

Progetto Sostenibilità
Legumi.net® – Yousustain.net®
Horta - Andriani – Terre Bradaniche

Sezione descrittiva

Annata agraria 2020

legumi.net



2 aprile 2021

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore



Legumi.net® è uno strumento web interattivo per la coltivazione di legumi da granella (in particolare cece, lenticchia e pisello) secondo i principi dell'agricoltura sostenibile e di precisione. Si configura come un DSS, ossia un sistema esperto di supporto alle decisioni; un sistema che integra varie fonti d'informazione per produrre consigli e allarmi semplici ed efficaci. I DSS non si sostituiscono al tecnico o all'imprenditore agricolo, ma integrano la loro esperienza e forniscono loro informazioni aggiuntive per migliorare i processi decisionali relativi alla conduzione agronomica della coltura.

Implementato da Horta srl a partire dal 2017, questo strumento di consultazione è accessibile 24 ore su 24 e disponibile in tempo reale su piattaforma web, smartphone e tablet mediante un accesso tramite username e password.

Cos'è un DSS

I DSS sono piattaforme informatiche che raccolgono, in tempo reale, dati colturali tramite sensori e strumenti di scouting (1), organizzano questi dati in sistemi cloud (2), li interpretano per mezzo di tecniche avanzate di modellistica e big data (3), e li integrano in modo automatico producendo informazioni, allarmi e supporti alle decisioni (4). Gli utenti usano queste informazioni per la gestione agronomica di precisione delle colture (5). Anche i dati relativi alle operazioni colturali entrano nei database (6), in modo da generare un flusso continuo d'informazioni sempre aggiornate fra la coltura, il DSS e l'utente (Figura 1).

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Fig. 1: Elementi che compongono un DSS.

Legumi.net®

Legumi.net® è una forma di assistenza tecnica del tutto innovativa poiché:

- ha un'architettura del sistema che consente alle informazioni relative alla coltura e all'ambiente di coltivazione di raggiungere gli algoritmi e i processi di calcolo in modo continuo, attraverso sensori e attività di monitoraggio;
- ha un approccio olistico che considera tutti gli aspetti della coltivazione;
- non richiede nessuna installazione di software sul PC. Il sistema provvede ad un costante aggiornamento delle applicazioni;
- è in grado di convertire complessi processi climatici e colturali in facili e chiare scelte operative di campo.

Legumi.net® è rivolto ad imprese agricole che coltivano legumi e mira ad incrementare le rese, le caratteristiche qualitative e la sanità del prodotto, ridurre i costi di produzione e gli impatti negativi sulla salute e sull'ambiente, in linea con i moderni principi di sostenibilità economica, ambientale e sociale, con la produzione integrata e l'IPM (Integrated Pest Management). L'impiego del DSS permette, inoltre, di tenere sotto controllo in modo consapevole l'intero processo produttivo garantendo un prodotto migliore per l'agroindustria. Legumi.net® permette ai conferenti della produzione di campo di gestire e monitorare giorno per giorno la filiera produttiva, conoscere l'andamento delle coltivazioni e le tecniche colturali adottate dai fornitori, come pure quantificare l'impronta ecologica della materia prima in entrata negli stabilimenti.

Legumi.net® ha una valenza economica ed ambientale poiché mira a fornire un supporto decisionale chiaro, affidabile e tempestivo, per accrescere la consapevolezza sui processi che regolano l'ecosistema del campo, aumentare la qualità delle decisioni per la gestione del campo, valorizzare

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

i mezzi tecnici a disposizione, ottimizzare l'uso dei fattori di produzione, ridurre i costi di produzione e perseguire tutte le azioni possibili per aumentare nel corso degli anni le rese quanti-qualitative. Infine, grazie alla relazione con yousustain.net, il DSS mira a quantificare e ridurre l'impatto ambientale e preservare la biodiversità.

Supporti agronomici di legumi.net®

Andamento meteo. Per la stazione meteo di riferimento è possibile accedere ai dati meteo in tempo reale, così come all'andamento storico dei mesi precedenti e alle previsioni meteo a 7 giorni (pioggia, temperatura dell'aria, umidità relativa e bagnatura fogliare) del sito di coltivazione.

Preparazione del terreno e concimazione azotata, fosfatica e potassica. Legumi.net® fornisce consigli di fertilizzazione sui principali macroelementi (azoto, fosforo e potassio) sia in presemina che in copertura, attraverso il metodo del bilancio fra apporti ed asportazioni. Permette di ottimizzare le tempistiche e le quantità di concime da applicare in funzione del tipo di terreno, dell'andamento meteorologico, della resa attesa, della varietà e della precessione culturale.

Semina. Legumi.net® fornisce informazioni sulla esatta dose di semina in rapporto alla varietà prescelta, al tipo di terreno, all'andamento meteorologico, alla localizzazione geografica del campo e alla data di semina.

Sviluppo della coltura. Legumi.net® fornisce indicazioni sul graduale susseguirsi delle fasi fenologiche della coltura.

Gestione delle erbe infestanti. Legumi.net® fornisce indicazioni sia per le colture in coltivazione integrata, sia in coltivazione biologica. Per la coltivazione integrata vi sono le informazioni sugli erbicidi consentiti e dettagli circa l'applicabilità in campo dei prodotti in relazione alle condizioni meteo previste.

Difesa fitosanitaria. Legumi.net® permette di controllare gli organismi dannosi come funghi (*Ascochyta* e *Colletotrichum*) ed insetti (*Helicoverpa armigera*), agevolando l'agricoltore nella valutazione della necessità di un intervento e consigliando i prodotti fitosanitari più adatti.

Bilancio idrico. Il DSS permette di stimare la dotazione idrica del terreno in base alle analisi dello stesso, all'approfondimento radicale della coltura ed alle precipitazioni registrate dalla stazione meteo di riferimento, evitando così l'insorgenza di stress idrico in annate siccitose.

Supporto di legumi.net alla valorizzazione del valore aggiunto agricolo

Tracciabilità. Il Registro delle Operazioni Colturali di legumi.net® permette di registrare tutte le operazioni colturali che vengono eseguite in campo, dalla lavorazione del terreno alla consegna della granella. Ciò consente di avere una visione d'insieme di tutti gli interventi di gestione aziendale.

Sostenibilità. Legumi.net® permette di valutare l'impatto ambientale delle produzioni agricole in campo e in azienda, grazie alla sinergia con Yousustain.net®, un aggregato di indicatori (Salute, Suolo, Aria, Biodiversità, Energia, Acqua) in grado di stimare l'impatto ambientale della coltivazione.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Yousustain.net®

Yousustain.net® è un semplice, completo e rigoroso misuratore di sostenibilità delle produzioni agricole, composto da un insieme di indicatori in grado di quantificare la sostenibilità delle scelte colturali intraprese in campo e in azienda. Gli indicatori sui quali è strutturato Yousustain.net® riguardano la salute umana, l'aria, il suolo, la conservazione della biodiversità, il consumo energetico e l'uso dell'acqua.

Il misuratore quantifica le emissioni e gli impieghi di risorse basandosi su un'analisi del ciclo di vita colturale, e aspetti prettamente agronomici. Infatti, accanto ad indicatori tipici di metodologie LCA (*Life Cycle Assessment*), come carbon footprint, water footprint, ecological footprint, acidification ed eutrophication, sono inclusi anche indicatori agronomici come il sequestro del carbonio, la copertura del suolo, l'erosione, l'efficienza dell'uso dell'acqua, il consumo di gasolio, ecc., nonché aspetti riguardanti la biodiversità e la valutazione del rischio tossicologico ed eco-tossicologico generato dai prodotti chimici utilizzati in campo.

Con questo nuovo approccio i limiti del metodo LCA (attendibilità delle banche dati utilizzate, rigidità delle metodologie, valutazioni dei soli aspetti ambientali) possono essere superati.

Per i legumi il servizio è attualmente disponibile in cece, lenticchia e pisello.

Yousustain.net® è uno strumento ideato ed implementato da Horta srl in collaborazione con l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza e con Life Cycle Engineering (LCE srl), limitatamente agli indicatori LCA.

Il metodo di calcolo è stato certificato dal CCPB di Bologna e comprende complessivamente 20 indicatori.

Contesto politico e uso degli indicatori di sostenibilità ambientale

In Europa, lo sviluppo di una agricoltura più rispettosa dell'ambiente è accompagnato da una serie di direttive e regolamenti; i principali documenti sono: il regolamento riguardante la commercializzazione dei prodotti fitosanitari (Regolamento 1107/2009/EC), la Direttiva sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (2009/120/CE), la Direttiva riguardante la meccanizzazione della distribuzione dei prodotti fitosanitari (Direttiva 127/2009/EC), il regolamento che riguarda le informazioni statistiche sull'uso dei prodotti fitosanitari (Regolamento 1185/2009/EC), la Direttiva sull'uso dell'acqua (Direttiva 60/2000/CE), la direttiva nitrati (Direttiva 676/1991/EC) e la Direttiva sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (Direttiva 128/2009/EC).

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Dal 2001 la Direttiva europea (Direttiva 42/2001/CE) sta incoraggiando l'implementazione di nuovi e condivisi metodi di valutazione dell'impatto ambientale causato dall'essere umano. La direttiva promuove l'implementazione di strumenti con lo scopo di orientare il settore verso uno sviluppo più sostenibile e rispettoso dell'ambiente. In questo contesto, la valutazione dell'impatto ambientale attraverso indicatori fungerà come criterio fondamentale per giustificare o limitare certe pratiche agricole e permettere, o limitare, l'utilizzo di certe sostanze chimiche.

La Commissione Europea, attraverso la Direttiva sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari per il settore agricolo (Dir. 128/2009/CE), ha imposto l'obbligo dell'uso di strategie IPM (*Integrated Pest Management*) in tutti i paesi della Comunità Europea dal gennaio 2014. Quest'ultima direttiva, tra le varie disposizioni, richiede lo sviluppo di strumenti e strategie atte a mitigare il rischio dovuto all'impiego dei prodotti fitosanitari e ad individuare indicatori che valutino il rischio per l'ambiente e l'essere umano associato all'uso dei prodotti fitosanitari. Non meno importante è l'individuazione di indicatori di impatto per valutare il livello di sostenibilità raggiunto o perseguibile dalle aziende agricole.

Per comprendere come la direttiva 128/2009/EC consideri cruciale l'utilizzo di indicatori di sostenibilità alcune sezioni della direttiva sono qui riportate:

...“Per agevolare l'attuazione della presente direttiva gli Stati membri dovrebbero ricorrere a piani d'azione nazionali per definire gli obiettivi quantitativi, gli obiettivi, le misure, i tempi e gli indicatori per la riduzione dei rischi e degli impatti dell'utilizzo dei pesticidi sulla salute umana e sull'ambiente e per incoraggiare lo sviluppo e l'introduzione della difesa integrata e di approcci o tecniche alternativi al fine di ridurre la dipendenza dall'utilizzo di pesticidi.”

...“I piani d'azione nazionali comprendono anche gli indicatori per controllare l'impiego di prodotti fitosanitari contenenti sostanze attive che destano particolare preoccupazione, specialmente se sono disponibili alternative.”

...“Sono formulati gli indicatori di rischio armonizzati di cui all'allegato IV. Tuttavia, oltre agli indicatori armonizzati, gli Stati membri possono continuare a utilizzare gli indicatori nazionali esistenti o adottarne altri adeguati.”

La direttiva 128/2009/EC ha quindi dato un forte impulso all'uso degli indicatori di sostenibilità, in quanto diventeranno un criterio per accedere ai contributi finanziari pubblici di carattere europeo, sia quelli sotto forma di pagamenti diretti, che per quelli riguardanti lo sviluppo rurale.

Infatti la nuova PAC 2021-2027 sarà sempre più *green*, poiché riconoscerà importanza di sviluppare una base di indicatori solida che consenta di verificare in quale misura gli interventi sovvenzionati contribuiscono al conseguimento degli obiettivi previsti. La disponibilità di indicatori ambientali affidabili e misurabili e, al contempo, sensibili agli impatti che possono essere realisticamente generati dalle azioni di campo, sarà indispensabile per poter accedere a forme di sostegno pubbliche.

In quest'ottica si inserisce il ruolo di *yousustain.net*[®] nello sviluppo di metodi che permettano di valutare, attraverso indicatori, il livello di sostenibilità raggiunto dalla coltivazione in campo di una determinata coltura. Attraverso *yousustain.net*[®] l'utente ha la garanzia di possedere informazioni per la conoscenza degli impatti generati dalla coltivazione. Il successivo studio dei risultati permette

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

di individuare i punti critici e fornisce indicazioni sul dove e come intervenire per aumentare la sostenibilità. In altre parole, attraverso yousustain.net[®] è possibile privilegiare i sistemi produttivi che consentono di preservare le risorse ambientali (suolo, acqua, biodiversità e fertilità) riducendo i rischi ambientali legati alle pratiche agronomiche stesse, di salvaguardare la salute degli operatori agricoli e quella della comunità, di realizzare produzioni alimentari adeguate per qualità, quantità e, di conseguenza, di salvaguardare la remunerazione economica poiché un'ottimizzazione delle risorse produce benefici sia dal punto di vista ambientale che economico.

Per quanto riguarda le emissioni di gas serra (*Green house gasses, Ghg*) collegati alle attività agricole (coltivazione del suolo, concimazione delle colture, allevamento ecc.), questi sono principalmente il protossido di azoto (N₂O), l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄) e l'ammonio (NH₄).

Attraverso diversi studi fatti nel settore cerealicolo, Horta ha dimostrato che il 60-70% dell'impatto della coltivazione deriva dall'uso dei fertilizzanti.

Un valido strumento per la riduzione delle emissioni di gas serra è la coltivazione di leguminose, di cui è nota ormai da tempo la capacità di fissare azoto atmosferico e di trasformarlo in azoto organico. Questo permette di risparmiare unità di azoto sintetico da somministrare alle colture, quindi riducendo le emissioni di gas serra.

Attuare queste e altre soluzioni che riducano il consumo e l'impatto dei fertilizzanti è ormai un imperativo poiché la normativa sta diventando sempre più stringente e il contributo richiesto al settore agricolo per ridurre le emissioni sta diventando sempre più oneroso. Lo testimoniano diverse direttive europee, una tra queste è la direttiva Nec (n° 2284/2016) che prevede limiti alle emissioni antropiche in atmosfera di diverse sostanze tra cui ossidi di azoto e ammoniaca (NH₃). L'obiettivo italiano consiste nel ridurre del 5% le emissioni di ammoniaca del 2005 entro il 2029. L'attività agricola è tra le principali fonti di queste sostanze e quindi trovare e attuare accorgimenti e tecniche agronomiche è indispensabile per centrare questo obiettivo.

L'utilizzo dei Sistemi di Supporto alle Decisioni (DSS) permette quindi l'ottimizzazione delle quantità di fertilizzanti e delle tempistiche di somministrazione, in modo da ridurre le emissioni atmosferiche in modo considerevole.

[Yousustain.net](https://yousustain.net)[®] dimostra quindi di essere una risposta alla richiesta europea di sviluppare strumenti che consentano all'agricoltore di indirizzarsi verso una gestione colturale più rispettosa dell'ambiente.

Funzionalità

L'accesso al servizio avviene solamente via web, attraverso il sito internet www.horta-srl.com, e previa registrazione tramite username e password. Per la filiera Terre Bradaniche / Andriani, [Yousustain.net](https://yousustain.net)[®] può essere consultato attraverso la piattaforma agronomica legumi.net[®].

All'interno di legumi.net[®] la funzionalità è resa visibile solo agli amministratori del servizio (Horta, Andriani e Terre Bradaniche); ciò non toglie che i risultati potranno in futuro anche essere visualizzati alle aziende agricole socie.

Il calcolatore è attualmente certificato dal CCPB (Allegato 1) per calcolare gli impatti ambientali mediante i seguenti indicatori: Human Tox Score, Dose area Index, Treatment Frequency Index,

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Carbon footprint, Carbon sequestration, Ecological footprint, Organic matter, Soil coverage, Erosion, Soil compaction, Biodiversity, Eco Tox Score, Fuel Use, Renewable fuel, Waste, Water footprint, Water supply, Water Use TechEfficiency (WUTE), Eutrophication e Acidification. Questi indicatori sono inclusi in 6 compartimenti: salute, l'aria, il suolo, biodiversità, energia e acqua (Figura 3).



Fig. 3: Schema degli indicatori, delle macrocategorie a cui appartengono, e una bozza delle visualizzazione finale dei risultati tramite un grafico a radar.

SALUTE

1. Human Tox Score

L'indicatore valuta il rischio tossicologico (come "hazard", cioè pericolo) sulla salute umana a seguito dell'utilizzo in campo di sostanze chimiche di sintesi.

È valutato il profilo tossicologico di tutti i fungicidi, insetticidi, erbicidi, acaricidi, ecc. registrati nel Registro delle Operazioni Colturali (ROC).

Ad ogni prodotto fitosanitario, per legge, è attribuita una precisa classe tossicologica e delle frasi di rischio (frasi di pericolo). Inoltre il prodotto fitosanitario è applicato in campo ad una determinata dose per ettaro, e questa dose è confrontata con la dose massima consentita dall'etichetta ministeriale. Le informazioni tossicologiche (pericolo intrinseco del prodotto fitosanitario) interagiscono con la dose applicata in campo (esposizione al pericolo) al fine di giudicare il rischio tossicologico complessivo del prodotto fitosanitario utilizzato in campo.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco
P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Il giudizio finale considera tutti i prodotti fitosanitari registrati nel Registro delle Operazioni Colturali (ROC), e maggiore sarà il punteggio finale, maggiore sarà il rischio tossicologico esercitato sugli esseri umani posti nelle vicinanze dell'area trattata (operatori agricoli, astanti e residenti).

2. Dose Area Index

L'indicatore valuta l'esposizione chimica causata da ogni trattamento fitosanitario effettuato in campo. L'esposizione è quantificata mediante una comparazione della dose utilizzata in campo rispetto a quella massima consentita dall'etichetta ministeriale e/o una comparazione della superficie trattata rispetto a quella totale (quest'ultima corrispondente alla superficie dell'unità produttiva).

L'applicazione di una dose inferiore a quella massima consentita dall'etichetta, oppure l'applicazione di un prodotto su una superficie ridotta rispetto a quella totale, riduce l'impatto negativo che le molecole chimiche hanno sugli organismi vegetali ed animali non bersaglio del trattamento eseguito.

Ad esempio, un trattamento eseguito al 50% della dose massima consentita e su il 50% della superficie sottoporrà l'area dell'unità produttiva ad una esposizione di sostanze tossiche ridotta del 75% rispetto ad un trattamento eseguito a dose piena e sull'intera superficie.

L'indicatore considera la dose applicata in campo, la dose massima consentita dall'etichetta ministeriale, la superficie trattata e la superficie dell'intera unità produttiva. L'uso di dosi ridotte e l'applicazione dei prodotti su porzioni di unità produttiva garantirà una minore esposizione chimica e una maggiore difesa dei nemici naturali.

3. Treatment Frequency Index

L'indicatore valuta il numero di volte che una porzione di terreno è trattata con un prodotto fitosanitario; sono sommati tutti i trattamenti eseguiti sullo stesso terreno durante la stagione colturale. Maggiori è il numero dei trattamenti eseguiti, maggiore è la pressione chimica che sussiste sul territorio oggetto di valutazione.

L'indicatore considera la superficie dell'intera unità produttiva e la superficie trattata (che può essere inferiore o uguale a quella totale).

ARIA

4. Carbon Footprint

L'indicatore quantifica le emissioni di gas ad effetto serra prodotte direttamente o indirettamente dalle attività umane.

Il calcolo dell'impronta del carbonio tiene conto dei fattori di conversione emessi dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) nella quinta relazione di valutazione (AR5-2014). Gli standard di riferimento sono ISO 14040-44 e le Regole di categoria del prodotto (PCR) del sistema internazionale EPD. Le PCR identificano regole e metodi specifici di valutazione per ogni categoria di prodotto.

I database utilizzati principalmente sono Ecoinvent 3.4 (2017), Agrifootprint 4.0 (2018) e Industry data 2.0 (2018).

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

L'impronta di carbonio può essere espressa in due unità di misura: tonnellate di CO₂ equivalente/tonnellate di prodotto (quando si riferisce a una quantità) o tonnellate di CO₂ equivalente/ettaro (quando è riferito ad una superficie). In particolare, l'indicatore misura l'impatto della produzione di beni (ad esempio granella di legumi) e di tutte le altre attività umane sul clima, tenendo conto di tutti i gas ad effetto serra prodotti dalle diverse fonti.

L'impronta di carbonio viene utilizzata per stimare il potenziale di riscaldamento globale (GWP) di ogni attività o sistema umano. A seconda del sistema in valutazione, l'identificazione e la quantificazione delle emissioni cambia: ad esempio, nei sistemi agricoli vengono prese in considerazione principalmente le emissioni di produzione, uso agricolo e smaltimento di carburante, fertilizzanti e pesticidi.

Ogni gas serra possiede un fattore di conversione per ricondurre tutte le diverse tipologie di emissioni nella tipologia "anidride carbonica" (CO₂-eq.).

L'impronta di carbonio è calcolata come "equivalente di anidride carbonica". Alcuni fattori di conversione dei gas serra (GHG) vengono utilizzati per convertire le emissioni di gas serra causate dall'uso di energia (pesticidi, fertilizzanti, carburante, semi) in anidride carbonica. I gas serra (GHG), ad es. anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC), esafluoruro di zolfo (SF₆) e alcuni particolati, vengono moltiplicati per un fattore di conversione al fine di ottenere l'impronta ecologica di un processo nel suo complesso.

Le emissioni di CO₂ di tutte le attività colturali registrate dagli utenti nel ROC (Registro Operazioni Colturali) sono calcolate da algoritmi e conteggiate per ottenere l'impatto complessivo della coltivazione.

Nel nostro strumento l'impronta di carbonio tiene conto dell'impatto di:

- 1) **fertilizzanti**. Gli utenti registrano nel campo i fertilizzanti applicati (nome e dose per ettaro). A seconda del nome registrato, il sistema comprende i composti del fertilizzante e il loro impatto unitario. Quest'ultimo viene moltiplicato per la dose. I composti fertilizzanti potrebbero essere urea, nitrato di ammonio, solfato di ammonio, azoto organico, perfosfato, cloruro di potassio, ecc.;
- 2) **prodotti fitosanitari**. Gli utenti registrano nel ROC i prodotti fitosanitari applicati (nome e dose per ettaro). A seconda del nome registrato, il sistema calcola l'impatto unitario. Questo è moltiplicato per la dose d'impiego;
- 3) **semi**. Gli utenti registrano nel ROC i semi utilizzati (nome varietà e dose per ettaro). A seconda della specie, il sistema calcola l'impatto unitario, che di conseguenza viene moltiplicato per la dose per ettaro così da trovare l'impatto complessivo;
- 4) **altri mezzi tecnici** (ad esempio plastica, carta, legno, acciaio, ecc.) utilizzati durante la coltivazione. Gli utenti registrano nel ROC gli strumenti utilizzati (nome e numero per ettaro);
- 5) **combustibile**. Gli utenti registrano le attività colturali svolte in campo, dalla lavorazione del terreno fino alla raccolta, compreso il trasporto del raccolto fino alla prima area di stoccaggio. Per ogni attività (aratura, semina, concimazione, trattamento, irrigazione, gestione della chioma, raccolta, trasporto, ecc.) il sistema stima il consumo di carburante in base a: i) nome dell'attività, ii) inclinazione del suolo, iii) tessitura del suolo (solo per la lavorazione del terreno) e iv) profondità di lavoro (solo per la lavorazione del terreno). Ad esempio per un erpice a dischi, su terreno argilloso, pendenza minore del 5%, profondità di lavorazione di 20-25 cm, il consumo di carburante è stimato

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

18 litri/ettaro, mentre per un erpice a dischi su terreno sabbioso, pendenza minore del 5%, profondità di lavorazione di 20-25 cm, il consumo di carburante è stimato 15,3 litri/ettaro.

Il 70% degli impatti derivano dall'uso dei fertilizzanti. Le emissioni di ossido nitroso (N₂O) provengono dall'uso di fertilizzanti azotati, lavorazione del terreno, gestione del letame e coltivazione di torba, e il suo effetto serra è quasi 300 volte superiore a quello dell'anidride carbonica (300 è un fattore di conversione). Il metano (CH₄) si genera prevalentemente dalle fermentazioni del sistema digestivo del bestiame, dalla coltivazione del riso, dal letame e dalla gestione delle acque reflue, ed è oltre 20 volte più impattante della CO₂ in termini di contributo all'effetto serra.

Sono disponibili fattori di conversione per le emissioni stimati in 20, 50 o 100 anni. Nel nostro strumento vengono presi in considerazione i fattori di conversione per un periodo di tempo di emissione di 100 anni (Tabella 1).

Tab. 1: Fattori di conversione per il metano (CH₄) e ossido di diazoto (noto come protossido di azoto, N₂O).

Sostanza	Global Warming Potential Carbon footprint kg CO ₂ - eq./kg 20 anni	Global Warming Potential Carbon footprint kg CO ₂ - eq./kg 100 anni	Global Warming Potential Carbon footprint kg CO ₂ - eq./kg 500 anni
CO ₂	1	1	1
CH ₄	72	25	7,6
N ₂ O	289	298	153

Il calcolo dell'indicatore è basato su variabili, parametri e algoritmi riconosciuti a livello internazionale. Un aggiornamento dei parametri e della metodologia di calcolo è in corso.

Le formule utilizzate calcolano l'impatto ambientale di tutte le attività eseguite e registrate nel Registro delle Operazioni Colturali (ROC) che comportano una liberazione in atmosfera di molecole che possono contribuire all'effetto serra.

5. Carbon Sequestration

L'indicatore stima tutto il carbonio sequestrato dai tessuti vegetali (parti aeree e sotterranee) durante la stagione colturale.

Il processo fotosintetico trasforma molecole di carbonio dalla forma gassosa (anidride carbonica) alla forma organica. Questo processo riduce la quantità di CO₂ presente nell'atmosfera, riducendo il contributo della stessa all'effetto serra. Per ogni coltura, basandosi sulla resa ottenuta, viene stimato lo sviluppo vegetativo e, di conseguenza, il sequestro di carbonio viene calcolato come tonnellate di carbonio sequestrato per ettaro.

La cattura della CO₂ effettuata dalla pianta va a controbilanciare, almeno in parte, la quota liberata in atmosfera da attività antropiche durante la sua coltivazione.

Scheletri carboniosi costituenti la biomassa vegetale sono prodotti durante la crescita vegetativa. Il processo coinvolge sia le parti eduli della pianta coltivata, che quelle di scarto.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Maggiore è il carbonio sequestrato, maggiore è l'azione controbilanciante alle emissioni di gas serra di origine antropica.

SUOLO

6. Ecological Footprint

L'indicatore valuta la superficie terrestre ed acquatica biologicamente produttiva necessaria per fornire le risorse necessarie per la produzione di un determinato bene o servizio ed assorbire le emissioni liberate a seguito di tale produzione.

Utilizzando questo indicatore di impronta ecologica, è possibile stimare quanta superficie servirebbe per rigenerare le risorse utilizzate dall'umanità.

L'indicatore può essere espresso in diverse unità di misura a seconda che ci si riferisca ad una quantità o ad una superficie: global m² per ha o global m² per t di prodotto raccolto.

Questo indicatore comprende sei elementi di valutazione:

- il terreno occorrente per produrre energia. Consiste in una area forestale necessaria per assorbire le emissioni derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili (*Energy land*);
- il terreno agricolo per le produzioni alimentari (*crop land*);
- la superficie a pascolo per l'allevamento (*grazing land*);
- la superficie forestale per ottenere legname (*forest land*);
- la superficie edificata (*built-up land*);
- la superficie marina dedicata alla crescita di risorse per la pesca (*fishing land*).

Per le colture agrarie, solo le voci *Energy land* e *crop land* sono rilevanti al fine del calcolo dell'indicatore, mentre tutte le restanti voci possono essere considerate trascurabili per le colture erbacee.

Il calcolo dell'indicatore è basato su variabili, parametri e algoritmi riconosciuti a livello internazionale.

Le formule utilizzate calcolano l'impronta ecologica di tutte le attività eseguite e registrate nel Registro delle Operazioni Colturali (ROC) che comportano un diretto o indiretto consumo di risorse non rinnovabili.

7. Sostanza organica

L'indicatore valuta il contenuto percentuale di sostanza organica presente nel suolo.

Maggiore è il contenuto di sostanza organica, maggiore sarà la fertilità del terreno e la durabilità del processo produttivo in corso.

8. Soil Coverage

L'indicatore descrive il numero di giorni all'anno in cui il terreno è coperto da vegetazione o da residui colturali. Maggiore è il numero di giorni in cui il terreno è coperto da materiale organico, maggiore sarà la qualità del suolo.

Un terreno coperto da residui colturali avrà più sostanza organica, sarà meno soggetto al rischio di erosione e alla perdita di azoto per lisciviazione e volatilizzazione.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

9. Erosione

L'indicatore stima le tonnellate di terreno perso all'ettaro per anno a causa dei fenomeni erosivi dovuti alle precipitazioni.

Mediante la metodologia implementata da *Wischmeyer e Smith* (1978) e riassunta nell'equazione USLE (*Universal Soil Loss Equation*), su adattamento di *Bazzoffi P.* (2013), è stato impostato un metodo di calcolo che considera:

- le precipitazioni in mm/mese;
- la tessitura del terreno e il contenuto di sostanza organica;
- le pendenze degli appezzamenti;
- la gestione del suolo (ad esempio l'inerbimento);
- la sistemazione idraulica adottata;
- la lavorazione del terreno.

Maggiore è il terreno eroso, minore è la sostenibilità del processo produttivo.

10. Soil compaction

L'indicatore valuta il rischio di compattamento del suolo. L'eccessivo compattamento del suolo comporta ristagni idrici e uno stentato sviluppo colturale a causa della scarsa aerazione del terreno (asfissia radicale da compattamento). Il metodo adottato considera l'effetto di 5 fattori sul compattamento del suolo:

- tessitura del suolo;
- precipitazioni atmosferiche ed irrigazioni;
- peso dei mezzi agricoli e carreggiate causate dagli pneumatici o cingoli;
- numero di passaggi in campo;
- gestione del suolo (ad esempio terreno inerbito piuttosto che nudo).

Per ogni fattore di compattamento viene attribuito un giudizio: maggiore è il valore medio finale, minore è la sostenibilità del metodo di gestione del suolo applicato in campo.

BIODIVERSITÀ

11. Biodiversity

L'indicatore valuta il livello di biodiversità aziendale mediante una valutazione dell'uso del suolo.

In funzione delle diverse tipologie di utilizzo del suolo è possibile stimare in modo indiretto il livello di biodiversità presente nell'intera azienda agricola.

Ad ogni possibile uso del suolo è stato attribuito un valore di biodiversità incluso tra 0 e 100, dove 0 rappresenta nessun organismo e quindi biodiversità assente e 100 indica la massima biodiversità possibile per l'areale. Ad esempio, un piazzale asfaltato avrà una biodiversità di 0, mentre un bosco secolare avrà un valore di biodiversità di 100. Tutti gli altri utilizzi del suolo avranno un giudizio compreso tra 1 e 99.

Il giudizio di biodiversità considera le infrastrutture, le colture erbacee, le colture arboree, i margini degli appezzamenti, le aree ecologiche, le aree incolte, i prati, i pascoli e la rete idrica eventualmente presenti in azienda. I giudizi vengono poi pesati per la superficie su cui sussistono rispetto a quella totale aziendale, al fine di ottenere un giudizio finale complessivo.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Maggiore è il valore finale di biodiversità, maggiore è la diversità vegetale ed animale presente in azienda.

12. Eco Tox Score

L'indicatore valuta il rischio eco-tossicologico (come "hazard", cioè pericolo) sulla salute dell'ecosistema acquatico e terrestre esercitato dalle sostanze chimiche di sintesi utilizzate in campo. È valutato il profilo tossicologico di tutti i fungicidi, insetticidi, erbicidi, acaricidi, ecc. registrati nel Registro delle Operazioni Colturali (ROC).

Ad ogni prodotto fitosanitario per legge è attribuita una precisa classe eco-tossicologica e delle frasi di rischio (frasi di pericolo). Inoltre il prodotto fitosanitario è applicato in campo ad una determinata dose per ettaro e questa è confrontata con la dose massima consentita dall'etichetta ministeriale. Le informazioni tossicologiche (pericolo intrinseco del prodotto fitosanitario) interagiscono con la dose applicata in campo (esposizione al pericolo) al fine di giudicare il rischio eco-tossicologico del prodotto fitosanitario utilizzato in campo.

Il giudizio finale considera tutti i prodotti fitosanitari registrati nel Registro delle Operazioni Colturali (ROC) e maggiore sarà il punteggio finale, maggiore sarà il rischio eco-tossicologico esercitato sull'ecosistema agricolo.

ENERGIA

13. Fuel use

L'indicatore contabilizza i litri di carburante registrati nel Registro delle Operazioni Colturali (ROC). Maggiore è il valore finale di consumo di carburante per tonnellata prodotta o per ettaro, maggiore sarà l'impatto ambientale e l'impatto sul consumo di risorse non rinnovabili.

14. Renewable fuel

L'indicatore fornisce un giudizio della propensione aziendale al consumo di carburanti prodotti da fonti rinnovabili.

Maggiore è il valore percentuale di consumo, minore è l'impatto ambientale e l'impatto sul consumo di risorse non rinnovabili.

15. Waste

L'indicatore fornisce un giudizio sulla gestione dei rifiuti aziendali.

La valutazione comprende le seguenti tipologie di rifiuti:

- residui dei prodotti fitosanitari e dei lavaggi delle attrezzature;
- gestione residui colturali;
- materiale di legatura (*);
- reti e teli (*);
- materiale di sostegno della pianta (*);
- pali usati per l'impianto arboreo (*).

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Per ogni categoria di rifiuto viene attribuito un giudizio: maggiore è il valore medio finale (score tra 0 e 5), maggiore è l'impatto ambientale e l'impatto sul consumo di risorse non rinnovabili, quindi minore è la sostenibilità per questo indicatore.

* *solo per le colture che utilizzano questi materiali.*

ACQUA

16. Water Footprint H₂O

L'indicatore misura l'impronta idrica del sistema colturale e quindi il consumo idrico del processo produttivo. Viene espresso in termini di volume d'acqua utilizzata, evapo-traspirata ed inquinata durante il processo produttivo.

L'indicatore può essere espresso in diverse unità di misura a seconda che ci si riferisca ad una quantità o ad una superficie: m³ di acqua per t o m³ di acqua per ettaro, oppure litri di acqua per t o litri di acqua per ettaro.

In dettaglio questo indicatore è costituito da tre componenti:

- **Green Water:** valuta l'acqua evapo-traspirata dalle piante durante l'intera stagione colturale e quindi l'acqua piovana utilizzata dalla pianta;
- **Blue Water:** che considera l'eventuale acqua di irrigazione utilizzata nel sistema produttivo, compresi i consumi industriali per la fabbricazione dei concimi e dei prodotti fitosanitari utilizzati in campo;
- **Grey Water:** che è l'acqua necessaria per diluire i contaminanti presente nell'acqua del sistema suolo fino ad un livello di legge o fino a concentrazioni naturali.

In questo sotto-indicatore viene considerata anche l'acqua necessaria per diluire l'acqua inquinata dall'azoto perso durante fenomeni di lisciviazione o ruscellamento superficiale causati da forti precipitazioni.

Il calcolo dell'indicatore è basato su variabili, parametri e algoritmi riconosciuti a livello internazionale. Le formule utilizzate calcolano il consumo idrico di tutte le attività eseguite e registrate nel Registro delle Operazioni Colturali (ROC) che comportano un diretto o indiretto consumo di acqua.

17. Water supply

L'indicatore valuta la sostenibilità della tipologia di acqua di irrigazione utilizzata in campo.

Fonti di acqua di irrigazione che favoriscono l'utilizzo di acque reflue, piovane o desalinizzate sono considerate più sostenibili rispetto ad acque derivanti da bacini idrici superficiali o da falde.

18. Water Use Technical Efficiency (WUTE)

L'indicatore valuta la sostenibilità del metodo di irrigazione utilizzato in campo.

Metodi che riducono l'utilizzo gli sprechi, come l'irrigazione localizzata e l'aspersione con grandi ali piovane, assumono un giudizio di maggiore sostenibilità rispetto a metodologie come la sommersione e lo scorrimento che hanno una bassa sostenibilità a causa della loro scarsa efficienza.

19. Acidification

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

L'indicatore quantifica le emissioni in aria di gas acidi con potere acidificante, quali ossidi di azoto (NO_x), ossidi di zolfo (SO_x) e NH_3 da parte delle attività produttive (come ad esempio la combustione dei prodotti petroliferi e l'utilizzo di concimi).

Queste sostanze, combinandosi con il vapore acqueo nell'atmosfera, producono precipitazioni acide che alterano gli ecosistemi acquatici e dilavano i nutrienti dal suolo.

Bacini idrici acidificati sono meno ospitali per diverse specie animali e vegetali che, in condizioni di forte accumulo di ossidi, possono anche morire riducendo la biodiversità acquatica del territorio.

L'indicatore considera tutte le potenziali sostanze responsabili dell'acidificazione dell'acqua e del suolo, quali anidride solforosa (SO_2), anidride solforica (SO_3), biossido di azoto (NO_2), ammoniaca (NH_3), ossido nitrico (NO), ma anche acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF); tutte sostanze che possono comportare piogge acide ed una progressiva acidificazione del suolo.

La sostanza di riferimento è l'anidride solforosa (SO_2), e l'indicatore può essere espresso in diverse unità di misura a seconda che ci si riferisca ad una quantità o ad una superficie: kg SO_2 equivalente/t di prodotto o kg SO_2 equivalente/ha. La parola equivalente verrà da ora in poi abbreviata come 'eq'. Ogni sostanza con potere acidificante possiede un fattore di conversione per ricondurre tutte le diverse tipologie di emissioni delle sostanze in anidride solforosa.

I fattori di conversione permettono di ottenere un valore di emissione di SO_2 eq. complessivo, e quindi una valutazione dell'acidificazione potenziale.

Ad esempio, una molecola di NH_3 ha un effetto acidificante pari a 1,88 molecole di SO_2 , mentre una molecola di protossido di azoto (N_2O , derivante dalla volatilizzazione dell'azoto distribuito in campo) ha un effetto acidificante pari a 0,7 molecole di SO_2 (Tabella 2).

Tab. 2: Fattori di conversione per diverse sostanze responsabili dell'acidificazione degli ecosistemi.

Sostanza	Acidificationpotential (AP_i in kg SO_2 -eq./kg)
SO_2	1
NO	1,07
N_2O	0,7
NO_x	0,7
NH_3	1,88
HCl	0,88
HF	1,6

Il calcolo dell'indicatore è basato su variabili, parametri e algoritmi riconosciuti a livello internazionale. Le formule utilizzate calcolano l'acidificazione potenziale derivante da tutte le attività eseguite e registrate nel Registro delle Operazioni Colturali (ROC) che comportano la liberazione in atmosfera di sostanze ad alto potere acidificante.

20. Eutrophication

L'indicatore quantifica l'effetto sull'ecosistema acquatico dell'apporto artificiale di nutrienti fosfatici e azotati al suolo. Questi nutrienti sono forniti attraverso i fertilizzanti durante la coltivazione.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Apporti eccessivi rispetto alle reali necessità della coltura e/o andamenti stagionali particolarmente piovosi possono comportare una sovrabbondanza di nitrati e fosfati negli ambienti acquatici circostanti le aree coltivate con conseguenti effetti tossici (ambiente acquatico asfittico ed eccessivamente ricco di nutrienti) sugli organismi acquatici.

L'indicatore considera tutte le potenziali sostanze responsabili dell'eutrofizzazione dell'acqua dolce e marina, quali ione fosfato (PO_4^{3-}), da concimi fosfatici, biossido di azoto (NO_2), ammoniaca (NH_3), ossidi nitrico (NO_x) e nitrato (NO_3), da concimi azotati; tutte sostanze che possono comportare un eccessivo accumulo di nutrienti nelle acque dolci superficiali con una progressiva loro eutrofizzazione.

La sostanza di riferimento è lo ione fosfato (PO_4^{3-}) e l'indicatore può essere espresso in diverse unità di misura a seconda che ci si riferisca ad una quantità o ad una superficie: kg PO_4 equivalente/t di prodotto o kg PO_4 equivalente/ha. La parola equivalente verrà da ora in poi abbreviata come 'eq'. Ogni sostanza con potere eutrofizzante possiede un fattore di conversione per ricondurre tutte le diverse tipologie di sostanze nello ione fosfato.

I fattori di conversione permettono di ottenere un valore di emissione di PO_4 eq. complessivo, e quindi una valutazione del rischio complessivo di eutrofizzazione acquatica.

Ad esempio, una molecola di NH_3 ha un effetto eutrofizzante pari a 0,35 molecole di PO_4 , mentre una molecola di acido fosforico ha un effetto eutrofizzante di 0,95 e quindi quasi come una molecola di ione fosfato (Tabella 3).

Tab. 3: Fattori di conversione per diverse sostanze responsabili dell'eutrofizzazione degli ecosistemi acquatici.

Sostanza	Eutrophication (kg PO_4 -equiv./kg)
PO_4	1
NO_2	0,13
NO_3	0,1
NH_3	0,35
H_3PO_4	0,95
N (nel suolo e nell'acqua)	0,42
P (nel suolo e nell'acqua)	3,06

Il calcolo dell'indicatore è basato su variabili, parametri e algoritmi riconosciuti a livello internazionale.

Le formule utilizzate calcolano l'eutrofizzazione acquatica derivante da tutte le attività eseguite e registrate nel Registro delle Operazioni Colturali (ROC) che comportano la dispersione in acqua di sostanze fosfatiche ed azotate con potere eutrofizzante.

Step metodologici uso *yousustain.net*® tramite *legumi.net*®

1) Creazione delle UP in *legumi.net*® e inserimento dati anagrafici aziendali: aspetti generali.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

L'utilizzo del calcolatore degli impatti richiede una iniziale compilazione di alcune informazioni relative alle superfici coltivate delle quali si intende quantificare l'impatto ambientale. Ciascun utente per ottenere il calcolo della sostenibilità ambientale deve quindi creare delle Unità Produttive (UP) in legumi.net®.

Oltre alla compilazione delle UP, l'utente è tenuto a compilare anche l'anagrafica dell'azienda. Questo permette, una volta ottenuto il giudizio di impatto ambientale, di stampare un resoconto dove i valori di impatto sono abbinati ad univoci parametri anagrafici e geografici. Più in dettaglio, cliccando nell'apposita sezione, è possibile visualizzare una schermata dove informazioni riguardanti l'azienda, la sede legale e il rappresentante legale devono essere registrate insieme ad informazioni di carattere ambientale riguardanti l'uso del gasolio, la gestione dei residui e informazioni relative alla gestione del suolo agricolo.

2) Compilazione Registro delle Operazioni Culturali (ROC) e calcolo indicatori di sostenibilità

Per ogni UP il ROC permette di registrare tutte le operazioni che vengono effettuate in campo, dalle lavorazioni del terreno fino alla consegna del prodotto ottenuto dalla UP. Inoltre, a fine stagione, consente di stampare in formato PDF tutte le operazioni registrate, ovvero i documenti della rintracciabilità ed il quaderno di campagna. Solo se il ROC viene compilato in modo corretto e viene registrata la resa finale è possibile visualizzare i valori di impatto ambientale.

3) Consultazione impatto

Una volta completato il ROC, mediante l'icona , l'utente (non l'azienda agricola, ma Andriani, Terre Bradaniche e Horta) può visualizzare i valori di impatto dei singoli indicatori e/o un giudizio d'insieme dell'intera UP. L'impatto degli indicatori (singoli o aggregati) può essere consultato tramite un grafico a radar (Figura 5) o in formato tabellare (Figura 6). Maggiore dettaglio è accessibile visualizzando grafici che descrivono lo score raggiunto da ogni indicatore in una scala tra 0 e 5 (Figure 7, 8, 9) e grafici che descrivono l'evoluzione nel tempo dell'indicatore durante l'intera stagione colturale (Figure 10 e 11).

I risultati degli indicatori di impatto ambientale possono essere visualizzati:

- tutti insieme in un unico documento;
- come singoli indicatori;
- come aggregazione di gruppi indicatori appartenenti ad una determinata categoria.

Inoltre, i risultati degli indicatori di impatto ambientale potranno essere visualizzati:

- per singola UP;
- per aggregazione di più UP;
- per tutte le UP di una singola coltura;
- per tutte le UP appartenenti ad una azienda.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco
P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Sintesi	Salute	Aria	Acqua	Suolo	Biodiversità	Energia
---------	--------	------	-------	-------	--------------	---------

La media dei 6 indicatori calcolati è: 1,6

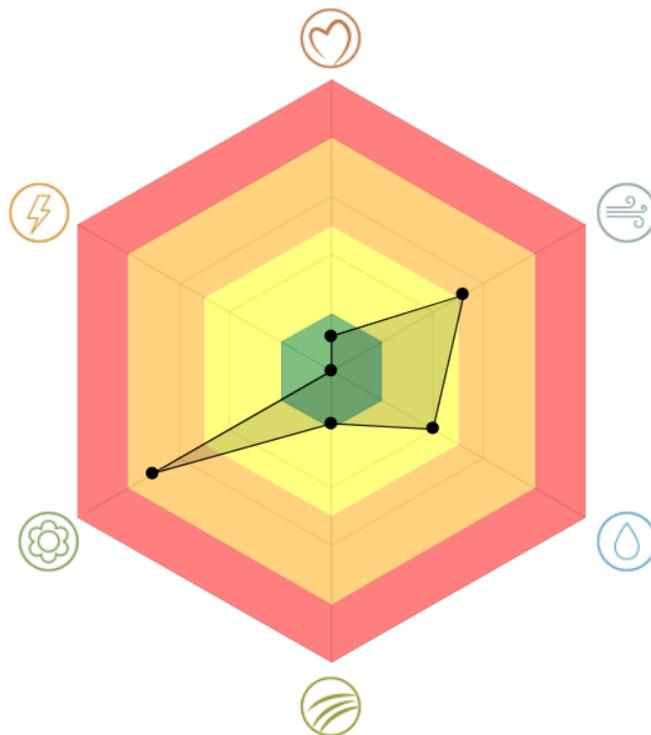


Fig. 5: esempio di visualizzazione delle macro categorie degli indicatori di sostenibilità.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Sintesi	Salute	Aria	Acqua	Suolo	Biodiversità	Energia	Caratteristiche UP		Tabella dati
Comparto							Punteggio (0 - 5)	Valore	Unità Di Misura
Salute							0,6		
						Human Tox Score (HTS)	0,0	4	-
						Dose Area Index (DAI)	0,0	0,5	-
						Treatment Frequency Index (TFI)	2,0	2	-
Aria							2,6		
						Carbon Footprint (CF)	2,0	0,266	t CO ₂ eq/t di produzione
						Carbon Sequestration	5,0	1,212	t di Carbonio/ha
Suolo							0,9		
						Ecological Footprint (EF)	5,0	2,489	global ha/t di produzione
						Sostanza organica	-	-	%
						Soil Coverage	0,0	221	giorni
						Erosione	0,0	0	t suolo/ha
						Soil compaction	1,3	1,3	-
Biodiversità							3,5		
						Biodiversity	5,0	0	-
						Eco Tox Score (ETS)	0,0	4,8	-
Energia							0,0		
						Fuel use	0,0	30,8	l carburante/ha
						Renewable fuel	-	-	-
						Waste	-	-	-
Acqua							2,0		
						Water Footprint	5,0	2,400	m ³ acqua/t di produzione
						Water supply	0,0	0	-
						Water Use Technical Efficiency	0,0	0	-
						Acidification	0,0	0,003	SO ₂ eq t/t di produzione

Fig. 6: esempio di visualizzazione delle macro categorie e degli indicatori di sostenibilità con i relativi punteggi e valori assoluti.



Fig. 7: esempio di visualizzazione degli score dei tre indicatori appartenenti al compartimento "Salute".

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco
P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

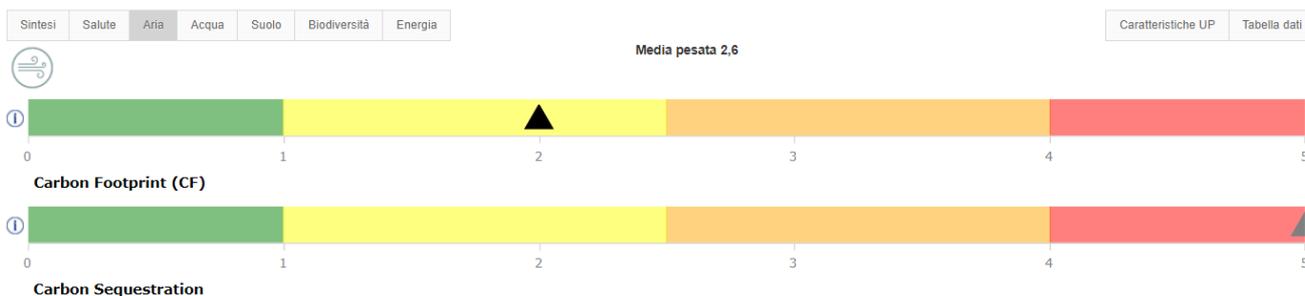


Fig. 8: esempio di visualizzazione degli score dei due indicatori appartenenti al compartimento "Aria".

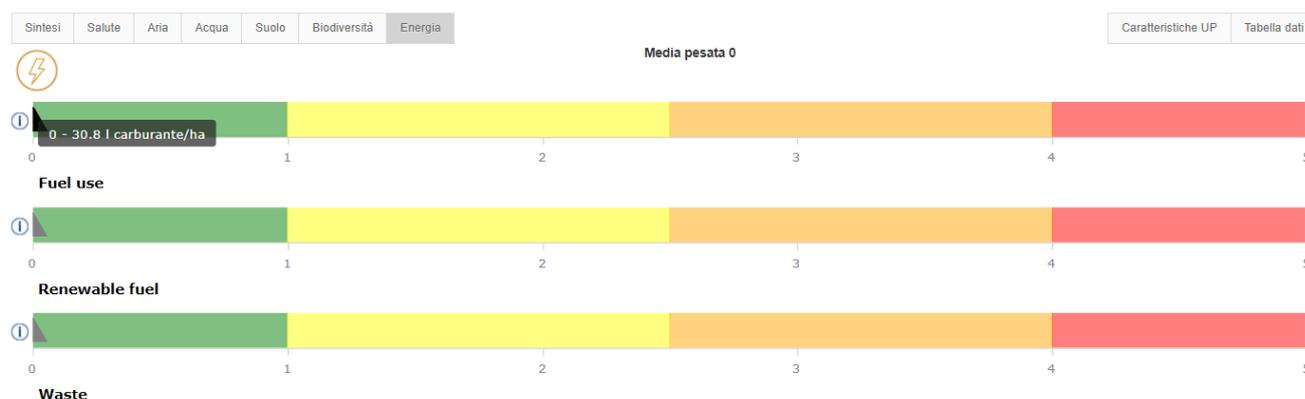
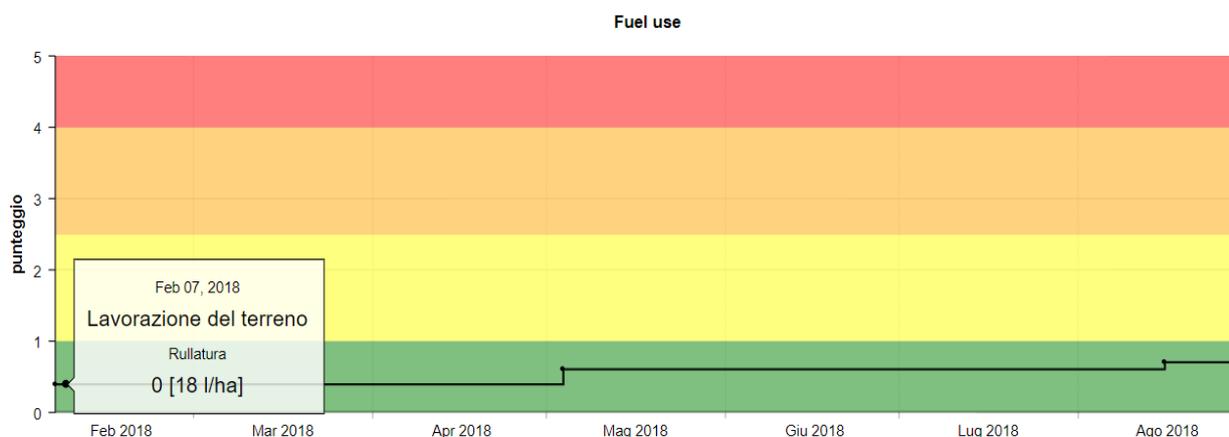


Fig. 9: esempio di visualizzazione dello score e del valore dell'indicatore mediante un tooltip che compare quando ci si avvicina al triangolo nero.

Nelle successive Figure 10 e 11 vengono descritti dei grafici di dettaglio che dimostrano come certi indicatori evolvono nel tempo. Se un utente registra le attività svolte in campo durante la stagione colturale è possibile monitorare il progressivo aumento di certi indicatori di impatto. Questo può essere molto utile per capire quali sono le attività e le scelte più impattanti, e quindi individuare le pratiche o i mezzi tecnici da abbandonare e quelli invece da incentivare perché più sostenibili.



HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza
Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco
P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.
www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Fig. 10: esempio di dettaglio dello score dell'indicatore "Fuel use". Il tooltip visualizzato compare quando ci si avvicina con il mouse al puntino nero della linea. Ogni puntino corrisponde ad una attività culturale registrata nel ROC.

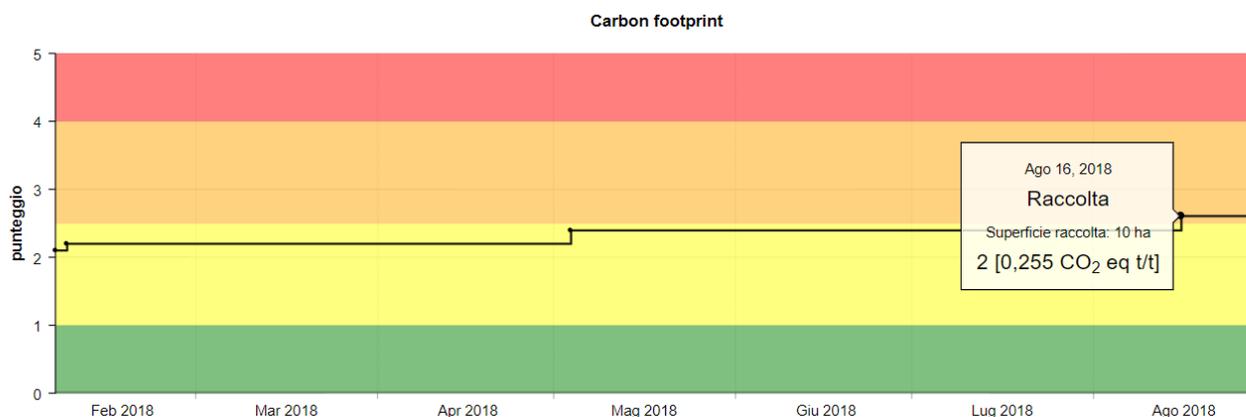


Fig. 11: esempio di dettaglio dello score dell'indicatore "Carbon Footprint". La linea nera indica in progressivo aumento dell'indicatore al proseguire della stagione.

Yousustain.net® permette quindi di quantificare realmente gli impatti e superare le certificazioni di sostenibilità basate su autocertificazioni e approssimativi metodi di valutazione degli impatti che non giudicano la bontà o meno delle reali azioni svolte in campo.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Allegato 1: Certificazione di prodotto Yousustain.net®

Mod. EPCCP
Rev. 03
Del 2015-03-01



CCPB SRL
Viale Masini 36 - 40126 Bologna
Tel. 051/6089811 fax 051/254842 e-mail ccpb@ccpb.it
Registro Imprese BO P.IVA e CF 02469721209 - REA N.441882 Capitale Sociale €. 706.920 Lv.

AREA CERTIFICAZIONE DI PRODOTTO
PRODUCT CERTIFICATION BRANCH

Certificato N° <i>Certificate No.</i>	03/2016/SE	Revisione <i>Revision No</i>	01
--	------------	---------------------------------	----

SI ATTESTA CHE IL SERVIZIO
This is to certify that the services

YOUSUSTAIN.NET™

DELL'AZIENDA
OF THE COMPANY

HORTA SRL

INDIRIZZO SEDE LEGALE E OPERATIVE
REGISTERED AND OPERATING OFFICE

Via Egidio Gorra, 55 – 29122 Piacenza

SONO CONFORMI ALLA NORMA TECNICA
COMPLY WITH THE STANDARD

DTS 01 REV. 0

“Documento tecnico di servizio – Servizi web interattivi”

Data prima emissione <i>First issue date</i>	Data di modifica <i>Modification date</i>
2016/06/01	2019/06/01

CCPB SRL
Amministratore Delegato
General Manager
FABRIZIO PIVA



Il presente certificato è valido a condizione che il licenziatario operi in conformità a quanto previsto dalla Norma Tecnica di riferimento e rispetti i documenti contrattuali stipulati con CCPB. La validità del presente certificato è subordinata alla sorveglianza periodica effettuata da CCPB. L'elenco delle organizzazioni coperte da certificato è disponibile presso la sede di CCPB.
Lo stato di validità del presente certificato può essere verificato consultando il registro dei prodotti certificati su www.ccpb.it; eventuali ulteriori richieste possono essere indirizzate a: CCPB SRL Viale Masini 36 – 40126 Bologna Tel. +39-051-6089811 Fax. +39-051-254842 e_mail ccpb@ccpb.it.
Il certificato autorizza l'azienda a rilasciare Dichiarazioni di Conformità per i prodotti oggetto di certificazione.
This certificate is valid on condition that the licensee fulfills the requirements of the applicable standard and of the contractual agreement signed with CCPB. The validity of this certificate is subjected to periodical surveillance of CCPB. The list of the organizations covered by certificate is available at CCPB head office.
The validity of this certificate can be verified on the register of certified products available on www.ccpb.it; further information can be forwarded to: CCPB SRL Viale Masini 36 – 40126 Bologna Tel. +39-051-6089811 Fax. +39-051-254842 e_mail ccpb@ccpb.it.
The certificate authorizes the company to issue declarations of conformity only for the products listed in the certificate.

Pag. 1 di 1

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

**Progetto Sostenibilità
Legumi.net® – Yousustain.net®
Horta - Andriani – Terre Bradaniche**

Sezione risultati

Annata agraria 2020



2 aprile 2021

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Indice

Inquadramento generale

Indicatori yousustain.net®

- Comparto Salute
- Comparto Aria
- Comparto Suolo
- Comparto Biodiversità
- Comparto Energia
- Comparto Acqua
- Punteggi medi per comparto
- Punteggi finali

Performance uso mezzi tecnici. Dati per tonnellata prodotta

Performance uso mezzi tecnici. Dati per ettaro

Come migliorare

UP: Unità Produttiva

ROC: Registro Operazioni Colturali

Umidità standard Cece 11%

Umidità standard Lenticchia 11%

Umidità standard Pisello 14%

Soglia impurità standard Pisello 7%

Soglia impurità Pisello 7%

Soglia impurità Pisello 7%

Score yousustain.net®:

Range tra 0 e 5. 0 indica massima sostenibilità, mentre 5 indica non sostenibile.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Inquadramento generale

Tabella 1 – Superfici e produzione 2020.

Annata Agraria 2020	Totale	Cece	Lenticchia	Pisello proteico
Superficie totale (tutte le UP) (ha)	2594,3	576,0	1451,7	566,6
Produzione totale UP (t al 11% di umidità per cece e lenticchia e al 14% per pisello proteico)	1569,6	373,8	575,8	620,0

Tabella 2 – Parametri produttivi, indicatori ambientali e di performance di uso dei mezzi tecnici per ettaro per cece, lenticchia e pisello. Dati medi per la coltivazione biologica e convenzionale.

Indice (Unità di misura)	Cece biologico	Cece conv.	Cece media	Lenticchia biologico	Lenticchia conv.	Lenticchia media	Pisello proteico biologico	Pisello proteico conv.	Pisello proteico media	Media Totale
Resa senza impurità all'umidità convenzionale (t/ha all'umidità convenzionale)	0,63	0,84	0,79	0,49	0,56	0,54	1,15	1,27	1,18	0,77
Carbon Footprint per ettaro (CO2 eq t/ha)	0,41	0,54	0,51	0,42	0,43	0,42	0,30	0,34	0,31	0,43
Water Footprint per ettaro (H2O m3/ha)	1347,13	2126,00	1946,26	3014,54	3628,02	3415,35	1114,93	1389,90	1187,29	2403,23
Consumo gasolio per ettaro (l/ha)	83,60	86,70	85,98	84,96	80,39	81,97	67,89	79,00	70,82	81,06
Azoto distribuito per ettaro (kg/ha)	0,00	7,59	5,84	0,00	0,88	0,58	0,83	0,00	0,61	2,50
Fosforo distribuito per ettaro (P2O5 eq kg/ha)	0,00	12,60	9,69	0,00	0,71	0,47	1,39	0,00	1,03	3,96
Fertilizzanti per ettaro (Kg/ha)	0,00	74,86	57,58	0,27	8,20	5,45	8,21	0,00	6,05	24,62
Prodotti fitosanitari per ettaro (Kg/ha)	0,21	2,48	1,96	0,24	1,15	0,83	0,11	1,02	0,35	1,14

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Grafico 1: Unità Produttive (UP) totali. Sono conteggiate solo UP con registrazioni complete.

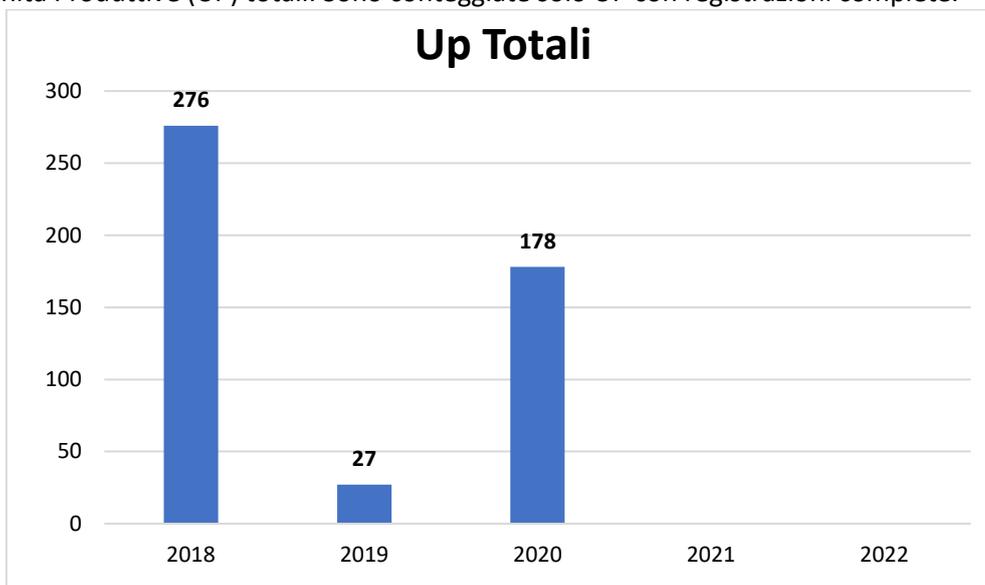


Grafico 2: Unità Produttive (UP) suddivise per coltura. Solo conteggiate solo UP con registrazioni complete.

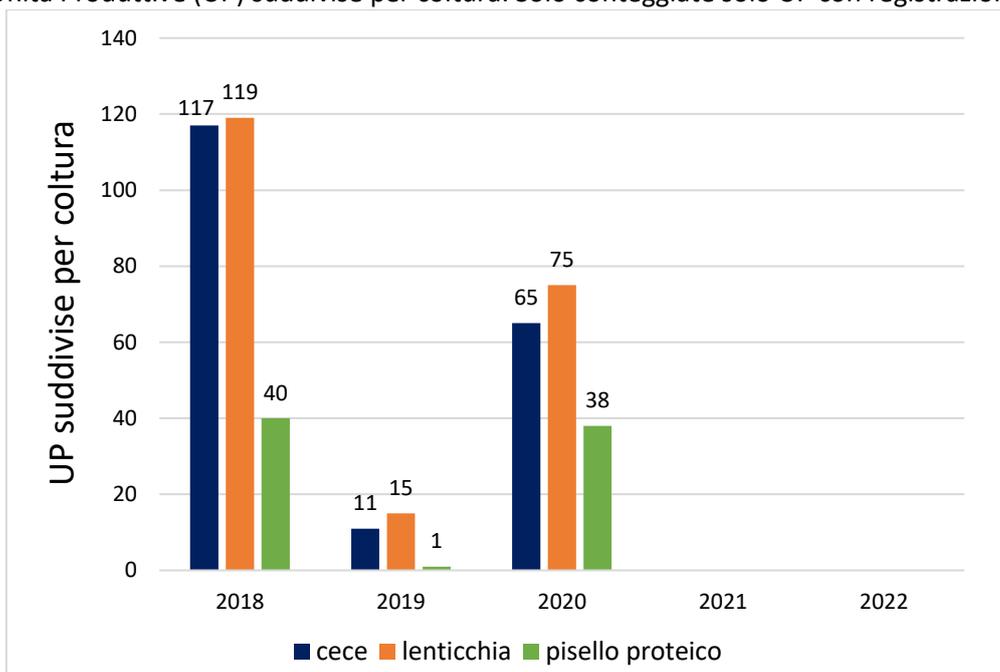


Grafico 3: Superfici totali (ha). Sono conteggiate solo UP con registrazioni complete nel ROC.

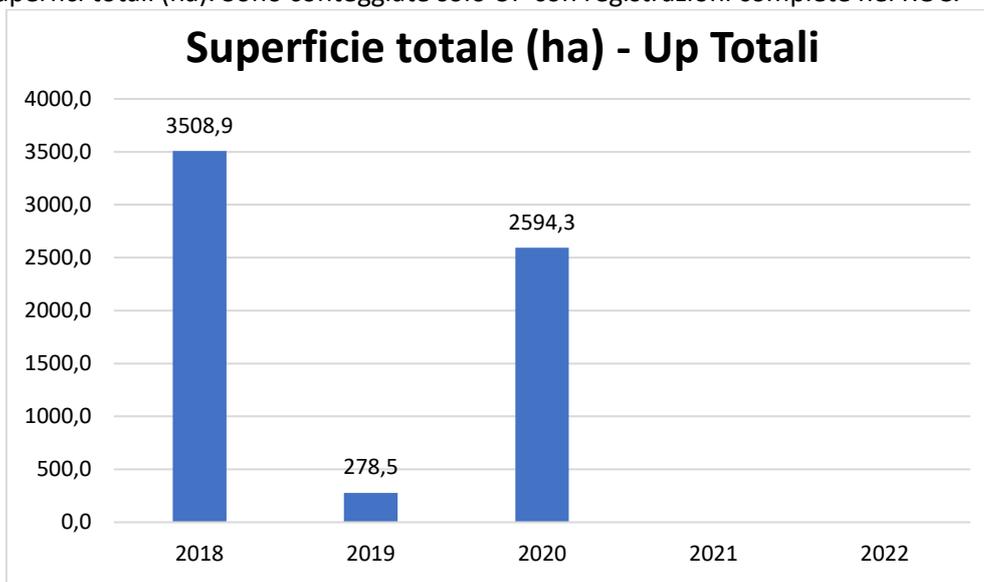


Grafico 4: Superficie suddivisa per coltura (ha). Sono conteggiate solo UP con registrazioni complete nel ROC.

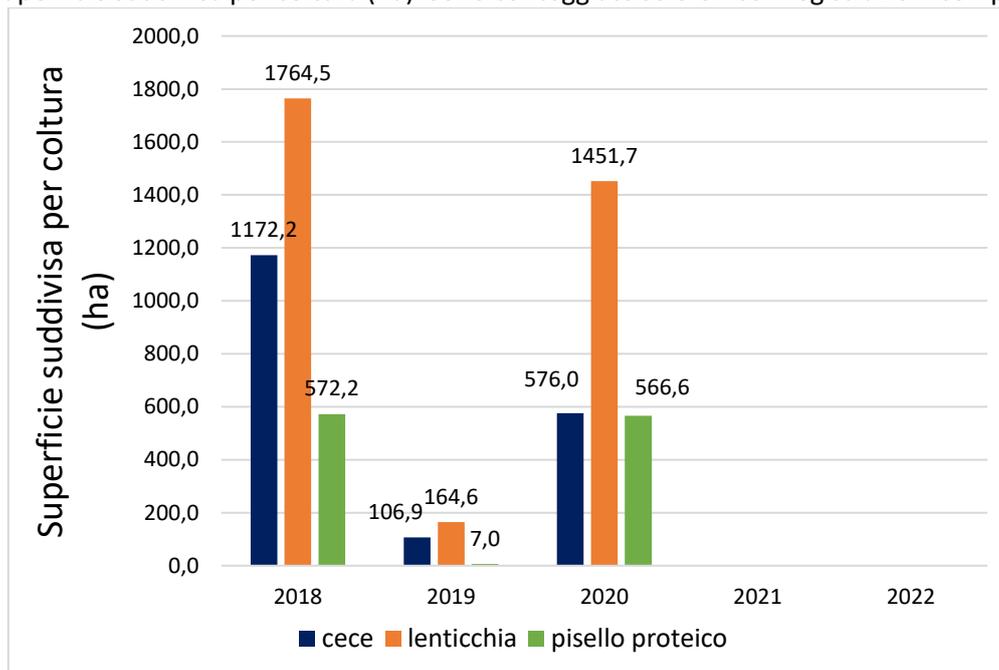


Grafico 5: Produzione totale (t), senza impurità, all'umidità convenzionale. Sono conteggiate solo UP con registrazioni complete del ROC.

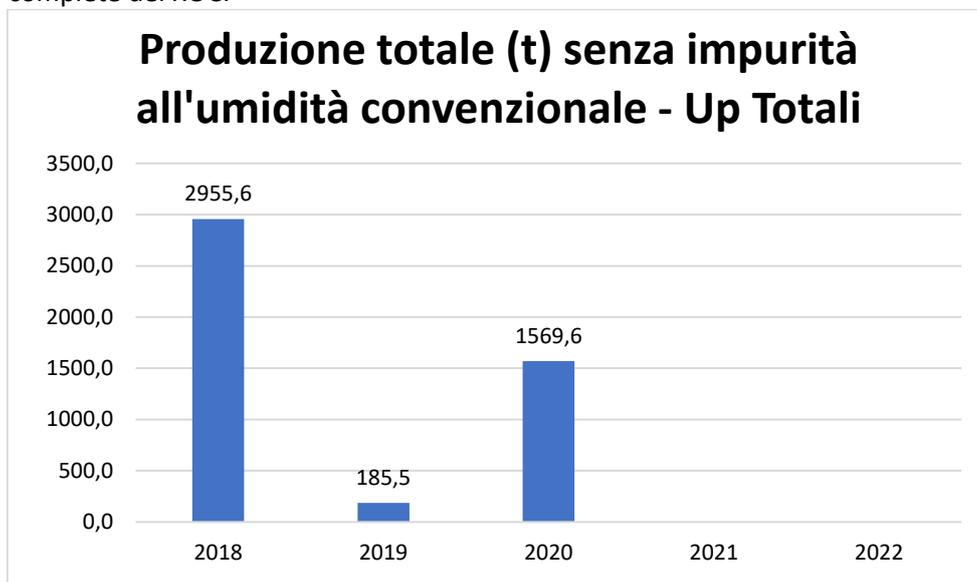


Grafico 6: Produzione totale (t), senza impurità, all'umidità convenzionale. Sono conteggiate solo UP con registrazioni complete del ROC. Suddivisione per coltura.

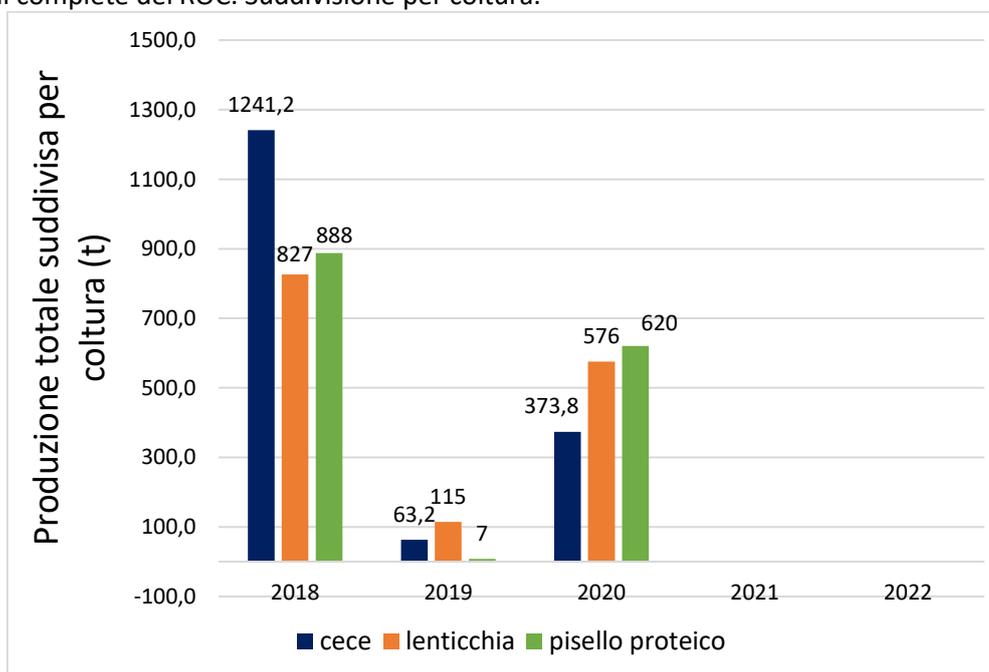


Grafico 7: Resa media (t/ha), senza impurità, all'umidità convenzionale. Sono conteggiate solo UP con registrazioni complete del ROC.

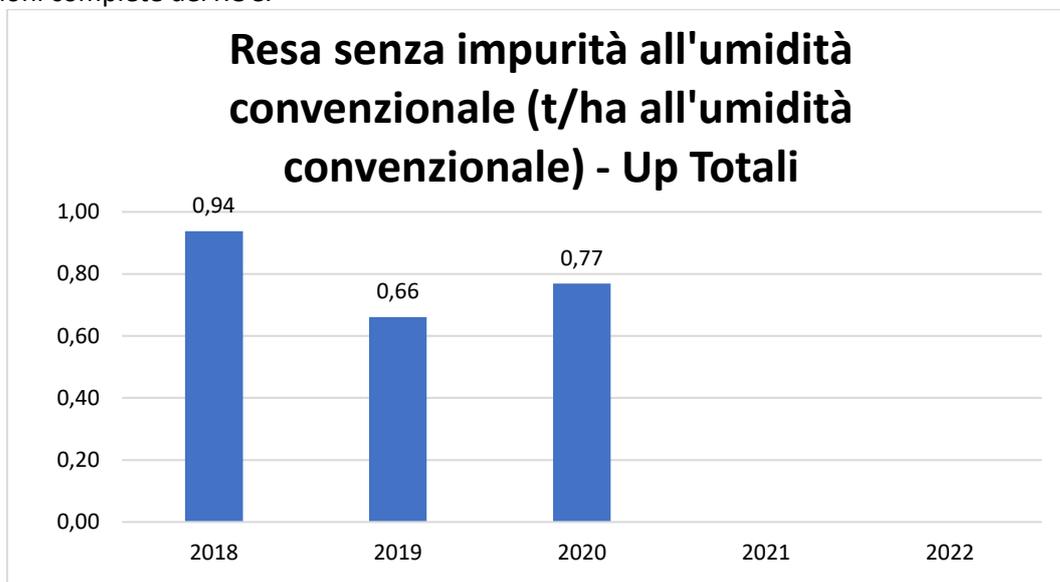
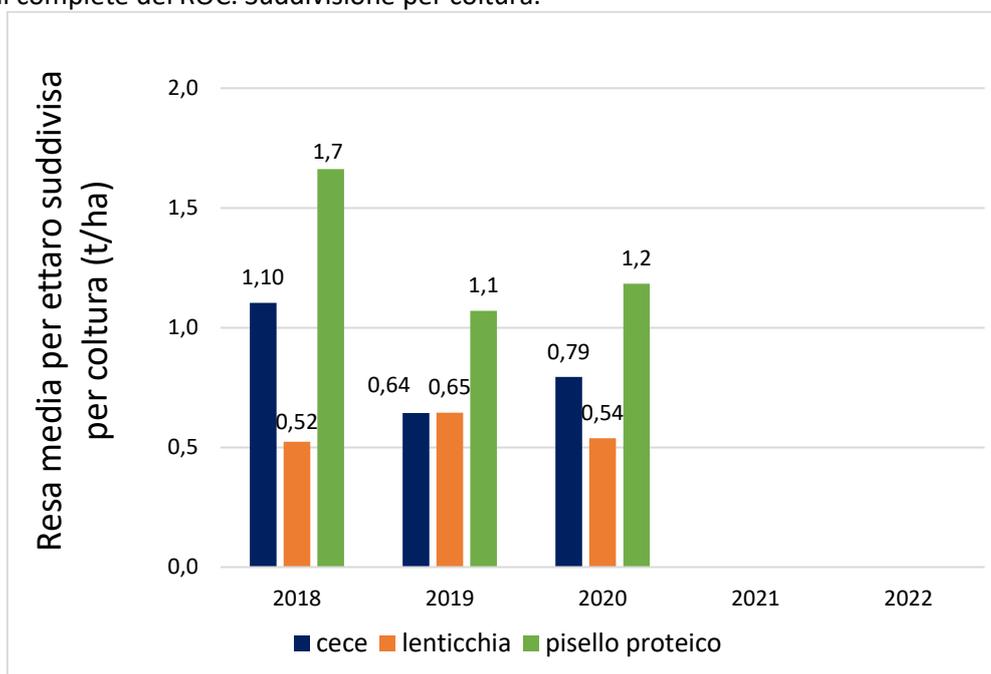
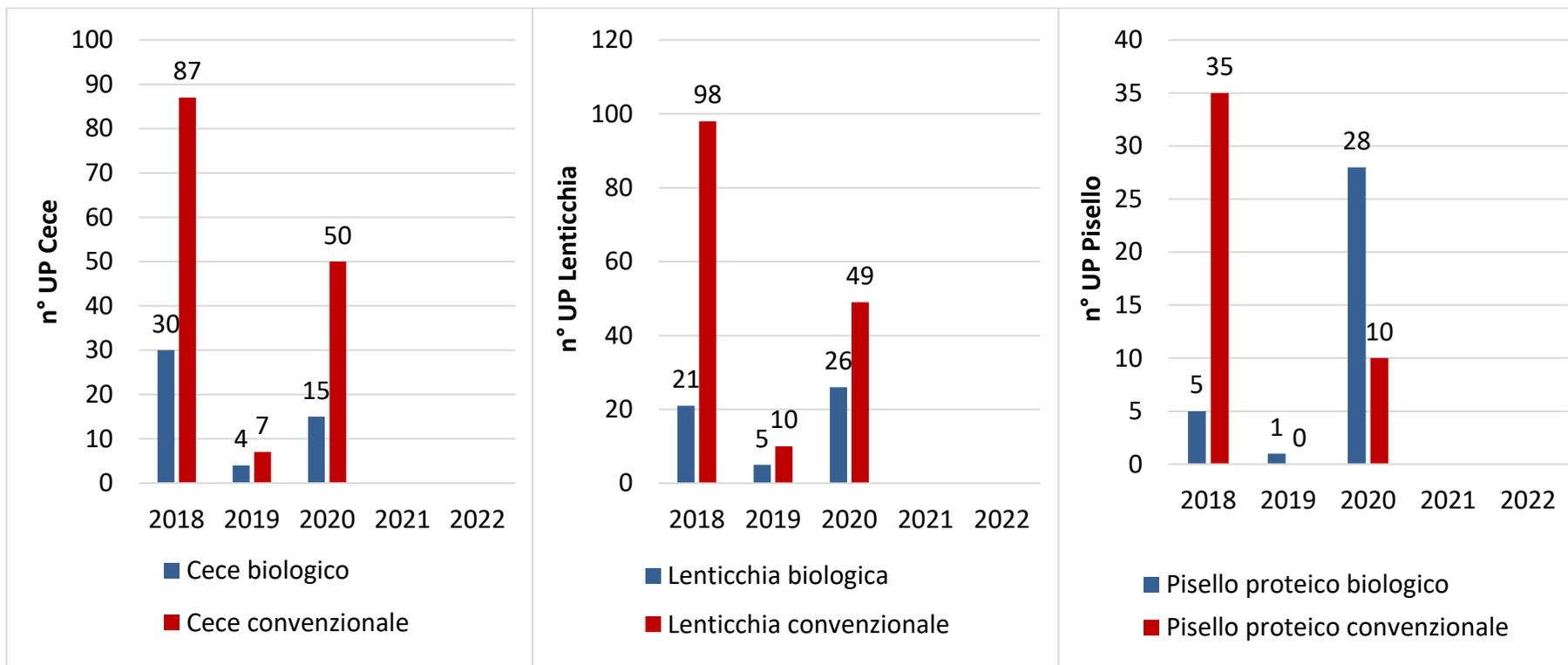


Grafico 8: Resa media (t/ha), senza impurità, all'umidità convenzionale. Sono conteggiate solo UP con registrazioni complete del ROC. Suddivisione per coltura.





HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

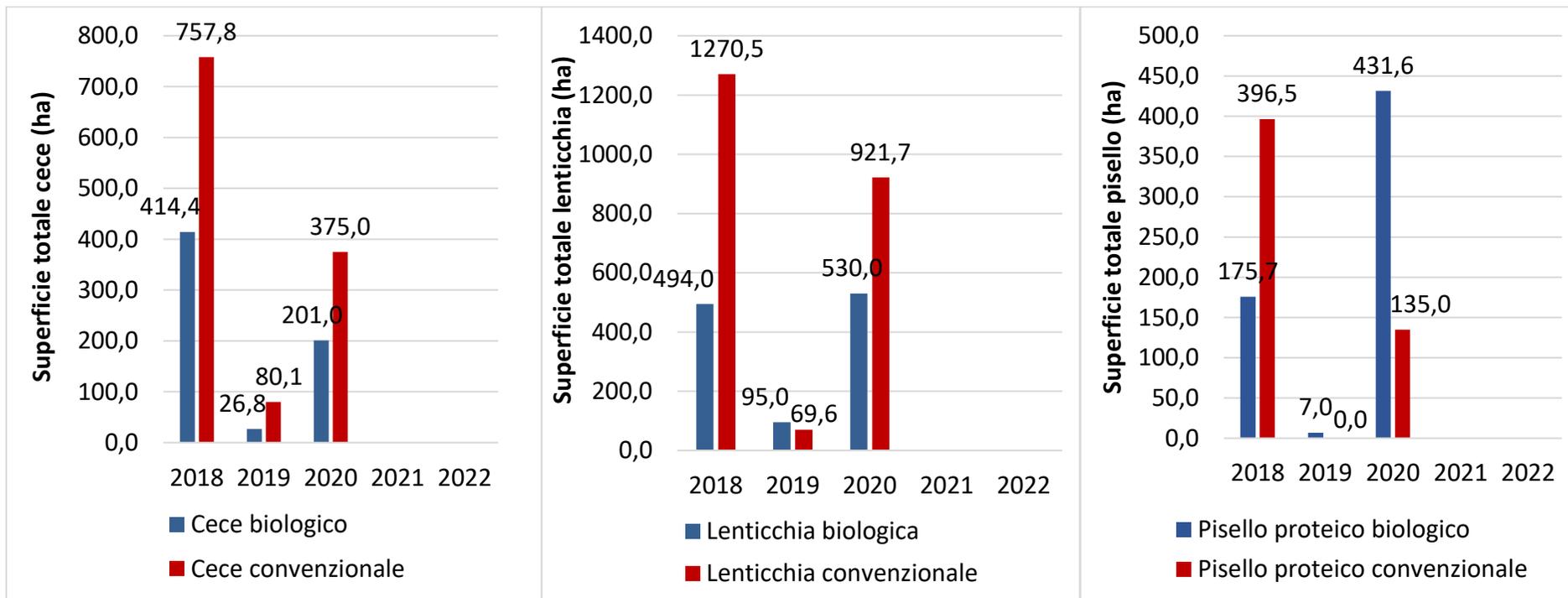
P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore



HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

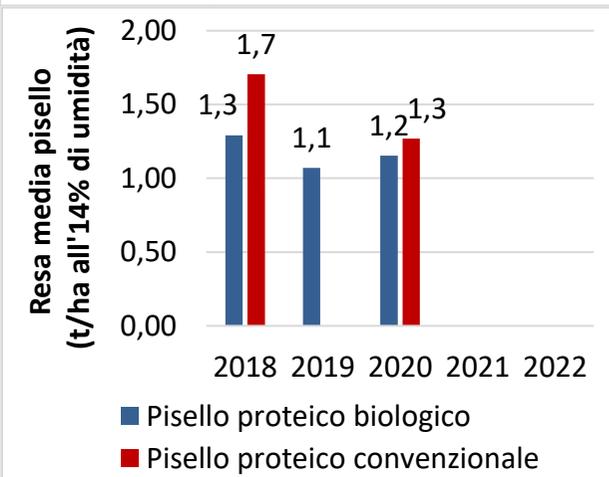
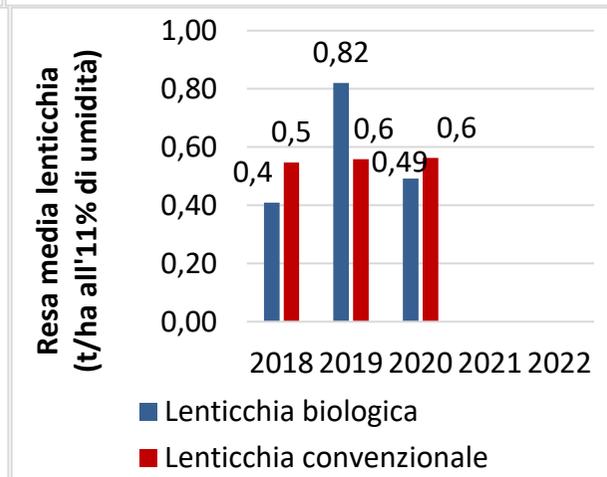
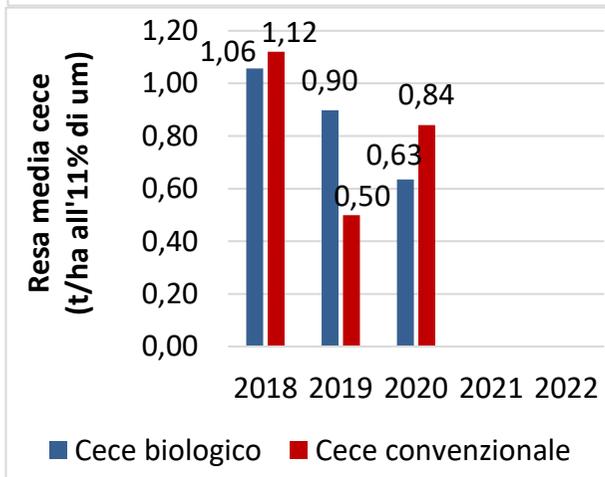
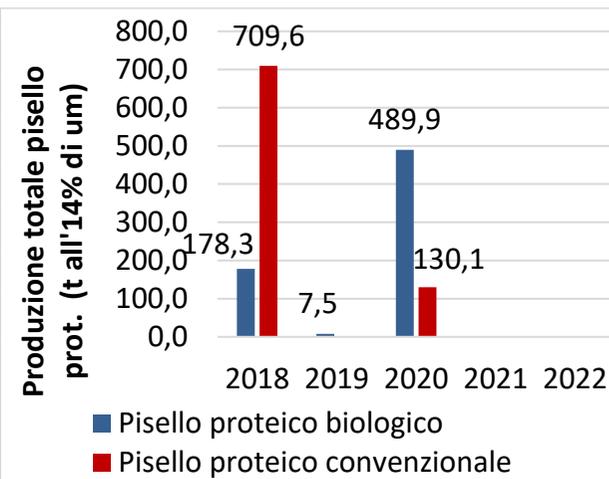
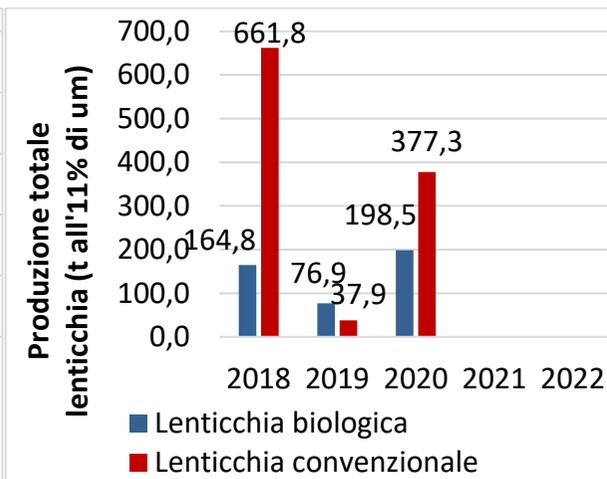
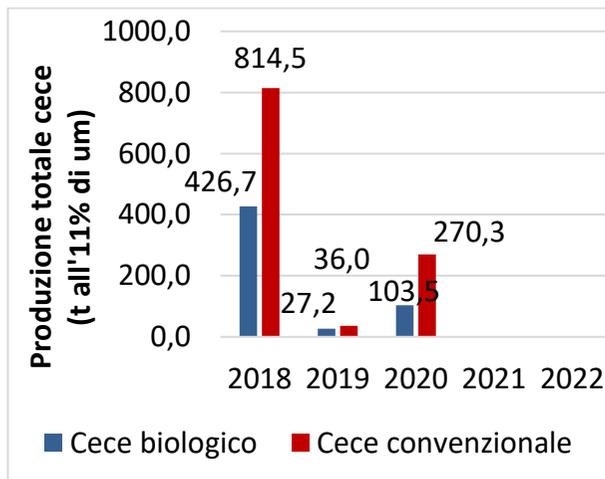
P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

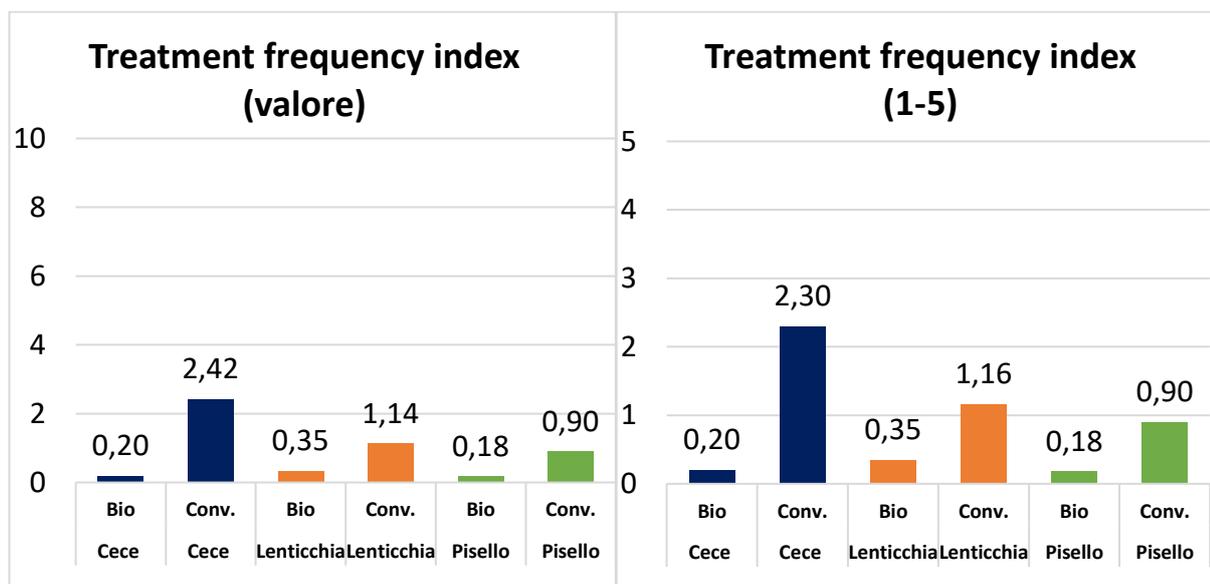


Indicatori yousustain.net®

Comparto Salute

Lo scarso uso di prodotti fitosanitari anche nella coltivazione convenzionale ha garantito il raggiungimento di score bassi per tutte e tre le colture, e per tutti e tre gli indicatori.



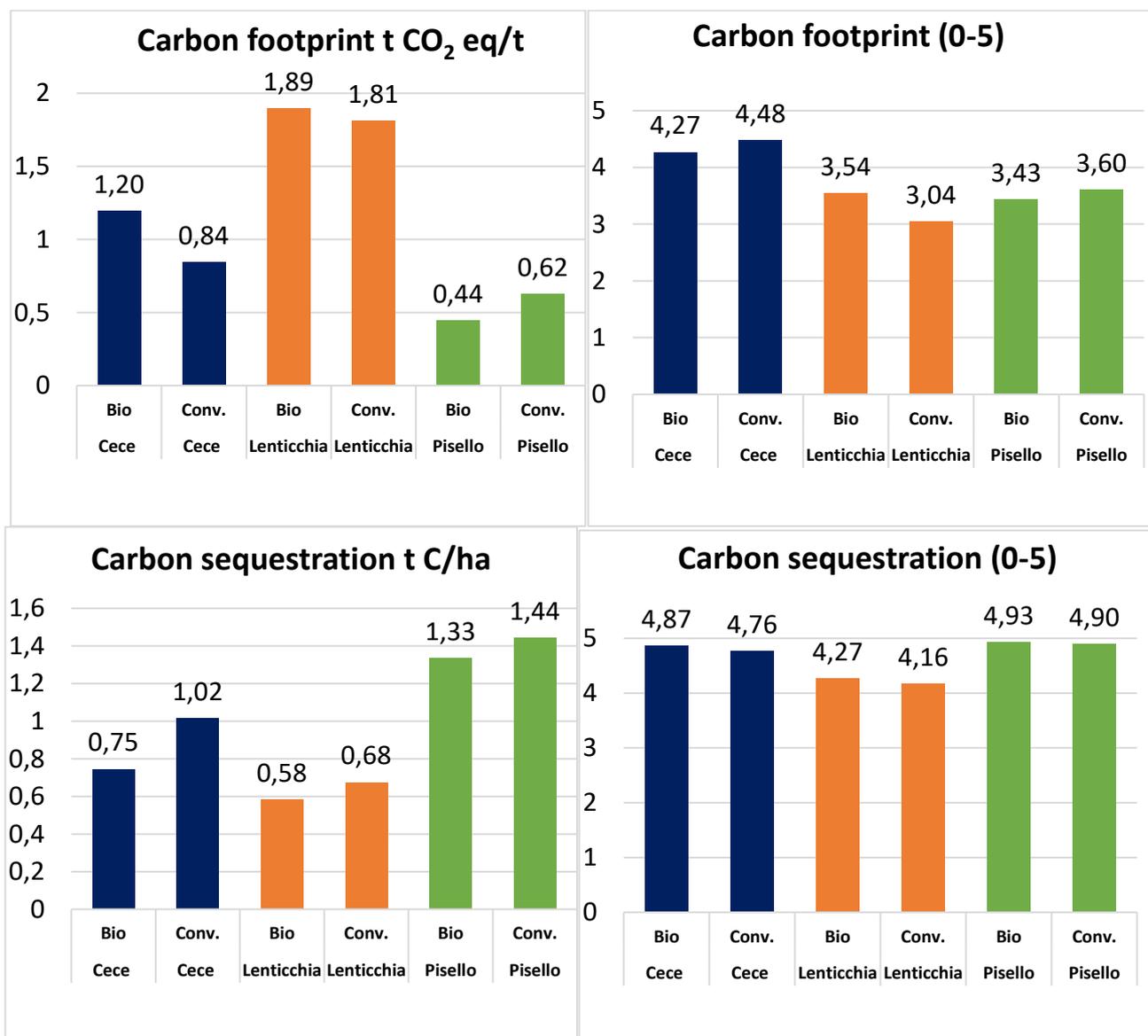


Comparto Aria

In questo comparto le rese basse hanno causato score alti (superiori a 4) per tutte le colture. Per quanto riguarda l'indicatore *Carbon Footprint*, si nota che il cece presenta score superiori a 4, mentre la lenticchia e il pisello proteico presentano score più bassi poiché le rese, seppur basse, sono più vicino alla norma di quanto ottenuto invece con il cece

Gli indicatori *Carbon Footprint* e *Carbon Sequestration* sono fortemente dipendenti dalle rese finali, pertanto rese basse comportano un'attribuzione dell'impatto ambientale su meno prodotto agricolo raccolto. Viceversa, rese elevate permettono di ripartire l'impatto ambientale su una maggiore produzione rendendo la coltivazione più sostenibile. Inoltre con rese alte c'è maggiore attività fotosintetica, e quindi un maggior sequestro del carbonio atmosferico comportando una maggiore produzione di biomassa e un minor impatto ambientale con conseguente riduzione dello score dell'indicatore).

L'impiego di mezzi tecnici, anche nel convenzionale, è già molto limitato e solo con l'aumento della produttività si potrà migliorare questi indicatori.



Comparto Suolo

Sempre a causa delle rese molto basse e inferiori alla media, l'indicatore *Ecological footprint* ha assunto score massimi. Valori poco sostenibili (score superiori a 3) si sono ottenuti anche per l'indicatore *Sostanza organica* poiché i terreni coltivati avevano tenori in media inferiori al 2%, mentre per l'indicatore *Soil coverage* si registrano score piuttosto bassi evidenziando un discreto livello di sostenibilità. Per entrambi gli indicatori la lenticchia risulta essere più sostenibile del cece e del pisello proteico. Questi indici suggeriscono che i terreni hanno un tenore di sostanza organica tendenzialmente basso, ma la copertura vegetale è risultata migliore degli anni passati con indiretti benefici sulla fertilità del suolo e il maggiore ostacolo allo sviluppo di infestanti.

Gli indicatori *Erosion* e *Soil compaction* si presentano con valori piuttosto bassi, quindi mettono in risalto la buona capacità dei legumi di trattenere il suolo e contrastare i fenomeni erosivi, specialmente in annate poco piovose come il 2020.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

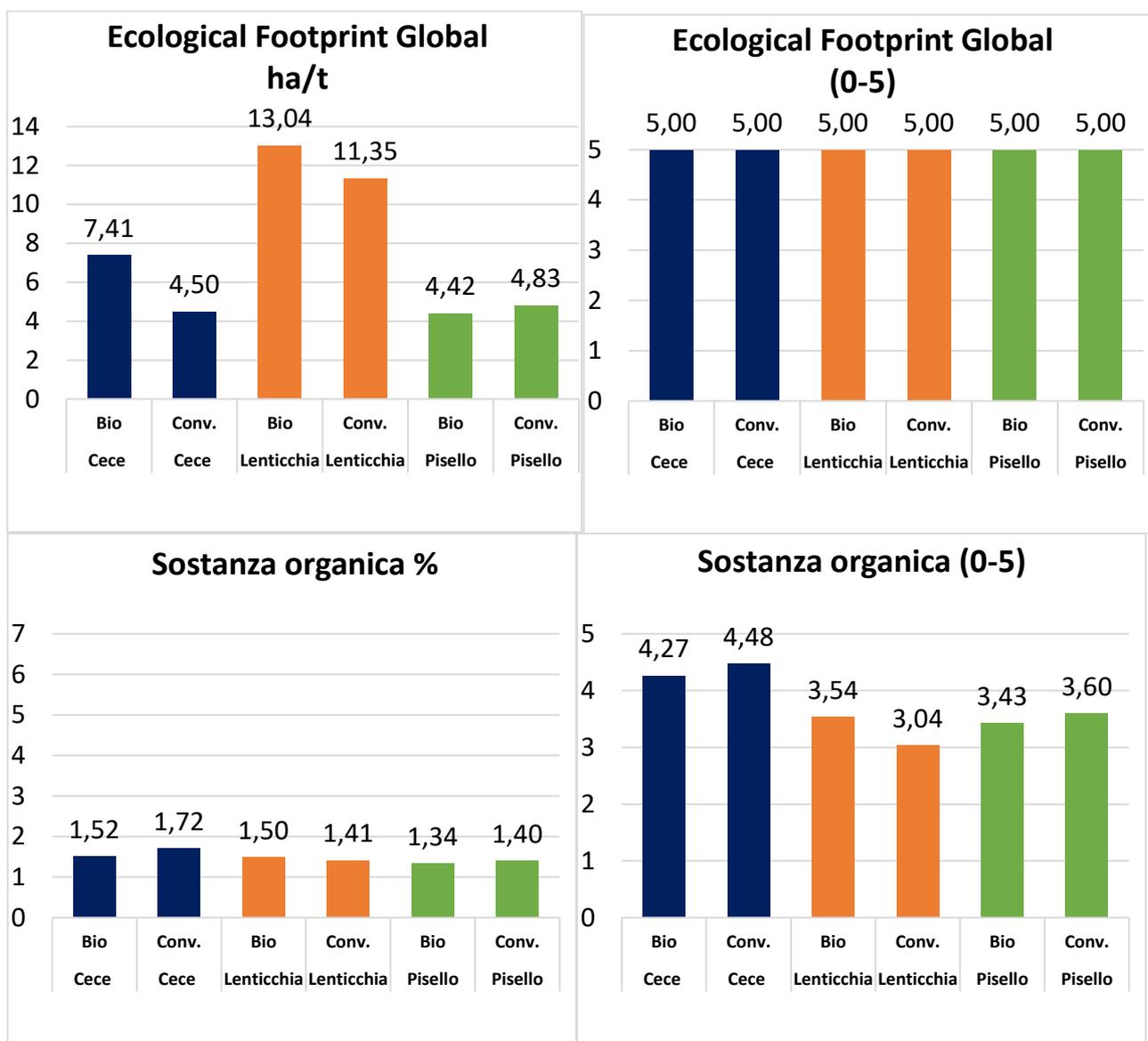
www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

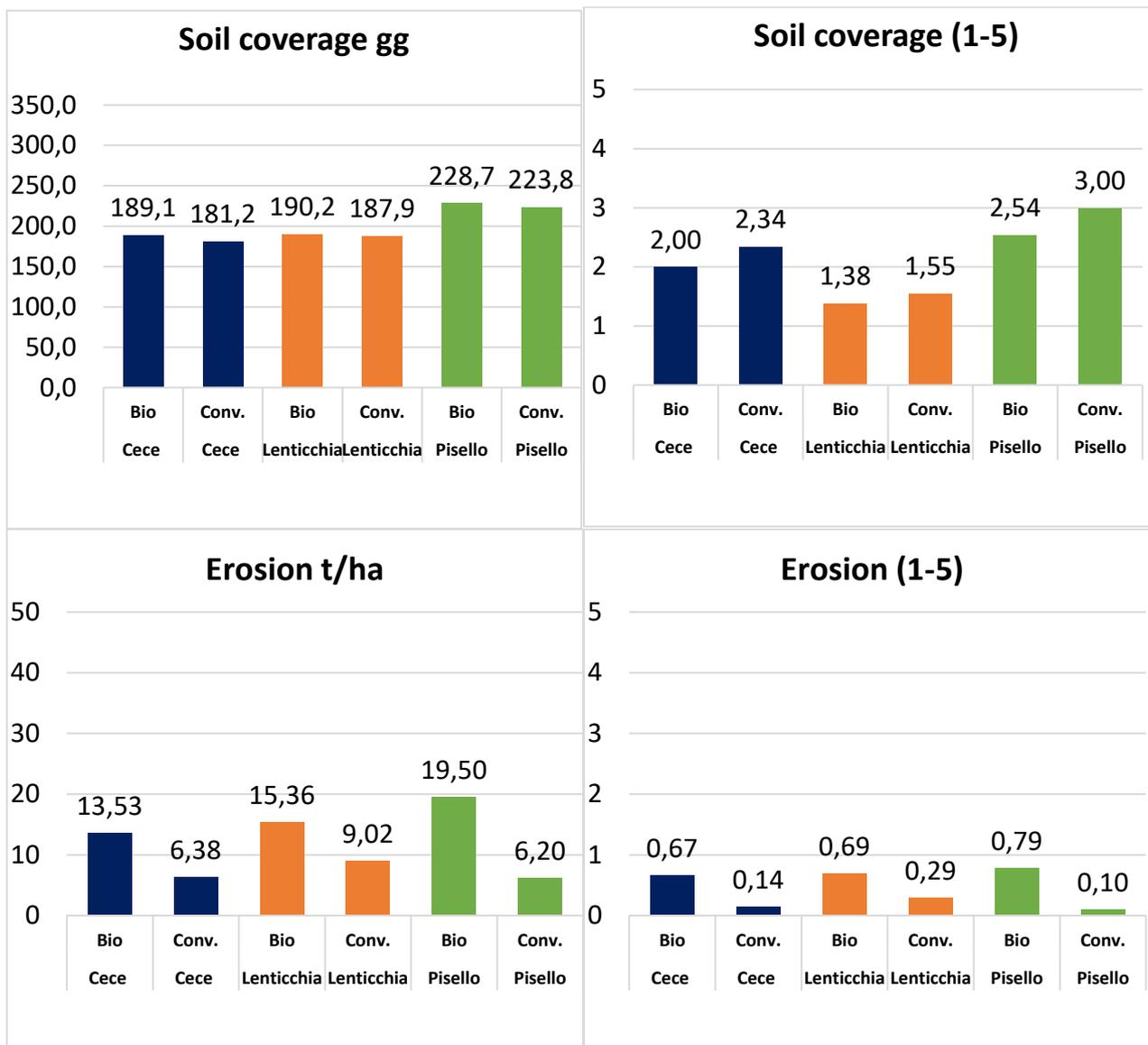
Spin Off di

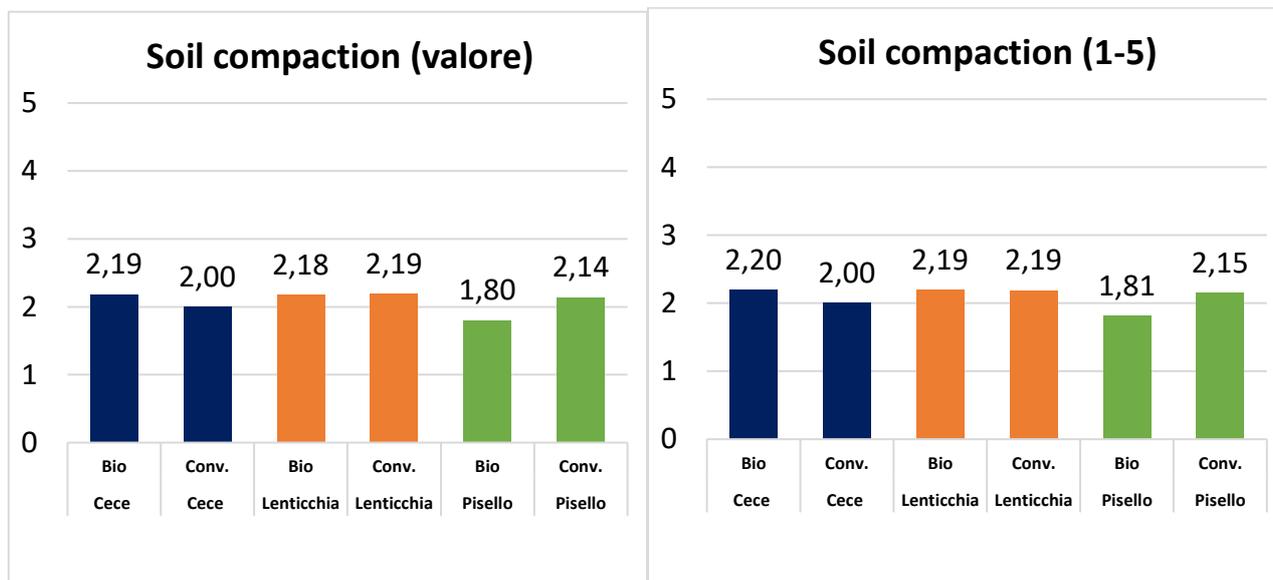


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Nel complesso gli indici del comparto suolo sono buoni ad eccezione di *Ecological Footprint*, per i suddetti motivi produttivi, e *Sostanza organica*; quest'ultimo indicatore potrebbe essere migliorato con l'attuazione di colture di copertura.





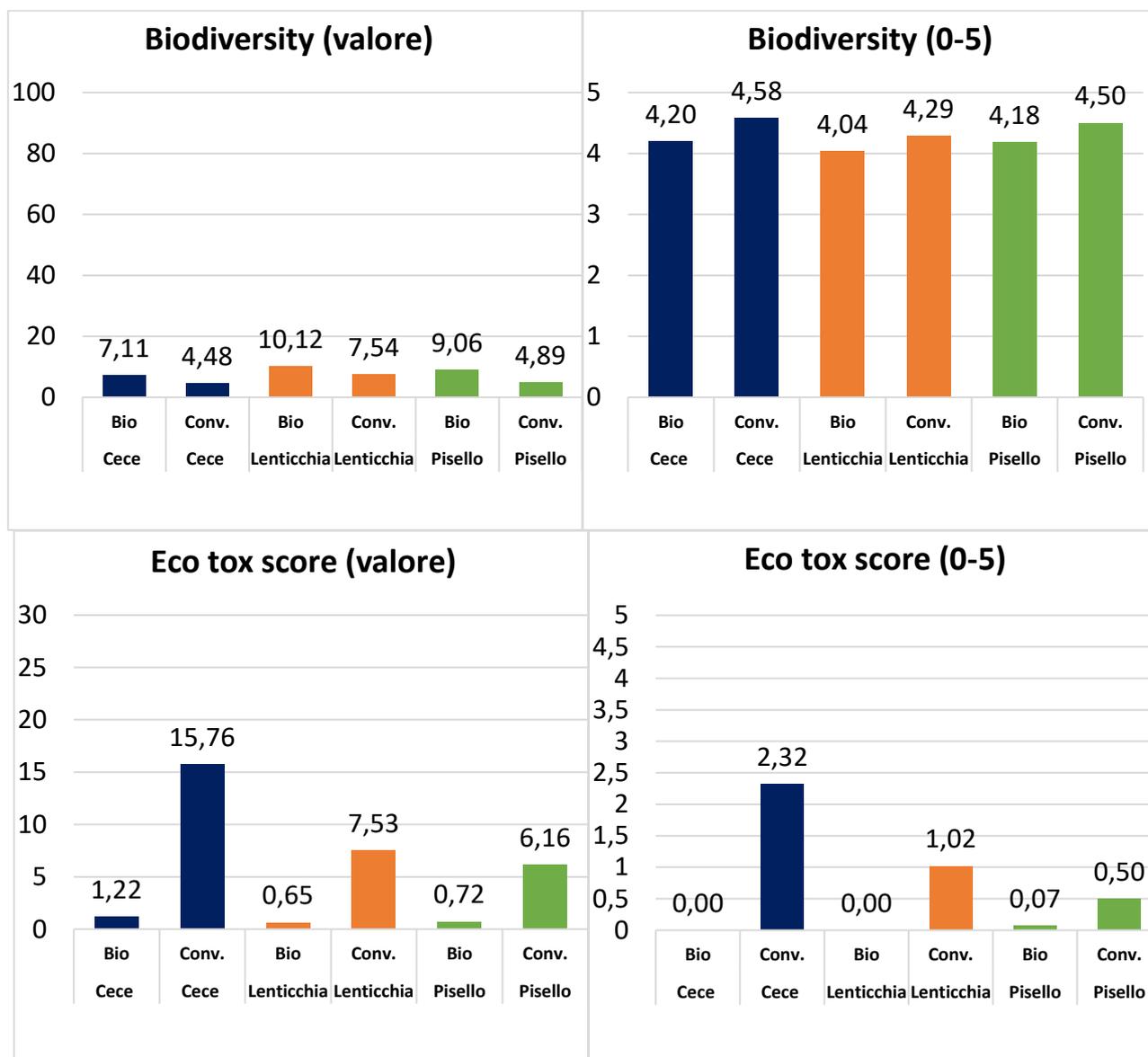


Comparto Biodiversità

Le aziende agricole dell'areale che coltivano legumi sono caratterizzate da una scarsa variabilità nella gestione del suolo: gran parte dell'azienda è infatti coltivata a seminativi, e con rotazioni molto limitate nel tempo. Inoltre, le epoche alternative per la destinazione d'uso del suolo e la generale mancanza di aree favorevoli alla biodiversità hanno reso gli score dell'indicatore *Biodiversity* sempre superiori a 3.

Per l'indicatore *Eco Tox Score*, grazie allo scarso uso dei prodotti fitosanitari e all'utilizzo di prodotti più eco-sostenibili, lo score finale è risultato molto basso, mostrando limitati inquinamenti dell'ecosistema agricolo. La coltivazione del cece convenzionale ha richiesto l'utilizzo di prodotti fitosanitari con un'incidenza più alta rispetto alle altre colture e gestioni colturali. Tuttavia la pressione chimica generata dai prodotti fitosanitari non è risultata particolarmente più alta della norma, infatti l'indicatore mostra uno score finale inferiore a 3.

L'impiego di prodotti con meno frasi di pericolo dannose per l'ambiente e una maggiore diversificazione culturale sono indubbiamente le soluzioni più efficaci per migliorare questi indici.



Comparto Energia

Il *Consumo di gasolio* è risultato nella media (score tra 2 e 3), sebbene i valori siano più alti per la lenticchia biologica che necessita di numerose operazioni colturali per il controllo meccanico delle erbe infestanti. Di contro, la coltivazione del pisello biologico si mostra molto più sostenibile grazie a consumi di gasolio ridotti. Raramente si usa gasolio rinnovabile (score dell'indicatore *Renewable fuel* quasi al massimo in tutte le colture). A livello nazionale, in media, l'8% del gasolio in commercio è ottenuto da fonti rinnovabili. Non è ancora possibile trovare sul mercato gasolio con differenti percentuali di quota fossile e rinnovabile, pertanto in tutte le situazioni si sono applicati valori molto simili.

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

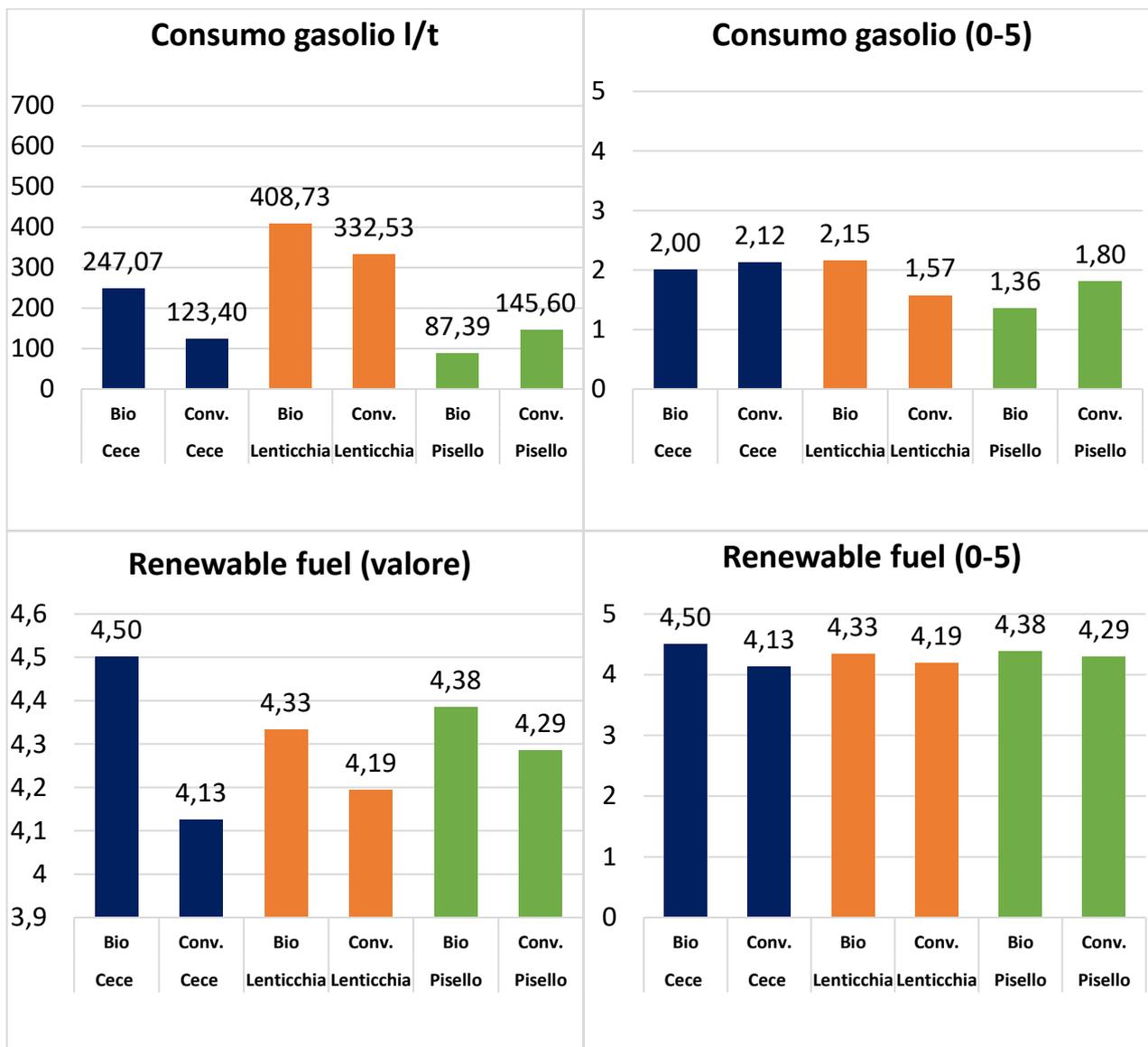
P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

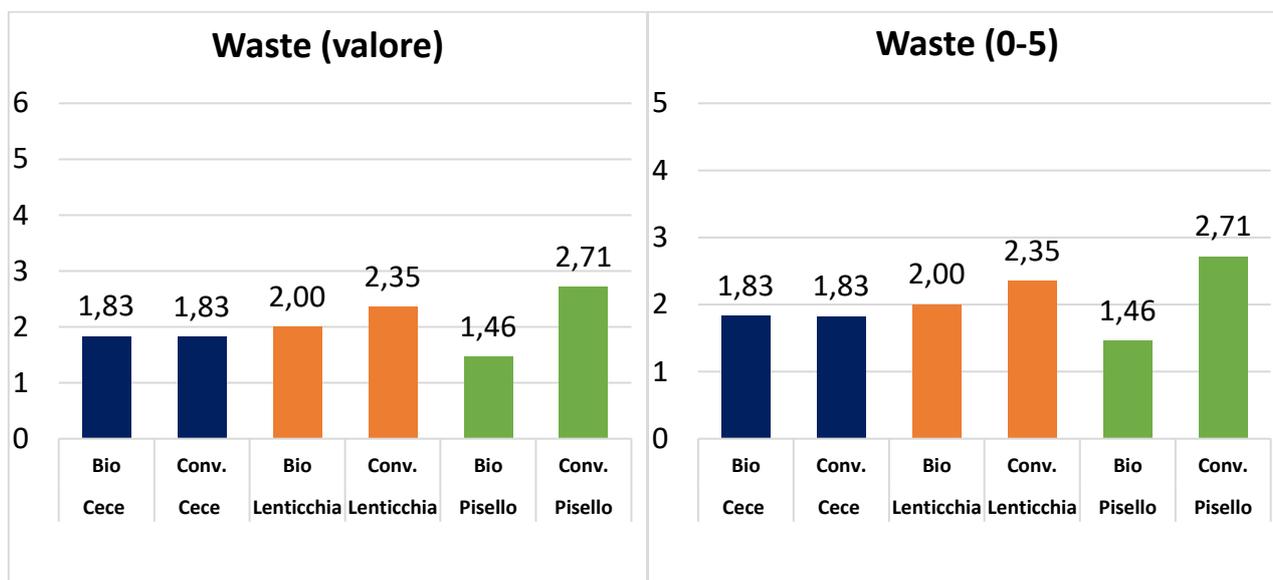
www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

Spin Off di



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



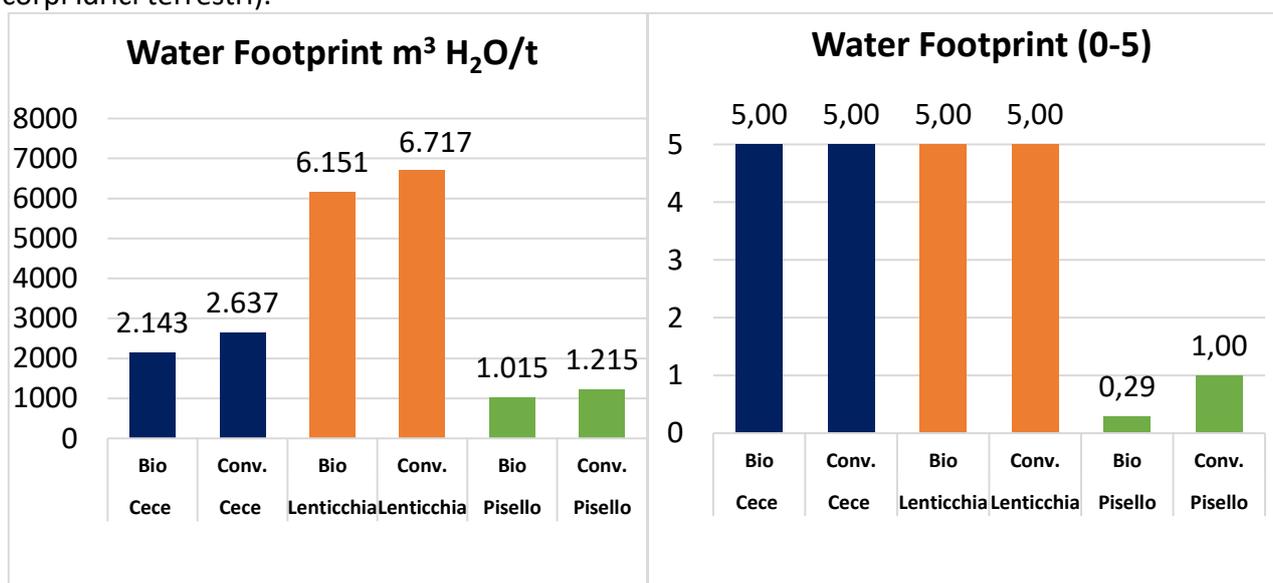


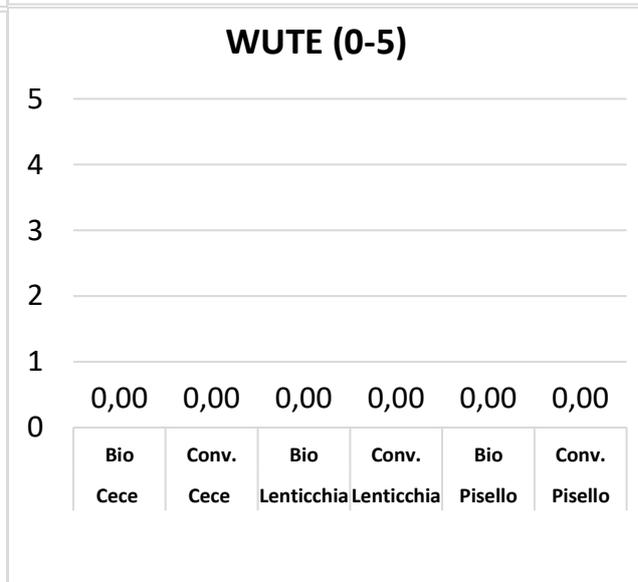
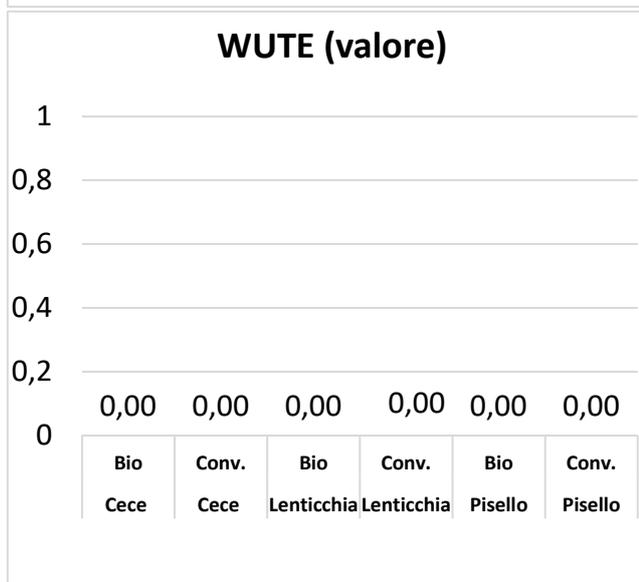
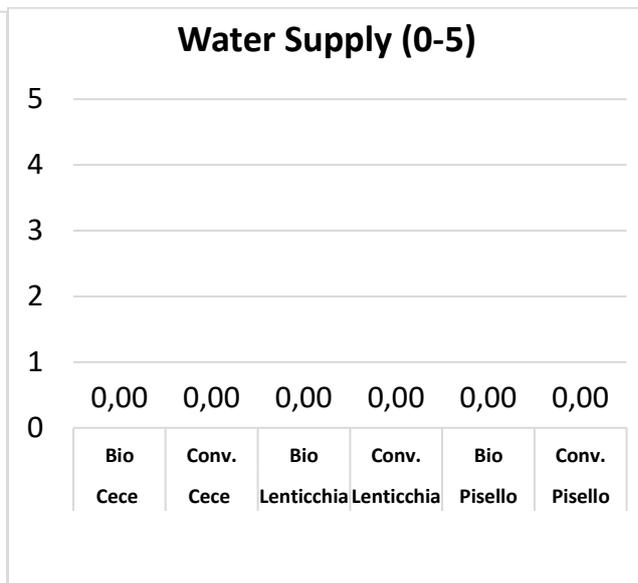
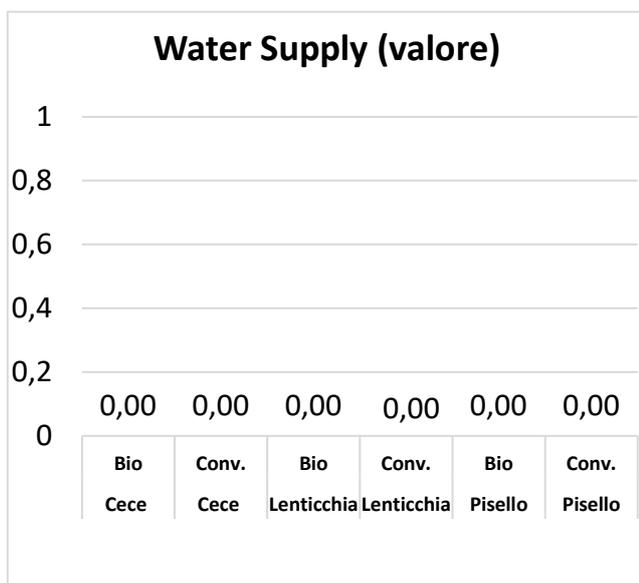
Comparto Acqua

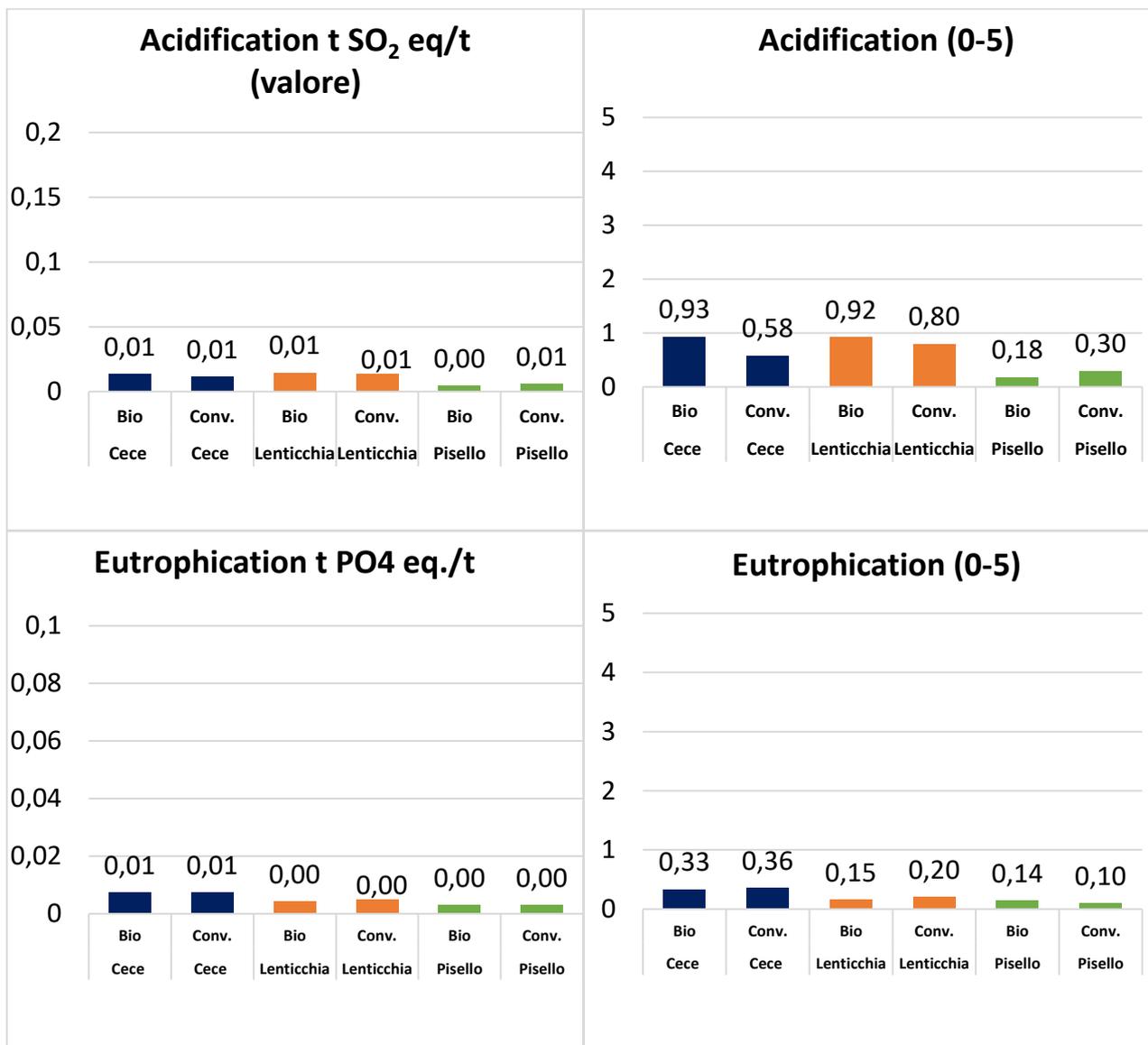
Tutti gli indicatori del comparto acqua hanno score molto bassi, ad eccezione dell'indicatore *Water Footprint*. Quest'ultimo dipende dalla resa finale, quindi rese basse influiscono negativamente sull'indicatore. Tuttavia, per quanto riguarda il pisello proteico, si notano valori compresi tra 0 e 1: questo indica che il consumo di acqua necessario per la produzione di una tonnellata di granello di pisello proteico è piuttosto contenuto.

Gli indicatori *Water Supply* e *WUTE (Water Use Technical Efficiency)* hanno score pari a zero, poiché non è mai stata praticata l'irrigazione delle colture prese in esame.

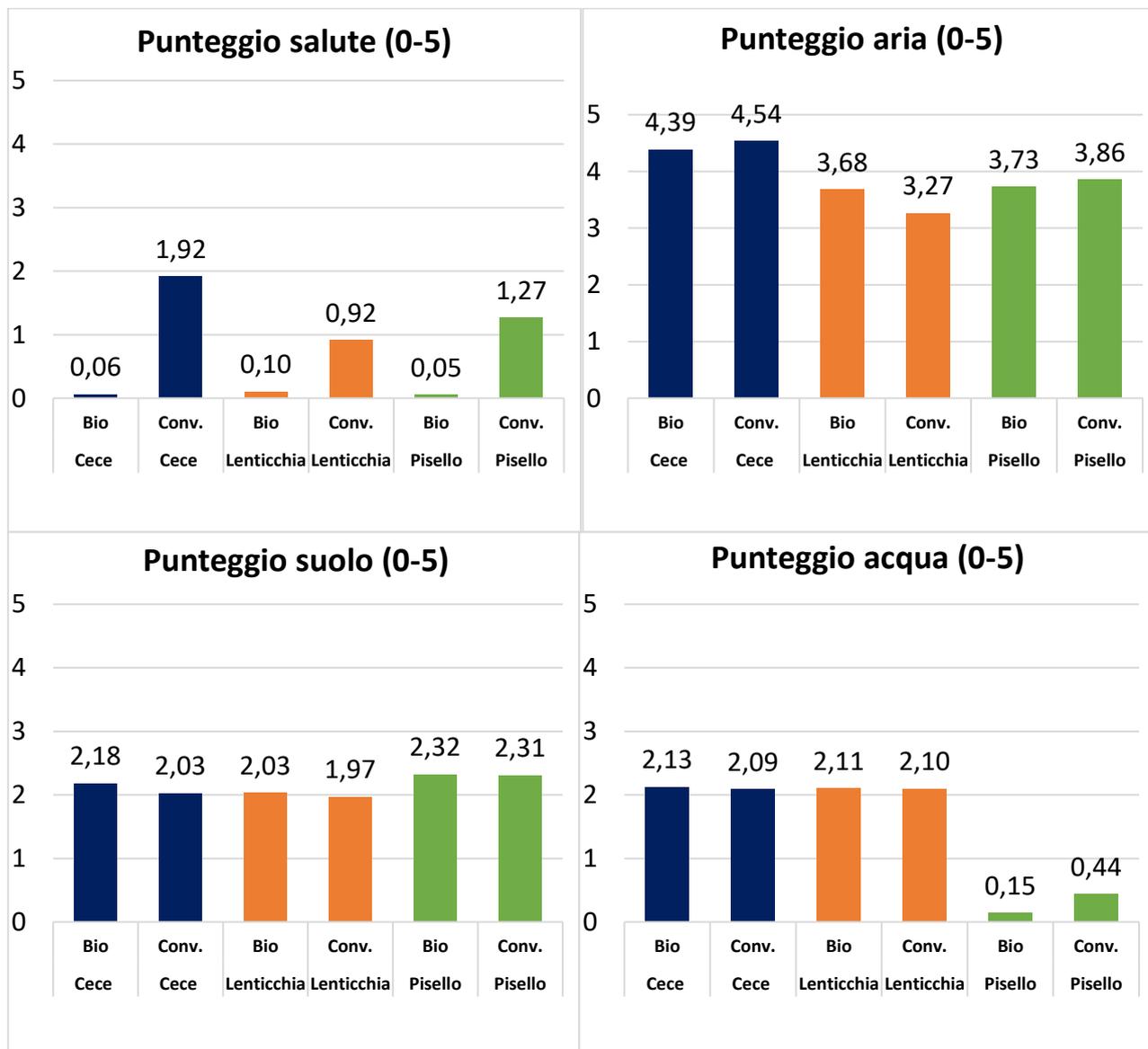
Gli indicatori *Acidification* e *Eutrophication* hanno anch'essi valori molto bassi poiché i prodotti fitosanitari e i concimi impiegati sono stati modesti in quantità e non hanno influenzato negativamente la qualità delle acque meteoriche (acidificazione) e superficiali (eutrofizzazione dei corpi idrici terrestri).







Punteggi medi per comparto



HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

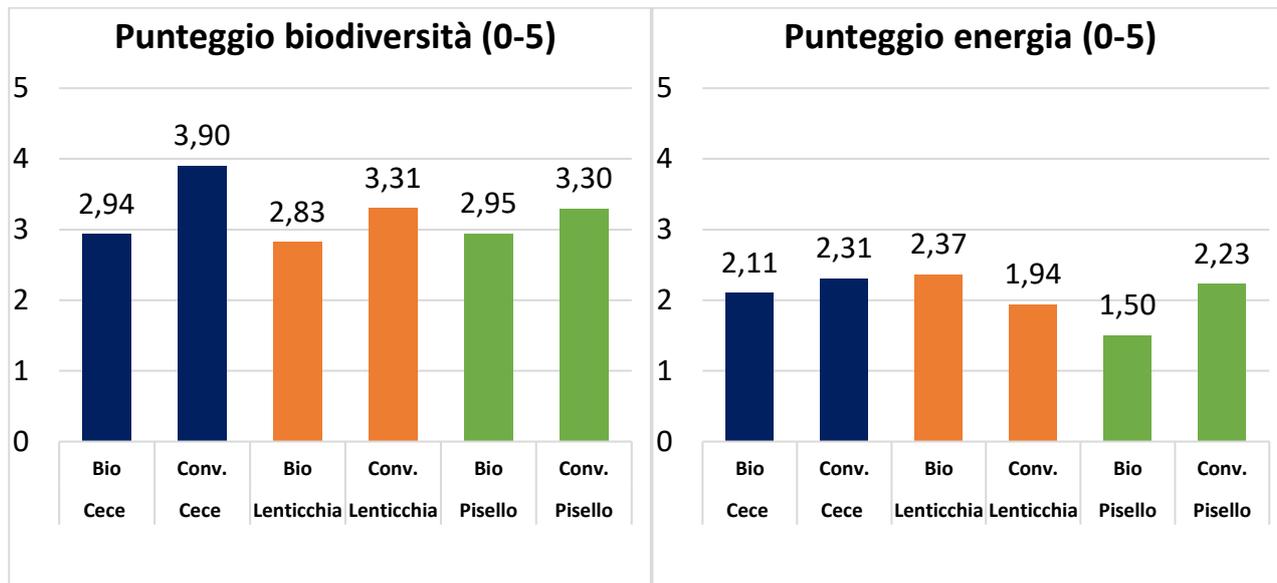
P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore



Valutando i punteggi medi per comparto, si nota come le problematiche maggiori (score più alti) si riscontrino nel comparto *Aria* e nel comparto *Biodiversità*. È pur vero che la coltivazione della lenticchia riporta valori di poco superiori a 3 per questi comparti.

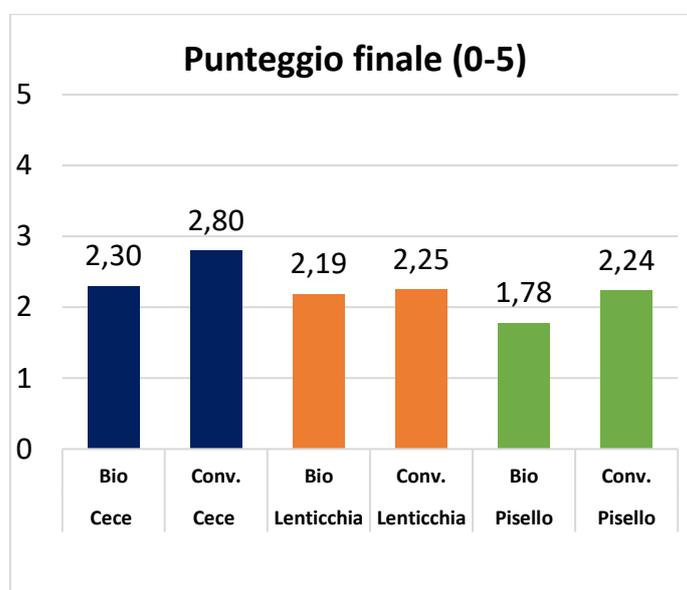
Nel comparto *Salute* si registrano score molto bassi per tutte le colture considerate, con un netto vantaggio del biologico rispetto al convenzionale: per tutte e tre le colture questo comparto riporta score vicini allo 0 per il biologico. Come già accennato precedentemente, il comparto *Acqua* testimonia una maggiore sostenibilità della produzione di pisello proteico rispetto al cece e alla lenticchia, che però presentano dei punteggi comunque inferiori a 3.

Il comparto *Energia* ha registrato valori molto simili tra le diverse colture e prossimi al punteggio 2, ad eccezione della coltivazione biologica del pisello proteico che riporta un valore di 1,5.

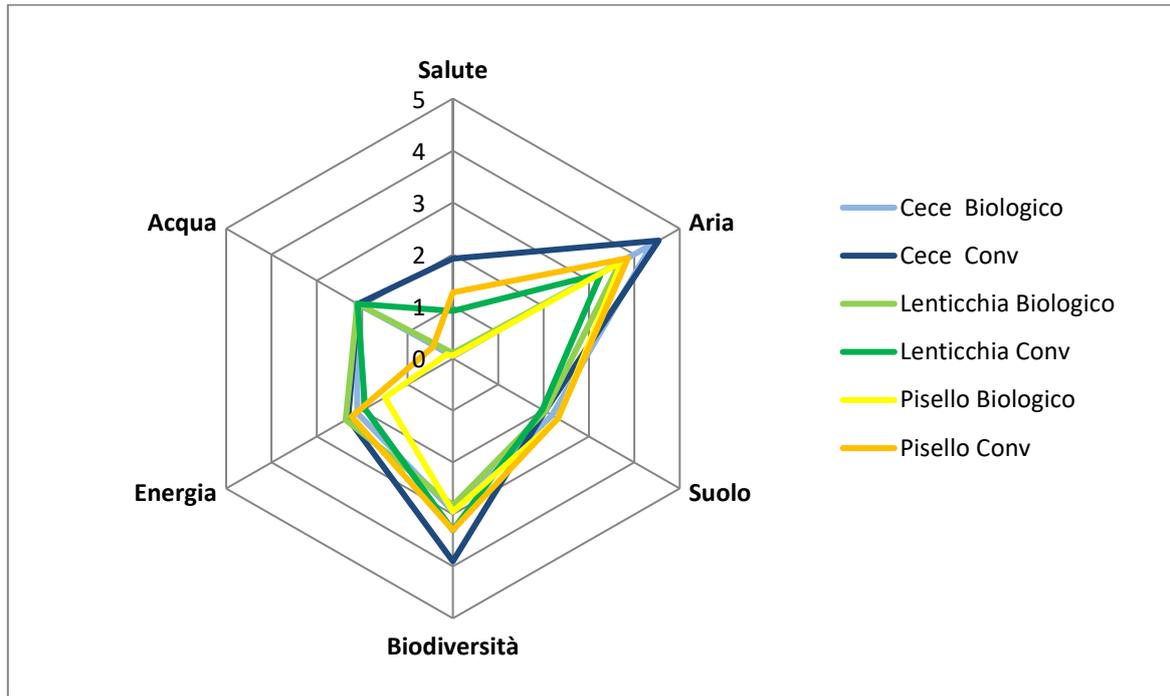
In linea generale, per il regime biologico si evidenziano score leggermente più bassi (maggior sostenibilità) per il comparto *Salute* e *Biodiversità*. Per gli altri comparti non vi è una netta differenza tra il biologico e il convenzionale. Ricordiamo che la leva da utilizzare per migliorare molti degli indicatori presi in considerazione è attuare strategie colturali in grado di controllare meglio le infestanti e aumentare tino la fertilità del suolo, al fine di aumentare le rese.

Punteggi finali

Specie	Sistema colturale	Salute	Aria	Suolo	Biodiversità	Energia	Acqua	Media
Cece	Biologico	0,06	4,39	2,18	2,94	2,11	2,13	2,30
Cece	Conv.	1,92	4,54	2,03	3,90	2,31	2,09	2,80
Lenticchia	Biologico	0,10	3,68	2,03	2,83	2,37	2,11	2,19
Lenticchia	Conv.	0,92	3,27	1,97	3,31	1,94	2,10	2,25
Pisello	Biologico	0,05	3,73	2,32	2,95	1,50	0,15	1,78
Pisello	Conv.	1,27	3,86	2,31	3,30	2,23	0,44	2,24



Non si riscontrano differenze significative tra le colture e le diverse gestioni colturali. Solo il pisello proteico coltivato in regime biologico ha ottenuto uno score finale (media di tutte le UP e di tutti gli indicatori) leggermente inferiore alle altre colture prese in esame (valore di 1,78 rispetto alla media generale pari a 2,26). Al contrario, la coltivazione del cece convenzionale risulta essere superiore rispetto alla media (valore 2,80).



HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com

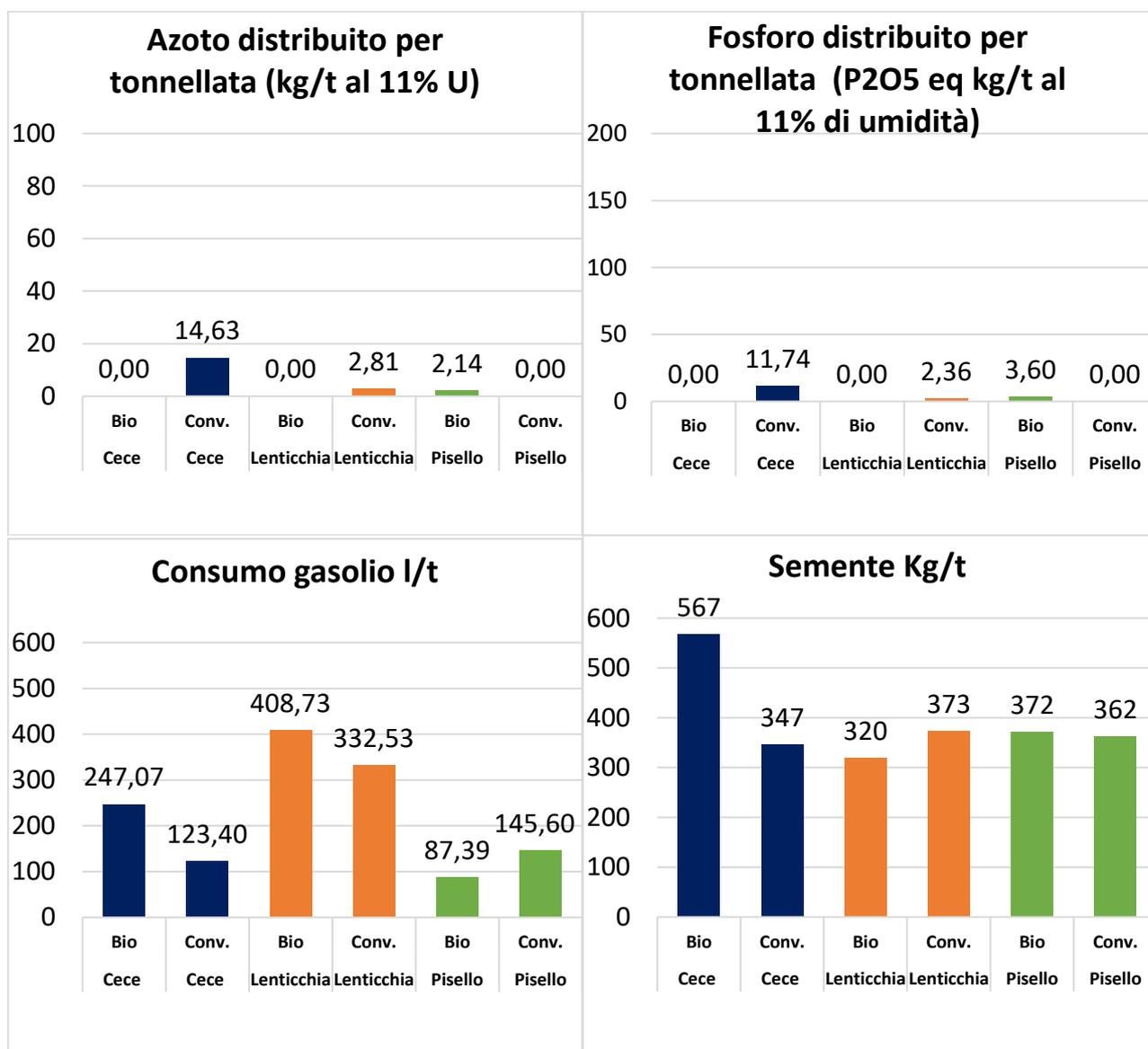


Spin Off di

**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Performance uso mezzi tecnici: dati per tonnellata prodotta

Le unità di azoto e di fosforo distribuite per ettaro sono risultate molto modeste, pertanto anche i rapporti riferiti alle tonnellate sono molto contenuti e prossimi allo 0. Solo il cece convenzionale registra 14,63 kg di azoto e 11,74 kg di fosforo distribuiti per ogni tonnellata di granella prodotta. Il consumo di gasolio per tonnellata di granella raccolta è risultato elevato per la lenticchia e per il cece biologico (superiore ai 200 litri/t), mentre per il pisello proteico e il cece convenzionale il consumo di gasolio per tonnellata è risultato più modesto. Viste le produzioni ridotte, il valore di semente utilizzata per tonnellata prodotta è molto alto per tutte le colture, soprattutto per il cece biologico.



Performance uso mezzi tecnici: dati per ettaro

L'indicatore Water Footprint per ettaro mostra come la lenticchia abbia un impatto maggiore rispetto alle altre colture.

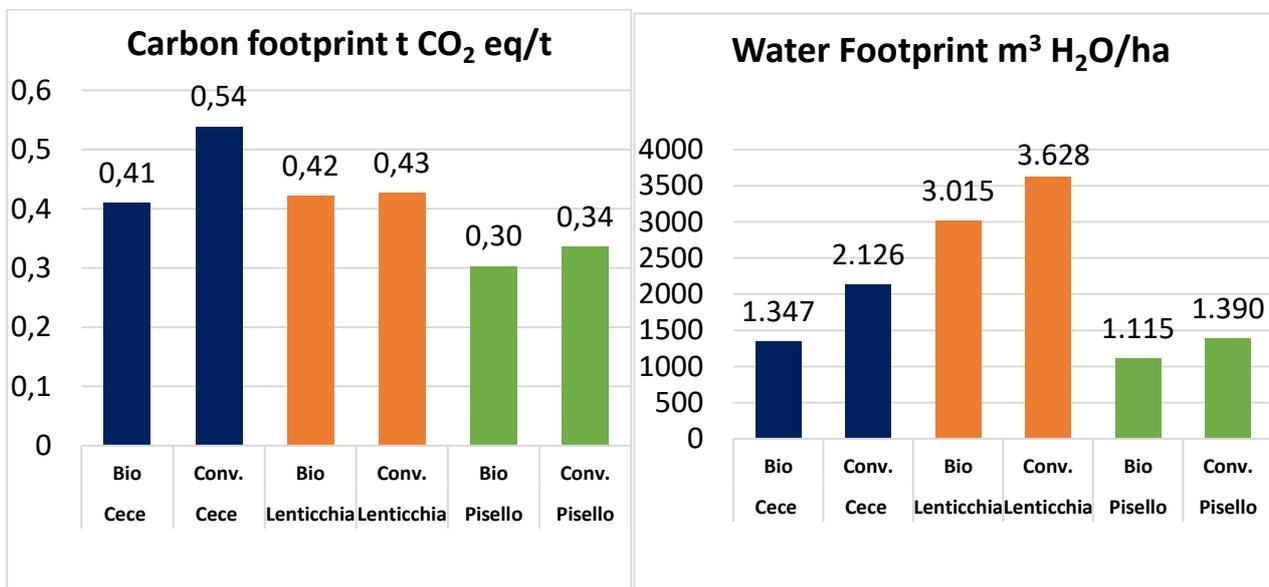
Per l'indicatore della Carbon Footprint si nota un valore più alto per il cece convenzionale, dei valori molto simili per cece biologico e lenticchia, mentre per il pisello proteico i valori sono più bassi rispetto alle altre colture, specialmente per il biologico grazie a rese migliori.

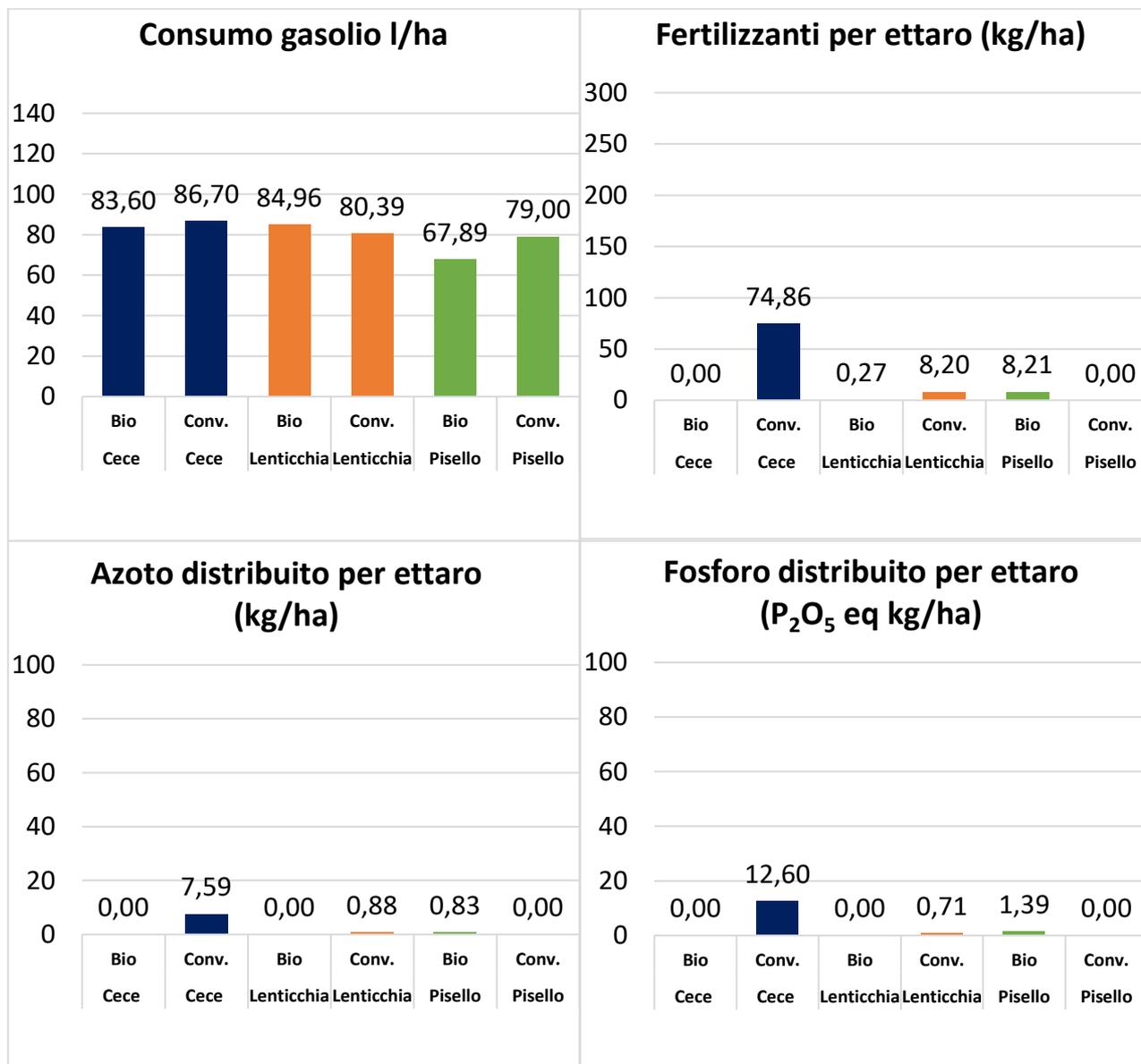
Il consumo di gasolio ha valori molto simili tra le colture e non si evidenzia una differenza marcata tra il biologico e il convenzionale. L'unica eccezione riguarda il pisello proteico biologico che registra il dato più basso (67,9 litri/ha)

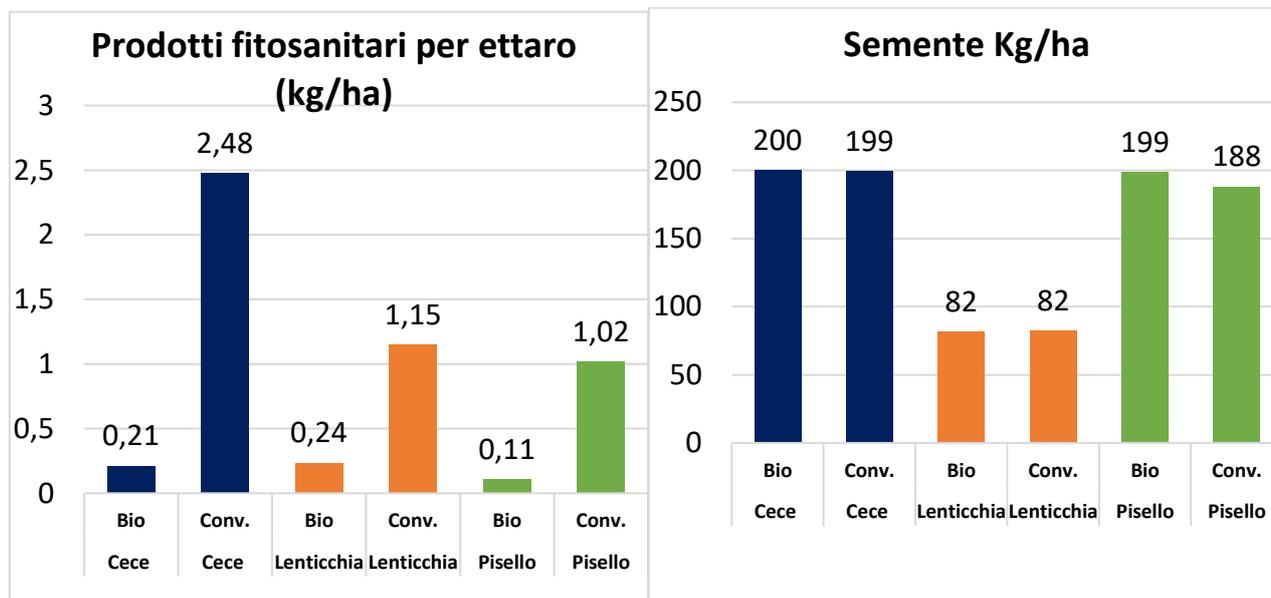
L'impiego di fertilizzanti prossimo allo 0 in tutte le coltivazioni, tranne per il cece convenzionale che registra un dato medio di 78 kg/ha di concime distribuito. Dai grafici relativi al fosforo e all'azoto distribuiti per ettaro è possibile evincere che sono state effettuate le concimazioni di fondo solo per il cece convenzionale.

L'uso di prodotti fitosanitari si mostra più alto nelle coltivazioni convenzionali, rispetto a quelle biologiche, con un valore più alto per il cece convenzionale. Per quanto riguarda le coltivazioni biologiche, l'uso di prodotti fitosanitari è prossimo allo 0 e non vi sono differenze marcate tra le colture considerate.

Infine, per quanto riguarda l'utilizzo di seme, non vi sono differenze marcate tra il biologico e il convenzionale ad eccezione del pisello proteico convenzionale che registra un valore leggermente inferiore rispetto al biologico.







Confronti con annate precedenti

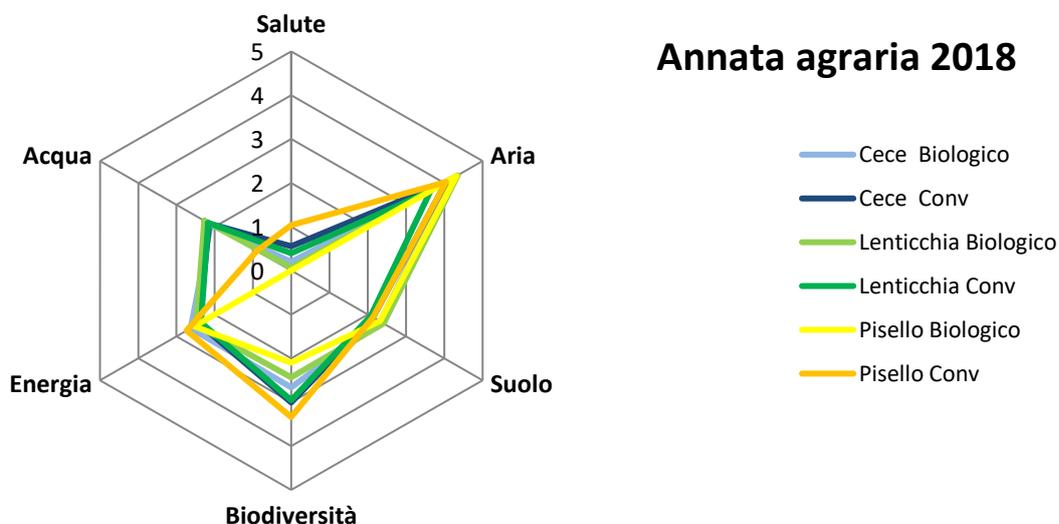
Volendo fare un confronto delle produzioni della filiera con le annate colturali precedenti (2018 e 2019) emerge che i risultati relativi alle performance di sostenibilità sono abbastanza stabili nel complesso, con alcune differenze tra le colture.

Il comparto *Aria* è quello che registra gli score più elevati, specialmente nell'annata 2019.

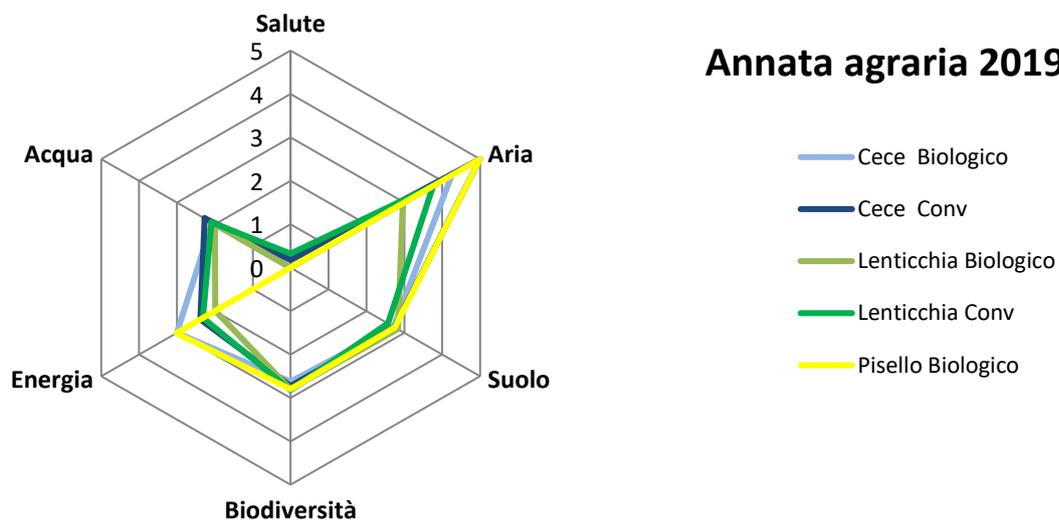
Il comparto *Salute* è quello che ha registrato indici molto bassi nelle annate 2018 e 2019, mentre i valori nel 2020 sono risultati più elevati, soprattutto per il cece convenzionale. Questo risultato evidenzia come la coltura del cece abbia richiesto più trattamenti fitosanitari, rispetto alle annate precedenti.

Gli altri comparti sono mediamente molto stabili, anche se si notano netti miglioramenti per alcune colture come il pisello proteico che nell'annata 2020 ha registrato un impatto ambientale più contenuto rispetto alle altre colture, soprattutto nel comparto *Energia*.

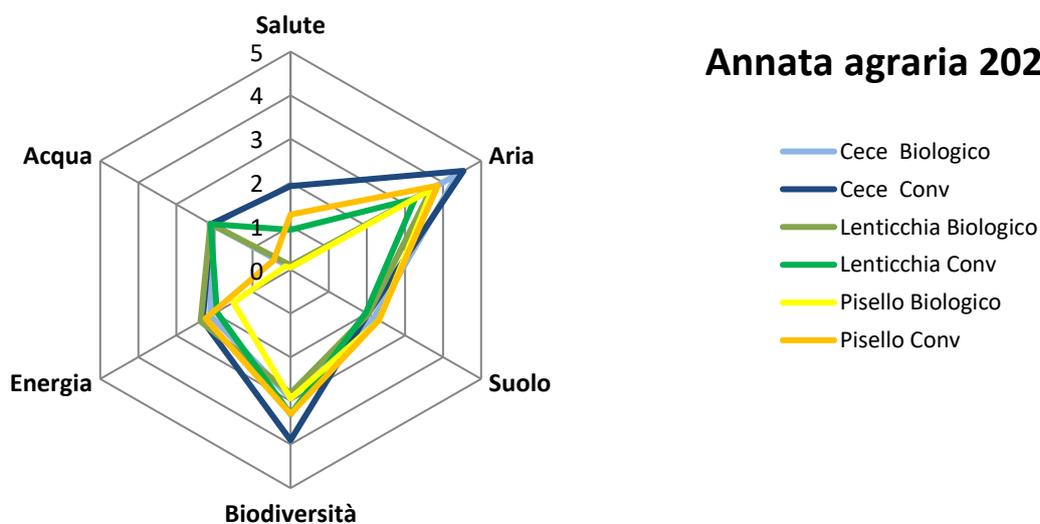
Annata agraria 2018

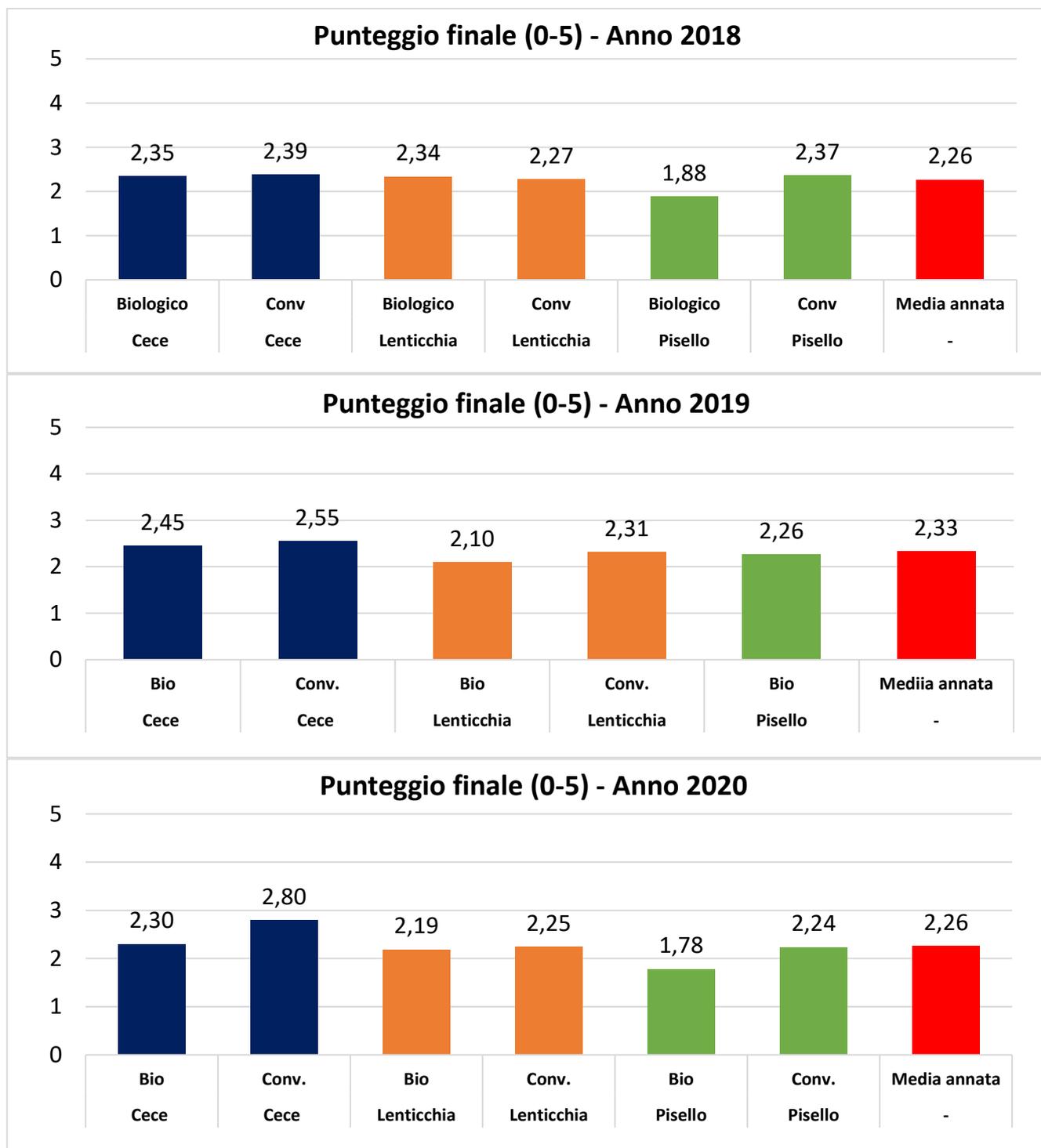


Annata agraria 2019



Annata agraria 2020





Confrontando i punteggi finali relativi alle colture è possibile riscontrare che il cece convenzionale ha il valore più alto in tutte le annate agrarie, mentre il pisello proteico biologico risulta essere il più sostenibile, eccetto per il 2019 in cui il punteggio più basso è stato registrato per la lenticchia biologica.

Tuttavia è anche doveroso osservare che il punteggio medio di tutte le colture della filiera è piuttosto stabile e costante nel tempo: il 2020 ha registrato un valore medio più basso rispetto al 2019, ma identico a quello del 2018.

Pertanto, è necessario mettere in campo azioni correttive che consentano di migliorare le performance di sostenibilità nel lungo periodo.

Come migliorare

- 1) Aumentare le rese attraverso una migliore gestione delle erbe infestanti.
- 2) Ridurre i mesi con terreno nudo (senza coltivazioni).
- 3) Usare colture di copertura per:
 - aumentare la sostanza organica
 - evitare la diffusione delle infestanti
 - ridurre i consumi di gasolio
 - ridurre l'erosione
- 4) Favorire la biodiversità: è necessario aumentare la diversificazione colturale, avere piccole aree non coltivate come rifugio per la fauna selvatica, effettuare degli erbai poliannuali e/o applicare rotazioni almeno triennali.
- 5) Nelle aree non coltivate è utile avere filari alberati, siepi frangivento e piccole superfici con arbusti autoctoni. Ampliare le aree umide ove possibile.