



CarboNostrum

 CLIMATE-SMART AGRICULTURE IN A CHANGING WORLD



Seriedi CasiStudio



Cofinanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione europea

Questo progetto 2021-1-PT01-KA220-VET-000033188 è stato finanziato con il sostegno del programma europeo Erasmus+. Questa pubblicazione riflette solo il punto di vista degli autori e la Commissione europea non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

CarboNostrum Partnership:





KA220-VET - Cooperation partnerships in vocational education and training

Clima-Smart Agriculture in a Changing World CarboNostrum

Agreement Nº 2021-1-PT01-KA220-VET-000033188

Serie di casi studio CarboNostrum

CONTRIBUTI:

THE USE: Ana Larguinho, Carlos Álvaro

AUTH: Athanasios Koukounaras, Filippos Bantis, Eleni Papoui, Nikolaos Lambrinos

AIDLEARN: Márcia Silva, Graça Gonçalves, Guiherme Bastos, Carlota Flieg

CSIC: Gonzalo Barberá, Carmen Martinez Saura

GAL MOLISE: Fabrizio Tomasso, Francesco D'Amico

MAYLOG: Dede Yunus Şenbay, Esra Aleyna Karademir, Kübra Cengiz

Recensito da: Francesca Poggi

Graphic Design: Carlota Flieg



Indice

Sommario	6
Introduzione	7
Presentazione del caso: Portogallo	10
Caso di studio 1 - Herdade de São Luís	10
Caso di studio 2 - Hortas da Rainha	22
Presentazione del caso: Spagna	32
Caso di studio 1 - Casa Pareja	32
Caso di studio 2 - Del Bancal a Casa	42
Presentazione del caso: Italia	50
Caso di studio 1 - Azienda Agricola "Terra Madre"	50
Caso di studio 2 - Azienda Agricola "Masseria San Paolo"	56
Presentazione del caso: Grecia	68
Caso di studio 1 - Agia Paraskevi, Athena Konstantinidou (Lahanokipos)	68
Caso di studio 2 - Sapes, Nikolaos Kapoulas	74
Presentazione del caso: Turchia	80
Caso di studio 1 e 2 - Mr. Müfit Çağlayan e Cevizbaği Farm	80
Discussione	95
Referenze	100

Sommario

È ampiamente accettato che il cambiamento climatico è una preoccupazione seria e in rapida evoluzione. Affrontare questa crisi richiede sistemi agricoli più resilienti, riconosciuti come una componente cruciale delle soluzioni ai cambiamenti climatici. Di conseguenza, l'agricoltura ecosostenibile è stata formalmente sviluppata dall'Organizzazione per l'alimentazione e l'agricoltura e dalla Banca mondiale nel 2010 come approccio per guidare la trasformazione dei modelli di business agricoli.

La serie di casi studio CarboNostrum (ebook) comprende una raccolta di 2 casi di studio prospettici per ciascun paese partner. Questi casi studio si basano su ricerche documentali, interviste e viaggi sul campo, integrati da registrazioni video. Delineano chiaramente le azioni necessarie per la transizione verso un'agricoltura sostenibile che garantisce la sicurezza alimentare in mezzo al nostro clima che cambia.

Le sfide sopra menzionate probabilmente influenzeranno direttamente il reddito degli agricoltori, aumentando potenzialmente i loro costi di produzione. Questi maggiori costi derivano dalla necessità di nuovi input per compensare le perdite. L'adozione di soluzioni e pratiche agricole ecosostenibili è fondamentale per preservare l'integrità degli agroecosistemi e preservare la fertilità del suolo. Si prevede che il miglioramento dell'agricoltura ecosostenibile attraverso il progetto Carbonostrum avrà un impatto positivo sulla qualità della vita dei piccoli agricoltori.

Nell'ebook una varietà di coltivatori e sistemi di coltivazione sono dettagliati e presentati al fine di affrontare i punti di forza e le sfide dei loro attuali modelli di agricoltura e business. Vengono presentati due casi di studio selezionati da ciascun partner nella regione del Mediterraneo, considerando le caratteristiche abiotiche come le caratteristiche del terreno, le condizioni climatiche, i parametri del suolo,

nonché le caratteristiche biotiche e le pratiche di gestione relative alla produzione agricola. Per ogni caso di studio, vengono presentati e discussi aspetti distinti della produzione vegetale, nonché le opinioni e le preoccupazioni dei proprietari.

Introduzione

Esistono prove evidenti e diffuse che il cambiamento climatico indotto dall'uomo ha già influenzato e continuerà ad avere un impatto sulla futura agricoltura dell'Unione europea attraverso cambiamenti nella variabilità delle precipitazioni, aumento delle temperature e aumento della frequenza, intensità e quantità di eventi meteorologici estremi (come ondate di caldo, siccità, grandine, tempeste e alluvioni) (Arona, 2019).

Pertanto, l'agricoltura ecosostenibile viene sempre più adottata in tutto il mondo come approccio per trasformare e proteggere il settore agricolo (Chandra et al., 2018). Di conseguenza, sviluppare la capacità degli agricoltori di adattarsi e aumentare la resilienza agli impatti dei cambiamenti climatici è della massima importanza per il settore agricolo a tutti i livelli.

Una delle sfide significative dell'aumento dei raccolti nell'agricoltura mediterranea è la necessità di modificare le attuali pratiche agricole non sostenibili, evitando l'uso estensivo e non necessario di acqua e nutrienti esogeni, nonché di pesticidi chimici. Inoltre, è fondamentale proteggere il capitale naturale rappresentato dai suoli che caratterizzano le diverse regioni mediterranee.

Si prevede che i problemi sopra menzionati influenzeranno direttamente il reddito degli agricoltori, probabilmente aumentandone i costi di produzione a causa della necessità di input innovativi per compensare le perdite. Gli elevati costi di produzione e le rese ridotte possono potenzialmente costringere gli agricoltori ad abbandonare le loro colture, con conseguenti impatti economici e sociali

diretti e indiretti sulle comunità locali. Questi impatti includono perdite di posti di lavoro, investimenti non redditizi, abbandono delle aree rurali e migrazione verso le aree urbane. Un cambiamento nella selezione delle colture da parte degli agricoltori influenzerà anche le loro organizzazioni commerciali associate e le imprese cooperative, poiché l'intera struttura di produzione, lavorazione e logistica dovrà adattarsi. Senza un cambiamento nel paradigma attuale, le nazioni e le comunità locali subiranno inevitabilmente costi socioeconomici significativi. Inoltre, le autorità amministrative e i responsabili politici dovranno affrontare la sfida sostanziale di fornire sostegno a numerose aree e agricoltori, comportando un notevole onere economico e amministrativo (Branca et al., 2021).

Questa transizione richiederà lo sviluppo e l'attuazione di nuove strategie di gestione e governance.

Promuovere soluzioni agricole intelligenti per il clima e pratiche sostenibili è quindi essenziale per mantenere l'integrità degli agroecosistemi e la fertilità del suolo. Anche il miglioramento della redditività per i piccoli agricoltori dovrebbe essere considerato prioritario nella trasformazione delle attività agricole.

In questo quadro, il progetto Carbonostrum è un corso incentrato sull'agricoltura ecosostenibile, con l'obiettivo di educare e ispirare gli agricoltori verso pratiche più sostenibili. Questo ebook presenta una batteria completa di casi di studio, che mostrano gli agricoltori che stanno già implementando pratiche di agricoltura intelligente per il clima. Questi casi di studio approfondiscono le storie, le pratiche, i risultati e le sfide degli agricoltori, fungendo da ottimi esempi. Queste esperienze del mondo reale non sono semplicemente una critica degli attuali modelli di business agricolo, ma piuttosto forniscono preziose intuizioni pratiche che possono influenzare il cambiamento positivo nelle pratiche dei piccoli agricoltori e magari migliorare la loro qualità della vita. Questo rapporto presenta casi di studio in sequenza dai paesi del Mediterraneo occidentale a quelli orientali.

Presentazione del caso: Portogallo

CASO DI STUDIO 1 - HERDADE DE SÃO LUÍS

Herdade de São Luís si trova nel comune di Montemor-o-Novo nella regione centrale dell'Alentejo. Questa vasta fattoria rigenerativa di 700 ettari è suddivisa in 650 ettari per le rotazioni degli animali e 50 ettari riservati alle piantagioni di cereali. Gestita da Francisco Alves, la fattoria opera con i marchi Herdade de São Luís e Porcus Natura. Vanta un'esclusiva fattoria "montado", un sistema agroforestale tradizionale dell'Alentejo caratterizzato da alberi da sughero a bassa densità intrecciati con attività pastorali o agricole.



<https://www.youtube.com/watch?v=ot044HWw6Po>



Figura 1. Veduta aerea della Herdade de São Luís.

Francisco, originario dell'Alentejo, lavora nella regione da 20 anni e ne ha dedicati sei a questo progetto. Mantenendo la tradizione della sua famiglia, l'attività principale di Porcus Natura è l'allevamento di maiali dell'Alentejano, un'impresa con cui suo padre ha aperto la strada all'innovazione, a partire dalla fase della maternità dei maiali.

Un'apposita area dell'azienda è stata riservata all'allevamento delle scrofe. Questo spazio è ricco di ombra e acqua, e punteggiato di capanne. Le scrofe trascorrono qui due settimane prima del parto. Una volta che i maialini raggiungono i due mesi di età, le scrofe vengono spostate in aree aperte dove possono camminare e pascolare liberamente.

Francisco ha una profonda conoscenza della gestione rigenerativa del suolo. Impiega una strategia di pascolo rotazionale, che prevede la rotazione giornaliera degli spazi coperti dagli animali, per garantire sia la qualità del pascolo che la rigenerazione del suolo. Uno dei tanti effetti benefici questa tecnica di gestione rigenerativa del suolo è l'assorbimento di carbonio da parte del suolo, che contrasta le emissioni prodotte dagli animali.

Nella pratica delle azioni ecosostenibili all'Herdade de São Luís, Francisco implementa il pascolo dinamico a rotazione con diversi animali. Questa tecnica mira a ringiovanire il suolo, garantire pascoli di alta qualità e bilanciare le emissioni di carbonio. Si astiene inoltre dal coltivare il terreno per preservare lo stoccaggio del carbonio, trattenere l'umidità, ridurre la compattazione e mantenere lo strato superficiale del suolo. Inoltre, ha drimosso l'uso di pesticidi per evitare rischi per la salute associati, contaminazione del suolo e delle acque sotterranee e danni alla biodiversità locale.

Attualmente, Francisco sta esplorando la possibilità di espandere il numero e la diversità di animali e specie per ottimizzare il pascolo a rotazione. Mira a raggiungere il perfetto equilibrio aumentando la popolazione animale senza causare disturbi o

squilibri all'ecosistema. Attraverso l'applicazione di tecniche rigenerative, ha già notato notevoli miglioramenti nella salute del suolo e nella biodiversità agricola. Adottando un approccio per tentativi ed errori, sperimenta continuamente varie tecniche, osservando attentamente, confrontando e imparando.

Aderendo al tradizionale sistema agroforestale dell'Alentejo, la proprietà utilizza alberi da sughero a bassa densità in armonia con le attività pastorali o agricole. Ciò significa che l'irrigazione svolge solo un ruolo secondario. A Herdade de São Luís, l'irrigazione copre solo 25 ettari, ovvero il 50% della superficie coltivata. Il resto della proprietà, principalmente pascoli migliorati, dipende dalle precipitazioni naturali. La parte irrigata della fattoria attinge acqua da pozze e creste di contenimento e utilizza un perno di irrigazione. Il periodo di irrigazione dura due mesi all'anno.

CARATTERISTICHE ABIOTICHE DEL TERRENO

ALTIMETRIA

L'altitudine media dell'area in cui è situata la proprietà è di circa 300 metri sul livello del mare. Il terreno varia tra 235,4 e 348,5 metri, con le aree coltivate situate nei segmenti più alti (Figura 2).

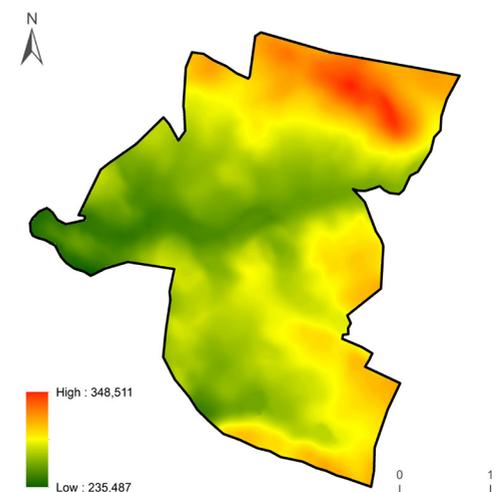


Figura 2. Mappa altimetrica della proprietà per Herdade de São Luís.

PENDENZA

Il terreno della proprietà è prevalentemente pianeggiante o in leggera pendenza, con pendenze inferiori a 4 gradi. Circa il 30% del territorio presenta pendenze più pronunciate, comprese tra 4 e 12 gradi. Con due corsi d'acqua principali che attraversano l'area di studio, meno del 10% del territorio presenta pendenze più ripide a causa dei cambiamenti topografici legati ai corsi d'acqua e delle formazioni vallive (Figura 3).

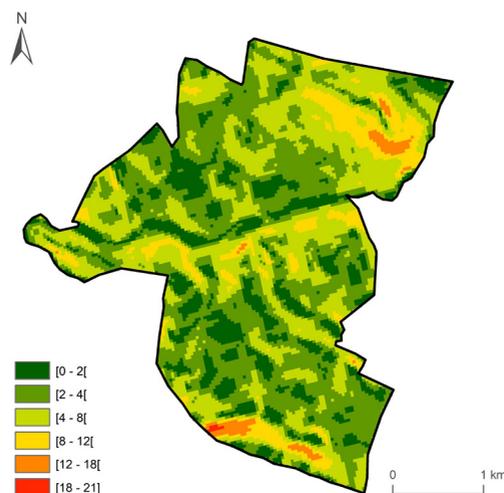


Figura 3 .Mapa dei pendii della Herdade de São Luís.

CLIMA

La regione è caratterizzata da un clima mediterraneo distinto. Le estati sono calde e secche, spesso superano i 40°C, mentre le temperature invernali possono scendere sotto lo 0°C. La temperatura media annuale è di 15,4°C, con una media massima di 32°C a luglio e una media minima di 3,1°C a gennaio. La stagione calda dura 2,9 mesi, dal 19 giugno al 15 settembre, e la stagione fredda dura 3,7 mesi, dal 16 novembre al 6 marzo (Figura 4).

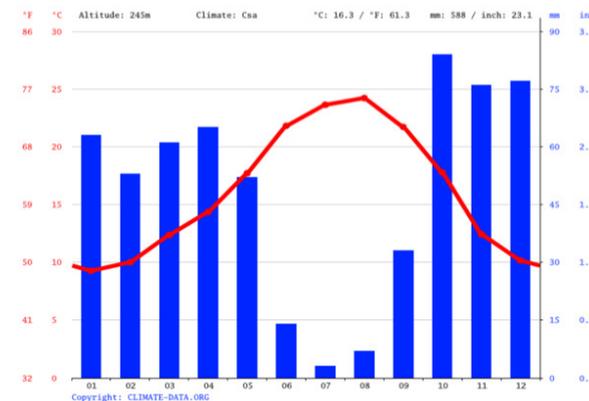


Figura 4. Carta termopluviometrica per Montemor-o-Novo (nei pressi di Herdade de São Luís).
Fonte: Climate Data,Org in <https://pt.climate-data.org/europa/portugal/montemor-o-novo/montemor-o-novo-6982/#climate-Tabella>

I dati climatici degli ultimi 30 anni (1991-2021) mostrano una temperatura media invernale di 10,48°C, con la media più fredda a gennaio (9,3°C) e la più calda a marzo (12,4°C). L'inverno vede in genere una media di 23 giorni di pioggia e 4 giorni di freddo estremo. Al contrario, la temperatura media estiva è di 23°C, con la media più fresca a settembre (21,7°C) e la più calda ad agosto (24,2°C). Le estati hanno generalmente una media di 8 giorni di pioggia e 15 giorni di caldo estremo.

TIPO DI ROCCIA / COPERTURA DEL SUOLO

Le caratteristiche geologiche dell'area sono tipiche della regione, dominate da scisti metamorfici e grovacche sedimentarie, con intrusioni quarzitiche. La maggior parte del suolo è costituita da terreni argillosi mediterranei leggermente saturi, che coprono più della metà della proprietà. Il tipo di suolo primario è non calcareo, normale, marrone mediterraneo, argilloso leggermente saturo su gneiss o rocce simili, che costituiscono il 23,8% della superficie totale. I tipi di suolo sono dettagliati nella Tabella 1 di seguito.

TIPO DI TERRENO	AREA (HA)	%	DESCRIZIONE
Suoli Idromorfi, Senza Orizzonte Eluviale, Suoli Para-Alluvionali (o Para-Colluvisols), Suoli alluvionali o colluviali di medio impasto	16,154153	2,2	I terreni saturi d'acqua sono comuni nelle zone umide.
Suoli incipienti - Suoli bassi (Colluvisols), Non calcarei, di medio impasto	6,500573	0,9	Suoli giovani nelle zone più basse, di medio impasto.
Suoli incipienti - Suoli alluvionali moderni, non calcarei, di medio impasto	43,373135	6,0	Suoli giovani costituiti da materiali portati dall'acqua, non calcarei, di medio impasto.
Suoli litolici, non umici, debolmente insaturi, normali, granitici	4,225276	0,6	Suoli magri su graniti, poveri di sostanza organica.
Suoli litolici, non umici, debolmente insaturi, normali, dai graniti in transizione ai quarzodioriti	1,455231	0,2	Suoli sottili dal granito in transizione ai quarzodioriti, poveri di materia organica.
Suoli litolici, non umici, debolmente insaturi, normali, gneiss o affini	44,341528	6,1	Suoli sottili su gneiss (un tipo di roccia metamorfica), a basso contenuto di materia organica.
Suoli rocciosi litolici, non umici, debolmente insaturi, normali, microfirici leggeri	32,363449	4,5	Suoli sottili su rocce microfiriche leggere (rocce a grana fine), povere di sostanza organica.
Suoli argillosi debolmente insaturi - Suoli mediterranei, rossi o gialli, di materiali non calcarei, normali, di rocce cristallofile	84,325823	11,7	Terreni argillosi, tipici della macchia mediterranea, rossi o gialli, derivati da materiali non calcarei.
Suoli argillosi debolmente insaturi - Suoli mediterranei, rossi o gialli, di materiali non calcarei, para-argillosi, di dioriti o quarzodioriti	1,528682	0,2	Simile al precedente ma associato a dioriti o quarzodioriti (tipi di rocce ignee intrusive).
Suoli argillosi debolmente insaturi - Suoli mediterranei, rossi o gialli, di materiali non calcarei, normali, di gneiss o rocce simili	85,990956	11,9	Simile al precedente ma associato a gneiss o rocce simili.
Suoli argillosi debolmente insaturi - Suoli mediterranei, rossi o gialli, di materiali non calcarei, normali, di rocce microfiriche (porfidi)	32,523606	4,5	Simile al precedente ma associato a rocce microfiriche.
Suoli argillosi debolmente insaturi - Suoli mediterranei, rossi o gialli, di materiali non calcarei, normali, scistosi o grovacca	17,19405	2,4	Simile al precedente ma associato a shale o grovacca (tipi di rocce sedimentarie).
Suoli argillosi debolmente insaturi - Suoli rocciosi mediterranei, bruni, non calcarei, normali, cristallofili	88,117558	12,2	Suoli argillosi mediterranei, bruni, derivati da rocce cristallofile (rocce ricche di cristalli).
Suoli argillosi scarsamente insaturi: mediterranei, bruni, non calcarei, normali, gneiss o simili suoli rocciosi	172,06968	23,8	Simile al precedente ma associato a gneiss o rocce simili.
Suoli argillosi scarsamente insaturi - Suoli mediterranei, bruni, non calcarei, normali, scistosi o grovacca	90,182485	12,5	Simile al precedente ma associato allo scisto o alla grovacca.
Suoli Argillosi Debolmente Insaturi Rossi o Gialli, di Materiali Calcarei, Normali, di Calcari cristallini associati a rocce cristallofile basiche	2,66575	0,4	Suoli argillosi, rossi o gialli, di derivazione calcarea e associati a calcari cristallini e rocce cristallofile basiche.

Tabella 1. Tipi di suolo, area e proporzioni per Herdade de São Luís.

Le tipologie di suolo presenti sulla proprietà sono piuttosto varie ed eterogenee, ed è possibile notare la presenza di suoli alluvionali e colluviali lungo i corsi d'acqua che attraversano la proprietà. Questi sono generalmente i suoli più adatti della regione, mentre i restanti suoli della proprietà sono tipicamente, per l'Alentejo, suoli meno adatti (Figura 5).

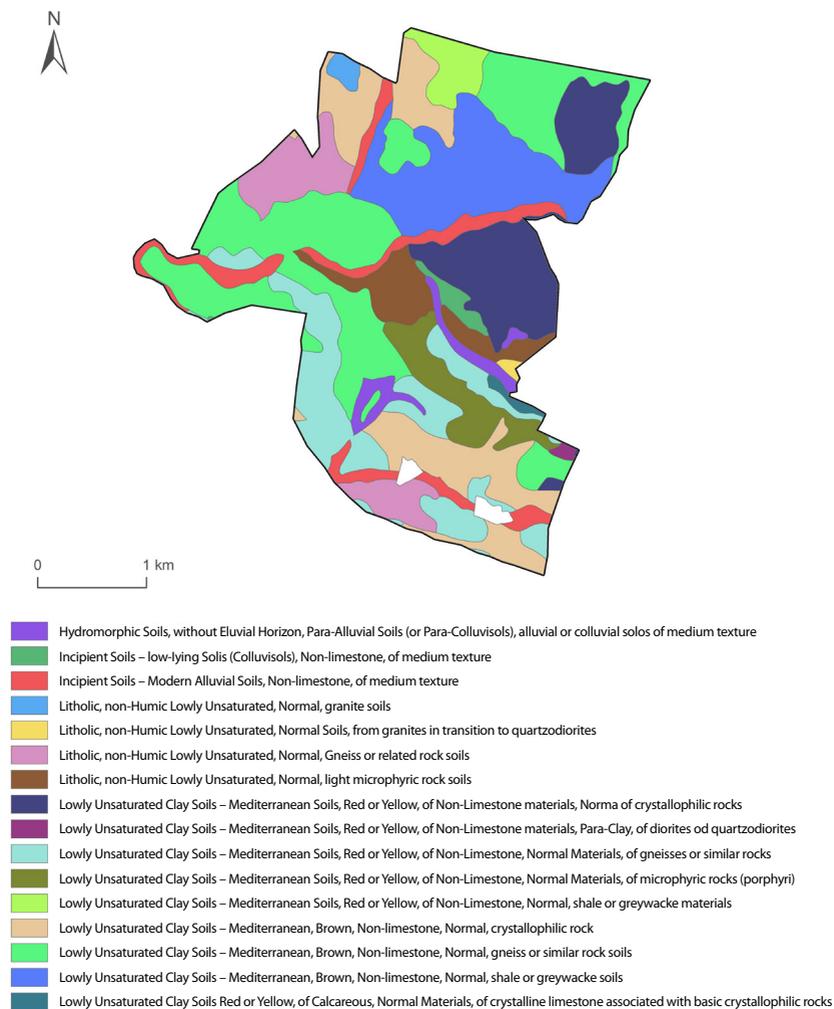


Figura 5. Estensione spaziale per i tipi di suolo nella Herdade de São Luís

La composizione del suolo nei punti di campionamento più vicini e rappresentativi è stata determinata come 48,2% di sabbia grossolana, 25,2% di sabbia fine, 9,3% di argilla e 17,1% di limo. Il contenuto di sostanza organica, determinato dalle analisi del suolo condotte sulla proprietà, varia tra l'1,2% e il 4%.

CARATTERISTICHE BIOTICHE E GESTIONALI DEL TERRITORIO

Le coltivazioni a pieno campo dell'azienda si estendono per 50 ettari, di cui la metà irrigati. Né insetticidi né fungicidi vengono utilizzati nella coltivazione dei cereali o nei restanti pascoli destinati alla rotazione degli animali. Viene utilizzata una concimazione di tipo mediterraneo, impiegando solo fonti organiche, con il terreno che beneficia della rotazione degli animali e del biofertilizzante. Questo bio-fertilizzante viene creato utilizzando metodi di moltiplicazione dei nutrienti. Il controllo dei parassiti e delle malattie si basa sui servizi ecosistemici e non sono stati segnalati problemi significativi né per le piante né per gli animali. La tabella 2 di seguito fornisce una panoramica dell'uso dei servizi ecosistemici in azienda. Questi servizi vengono mantenuti e gli ecosistemi preservati dai proprietari dell'azienda agricola, poiché svolgono un ruolo cruciale nella gestione della proprietà e contribuiscono ai guadagni economici.

SERVIZI ECOSISTEMICI	SI	NO	Parzialmente	In futuro
Controllo di parassiti e malattie	X			
Regolazione del microclima			X	
Decomposizione dei rifiuti	X			
Regolazione dei cicli dei nutrienti	X			

Tabella 2. Fornitura di servizi ecosistemici a Herdade de São Luís.

In termini di genetica, l'azienda agricola produce le proprie razze animali e varietà di colture senza l'uso dell'ingegneria genetica. Si impegnano nella selezione della razza e consentono ai processi naturali di modellare l'adattamento delle razze al terreno, al clima e alle pratiche agricole locali. Questo approccio viene applicato agli animali da allevamento, mentre i raccolti di cereali vengono acquistati o salvati da raccolti precedenti.

L'azienda predilige varietà vegetali in grado di resistere alla siccità, considerando la storia recente del Portogallo caratterizzata da periodi secchi e temperature estreme. Inondazioni, parassiti e malattie non sono preoccupazioni importanti poiché questi problemi sono rari e non previsti per la regione.

Dal punto di vista economico, l'azienda agricola sfrutta le partnership per portare i suoi prodotti sul mercato. Circa il 30% della produzione totale di carne animale e altri prodotti ha accesso a impianti di confezionamento e stoccaggio. I cereali e i foraggi raccolti vengono utilizzati all'interno della proprietà come mangime e giacigli per gli animali.

PROCESSO DI RACCOLTA

Animali: Le strutture di maternità degli allevamenti per suini autoctoni e suini adulti vengono selezionate per l'allevamento o la vendita in base alla maturità. Processi simili si applicano a mucche, pecore e capre, senza le unità di maternità. Gli animali sono liberi di muoversi all'interno di 40 lotti fissi e lotti temporanei aggiuntivi, ruotati giornalmente.

Piante: la semina diretta viene utilizzata per le piantagioni e la raccolta viene effettuata con un trattore, che gestisce anche la semina e la lavorazione del terreno (lavorazione superficiale se necessaria a causa di compattazione del terreno).

La gestione e la meccanizzazione prevedono l'utilizzo di veicoli per la navigazione nei 700 ettari e di un trattore, che consuma circa 1.500-2.000 litri di gasolio all'anno. L'energia solare alimenta parzialmente i sistemi principali e le strutture di stoccaggio della proprietà, mitigando alcune emissioni correlate.

Le finanze dell'azienda agricola indicano che opera in pareggio con la sola produzione, ulteriormente sostenuta dai sussidi della politica agraria comune. Il costo totale dell'operazione è stimato tra € 100.000 e € 120.000 all'anno. Sebbene l'azienda agricola sia a conduzione familiare, impiega anche da 1 a 10 dipendenti esterni.





<https://www.youtube.com/watch?v=zWfZGm2Qqt8>

CASO DI STUDIO 2 - HORTAS DA RAINHA

Hortas da Rainha è il nuovo progetto di Quinta do Alecrim, situato nel villaggio di Carreiro da Areia, appartenente al comune di Torres Novas nella Regione Centrale. Questo progetto nasce dall'incontro di obiettivi tra i suoi associati e deriva dal lavoro agricolo locale sviluppato da Quinta do Alecrim dal 2011. Ha una proprietà di 34 ettari, in cui sviluppano un progetto di agricoltura rigenerativa attraverso complessi agro-ecosistemi e allevamento di animali, ovvero pecore e galline, con gli animali in rotazione sul terreno.



Figura 6. Vista aerea della tenuta di Hortas da Rainha

Questo progetto è seguito dal gestore e agricoltore dell'azienda Denis Hickel, che ha già 11 anni di esperienza in queste zone come agricoltore. L'obiettivo principale dell'agricoltore e di questo progetto è investire nell'agricoltura rigenerativa come

metodo di conservazione e ripristino degli ecosistemi naturali che riunisce tecniche agricole sostenibili, a vantaggio della vitalità e della resistenza del suolo, della biodiversità e della salute umana. In questo modo, ci si prende cura del suolo e dell'ecosistema per produrre cibo più sano e unire la comunità attorno a una causa comune. Tutti i prodotti coltivati e prodotti in azienda vengono confezionati, in ceste personalizzate, e venduti al pubblico direttamente in azienda o, anche, attraverso un punto vendita convenzionato e il proprio sito web. Questi prodotti vengono coltivati e raccolti manualmente e in modo sostenibile, rispettando il ciclo di crescita delle colture e degli ecosistemi.

CARATTERISTICHE ABIOTICHE DEL TERRENO

ALTIMETRIA

Situata ad un'altitudine media di circa 95 metri sul livello del mare, l'altitudine della proprietà varia tra 49,17 m e 94,37 m. Le porzioni coltivate del territorio occupano prevalentemente aree con pendii più dolci, in particolare le regioni meridionali rappresentate in verde (vedi Figura 7).

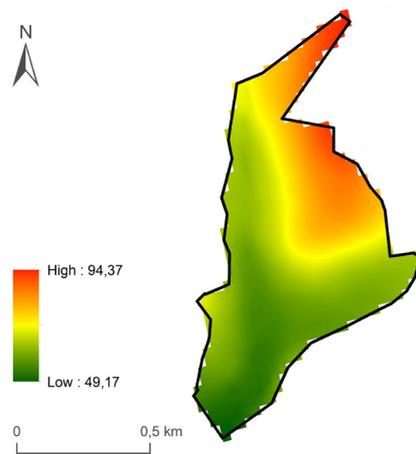


Figura 7. Mapa altimetrica della proprietà Hortas da Rainha.

PENDENZA

Il terreno della proprietà è in gran parte pianeggiante o in leggera pendenza, con pendenze inferiori a 8 gradi. Due corsi d'acqua minori attraversano la proprietà, esibendo pendenze eccezionalmente basse inferiori a 2 gradi, rappresentate in verde scuro (Figura 8).

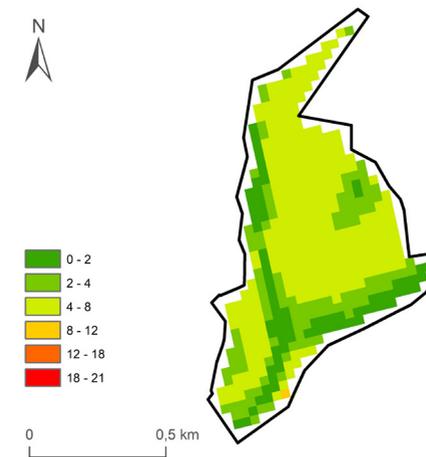


Figura 8. Mapa dei pendii della proprietà per Hortas da Rainha.

CLIMA

In base alla classificazione climatica di Köppen, il clima della regione è temperato, caratterizzato da inverni piovosi ed estati calde e secche (Csa). Le temperature giornaliere possono superare i 30°C in estate, con una media di circa 22°C. Il mese più caldo mai registrato è agosto, con una media massima di 30,4°C. Tuttavia, i mesi estivi sperimentano anche alcuni giorni di pioggia. Al contrario, la media dei mesi invernali è di circa 10,55°C, con occasionali minime estreme di 5°C o inferiori. I mesi più freddi e più caldi dell'inverno sono rispettivamente gennaio (5,6°C) e marzo (17,6°C). Durante l'inverno, le precipitazioni si sono verificate per 25 giorni.



Figura 9. Grafico termopluviometrico per Torres Novas (Vicino a herdade das Hortas da Rainha).

Fonte: Dati climatici. Org in <https://pt.climate-data.org/europa/portugal/torres-novas/torres-novas-7099/>

Per quanto riguarda i giorni di siccità, secondo l'Istituto portoghese del mare e dell'atmosfera (IPMA), per i mesi di febbraio e marzo 2022, la regione di Hortas da Rainha (Torres Novas) si è ritrovata in condizioni di estrema siccità il 28 febbraio 2022 e di grave siccità il 15 marzo 2022.

TIPO DI ROCCIA / COPERTURA DEL SUOLO

La geologia dell'area è quella tipica della regione, con un mix predominante di graniti, ortogneiss, granodioriti e tonaliti. Il terreno è composto principalmente da calcare non compattato e terra bruna proveniente da clima a regime xerico, che insieme rappresentano circa il 25% della proprietà. Seguono i suoli argillosi debolmente insaturi - suoli mediterranei, materiali calcarei bruni, para-argille, di marne o calcari marnosi o calcari associati non compattati (16%) e suoli calcarei bruni di climi a regime xerico, para-argille, marne o materiali simili (15%). Ulteriori dettagli sui tipi di suolo e le loro proporzioni all'interno della proprietà sono forniti nella Tabella 3 e nella Figura 10.

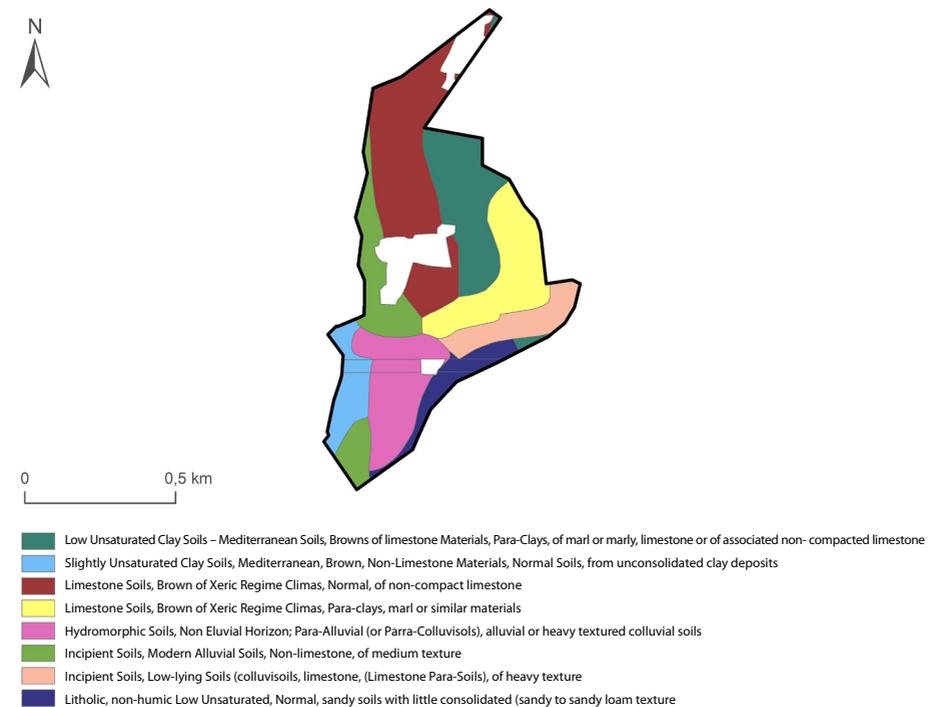


Figura 10. Estensione geografica per i tipi di suolo nella proprietà Hortas da Rainha

TIPO DI TERRENO	AREA (HA)	%	DESCRIZIONE
Suoli argillosi a bassa insatura - Suoli mediterranei, marroni di materiali calcarei, para-argille, di marna o calcare marnoso o di calcare associato non compattato	5,393956	15,8	Terreno argilloso e calcareo, nei climi mediterranei.
Suoli argillosi leggermente insaturi - materiali mediterranei, bruni, non calcarei, terreni normali, da depositi argillosi non consolidati	2,143837	6,3	Terreno argilloso di tipo mediterraneo con un mix di materiali non calcarei.
Suoli Calcari, Marroni di Regime Xerico, Normali, di calcari non compatti	8,473159	24,8	Suolo costituito da calcare non compatto in climi asciutti
Calcare, terreni bruni da climi a regime xerico, argille, marne o materiali simili	5,082171	14,9	Una miscela di calcare, terra marrone e argilla
Suoli idromorfi, senza orizzonte eluviale, suoli para-alluvionali (o para-colluviosi), suoli colluviali alluvionali o pesantemente strutturati	4,617929	13,5	Terreno a tessitura pesante con buona capacità di ritenzione idrica.
Suoli incipienti - Suoli alluvionali moderni, non calcarei, di medio impasto	4,06014	11,9	Terreno più nuovo di medio impasto derivato da depositi fluviali.
Suoli incipienti - Suoli bassi (Colluvisols, Limestone, (Limestone Para-Soils), di tessitura pesante	2,465186	7,2	Nuovo terreno basso a tessitura pesante con contenuto di calcare.
Litolico, non umico basso insaturo, normale, terreni sabbiosi con poco consolidato (tessitura da sabbiosa a terricciosa sabbiosa)	1,87085	5,5	Terreno sabbioso a basso humus con compattazione limitata.

Tabella 3. Tipi di terreno, superficie e proporzione per la proprietà di Hortas da Rainha.

La composizione del suolo predominante sulla proprietà contiene il 36,9% di sabbia, suddivisa in sabbia grossolana al 13,4% e sabbia fine al 23,5%. L'argilla costituisce una porzione sostanziale, il 48,6%, con il limo che contribuisce al 14,5%. L'analisi dei terreni della proprietà indica che la materia organica costituisce circa lo 0,43%.

CARATTERISTICHE BIOTICHE E GESTIONALI DEL TERRITORIO

In primo luogo, la proprietà vanta ampi campi aperti (che costituiscono circa il 90% della proprietà) dove un'abbondanza di raccolti fiorisce sotto il caldo sole. Immerso tra questi campi, c'è un 10% di terra in cui le colture sono riparate all'interno di una serra di plastica, fornendo un ambiente ideale per prodotti specifici.

Con una superficie di circa 35 ettari, la proprietà sfrutta metodi di irrigazione artificiale, in particolare sistemi di irrigazione a goccia e a pioggia, per otto mesi all'anno. Grazie all'approvvigionamento dell'acqua da un pozzo dedicato, la proprietà garantisce che le esigenze di irrigazione delle sue colture siano soddisfatte in modo efficace. Tuttavia, una parte del terreno rimane priva di infrastrutture per l'irrigazione, fungendo da area di pascolo per gli animali.

