Programma di formazione per formatori in agroecologia

Obiettivi e competenze previste

Si perseguono due obiettivi principali:

- Rafforzare le conoscenze e le competenze tecniche dei formandi in materia di transizione verso l'agroecologia;
- Supportare i formandi con strumenti e metodi di formazione affinché riescano a trasmettere con successo le informazioni e le tecniche agli agricoltori.

Al termine della formazione, i partecipanti saranno in grado di:

1. Trasmettere il concetto e i principi dell'agroecologia agli agricoltori
2. Condurre un programma integrato e ben strutturato di formazione professionale finalizzato alla transizione dagli attuali sistemi agricoli verso l'agroecologia, in particolare la serricoltura a Sidi Bouzid e Kébili
3. Indurre gli agricoltori a mettere in pratica le tecniche e le buone pratiche dell'agricoltura ecologica.

Il Programma di formazione dei formatori è rivolto ai seguenti professionisti delle due regioni di Sidi Bouzid e Kébili:
ai formatori dei Centri di Formazione Professionale Agricola
ai divulgatori e ai tecnici dei CRDA e di altre strutture di sostegno all'agricoltura
ai consulenti privati.
Questi formatori in formazione dovranno essere disponibili a seguire l'intero percorso formativo, possedere i prerequisiti relativi alle tematiche trattate ed essere disposti a insegnare nell'ambito delle sessioni di formazione rivolte agli agricoltori.
Dal punto di vista amministrativo, devono essere designati dalle strutture di appartenenza.

Durata della formazione: 60 ore.

Ripartizione del monte ore

N.	**Nome del modulo**	**Monte ore**
1	Impatti dei cambiamenti climatici sull'agricoltura locale	6
2	Introduzione all'agroecologia	6
3	Ripristino della fertilità e della salute dei suoli in un contesto agroecologico	12
4	Raccolta delle acque piovane e risparmio dell'acqua di irrigazione a livello di parcella	18
5	Diversificazione delle colture in un contesto agroecologico	6
6	La protezione fitosanitaria in un contesto agroecologico	12
	Totale	**60**
7	Di cui valutazione	2h 50 mn 8170 mn)

Descrizione del programma

Il programma di formazione dei formatori in agroecologia è articolato in due moduli introduttivi di carattere concettuale e quattro moduli tecnici riguardanti il nesso acqua-suolo-pianta per la transizione verso l'agroecologia.

1/ Una prima parte, finalizzata alla presentazione dei concetti e al consolidamento dei prerequisiti e delle conoscenze preliminari che saranno utilizzati nei moduli tecnici della formazione. Si tratta dei moduli relativi ai cambiamenti climatici e al concetto di agroecologia.

2/ Una seconda parte, riguardante il ripristino e la gestione delle risorse naturali in agroecologia, con particolare attenzione all'acqua e al suolo. Il concetto di biodiversità viene applicato alle pratiche agricole.

Questi moduli rispondono ai bisogni e alle problematiche individuate presso gli agricoltori: disponibilità di acqua per l'irrigazione in quantità e qualità sufficienti; degrado dei suoli coltivati nei sistemi intensivi (in serra, in particolare nei sistemi geotermici di Kébili); malattie delle piante influenzate dai cambiamenti climatici, che a loro volta incidono sulla salute umana e sul reddito degli agricoltori.

Nella progettazione di questi moduli è stata prestata particolare attenzione alla possibilità di trasmettere efficacemente i contenuti ai formatori partecipanti, attraverso:

- la messa a disposizione di una scheda didattica per ciascun modulo della formazione dei formatori;
- la valorizzazione dell'esperienza dei formatori e della loro conoscenza delle specificità di ciascuna regione, attraverso la revisione delle schede didattiche destinate alla formazione degli agricoltori;
- la messa a disposizione dei materiali didattici, oltre alla bibliografia;
- esercitazioni e attività pratiche, nonché visite in campo (presso la parcella didattica);
- l'introduzione di innovazioni tecniche o tecnologiche;
- la valutazione del livello di comprensione e di padronanza delle informazioni ricevute.

Dettagli dei moduli

Modulo 1: Impatto dei cambiamenti climatici sull'agricoltura locale

I. Principali cause dei cambiamenti climatici
II. Principali manifestazioni dei cambiamenti climatici
III. Proiezioni dei cambiamenti climatici a livello mediterraneo e in Tunisia
IV. Impatti dei cambiamenti climatici sulle attività agricole
V. Alcune forme di adattamento ai cambiamenti climatici

Modulo 2: Introduzione all'agroecologia

I. Introduzione all'agroecologia
1. Analisi del modello di agricoltura intensiva
2. Principi e basi scientifiche dell'agroecologia
3. Metodi e tecniche dell'agroecologia
4. Agroecologia e sviluppo dei territori nel mondo e in Tunisia
II. La biodiversità, pilastro dell'agroecologia
1. Sistemi di produzione – approccio sistemico
2. Biodiversità e servizi ecosistemici
3. Transizione ecologica dei sistemi agricoli e alimentari

Modulo 3: Ripristino della fertilità e della salute dei suoli in un contesto agroecologico
I. Introduzione
II. Salute e fertilità dei suoli
III. Diagnosi della fertilità e della salute del suolo
IV. Sostanza organica e vita del suolo
V. Ragionamento alla base della fertilizzazione
VI. Fertilizzazione agroecologica e fertirrigazione
VII. Salinità e degrado dei suoli in serra
VIII. Elaborazione di un piano di ripristino

Modulo 4: Raccolta delle acque piovane e risparmio dell'acqua di irrigazione a livello di parcella
I. Introduzione
II. Problematiche legate all'acqua agricola e cambiamenti climatici
1. Disponibilità di acqua per l'agricoltura a livello nazionale
2. Situazione dell'acqua per l'irrigazione a livello locale (per ciascun governatorato: Sidi Bouzid e Kébili)
III. Fabbisogno idrico delle colture e bilancio idrico
1. Nozioni teoriche
2. Esercitazioni pratiche
IV. Sistemi di irrigazione ed efficienza nell'utilizzo dell'acqua
1. Confronto tra diversi sistemi di irrigazione
2. Individuazione delle perdite d'acqua
V. Gestione dell'irrigazione e strumenti di supporto alle decisioni
1. Monitoraggio dell'umidità del suolo
2. Analisi di casi pratici
VI. Qualità dell'acqua, salinità e protezione dei suoli
VII. Risorse idriche non convenzionali
VIII. Raccolta delle acque piovane e pratiche agroecologiche
IX. Diagnosi di una parcella irrigata

Modulo 5: Diversificazione delle colture in agroecologia
I. Diversificazione delle colture
1. Interazioni tra piante – diversificazione dei sistemi colturali
2. Consociazione delle colture
3. Agroforestazione – frutteto agroecologico
4. Integrazione dell'allevamento
II. Elaborazione di una scheda formativa per gli agricoltori
1. Lavoro sulla scheda di formazione degli agricoltori
2. Valutazione della formazione

Modulo 6: La protezione fitosanitaria in un contesto agroecologico
I/ Introduzione
1. Storia dell'evoluzione della protezione delle piante
2. Le sfide dell'agricoltura
I. Lotta integrata e quarantena
1. Lotta integrata
2. Quarantena
II. Lotta profilattica

1. Parametri da considerare
2. Scelte da effettuare per ciascun parametro
III. Monitoraggio e diagnosi
1. Misure di monitoraggio
2. Diagnosi
IV. Gestione biologica degli organismi nocivi
1. Definizione
2. Lotta biologica mediante nemici naturali
3. Lotta biologica per conservazione
4. Lotta biologica mediante rilasci periodici
V. Metodi biotecnici
1. Trappole
2. Piante
3. Tecnica dell'insetto sterile
VI. Metodi fisici e agricoltura SMART
1. Utilizzo di reti anti-insetto
2. Imballaggio dei frutti
3. Pacciamatura
4. Solarizzazione
5. Repellenti acustici e fisici
6. Trattamenti termici e lotta mediante il freddo
7. Altre tecniche di lotta
VIII. Lotta chimica razionale
1. Condizioni necessarie per un trattamento chimico
2. Buone pratiche di lotta chimica razionale

Schede didattiche dettagliate per la formazione dei formatori

Modulo 1: Impatti dei cambiamenti climatici sull'agricoltura locale

Descrizione generale

Questa unità formativa ha l'obiettivo di presentare le cause e gli impatti dei cambiamenti climatici sulle attività agricole e le modalità di adattamento a tali cambiamenti, basandosi sulle conoscenze scientifiche sviluppate e sulle esperienze maturate a livello locale (Tunisia) in questo ambito.

Obiettivo generale

Acquisire conoscenze sui cambiamenti climatici, su alcuni dei loro impatti e sulle diverse modalità di adattamento adeguate alla produzione agricola su piccola scala.

Obiettivi specifici del modulo

- Comprendere le cause dei cambiamenti climatici;
- Saper distinguere gli effetti del clima da quelli delle attività umane;
- Conoscere gli impatti dei cambiamenti climatici sulle attività agricole;
- Acquisire una panoramica sulle modalità di adattamento ai cambiamenti climatici nella produzione agricola.

Competenze previste (per i formatori)

- Rafforzare le conoscenze e orientarle verso una migliore comprensione dei fenomeni legati ai cambiamenti climatici;
- Disporre di strumenti di analisi per l'interpretazione dei fenomeni osservati nelle aziende agricole;
- Essere in grado di individuare soluzioni adeguate in materia di adattamento ai cambiamenti climatici.

Metodologie

- Didattica attiva e interattiva con i partecipanti;
- Lavoro di gruppo;
- Osservazioni sul campo.

Strumenti

- Computer e videoproiettore;
- Lavagna e pennarelli.

Spazi

- Aula di formazione;
- Azienda agricola del Centro.

Durata della formazione: 6 ore (1 giorno)

Svolgimento della formazione

Fase	Durata (min)	Metodo / Attività
Introduzione	30 mn	Presentazione dei contenuti e degli obiettivi e primo contatto con i partecipanti
Cap. 1: Principali cause dei cambiamenti climatici	1h	Scambio con i partecipanti e presentazione dei contenuti
Cap. 2: Principali manifestazioni dei cambiamenti climatici	30 mn	Presentazione interattiva sul tema
Cap. 3: Proiezioni dei cambiamenti climatici a livello mediterraneo e in Tunisia	1h	Presentazione delle proiezioni in relazione agli obiettivi della formazione
Cap. 4: Impatti dei cambiamenti climatici sulle attività agricole	1h	Presentazione degli impatti sugli ecosistemi naturali (in relazione all'agricoltura), sulle risorse idriche, sulla produzione agricola, sulla salute e sulle attività umane
Cap. 5: Alcune forme di adattamento ai cambiamenti climatici	1h	Presentazione di alcune modalità di adattamento e scambio con i partecipanti
Uscita sul campo presso il Centro e lavoro sulla scheda di formazione degli agricoltori	30 mn	Osservazioni commentate sulle tecniche adottate
Valutazione dei partecipanti	30 mn	Questionario o quiz finale
Totale	**6 h**	

Modulo 2: Introduzione all'agroecologia

Descrizione generale

Si tratta di un modulo rivolto ai formatori che combina fondamenti teorici, esempi pratici e un approccio sistemico.

Il tema centrale è l'agroecologia, una risposta alla domanda della società di prodotti agricoli sani, di elevato valore nutrizionale e rispettosi dell'ambiente. Inizialmente basata su pratiche ancestrali, l'agroecologia si è evoluta grazie alla ricerca scientifica e in risposta alle sfide attuali legate ai cambiamenti climatici, integrando aspetti innovativi che contribuiscono alla sostenibilità degli agroecosistemi, dei paesaggi e dell'ambiente.

Il modulo introduce questo approccio innovativo alla progettazione e alla gestione degli agroecosistemi. Saranno presentati i principi dell'agroecologia. In un'ottica di formazione partecipativa, saranno presentati ai formatori, anche dagli stessi formatori, esempi pertinenti di pratiche agroecologiche, al fine di mostrare come contribuire al raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile e alla tutela di territori resilienti.

Obiettivo generale

Il modulo mira a rafforzare le competenze professionali dei formatori per lo sviluppo delle conoscenze agroecologiche locali degli agricoltori.

La formazione ha l'obiettivo di contribuire all'integrazione dei concetti agroecologici nella trasformazione dei progetti agricoli e di sviluppo rurale e dei sistemi alimentari.

Obiettivi specifici del modulo

- Spiegare i limiti del modello agricolo intensivo e le sue criticità economiche, sociali ed ecologiche;
- Comprendere i principi dell'agroecologia: acquisire una conoscenza di base dei fondamenti teorici dell'agroecologia (concetti e principi);
- Sviluppare il ragionamento sistemico per una gestione equilibrata delle interazioni tra agricoltura e risorse naturali (acqua, suolo, biodiversità);
- Comprendere il ruolo fondamentale della biodiversità nell'agroecologia e l'importanza di ottimizzare le sinergie tra le sue componenti;
- Acquisire idee e strumenti per la co-progettazione e la gestione delle parcelle in agroecologia, rispettando e valorizzando (riattivando) al contempo le conoscenze locali degli agricoltori. Ciò attraverso gli esempi di pratiche locali citati, che possono essere adattati e adottati in casi specifici;
- Acquisire strumenti per poter animare laboratori partecipativi sul campo, finalizzati all'integrazione degli approcci agroecologici nel contesto professionale.

Competenze previste

- Comprendere le principali sfide dell'agricoltura contemporanea in un contesto di cambiamenti climatici;
- Comprendere l'importanza dell'approccio sistemico e della valorizzazione delle conoscenze locali in agricoltura;
- Essere in grado di trasmettere queste conoscenze agli agricoltori.

Metodologie

La formazione mira a contribuire alla comprensione dell'agroecologia e dei concetti ad essa associati su due livelli:

- fornire ai formatori solide basi teoriche fondamentali;
- consentire ai formatori di applicare tali conoscenze attraverso esempi pratici.

La formazione si basa su:

- presentazioni teoriche;
- illustrazioni attraverso schemi e fotografie;
- elaborazione delle informazioni attraverso domande e risposte.

Strumenti

Computer e videoproiettore.

Spazi

Aula di formazione.

Durata della formazione: 6 ore (1 giorno)

Svolgimento della formazione

Capitoli	Monte ore	Metodi / attività
Fase 1: Introduzione all'agroecologia	3h	
1-1- Analisi del modello di agricoltura intensiva	40 mn	- Breve introduzione - Brainstorming con l'intero gruppo, attraverso domande relative alle definizioni, ai vantaggi e ai limiti dell'"agricoltura intensiva" sulla salute dei consumatori, degli agricoltori e dell'ambiente, sulla sicurezza alimentare, ecc. - Riepilogo / Sintesi
1-2- Principi e basi scientifiche dell'agroecologia	40 mn	- Presentazione e spiegazione degli elementi e dei principi dell'agroecologia - Discussione con l'intero gruppo sugli aspetti "pratici" e "organizzativi" dell'agroecologia, tra cui gli aspetti sociali, comunitari e quelli legati al lavoro dignitoso
1-3- Metodi e tecniche dell'agroecologia	1h	- Breve introduzione - Discussione con l'intero gruppo sulle modalità di applicazione dei principi dell'agroecologia
1-4- Agroecologia e sviluppo dei territori nel mondo e in Tunisia	40 mn	- Presentazione delle relazioni tra agroecologia e "sviluppo sostenibile" - Discussione di alcuni esempi di sviluppo "agroecologico"
Fase 2: La biodiversità, pilastro dell'agroecologia	2h	

2-1- Sistemi di produzione – approccio sistemico	30 mn	- Presentazione dei concetti di “ecosistema” e “agroecosistema” - Discussione con l’intero gruppo dell’“approccio sistemico”, a confronto con i diversi approcci “riduzionisti”
2-2- Biodiversità e servizi ecosistemici	1h	- Presentazione dei concetti di “biodiversità”, “agrobiodiversità” e “servizi ecosistemici” - Analisi con l’intero gruppo di alcuni esempi di servizi ecosistemici
2-3- Transizione ecologica dei sistemi agricoli e alimentari	30 mn	- Presentazione del concetto di “transizione” dei sistemi agricoli - Estensione del concetto di “transizione” ai sistemi agroalimentari
Fase 3: Discussione / Elaborazione di una scheda di formazione degli agricoltori	1h	
3-1- Lavoro sulla scheda di formazione degli agricoltori	40 mn	- Discussione delle “aspettative” degli agricoltori secondo i formatori - Scelta degli aspetti da affrontare/discutere/condividere con gli agricoltori destinatari della formazione - Discussione dei metodi/tecniche di comunicazione da adottare
3-2- Valutazione della formazione (contenuti e partecipanti)	20 mn	- Compilazione delle schede individuali - Valutazione collettiva
Totale	**6h**	

Modulo 3: Ripristino della fertilità e della salute dei suoli in un contesto agroecologico

Descrizione generale

Questo modulo mira a fornire ai formatori le basi tecniche e metodologiche necessarie per accompagnare gli agricoltori nel ripristino della fertilità e della salute dei suoli nell'ambito della transizione agroecologica. È particolarmente adatto ai sistemi orticoli in serra di Kébili e Sidi Bouzid.

La formazione privilegia l'apprendimento pratico in aula attraverso l'osservazione di campioni, l'interpretazione delle analisi, gli studi di caso e le simulazioni pratiche.

Obiettivo generale

Acquisire e saper trasmettere un approccio diagnostico, una metodologia per la definizione della strategia di fertilizzazione e un percorso progressivo di ripristino della salute dei suoli, integrando le dimensioni fisica, chimica e biologica, nonché la gestione dell'acqua e della salinità.

Obiettivi specifici del modulo

- Comprendere le componenti fisiche, chimiche e biologiche della fertilità e della salute dei suoli;
- Identificare i principali segnali di degrado e strutturare un processo diagnostico a partire da osservazioni e analisi del suolo e dell'acqua;
- Comprendere il ruolo della sostanza organica e definire gli apporti organici e minerali secondo una logica agroecologica;
- Identificare i fattori di salinizzazione dei suoli in serra e proporre misure di prevenzione, ripristino e monitoraggio.

Competenze previste (per i formatori)

- