	Quantità totale (kg)	Principio attivo	PA (%)	Kg di PA/ha	Acqua (l)
38.0	Challenge	95.0	Aclonifen	50%	1.24	15 200
	Most Micro	64.6	Pendimetalin	32%	0.54	
38.0	Aphox 50	13.3	Primicarb	50%	0.18	15 200
38.0	Basagran SG	26.6	Bentazone	87%	0.61	15 200
	Altorex	28.5	Imazamox	4%	0.03	
38.0	Vitene Ultra SC	22.8	Cimoxanil	22%	0.13	15 200
	Decis EVO	19.0	Deltametrina	2%	0.01	
TOT					2.73	60 800

Tab. 26 Agrofarmaci utilizzati per la coltivazione del pisello su terreno a medio impasto

Uso di carburante per le operazioni colturali

Per questa stima, sono state considerate tutte le operazioni colturali che richiedevano l'utilizzo di carburante. La tabella 27 riporta i litri per ettaro di combustibile impiegati per ciascuna operazione colturale.

Operazione Colturale	N° Interventi	l/ha di combustibile	litri tot/ha di combustibile
Diserbo per mono e dicotiledoni	1	5	5

Dissodatura	1	33.3	33.3
Estirpatura	1	20	20
Semina con seminatrice combinata	1	25	25
Sarchiatura	1	12.5	12.5
Concimazione pre semina	1	4	4
Concimazione post emergenza	1	4	4
Trattamenti e diserbi	4	5	20
Irrigazione	1	54	54
Raccolta pisello	1	166.7	166.7
TOT			344.5

Tab. 27 Quantità di combustibile utilizzato per la coltivazione del pisello su terreno a medio impasto

Uso di acqua

La stima dei consumi di acqua, come negli altri casi, ha incluso l'acqua necessaria per i trattamenti, e l'acqua necessaria per l'irrigazione (tabella 28).

Uso acqua	Uso totale (hl)	Uso per ha (hl/ha)
Acqua irrigazione	152000	4000
Acqua trattamenti	608	16

Tab. 28 Quantità di acqua utilizzata per trattamenti ed irrigazione per la coltivazione del pisello su terreno a medio impasto

Impatto ambientale della coltivazione di pisello su terreno a medio impasto

In tabella 29 sono riportati i valori medi di emissione sia per kg di pisello prodotto sia per ettaro coltivato (è stata considerata una produzione media per ettaro pari a 7 000 kg di pisello).

Dall'analisi LCA è emerso che per **produrre 1 kg di pisello su terreno a medio impasto** vengono emessi circa 0.1220 kg di CO₂ eq, 0.00922 di 1-4 diclorobenzene nelle acque e 0.00002 nel terreno, 0.00077 di SO₂ e 0.00030 kg di PO₄⁻⁻⁻.

Categoria impatto	u.d.m.	Emissioni per 1 kg di pisello	Emissioni medie per ha
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq	0.12200	854.0
Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq	0.00922	64.5
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq	0.00002	0.2
Acidificazione	kg SO ₂ eq	0.00077	5.4
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	0.00030	2.1
		l/kg di pisello	hl/ha
Consumo di acqua		57.3	4016

Tab. 29 Risultati dell'impatto ambientale della coltivazione del pisello su terreno a medio impasto

In tabella 30, per ciascuna fase produttiva, sono riportate le rispettive emissioni medie per ettaro per le diverse categorie di impatto.

In figura 10 è riportato il contributo di impatto in percentuale per categoria di ciascuna fase produttiva.

Categoria impatto	u.d.m.	Produzione Agrofarmaci	Utilizzo Agrofarmaci	Produzione Fertilizzanti	Utilizzo Fertilizzanti	Operazioni colturali
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq/ha	25.1	-	14.8	354.2	459.9
Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq/ha	7.3	-	0.0	-	57.3
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq/ha	0.0	-	0.0	-	0.1
Acidificazione	kg SO ₂ eq/ha	0.2	-	0.0	1.9	3.3
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ³⁻ eq/ha	0.1	-	0.0	1.4	0.6

Tab. 30 Emissioni medie per ha suddivise per fase produttiva del pisello coltivato su terreno a medio impasto

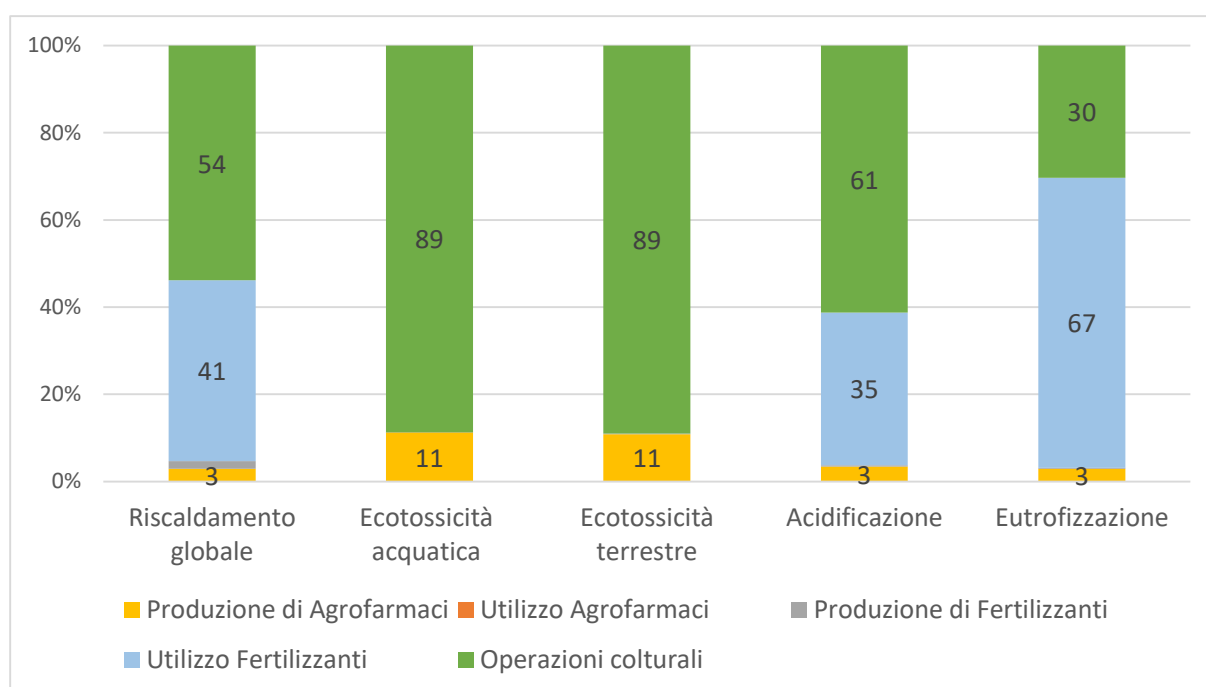


Fig. 10 Contributo percentuale dei singoli processi produttivi alle emissioni per il pisello coltivato su terreno a medio impasto

Interpretazione dei risultati e conclusioni

- Per il **riscaldamento globale**, e quindi le emissioni di CO₂, le operazioni colturali sono risultate essere il maggiore contribuente, con un contributo pari al 54%, seguite dall'utilizzo dei fertilizzanti che contano per il 41%.
- Le operazioni colturali sono il fattore che determina la quasi totalità degli impatti sia sull'**ecotossicità acquatica** sia sull'**eco-tossicità terrestre** (89% per entrambe), mentre la produzione di agrofarmaci conta per l'11%.
- Anche l'**acidificazione** è prevalentemente dovuta alle operazioni colturali (61%) e all'utilizzo di fertilizzanti in campo (35%)
- **Nell'eutrofizzazione** l'utilizzo dei fertilizzanti ha il maggiore impatto ambientale (67%), mentre le operazioni colturali danno un contributo pari al 30%.

In conclusione, dall'analisi LCA effettuata su terreno a medio impasto è emerso che le principali criticità ambientali sono legate alle **operazioni colturali** e all'impiego dei fertilizzanti; la produzione di agrofarmaci incide, seppur in piccola misura, sull'eco tossicità acquatica e terrestre;

si raccomanda quindi una particolare attenzione sia nella programmazione delle diverse operazioni colturali al fine di limitare l'uso di carburante, sia nell'impiego in campo dei fertilizzanti; altresì è raccomandato un uso oculato dei trattamenti con agro-farmaci.

3.2.3 CONFRONTO TRA L'IMPATTO AMBIENTALE DEL PISELLO COLTIVATO SU TERRENO SABBIOSO E SU TERRENO A MEDIO IMPASTO

In tabella 31 si riporta il confronto fra l'impatto ambientale ad ettaro del pisello coltivato su terreno sabbioso e di quello coltivato su terreno a medio impasto. Si sono considerate una produzione media di 8 000 kg per ha per la coltivazione su terreno sabbioso e una produzione media di 7 000 kg per ha per la coltivazione su terreno a medio impasto.

Categoria impatto	udm	Pisello su terreno sabbioso	Pisello su terreno a medio impasto
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq/ha	1744.0	854.0
Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq/ha	222.4	64.5
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq/ha	0.6	0.2
Acidificazione	kg SO ₂ eq/ha	10.4	5.4
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq/ha	55.2	2.1
Consumo di acqua	hl/ha	3016	4016

Tab. 31 Confronto fra l'impatto tra la coltivazione di pisello su terreno sabbioso e su terreno a medio impasto

Nelle figure successive è riportato graficamente il confronto fra i valori medi di emissione e il consumo di acqua per ettaro delle due tipologie di terreno. I valori riportati sono riferiti all'impatto della produzione sul riscaldamento globale in termini di kg CO₂ eq emessi (figura 11), sull'eco-tossicità delle acque (figura 12) e del terreno (figura 13) in termini di kg 1,4-DB eq emessi, sull'acidificazione (figura 14) e sull'eutrofizzazione (figura 15), in termini rispettivamente di kg SO₂ eq e kg PO₄⁻⁻⁻eq. In figura 16 è riportato il raffronto fra consumo di acqua per la coltivazione di pisello sulle due tipologie di terreno, in litri per ha.

Dall'analisi LCA delle due aziende produttrici di pisello prese in esame, è emerso un maggior impatto ambientale della coltivazione del pisello su terreno sabbioso rispetto a quella su terreno a medio impasto. Come per la patata, la coltivazione del pisello su sabbia necessita infatti di un maggior apporto di fertilizzanti, soprattutto azoto (N) e fosforo (P), rispetto a quella su terreno a medio impasto (48.6 kg N/ha e 75.7 kg P/ha sul terreno sabbioso rispetto a 27 kg N/ha su terreno a medio impasto). Nel pisello l'impiego di agro-farmaci è simile fra le due tipologie di terreno con quantitativi di PA applicati praticamente identici (2.79 e 2.73 kg di PA/ha rispettivamente per terreno sabbioso e terreno a medio impasto). Anche il consumo di carburante non differisce in modo sostanziale (319.9 l/ha per la coltivazione su sabbia rispetto ai 344.5 l/ha impiegati nella la coltivazione su terra).

Al contrario, la coltivazione di pisello su un terreno a medio impasto ha un consumo più elevato di acqua (circa 4000 hl/ha) rispetto alla coltivazione su terreno sabbioso (circa 3000 hl/ha), sia a causa di un maggior ricorso all'irrigazione, sia a causa del maggior impiego di acqua per i trattamenti.

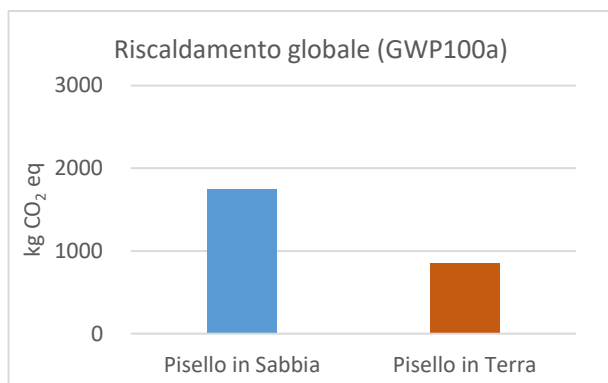


Fig. 11 Emissioni di CO₂ eq per ettaro

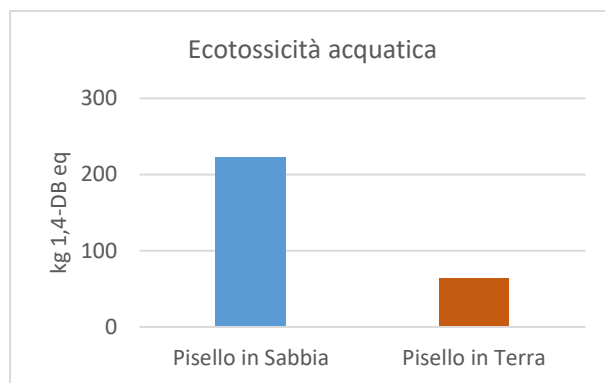


Fig. 12 Emissioni di 1,4-DB eq per ettaro

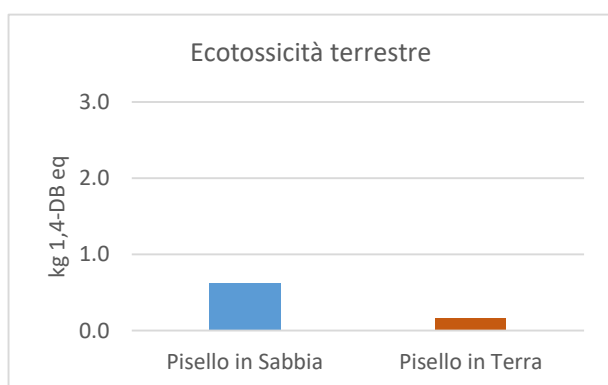


Fig. 13 Emissioni di 1,4-DB eq per ettaro

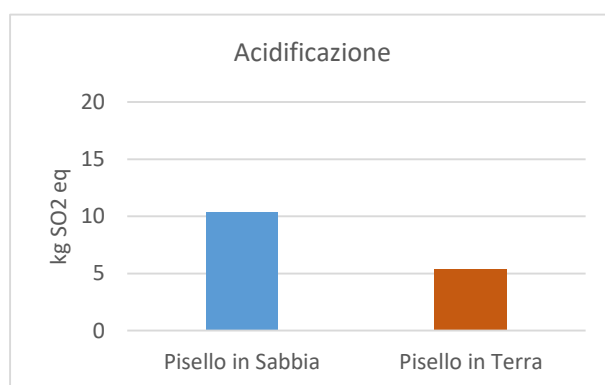


Fig. 14 Emissioni di SO₂ eq per ettaro

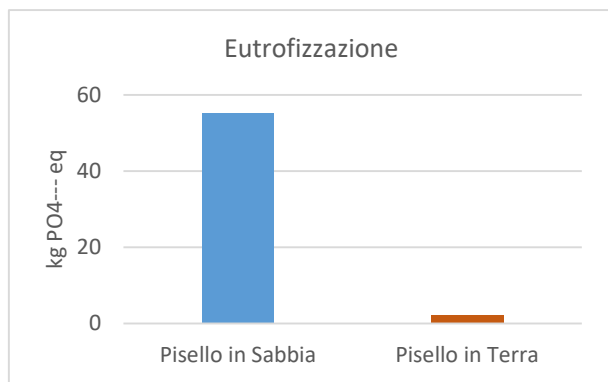


Fig. 15 Emissioni di PO₄⁻⁻⁻ eq per ettaro

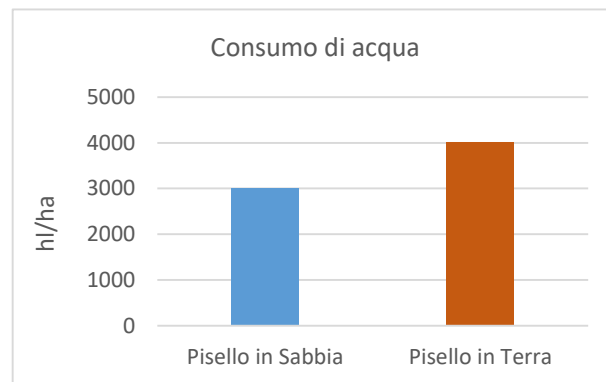


Fig. 16 Consumo di acqua per ettaro

3.3. LCA DEL POMODORO SU TERRENO SABBIOSO

L'unità funzionale considerata è 1 kg di pomodoro seminato e raccolto; per l'analisi sono state prese in considerazione due aziende che coltivano su terreno sabbioso.

Aziende in esame

Azienda	Cultivar	Superficie coltivata (ha)	Resa (kg/ha)	Kg Tot
Frasson/Bresciani est	H1281	13.3	90 000	1 197 000
Frasson/Bresciani ovest	H1281	16.9	90 000	1 521 000
TOT		30.2		2 718 000

Tab. 32 Resa delle aziende che producono pomodoro su terreno sabbioso

Fertilizzazione

La tabella 33 mostra i dati relativi alle pratiche di fertilizzazione delle aziende prese in esame. Sono indicati la superficie trattata (ha), il nome del formulato commerciale, la quantità totale di fertilizzante utilizzata (Q. tà kg), la percentuale in contenuto di N, P e K e i kg di nutrienti per ettaro.

Superficie (ha)	Formulato Commerciale	Q.tà (kg)	N (%)	P (%)	K (%)	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)
30.2	Basic PK 8-22	18 027.3	-	8%	22%	-	47.8	131.4
30.2	Nitrato di calcio tropicote	5 835.6	15.50%	-	-	30.0	-	-
30.2	Cifovir 1	8.8	3%	17%	-	0.0	0.0	-
30.2	Cifovir 1	8.8	3%	17%	-	0.0	0.0	-
30.2	Cifovir 1	9.1	3%	17%	-	0.0	0.1	-
30.2	Nitromelon 221 L	60.4	10%	-	5%	0.2	-	0.1
30.2	Nitrato ammonico 27 granulare	5 981.8	27%	-	-	53.5	-	-
30.2	Cifovir 1	9.0	3%	17%	-	0.0	0.1	-
30.2	Nitromelon 221 L	60.2	10%	-	5%	0.2	-	0.1
30.2	Cifovir 1	9.3	3%	17%	-	0.0	0.1	-
30.2	Nitromelon 221 L	59.8	10%	-	5%	0.2	-	0.1
30.2	Nitrato potassico granulare	5 981.8	13%	-	46%	25.8	-	91.2
30.2	Cifovir 1	8.4	3%	17%	-	0.0	0.0	-
30.2	Cifovir 1	8.4	3%	17%	-	0.0	0.0	-
30.2	Cifovir 1	9.0	3%	17%	-	0.0	0.1	-
16.9	K Express ZF	85.0	4%	-	47%	0.2	-	2.4
30.2	Letame	906 000.0	0.35%	0.43%	0.81%	42.0*	103.2*	243.0
TOT						152.1	151.4	468.3

Tab. 33 Fertilizzanti utilizzati per la coltivazione del pomodoro su terreno sabbioso. * per il letame è stata considerata una efficienza fertilizzante (quantità di N e P effettivamente mineralizzata e/o solubilizzata sul totale apportato) pari al 40% per N [1] [2] e all'80% per P [3].

Trattamenti con agrofarmaci

In tabella 34, per ciascun trattamento fatto con agrofarmaci, sono riportati: gli ettari trattati (ha), il nome e la quantità (kg) del prodotto utilizzato, il suo principio attivo (PA) e la relativa percentuale, la quantità di PA per ettaro e i litri di acqua necessari per il trattamento.

Superficie (ha)	Prodotto	Quantità totale(kg)	Principio attivo	PA (%)	Kg di PA/ha	Acqua (l)
30.2	Taifun MK CL	59.8	Glifosate	38%	0.75	9 000
30.2	Bion 50 WG	1.3	Acibenzolar-S-metil	50%	0.02	12 000
	Executive Gold	1.6	Rimsulfuron	25%	0.01	
	Mesozin 70 WG	3.5	Metribuzin	70%	0.08	
30.2	Kocide 2000	31.5	Rame	35%	0.36	15 056
	Bion 50 WG	1.2	Acibenzolar-S-metil	50%	0.02	12 140
	Executive Gold	1.6	Rimsulfuron	25%	0.01	
	Mesozin 70 WG	4.3	Metribuzin	70%	0.10	
	Polyram DF	58.0	Metiram	70%	1.34	
30.2	Bion 50 WG	1.2	Acibenzolar-S-metil	50%	0.02	15 036
	Ridomil Gold R liquido	119.6	Rame	15%	0.67	
			Metalaxil	2%		
30.2	Agil	10.3	Propaquizafop	10%	0.03	12 036
	Etravon Pro	5.2	Sale sodico di Alchiletere Solfato puro	27%	0.05	
30.2	Elios R	119.3	Fossetil Al puro	25%	1.98	12 040
			Rame	25%		
	Sivanto Prime	14.9	Flupyradifurone puro	17%	0.08	
30.2	Enervin duo	24.0	Dimetomorf	20%	0.37	12 040
			Ametoctradina	27%		
	Kocide 2000	19.7	Rame	35%	0.23	
	Steward	3.8	Indoxacarb	30%	0.04	
30.2	Enervin duo	23.9	Dimetomorf	20%	0.37	12 040
			Ametoctradina	27%		
	Kocide 2000	59.8	Rame	35%	0.69	
30.2	Kocide 2000	56.0	Rame	35%	0.65	12 040
	Lieto SC	126.0	cimoxanil	3%	0.24	
			zoxamide	3%		
Matacar FL	5.9	exitiazox	23%	0.05		
30.2	Kocide 2000	56.0	Rame	35%	0.65	12 040
	Serenade ASO	168.0	Bacillus subtilis	1%	0.07	
	Vertimec EC	28.0	Abamectina	2%	0.02	
	Zignal	12.0	Fluazinam	39%	0.16	
30.2	Altacor	3.6	Clorantraniliprole	35%	0.04	12 040
	Difcor	15.1	Difenoconazolo	24%	0.12	
	Kocide 2000	60.0	Rame	35%	0.70	
	Serenade ASO	181.0	Bacillus subtilis	1%	0.08	
	Zignal	12.0	Fluazinam	39%	0.16	
16.9	Ethrel	2.3	Etefon	40%	0.05	12 040
	PoltigliaDisperss	84.0	Rame metallo	20%	0.99	
TOT					11.21	159 548

Tab. 34 Agrofarmaci utilizzati per la coltivazione del pomodoro su terreno sabbioso

Uso di carburante per le operazioni colturali

In tabella 35 sono riportati i litri per ettaro di combustibile impiegati per ciascuna operazione colturale.

Operazione Colturale	N° Interventi	l/ha di combustibile	litri tot/ha di combustibile
Diserbo per mono e dicotiledoni	1	5	5
Apporto ammendante organico	1	23	23
Ripuntatura	1	33.3	33.3
Aratura	1	41.7	41.7
Estirpatura	1	17.9	17.9
Erpicatura	1	22.7	22.7
Trapianto	1	40	40
Sarchiatura	1.5	50	75
Concimazione pre trapianto	1	4	4
Concimazione copertura	3	4	12
Trattamenti e diserbi	9	5	45
Irrigazione	3	27	81
Raccolta	1	66.7	66.7
TOT			467.3

Tab. 35 Quantità di combustibile utilizzato per la coltivazione del pomodoro su terreno sabbioso

Uso di acqua

La stima dei consumi di acqua ha incluso l'acqua utilizzata per i trattamenti e l'acqua somministrata con l'irrigazione. In tabella 36 sono riportati i consumi totali di acqua (hl) e quelli per ettaro (hl/ha).