Una caratteristica unica di questa proprietà è la completa assenza di insetticidi e fungicidi sia nella coltivazione delle colture che nell'allevamento degli animali. La proprietà si è invece dedicata alla concimazione organica, scartando qualsiasi controparte sintetica o inorganica. Attinge ai concimi verdi e alle tecniche di incorporazione delle colture per aumentare la fertilità del suolo e i livelli di nutrienti, alimentando una base del suolo ricca e sana.

Il controllo di parassiti e malattie viene intrapreso con un approccio strategico ed ecologicamente sensibile, sfruttando i servizi ecosistemici. La proprietà si avvale anche di questi servizi per la regolazione del microclima e la decomposizione dei

rifiuti organici per l'arricchimento del suolo. Contribuiscono in modo significativo al mantenimento dei cicli dei nutrienti attraverso metodi di fertilizzazione organica. La sintesi di come questi servizi ecosistemici sono implementati in azienda è illustrata nella Tabella 4.

In uno sforzo impegnato per preservare e migliorare questi servizi ecosistemici, i proprietari degli immobili assicurano che siano integrati nelle pratiche di gestione di base. Questi servizi non sono solo preziosi per il loro contributo ambientale, ma anche per i guadagni economici che generano, stabilendo una relazione reciprocamente vantaggiosa tra la terra, i suoi custodi e l'ecosistema più ampio.

SERVIZI ECOSISTEMICI	SI	NO	Parzialmente	In futuro
Controllo di parassiti e malattie	x			
Regolazione del microclima	x			
Decomposizione dei rifiuti	x			
Regolazione dei cicli dei nutrienti dell'impollinazione delle colture	x			

Tabella 4. Fornitura di servizi ecosistemici a Herdade das Hortas da Rainha.

In termini di genetica delle piante, la proprietà si concentra sulla coltivazione di "semi biologici", quelli con una comprovata capacità di adattarsi al clima locale e consentire il reimpianto. Considerando la prolungata lotta del Portogallo con condizioni di siccità e sporadiche temperature estreme, c'è una chiara preferenza per le varietà di piante resistenti alla siccità e al caldo. Sebbene i proprietari non diano la priorità alle piante resistenti alle inondazioni a causa della rarità degli eventi di inondazione, cercano varietà con una robusta resistenza ai parassiti e alle malattie.

Dal punto di vista economico, i prodotti coltivati nella proprietà raggiungono i consumatori attraverso molteplici canali. Il sito Web della fattoria offre consegne a domicilio di cesti curati, mentre un negozio partner locale facilita i servizi di ritiro. Tutti i prodotti destinati al mercato vengono confezionati in loco, inseriti in ceste e conservati in strutture dedicate dell'azienda agricola.

PROCESSO DI RACCOLTA

Piante: il processo di raccolta prevede principalmente il lavoro manuale. Le colture vengono seminate direttamente nel terreno, ad eccezione delle patate, che richiedono assistenza meccanica per la loro raccolta. Un piccolo trattore aiuta a dissotterrare questi tuberi.

Animali: per quanto riguarda la gestione del bestiame, le pecore pascolano liberamente all'interno della proprietà, ruotando giornalmente la loro area di pascolo.

MECCANIZZAZIONE E CONSUMO DI CARBURANTE

Un piccolo trattore, impiegato principalmente nella raccolta delle patate, è il macchinario principale della proprietà. Il suo consumo di carburante è moderato e richiede rifornimenti ogni 20-30 giorni.

Oltre alle fonti energetiche tradizionali, la proprietà ha fatto passi da gigante verso l'utilizzo di energia rinnovabile. Ha installato pannelli fotovoltaici che alimentano il sistema di irrigazione, riducendo la dipendenza dalle fonti energetiche convenzionali e le relative emissioni.

Presentazione del caso: Spagna

CASO DI STUDIO 1 - CASA PAREJA

Casa Pareja si trova nel comune di Jumilla, nella regione di Murcia. L'azienda ha una superficie di circa 350 ha ed appartiene alla famiglia che la gestisce attualmente da secoli. L'orientamento principale dell'azienda è la produzione di olio d'oliva biologico con l'intero ciclo svolto lì, dall'albero alla commercializzazione. Tuttavia, ci sono anche una serie diversificata di colture e alcuni allevamenti. L'azienda comprende un moderno frantoio ricavato da un vecchio fienile ristrutturato (Figura 11).

La fattoria è di proprietà di sette cugini e Juan Molina è il gestore. Ha assunto la responsabilità più di 30 anni fa, quando l'ex manager (suo zio) è andato in pensione. Da allora, ha guidato la gestione in tre linee principali: (i) migliorare la gestione ambientale come base per la produzione agricola di alta qualità e sostenibilità; (ii) tradurre tutti i processi agricoli e industriali nell'azienda agricola; (iii) innovare ogni giorno sia nei processi che nei prodotti.



https://www.youtube.com/watch?v=9d_aETiDGa8



Figura 11. Vista aerea della fattoria Casa Pareja.

La croce in figura 11 indica l'ubicazione del frantoio. Le vasche per lo stoccaggio dell'acqua per l'irrigazione si trovano nell'angolo in basso a destra della figura. Gli appezzamenti con grandi alberi corrispondono a piantagioni di ulivi, gli appezzamenti con superficie più scura corrispondono a zone rimboschite con olivi selvatici e gli appezzamenti a superficie libera senza alberi corrispondono a cereali e vigneti.

Quando Juan ne assunse la gestione, il frantoio si trovava nel centro della vicina città di Jumilla ed era un vecchio insediamento non adatto alla produzione di qualità. Il mulino lavorava anche per altri produttori. La sua collocazione nel paese rappresentava un problema per l'ammodernamento ma anche per un utilizzo integrale dei sottoprodotti nella gestione sia dell'azienda che del territorio. Quindi, un nuovo mulino è stato costruito in un fienile riabilitato al centro della fattoria. Il frantoio dispone delle ultime tecnologie che gli consentono di aumentare la qualità dell'olio d'oliva. Per avere un ulteriore controllo della qualità il nuovo frantoio lavora solo per la propria produzione aziendale e non per altri produttori.

L'ubicazione del frantoio all'interno dell'azienda consente inoltre il pieno utilizzo degli scarti della molitura delle olive per migliorare la qualità del suolo. Sebbene il prodotto centrale sia l'olio d'oliva biologico di alta qualità, lo sfruttamento mira ad avere un insieme diversificato di colture e prodotti secondari, tra cui olive in scatola, sapone, vino, ecc., che tamponano le oscillazioni del mercato e cercano attivamente nuove nicchie di mercato.

Nel 2023 cinque ettari di cereali/maggesi saranno trasformati in un impianto fotovoltaico.

L'organico è un piccolo staff fisso di 4-5 persone adibito alla conduzione dell'azienda agricola, del frantoio, dell'amministrazione e dei rami commerciali. Poi ci sono diverse decine di lavoratori stagionali per il raccolto e altre attività a

orario ridotto. L'attività stagionale più importante è la raccolta delle olive alla fine dell'autunno. Il pool di lavoratori stagionali è composto sostanzialmente dalle stesse persone nel corso degli anni, il che consente una migliore gestione e qualità del processo, oltre ad essere socialmente sostenibile.

CARATTERISTICHE ABIOTICHE DEL TERRENO

ALTIMETRIA

L'altitudine media della zona in cui è situata la proprietà è di circa 420 m, con una portata di 400-450 metri sul livello del mare.

PENDENZA

L'area è leggero pendio orientato a nord-ovest con un rilievo molto dolce e nessuna caratteristica geomorfologica tranne il canale di un fiume effimero (rambla) che corre da SE a NO in uno dei confini della fattoria. La pendenza è vicina al 2% in tutta l'area.

CLIMA

Il clima è mediterraneo semiarido. Secondo l'Agenzia meteorologica spagnola (AEMET) appartiene alla transizione tra i tipi BSk e BSh della classificazione Koppen dei climi mondiali (Figura 10). Le BS sono climi semiaridi in cui le precipitazioni sono sotto potenziale evapotraspirazione ma non tanto come nei deserti. Il sottotipo BSk è più freddo di BSh.

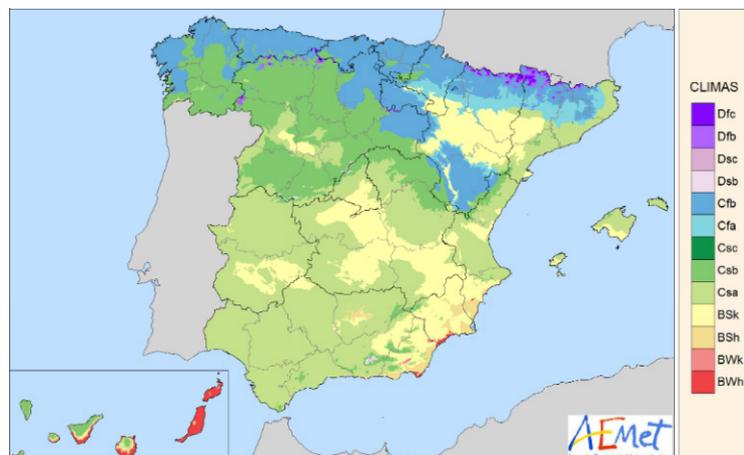


Figura 12. Tipi di clima di Koppen in Spagna. Fonte: AEMET (2018)

La stazione meteorologica di Cañada del Judío, gestita dal servizio agrometeorologico di Murcia, si trova a 4 km a SO a 395 m, e i suoi dati possono essere considerati pienamente rappresentativi di Casa Pareja. I dati qui forniti si riferiscono al periodo 2000-2021.

La piovosità media annua è di 267 mm, mentre l'evapotraspirazione potenziale media è di 1269 mm. La temperatura media è di 16,3°, con un massimo assoluto di 44,1° e un minimo assoluto di -7,3°. Sebbene la costa sia a 70 km l'influenza del mare è poca e il clima è più continentale, come si può vedere in queste temperature estreme. Le condizioni di gelo sono comunque scarse con una media di 58 ore all'anno.

La variabilità inter-annuale è ampia, soprattutto nelle precipitazioni, tipica dei climi mediterranei semiaridi. Quindi, la precipitazione annuale più bassa nel periodo riportato è stata di soli 91,5 mm mentre la più alta è stata di 378 mm. La temperatura media e l'evapotraspirazione sono meno variabili. La

temperatura media annuale minima è stata di 15,3° e la massima di 17,2°, mentre l'evapotraspirazione annuale massima è stata di 1416 mm e quella minima di 1143 mm. In questo modo il forte deficit idrico è costante, anche negli anni con precipitazioni superiori alla media.

Il ciclo annuale di temperature, precipitazioni ed evapotraspirazione è tipico di un clima mediterraneo semiarido con estati calde (Figura 13). Poiché si tratta di un contesto più continentale, la temperatura mensile minima assoluta è < 0° da dicembre a marzo.

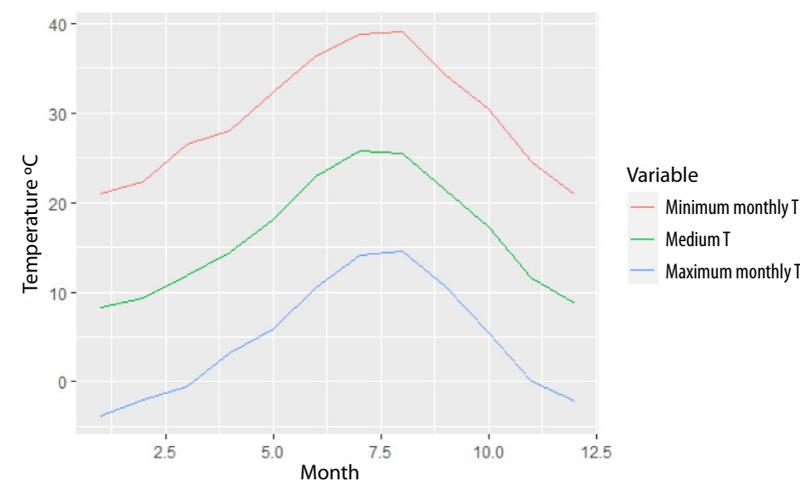


Figura 13. Evoluzione annuale delle temperature nella zona di Casa Pareja

Le precipitazioni mostrano il minimo estivo tipico del clima mediterraneo, ma nel resto dell'anno le precipitazioni non sono costanti, e si hanno due picchi, uno autunnale e uno estivo (Figura 14). L'evapotraspirazione potenziale è sempre maggiore delle precipitazioni e di solito molto maggiore.

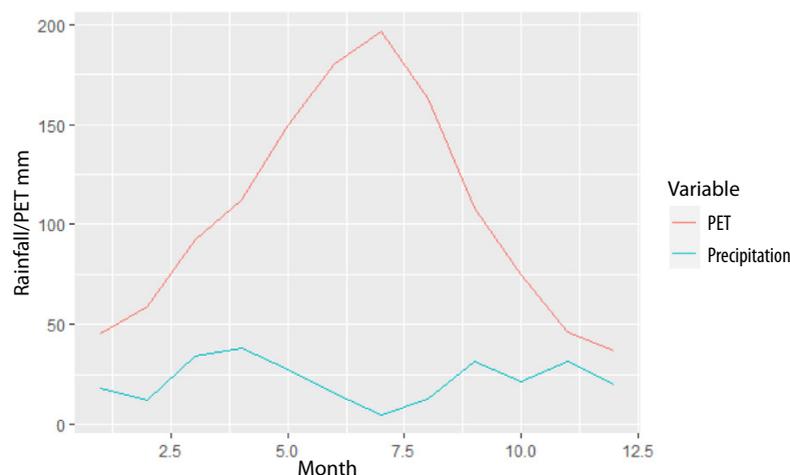


Figura 14. Evoluzione annuale delle precipitazioni e potenziale evapotraspirazione nell'area di Casa Pareja.

TIPO DI ROCCIA / COPERTURA DEL SUOLO

Come spiegato in precedenza, l'area in cui Casa Pareja si trova in un ampio pendio con colluvio di origine quaternaria. I suoli sono omogenei e sono classificati come xerosuoli calcici secondo la classificazione FAO dei suoli. Gli xerosuoli sono tipici delle zone aride e hanno una struttura semplice con un orizzonte ocrico superficiale. Questo è un orizzonte A di colore pallido a causa del basso contenuto di carbonio organico. A causa della natura calcarea delle colline vicine (dove ha origine il colluvio) e delle montagne i suoli sono molto ricchi di carbonato di calcio. Poiché le precipitazioni sono molto basse, il carbonato di calcio disciolto in superficie con l'acqua piovana infiltrata migra verso strati più profondi ma vicini nei suoli in modo tale che si formi un orizzonte petrocalcico a meno di 1,25 m di profondità, ma solitamente più vicino alla superficie. Questo orizzonte petrocalcico è uno strato duro difficilmente penetrabile dalle radici, ostacolando lo sviluppo della vegetazione.

CARATTERISTICHE BIOTICHE E GESTIONALI DEL TERRITORIO

La fattoria Casa Pareja ospita diverse colture nei suoi 350 ettari. Ci sono 100 ha di uliveto, 50 ha di vigneto e 25 ha di mandorlo. I campi di cereali in rotazione con leguminose e/o a maggese (a seconda delle piogge autunnali/invernali) si estendono per oltre 100 ha, e solitamente i cereali occupano il 40-50% della superficie all'anno. Una parte dell'azienda (45 ha) è stata rimboschita con olivo selvatico (acebuche), la pianta selvatica da cui si è evoluto l'olivo domestico. Gli acebuchi fanno parte della potenziale vegetazione naturale della regione. Sono presenti anche appezzamenti minori per la produzione di ortaggi e gelsi.

Gli ulivi e gli orti sono irrigati mediante irrigazione a goccia, acqua proveniente da falda di adeguata qualità. L'acqua di falda non viene estratta da un piccolo pozzo privato ma da un grande pozzo gestito da un'associazione di utenti dell'acqua che si estende in una parte del comune. L'irrigazione a goccia viene applicata in un regime di irrigazione deficitaria modo tale che l'acqua non venga fornita agli alberi per massimizzare la produzione ma solo nei momenti necessari per sostenere la produzione e la qualità. Ciò riduce la domanda di acqua e di raccolto ma, applicato in modo intelligente, la riduzione del consumo idrico è proporzionalmente superiore alla riduzione del raccolto rispetto al suo potenziale massimo e l'efficienza dell'uso dell'acqua aumenta. Il resto delle colture non è irrigato e dipende completamente dalle precipitazioni.

La produzione è biologica, quindi non vengono utilizzati pesticidi né fertilizzanti inorganici. Per combattere i parassiti, usano trattamenti preventivi autorizzati per l'agricoltura biologica come lo zolfo per l'oidio nel vigneto o il rame per combattere i funghi nei mandorli e nelle drupacee. Tuttavia, la maggior parte della gestione dei parassiti si basa sul controllo biologico che migliora le popolazioni di nemici naturali. In tal modo l'azienda ha stabilito siepi di un diverso insieme di piante principalmente nei confini tra gli appezzamenti, ma anche

lungo il canale del piccolo fiume che attraversa l'azienda. Le siepi hanno anche la funzione di barriere fisiche ai fitofarmaci utilizzati in allevamenti convenzionali contigui. L'azienda è membro di un'associazione regionale che promuove l'uso di siepi multifunzionali in agricoltura come mezzo per migliorare i nemici naturali, le popolazioni di impollinatori, il controllo del deflusso e del trasporto dei sedimenti e favorire la biodiversità e la rinaturalizzazione dei terreni agricoli (*www.setorm.org*).

L'obiettivo principale della gestione è mantenere o migliorare la qualità del suolo. Come spiegato nei paragrafi precedenti i suoli locali sono naturalmente poveri di carbonio, e la gestione tradizionale con arature pesanti, bruciatura degli scarti di potatura, perdita di misure di conservazione del suolo ha solo contribuito ad aggravare il problema. Per raggiungere l'obiettivo si adotta la produzione locale di compost e la lavorazione minima del terreno. Gli scarti di potatura vengono sminuzzati in loco e mescolati alla terra. Tutti gli scarti di interi processi agroindustriali vengono riutilizzati. La maggior parte dei rifiuti viene mescolata con letame ovino e caprino per produrre compost che viene aggiunto al terreno per migliorare il contenuto di carbonio e le sostanze nutritive. Ovini e caprini sono allevati a minimo sfruttamento all'interno dell'azienda agricola, e le razze sono quelle locali. Il nocciolo di oliva viene sminuzzato e utilizzato per il riscaldamento.

Per quanto riguarda l'adozione di tecniche di Agricoltura Ecosostenibile (CSA), vanno evidenziate quattro aree. La cosa più importante è migliorare la qualità del suolo nel tempo. Migliore qualità del suolo significa maggiore capacità di infiltrazione dell'acqua e aumenta la resilienza dell'azienda rispetto alla prevista diminuzione delle precipitazioni e all'aumento dell'intensità delle piogge. Il miglioramento della capacità di infiltrazione del suolo riduce il deflusso e aumenta la quota di pioggia convertita in acqua green. Nel Mediterraneo la maggior parte del deflusso superficiale è prodotto dall'eccesso di infiltrazione.

Ciò significa che la capacità di infiltrazione del suolo è superata dall'intensità delle precipitazioni. Il suolo dispone di una capacità di accumulo idrico, ma non ha una capacità di infiltrazione sufficiente, il tasso massimo di infiltrazione è inferiore all'intensità delle precipitazioni. Pertanto, l'aumento della capacità di infiltrazione dei suoli sarà un aspetto critico del CSA nel Mediterraneo. La seconda area è la riduzione degli input esterni caratteristici dell'agricoltura biologica che contribuisce a ridurre le emissioni di gas serra. Allo stesso modo, il frantoio si trova nell'azienda agricola, il che riduce tutte le necessità di trasporto del raccolto e produce localmente materia prima per il compost, che non deve essere importato. Infine, il rimboschimento parziale di alcuni appezzamenti e la creazione di siepi contribuisce a sequestrare il carbonio nella biomassa e nel suolo.





https://www.youtube.com/watch?v=AUQUJwe_ai4

CASO DI STUDIO 2 - DEL BANCAL A CASA

Del Bancal a Casa (*Dalla terrazza a casa*) è un caso di studio atipico ma molto interessante. L'azienda non possiede la maggior parte dei terreni in cui coltiva i raccolti, ma la maggior parte degli appezzamenti viene affittata. Ciò è dovuto alle particolari peculiarità del paesaggio in cui sono incastonate.

Nella parte orientale della Spagna (regioni di Valencia e Murcia) nelle pianure alluvionali dei fiumi ci sono terre irrigate tradizionali che risalgono al Medioevo. Deviano l'acqua dai fiumi verso una complessa rete di canali che forniscono acqua a ciascun appezzamento. Poiché le grandi città sono cresciute associate a queste ricche aree agricole, oggi il paesaggio agricolo è stato fortemente influenzato dallo sviluppo urbano e infrastrutturale e oggi sono fondamentalmente aree suburbane (Figura 15). Gli appezzamenti sono in genere piccoli o molto piccoli e gli agricoltori professionisti sono molto rari.



Figura 15. El Esparragal nella pianura alluvionale del fiume Segura vicino alla città di Murcia.

La figura 15 mostra l'intensità del processo di urbanizzazione e la suddivisione dei terreni in più piccoli appezzamenti.

La maggior parte dei raccolti è sfruttata da agricoltori part-time che hanno un altro lavoro principale. Nonostante l'alta qualità del suolo e la disponibilità di acqua per l'irrigazione, molti appezzamenti vengono abbandonati perché non possono competere con gli agricoltori professionisti. Questi agricoltori e aziende professionali sono oggi concentrati nelle nuove terre irrigate create negli ultimi 100 anni, e soprattutto negli ultimi 40 anni, nelle aree al di fuori di queste pianure alluvionali. Nel Medioevo era possibile solo deviare l'acqua dai fiumi verso l'adiacente pianura alluvionale. Attualmente le risorse idriche vengono spostate per centinaia di chilometri con infrastrutture complesse e costi energetici elevati o sono ottenute dal mare mediante desalinizzazione.

Del Bancal a la Casa è stata originariamente fondata da due soci: Alfonso Ruiz, un giovane ingegnere agronomo senza esperienza nell'agricoltura biologica e Paco Navarro, figlio di agricoltori locali che voleva pure diventare un agricoltore. Hanno iniziato a coltivare un piccolo appezzamento di proprietà delle loro famiglie nella zona di El Esparragal, 7 km a NE della città di Murcia, e hanno creato un modello di business che consiste nel vendere direttamente la produzione al consumatore finale, prima tramite messaggi WhatsApp e successivamente con un'elaborata pagina web. Hanno incorporato all'attività gli appezzamenti abbandonati affittandoli e hanno ampliato la produzione e la distribuzione, incorporando anche prodotti per produttori terzi. La produzione è biologica e attualmente coltivano > 2 ha e impiegano 7-8 persone tra coltivazione, magazzino, vendita diretta nei mercati settimanali e distribuzione a domicilio dei clienti.

CARATTERISTICHE ABIOTICHE DEL TERRENO

ALTIMETRIA

L'altitudine della zona in cui si trovano le piazzole è di 30 m slm.

PENDENZA

L'area è la grande pianura alluvionale del fiume Segura che si estende dal confine occidentale del comune di Murcia (60 m slm) fino alla foce del fiume nel mare 50 km a est. La pendenza media è vicina allo 0,1%, vale a dire che il terreno è completamente pianeggiante.

CLIMA

Il clima è mediterraneo semiarido. Secondo l'Agenzia Meteorologica Spagnola (AEMET) appartiene al tipo BSh del Koppen (Figura 12), che è un clima semiarido con estati calde.

La stazione meteorologica di Beniel, gestita dal servizio agrometeorologico di Murcia, si trova a 6 km E ed è anch'essa a 30 m slm, quindi i suoi dati possono essere considerati pienamente rappresentativi degli appezzamenti gestiti da Del Bancal a Casa. I dati qui forniti si riferiscono al periodo 2000-2021.

La piovosità media annua è di 292 mm, mentre l'evapotraspirazione potenziale media è di 1222 mm. La temperatura media è di 17,6°, con un massimo assoluto di 44,3° e un minimo assoluto di -4,0°. La golena è aperta al mare, ma è frequente l'inversione termica originata dai rilievi vicini.

La variabilità inter-annuale è ampia, soprattutto nelle precipitazioni, tipica dei climi mediterranei semiaridi. Quindi, la piovosità annuale più bassa nel periodo

riportato è stata di 163 mm mentre la più alta è stata di 523 mm. La temperatura media e l'evapotraspirazione sono meno variabili. La temperatura media annuale minima è stata di 16,7° e la massima di 18,3°, mentre l'evapotraspirazione annuale massima è stata di 1327 mm e quella minima di 1138 mm.

L'evoluzione annuale delle temperature è tipicamente mediterranea, con estati calde (Figura 16). L'inverno è mite e quindi molto adatto per le colture orticole invernali.

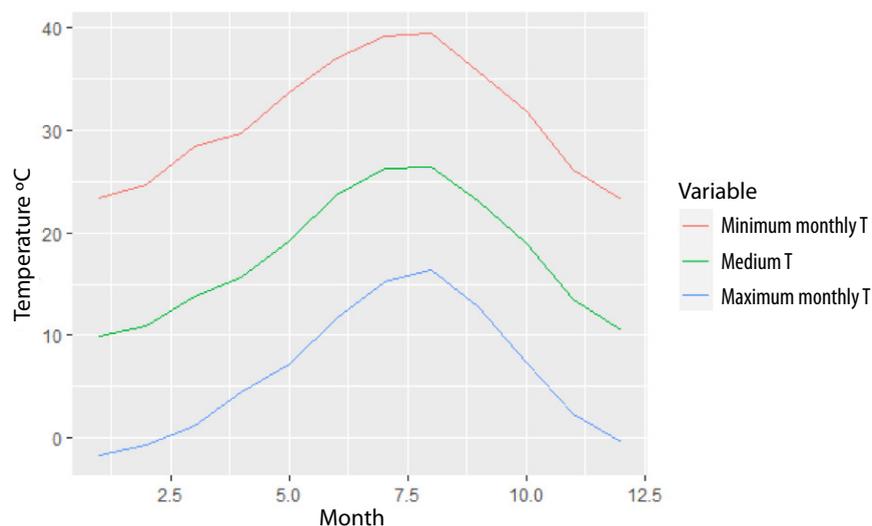


Figura 16. Evoluzione annuale delle temperature nella zona di Del Bancal a Casa.

Anche l'evoluzione annuale delle precipitazioni è tipicamente mediterranea con elevata domanda evaporativa ma precipitazioni minime in estate (Figura 17). Pioggia a due picchi, in primavera e in autunno. L'evapotraspirazione potenziale è sempre maggiore e di solito molto maggiore delle precipitazioni, ad eccezione di dicembre, quando le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale sono simili.

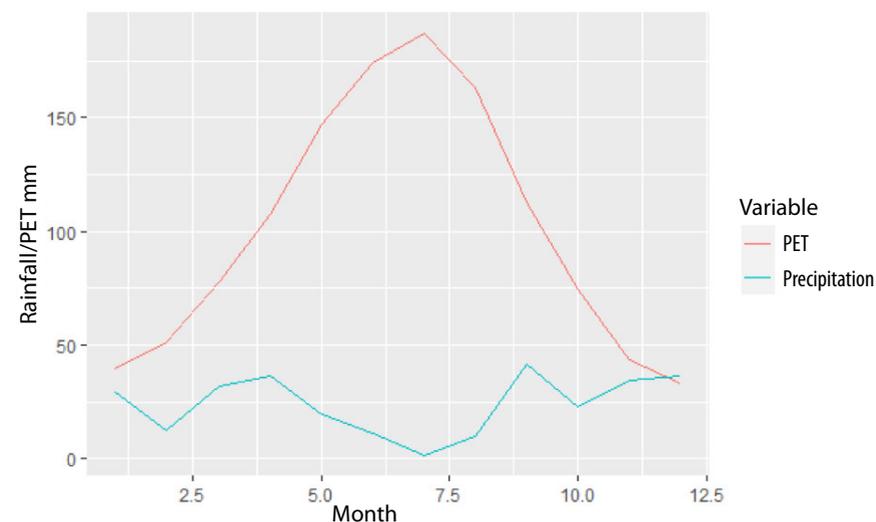


Figura 17. Evoluzione annuale delle precipitazioni e della potenziale evapotraspirazione nell'area del Bancal a Casa

TIPO DI ROCCIA / COPERTURA DEL SUOLO

La golena alluvionale è integralmente colmata da sedimenti quaternari e i suoli sono fluvisuoli calcici tipici di questo tipo di ambiente. I terreni sono profondi e di buona qualità. Non ci sono ghiaie o pietre. La tessitura è prevalentemente argilloso-limoso. La sua struttura è semplice con orizzonti A e C. Il contenuto di carbonio organico è più elevato che in altri suoli prevalentemente agricoli, ma non particolarmente elevato e oscilla tra l'1 e il 2 %.

CARATTERISTICHE BIOTICHE E GESTIONALI DEL TERRITORIO

A causa della struttura socioeconomica locale e del modello di business basato sull'affitto di appezzamenti abbandonati, la "fattoria" non è un'unità contigua

ma un insieme di appezzamenti sparsi di solito di soli 0,1-0,2 ha. In totale la superficie coltivata è di 2 ha. La produzione è prevalentemente orticola, e un po' di frutta soprattutto limoni. Per quanto riguarda gli ortaggi Del Bancal a Casa coltiva una vasta gamma di colture e varietà, molte delle quali varietà locali quasi scomparse. L'obiettivo è quello di fornire ai clienti una ricca varietà di opzioni.

Tutte le colture sono irrigate. La zona è irrigata fin dal medioevo con una struttura creata dagli arabi, che si mantiene oggi molto simile alla sua forma originaria. L'acqua è deviata dal fiume e allo stato attuale è di buona qualità in quanto nella regione è stato impiantato un imponente sistema di impianti di depurazione delle acque reflue che ha ripristinato la situazione di elevato inquinamento riscontrata negli anni '80. In queste terre tradizionalmente irrigate l'acqua viene fornita gratuitamente agli agricoltori, ma devono pagare per la manutenzione del sistema. Nonostante la regione soffra di forti e ricorrenti siccità, negli ultimi anni l'approvvigionamento idrico delle terre tradizionalmente irrigate non ha conosciuto particolari problemi. L'ampia percentuale di terreni inutilizzati a causa della bassa redditività della struttura fondiaria e la quasi assenza di agricoltori professionisti riduce probabilmente la pressione sulla scarsità d'acqua.

Del Bancal a Casa pratica agricoltura biologica ma è stato particolarmente importante anche il lavoro di recupero di terreni abbandonati che sono stati affittati. Molti di questi appezzamenti contenevano molti rifiuti prodotti principalmente dall'espansione delle aree urbane incorporate nelle tradizionali terre irrigate. Il recupero di questi appezzamenti ha comportato la rimozione dei rifiuti e il ripristino della qualità del suolo. I primi passi per ripristinare la qualità del suolo sono fatti con la semina di cereali e legumi come sovescio. Successivamente viene aggiunto regolarmente del letame, principalmente sotto forma di palline.

Il modello di business è la distribuzione diretta dal produttore al cliente finale (dall'appezzamento a casa) e questo è gestito attraverso una pagina web ben costruita e di facile utilizzo dove i clienti possono effettuare ordini. Esistono percorsi fissi progettati in modo tale che l'area metropolitana sia suddivisa in settori, quindi ogni settore viene servito una volta alla settimana. La logistica per questo servizio è di proprietà di Del Bancal a Casa, ma può servire anche il resto della regione attraverso convenzioni con corrieri ordinari. Inoltre, i prodotti vengono venduti in tre mercati settimanali di strada nell'area metropolitana.

Lo sforzo nella creazione di un'infrastruttura Internet e di consegna è stato ottimizzato assumendo il ruolo di rivenditori di altri produttori biologici locali e regionali, nonché di altre attività in tutta la Spagna.

Dal punto di vista di CSA ci sono tre azioni che possono essere segnalate rispetto a Del Bancal a Casa. Il modello di business direttamente dall'appezzamento al cliente finale, che è principalmente locale, riduce i passaggi per la commercializzazione e le lunghe catene di trasporto contribuendo alla riduzione dei gas serra. Il secondo punto è il recupero di appezzamenti abbandonati con suoli degradati. Questa ripresa riduce la necessità di creare nuovi terreni irrigati per fornire ortaggi alla popolazione. Questo è importante perché la nuova trasformazione in colture intensive è distruttiva per il suolo. Inoltre, il ripristino della buona salute dei suoli implica il miglioramento del suo stato di carbonio e l'aumento del sequestro. In terzo luogo, la coltivazione biologica riduce la necessità di input esterni.

Presentazione del caso: Italia

CASO DI STUDIO 1 - AZIENDA AGRICOLA "TERRA MADRE"

L'azienda agricola Terra Madre si trova in Molise (Italia centrale), tra i comuni di Fossalto e Salcito. L'altitudine va dai 510 ai 700 metri s.l.m., al centro dell'Appennino centro-meridionale, ed è un territorio decisamente collinare all'interno del Parco delle Morge.

Il gestore dell'azienda è Giuseppe Gallo, 40 anni, laureato in architettura. Giuseppe ha iniziato a coltivare nel 2014 dopo essersi laureato in architettura e aver deciso di riportare la sua vita e le sue conoscenze nella sua regione natale, il Molise. Le origini contadine della famiglia hanno indirizzato la decisione di rilevare e rilanciare l'azienda agricola di famiglia dando nuovo slancio e una nuova visione alla conduzione aziendale, fondando così "Terra Madre", un'azienda agricola biologica a conduzione familiare il cui nome evoca un ritorno alle sue origini.

Tutti i terreni coltivati in azienda, per una superficie di circa 30 ettari, sono di proprietà della famiglia, e la gestione coinvolge, oltre ai familiari, una serie di lavoratori stagionali e volontari che stagionalmente vengono in azienda per fare turismo esperienziale, approfondendo la conoscenza della realtà rurale, oltre a favorire lo sviluppo turistico e la conoscenza del territorio.

Dal 2014 ad oggi, si è osservato che gli effetti del cambiamento climatico stanno avanzando a causa del graduale inizio di stagioni estive sempre più calde e secche. Gli effetti del cambiamento climatico non hanno tardato a farsi sentire anche sul versante degli incendi boschivi, che nel 2021 hanno danneggiato parte della proprietà aziendale, bruciando circa 2 ettari di bosco aziendale.



<https://www.youtube.com/watch?v=3prxSnLI95U>

Le principali colture a cui si dedica l'azienda sono quelle orticole, leguminose, foraggere, cerealicole e forestali.

Tra gli accorgimenti adottati per far fronte alla carenza di risorse idriche vi sono le semine anticipate di circa 60 giorni, con vecchie varietà autoctone recuperate da Giuseppe e rimesse a coltura. I risultati sono stati positivi, in quanto hanno consentito alle colture di completare il ciclo vegetativo e riproduttivo dando buoni frutti, senza incorrere in eccessivi periodi di siccità. Rispetto alle annate precedenti, quando il raccolto era pressoché nullo, la semina anticipata ha consentito di preservare una buona quota di produzione.

Un'altra misura attuata è stata il recupero dell'acqua piovana attraverso i tetti degli opifici rurali, convogliata in cisterne di accumulo, che hanno permesso l'irrigazione di emergenza per le colture più sensibili alla siccità, come l'orticoltura, nei periodi di assenza di precipitazioni. In assenza di precipitazioni e di conseguenza scarso accumulo di acqua piovana nelle cisterne, si è ricorso al sollevamento dell'acqua da pozzi riuscendo a far fronte a periodi di siccità di 40-50 giorni. L'orografia del terreno, montuoso-collinare e a rischio di erosione e frane, non consente grandi impianti di irrigazione, e non sono presenti consorzi agrari idrici, oltre al fatto che il clima locale fino a pochi anni fa mai reso necessario irrigare le colture. Tuttavia, da tre anni circa, è diventato indispensabile ricorrere all'annaffiatura, seppur minima, in condizioni di emergenza idrica.

CARATTERISTICHE BIOTICHE E GESTIONALI DEL TERRITORIO

Le colture esistenti sono tutte coltivate in pieno campo per il 90 per cento della produzione, e meno del 10 viene effettuata in serra. L'uso dell'acqua per l'irrigazione è limitato all'irrigazione di emergenza in caso di siccità.

La condotta in regime di Agricoltura Biologica prevede che non vi sia utilizzo di insetticidi o fungicidi nella produzione, e la concimazione è tipicamente mediterranea di origine organica, quindi non viene utilizzata alcuna concimazione chimica.

Il suolo viene fertilizzato nella sua interezza interrando residui vegetali, concimazioni e, in un'ottica di economia circolare, gli scarti agricoli trovano riutilizzo nelle pacciamature o nelle implementazioni di biofertilizzanti.

La gestione dal punto di vista ecosistemico dei cicli colturali, sempre più a rotazione, nonché il recupero di antiche cultivar autoctone resistenti a determinate avversità, ha consentito il controllo di parassiti e malattie. La tabella 5 sottostante riassume l'uso dei servizi ecosistemici nella proprietà.

SERVIZI ECOSISTEMICI	SI	NO	Parzialmente	In futuro
Controllo di parassiti e malattie	x			
Regolazione del microclima				x
Decomposizione dei rifiuti				x
Regolazione dei cicli dei nutrienti e impollinazione delle colture				x

Tabella 5. Fornitura di servizi ecosistemici a Terra Madre.

PROCESSO DI RACCOLTA

Il ciclo di lavorazione aziendale è totalmente autogestito e va dalla produzione del seme che verrà rimesso a coltura l'anno successivo, alla lavorazione e confezionamento del seme commercializzato sia a scopo alimentare che colturale.

Gestione e meccanizzazione, sono parziali perché alcune colture non consentono la meccanizzazione e l'orografia del terreno non facilita la meccanizzazione. Il consumo di carburante (Diesel) per anno non è stato stimato.

È stato installato un impianto fotovoltaico da 11 KW per fornire energia elettrica agli impianti di produzione e trasformazione di prodotti agricoli destinati al commercio.

L'azienda agricola in regime di agricoltura biologica riceve sovvenzioni da misure di politica comunitaria di cui, tuttavia, non è stato possibile stimare l'importo annuo.

L'azienda a conduzione familiare impiega da 1 a 10 lavoratori in diversi periodi dell'anno, a seconda del ciclo produttivo, e si avvale di manodopera qualificata stagionale.





https://www.youtube.com/watch?v=j_RfIAOuZJ8

CASO DI STUDIO 2 - AZIENDA AGRICOLA "MASSERIA SAN PAOLO"

I titolari sono Michele Valiante, imprenditore agricolo di 44 anni con 20 anni di esperienza e una laurea in agraria, e sua moglie Veronica, avvocato che gestisce gli affari amministrativi delle loro aziende agricole bifamiliari. Il background agronomico di Michele gli consente non solo di gestire le operazioni quotidiane dell'azienda agricola, ma anche di introdurre tecniche innovative per adattarsi agli effetti del cambiamento climatico sulla loro attività. Michele frequenta spesso seminari, corsi di aggiornamento e conferenze per tenersi informato su nuove tecniche e attrezzature che potrebbero essere utili alla propria azienda agricola.

Dopo aver conseguito la laurea in agraria, Michele ha scelto di investire le sue conoscenze e la sua passione nella sua terra natale, il Molise. L'azienda a conduzione familiare impiega da quattro a sei operai, a seconda delle attività agricole da svolgere.

L'obiettivo principale dell'azienda è l'allevamento. Gestiscono una grande mandria di bovini interna, insieme a mandrie più piccole di pecore, capre, maiali, polli, anatre e cavalli. Inoltre, coltivano cereali e foraggi e producono piccole quantità di legumi e frutta e verdura.

La fattoria ospita anche programmi educativi, accogliendo principalmente scolaresche e studenti interessati a esperienze di apprendimento pratico nella natura.

Con una superficie di oltre 30 ettari, l'azienda agricola si trova in una vallata a circa 550 metri sul livello del mare. La posizione unica influenza la scelta delle colture e determina i tempi di semina e raccolta.

L'azienda opera in un sistema a circuito chiuso. I cereali e i foraggi che producono vengono interamente riutilizzati all'interno dell'azienda, principalmente per l'allevamento e la riproduzione delle sementi per l'anno successivo. Il letame

prodotto dagli animali viene completamente riciclato come fertilizzante organico per i terreni produttivi vicini, riducendo al minimo il trasporto verso terre lontane per ridurre i costi del carburante. L'azienda agricola pratica una rotazione colturale di sette anni con una prateria di leguminose per tre o quattro anni, utilizzando un sistema di colture miste che prevede la consociazione di lupinella e Sulla (*Hedysarum coronarium*), una pianta di leguminosa ampiamente utilizzata come foraggio. La consociazione di queste piante favorisce la fissazione dell'azoto e migliora la struttura del suolo. Il raccolto viene utilizzato come foraggio per gli animali.

I maiali della fattoria sono allevati in recinti all'aperto. All'interno di un bosco è stata eretta una grande recinzione, dove i maiali saranno presto trasferiti per crescere in modo più armonioso all'interno dell'ambiente naturale, offrendo loro più libertà e una dieta diversificata. I cuccioli di suino vengono successivamente allevati per l'ingrasso presso il centro aziendale e infine trasformati in salumi e insaccati venduti presso lo spaccio aziendale, garantendo una filiera a chilometro zero.

Negli ultimi anni, l'azienda ha sperimentato una carenza d'acqua, che ha portato a una riduzione della produzione. Tuttavia, poiché l'azienda non pratica un'agricoltura intensiva, l'impatto della scarsità d'acqua è minore rispetto ad altre aziende agricole. L'uso di cultivar tradizionali di cereali e leguminose si è dimostrato vantaggioso in quanto meno influenzato dai cambiamenti climatici e dall'aumento delle temperature. La produzione dell'azienda è rimasta stabile rispetto alle cultivar moderne che hanno registrato una contrazione della resa del 50%. Ciò è in gran parte attribuito alle varietà locali tradizionali, che sono più efficaci nell'ottimizzare le risorse del suolo, con conseguente maggiore disponibilità di materia organica e nutrienti.

Per mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici, l'azienda ha adottato diverse misure: mantenere la copertura erbosa, ridurre l'aratura e praticare la pacciamatura nell'orto.

CARATTERISTICHE BIOTICHE E GESTIONALI DEL TERRENO

Le colture esistenti sono tutte coltivate in pieno campo per il 100% della produzione. Non vi è irrigazione. Non c'è uso di insetticidi o fungicidi nella produzione, e la concimazione è tipicamente mediterranea di origine organica, quindi non viene utilizzata la concimazione chimica. Il suolo viene concimato nella sua interezza attraverso l'interramento dei residui vegetali, la concimazione e, in un'ottica di economia circolare, gli scarti agricoli trovano riutilizzo in pacciamature o in implementazioni di biofertilizzanti. La gestione ecosistemica dei cicli colturali, delle rotazioni e delle rotazioni, nonché il recupero di antiche cultivar autoctone resistenti a determinate avversità, ha permesso il controllo di parassiti e malattie.

La gestione per l'utilizzo dei servizi ecosistemici impiega in parte misure per promuovere il controllo dei parassiti e delle malattie, la regolazione del microclima e dei cicli dei nutrienti, nonché l'impollinazione delle colture. La tabella 6 riassume l'uso dei servizi ecosistemici nella proprietà.

SERVIZI ECOSISTEMICI	SI	NO	Parzialmente	In futuro
Controllo di parassiti e malattie			X	
Regolazione del microclima			X	
Decomposizione dei rifiuti				X
Regolare i cicli dei nutrienti e l'impollinazione delle colture			X	

Tabella 6. Fornitura di servizi ecosistemici presso Masseria San Paolo.

PROCESSO DI RACCOLTA

Il processo di raccolta combina meccanizzazione e lavoro manuale. Il consumo annuo di carburante nell'azienda agricola è basso. Attualmente, non esistono impianti di produzione di energia rinnovabile che forniscano elettricità per la produzione e la trasformazione di prodotti agricoli destinati al commercio. Tuttavia, l'installazione di un impianto fotovoltaico è prevista per il prossimo futuro.

L'azienda agricola, a conduzione familiare, impiega tra i 4 e i 6 operai, a seconda del periodo dell'anno e del ciclo produttivo. La manodopera qualificata stagionale viene utilizzata per soddisfare queste diverse esigenze.

CARATTERISTICHE ABIOTICHE DEL TERRENO DI ENTRAMBI I CASI DI STUDIO

ALTIMETRIA

I terreni coltivati di Terra Madre si trovano in una fascia altimetrica compresa tra i 510 metri sul livello del mare e i 700 metri sul livello del mare. Date le ridotte dimensioni dell'azienda, che ammontano a soli 30 ettari di terreno coltivato, Terra Madre non dispone di una mappatura del territorio per composizione, aggregazione e orografia. I terreni coltivati da Masseria San Paolo si trovano in una fascia altimetrica compresa tra i 500 metri sul livello del mare e i 700 metri. Date le ridotte dimensioni dell'azienda, che ammonta a soli 30 ha di terreno coltivato, l'azienda non dispone di una mappa dei terreni per composizione, aggregazione e orografia.

PENDENZA

Sebbene i terreni dell'azienda agricola Terra Madre siano di proprietà familiare, sono relativamente frammentati e si trovano a cavallo di due comuni nella parte collinare dell'Appennino centro-meridionale. Il novanta per cento di essi ha una pendenza superiore al 10 per cento, il che li rende non idonei alla meccanizzazione per le pratiche agricole da effettuare. I terreni dell'azienda agricola Masseria San Paolo si trovano in una valle dell'Appennino centro-meridionale. Circa il 50% del terreno coltivato è sostanzialmente pianeggiante, mentre il restante 50% è in pendenza. Le attività e i lavori sono svolti in maniera mista tra operazioni manuali e meccanizzate, ad eccezione dei cereali per i quali le operazioni colturali sono totalmente meccanizzate.

CLIMA

A Salcito e Jelsi, le estati sono brevi, calde, secche e per lo più limpide, mentre gli inverni sono lunghi, molto freddi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura varia generalmente da 2 °C a 29 °C e raramente è inferiore a -2 °C o superiore a 33 °C. La stagione calda dura circa 3 mesi, da metà giugno a metà settembre, con una temperatura massima giornaliera superiore ai 24 °C. Il mese più caldo in questo territorio è luglio, con una temperatura media massima di 28 °C e minima di 18 °C. La stagione fresca dura circa 4 mesi, da metà novembre a metà marzo, con una temperatura massima media giornaliera inferiore ai 12 °C. Il mese più freddo dell'anno a Salcito e Jelsi è gennaio, con una temperatura media massima di 2 °C e una temperatura minima di 8 °C (Figura 18).

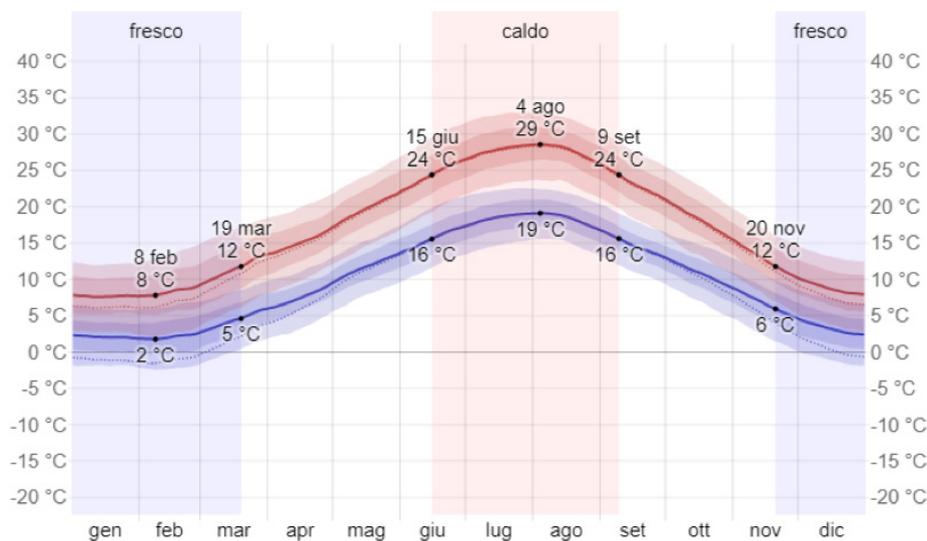


Figura 18. Temperatura annuale a Salcito e Jelsi.

A Salcito e Jelsi, la percentuale media di cielo nuvoloso è accompagnata da moderate variazioni stagionali durante l'anno. Il periodo più sereno dell'anno

a Salcito e Jelsi inizia a giugno e dura approssimativamente 3 mesi. Il mese più soleggiato in questa zona risulta essere luglio, con condizioni prevalentemente soleggiate o parzialmente nuvolose nell'87% del periodo. La fase più limpida dell'anno inizia intorno alla metà di settembre, con una durata di circa 9 mesi. Il mese più nuvoloso risulta essere gennaio, con condizioni prevalentemente nuvolose nel 50% del periodo (Figura 19).

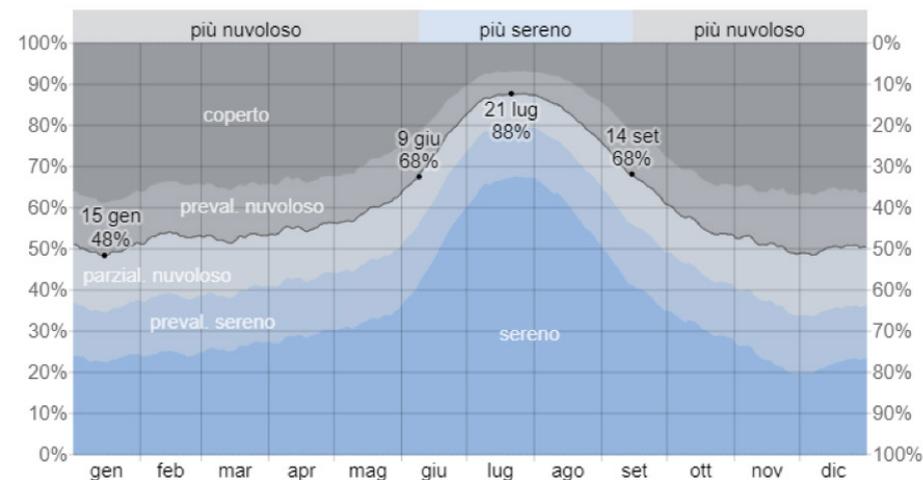


Figura 19. Sole annuale a Salcito e Jelsi.

È considerato un giorno "umido" se c'è almeno 1 millimetro di precipitazione liquida o equivalente in acqua. La possibilità di giorni di pioggia a Salcito e Jelsi varia durante l'anno. La stagione più piovosa dura 7,5 mesi, tra settembre e aprile, con una probabilità di oltre il 22% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggior numero di giorni di pioggia risulta essere Novembre, con una media di 9,3 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni. La stagione più secca dura 4,5 mesi, tra aprile e settembre. Il mese con il minor numero di giorni di pioggia in questo territorio è luglio, con una media di 3,8 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni (Figura 20).

Per mostrare le variazioni nel corso dei mesi e non solo il totale mensile, mostriamo le precipitazioni accumulate in un periodo mobile di 31 giorni centrato su ciascun giorno. La pioggia cade tutto l'anno. Il mese con la maggiore quantità di pioggia è Novembre con una piovosità media di 69 millimetri. Il mese con il minor numero di precipitazioni è Luglio con una piovosità media di 20 millimetri.

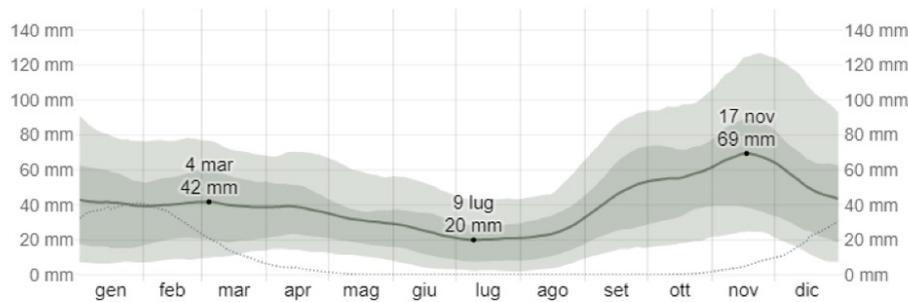


Figura 20. Precipitazioni annuali a Salcito e Jelsi.

L'area compresa tra Salcito e Jelsi, vede alcune variazioni stagionali delle nevicate mensili. Il periodo nevoso durante l'anno dura circa due mesi, tra dicembre e febbraio, con almeno 25 millimetri. Il mese con la maggior parte delle nevicate è Gennaio, con una nevicata media di 38 millimetri. Il periodo dell'anno senza neve dura circa 10 mesi, tra febbraio e dicembre.

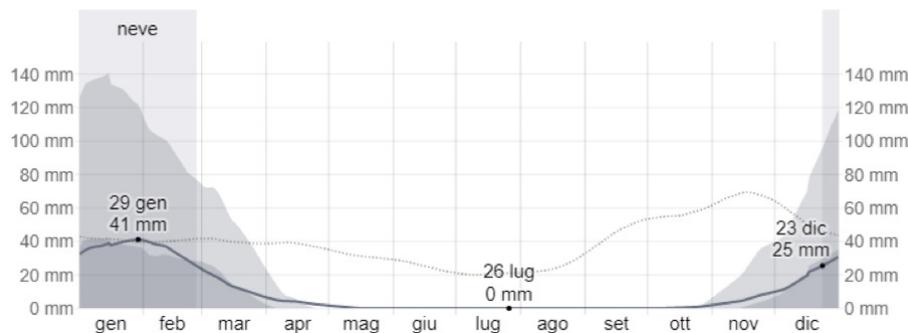


Figura 21. Nevicate annuali a Salcito e Jelsi.

* i dati climatici riportati non sono puntuali, in quanto non sono state installate stazioni meteorologiche nell'area di riferimento, sono piuttosto interpolati da 4 stazioni meteorologiche vicine.

**MERRA-2 Analisi retrospettiva dell'era moderna della NASA. I dati sull'uso del suolo sono stati ottenuti dal database Global Land Cover SHARE, pubblicato dall'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO). Dati di elevazione estratti dalla Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), pubblicati dal Jet Propulsion Laboratory della NASA. Le mappe sono fornite da ©OpenStreetMap.

TIPO DI ROCCIA / COPERTURA DEL SUOLO

L'area in cui sono ubicate le aziende agricole oggetto di studio può essere collocata, secondo le norme del Manuale delle Procedure vers. 1.0 del Bureau del Suolo Europeo, nelle Regioni del Suolo 61.1 (Regione Cambisol-Regosol, con Luvisols e Vertisols dell'Est d'Italia). Nello specifico, nel territorio molisano, le aree più suscettibili all'erosione sono quelle situate nella porzione centrale della regione del suolo delle alte e medie colline (61.1 in Figura 22), nello specifico quelle colorate di rosso in Figura 23 e, in misura minore, quelle colorate di arancione.

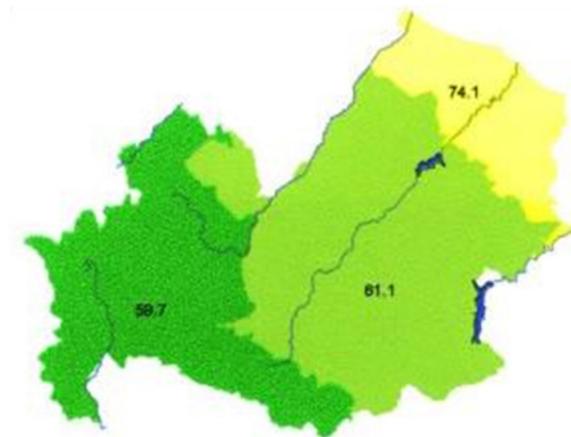


Figura 22. Carta dei suoli della Regione Molise.

Le aree colorate di rosso sono quelle ad alto potere di rilievo e ad alta densità drenante sui litotipi argillosi. Sono costituiti da suoli poco profondi a tessitura fine con profilo A - Cr che appartengono al sottogruppo Typic Ustorthent (secondo la classificazione della Tassonomia del Suolo). I suoli leggermente più profondi (sottogruppo degli Haplustept vertici) si trovano solitamente in sommità subplanari e convesse di natura tettonica. Nelle aree di colore arancione, data la variabilità e la notevole estensione (circa 94.000 ettari), i rapporti tra suoli e paesaggi sono mutevoli e diversi sono i vari tipi di suolo. Ad esempio, in presenza di rilievi calcarei o pendii molto ripidi o con ripiani su materiali litoidi, dominano i sottogruppi litici (Haplustoll litico e Ustorthent litico). I sottogruppi verticali (Vertic Haplustept, Vertic Calcicustept e Vertic Ustorthent) si trovano su pendii complessi e aree colluviali. (Dati: ARSARP MOLISE - Agenzia Regionale per lo Sviluppo Agricolo, Rurale e della Pesca).

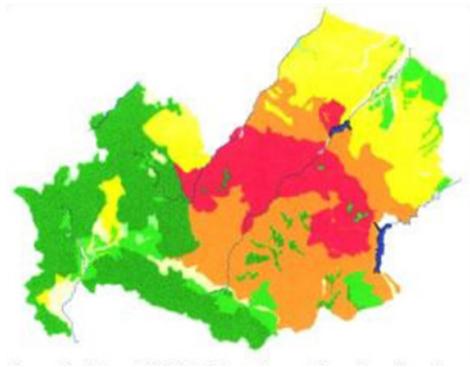


Figura 23. Aree più soggette all'erosione nel territorio della Regione Molise.

A causa delle limitate dimensioni di entrambi gli allevamenti, non sono mai state effettuate le misurazioni analitiche della tessitura e della composizione dei suoli, che si presentano però all'osservatore come molto vari e disomogenei, con una composizione mista, anche all'interno dello stesso appezzamento, dove si possono trovare aree di composizione sabbiosa slegata a pochi metri di distanza da aree più tenaci e compatte di composizioni prevalentemente argillose.



Presentazione del caso: Grecia

CASO DI STUDIO 1 - AGIA PARASKEVI, ATHENA KONSTANTINIDOU (LAHANOKIPOS)

Athena Konstantinidou, una giovane donna (34 anni) è una coltivatrice locale di ortaggi nella regione di Agia Paraskevi, Salonicco (23°06'E, 40°49'N) (Figura 22). È Agronomo dal 2011 e ha conseguito una laurea presso la Facoltà di Agraria dell'Università Aristotele di Salonicco, in Grecia. Da giovane ha una buona conoscenza dell'inglese e dell'uso del computer. Non ha frequentato programmi di formazione ma è disposta a partecipare a programmi di formazione sui metodi di coltivazione rispettosi dell'ambiente.



<https://www.youtube.com/watch?v=ks4vPBu4-zU>

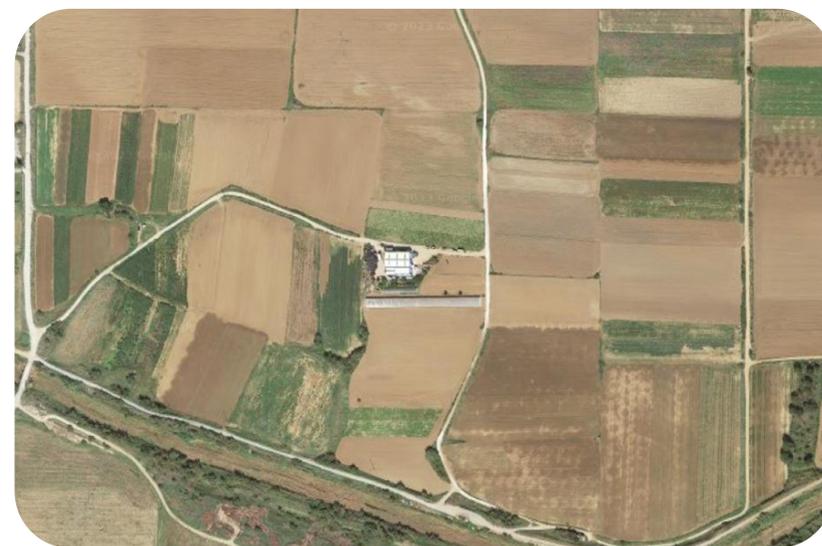


Figura 24. Vista aerea di Lahanokipos.

Athena ha dichiarato di essere a conoscenza delle pratiche rispettose dell'ambiente. Incorporano tecniche come l'uso del compost (5-10% della fertilizzazione totale), la rotazione degli ortaggi nello stesso campo, la semina del grano per ridurre le erbe infestanti e le malattie. Utilizzano anche alcune formulazioni approvate per l'agricoltura biologica e partecipano a un programma di denitrificazione. Eseguono analisi del suolo e applicano le quantità necessarie di fertilizzante ricco di azoto per ridurre il deflusso nelle acque sotterranee. Tuttavia, non applicano altre pratiche rispettose dell'ambiente a causa dell'aumento dei costi ma anche a causa del loro reddito ridotto, poiché le formulazioni devono essere testate per terreni di coltivazione così grandi. In generale, ritiene che "dovrebbero essere attuate pratiche rispettose dell'ambiente perché il suolo non è una risorsa né rinnovabile né infinita e dobbiamo proteggerlo in modo che possa provvedere a noi in futuro".

Athena lavora nell'azienda di famiglia fondata da suo nonno nel 1987, ad Agia Paraskevi, Salonicco. L'attività si trova nella zona di origine e di residenza della famiglia. Ci sono campi privati e anche campi in affitto. Athena lavora professionalmente da dieci anni, da quando è entrata alla Facoltà di Agraria. La famiglia lavora in questa azienda, oltre ad uno staff stagionale di cinque persone che si occupano dei raccolti. L'azienda a conduzione familiare è caratterizzata da un'atmosfera amichevole. Anche se c'è una chiara gerarchia e ognuno ha le proprie responsabilità, c'è fiducia e comprensione tra le persone coinvolte.

Questa azienda produce una decina di prodotti vegetali: spinaci (60% della produzione totale), scarole, lattughe, broccoli, cavoli, cavolfiori, barbabietole. Producono anche grano per la rotazione delle colture. Negli ultimi sei anni hanno commercializzato i propri prodotti. Ogni dicembre i membri della famiglia pianificano le specie e le quantità di raccolto dell'anno successivo da coltivare. Prendono in considerazione una valutazione triennale degli anni precedenti,

basata sulla domanda del mercato. Tra 10 anni, Athena immagina che l'attività sarà più piccola in termini di superficie per essere più gestibile. Ciò può essere ottenuto mediante l'inclusione di colture in serra e idroponica.

CARATTERISTICHE ABIOTICHE E GESTIONE DEL TERRITORIO

Il terreno è composto da 30 ha di ortaggi. Il suolo è variabile, tipicamente costituito da circa il 52% di sabbia, il 31,3% di limo e il 16,7% di argilla. il pH è alto; 8,1 unità, mentre la sostanza organica è pressoché assente; solo 1%. La conduttività elettrica è piuttosto elevata a circa 4,45 mS/cm. L'azienda utilizza principalmente (90%) concimazione inorganica e secondariamente (10%) concimazione organica. Quest'ultimo si ottiene principalmente attraverso l'incorporazione di residui colturali. Il terreno è abbastanza inclinato; Pendenza 3-5%.

L'azienda sfrutta anche una serra di 200 mq per la produzione di piantine. La serra non è dotata di impianti di riscaldamento e raffrescamento. Usano varietà tolleranti a siccità, inondazioni, insetti e malattie e temperature estreme.

L'irrigazione a pioggia è condotta tutto l'anno, con acqua disponibile attraverso due trivellazioni. La raccolta viene effettuata a mano, ad eccezione degli spinaci che vengono raccolti meccanicamente. Anche la semina e la piantagione vengono effettuate meccanicamente, con conseguente aumento dell'uso di gasolio. Nessuna fonte di energia rinnovabile e nessuna raccolta di acqua sono impiegate dall'azienda. L'assenza di imballi e spazi di stoccaggio comporta la necessità di commercializzare rapidamente tutta la produzione per limitare le perdite.

Il clima della zona è secco e termico, piovoso in primavera, caldo in estate (Figura 25). I problemi di qualità sorgono a causa di cause patologiche accentuate da eventi estremi. L'azienda seleziona varietà resistenti a condizioni estreme per

far fronte agli effetti del cambiamento climatico. Come cita Atena “negli ultimi tre-quattro anni, le stagioni sono tornate indietro di un mese. La primavera e l’estate sono state prolungate, con l’estate che è durata da aprile a settembre”. Le varietà sono selezionate in base all’epoca di semina e alla resistenza alla siccità. L’utilizzo di parcelle sperimentali per selezionare le varietà ottimali. L’azienda applica i principi della gestione integrata delle colture.

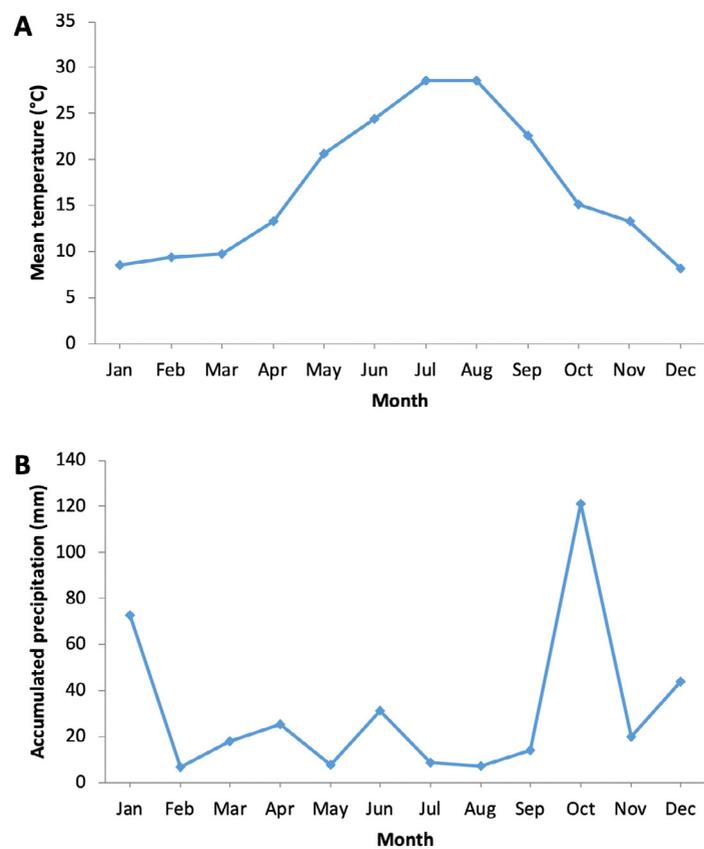


Figura 25. (A) Temperatura media e (B) precipitazioni accumulate nella regione di Agia Paraskevi nel 2021.





<https://www.youtube.com/watch?v=8Ymc4Dahu2g>

CASO DI STUDIO 2 - SAPES, NIKOLAOS KAPOULAS

Nikolaos Kapoulas, 55 anni, coltiva ortaggi biologici nella regione di Sapes, Komotini (25°70'E, 41°02'N) (Figura 26). È un Agronomo con conoscenza delle colture sotto copertura (es. serra con sistemi di riscaldamento-raffrescamento). Nikolaos ha conseguito un dottorato di ricerca in agricoltura presso l'Università di Novi Sad, in Serbia. Parla fluentemente inglese e utilizza computer e Internet.

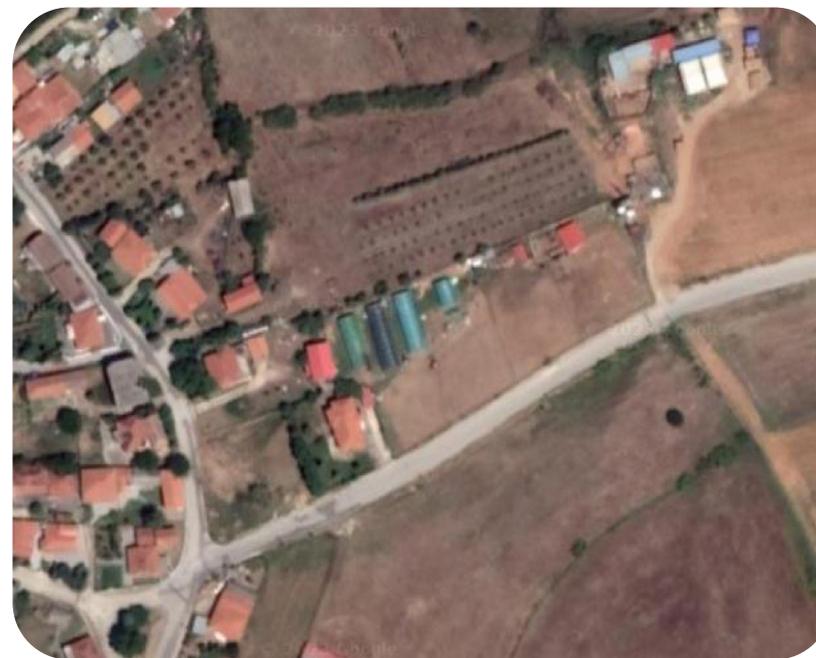


Figura 26. Vista aerea di Sapes.

Nikolaos ha dichiarato di essere a conoscenza delle pratiche rispettose dell'ambiente. Ha affermato che le pratiche rispettose dell'ambiente sono

necessarie per mantenere la sostenibilità. Ha asserito che “gli agricoltori dovrebbero applicare pratiche rispettose dell’ambiente perché non hanno il diritto di distruggere l’ambiente. Inoltre, gli agricoltori dovrebbero evitare l’uso non necessario di pesticidi, mentre dovrebbero fare analisi del suolo e fogliari per intervenire con esso quando necessario”.

Tuttavia, ritiene che il costo per implementarli sia molto elevato. Richiedono elevati investimenti di capitale e sono più adatti per grandi impianti, mentre devono essere sostenuti dal governo. Ritiene che tali metodi non siano implementati a causa del loro costo elevato. Ad esempio, ci sono difficoltà nello stoccaggio dell’energia solare e nel riscaldamento dell’acqua per aumentare la temperatura nella serra. Ciò comporterebbe anche una riduzione dei costi sul mercato.

Non ha frequentato un programma di formazione sulle pratiche rispettose dell’ambiente, ma fa molte ricerche personali per migliorare i suoi raccolti. Inoltre, è coinvolto come consulente agricolo nella formazione di giovani agronomi sul cambiamento climatico. Vorrebbe sicuramente partecipare a un programma di formazione sui metodi di coltivazione rispettosi dell’ambiente. Soprattutto se aiuta a ridurre i costi di produzione in modo che il prezzo dei prodotti sia più accessibile al consumatore.

Nikolaos lavora nell’azienda di famiglia, principalmente insieme a suo fratello, con l’aiuto di un massimo di 8 membri della famiglia, nella regione di Sapes, Komotini, Grecia. È un agricoltore biologico incline alla coltivazione fin da giovane. Dice “Mi piaceva la terra, la vegetazione, la natura. La terra mi dà la vita”. La sua casa di famiglia è all’interno dei locali dell’azienda agricola biologica. Crede che nei prossimi dieci anni i piccoli agricoltori dovrebbero avere accesso diretto al mercato per vendere i loro prodotti direttamente ai consumatori, altrimenti non saranno in grado di sopravvivere.

L’azienda produce ortaggi primaverili al coperto (in serre a bassa tecnologia); pomodori, melanzane, peperoni, nonché verdure invernali come lattuga, spinaci e raramente cavoli a causa dell’area di coltivazione relativamente piccola. Ritiene che l’applicazione della rotazione delle colture sia necessaria per aumentare i profitti a seconda della stagione e della domanda del mercato. La certificazione della serra per la produzione biologica è stata condotta da enti privati approvati dal Ministero dell’Agricoltura, ai sensi del regolamento (CE) n. 834/2007 e del regolamento n. 889/2008. L’altezza dei tunnel di plastica è di 3,5 m, erano coperti da EVA film- Kritifil 180 m, plastica termica a 3 strati, lunga durata (Plastika Kritis, Heraklion, Creta, Grecia). La plastica è caratterizzata dalle seguenti proprietà ottiche: trasmissione della luce totale 89%, diffusione 45% e trasmissione infrarossa <17%.

CARATTERISTICHE ABIOTICHE E GESTIONE DEL TERRENO

La composizione del suolo è 13,52% di sostanza organica, 8% di argilla, 20% di limo e 72% di sabbia. Il contenuto di CaCO₃ è del 4,1%, il pH è 7,03 e l’EC è 7,43 mS/cm. Il contenuto in nutrienti del suolo è il seguente: N (totale) 266 ppm, P (Olsen) 311 ppm, H₃COONH₄ - scambiabile K 1156 ppm, Mg 1890 ppm e Ca >2.000 ppm sono stati determinati secondo Sparks et al. (1996), Fe 17,76 ppm, Zn disponibile 13,16 ppm, Mn 4,61 ppm e Cu 0,43 ppm estratti con DTPA (Lindsay e Norvell 1978) e B 18,20 ppm estratti con acqua calda (Keren 1996).

Nikolaos ha deciso di passare al biologico poiché la produzione naturale produce prodotti di qualità superiore senza l’apporto di sostanze chimiche. La sua decisione è stata supportata dalla ricerca personale senza interferire con

l'ambiente; uno sforzo pluriennale. Afferma che "con l'agricoltura biologica, il suolo è vivo, non ci sono residui che rovinano il suolo".

L'area di coltivazione è povera in termini di qualità del suolo. Sono stati effettuati interventi per il miglioramento del suolo come l'incorporazione del letame. La regione ha un alto potenziale in quanto le condizioni invernali non sono rigide. Il terreno è composto da 500 m² di ortaggi. L'irrigazione a goccia viene utilizzata prendendo l'acqua della rete nazionale che ha una durezza media, è piuttosto pulita e non crea ulteriori problemi. Nikolaos coltiva varietà specifiche richieste dal mercato locale. Utilizza i residui colturali per la fertilizzazione, così come il bombo per un'impollinazione efficace e potenziata. Inoltre, la fertilizzazione nel contesto dell'agricoltura biologica è il letame digerito dalla sua piccolissima unità di bestiame che consiste di capre, quindi il terreno viene costantemente arricchito. Tipicamente vengono utilizzate 4,17 t/ha di letame di capra con 1,92% di N; 1,14% P₂O₅; 2,05% K₂O sul peso fresco come concimazione di base. Non ci sono carenze di nutrienti e oligoelementi, le piante sono robuste.

Il microclima della serra è regolato, mentre i parassiti e le malattie sono controllati biologicamente. Nikolaos applica solo formulazioni approvate per l'agricoltura biologica. L'assenza di imballi e spazi di stoccaggio comporta la necessità di commercializzare rapidamente tutta la produzione per limitare le perdite. La raccolta viene effettuata a mano. Il terreno viene lavorato con una motozappa alimentata a benzina. Non vengono sfruttate fonti di energia rinnovabile. Il suo reddito dalla piccola impresa è di circa 3000 €, mentre le spese sono di circa 1500 € senza considerare il suo lavoro personale. Il suo reddito principale proviene da diverse fonti al di fuori del settore agricolo.

Nikolaos afferma che nella sua zona si verificano eventi meteorologici eccezionali come improvvisi cambiamenti meteorologici, forti precipitazioni e

ondate di caldo. Le temperature estreme possono essere fino a -11 °C e fino a 42 °C (Figura 27). Le condizioni meteorologiche dei fenomeni sono registrate da una stazione meteorologica privata. Queste fluttuazioni e temperature estreme hanno un impatto sugli impianti, inclusa la riduzione della produzione. In condizioni estreme, il raffreddamento viene utilizzato nella serra per bilanciare la crescita delle piante.

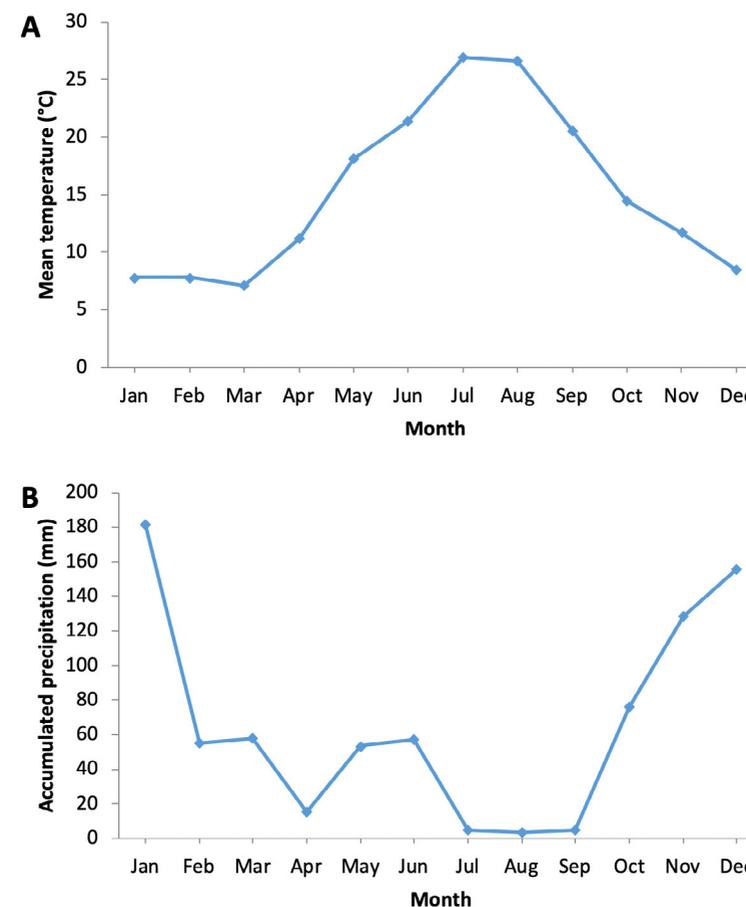


Figura 27. (A) Temperatura media e (B) precipitazioni accumulate nella regione di Sapes nel 2021.

Presentazione del caso: Turchia

CASI DI STUDIO 1 E 2 - MR. MÜFIT ÇAĞLAYAN E CEVİZBAĞI FARM



Il partner Maylog Nakliyat ha scelto due agricoltori della stessa regione per osservare le differenze ed i vantaggi delle pratiche utilizzate nello stesso tipo di terreno. Il signor Müfit ÇAĞLAYAN è un agricoltore che utilizza metodi moderni per riciclare il letame sotto forma di biogas. Gestisce l'attività con i membri della famiglia e riceve supporto dalla forza lavoro retribuita. La sua preoccupazione principale è l'efficacia della produzione attraverso i metodi che ha praticato. Vuole stabilire un ecosistema sostenibile con energia ecologica. Hanno istituito strutture per questo. Ancora più importante, la loro struttura è conforme allo standard VCS "Standard di carbonio verificato". Nella fattoria lavorano 300 persone. Volevano renderlo reale stabilendo un progetto di ecosistema agricolo a beneficio del paese e del mondo. Mais, orzo, grano e semi di girasole, che vengono coltivati nella nostra regione, vengono lavorati per sgrassare e, successivamente, inviano i chicchi di girasole a una fabbrica di farina; lo uniscono alla crusca che hanno lavorato dalla fabbrica. Lo nutrono con i nostri animali. Il cibo che producono per gli animali viene prodotto in fabbrica dai loro materiali di scarto dai cereali coltivati. La produzione di energia e la produzione di fertilizzanti fermentati sono le loro due attività fondamentali. Usano il letame per arricchire il suolo e aumentare la quantità di materia organica. Usando il letame, smaltiamo quel carbonio come che nel gas metano. Perché il nostro suolo è povero, povero di sostanza organica. Possono nutrire nuovamente queste terre con il fertilizzante dell'impianto di biogas. La quantità di sostanza organica nel terreno diminuisce notevolmente. L'azienda arricchisce il suolo da quella produzione di biogas.

<https://www.youtube.com/watch?v=b5fRQLDdFvA>
<https://www.youtube.com/watch?v=y4E3aPFxZLw>

Il secondo caso Il signor Özcan KULAKSIZ, il proprietario dell'azienda agricola CEVİZBAĞI, ci ha presentato i suoi metodi riguardanti le implementazioni eco-compatibili nella sua azienda agricola. come uno dei principali agricoltori della regione per utilizzare e implementare tecniche moderne. È in pensione, ma quando lavorava in un'istituzione pubblica, ha fondato la fattoria nel villaggio di Yelek nel distretto di KAMAN come azienda di famiglia con il suo defunto padre. Ha piantato tutti gli alberi da frutto che poteva produrre nella regione, accanto alle noci, nella fattoria, e hanno ottenuto buoni risultati. La fattoria ha 160 acri di noci. Si sono ampliati rilevando alcune varietà straniere e domestiche che erano produttive. Attualmente ci sono 3000 alberi nella fattoria. Nell'ambito dell'agricoltura biologica, il Ministero dell'agricoltura ha un regolamento sull'agricoltura biologica e le persone devono agire nell'ambito del regolamento. I regolamenti aiutano gli agricoltori a sostenere un'agricoltura non tossica per le persone; non usano più pesticidi o fertilizzanti chimici. Le persone che si occupano del bestiame nei villaggi intorno portano il letame del bestiame sparso nei pascoli, e i contadini lo usano. Il terreno è sabbioso e argilloso, povero di materia organica e alto nel rapporto PH. Il terreno ha bisogno di molta acqua; l'estate secca ora dura più a lungo e la primavera è più secca. Il sig. Kulaksiz ha menzionato che il rimboschimento dovrebbe essere fatto sulla terra e intorno ad essa, specialmente nelle zone di pascolo dei villaggi dell'Anatolia; la forestazione è molto importante. Ha aggiunto che il fattore più importante sono i fertilizzanti chimici che inquinano le acque. Ha suggerito che l'educazione agricola dovrebbe essere impartita a livello di scuola primaria. I bambini dovrebbero essere consapevoli dei problemi ambientali.

L'idea generale si basa principalmente sul quadro per l'agricoltura di sostegno. La coltivazione delle colture e l'allevamento degli animali devono

essere gestiti reciprocamente dai Contadini in modo che ci sia un ciclo continuo di produzione e consumo tra le diverse sezioni dell'azienda agricola.

Entrambe le aziende agricole facilitano i servizi utilizzando prodotti caseari per fertilizzare il terreno. L'aspetto economico dell'azienda copre le vendite di latte e raccolti prodotti ogni anno.

I metodi agricoli applicati; Oltre a ridurre le emissioni in termini di input e applicazione, è essenziale anche aumentare i cicli biologici e la produttività del suolo e creare forme di materia organica più efficaci nella produzione di carbonio. Inoltre, l'integrazione di allevamento e produzione vegetale, l'uso delle conoscenze locali tradizionali e l'uso della vegetazione naturale che aumenta l'efficacia dei microrganismi del suolo che forniscono la stabilizzazione del carbonio sono anche essenziali per rallentare il cambiamento climatico.

Le persone in questa regione si guadagnano da vivere con l'agricoltura e l'allevamento di animali. Mentre alcuni seguono ancora metodi tradizionali, alcuni agricoltori si sono rivolti a quelli tecnologici. Le famiglie gestiscono generalmente le imprese. Ci sono anche lavoratori. Il numero dei lavoratori varia a seconda delle stagioni e delle dimensioni dell'impresa. Il controllo delle infestanti in azienda è fatto a mano in agricoltura biologica. Il non utilizzo di pesticidi e fertilizzanti chimici consente di risparmiare energia. Inoltre, l'utilizzo di combustibili fossili nell'industria agricola, che è svantaggioso in quanto inquina l'ambiente, aumenta l'importanza dell'utilizzo di energia ecologica da oli vegetali.

Gli agricoltori di solito acquistano cereali e semi da rivenditori certificati. Tali prodotti certificati provengono generalmente da concessionari della "Direzione Generale Imprese Agricole - TIGEM". Vendono al Grain Board and Traders Union, sostenuto dallo Stato, e sono assistiti dai rivenditori TIGEM per la fornitura di

sementi e utilizzano i social media per contattare i rivenditori. Lo chiamano comunicando con diverse parti interessate. Ad esempio, i semi di orzo, ceci, fagioli e lenticchie vengono forniti attraverso i semi che hanno piantato negli anni precedenti o che gli agricoltori acquistano da vari commercianti.

In questa regione, gli agricoltori coltivano i prodotti tenendo conto delle esigenze e delle aspettative del mercato. Producono anche ciò di cui hanno bisogno nelle loro fattorie e allevamenti. Il mais schiacciato, il trifoglio, il chicco di mais e l'orzo vengono coltivati e utilizzati per l'alimentazione. Gli allevatori producono carne e latte.

Gli agricoltori usano i pannelli solari per produrre energia nelle loro fattorie. I produttori sono soddisfatti dell'uso diffuso dell'energia solare perché riduce i costi. Il riscaldamento globale colpisce l'intero paese e, ovviamente, anche gli agricoltori. A risentirne sono soprattutto prodotti come orzo e frumento. Nell'intero ciclo colturale, rispetto al passato, si registrano ritardi di circa un mese tra le piantagioni precedenti. Anche il rischio gelo è aumentato. Tuttavia, i produttori cercano di applicare misure per alleviare gli effetti collaterali. Il mantenimento dell'acqua mette in pericolo la vita e la salute di tutti gli esseri viventi, in particolare gli esseri umani, indirettamente attraverso la contaminazione delle risorse idriche sotterranee e superficiali da pesticidi agricoli e altre sostanze chimiche utilizzate e direttamente mescolandosi con acqua potabile. Gli agricoltori stanno cercando di aumentare l'efficienza con l'acqua che ottengono dai pozzi. Applicano metodi per essere influenzati al minimo grado dai cambiamenti climatici. Li applicano nei vigneti, nei giardini e nei campi. Cercano di utilizzare l'acqua sotterranea attraverso pozze sul terreno. I nostri metodi di coltivazione mantengono il carbonio organico nel terreno sotto forma di hummus. Dare importanza ai prodotti locali e coltivare prodotti

adattati alla regione riduce anche al minimo l'uso di fattori di produzione. È anche fondamentale nel cambiamento climatico che i mercati in cui vengono venduti i nostri prodotti siano locali e che il prodotto sia offerto al mercato su brevi distanze.

Gli scarti del letame animale vengono stoccati in pozzi per essere riutilizzati come fertilizzante in azienda. Fertilizzanti artificiali e pesticidi sono usati al minimo. Pertanto, gli agricoltori riducono al minimo l'uso di fertilizzanti chimici. Lavorazione protettiva, lavorazione minima, colture di copertura, applicazioni di pacciamatura naturale, compost riciclato, compost di pacciamatura, vermicompost, sovescio e applicazioni simili vengono utilizzate e vengono rafforzati i meccanismi di difesa naturale delle piante. Inoltre, il controllo delle malattie e dei parassiti viene effettuato con controllo biologico e molte applicazioni. Invece degli erbicidi, viene in primo piano la gestione delle infestanti.

L'uso di combustibili fossili è minimo, l'impronta di carbonio è carente durante le attività agricole e la ricchezza biologica è significativa nella produzione. Inoltre, l'obiettivo è quello di arricchire la biodiversità. Gli esseri viventi considerati dannosi in termini di agricoltura convenzionale non sono pericolosi per noi in agricoltura. Fanno parte di quell'ecosistema. I cicli biologici naturali sono attivi e questi cicli sono usati come metodi. Ad esempio, nessuna erbaccia deve essere distrutta, c'è vegetazione selvaggia e l'erbicida non uccide la vegetazione naturale. È normale. Come in altri sistemi agricoli, vengono prese molte misure distruttive o repellenti per gli animali selvatici, mentre noi siamo lieti che gli animali selvatici consumino il prodotto.

Il Ministero dell'Agricoltura, TIGEM e i rivenditori forniscono prodotti certificati e supportano i produttori con il loro personale esperto durante la coltivazione.

Il governo dà supporto nella coltivazione e vendita delle nostre procedure di grano. Fornisce supporto per carburante e fertilizzanti. Gli agricoltori ricevono anche sostegno per ceci, legumi e altri prodotti. Inoltre, gli agricoltori ricevono anche supporto tecnico da funzionari governativi.

Nell'uso dei pesticidi, ricevono molto supporto per ottenere il massimo dall'alta efficienza. I produttori sono in costante comunicazione con le autorità. Prima di piantare, comunicano con il personale di supporto durante la semina, soprattutto durante i cambiamenti stagionali come l'inizio della primavera. Grazie ai nostri incontri pre-programmati, gli ingegneri decidono in modo cooperativo i metodi da sviluppare durante il periodo di produzione presso le direzioni provinciali e distrettuali.

Durante il periodo dei pesticidi, quali medicine prendere, cosa usare e come usarle viene deciso di comune accordo con i funzionari e i commercianti dell'agricoltura distrettuale. Contattano, imparano e producono dopo aver analizzato il suolo e piantano i prodotti in base ai risultati dell'analisi. La comunicazione con gli esperti non viene mai saltata, anche dopo la coltivazione.

La popolazione locale in quest'area indica che i giovani agricoltori sono diminuiti in modo significativo. Dichiarano inoltre che quando indirizzano i giovani agricoltori a questi lavori, lo fanno con piacere e contribuiscono alla produzione. C'erano anche alcuni giovani agricoltori che hanno iniziato l'apicoltura.

Inoltre, i giovani agricoltori sono sostenuti dallo Stato. L'obiettivo è riempire le terre fertili e la produzione continuerà. Per questo motivo ricevono un sostegno minimo sufficiente dallo Stato. Oltre alla licenza, le istituzioni statali organizzano corsi di formazione nei villaggi. C'è una formazione in cui puoi esercitarti in molti campi. Alcune attività includono l'uso di trattori, zappe, raccolta delle barbabietole, ecc.

CARATTERISTICHE ABIOTICHE DEL TERRENO

ALTIMETRIA

L'altitudine media dell'area in cui sono ubicate entrambe le proprietà è di circa 1200 metri sul livello del mare, con una popolazione di 15000 persone (Figura 28).

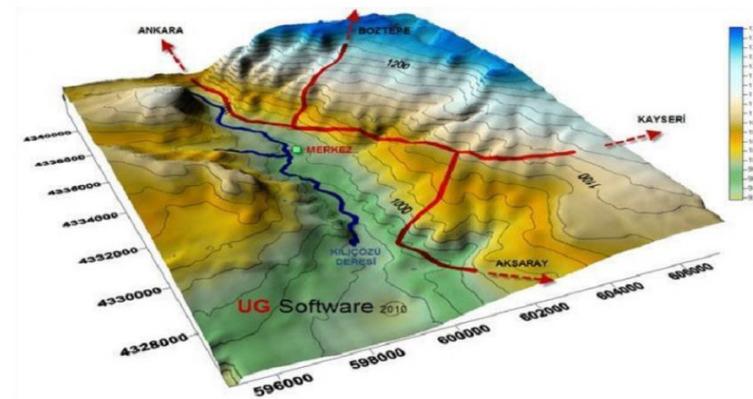


Figura 28. Mapa dell'altitudine di Kirsehir.

PENDENZA

A Kirsehir (Figura 29), che si trova in una regione arida e tettonica, le proprietà del suolo variano a seconda del clima e del materiale principale. I principali gruppi pedologici e le loro caratteristiche nella provincia possono essere elencati come segue (Tabella 7).



Figura 29. Mapa della regione di Kirsehir in Turchia.

Gran parte dell'area della provincia di Kırşehir è ricoperta da suoli bruni. I suoli bruni su calcari non consolidati sono tipi di suolo comuni nell'arida fascia dell'Anatolia centrale.

Gli altipiani a nord-ovest ea sud di Çiçekdağı, a sud-ovest di Kaman ea sud del distretto centrale sono ricoperti da suoli rosso-marroni. I suoli forestali marroni sono generalmente visti in parti di Çiçekdağı che superano i 1000 m. Si tratta di terreni maturi ricchi di sostanza organica. Le foreste sono viste in alcuni punti di queste terre. L'erosione è grave nelle aree in cui la copertura forestale è diradata. Nella parte meridionale della montagna, i rilievi sotto i suoli forestali sono ricoperti da suoli color castagno. Una parte dell'area tra le città di Bayındır-Boyacık a ovest del distretto di Çiçekdağı e a sud di Kaman è ricoperta da suoli bruni non calcarei. Tali terreni sono adatti per l'agricoltura secca.

USO DEL SUOLO	PARAMETRI	
	AREA (ha)	RAPPORTO (%)
Esistenza culturale della terra	454720	69.14
Area di impianto delle colture da campo	426767	64.89
Superficie vigneto	10260	1,56
Area frutteto	3815	0.58
Area di piantagione di ortaggi	4736	0.72
Area coperta di pioppi	6182	0.94

Terreni agricoli inutilizzati	2960	0.45
Area prato del pascolo	132450	20.16
Foresta e area di piantagione	25063	3,74
Area non-agricola	45446	6,76

Tabella 7. Capacità di uso del suolo sottoclassi grandezze areali.

Il nord, l'ovest e il sud del lago Seyfe e le valli dei fiumi Kırşehir Kılıçözü e Delice sono ricoperti da terreni alluvionali. Questi suoli sono di colore scuro portati via fiume dall'ambiente e ricchi di materia organica. Inoltre, sono presenti suoli colluviali in transizione con suoli alluvionali sul fondovalle. Questi terreni sono adatti alla coltivazione di tutti i tipi di piante.

Oltre a questi principali gruppi di suolo a Kırşehir, le rocce nude nelle parti alte del Monte Baran riempiono l'area tra il distretto centrale e Kaman e i terreni aridi intorno al lago Seyfe a causa della salinità. Tali terre non hanno valore agricolo.

Valutati nel loro complesso, i beni fondiari del territorio provinciale sono i seguenti:

Il totale delle superfici coltivate e piantate è del 68,2%. Il 40% è area di coltivazione di colture erbacee, il 25,3% è terreno incolto, il 2,6% è vigneto e giardini e lo 0,3% è terreno inutilizzato adatto all'agricoltura. Le superfici a prato e a pascolo della provincia sono il 19,9%, la superficie boschiva il 3,7% e la superficie non vocata all'agricoltura l'8,2%.

Quando si visualizzano le quantità di distribuzione spaziale delle sottoclassi di capacità di utilizzo del suolo della provincia di Kırşehir, il 62,80% dell'area totale è

danneggiato dall'insufficienza del suolo, dalla pendenza e dall'erosione. L'area esposta al degrado, all'erosione e all'insufficienza del suolo è stata calcolata in 109307,14 ettari. Si determinano danni da declivio ed erosione su tutto il territorio provinciale che si verificano in aree corrispondenti al 7,64% del territorio. Il suolo danneggiato dall'alluvione corrisponde all'1,33% della superficie totale della provincia.

Considerando l'intera provincia di Kırşehir, esistenza di terreni culturali 69,14%, area di semina di colture da campo 64,89%, area di vigneti 1,56%, area di frutteti 0,58%, area di semina di ortaggi 0,72%, terreno agricolo inutilizzato 0,45% e area non agricola 6,76%.

CLIMA

Kırşehir ha un clima continentale con inverni freddi e nevosi ed estati calde e secche. Secondo la classificazione climatica di Thorntwait, Kırşehir ha un clima semi-arido. La temperatura media annua della provincia è di 11,3 °C e le precipitazioni annue sono inferiori a 400 mm (Figura 30).

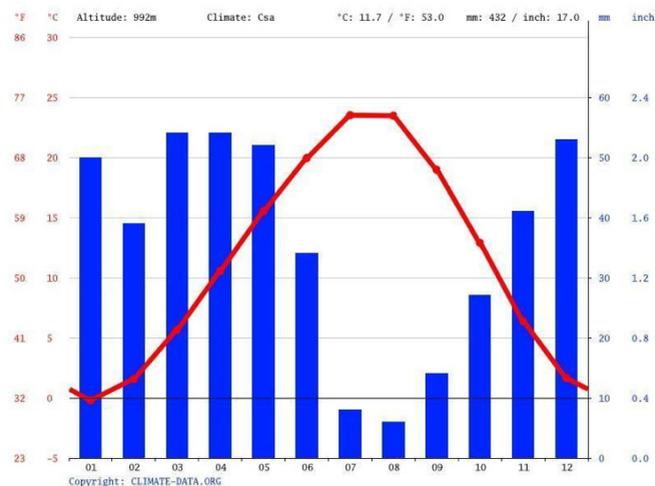


Figura 30. Clima Kırşehir.

Temperatura: la differenza di temperatura media annua tra le zone montuose e pianeggianti della provincia non è molto elevata. La differenza di temperatura tra i distretti è di circa 1 °C. Mentre la temperatura media annuale è di 11,3 °C nel distretto centrale, è di 10,9 °C a Kaman e di 12,2 °C a Çiçekdağı. La differenza di temperatura tra Kırşehir e le province circostanti è ancora di circa 1 °C. 11,7 °C ad Ankara, 10,9 °C a Nevşehir, 9,0 °C a Yozgat. A seconda del clima a Kırşehir, c'è una differenza significativa tra i valori della temperatura diurna e notturna.