Uso acqua	Uso totale (hl)	Uso per ha (hl/ha)
Acqua irrigazione	226 500	7500
Acqua trattamenti	1595.48	56

Tab. 36 Quantità di acqua utilizzata per trattamenti ed irrigazione per la coltivazione del pomodoro su terreno sabbioso

Impatto ambientale della coltivazione di pomodoro su terreno sabbioso

In tabella 37 sono riportati i valori medi di emissione per il pomodoro coltivato su terreno sabbioso, sia per kg di pomodoro prodotto per ettaro (è stata considerata una produzione media per ettaro pari a 90 000 kg di pomodoro).

Dall'analisi LCA è emerso che per **produrre 1 kg di pomodoro su terreno sabbioso** vengono emessi circa 0.04550 kg di CO₂ eq, 0.00440 kg di 1-4 diclorobenzene che vanno nelle acque e 0.00001 che vanno nel terreno, 0.00025 di SO₂ e 0.00125 kg di PO₄⁻⁻⁻.

Categoria impatto	u.d.m.	Emissioni per 1 kg di pomodoro	Emissioni medie per ha
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq	0.04550	4095.0
Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq	0.00440	396.0
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq	0.00001	0.9

Acidificazione	kg SO ₂ eq	0.00025	22.1
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	0.00125	112.5
		l/kg di pomodoro	hl/ha
Consumo di acqua	litri	8.3	7556

Tab. 37 Risultati dell'impatto ambientale per la coltivazione del pomodoro su terreno sabbioso

In tabella 38, sono riportate le rispettive emissioni per ettaro e per ciascuna fase produttiva relativamente alle diverse categorie di impatto.

In figura 17 è riportato il contributo in percentuale di emissioni per categoria di, ciascuna fase produttiva.

Categoria impatto	u.d.m.	Produzione Agrofarmaci	Utilizzo Agrofarmaci	Produzione Fertilizzanti *	Utilizzo Fertilizzanti	Operazioni colturali
Riscaldamento globale (GWP100a)	kg CO ₂ eq/ha	114.3	-	1287.0	1998.0	694.8
Ecotossicità acquatica	kg 1,4-DB eq/ha	36.5	105.3	173.7	0.0	79.8
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq/ha	0.1	0.1	0.5	0.0	0.2
Acidificazione	kg SO ₂ eq/ha	1.2	-	5.5	10.6	4.8
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq/ha	0.3	-	2.0	109.8	0.9

Tab. 38 Emissioni medie per ha suddivise per fase produttiva per la coltivazione del pomodoro su terreno sabbioso
 * Dalla voce "produzione fertilizzanti" è stata esclusa la produzione del letame in quanto imputabile ad altra filiera produttiva.

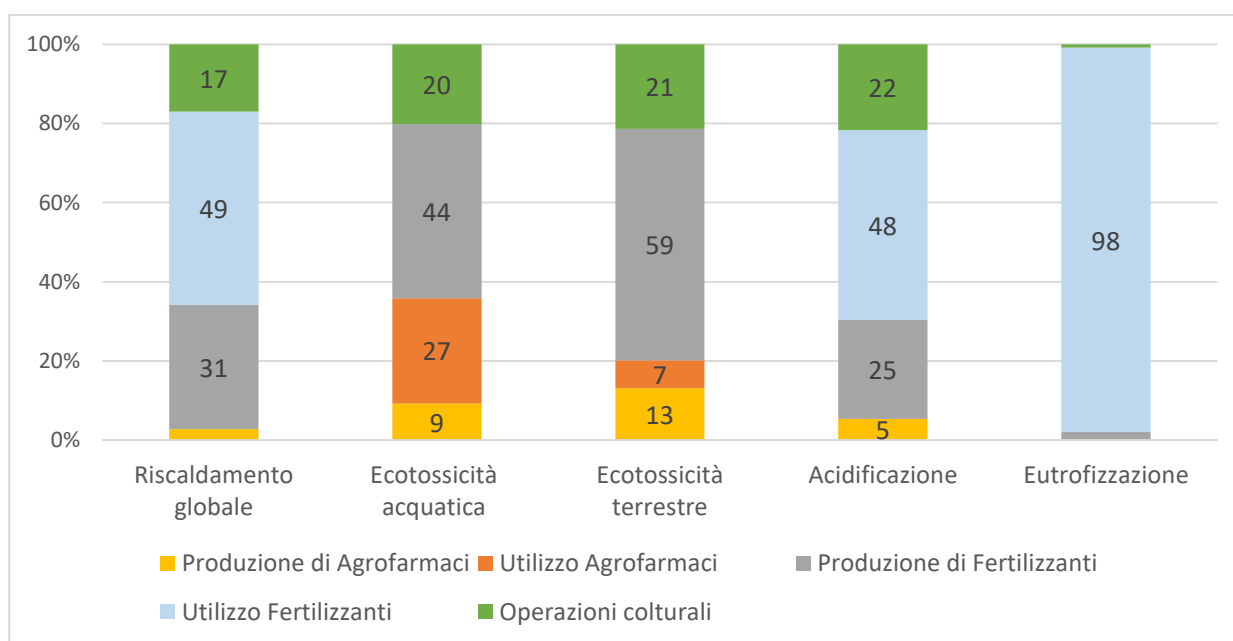


Fig. 17 Contributo % alle emissioni dei singoli processi produttivi del pomodoro coltivato su terreno sabbioso

Interpretazione dei risultati e conclusioni

- Per quanto concerne il **riscaldamento globale**, la produzione e l'utilizzo in campo dei fertilizzanti sono risultati essere i maggiori contribuenti alle emissioni di CO₂ con, rispettivamente, un contributo pari al 31% e al 49%. Le altre fasi produttive contribuiscono all'emissione di CO₂ in misura trascurabile.

- La produzione dei fertilizzanti è il fattore che determina il maggiore impatto sia sull'**eco-tossicità acquatica** (44%) sia sull'**eco-tossicità terrestre** (59%). Le operazioni colturali impattano rispettivamente il 20% e 21% nelle due categorie mentre l'utilizzo degli agrofarmaci determina il 27% dell'impatto nell'eco-tossicità acquatica.
- Anche l'**acidificazione** è prevalentemente dovuta all'uso in campo di fertilizzanti (48%), dalla loro produzione (25%) e dalle operazioni colturali (22%).
- Il maggior contributo **all'eutrofizzazione** è dato dalle emissioni dovute all'uso dei fertilizzanti (98%).

In conclusione dall'LCA effettuata sul pomodoro coltivato su terreno sabbioso è emerso che i processi produttivi che maggiormente contribuiscono all'impatto sull'ambiente sono la produzione e l'impiego dei **fertilizzanti**; anche la produzione e l'uso di agro-farmaci contribuiscono all'impatto della coltivazione, in particolar modo sull'eco tossicità acquatica e terrestre.

Si raccomanda quindi una particolare attenzione all'impiego dei fertilizzanti e degli agro-farmaci durante la crescita dell'ortaggio.

3.4. CONCLUSIONI

Dall'analisi LCA effettuata sulle tre colture e dal confronto con coltivazioni su terreno a medio impasto, è emerso che, in termini di riscaldamento globale (emissioni di CO₂), acidificazione e eutrofizzazione delle acque, la coltivazione su terreno sabbioso è risultata avere un impatto maggiore rispetto alla coltivazione su terreno a medio impasto. Questo maggior impatto è prevalentemente imputabile al maggior utilizzo di fertilizzanti nelle coltivazioni su terreno sabbioso soprattutto azoto (N) e fosforo (P).

Infatti, elevati apporti di N al terreno comportano elevate perdite di N per volatilizzazione sotto forma di ossidi di azoto (in particolare di N₂O e NO). Entrambi questi gas hanno un elevato potere clima-alterante (pari a 265 volte quello della CO₂), e quindi, contribuiscono in larga misura al riscaldamento globale. Allo stesso modo, è noto come il fosforo possa causare problematiche di eutrofizzazione delle acque, favorendo la crescita delle fioriture algali, in particolare in acqua stagnante.

Le coltivazioni su terreni sabbiosi si sono invece dimostrate più virtuose rispetto al consumo della risorsa idrica quando paragonate alla loro controparte nei terreni a medio impasto. Il minor ricorso all'irrigazione è dovuto alla peculiarità del territorio caratterizzato da una quota media dei terreni più bassa, da una elevata permeabilità del suolo sabbioso che facilita la penetrazione dell'apparato radicale e da una elevata altezza della falda.

Anche il consumo di carburante ha un ruolo importante nell'impatto ambientale di una coltura; nella coltivazione su terreno sabbioso le operazioni colturali richiedono un minor quantitativo di carburante per ha in quanto la minor compattezza del terreno richiede lavorazioni meno intense.

L'uso di agro-farmaci ha ripercussioni ambientali prevalentemente sull'eco-tossicità acquatica e terrestre; ovviamente il quantitativo di trattamenti è in funzione della coltura, della conduzione aziendale (convenzionale, integrato, biologico), della posizione geografica, ecc.

Punti di forza della coltivazione su sabbia:

- minor utilizzo di carburante
- minor consumo di acqua

Criticità:

- maggior impiego di fertilizzanti

Bibliografia

[1] Regione Emilia Romagna, anno 2020: REGOLAMENTO REGIONALE IN MATERIA DI UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DEGLI EFFLUENTI DI ALLEVAMENTO, DEL DIGESTATO E DELLE ACQUE REFLUE”.

[2] Nitrogen Credits from Manure, Agronomy Fact Sheet Series, Cornell University Cooperative Extension, Department of crop and soil Sciences. <http://nmsp.cals.cornell.edu/guidelines/factsheets.html>

[3] Lory J.A., Managing Manure Phosphorus to protect water quality, department of Agronomy and commercial Agriculture program. <https://extension.missouri.edu/publications/g9182>



PROGETTO ValosER

Valorizzazione prodotti agroalimentari distretto delle sabbie emiliane

AZIONE 4: Valore ambientale.

Task 4.1 : Controllo della qualità dell'aria.

*A cura del responsabile della parte scientifica dell'Azione 4, Dott.ssa **Camilla Chieco***

Hanno collaborato:

*per la parte tecnica e strumentazione: **Lorenzo Tomasi, Giorgio Longino ISOF***

*per la parte di elaborazione dati: **Mattia Trenta, Marianna Nardino e Federica Rossi IBE.***

L'acronimo PM indica le polveri sottili (o pulviscolo), ovvero le particelle microscopiche, solide e liquide, di diversa natura e composizione chimica, che si trovano sospese nell'aria che respiriamo. In base alle dimensioni le polveri sottili si distinguono in PM10, PM2.5 e PM1 dove il numero dopo la sigla PM sta ad indicare la grandezza del diametro della particella in micrometri (le PM10 hanno un diametro compreso tra i 10 μ e i 2.5 μ metre le PM 2.5 hanno un diametro compreso tra 2.5 μ e 1 μ) Le PM sono considerate uno dei principali indicatori della qualità dell'aria e sono caratterizzate da lunghi tempi di permanenza in atmosfera; possono essere trasportate a grande distanza dal punto di emissione ed hanno una natura chimica molto varia. Fra gli inquinanti atmosferici il particolato è uno di quelli con il maggior impatto sulla salute umana. Numerosi studi epidemiologici hanno evidenziato effetti del particolato sulla salute umana sia a medio sia a lungo termine, in particolare a carico dell'apparato respiratorio e cardiaco.

Il particolato può avere origine sia naturale sia antropica. Le principali sorgenti naturali di polveri sottili sono l'erosione del suolo ad opera dei venti, le eruzioni vulcaniche, gli incendi dei boschi, la dispersione di pollini, il sale marino. Le fonti antropiche di particolato sono essenzialmente le attività industriali e il traffico veicolare. Stime preliminari dell'ANPA a livello nazionale (con riferimento al 1994) indicano per i trasporti un contributo alle emissioni intorno al 30% rispetto al totale; gli impianti di riscaldamento contribuiscono per circa il 15%; le emissioni da fonte industriale (inclusa la produzione di energia elettrica) danno conto di quasi il 50% delle emissioni di PM10. Per quanto



riguarda le emissioni di polveri da traffico, sono soprattutto i veicoli diesel a contribuire alle emissioni di particolato. Il traffico veicolare contribuisce in modo significativo alle emissioni di PM anche a causa dell'usura di freni, gomme e dell'asfalto stradale.

Durante il periodo estivo, le aree rurali, per la mancanza di grandi insediamenti urbani ed industriali e di direttrici a traffico pesante, sono meno interessate dalle emissioni di particolato atmosferico. Tuttavia, durante l'inverno, il fenomeno dell'inversione termica, che risulta particolarmente intenso durante la stagione fredda nelle aree pianeggianti, fa sì che si possano registrare alte concentrazioni di PM anche in aree rurali.

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n.155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" introduce importanti novità nell'ambito del complesso e stratificato quadro normativo in materia di qualità dell'aria, presentando nuovi strumenti che si pongono come obiettivo di contrastare più efficacemente l'inquinamento atmosferico. Nel DL 155/2010 vengono definiti i valori soglia di concentrazione di diversi inquinanti, tra cui le PM, per la valutazione della qualità dell'aria. In base al DL 155/2010 il valore limite giornaliero per le PM 10 è pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre per le PM 2.5 è pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il **task 4.1 del progetto ValosER** prevedeva il monitoraggio della qualità dell'aria mediante il posizionamento di due centraline di rilevamento (Smart-Box) predisposte da IBE in due zone rappresentative del distretto. Gli Smart-Box permettono una rilevazione in continuo della concentrazione di polveri sottili (PM2.5 e PM10).

Vista la rilevanza dell'argomento e la disponibilità manifestata dalle aziende partecipanti al progetto, sebbene il progetto prevedesse un monitoraggio delle polveri sottili in soli 2 siti del distretto, l'IBE ha aggiunto un terzo sito di monitoraggio ovviamente sempre posizionato all'interno del distretto.

Descrizione degli Smart-Box

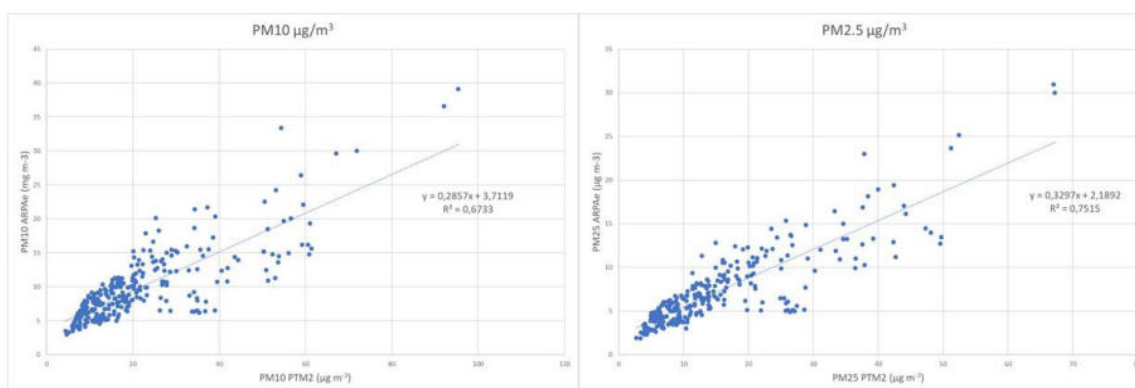
Gli "Smart-Box" sono dotati di sensori per la misura della qualità dell'aria. Ogni centralina invia le proprie misurazioni, in tempo reale, tramite rete mobile (GSM/GPRS), ad un server di raccolta dei dati, ospitato presso l'Istituto ISOF del CNR. Allo stesso modo, le stazioni sono controllabili da

remoto, attraverso un collegamento sicuro (VPN). All'interno di ciascun SmartBox si trovano i seguenti sensori:

- Un sensore di temperatura e umidità dell'aria (Adafruit AM2315)
- Un sensore (Nova Fitness SDS011) per la misura del particolato (PM 2.5 e 10)
- Un sensore (Sense Air S8) per la misura dell'anidride carbonica (CO₂)

Calibrazione degli Smart Box:

I sensori utilizzati sono di tipo “low-cost” e, prima di procedere alla loro installazione, sono stati calibrati presso l'area della Ricerca del CNR di Bologna per circa un mese. Grazie al confronto con strumentazione scientifica di classe 1 è stato possibile ottenere delle rette di calibrazione per tutte le centraline installate sia per i PM10 che per i PM2.5 (Figura 1). Tramite questa procedura di validazione le misure rilevate sono da considerarsi affidabili e accurate.



PTM 02: PM10 $y=0.2857x+3.7199$ $R^2=0.6733$
PM2.5 $y=0.3297x+2.1892$ $R^2=0.7515$

PTM 03: PM10 $y=0.3262x+3.5493$ $R^2=0.6615$
PM2.5 $y=0.3656x+2.2616$ $R^2=0.7514$

PTM 04: PM10 $y=0.3609x+4.6608$ $R^2=0.6439$
PM2.5 $y=0.3741x+2.7878$ $R^2=0.7526$

Figura 1. Rette di calibrazione per le PM della centralina n. 2 ed equazioni delle rette di calibrazione per le PM10 e PM2.5 delle tre centraline

Installazione degli Smart Box

L'installazione delle stazioni di monitoraggio è stata effettuata il 7 maggio 2021. I siti in cui sono stati posizionati gli Smart Box sono riportati in figura 2 e, in ogni sito, le centraline sono state installate considerando i venti prevalenti.

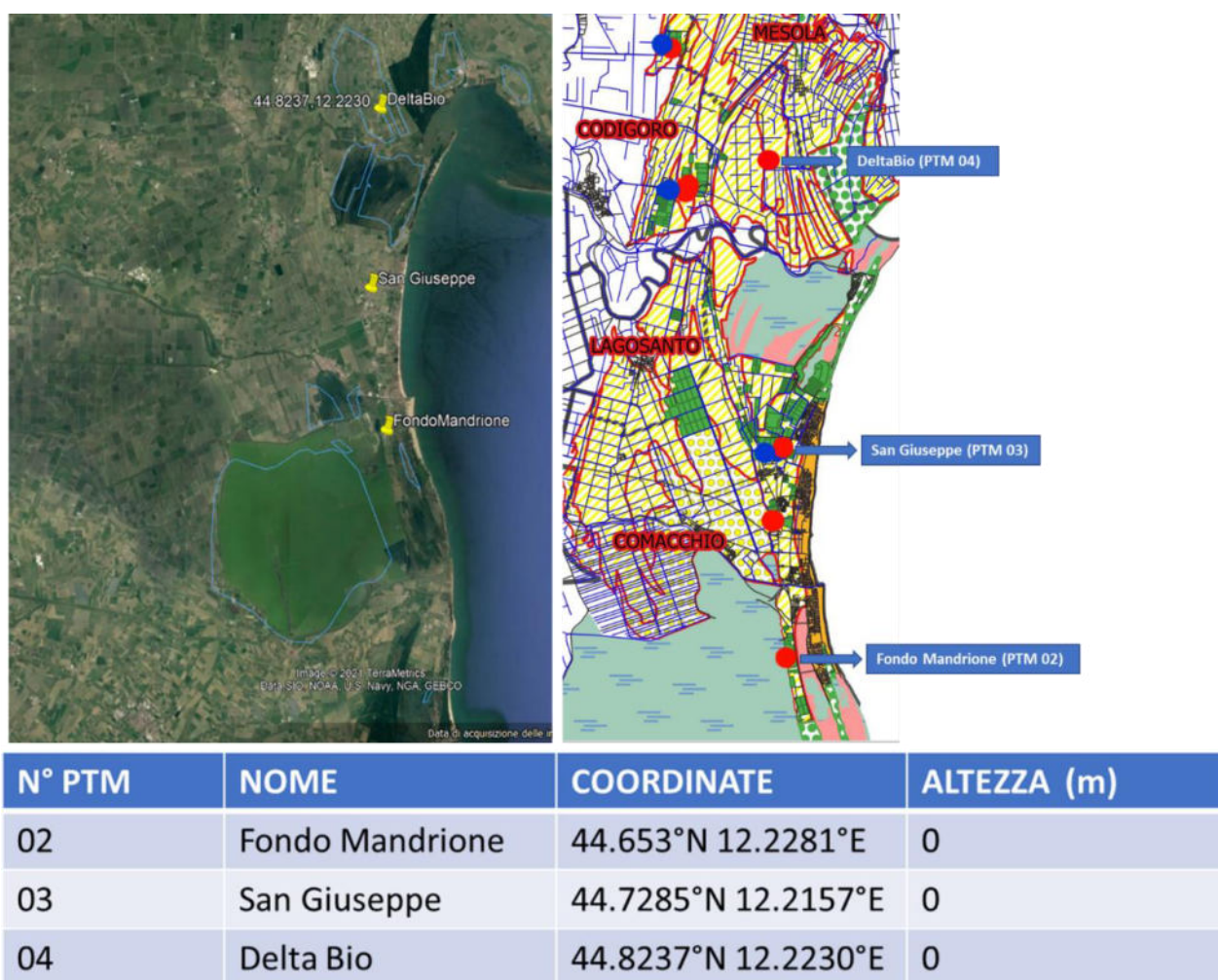


Figura 2. Localizzazione e georeferenziazione delle tre stazioni di monitoraggio

In figura 3 sono riportate le immagini delle tre stazioni; al momento dell'installazione le colture presenti erano:



- sito Fondo Mandrione (PTM 02): pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.) e cipolla (*Allium cepa* L.)
- sito San Giuseppe (PTM 03): carota (*Daucus carota* subsp. *sativus* (Hoffm.) Arcang.)
- sito Delta Bio (PTM 04): patata (*Solanum tuberosum* L.).



Figura 3. Le centraline installate nei rispettivi siti di monitoraggio



Risultati

Nelle Figure 4 e 5 sono riportati gli andamenti medi giornalieri rispettivamente delle PM10 e delle PM2.5 durante i mesi di maggio, giugno, luglio e agosto nelle tre località monitorate.

L'andamento medio giornaliero delle PM10 e delle PM2.5 è simile in tutte e tre le località monitorate indicazione che la qualità dell'aria della zona presa in esame è uniforme.

In tutte le località esaminate le PM10 non superano mai il valore di $26.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e le PM 2.5 non superano mai il valore di $15.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mantenendosi quindi sempre molto al di sotto dei valori soglia di allerta definiti per legge ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per le PM10 e $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per le PM2.5, indicati dalla linea rossa nei grafici).

Riguardo all'andamento delle polveri, durante il periodo compreso fra fine maggio e i primi di luglio, si assiste ad una oscillazione dei valori di PM più pronunciata rispetto ai mesi successivi.

Questo si può spiegare andando a sovrapporre i valori di concentrazione delle polveri sottili con i principali parametri atmosferici che normalmente influenzano lo sviluppo e il trasporto delle PM (velocità del vento, precipitazioni).

L'influenza del vento nel trasporto delle polveri sottili è stata ampiamente dimostrata (https://www.isprambiente.gov.it/files2019/pubblicazioni/rapporti/R_302_18_TREND_ARIA.pdf).

Da un'analisi comparativa tra la velocità media giornaliera del vento rilevata dalla stazione ARPAE di Porto Garibaldi e le concentrazioni delle polveri sottili nella vicina stazione di Fondo Mandrione emerge con evidenza che, quando la velocità del vento è minore, si alzano le concentrazioni di polveri sottili (figura 7). Si assiste ad alcune eccezioni in prossimità dei giorni pioggia, nei quali si è rilevato un aumento delle polveri, contrariamente a quanto normalmente succede. Questo aumento è dovuto ad un limite nei sensori utilizzati, che risentono delle precipitazioni. e in quei giorni i valori non sono attendibili.

I risultati del monitoraggio evidenziano come, nel periodo primaverile-estivo, tutte le località indagate abbiano livelli di particolato atmosferico ampiamente al di sotto dei limiti considerati dannosi per la salute umana e animale.

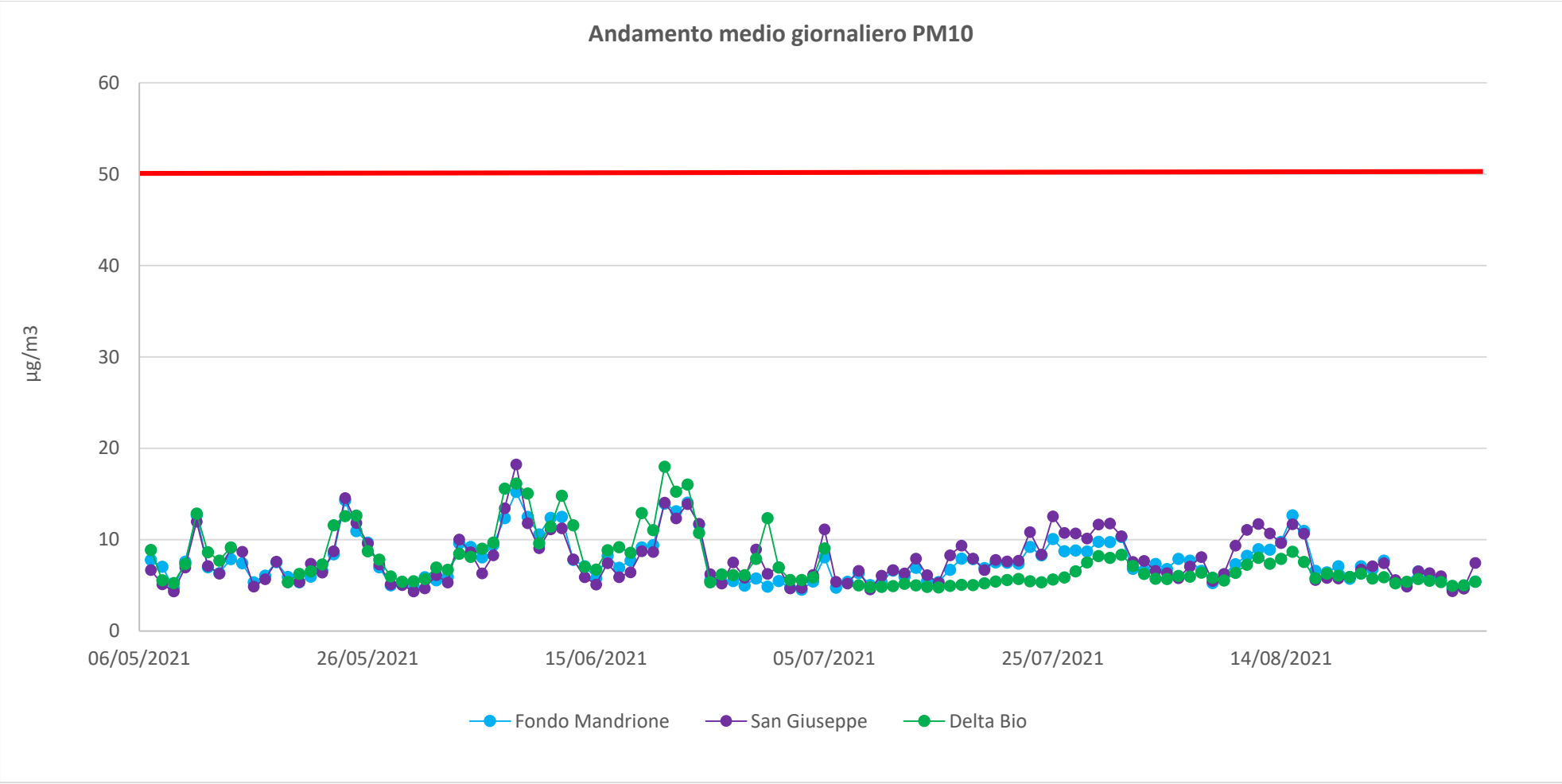


Figura 4. andamento medio giornaliero delle PM 10 di tutte le località indagate. La linea rossa indica i valori soglia giornalieri di PM 10 come da DL 155/2010

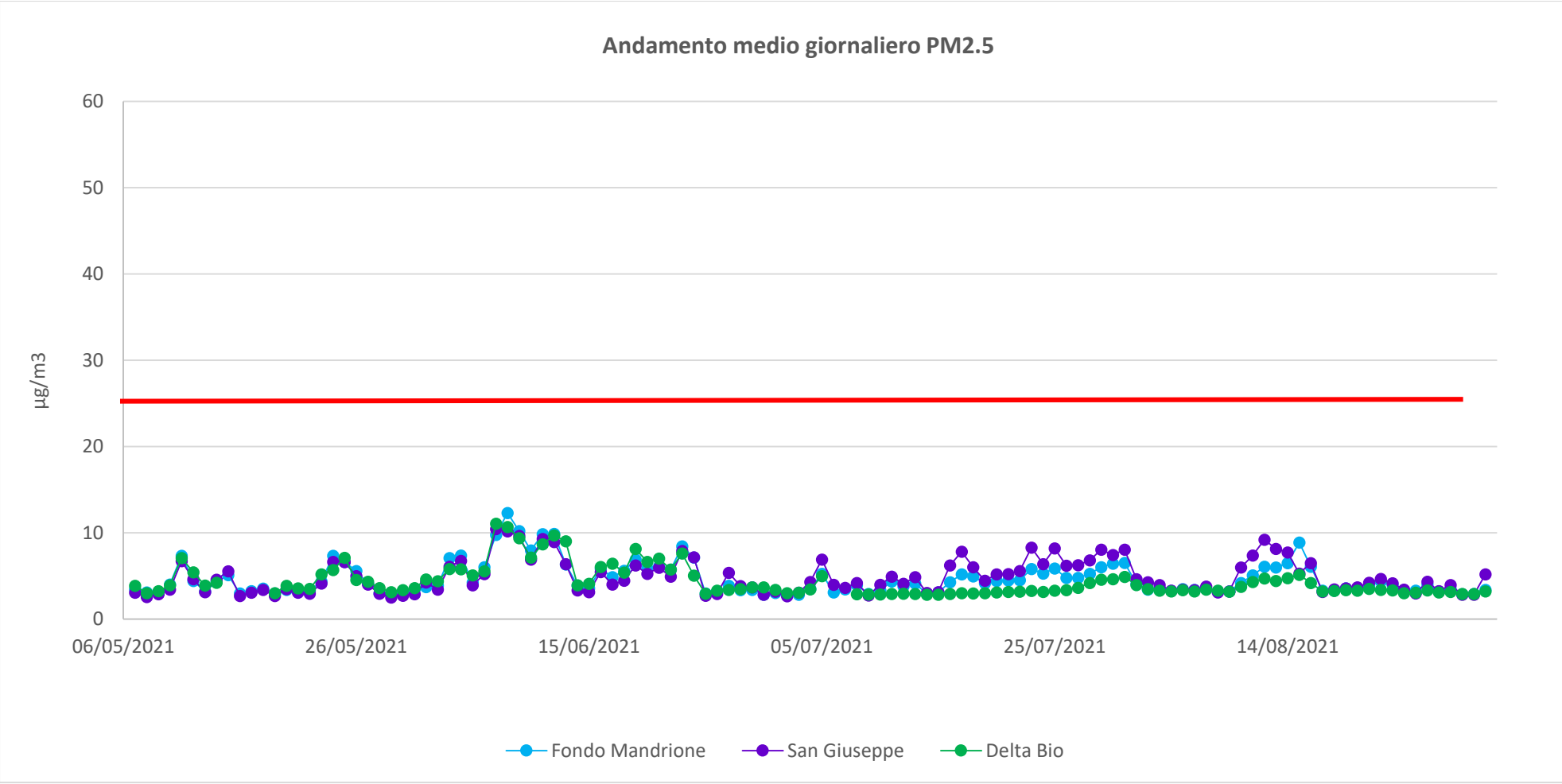


Figura 5. andamento medio giornaliero delle PM 2.5 fra tutte le località indagate. La linea rossa indica i valori soglia giornalieri di PM 2.5 come da DL 155/2010

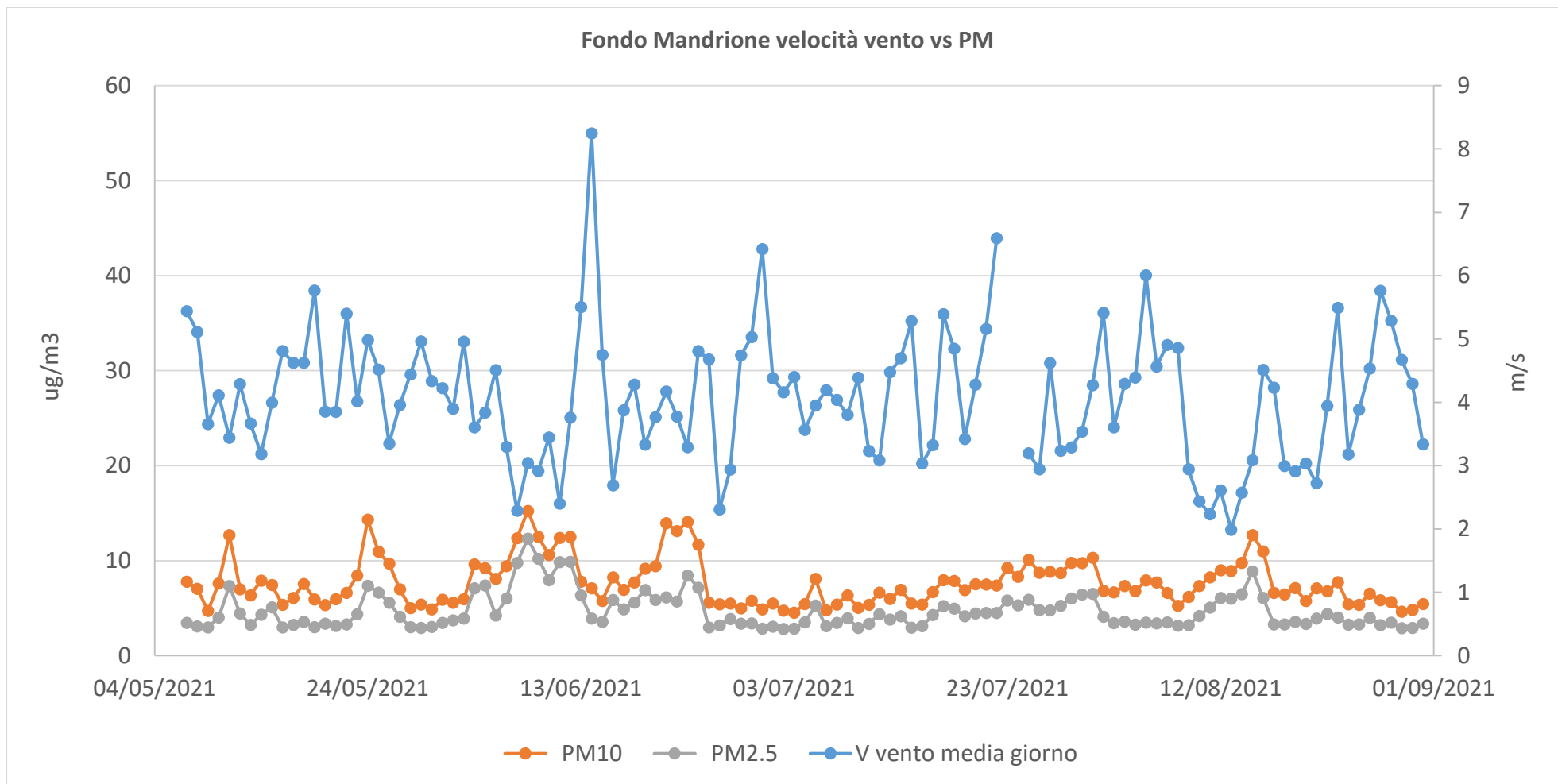


Figura 6. Confronto tra la velocità media giornaliera del vento (Porto Garibaldi, dati ARPAE) e la concentrazione media giornaliera di PM10 e PM 2.5 (Fondo Mandrione)

PIANO DI MITIGAZIONE DEL DISTRETTO DELLE SABBIE

Nella tabella seguente sono riportate alcune pratiche ritenute (classificate come) “CLIMATE SMART”, in quanto la loro applicazione permette di ridurre le emissioni di gas effetto serra, mitigando così l’impatto ambientale delle coltivazioni.

- ✓ MINOR EUTROFIZZAZIONE
- ✓ MINOR EMISSIONE DI CO₂
- ✓ MINOR RISCALDAMENTO GLOBALE
- ✓ MINOR INQUINAMENTO
- ✓ MINOR ECOTOSSICITÀ

PRATICHE CLIMATE SMART	PERCHE’
Evita di distribuire i fertilizzanti e il letame prima della pioggia o prima di intense irrigazioni ^{1/3}	La pioggia e le intense irrigazioni favoriscono le perdite dei nutrienti per lisciviazione (specialmente nei terreni grossolani/sabbiosi) o ruscellamento.
Procedi con l’incorporamento (o iniezione) immediato del letame ¹	Già dopo qualche ora dall’applicazione del letame, si hanno perdite di N per volatilizzazione. L’interramento del letame minimizza queste perdite, contribuendo a ridurre l’emissione di N ₂ O e NO. Inoltre, interrando il letame, si minimizzano le perdite per ruscellamento dei suoi nutrienti.
Ottimizza i piani di fertilizzazione tramite: <ul style="list-style-type: none"> - Analisi del suolo - Valutazione del fabbisogno specifico della coltura - Valutazione del fertilizzante in base al suo contenuto di tutti i nutrienti 	Il fertilizzante in eccesso, non riuscendo ad essere assorbito dalla coltura, viene perso per volatilizzazione e per percolazione causando problematiche ambientali.
Utilizza una idonea attrezzatura per la distribuzione <ul style="list-style-type: none"> - Calibrazione delle attrezzature per la distribuzione - Tecniche di distribuzione più precise (sottosuperficiale) 	Una attrezzatura ben calibrata e tecniche precise di distribuzione evitano sprechi di fertilizzante
Prediligi la fertirrigazione e l’irrigazione a goccia	La fertirrigazione permette di distribuire i fertilizzanti quando la coltura è in campo e la pianta può prontamente assimilarli. Inoltre, con l’irrigazione a goccia, si riducono le perdite delle sostanze nutritive (N, P) per lisciviazione e ruscellamento.
Prediligi l’uso di fertilizzanti a lento rilascio	Promuovendo un rilascio controllato nel tempo del nutriente, questi concimi ne ottimizzano l’assorbimento da parte della pianta, minimizzando le perdite per lisciviazione, ruscellamento e volatilizzazione dovute ad un loro eccesso nel terreno.
Ricopri con una copertura impermeabile il letame nel cumolo a piè di campo	Durante lo stoccaggio del letame a piè di campo ci sono perdite di N per volatilizzazione. La copertura, limitando l’esposizione al vento, all’aria e creando condizioni di anaerobiosi, limita la nitrificazione e le perdite di N per volatilizzazione.

<p>Applica il letame quando la temperatura del terreno è fra i 10 e 2 °C, evitando la sua applicazione in inverno con terreno ghiacciato.</p>	<p>Al di sotto dei 10 °C l'attività batterica è ridotta, per cui la nitrificazione e la denitrificazione sono minime; in questo modo sono minori le perdite per lisciviazione e per volatilizzazione dei nutrienti. Allo stesso tempo, temperature sotto 0°C impediscono il legame dell'N con le particelle di suolo, con conseguente potenziale perdita per ruscellamento.</p>
<p>Evita di fertilizzare e spandere il letame quando le temperature sono troppo elevate o in presenza di vento.</p>	<p>Elevate temperature e terreni umidi favoriscono la formazione di N₂O e la veloce conversione dell'ammonio in ammonica; in presenza di vento la volatilizzazione di queste sostanze aumenta.</p>
<p>Utilizzo di colture intercalari/di copertura</p>	<p>Riduce l'erosione, fissa l'azoto atmosferico, riduce le perdite di azoto per lisciviazione; minor uso di fertilizzanti dopo colture di copertura leguminose; riduce la vulnerabilità all'erosione dovuta ad eventi estremi.</p>
<p>Riduci (o azzeri) le lavorazioni del terreno</p>	<p>Determina un minor consumo di combustibile (- 0.0059-0.0180 t /CO₂ equiv./ ha/anno); inoltre diminuisce il rischio di erosione del terreno contribuendo a migliorare la SO nel suolo e a preservare la sua biodiversità; c'è però il rischio che con minor lavorazioni sia necessario incrementare l'uso di pesticidi (fungicidi –erbicidi)</p>
<p>Baulatura e pacciamatura con film plastici e biodegradabili ⁹</p>	<p>Mantenimento del contenuto di acqua nel suolo riducendo l'evaporazione, la diminuzione del range tra la temperatura minima e massima del suolo e riduzione dell'erosione per causa del vento.</p>
<p>Sovescio</p>	<p>Miglioramento del contenimento dei nutrienti in terreni sabbiosi per evitare perdite nei periodi invernali dovuto ad eventi meteorologici</p>
<p>Estrazione chimica di fosforo dal letame (Quick Wash) ¹⁵</p>	<p>Attuando la pratica nella produzione del letame si riesce a diminuire il contenuto totale di P riducendo il suo impatto ambientale</p>
<p>Impiego di sistemi per il supporto alle decisioni (SSD) ^{12, 13}</p>	<p>Usare sistemi di supporto decisionale per una gestione dell'azienda efficiente tramite migliori informazioni sulle necessità delle colture coltivate e le condizioni meteorologiche (es. IRRINET)</p>

Bibliografia:

- 1 Aguirre-Villegas H., Larson R.A., Ruark M.D., (2018), “Managing Manure Nitrogen to reduce Losses”, Sustainable Dairy, UW Extension, University of Wisconsin-Extension
2. Beegle, D. B. (2002), “Managing Phosphorus for Crop Production”, Penn State Extension
3. Lory J. A. (2018), “Managing Manure Phosphorus to Protect Water Quality”, MU Extension, University of Missouri-Columbia
4. Zhang H. (2017), “Managing Phosphorus from Animal Manure”, Oklahoma Cooperative Extension Service
- 1 VECCHIO . Whalen J.K., Chang C., Olson, B.M. (2001), “Nitrogen and phosphorus mineralization potentials of soils receiving repeated annual cattle manure applications”, *Biol Fertil Soils* 2001, 34: 334-341
5. Kant. S, Kafkafi U. (2013), “Fertirigation”, Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, Elsevier
6. Azad N., Behmanesh J., Rezaverdinejad V., Abbasi F. and Navabian M. (2020), “An analysis of optimal fertirigation implication in different soils on reducing environmental impacts of agricultural nitrate leaching”, *Sci Rep.* 2020; 10: 7797
7. Badr M. A., Abou Hussein S. D., El-Tohamy W.A. and Gruda N. (2010), “Nutrient uptake and yield of tomato under various methods of fertilizer application and levels of fertirigation in arid lands, *Gesunde Pflanzen* 2010; 62: 11-19
8. Carson L.C., Ozores-Hampton M., Morgan K.T., (2012), “Effect of controlled-release and soluble fertilizer on tomato grown with seepage irrigation in Florida sandy soils, *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, Vol. 125 2012 ref. 19: 164-168
9. Lain F. (2015), “Effetto della baulatura e di differenti film pacciamanti su accrescimento e produzione di specie orticole”, *Università degli studi di Padova*
10. Sato S. and Morgan K.T. (2008), “Nitrogen Recovery and transformation from a Surface or Sub-Surface Application of Controlled-release Fertilizer on a Sandy Soil”, *Journal of Plant Nutrition*, Vol. 31 2008 Issue 12: 2214-2231
11. Petropoulos S.A. et al. (2020), “The Impact of Fertilization Regime on the Crop Performance and Chemical Composition of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cultivated in Central Greece, *Agronomy* 2020 10 n°4: 474
12. Conversas G., Bonasia A., Di Gioia F., Elia A. (2015), “A decision support system (GesCoN) for managing fertirigation in vegetable crops. Part II—model calibration and validation under different environmental growing conditions on field grown tomato”, *Front. Plant Sci.* 6: 495
13. Cooke L. R. et al. (2011), “Epidemiology and Integrated Control of Potato Blight in Europe”, *Potato Research* 2011 54: 183-222
15. Szogi A.A., Takata V.H., Shumaker P.D. (2020), “Chemical Extraction of Phosphorus from Dairy Manure and Utilization of Recovered Manure Solids”, *Agronomy* 2020; 10: 1725



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

Relazione **Progetto Valoser**

Valorizzazione prodotti agroalimentari distretto delle sabbie emiliane

Azione 6: Sostenibilità etico-sociale: valutazione dell'impatto sul consumatore del prodotto

"distretto delle sabbie emiliane"

Stefano Predieri, Nico Lippi, Camilla Chieco

Istituto per la BioEconomia – IBE CNR Sede Bologna

Premessa

Le produzioni orticole del "distretto delle sabbie emiliane" si propongono per le caratteristiche di essere condotte con il massimo rispetto dell'ambiente, con applicazione di protocolli Climate friendly ed il supporto di monitoraggi costanti della qualità dell'aria. E' utile verificare quali informazioni raggiungono i consumatori, abituali e potenziali, e quali sono i "plus" che attribuiscono e riconoscono a questi prodotti. L'azione comprende un'indagine mirata a verificare elementi attinenti alla Priorità T9 Elevata attenzione dell'opinione pubblica sui processi e prodotti agroalimentari. L'approfondimento della percezione e dell'interesse dei consumatori relativa a questi aspetti sarà integrata con domande specifiche relative agli aspetti di propensione all'acquisto e volte quantificare la disponibilità a provvedere prezzi superiori per un "Prodotto orticolo del distretto delle sabbie emiliane". I dati raccolti possono favorire la conoscenza della situazione attuale e contribuire ad orientare le scelte sia produttive, che di comunicazione.

Azioni

Sulla base di informazioni raccolte dalla letteratura tecnico-scientifica e da colloqui con stakeholders coinvolti nello sviluppo del "distretto delle sabbie emiliane", si è strutturato un quadro preliminare delle informazioni da richiedere ai consumatori. Si è quindi proceduto alla realizzazione di un questionario interattivo sulla piattaforma Limesurvey gestita dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, che garantisce la privacy e la corretta gestione dei dati secondo le direttive del GDPR - Regolamento 2016/679.

Il questionario, promosso tramite siti istituzionali e social, e sul portale tematico CNR-IBE "Gusto, Salute e Qualità" <https://www.gustosalutequalita.it/> è stata reso accessibile per la compilazione nei mesi di maggio e giugno 2022.

Risultati

Hanno compilato il questionario in totale 274 persone. I dati socio-demografici sono presentati in tabella 1.

Descrizione	n	%
Genere		
Femmina	168	61.3%
Maschio	103	37.6%
Non binario	3	1.1%
Educazione scolastica		
Laurea/Dottorato/Master	201	73.4%
Diploma	70	25.5%
Licenza elem./media	3	1.1%
Zona di residenza		
Centro città	90	32.8%
Periferia	116	42.3%
Zona rurale	68	24.8%
Età (anni)		
<40	67	24.5%
41-50	93	29.1%
51-60	80	33.9%
>60	34	11.5%

Tab.1. Popolazione che ha partecipato al sondaggio suddivisa in base a genere, livello di educazione, zona di residenza, ed età.

Si è registrata una partecipazione da 16 regioni italiane, con un contributo principale da parte della Regione Emilia-Romagna, oggetto dell'indagine (58%) (Fig.1)

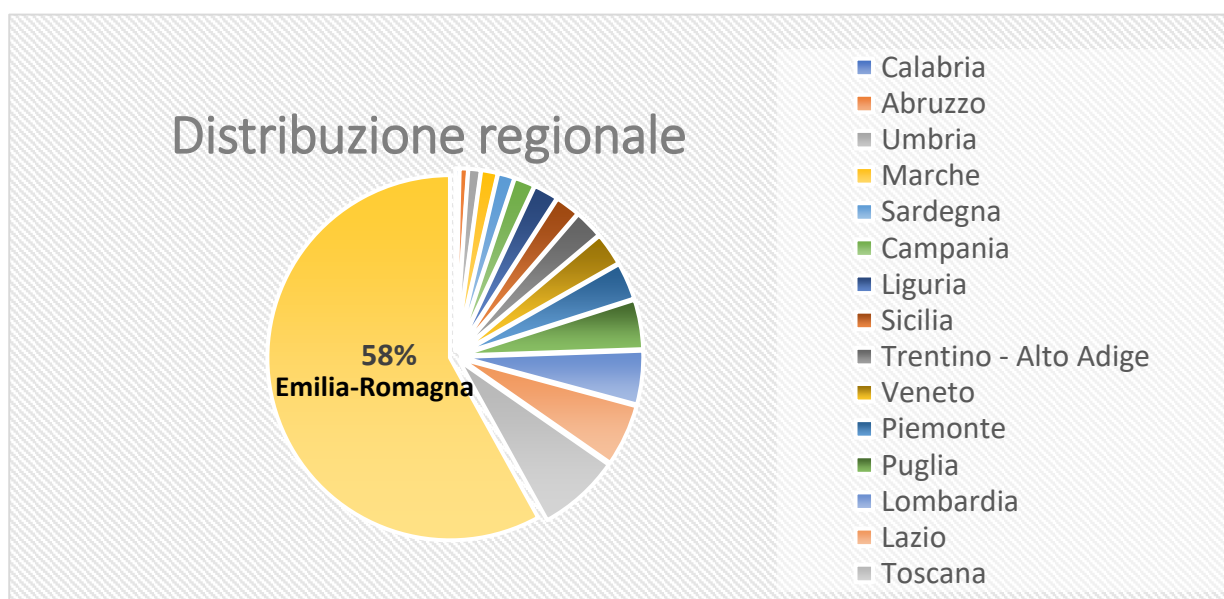


Fig.1: Regioni di residenza dei partecipanti all'indagine

Per quanto riguarda i fattori che influenzano le scelte di acquisto dei prodotti ortofrutticoli, la maggiore importanza viene attribuita nell'ordine a area di origine o produzione, informazioni in etichetta e aspetto visivo. Al contrario il fatto che il prodotto sia indicato come "biologico", risulta meno importante (Fig.2).

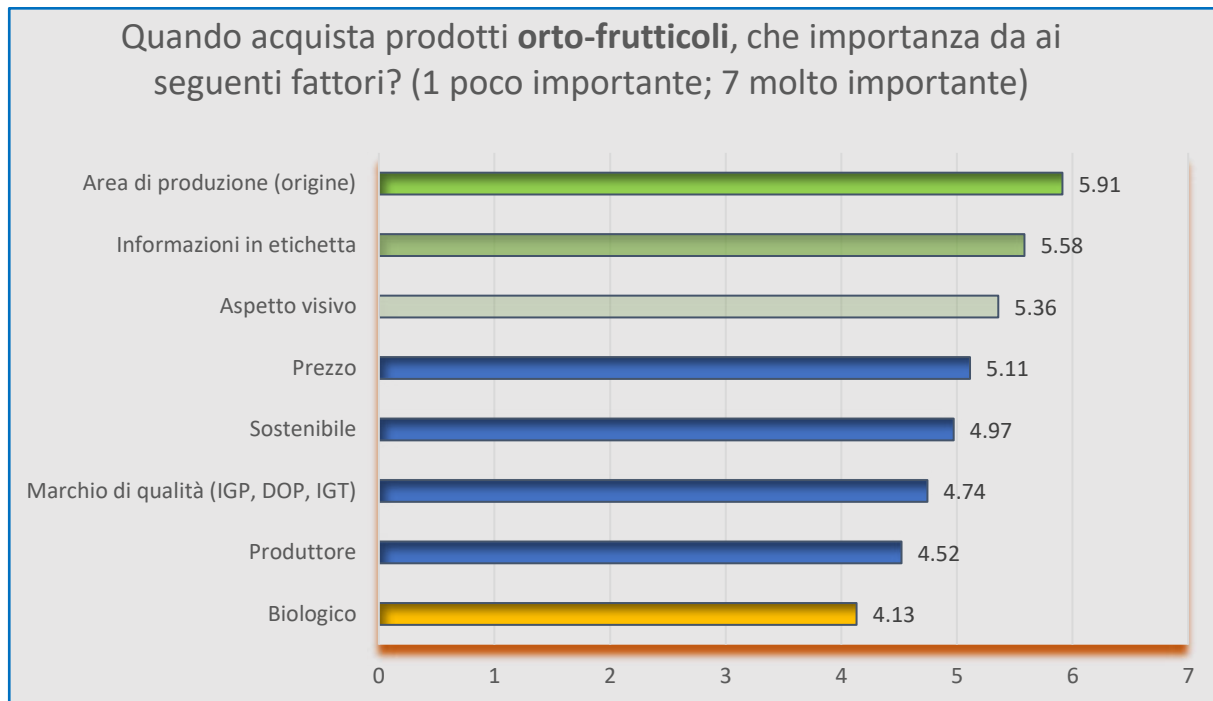


Fig.2: Importanza di alcuni fattori nell'orientare la scelta di prodotti orto-frutticoli.

La specifica informazione in etichetta del tipo di suolo/terreno di produzione, viene indicata come molto o mediamente importante da oltre il 70% dei partecipanti (Fig. 3)



Fig. 3: Importanza dell'indicazione del suolo/terreno di coltivazione in etichetta

I risultati indicano che i terreni sabbiosi non sono considerati particolarmente idonei per le coltivazioni, al tempo stesso oltre il 70% dei partecipanti ritiene che ci possa essere agricoltura su sabbia di origine marina.

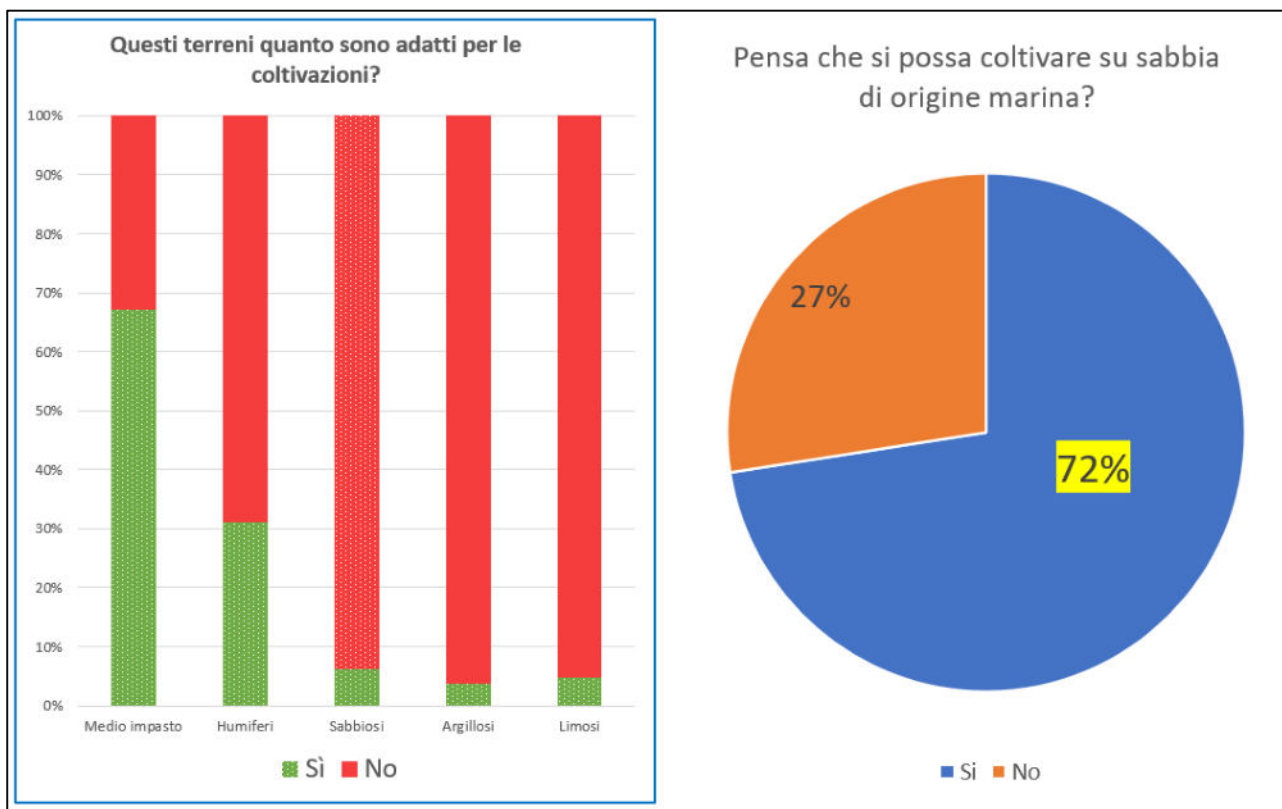


Fig. 4: Attitudine alla coltivazione di terreni di diverso impasto, e in specifico composti di sabbia marina.

La Regione che viene più associata alla coltivazione su sabbia di origine marina, è come prevedibile l'Emilia Romagna, dato che quasi il 60% dei partecipanti risiede nella Regione, ma anche residenti in altre Regioni citano l'Emilia-Romagna. Altre regioni ampiamente citate sono, nell'ordine Puglia, Sicilia, Sardegna e Veneto.

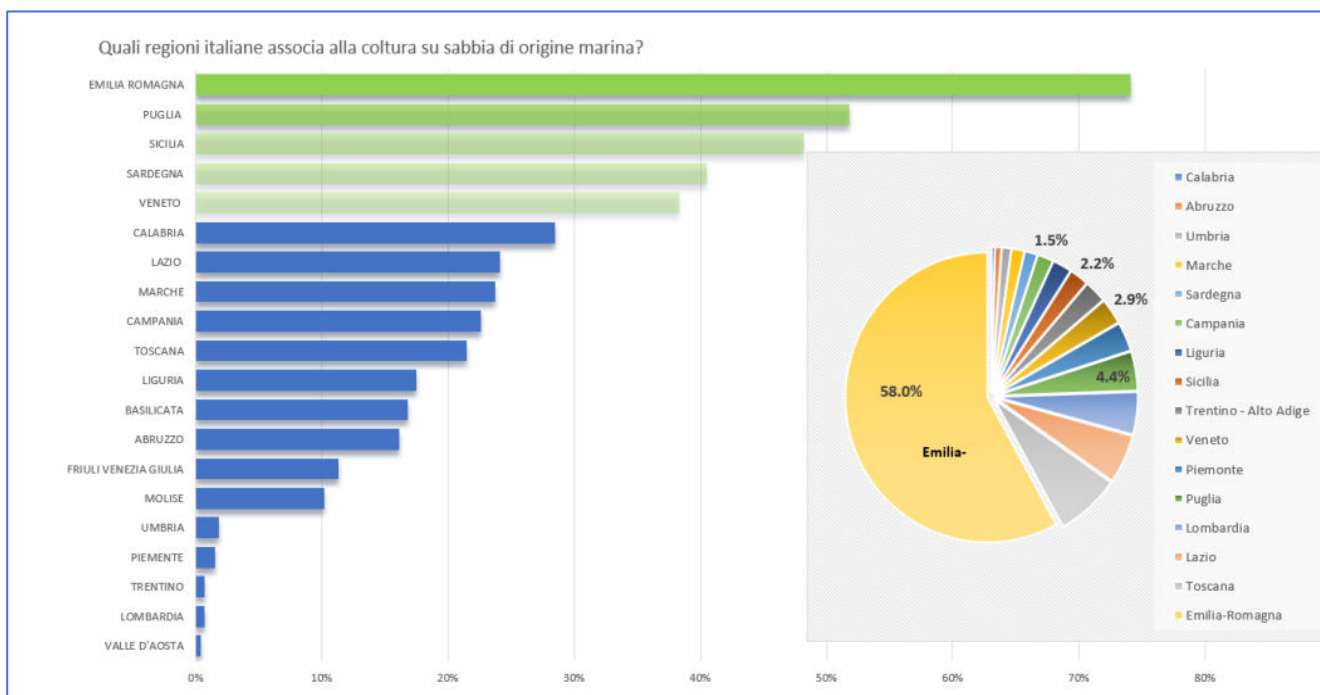


Fig. 5: Associazione tra coltivazione su sabbia marina e Regioni italiane

Si è chiesto di scegliere tra una serie di termini selezionati, quali fossero più vicini all'idea di coltivazione su sabbia. Sabbia è naturalmente il termine più citato (50% dei partecipanti), seguono "sole", "sale", "mare". (Fig. 6)

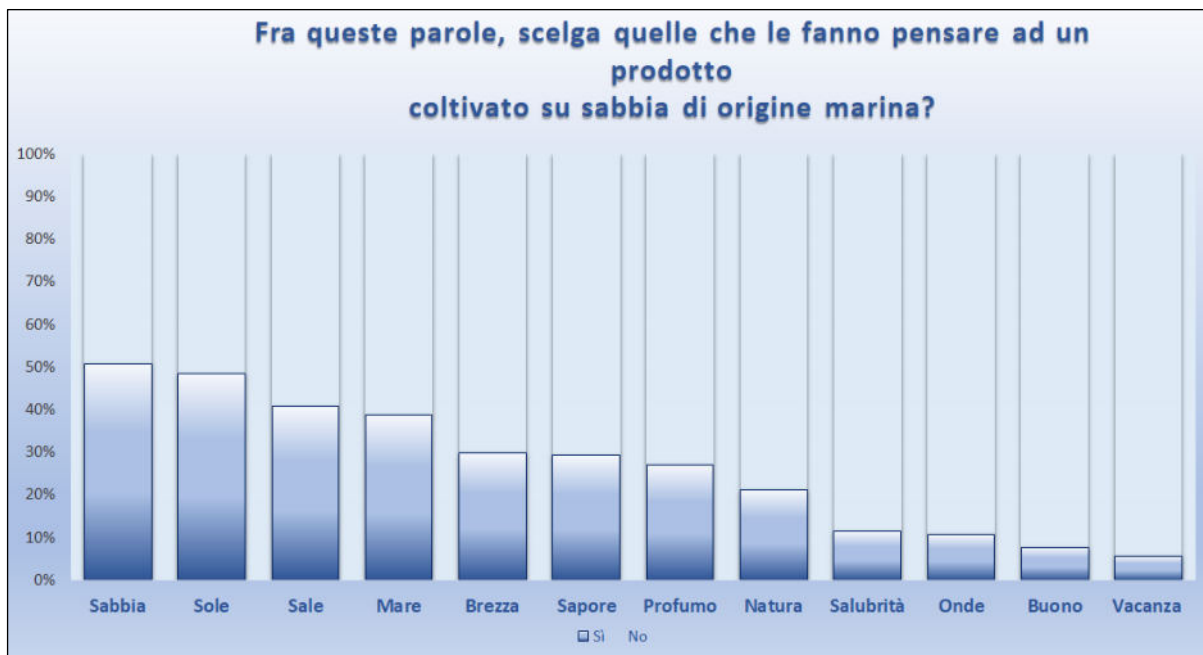


Fig. 6: Termini associati al concetto di "coltivazione su sabbia".

I risultati indicano che i terreni sabbiosi non sono considerati particolarmente idonei per le coltivazioni, al tempo stesso oltre il 70% dei partecipanti ritiene che ci possa essere agricoltura su sabbia di origine marina. (Fig. 7)

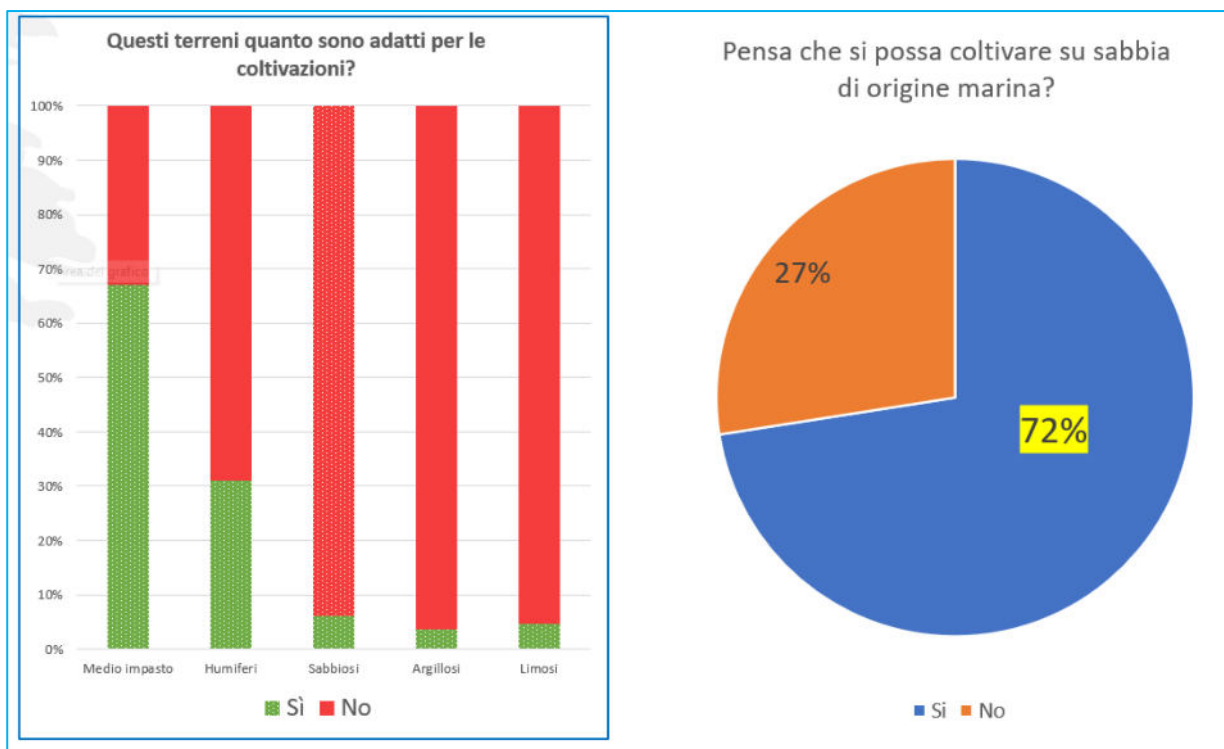


Fig. 7: Adeguatezza terreni per la coltivazione e aspettativa specifica per la coltivazione su sabbia.

Rispetto ai comuni terreni agricoli, i terreni sabbiosi di origine marina vengono valutati come **più naturali** e **meno sfruttati**. Sono ritenuti adeguati per mettere a coltura aree marginali, risulta valutato positivamente anche l'uso di concimi, con giudizio che probabilmente è orientato dall'idea di «concimazione organica» (Fig.8)

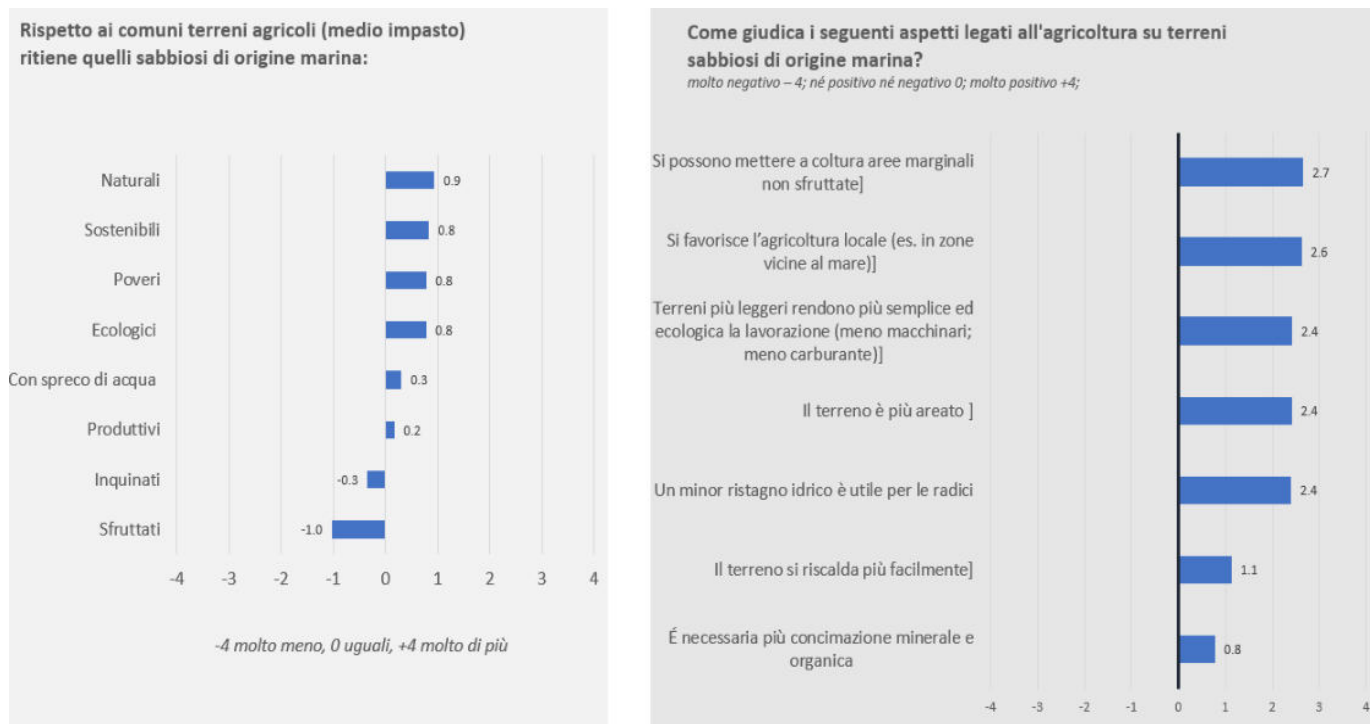


Fig. 8: Caratteristiche che differenziano i terreni sabbiosi di origine marina da quelli comuni (medio impasto), e valutazione di aspetti legati alla coltivazione su sabbia.

I prodotti ritenuti più adatti alla produzione su sabbia di origine marina sono verdure (2/3 dei consumatori) ed erbe aromatiche (oltre 50%). Le altre colture proposte raggiungono al massimo (legumi) il 30%. (Fig.9)

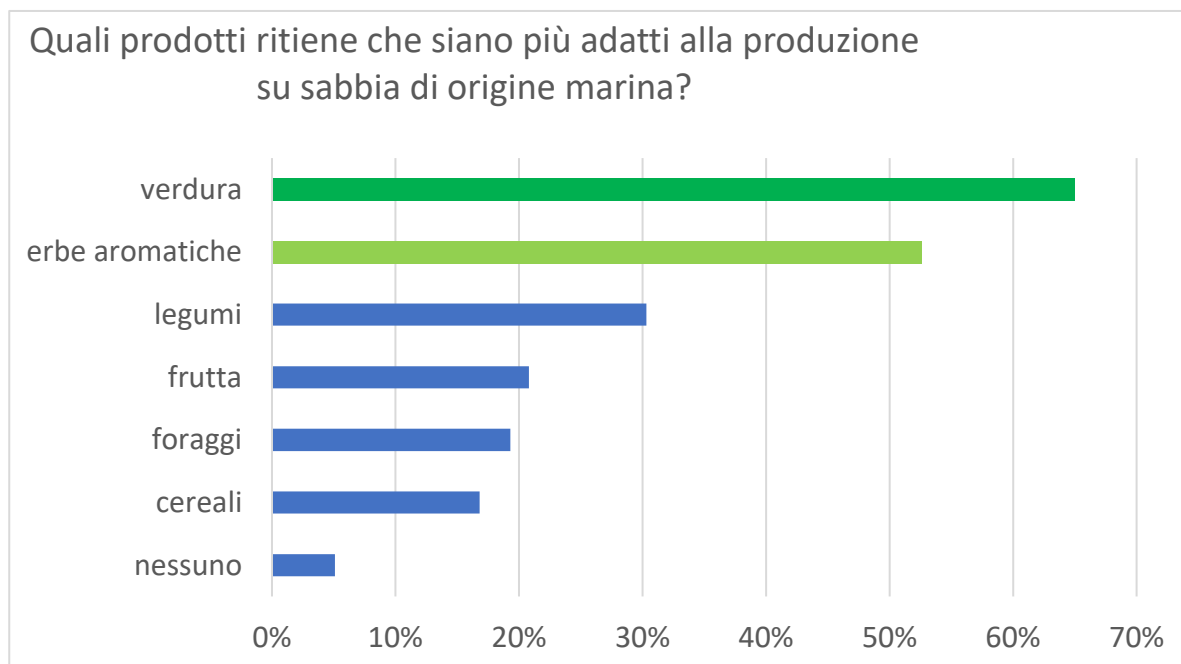


Fig. 9: Tipologie di produzioni ritenute più adeguate per la coltivazione su sabbia.

Alla proposta di una domanda più specifica sulle verdure ritenute più adeguate alla produzione su sabbia di origine marina, la più citata è il pomodoro, seguito dal gruppo “aglio, cipolla, scalogno” e dalla carota, per le erbe aromatiche spicca il rosmarino. (Fig. 10)

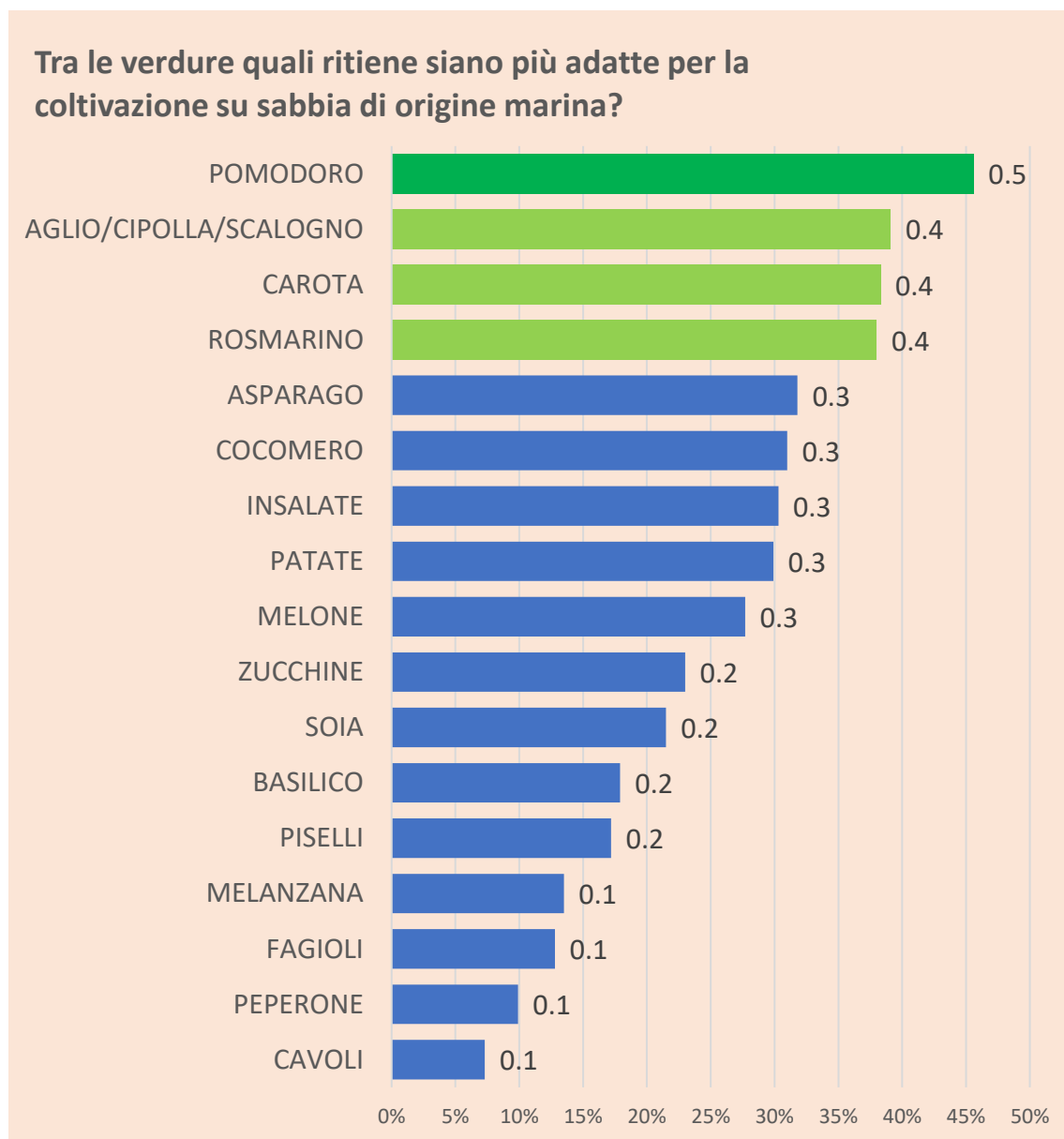


Fig. 10: Colture ritenute più adatte alla coltivazione su sabbia di origine marina.

Per valutare le aspettative dei consumatori riguardo ai prodotti coltivati su sabbia di origine marina, si è scelta una scala di comparazione con al centro (0) il prodotto standard, per ricavare gli aspetti positivi (0 - +4) e negativi (0 - -4). Non si sono riscontrate indicazioni troppo definite (valori vicini a 0) riguardo sia agli aspetti qualitativi generici, tuttavia i prodotti su sabbia sono ritenuti più ricchi di minerali. Dal punto di vista sensoriale, si suppone che i prodotti dei terreni caratterizzati da sabbia marina siano più salati e croccanti, ma anche meno dolci. (Fig.11)

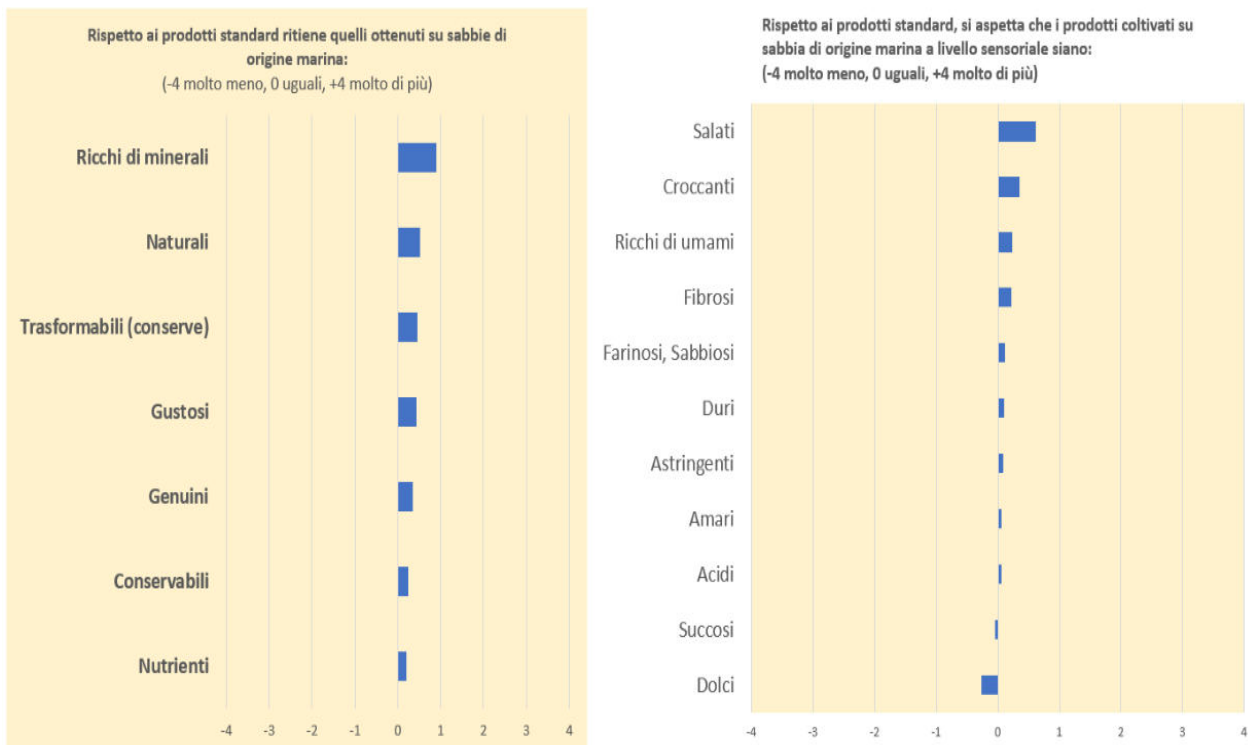


Fig. 11: Aspetti qualitativi generali e sensoriali attesi nei prodotti da coltivazione su sabbia.

Il questionario ha anche affrontato la propensione all'acquisto di prodotti da coltivazione in terreni di sabbia di origine marina. (Fig.12)

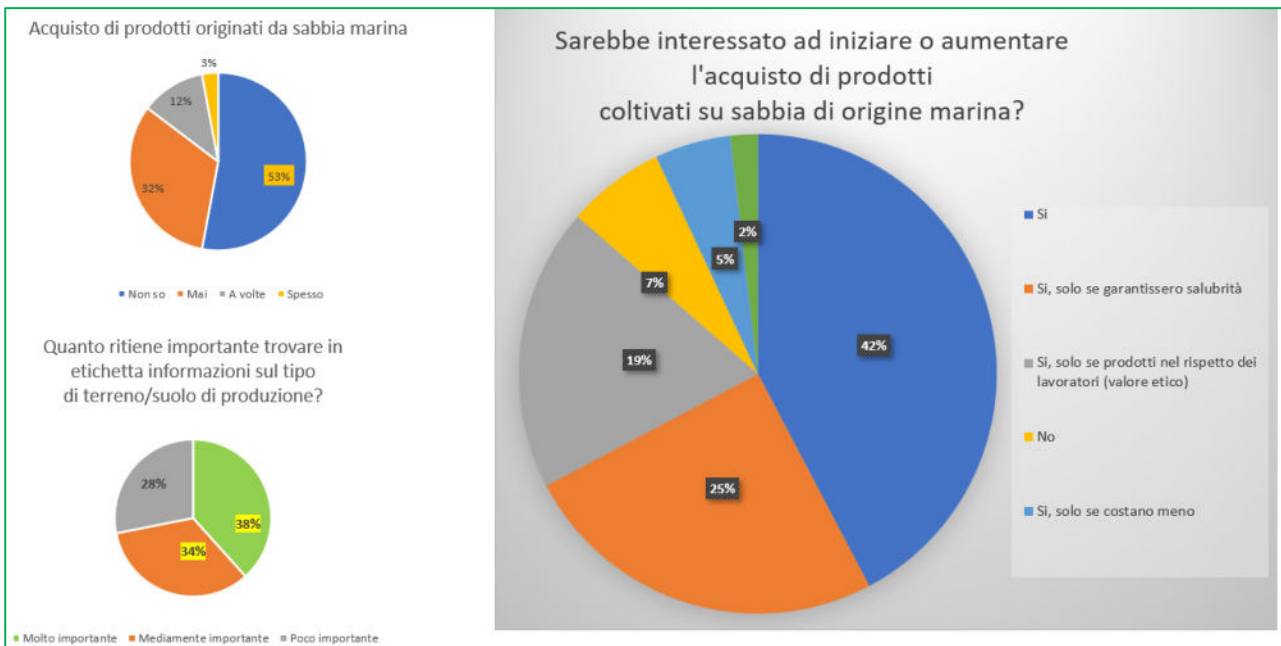


Fig. 12: Propensione all'acquisto di prodotti coltivati in terreni sabbiosi

Interessante notare che oltre la metà dei partecipanti NON SA se acquista prodotti da terreni da sabbia marina. In generale, invece, si ritiene molto (38%) o mediamente (34%) importante avere in etichetta l'indicazione del suolo di produzione. Oltre il 40% dichiara che sarebbe interessato ad incrementare il consumo di prodotti da terreni in sabbia marina, con un rinforzo del 25% se ci sono garanzie di salubrità, un ulteriore incremento nella propensione (19%) deriverebbe dal valore «etico». (Fig.12)

Per quanto riguarda il prezzo, circa un quarto degli intervistati si aspetterebbe che i prodotti ottenuti da terreni di sabbia marina fossero più costosi, il 61% un costo uguale, il 14% ritiene che potrebbero avere un prezzo più contenuto. (Fig.13)



Fig. 13: Aspettative del consumatore riguardo al prezzo di prodotti coltivati in terreni sabbiosi.

Si è chiesto ai partecipanti se ritenessero il ruolo dell'agricoltura nel per preservare il territorio e l'ambiente. molto importante o addirittura essenziale. E' risultato che oltre l'80% lo ritiene molto importante o addirittura essenziale (Fig. 14).

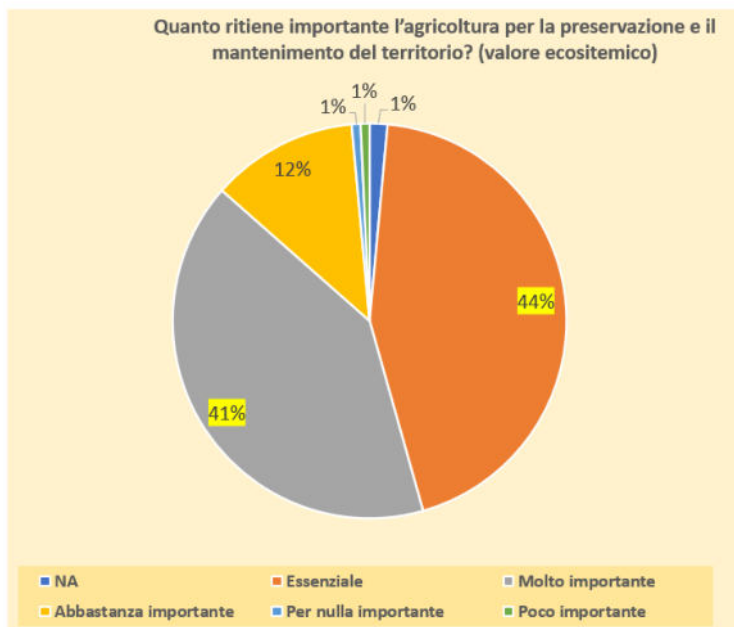


Fig. 14: Importanza attribuita all'agricoltura nel preservare territorio e ambiente.

Una successiva domanda ha affrontato l'importanza attribuita alla collaborazione tra aziende agricole per la cura del territorio. Anche in questo caso la somma delle risposte "molto importante" ed "essenziale" ha superato l'80% degli intervistati. (Fig. 15)

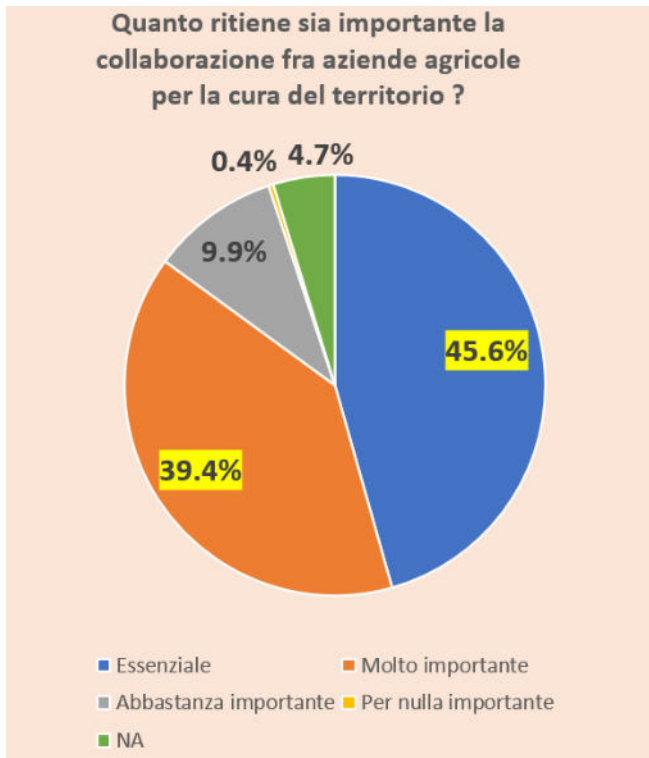


Fig. 15: Importanza della collaborazione tra aziende ai fini della cura del territorio.

Si è infine proposta una frase, dichiarazione, in grado di riassumere la peculiarità della coltivazione su sabbia di origine marina, oltre la metà dei partecipanti si è dichiarata molto d'accordo con la frase proposta.

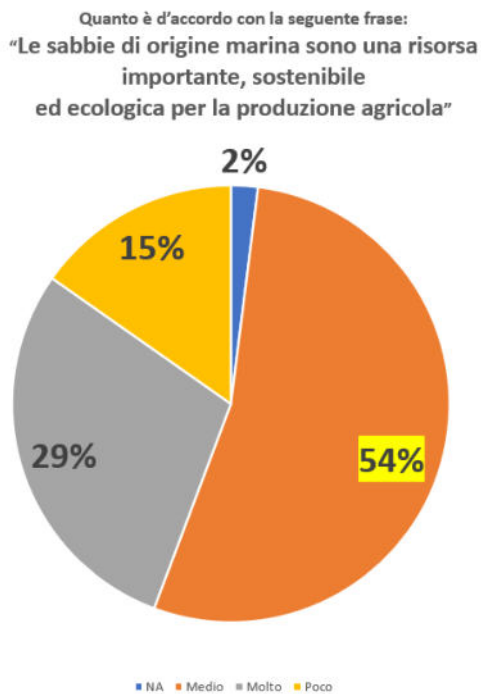


Fig. 15: Accordo con una dichiarazione sulle sabbie di origine marine come risorsa.

Conclusioni

L'indagine condotta da IBE-CNR, che ha registrato 274 partecipanti, che hanno compilato correttamente e esaustivamente il questionario completato, ha evidenziato l'interesse di potenziali consumatori per prodotti ottenuti con la coltivazione di terreni costituiti da sabbie di origine marina. Si sono evidenziate le aspettative per tali prodotti per quanto riguarda la salubrità e la qualità. Si è anche riscontrato quanto i partecipanti ritengano importante il ruolo dell'agricoltura nel preservare territorio e ambiente, e gli aspetti socialmente importanti di collaborazione tra aziende produttive, come può essere la realtà di un distretto, fattore del quale può beneficiare il territorio.

VALOSER Valorizzazione prodotti agroalimentari distretto delle sabbie emiliane

TIPO DI OPERAZIONE 16.1.01 FA 3 A - PSR Regione Emilia Romagna 2014/2020 Domanda AGREA n. 5116726

Compendio delle azioni intraprese

AZIONE 4: Valore ambientale.

Task 4.1 : CONTROLLO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

Figura 1. Localizzazione e georeferenziazione delle tre stazioni di monitoraggio



Il task 4.1 del progetto ValosER prevedeva il monitoraggio della qualità dell'aria mediante il posizionamento di due centraline di rilevamento (Smart-Box) predisposte da IBE in due zone rappresentative del distretto. Gli Smart-Box permettono una rilevazione in continuo della concentrazione di polveri sottili (PM2.5 e PM10).

I risultati del monitoraggio evidenziano come, nel periodo primaverile-estivo, tutte le località indagate abbiano livelli di particolato atmosferico ampiamente al di sotto dei limiti considerati dannosi per la salute umana e animale.

TASK 4.2: ANALISI CARBON E WATER FOOTPRINT (LCA)

La produzione di orticole, come del resto tutta la produzione agricola, è di importanza primaria per la salute e il benessere ma può generare, d'altra parte, alcuni effetti negativi sulle risorse naturali, quando gli input necessari alla produzione sono usati in maniera inefficiente.

La valorizzazione di una produzione passa attraverso la garanzia di sostenibilità sia socio-economica sia ambientale.

Obiettivo del Task 4.2 del progetto VALOSER è stato quindi il calcolo dell'impatto ambientale di alcune colture agricole (patata, pisello e pomodoro) nella zona del Delta del Po, coltivate su terreno sabbioso tramite la metodologia LCA (Life Cycle Assessment).

L'LCA permette quindi di valutare i potenziali impatti energetici ed ambientali dovuti alla realizzazione di un prodotto.



Dall'analisi LCA della patata, pisello e del pomodoro coltivati su terreno sabbioso è emerso che i processi produttivi che maggiormente contribuiscono all'impatto sull'ambiente sono l'uso di fertilizzanti e le operazioni colturali mentre l'uso di agrofarmaci incide in minor misura. In queste coltivazioni su sabbia è pertanto raccomandabile una particolare attenzione sia all'impiego dei fertilizzanti, specialmente quelli azotati, sia alla programmazione delle diverse operazioni colturali al fine di minimizzare l'impatto dovuto al consumo di carburante.

Inoltre, per il pomodoro coltivato su terreno sabbioso è emerso che anche la produzione e l'uso di agrofarmaci contribuiscono all'impatto della coltivazione, in particolar modo sull'eco tossicità acquatica è terrestre. Si raccomanda per questa coltura una ulteriore particolare attenzione all'impiego degli agrofarmaci durante la crescita dell'ortaggio.

Dall'analisi LCA effettuata sulle tre colture e dal confronto con coltivazioni su terreno a medio impasto, è emerso che le coltivazioni su terreno sabbioso hanno avuto un impatto maggiore per quanto riguarda le emissioni di CO₂, acidificazione ed eutrofizzazione, ma sono risultate più virtuose rispetto al consumo della risorsa idrica quando paragonate alla loro controparte nei terreni a medio impasto. Anche il consumo di carburante ha un ruolo importante nell'impatto ambientale di una coltura; nella coltivazione su terreno sabbioso le operazioni colturali richiedono un minor quantitativo di carburante per ha in quanto la minor compattezza del terreno richiede lavorazioni meno intense.

Punti di forza della coltivazione su sabbia: - minor utilizzo di carburante - minor consumo di acqua

Criticità: - maggior impiego di fertilizzanti

PIANO DI MITIGAZIONE DEL DISTRETTO DELLE SABBIE

Nella tabella seguente sono riportate alcune pratiche ritenute (classificate come) "CLIMATE SMART", in quanto la loro applicazione permette di ridurre le emissioni di gas effetto serra, mitigando così l'impatto ambientale delle coltivazioni.

PRATICHE CLIMATE SMART	PERCHE'
Evita di distribuire i fertilizzanti e il letame prima della pioggia o prima di intense irrigazioni ¹⁵	La pioggia e le intense irrigazioni favoriscono le perdite dei nutrienti per lisciviazione (specialmente nei terreni grossolani/sabbiosi) o ruscellamento.
Procedi con l'incorporamento (o iniezione) immediato del letame ¹	Già dopo qualche ora dall'applicazione del letame, si hanno perdite di N per volatilizzazione. L'interramento del letame minimizza queste perdite, contribuendo a ridurre l'emissione di N ₂ O e NO. Inoltre, interrando il letame, si minimizzano le perdite per ruscellamento dei suoi nutrienti.
Ottimizza i piani di fertilizzazione tramite: - Analisi del suolo - Valutazione del fabbisogno specifico della coltura - Valutazione del fertilizzante in base al suo contenuto di tutti i nutrienti	Il fertilizzante in eccesso, non riuscendo ad essere assorbito dalla coltura, viene perso per volatilizzazione e per percolazione causando problematiche ambientali.
Utilizza una idonea attrezzatura per la distribuzione - Calibrazione delle attrezzature per la distribuzione - Tecniche di distribuzione più precise (sottosuperficiale)	Una attrezzatura ben calibrata e tecniche precise di distribuzione evitano sprechi di fertilizzante
Prediligi la fertirrigazione e l'irrigazione a goccia	La fertirrigazione permette di distribuire i fertilizzanti quando la coltura è in campo e la pianta può prontamente assimilarli. Inoltre, con l'irrigazione a goccia, si riducono le perdite delle sostanze nutritive (N, P) per lisciviazione e ruscellamento.
Prediligi l'uso di fertilizzanti a lento rilascio	Promuovendo un rilascio controllato nel tempo del nutriente, questi concimi ne ottimizzano l'assorbimento da parte della pianta, minimizzando le perdite per lisciviazione, ruscellamento e volatilizzazione dovute ad un loro eccesso nel terreno.
Ricopri con una copertura impermeabile il letame nel cumulo a piè di campo	Durante lo stoccaggio del letame a piè di campo ci sono perdite di N per volatilizzazione. La copertura, limitando l'esposizione al vento, all'aria e creando condizioni di anaerobiosi, limita la nitrificazione e le perdite di N per volatilizzazione.

Applica il letame quando la temperatura del terreno è fra i 10 e 2 °C, evitando la sua applicazione in inverno con terreno ghiacciato.	Al di sotto dei 10 °C l'attività batterica è ridotta, per cui la nitrificazione e la denitrificazione sono minime; in questo modo sono minori le perdite per lisciviazione e per volatilizzazione dei nutrienti. Allo stesso tempo, temperature sotto 0°C impediscono il legame dell'N con le particelle di suolo, con conseguente potenziale perdita per ruscellamento.
Evita di fertilizzare e spandere il letame quando le temperature sono troppo elevate o in presenza di vento.	Elevate temperature e terreni umidi favoriscono la formazione di N ₂ O e la veloce conversione dell'ammonio in ammonica; in presenza di vento la volatilizzazione di queste sostanze aumenta.
Utilizzo di colture intercalari/di copertura	Riduce l'erosione, fissa l'azoto atmosferico, riduce le perdite di azoto per lisciviazione; minor uso di fertilizzanti dopo colture di copertura leguminose; riduce la vulnerabilità all'erosione dovuta ad eventi estremi.
Riduci (o azzeri) le lavorazioni del terreno	Determina un minor consumo di combustibile (- 0.0059-0.0180 t/CO ₂ equiv./ha/anno); inoltre diminuisce il rischio di erosione del terreno contribuendo a migliorare la SO nel suolo e a preservare la sua biodiversità; c'è però il rischio che con minor lavorazioni sia necessario incrementare l'uso di pesticidi (fungicidi -erbicidi)
Baulatura e pacciamatura con film plastici e biodegradabili ⁹	Mantenimento del contenuto di acqua nel suolo riducendo l'evaporazione, la diminuzione del range tra la temperatura minima e massima del suolo e riduzione dell'erosione per causa del vento.
Sovescio	Miglioramento del contenimento dei nutrienti in terreni sabbiosi per evitare perdite nei periodi invernali dovuto ad eventi meteorologici
Estrazione chimica di fosforo dal letame (Quick Wash) ¹⁵	Attuando la pratica nella produzione del letame si riesce a diminuire il contenuto totale di P riducendo il suo impatto ambientale
Impiego di sistemi per il supporto alle decisioni (SSD) ^{12,13}	Usare sistemi di supporto decisionale per una gestione dell'azienda efficiente tramite migliori informazioni sulle necessità delle colture coltivate e le condizioni meteorologiche (es. IRRINET)

AZIONE 5 Analisi e prove agricoltura di precisione

Gli studi effettuati dal CNR hanno messo in evidenza come il territorio delle sabbie del Delta Emiliano sia



rappresentato da un ecosistema relativamente fragile e in ambito agricolo, sensibile a fenomeni di inquinamento prevalentemente legati alla distribuzione dei fertilizzanti siano essi minerali che organici. Queste informazioni sono una conferma di altri lavori già fatti in passato legati alla direttiva nitrati.

E' quindi abbastanza chiaro come tutti gli input destinati alla produzione agricola in questo territorio devono essere tenuti in grande considerazione sia per migliorare la produttività agronomica ed economica delle colture ma anche per ridurre al massimo l'impatto ambientale con l'obiettivo di dare massima sostenibilità al settore primario dell'area del distretto delle sabbie del Delta Emiliano.

Il miglioramento dell'efficienza degli input produttivi si ottiene mediante 4 punti chiave:

- Aumentare le conoscenze delle necessità agronomiche delle colture
- Aumentare le conoscenze dei propri terreni
- Migliorare il monitoraggio delle colture durante la coltivazione al fine di ottimizzare le decisioni
- Registrare le informazioni che rileviamo su ogni singolo campo_coltura negli anni in banche dati facilmente utilizzabili per meglio programmare le tecniche colturali

La conoscenza degli aspetti agronomici delle diverse colture è da sempre la base di partenza fondamentale per decidere le operazioni colturali in modo adeguato; così in particolare per quanto riguarda i fertilizzanti risulta determinante sapere i fabbisogni colturali sia in termini di quantità che in termini di tempistiche. In merito proprio alla questione delle esigenze colturali la regione Emilia Romagna ha da tempo messo a disposizione degli agricoltori un valido software di calcolo per stabilire queste esigenze colturali (<https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it> Fert_Office_v1_22.xlsm).

Va da se che il continuo approfondimento agronomico delle colture indipendentemente dagli strumenti messi a disposizione permette di innovare e migliorare le tecniche.

Di pari passo la conoscenza dei terreni delle nostre aziende risulta altrettanto importante per intervenire in modo preciso e senza sprechi nella gestione delle colture dalla semina alla concimazione.

La valutazione del proprio terreno può seguire due strade parallele entrambe allo stesso modo importanti:

- Definizione della fertilità del suolo mediante analisi chimico fisiche su zone omogenee
- Definizione di zone omogenee che possono limitare o aumentare il potenziale produttivo per fattori biotici/abiotici specifici

Queste informazioni saranno importantissime per agire sulla base dei canoni dell'agricoltura di precisione.

L'agricoltura di precisione è fortemente legata alla conoscenza dell'ambiente e/o del territorio in cui operiamo. Per questo motivo è fondamentale dedicare tante energie al "sapere".

Definizione della fertilità del suolo mediante analisi chimico fisiche su zone omogenee

Per descrivere la fertilità del suolo mediante analisi chimico fisiche si può procedere in diversi modi e il livello di precisione è variabile a seconda del numero di informazioni che rileviamo dal singolo appezzamento.

La scelta di operare un numero variabile di analisi dipende dalle dimensioni del campo e dal livello di variabilità delle caratteristiche del suolo che lo caratterizzano.





Se l'unità di campo che stiamo analizzando è di ridotte dimensioni che non giustificano interventi a rateo variabile evidentemente sarà opportuno limitarsi a fare un'unica analisi su un campione di suolo rappresentativo del campo stesso (miscela di sub-campioni prelevati a random nel campo).

La valutazione di quale superficie sia sufficientemente grande da giustificare un rateo variabile dipende dal livello di intensificazione colturale, dall'incidenza di costo degli input e dalle caratteristiche dimensionali della attrezzature a disposizione; è una valutazione molto soggettiva che ogni imprenditore deve valutare con la propria esperienza.

In generale parlando di colture a campo aperto e ipotizzando attrezzature per la distribuzione dei fertilizzanti che coprono larghezze di lavoro tra i 18 e i 24 metri evidentemente non possiamo pensare di fare variazioni su larghezze inferiori alla capacità di lavoro della macchina. Inoltre, se la variabilità di campo è ridotta o non facile da apprezzare, il lavoro necessario per intervenire a rateo variabile spesso non risulta conveniente per l'impegno necessario a realizzare non solo l'analisi del campo ma anche della prescrizione e successiva programmazione delle macchine.

Una volta deciso che il campo in questione merita una analisi più approfondita perché sappiamo che c'è una variabilità e perché la superficie giustifica molteplici analisi allora possiamo procedere con il lavoro.

La prima operazione è quella di "zonare" il campo in aree omogenee e questo deve essere fatto valutando le caratteristiche fisiche del suolo; la definizione di aree omogenee per caratteristiche fisiche, come tessitura, colore, altimetria può essere eseguita avvalendosi di diversi strumenti, tra i quali i più efficaci e oggi assodati sono i seguenti:

- Fotografia aerea del campo con terreno nudo (anche foto Google Earth)
- Fotografia satellitare sfruttando le diverse bande disponibili dai satelliti (Fig.1 e 2 es. NIR)
- Analisi del suolo mediante sistemi di resistività

Oggi abbiamo la disponibilità di molte fotografie aeree dei nostri appezzamenti; quando la fotografia è sufficientemente nitida ed è avvenuta su terreno incolto e senza infestanti allora può essere utilizzata per zonare il campo. Il vantaggio di questo metodo è la semplicità di esecuzione e facilità di reperire le immagini. Lo svantaggio è il limite di non avere immagini aggiornate.

Figura 2: esempio di fotografia satellitare su campo non coltivato



Il metodo di analisi del terreno mediante bande satellitari multispettrali permette di effettuare una zonazione del suolo in base al colore dello stesso con livelli di precisione diversi a seconda delle bande e di eventuali indici calcolati con bande diverse che si utilizzano.

Anche in questo caso, risulta fondamentale la conoscenza dell'azienda in modo da poter valutare il livello di precisione che si vuole dare alla mappa. Questo sistema sfrutta le immagini in formato "Tiff" derivate dai satelliti Landsat o Sentinel. Il vantaggio delle immagini multispettrali dai satelliti è di avere una grande disponibilità temporale delle stesse in modo gratuito da diverse piattaforme on line (EarthExplorer, Sentinel.Copernicus.EU).

Mediante l'utilizzo di programmi GIS è quindi possibile analizzare molteplici immagini multispettrali del suolo non coltivato anche di anni diversi e definire con estrema precisione le zone omogenee del campo. Per fare queste attività sarà necessaria una adeguata formazione per l'utilizzo di software GIS.

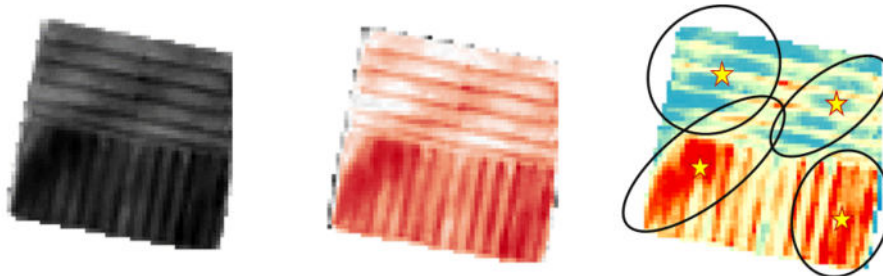
Figura 3: bande disponibili da satellite Sentinel

Sentinel-2 Bands	Central Wavelength (µm)	Resolution (m)
Band 1 - Coastal aerosol	0.443	60
Band 2 - Blue	0.490	10
Band 3 - Green	0.560	10
Band 4 - Red	0.665	10
Band 5 - Vegetation Red Edge	0.705	20
Band 6 - Vegetation Red Edge	0.740	20
Band 7 - Vegetation Red Edge	0.783	20
Band 8 - NIR	0.842	10
Band 8A - Vegetation Red Edge	0.865	20
Band 9 - Water vapour	0.945	60
Band 10 - SWIR - Cirrus	1.375	60
Band 11 - SWIR	1.610	20
Band 12 - SWIR	2.190	20

Figura 4: bande disponibili da satellite Landsat

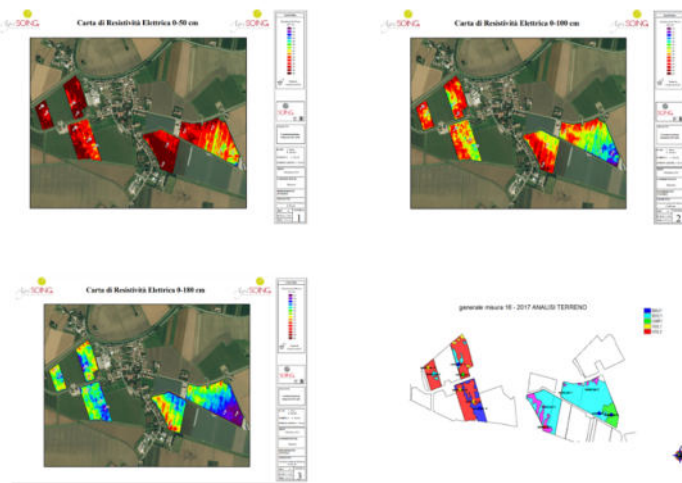
	Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS) Launched February 11, 2013	Band 1 - Coastal aerosol	0.43 - 0.45	30
	Band 2 - Blue	0.45 - 0.51	30
	Band 3 - Green	0.53 - 0.59	30
	Band 4 - Red	0.64 - 0.67	30
	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.85 - 0.88	30
	Band 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65	30
	Band 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	30
	Band 8 - Panchromatic	0.50 - 0.68	15
	Band 9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30
	Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100
	Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100

Figura 5: esempio di analisi NIR di un terreno non coltivato



La zonazione degli appezzamenti mediante resistività è sicuramente un metodo preciso; questo metodo

Figura 6: mappa di resistività mis.16.1.01 soc.agr. mazzoni s.s. 2017



necessita soluzioni tecnologiche relativamente costose e conseguentemente di appoggiarsi a studi di consulenza specializzati; il metodo della resistività, testato durante un altro progetto PSR mis.16.1.01 dalla Soc.Agr. Mazzoni s.s., ha permesso di suddividere i campi destinati alla prova in aree omogenee; su queste si è successivamente dovuto operare con analisi chimico fisiche per dare un valore oggettivo alle zone definite. Il metodo della resistività ha il vantaggio di riuscire a leggere caratteristiche del suolo fino a profondità significative a differenza degli altri metodi che hanno una attendibilità sullo

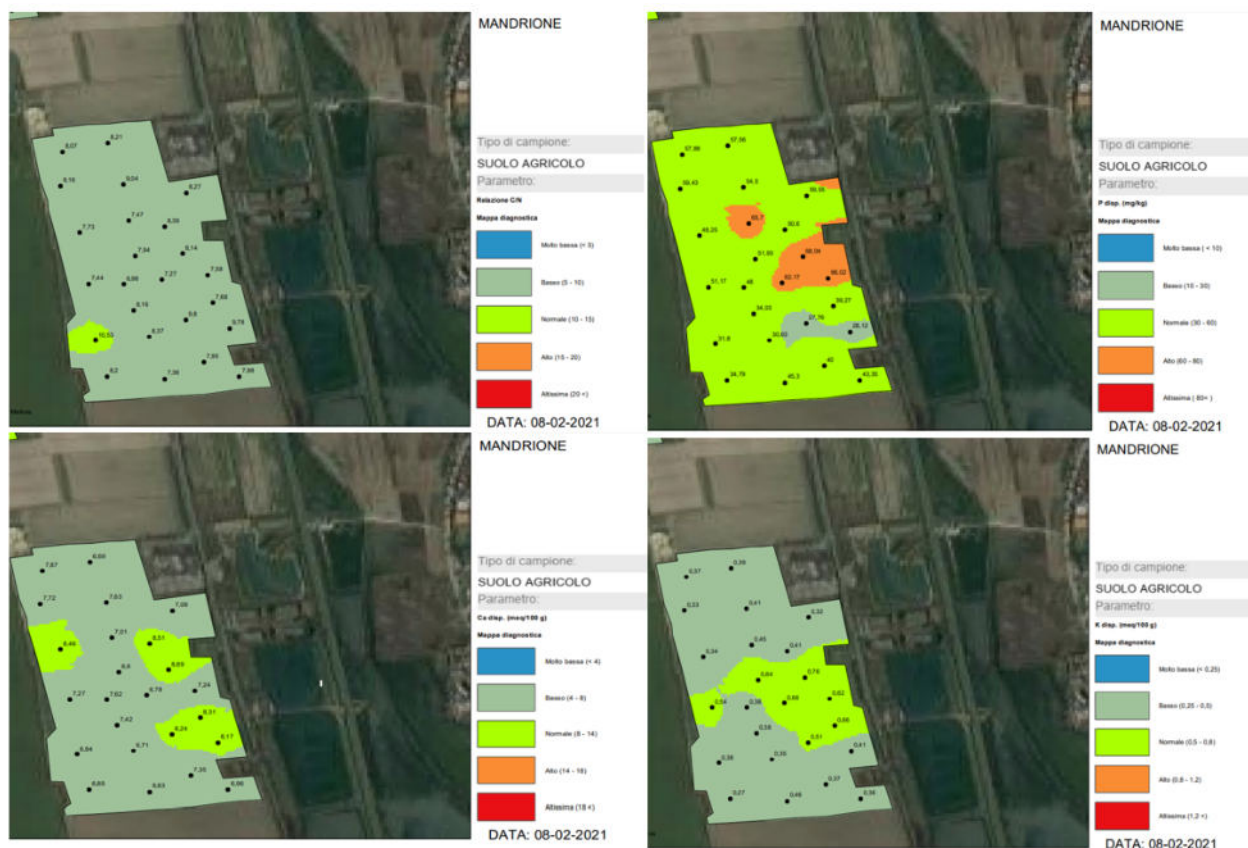
strato più superficiale.

Una volta che abbiamo definito le zone omogenee dei nostri campi, potremo effettuare le analisi del suolo e descrivere in modo corretto queste zone. Nel corso del Progetto curato dal GOI – (gruppo operativo per l’innovazione) VALOSER, abbiamo effettuato questa analisi in diverse aziende presenti nell’areale delle sabbie. Su questi terreni, specialmente quelli dunosi, la variabilità dei suoli è generalmente bassa, non presenta particolari correlazioni con lo sviluppo delle colture e in diversi casi non giustifica interventi particolarmente precisi, ad esempio tipo VRA (variable rate application). Si conferma la necessità di mantenere alto l’apporto di sostanza organica da ammendanti e, se possibile, da sovesci di essenze vegetali. Così anche le basi di scambio (Ca, Mg e K) tendenzialmente sono basse e richiedono una attenta valutazione nelle concimazioni di fondo.

Il pH è tipicamente alto e per questo richiede soluzioni fertilizzanti o ammendanti a reazione acida.

In generale nei suoli caratteristici di aree vallive di recente bonifica, la variabilità aumenta e spesso diventa interessante valutare interventi a rateo variabile

Figura 7: Analisi del suolo georiferita del fondo Mandrione – Lido Spina



Definizione di zone omogenee che possono limitare o aumentare il potenziale produttivo per fattori biotici/abiotici specifici

Un altro aspetto molto interessante di valutazione del potenziale produttivo dei nostri suoli è legato all’analisi di mappe di vegetazione o di produzione delle colture su più anni. Di fatto, la tecnologia oggi ci può aiutare a studiare e confrontare molteplici anni e colture andando ad individuare zone del campo a potenziale vegeto-produttivo più alto e zone a potenziale più basso.

Anche in questo caso ci possono essere più approcci e tutti interessanti da provare. Il modo più semplice e meno costoso è sicuramente quello di registrare in un apposito quaderno di campagna i dati produttivi di ogni singolo campo che compone l’azienda e negli anni confrontare i dati delle stesse colture; facendo così saremo già in grado di capire quali campi tendono a produrre di più e quali meno; questo metodo pur sembrando obsoleto o banale in realtà non lo è (ogni agricoltore dovrebbe chiedersi se ha una informazione oggettiva con questo livello di dettaglio); con questo dato saremmo già in grado di fare “precision farming” senza né lavorare al computer, cercando di scaricare infiniti dati da pagine web non facili da usare, né acquistare sistemi avanzatissimi e costosissimi per eseguire VRA nella nostra azienda, poiché basterebbe regolare gli attrezzi per la distribuzione dei mezzi tecnici per ogni unità produttiva aziendale; questo tipo di approccio diventerebbe difficile da applicare su grandi estensioni.

Ovviamente lo scopo del lavoro di questo GOI è quello di capire quanto le tecnologie ci possono aiutare a velocizzare e ottimizzare tutti gli input nelle nostre attività produttive permettendo rapide valutazioni su

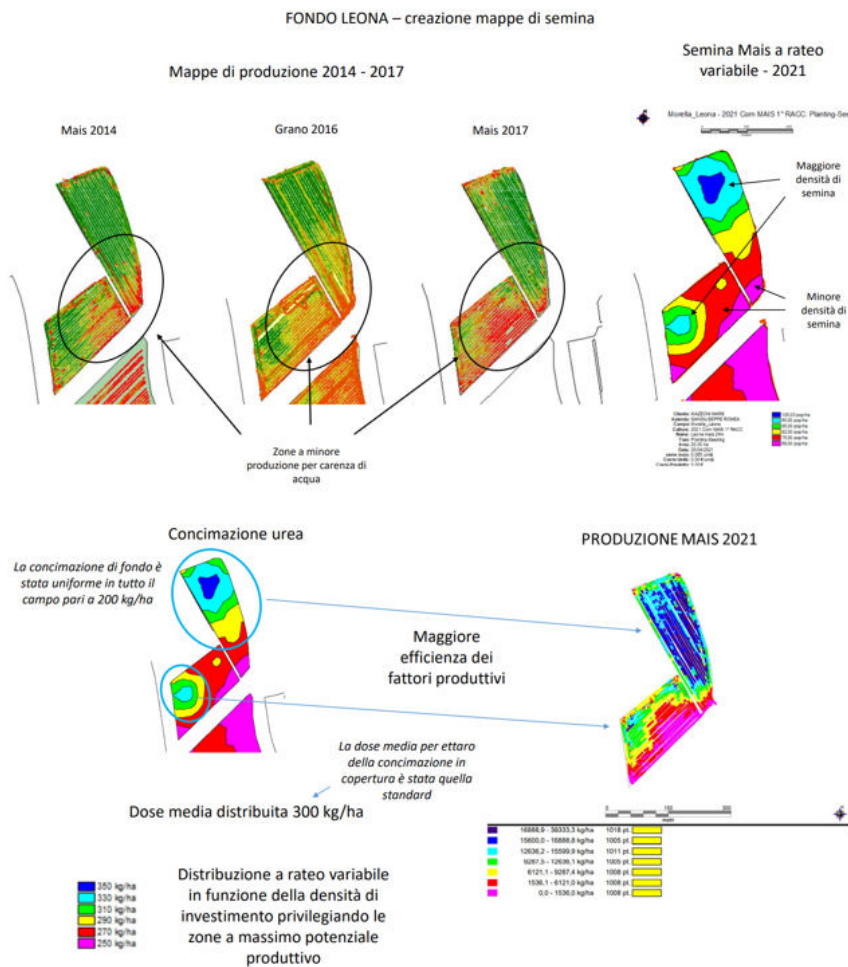


numerosi campi e colture in tempi sostenibili.

Per questo motivo abbiamo testato diversi approcci basandoci su rilievi di campo georiferiti (testati su colture orticole) e mappe di produzione di cereali.

Nel caso dei cereali oggi è facile disporre delle mappe di produzione grazie alle tecnologie applicate sulle trebbie. In questo caso è emerso il potenziale produttivo è fortemente legato alla disponibilità idrica;

Figura 8: esempio di agricoltura di precisione su mais in un'azienda nell'area delle sabbie del delta emiliano

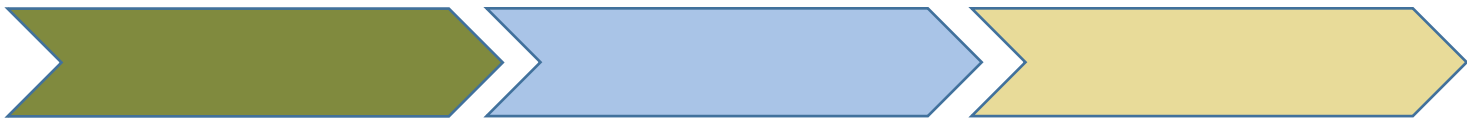


specialmente per le colture primaverili estive, le zone dove il flusso di falda scende, a causa per esempio di confini con bacini più bassi o la presenza di canali di scolo di bonifica, il potenziale produttivo si abbassa e questa situazione si ripete negli anni. Anche questo può sembrare una informazione banale ma in realtà, sapere fin dove può arrivare la produzione potenziale di un impianto e poter intervenire a rateo variabile, apportando minori input dove il potenziale è inferiore e ottimale dove il potenziale è maggiore permette di ottimizzare le risorse e ridurre gli sprechi.

Nel caso descritto (Fig.5) non è stata effettuata una

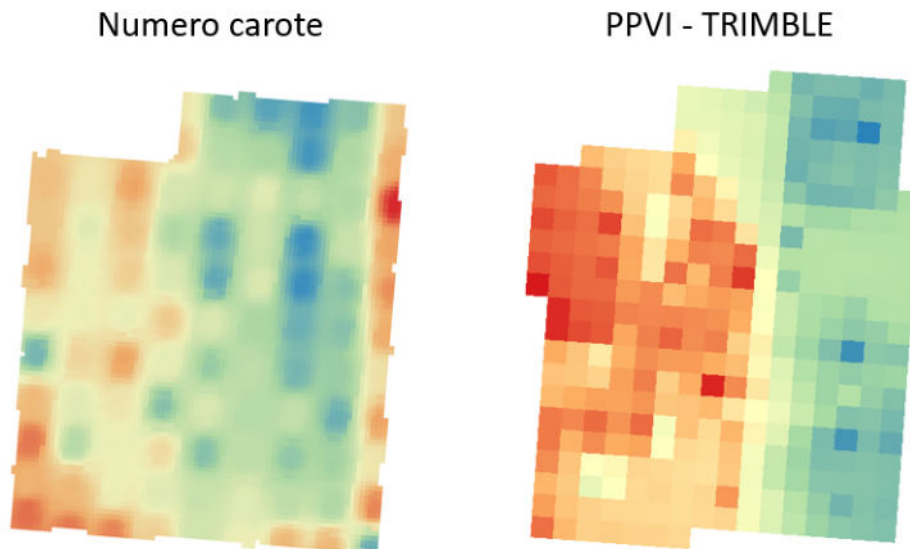
analisi chimica/fisica del suolo ma un'analisi di mappe di produzione di anni precedenti; è emerso che alcune zone dell'azienda avevano un potenziale produttivo costantemente più basso; su queste si è operato riducendo l'apporto dei mezzi tecnici in proporzione alla produzione attesa. Questo ha permesso di ottimizzare le risorse e ridurre l'impatto ambientale.





Per le colture Orticole non disponiamo ancora di attrezzature che possano descrivere mappe di produzione, e quindi uno strumento facile da poter sfruttare è rappresentato dalle mappe NDVI o indici simili che permettano di descrivere negli anni o nel corso dell'annata agraria lo sviluppo della coltura. Il risultato è simile al precedente ma a differenza di esso richiede verifiche in campo (numero piante per esempio) e una maggiore attenzione nell'interpretazione del dato. Dai test di agricoltura di precisione effettuati nelle aziende del GOI sono emerse correlazioni tra immagini sulla vigoria e copertura vegetale del suolo e numero di carote in campo (Fig.6). Queste correlazioni possono aiutare ad effettuare interventi VRA, per esempio avvalendosi

Figura 9: confronto tra immagine satellitare su vegetazione carote (dx) e numero carote a terra (sx)

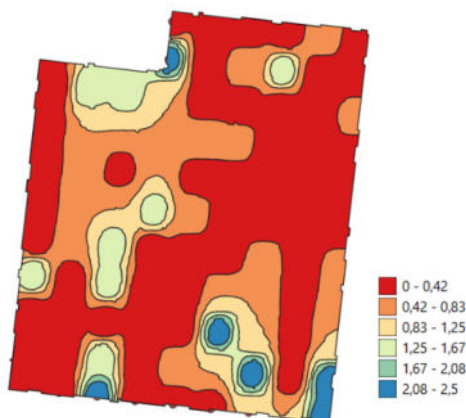


di concimazioni in copertura nel corso dello stesso anno produttivo. Parallelamente risulta importante registrare e mantenere queste informazioni in una banca dati da poter utilizzare per confrontare la coltura su quel terreno in diverse annate. Quest'analisi permetterà di ampliare le

conoscenze sul potenziale produttivo del campo in questione.

Il potenziale produttivo delle colture orticole nelle sabbie del Delta può essere condizionato in modo significativo anche da fattori biotici e tra questi i **nematodi** rappresentano un patogeno molto pericoloso e quindi temuto dai produttori. In questo caso specifico la limitazione all'uso dei fitofarmaci e la proibizione dell'uso dei fumiganti determinerà una recrudescenza del problema. Nel caso del nematode afferente al

Figura 10: analisi georiferita sulla presenza dei nematodi



genere *Meloidgyne* questo è piuttosto stanziale e il metodo migliore per rilevarne la presenza è quello di analizzare le colture in rotazione; ne consegue che ogni orticoltore dovrebbe monitorare i propri campi ed effettuare rilievi sulle colture sensibili in modo da generare mappe georiferite che possano descrivere negli anni la esatta posizione del problema; Il GOI VALOSER ha valutato alcune metodiche, e probabilmente il sistema migliore risulta quello di analizzare il campo seguendo un reticolo prestabilito più o meno fitto a seconda della dimensione del campo attribuendo un indice di gravità di infezione ad ogni rilievo sui punti del reticolo; questi dati verranno poi interpolati e produrranno una mappa che potrà essere utilizzata per concentrare gli interventi fitosanitari dove

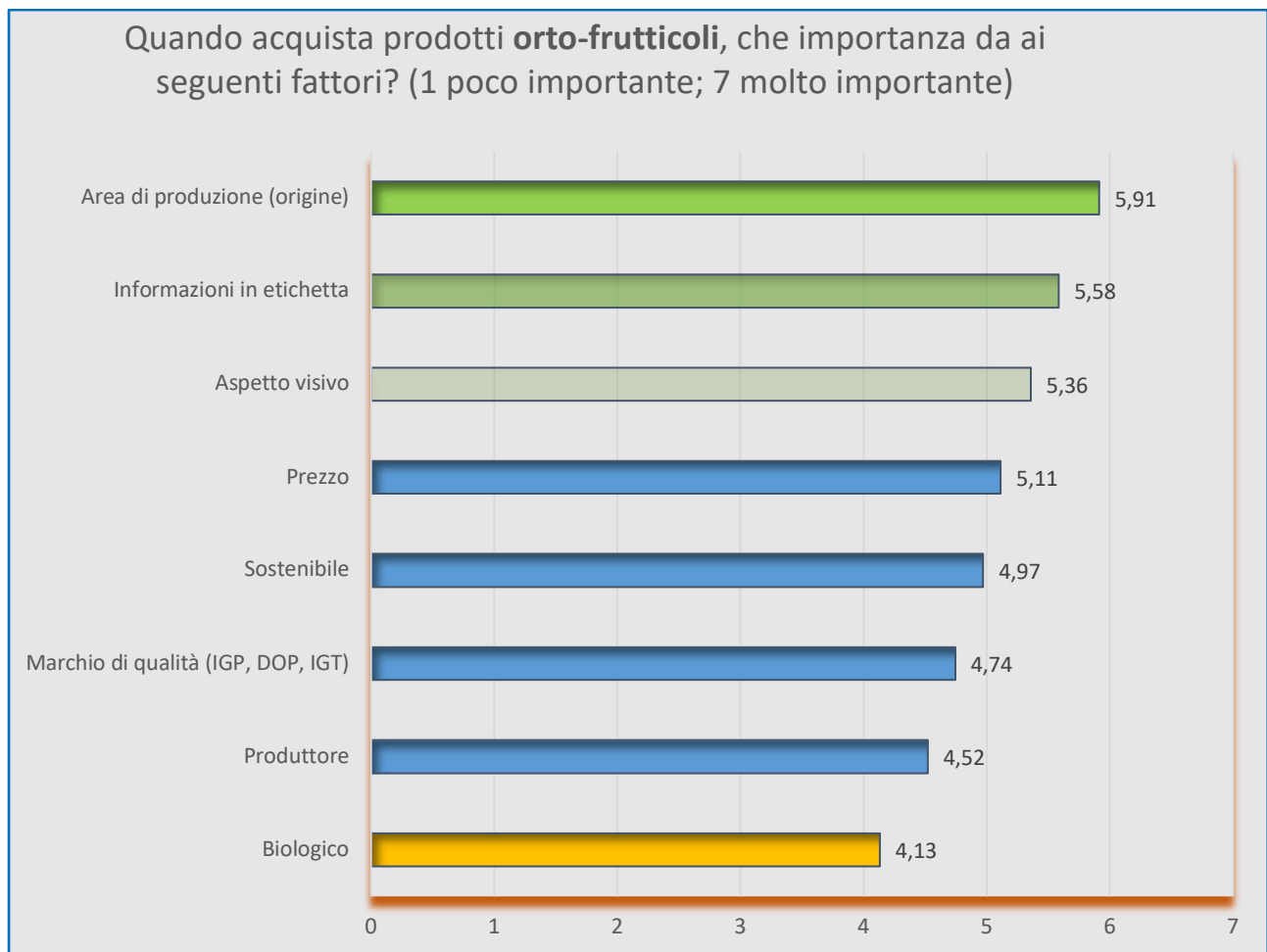
realmente necessario.

Azione 6: Sostenibilità etico-sociale: valutazione dell'impatto sul consumatore del marchio

"distretto delle sabbie emiliane"

Nell'ottica di valutare l'eventuale risposta dei consumatori alla promozione dei prodotti agricoli/agroalimentari delle Sabbie del Delta Emiliano, l'Istituto per la Bio Economia (IBE) del CNR – Bologna (Predieri, Lippi, Chieco), ha condotto un sondaggio su un campione rappresentativo di consumatori. Di seguito si riportano alcuni dei più interessanti risvolti emersi.

Figura 11 – L'interesse dei consumatori nell'origine dei prodotti



Nel presente grafico si rileva come, per i consumatori intervistati, l'area di produzione di un prodotto agricolo rappresenti il fattore più importante nella valutazione in fase d'acquisto, ed è interessante notare come tale fattore si ponga ben più in alto della certificazione biologica.

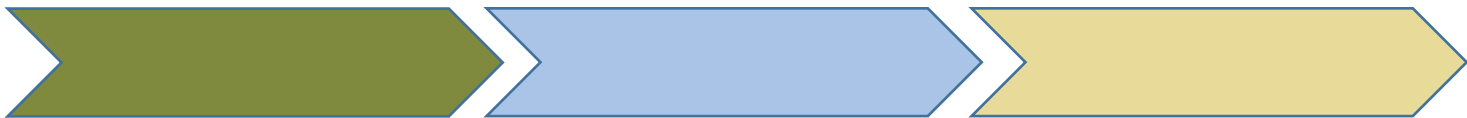
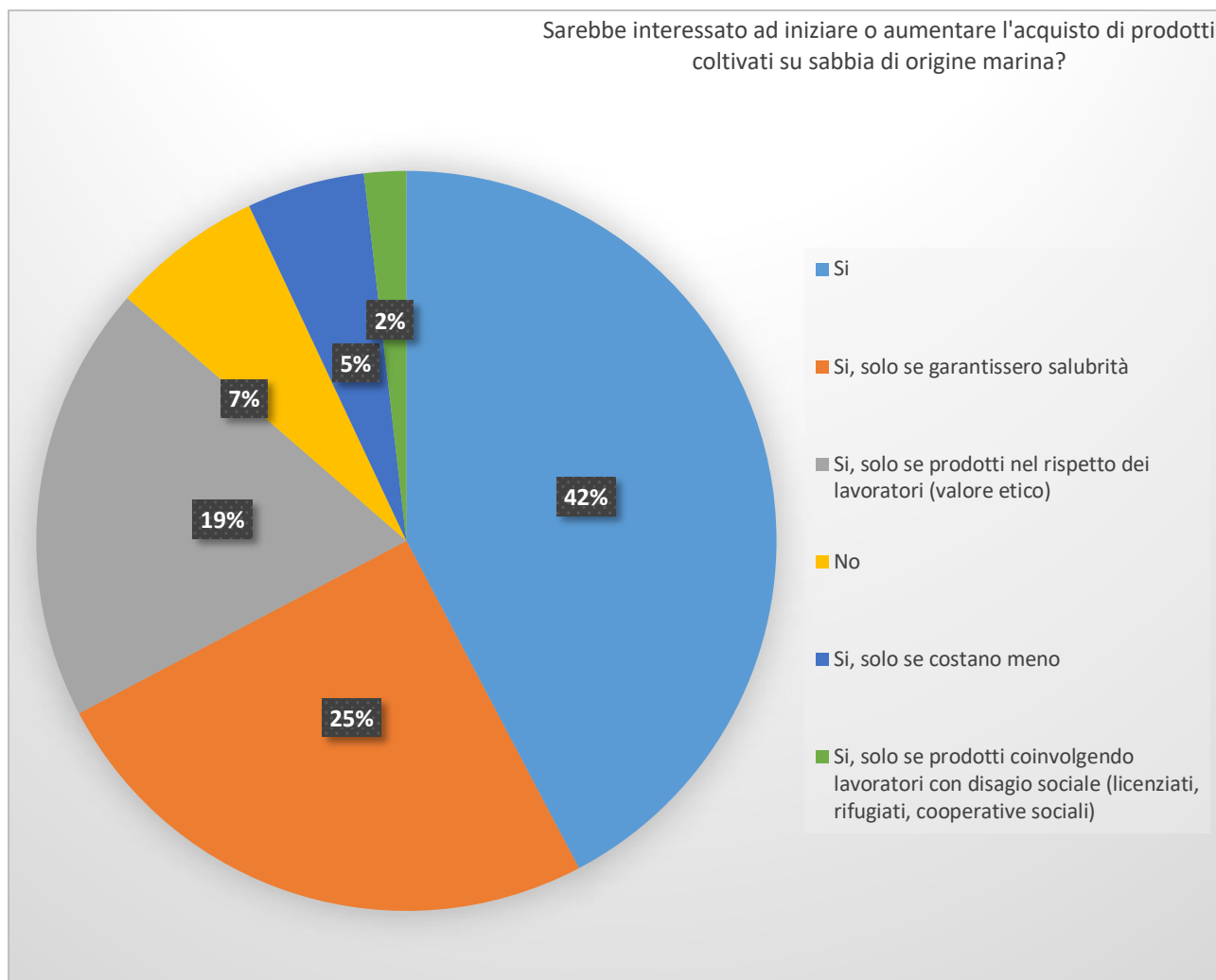


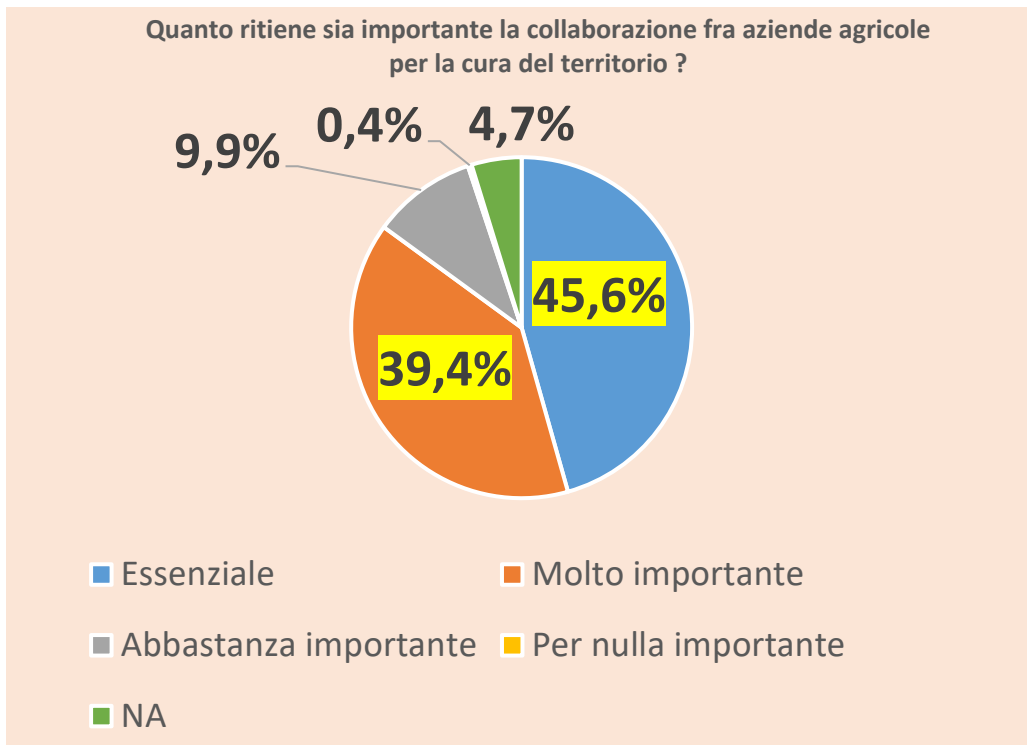
Figura 12 – L'interesse dei consumatori nei prodotti delle Sabbie



Questo grafico rappresenta l'interesse dei consumatori intervistati nell'acquisto di prodotti coltivati su sabbie di origine marina. Vediamo come il 42% sia interessato ad acquistare tali prodotti in maniera incondizionata, il 25% li acquisterebbe se ne potesse garantire la salubrità, ed il 19% se rappresentassero un valore etico di produzione nel rispetto del lavoratore.

Tale interesse può essere tenuto in conto in eventuali azioni di promozione delle produzioni del Delta, che troverebbero supporto dall'impegno dei produttori verso modalità gestionali della coltivazione che garantiscano caratteristiche di salubrità ed eticità dei prodotti.

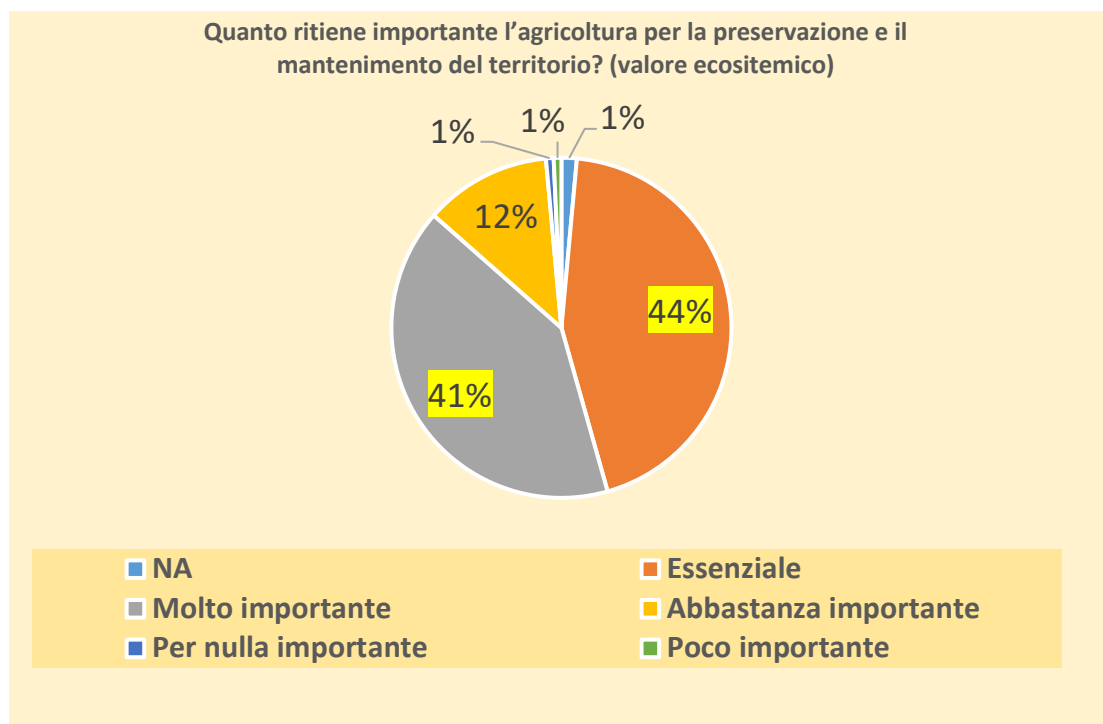
Figura 13 – La percezione dei consumatori circa la collaborazione fra aziende agricole



Per i consumatori intervistati la collaborazione tra aziende agricole risulta un fattore essenziale alla cura del territorio.

Tale percezione si accompagna alla consapevolezza dei consumatori intervistati del ruolo fondamentale di tutela del territorio da parte delle aziende agricole.

Figura 14 – La percezione dei consumatori il ruolo delle aziende nella tutela del territorio

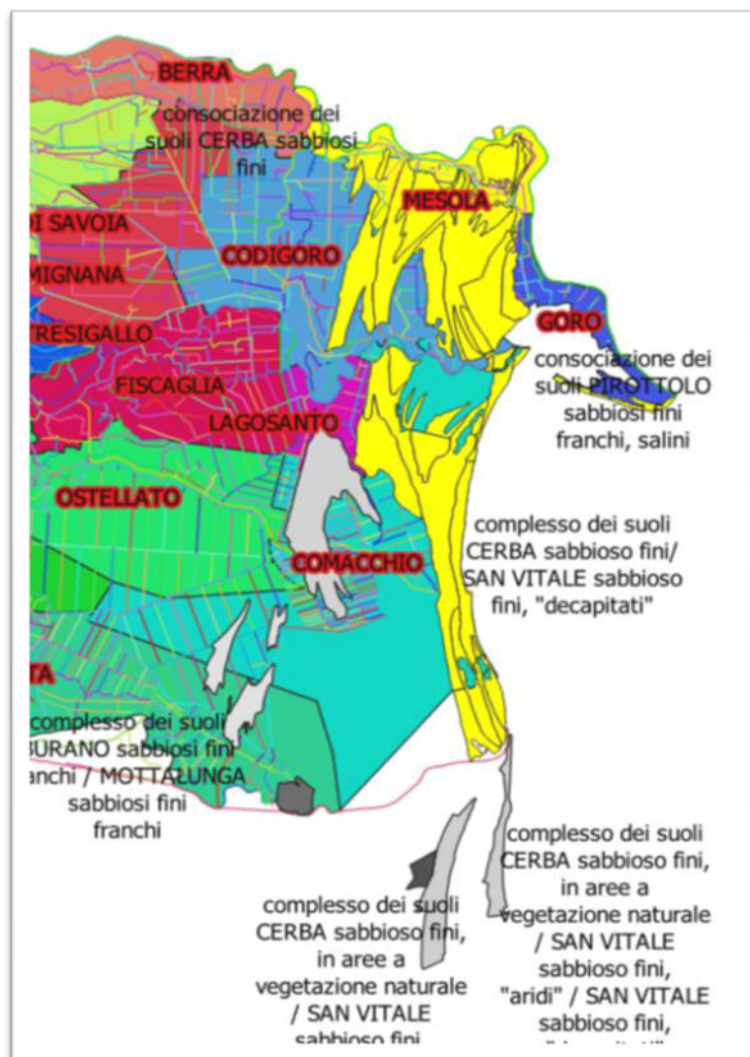


Azione 7: Caratteristiche dell'areale delle sabbie emiliane del Delta del Po e azioni per la sostenibilità ambientale

I suoli che caratterizzano il territorio preso in considerazione per il progetto pilota sono principalmente suoli sabbiosi – CERBA e SAN VITALE (vedi immagine sotto): pianeggianti, con pendenza che varia da 0,05 a 0,1%, molto profondi a tessitura sabbiosa, calcarei, moderatamente alcalini; sono interessati dalle fluttuazioni stagionali della falda frequentemente salina.

La loro evoluzione, e quindi la differenziazione del profilo in orizzonti, è rallentata dalla natura dei sedimenti da cui originano: le sabbie grossolane, infatti, sono difficilmente alterabili e difficilmente danno luogo a una stabile struttura di suolo.

Figura 15 - rappresentazione dei suoli dell'areale



Si può dire che, in genere, il suolo sabbioso può essere soggetto a gravi processi degradativi, derivanti da scorrette pratiche agricole, dalla concentrazione di attività economiche, dai cambiamenti climatici e dalle variazioni di uso del suolo stesso; la coesistenza di questi fattori e la mancanza di una vera e propria visione per la "salute del suolo" potrebbero inibire totalmente la funzionalità del suolo stesso, questi fattori spesso



sono evidenziati solo quando sono irreversibili o in uno stato avanzato da renderne estremamente oneroso ed economicamente svantaggioso il ripristino.

La *risorsa suolo* deve essere quindi gestita nel modo idoneo, in relazione alle proprietà intrinseche, affinché possa continuare a svolgere la sua insostituibile ed efficiente funzione.

Le principali minacce che rischiano di compromettere irrimediabilmente il suolo sabbioso sono:

- a) Salinizzazione del suolo e delle acque di falda
- b) Perdita della sostanza organica

a) La presenza di sali è comune nel suolo ed una giusta concentrazione ne favorisce le potenzialità produttive influenzandone positivamente le proprietà chimico-fisiche. Un'eccessiva concentrazione, al contrario, determina condizioni sfavorevoli alla crescita delle piante limitando la disponibilità di acqua per effetto dell'elevata pressione osmotica della soluzione circolante, diminuendo la disponibilità degli elementi nutritivi, ostacolando la germinazione per la formazione di croste saline sulla superficie dei suoli, e nel caso di elevata presenza di sodio causando anche la destrutturazione del suolo.

Nel contesto dell'Emilia-Romagna la presenza di suoli salini è un'eredità del passato laddove prima delle bonifiche erano ampiamente diffuse zone paludose e valli salmastre, aree coincidenti con l'ambito di studio. Il fenomeno della salinizzazione è invece un pericolo potenziale che potrebbe essere innescato da diversi fattori come:

- risalita di una falda salina superficiale ed interessare quindi in particolar modo i suoli prossimi alla costa;
- uso di acqua irrigua di scarsa qualità;
- intrusione salina.

L'intrusione salina o ingressione salina è determinata dall'acqua salata del mare che entra in contatto con gli acquiferi costieri; questo fenomeno è favorito dall'abbassamento del livello d'acqua dolce ad esempio per scarsità di piogge, a causa di pompaggi o usi eccessivi delle acque sotterranee che provoca il richiamo dell'acqua salata verso l'entroterra. La superficie di separazione tra acqua dolce e salata è detta "cuneo salino" come illustrato in Fig. 12 e 13.

Molti degli appezzamenti di terreno delle aziende agricole aderenti al progetto VALOSER sono caratterizzati da un piano di campagna situato ad alcuni metri sotto il livello del mare. In questi casi, i processi di salinizzazione connessi alla presenza del cuneo salino, si vanno a localizzare anche negli strati più superficiali delle acque di falda e a volte l'acqua salata entra in contatto con le zone in cui si estende l'apparato radicale delle piante, generando così, anche per risalita capillare, dei processi di salinizzazione che possono compromettere gravemente le produzioni.

Negli ultimi decenni l'acqua salata del mare è riuscita a risalire di diverse decine di chilometri nelle foci deltizie, soprattutto nei rami secondari, che per quanto riguarda il ferrarese ed in particolare l'areale delle sabbie, sono il Po di Goro ed il Po di Volano. Entrando nell'entroterra, l'acqua salata, mette a rischio migliaia di ettari delle aziende agricole che operano sulla costa, a causa della presenza di maggiori valori di salinità sia nelle acque irrigue che in quelle di falda.

I problemi che pertanto si vengono a delineare nello studio condotto da Istituto Delta Ecologia Applicata (Minarelli-Baldoni) nei suoli sabbiosi prossimi alla costa, nei comuni di Goro, Mesola, Lagosanto, Codigoro, Comacchio, Ostellato, sono:

- salinizzazione acque di falda
- avanzamento del cuneo salino

Il cuneo salino viene accentuato dalla siccità e dalla regimazione irregolare delle acque, contamina le falde e, nelle situazioni più gravi, rende l'acqua inservibile per l'irrigazione di terreni. Si ritiene necessario affrontare le problematiche legate alla salinizzazione in tutto il territorio delle sabbie attraverso una serie di azioni volte a limitare i danni ambientali ed economici ad essa collegati con l'obiettivo di rendere i processi agricoli efficienti e sostenibili sia dal punto di vista economico che agro-ambientale.

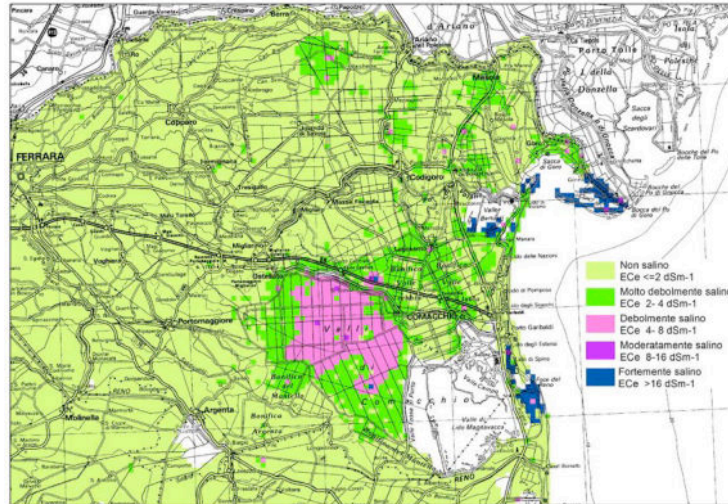


Figura 16 - Particolare della Carta della salinità dei suoli della pianura emiliano-romagnola, strato 0-50 cm, nella provincia di Ferrara. Fonte: banca dati dei suoli del SGSS della Regione Emilia-Romagna

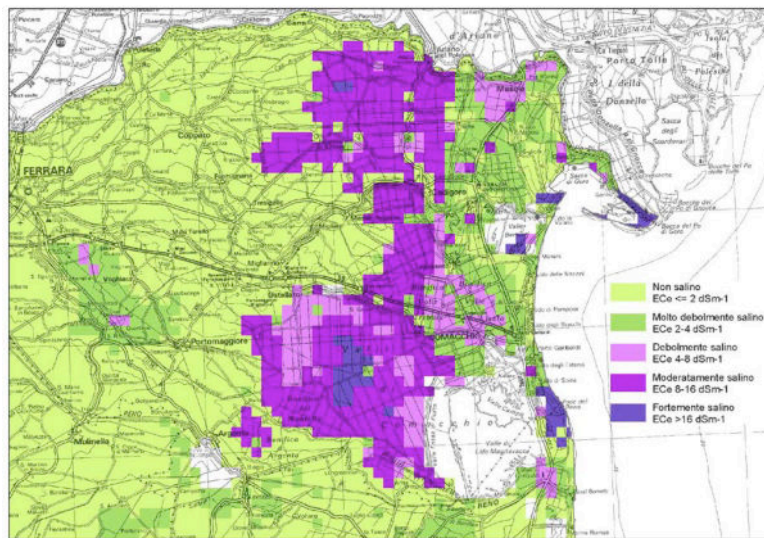


Figura 17- Particolare della Carta della salinità dei suoli della pianura emiliano-romagnola, strato 50-100 cm, nella provincia di Ferrara. Fonte: banca dati dei suoli del SGSS della Regione Emilia-Romagna



b) Il carbonio organico del suolo o *soil organic carbon* (SOC), costituisce circa il 58% della materia organica del suolo o *soil organic matter* (SOM), che deriva essenzialmente dai residui vegetali e animali che giunti al suolo vanno incontro a processi di decomposizione, fermentazione e trasformazione operata dagli organismi viventi del suolo; questi processi sono influenzati dalla temperatura, dall'umidità e dalle condizioni del suolo stesso. A questi fattori si aggiunge anche l'influenza esercitata dall'uso del suolo e dal tipo di gestione dei suoli agrari.

La conoscenza del contenuto attuale di carbonio organico dei suoli permette non solo di valutare lo stato qualitativo dei suoli ma anche di stimare la quantità di CO₂ immagazzinata e i potenziali di accumulo o perdita in seguito a variazioni d'uso o a modifiche di gestione.

La materia organica presente nel suolo svolge diverse funzioni quali:

- Stabilizza e trattiene insieme le particelle di suolo favorendo l'aggregazione e riducendo i fenomeni di erosione;
- Conserva e fornisce nutrienti necessari alla crescita vegetale e dei microrganismi;
- Trattiene gli elementi nutritivi grazie alla sua capacità di scambio cationica e anionica;
- Migliora la struttura del suolo, rendendola più grumosa, con conseguente aumento della porosità e della permeabilità, contribuendo così a regolare i flussi idrici superficiali e profondi;
- Riduce gli effetti negativi sull'ambiente dei fitofarmaci, metalli pesanti e molti altri inquinanti.

Se ci si sofferma sulla cartografia specifica della Pianura di Ferrara (Figura 14), elaborata dal SGSS, si nota subito la distribuzione non omogenea del contenuto in carbonio. Il territorio in cui si sviluppa il progetto pilota VALOSER, presenta suoli sabbiosi con i *valori di SOC più bassi dell'intera pianura*.

Ad evidenziare l'importanza di mantenere e cercare di incrementare nel tempo il contenuto di carbonio organico nell'areale delle sabbie (figura 15) è stato anche un ulteriore studio svolto dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli e dal CNR-IBIMET di Firenze nel 2016, che attraverso dei grafici hanno rappresentato il trend dell'andamento del contenuto di carbonio organico con l'aumentare della profondità di alcuni suoli tipici della Pianura; come mostrato (figura 16) si noti come in suoli sabbiosi, diffusi nella pianura costiera, su cui ricadono gli appezzamenti delle aziende partner, i valori SOC sono molto bassi.

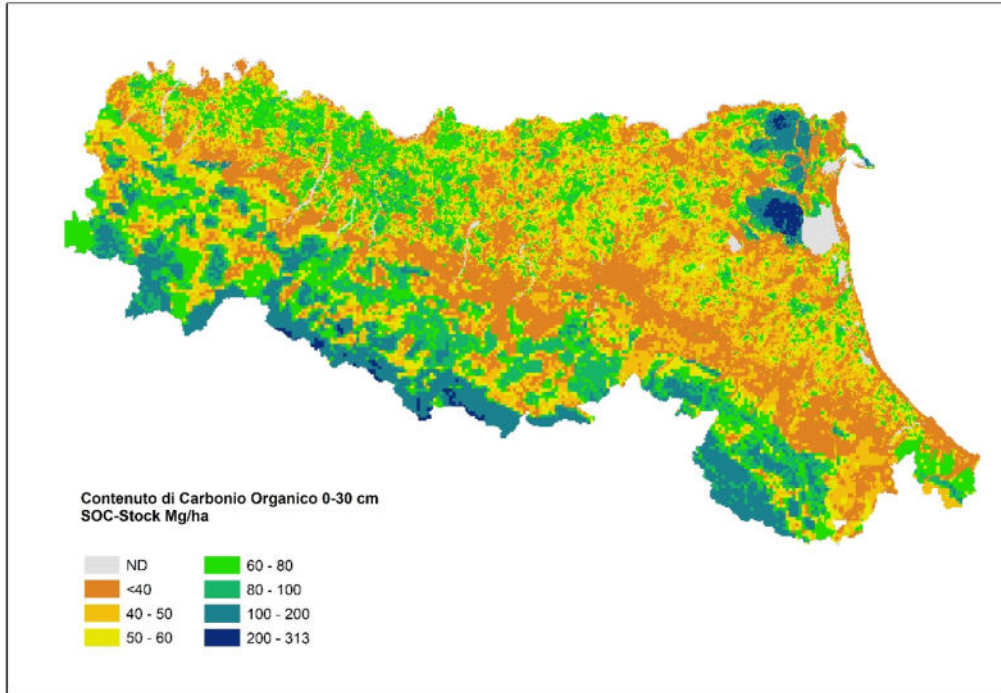


Figura 18 - stima del contenuto di carbonio organico (SOC-Stock) nei suoli della regione Emilia-Romagna alla profondità di 0-30 cm, anno 2020. Fonte: portale Emilia-Romagna.

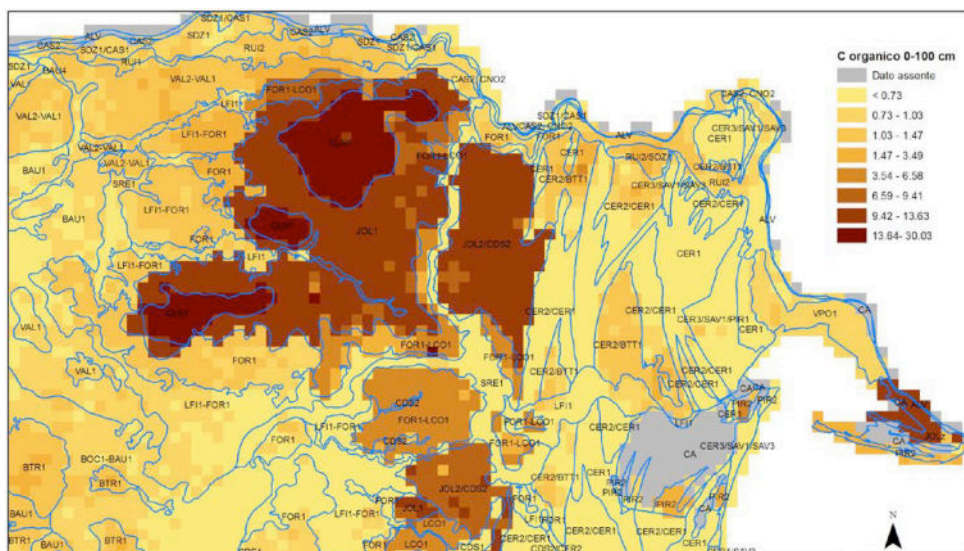


Figura 19 - Particolare Pianura di Ferrara. Stima del contenuto di carbonio organico (SOC-Stock) nei suoli della Pianura di Ferrara alla profondità di 0-100 cm. Fonte: SGSS – Servizio Geologico Sismico e dei Suoli.

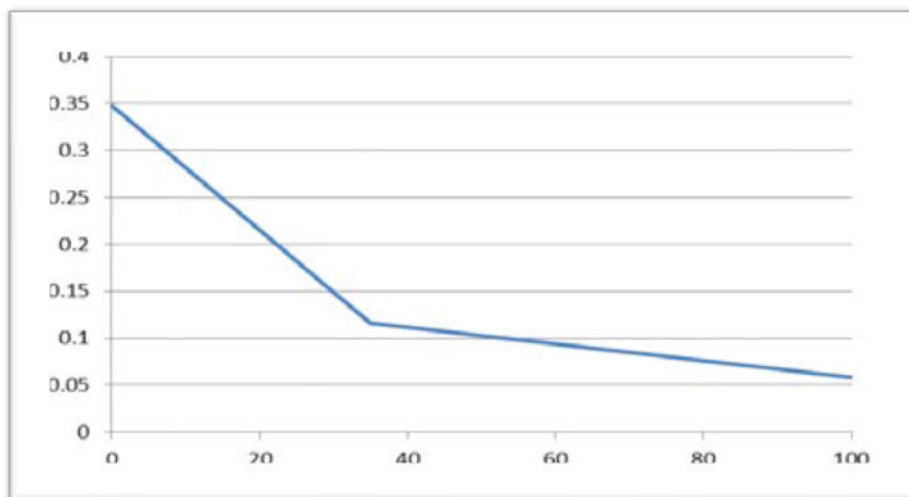


Figura 20 - Trend dell'andamento del contenuto di SOC all'aumentare della profondità del terreno in suoli sabbiosi dell'Emilia-Romagna. In ordinata si trovano i valori di SOC%, in ascissa le profondità in cm. Fonte: SGSS e CNR-IBIMET, Firenze.

La perdita della sostanza organica produce effetti negativi sul suolo, principalmente legati al mantenimento delle diverse funzioni che esso svolge. Una minore quantità di sostanza organica implica:

- Una diminuzione della produzione vegetale;
- Carezza di elementi nutritivi;
- Suoli meno strutturati e più fragili;
- Aumento fenomeni erosivi;
- Minore livello di biodiversità.



Per tutti questi motivi, la mancanza di azioni preventive della perdita di sostanza organica in terreni coltivati (in particolare in quelli sabbiosi) è la principale causa, combinata a fenomeni meteorici, dei fenomeni di desertificazione.

Lo stesso studio sul territorio, svolto nell'anno 2020-2021 da Istituto Delta Ecologia Applicata (Minarelli-Baldoni), ha rilevato che le aziende partner di VALOSER, assumono già importanti impegni rivolti alla sostenibilità; è emerso che le imprese hanno aderito ampiamente alla misura 10 del P.S.R. 2014-2022 Misure agro-climatico-ambientali, nello specifico:

- 10.1.01 – “Produzione integrata”;
- 10.1.03 – “Incremento sostanza organica”.
- 4.1.01 Investimenti in aziende agricole

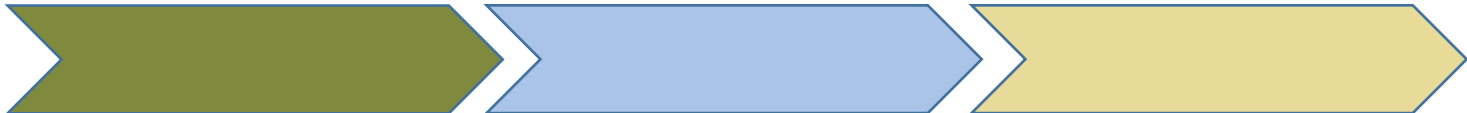
Inoltre, le certificazioni adottate dalle stesse aziende e riconosciute dalla regione Emilia-Romagna, sempre volte alla sostenibilità agro-ambientale sono: SQNPI (Sistema Qualità Nazionale Produzione Integrata), QC Emilia-Romagna (Qualità Controllata Emilia-Romagna) e Biologico.

Azione 8: Un possibile modello per la gestione innovativa dell'agricoltura su suolo sabbioso

Il progetto VALOSER si pone l'obiettivo di sollecitare lo sviluppo locale, la competitività, l'aggregazione tra le imprese del territorio emiliano caratterizzato da suolo sabbioso e la diffusione di una cultura della sostenibilità agroambientale anche nei consumatori. VALOSER quindi propone un sistema produttivo dove le attività economiche si svolgono nel rispetto della sostenibilità ambientale, auspicando una collaborazione tra imprese appartenenti alle filiere produttive prevalenti, per mantenere attivo un dialogo con le istituzioni a livello locale e nazionale sui temi ambientali e sulle minacce alla fertilità e salubrità dei suoli sabbiosi. Il *Distretto del cibo*, è l'approccio adottato nello **studio pilota** svolto da Istituto Delta Ecologia Applicata (Minarelli-Baldoni).

La delibera regionale E.-R. prevede diverse tipologie di Distretti:

- a) **i distretti rurali** quali sistemi produttivi locali caratterizzati da un'identità storica e territoriale omogenea derivante dall'integrazione fra attività agricole e altre attività locali, nonché dalla produzione di beni o servizi di particolare specificità, coerenti con le tradizioni e le vocazioni naturali e territoriali;
- b) **i distretti agroalimentari di qualità** quali sistemi produttivi locali, anche a carattere interregionale, caratterizzati da significativa presenza economica e da interrelazione e interdipendenza produttiva delle imprese agricole e agroalimentari, nonché da una o più produzioni certificate e tutelate, oppure da produzioni tradizionali o tipiche;
- c) **i sistemi produttivi locali** caratterizzati da una elevata concentrazione di piccole e medie imprese agricole e agroalimentari;
- d) **i sistemi produttivi locali anche a carattere interregionale**, caratterizzati da interrelazione e interdipendenza produttiva delle imprese agricole e agroalimentari, nonché da una o più produzioni certificate e tutelate ai sensi della vigente normativa europea, nazionale e regionale;
- e) **i sistemi produttivi locali localizzati in aree urbane o periurbane** caratterizzati dalla significativa presenza di attività agricole volte alla riqualificazione ambientale e sociale delle aree;

- 
- f) **i sistemi produttivi locali caratterizzati dall'interrelazione e dall'integrazione fra attività agricole**, in particolare quella di vendita diretta dei prodotti agricoli, e le attività di prossimità di commercializzazione e ristorazione esercitate sul medesimo territorio, delle reti di economia solidale e dei gruppi di acquisto solidale;
 - g) **i sistemi produttivi** locali caratterizzati dalla presenza di attività di coltivazione, allevamento, trasformazione, preparazione alimentare e agroindustriale svolte con il metodo biologico o nel rispetto dei criteri della **sostenibilità ambientale**, conformemente alla normativa europea, nazionale e regionale vigente;
 - h) **i biodistretti** e i distretti biologici, intesi come territori per i quali agricoltori biologici, trasformatori, associazioni di consumatori o enti locali abbiano stipulato e sottoscritto protocolli per la diffusione del metodo biologico di coltivazione, per la sua divulgazione nonché per il sostegno e la valorizzazione della gestione sostenibile anche di attività diverse dall'agricoltura.

La suddetta delibera esprime i requisiti per ottenere il riconoscimento del Distretto, come la Rappresentatività e la Governance di cui il gruppo d'impresе deve dotarsi.

Per essere *rappresentativo* Il Distretto, ai fini del riconoscimento, deve avere una rappresentatività significativa nel territorio di operatività. In relazione alle attività che il Distretto ha previsto di svolgere, la rappresentatività deve essere dimostrata utilizzando i parametri più coerenti con le finalità del distretto (es. attività/volumi di produzione, quantità o superficie di produzione ecc).

Il Distretto dovrà prevedere una propria *governance*, attraverso lo Statuto o apposito regolamento interno, deve definire: le finalità, la tipologia e quali attività intende svolgere; la definizione dell'ambito produttivo e del territorio di operatività; le modalità e le regole di partecipazione da parte dei soci/aderenti; le modalità di composizione degli organi sociali e le regole per l'assunzione delle decisioni.

Il progetto VALOSER ha preso in considerazione la tipologia di distretto descritta al punto g **“i sistemi produttivi locali caratterizzati dalla presenza di attività di coltivazione, allevamento, trasformazione, preparazione alimentare e agroindustriale svolte con il metodo biologico o nel rispetto dei criteri della sostenibilità ambientale, conformemente alla normativa europea, nazionale e regionale vigente”**; questa *tipologia pare* più appropriata per le imprese e l'areale delle sabbie, poiché lo studio ne ha confermato la fattibilità, considerando le principali colture delle aziende partner di progetto : vivaio frutticolo e orticolo, pomodoro, patate, carote, grano duro e tenero.