Durante il periodo di osservazione di 66 anni a Kırşehir, nell'agosto 1954, la temperatura massima era di 39,4 °C e nel gennaio 1942 la temperatura minima era di -28,0 °C. Precipitazioni: la media annuale delle precipitazioni a Kırşehir è di 350-400 mm secondo i dati rilevati in 62 anni nel distretto centrale la piovosità annuale è di 378,1 mm. Le precipitazioni annuali sono di 455 mm a Kaman e di 322 mm nel distretto di Çiçekdağı. Le precipitazioni annuali dei centri provinciali adiacenti a Kırşehir; Sembra che siano 377,7 mm ad Ankara, 388 mm a Nevşehir e 539 mm a Yozgat.

TIPO DI ROCCIA / COPERTURA DEL SUOLO

Kırşehir, che si trova all'interno della fascia steppica della regione dell'Anatolia centrale, è generalmente priva di copertura forestale e la vegetazione naturale dominante è la steppa. La regione, che in tempi antichi era ricoperta di foreste, ha perso la sua copertura forestale a causa degli effetti antropici negativi e dell'irregolarità del regime delle precipitazioni. Mentre la superficie forestale copre il 2% della superficie totale della provincia, questo tasso è salito al 3,7% grazie a studi recenti. Per le sue caratteristiche climatiche terrestri, la provincia, che non può raggiungere la copertura naturale da sola, potrà raggiungere aree forestali solo attraverso la piantumazione e la manutenzione degli alberi. Ci sono

foreste costituite da querce, pini neri e cedri nelle parti settentrionali di Çiçekdağı e intorno alla città di Akçakent. Queste foreste sono boschetti e cedui degradati. Ci sono anche cespugli in luoghi entro i confini della provincia.

Il sovrapascolo nella provincia e la conversione dei pascoli naturali in campi nel tempo hanno ridotto le specie erbacee come l'erba alfa e i prati a ciuffo e sono aumentate le specie di cuscino del pastore e di falena. Pioppi e frutteti nelle valli fluviali dividono il territorio provinciale da varie direzioni. Sugli altipiani non c'è vegetazione diversa dalle graminacee annuali.

Negli ultimi anni, le foreste degradate della provincia sono state curate, trasformate in boschetti e sono state create foreste intorno alle aree di insediamento. A tale scopo il Capo Vivaio, istituito nel 1965, si è trasformato nel 1967 in Direzione Vivaistica Forestale, ha iniziato a soddisfare le esigenze ad alberello della provincia, e continua ancora oggi la sua attività. Dal 1966 la Direzione Vivaistica ha prodotto circa 46 milioni di alberelli e con una parte ha soddisfatto il fabbisogno della provincia. Circa 7 milioni di alberelli sono stati piantati su 3400 ettari a Kırşehir dal 1977 alla fine del 1997 dal capo dell'imboschimento e dal dipartimento tecnico capo affiliato al ministero delle foreste. Nell'ambito del programma 1998, 1.200.000 alberelli saranno piantati su 600 ettari di terreno a Kervansaray. Anche la Direzione Vivaistica Forestale ha lavorato allo sviluppo della moderna pioppicoltura. Nel vivaio si coltivano, oltre a larici, cedri e pioppi, anche aceri, frassini e piante ornamentali.

La superficie forestale totale della nostra provincia è di 24.591 ettari. Queste foreste sono il boschetto produttivo costituito da larici, cedri e pioppi, il boschetto Bozuk costituito da larici e cedri; e i Cleavers costituiti da querce. Considerando la distribuzione della provincia per distretti in termini di superficie forestale, Akçakent è al primo posto, seguita rispettivamente da Çiçekdağı, distretto di

Merkez, Kaman e Mucur. La direzione per la gestione forestale di Kırşehir si occupa della manutenzione e della gestione delle foreste esistenti.

A Kırşehir, situata in una regione arida e tettonica, le proprietà del suolo variano a seconda del clima e del materiale principale. I principali gruppi di suoli e le loro caratteristiche nella provincia possono essere elencati come segue.

Gran parte dell'area della provincia di Kırşehir è ricoperta da suoli bruni. I suoli bruni su calcari non consolidati sono tipi di suolo comuni nell'arida fascia dell'Anatolia centrale.

Gli altipiani a nord-ovest ea sud di Çiçekdağı, a sud-ovest di Kaman ea sud del distretto centrale sono ricoperti da suoli rosso-marroni. I suoli forestali marroni sono generalmente visti in parti del monte Çiçek che superano i 1000 m. Si tratta di terreni maturi ricchi di sostanza organica. Le foreste sono viste in alcuni punti di queste terre. L'erosione è grave nelle aree in cui la copertura forestale è diradata. Nella parte meridionale della montagna, i rilievi sotto i suoli forestali sono ricoperti da suoli color castagno. Una parte dell'area tra le città di Bayındır-Boyacı a ovest del distretto di Çiçekdağı ea sud di Kaman è ricoperta da suoli bruni non calcarei. Tali terreni sono adatti per l'agricoltura secca.

Il nord, l'ovest e il sud del lago Seyfe e le valli dei fiumi Kırşehir Kılıçözü e Delice sono ricoperti da terreni alluvionali. Questi suoli sono suoli di colore scuro portati dai fiumi dall'ambiente e ricchi di materia organica. Inoltre, sono presenti suoli colluviali in transizione con suoli alluvionali sul fondovalle. Questi terreni sono adatti alla coltivazione di tutti i tipi di piante.

Oltre a questi principali gruppi di suolo a Kırşehir, le rocce nude nelle parti alte del Monte Baran riempiono l'area tra il distretto centrale e Kaman e i terreni aridi intorno al lago Seyfe a causa della salinità. Tali terre non hanno valore agricolo.

Valutati nel loro complesso, i beni fondiari del territorio provinciale sono i seguenti:

Il totale delle superfici coltivate e piantate è del 68,2%. Il 40% è area di coltivazione di colture erbacee, il 25,3% è terreno incolto, il 2,6% è vigneto e giardini e lo 0,3% è terreno inutilizzato adatto all'agricoltura. Le aree a prato e pascolo della provincia sono il 19,9% e la superficie forestale è il 3,7%. La quota di superficie non idonea all'agricoltura è dell'8,2%. (*www.kirsehir.gov.tr*)

PROCESSO DI RACCOLTA

Animale: entrambe le proprietà hanno mucche e pecore poiché gli animali stanno completando il ciclo per gestire i fertilizzanti e piante di compost per l'alimentazione animale. Gli animali sono tenuti in un apposito fienile all'aperto per mantenere alta l'esposizione climatica, trattandosi di animali di razze terrestri. Il latte prodotto viene venduto, e ogni animale viene accuratamente selezionato per essere allevato o inviato agli stabilimenti per la produzione di carne.

Piante: le piantagioni vengono effettuate mediante semina diretta e vengono raccolte utilizzando un trattore, utilizzato anche per la semina e la lavorazione del terreno. I trattori e le attrezzature utilizzate dagli agricoltori sono tutti di loro proprietà e non noleggiati. In rari casi, i trattori vengono affittati agli agricoltori bisognosi della provincia. I principali consumatori di combustibili fossili sono i trattori, poiché i sistemi di pannelli solari gestiscono l'irrigazione dell'acqua.

I tassi di inflazione e l'aumento dei prezzi in tutti i settori hanno inciso notevolmente sui costi di gestione delle aziende agricole. Il più delle volte, gli agricoltori hanno problemi con l'approvvigionamento poiché devono preparare in anticipo le procedure di piantagione dell'anno successivo. Il costo totale dell'operazione cambia ogni anno, ma l'azienda agricola Çağlayanlar ha un

potenziale da 1.000.000 a 2.000.000 di euro, mentre l'azienda agricola Cevizbağı ha circa 50.000-100.000 euro all'anno. Entrambe le aziende agricole sono a conduzione familiare, ma impiegano anche persone esterne, tra le 10 e le 1500 persone.

I servizi ecosistemici sono presentati nella Tabella 7. Le risorse idriche sotterranee si stanno riducendo, gli agricoltori ora dipendono maggiormente dall'acqua sotterranea. I pozzi variano da 50 a 120 metri di profondità, e ogni anno il livello dell'acqua diminuisce a causa della maggiore necessità di sistemi di irrigazione utilizzati dagli agricoltori per soddisfare la domanda dei consumatori. La piantagione utilizzata nei campi è cambiata durante l'ultimo decennio poiché gli agricoltori stanno cercando di piantare semi che necessitano di meno acqua. I costi sono alti e gli agricoltori hanno bisogno del sostegno dello Stato. La regione dell'Anatolia centrale è la base per la produzione di grano e gli agricoltori stanno cercando di mantenere alto il livello di coltivazione per guadagnare abbastanza per gestire le loro attività. In termini economici, i prodotti hanno accesso al mercato attraverso i commercianti del centro città e il governo fornisce un prezzo base per ogni coltura per sovvenzionare gli agricoltori. Gli agricoltori non hanno problemi a vendere i loro prodotti poiché la domanda in Turchia è già elevata.

SERVIZI ECOSISTEMICI	SI	NO	Parzialmente	In futuro
Controllo di parassiti e malattie	x			
Regolazione del microclima	x			
Decomposizione dei rifiuti	x			
Regolazione dei cicli dei nutrienti e dell'impollinazione delle colture	x			

Tabella 8. Rendere gli ecosistemi resilienti.

Discussione

La regione mediterranea è un hotspot di biodiversità che deve affrontare sfide climatiche uniche. Pertanto, le pratiche agricole ecosostenibili adattate a questo contesto hanno un potenziale significativo per lo sviluppo sostenibile. Le esperienze delle aziende agricole in diversi paesi di questa regione, vale a dire Portogallo, Spagna, Italia, Grecia e Turchia, illuminano un ricco arazzo di strategie per affrontare queste sfide.

In Portogallo, la fattoria Montado di Herdade de São Luís rappresenta un esempio unico dei sistemi agroforestali tradizionali dell'Alentejo. È caratterizzato da alberi di sughero sparsi integrati con attività pastorali o agricole. Questa fattoria implementa pratiche ecosostenibili, come il pascolo rotativo dinamico con bestiame diversificato, volte a rigenerare il suolo, migliorare la qualità del pascolo e bilanciare le emissioni di carbonio. Allo stesso tempo, Hortas da Rainha in Portogallo porta avanti un progetto incentrato sull'agricoltura rigenerativa. Ciò comporta intricati agroecosistemi e allevamento di animali, principalmente pecore e polli, che circolano per il terreno. L'obiettivo principale dell'agricoltore è sfruttare l'agricoltura rigenerativa come mezzo per conservare e ripristinare gli ecosistemi naturali. Questo approccio unisce tecniche agricole sostenibili, a beneficio della vitalità del suolo, della biodiversità e della salute umana.

In Spagna, due temi ricorrenti accomunano i casi di studio sulla CSA: (i) l'agricoltura biologica e (ii) il suolo come fattore produttivo centrale. L'agricoltura biologica, a causa dei suoi minori requisiti di input, è correlata a una riduzione delle emissioni di gas serra, mitigando così il cambiamento climatico. Entrambi i casi studio, Del Bancal a Casa e Casa Pareja, privilegiano il miglioramento della qualità del suolo. Del Bancal a Casa ha investito notevoli sforzi per ripristinare

suoli fortemente degradati e mantenerne la qualità. Al contrario, Casa Pareja migliora costantemente la qualità del suolo. Entrambi utilizzano cereali e legumi a rotazione per arricchire il terreno di carbonio e azoto. Mentre Del Bancal a Casa importa letame, Casa Pareja produce localmente la maggior parte, se non tutta, della materia organica necessaria. Casa Pareja ha anche implementato l'irrigazione deficitaria con tecnologia a goccia.

In Italia, l'azienda agricola Terra Madre utilizza strategie come la semina precoce con varietà tradizionali per far fronte alla scarsità d'acqua. L'azienda ha inoltre implementato la raccolta dell'acqua piovana dai tetti degli edifici rurali. Concimano interamente il terreno seppellendo residui vegetali e applicando letame. L'azienda gestisce i cicli colturali e le rotazioni dal punto di vista dell'ecosistema e reintroduce antiche cultivar autoctone resistenti a determinate avversità, che ha contribuito a controllare parassiti e malattie. Un impianto fotovoltaico da 11 KW fornisce energia elettrica agli impianti di produzione e lavorazione. Allo stesso modo, Tenute Fierro applica innovazioni tecnologiche, come droni e robot pneumatici semoventi, per ottimizzare i parametri agronomici. I loro uliveti, seminati con varietà autoctone ed inerbiti spontaneamente, sono salvaguardati con reti antigrandine. L'azienda utilizza anche la microirrigazione e i campi di fragole sono riparati da teloni che diffondono la luce.

In Grecia, l'agricoltore biologico Nikolaos Kapoulas integra diverse tecniche di Agricoltura Ecosostenibile, come reti ombreggianti e irrigazione a goccia. Gestisce anche una piccola unità di bestiame che produce letame da vari animali. Al contrario, Athena Konstantinidou, un tipico agricoltore convenzionale greco, impiega meno tecniche CSA. Tuttavia, migliora la biodiversità del suo campo coltivando dieci diverse specie vegetali con più cultivar, sfruttando anche l'adattabilità di ciascun ortaggio e cultivar alle diverse condizioni climatiche.

Inoltre, usa occasionalmente formulazioni approvate per l'agricoltura biologica per gestire malattie delle piante e parassiti.

In Turchia, il signor Müfit ÇAĞLAYAN, un moderno agricoltore, ricicla il letame in biogas. Significativamente, la sua struttura aderisce allo "standard di carbonio verificato" o allo standard VCS. Alla CEVİZBAĞI Farm, il concetto alla base ruota attorno a un quadro agricolo di supporto. La coltivazione delle colture e l'allevamento degli animali si sostengono a vicenda, favorendo un ciclo continuo di produzione-consumo nelle varie sezioni dell'azienda. Entrambe le fattorie ospitano mucche e pecore, essenziali per la gestione dei fertilizzanti e degli impianti di compostaggio per l'alimentazione animale. Nell'ultimo decennio, le aziende agricole hanno adattato le loro colture per richiedere meno acqua. Queste fattorie utilizzano prodotti lattiero-caseari per la fertilizzazione del terreno, evitano pesticidi e fertilizzanti chimici per risparmiare energia e impiegano pannelli solari per il loro fabbisogno energetico. Incorporano pratiche come la lavorazione protettiva, la lavorazione minima, la coltivazione di copertura, la pacciatura naturale, il compostaggio basato sul riciclo, il compostaggio su pacciame, il vermi-compostaggio, il sovescio e altri metodi per potenziare i meccanismi di difesa naturale delle piante. I controlli biologici e numerose altre applicazioni sono utilizzati per la gestione delle malattie e dei parassiti. Inoltre, queste fattorie si sforzano di aumentare la biodiversità.

Nell'esaminare i casi di studio, troviamo prove convincenti del potenziale di trasformazione della Agricoltura Ecosostenibile. Nonostante le differenze contestuali, diversi temi condivisi si cristallizzano, rivelando i seguenti aspetti essenziali del CSA:

IMPEGNO PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA: la prevalenza dell'agricoltura biologica in molteplici casi studio ne sottolinea l'importanza nella mitigazione

dei cambiamenti climatici e nella prevenzione della desertificazione. Questo stile di coltivazione mitiga le emissioni di gas serra, rafforza la biodiversità e nutre la salute del suolo, dimostrando che si tratta di una strategia convincente indipendentemente dal contesto geografico o culturale.

INNOVAZIONE DELLE RISORSE: l'uso creativo ed efficiente delle risorse è un elemento di spicco in questi studi. Questo tema si manifesta attraverso pratiche come l'utilizzo di fertilizzanti alternativi come letame e colture di copertura, la raccolta dell'acqua piovana e la conversione dei rifiuti agricoli in biogas, il tutto a dimostrazione dell'innovativa intraprendenza alla base del CSA.

DARE PRIORITÀ ALLA BIODIVERSITÀ E ALLA SALUTE DEL SUOLO: un altro tema prevalente è l'enfasi sulla conservazione della biodiversità e sul miglioramento della salute del suolo. Entrambi gli aspetti contribuiscono in modo significativo alla resilienza e alla longevità dei sistemi agricoli, sottolineando il ruolo indispensabile delle pratiche CSA nella sostenibilità agricola.

INTEGRAZIONE DEI PROGRESSI TECNOLOGICI: i casi di studio rivelano il matrimonio tra la saggezza agricola tradizionale e la tecnologia all'avanguardia. Questa sinergia è evidenziata attraverso l'adozione di strumenti e tecniche come sistemi di irrigazione a goccia, fonti di energia fotovoltaica e l'impiego di droni e robot autonomi, amplificando l'efficienza e mitigando l'impatto ambientale.

ARMONIZZAZIONE DELL'ALLEVAMENTO E DELLA PRODUZIONE AGRICOLA: molte delle aziende agricole hanno mostrato l'integrazione del bestiame con la produzione agricola. Questo approccio armonioso ottimizza l'utilizzo delle

risorse catalizzando al tempo stesso effetti simbiotici che migliorano sia la vitalità del suolo che la produttività complessiva dell'azienda agricola.

ADATTAMENTO ALLE CIRCOSTANZE LOCALI: le pratiche CSA incarnano l'etica dell'adattamento e della flessibilità, modellandosi sulle sfumature delle condizioni locali. Che si tratti della coltivazione di varietà autoctone resistenti ai parassiti, di colture a basso consumo idrico in regioni con scarse risorse idriche o dell'emulazione dei tradizionali sistemi agroforestali, CSA celebra la diversità e sottolinea la localizzazione.

SEQUESTRO DEL CARBONIO: molte delle pratiche condivise, come il raccolto di copertura, l'applicazione del letame e la rotazione delle colture, funzionano anche come efficaci strategie di sequestro del carbonio. Ciò significa che queste fattorie non incarnano solo la sostenibilità; contribuiscono attivamente alla lotta al cambiamento climatico.

Nonostante la varietà delle applicazioni specifiche della CSA, i principi fondamentali di sostenibilità, efficienza e adattabilità sono universali. Adottando un modello olistico che armonizza la salute ambientale, la fattibilità economica e l'equità sociale, CSA apre la strada al futuro. Questi casi di studio, ognuno dei quali presenta la propria interpretazione unica di queste strategie intrecciate, ispirano agricoltori, responsabili politici e parti interessate. Ci auguriamo che questo accenda la considerazione per la CSA come approccio solido ed efficace all'agricoltura sostenibile nel Mediterraneo e in tutto il mondo.

Referenze

Arora, N.K., 2019. *Impact of Climate change on agriculture production and its sustainable solutions*. Environmental Sustainability 2 (2), 95–96.

<https://doi.org/10.1007/s42398-019-00078-w>

Branca, G., Braimoh, A., Zhao, Y., Ratii, M., Likoetla, P., 2021. *Are there opportunities for Climate-smart agriculture? Assessing costs and benefits of sustainability investments and planning policies in Southern Africa*. Journal of Cleaner Production 278, 123847.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123847>

Chandra, A., McNamara, K.E., Dargusch, P., 2018. *Climas-smart agriculture: perspectives and framings*. Climate Policy 18:4, 526-541,

<https://doi.org/10.1080/14693062.2017.1316968>

FAO., 2010. *Climate-smart agriculture: Policies, practices and financing for food security, adaptation and mitigation*. FAO, Rome.

<https://www.fao.org/3/i1881e/i1881e00.pdf>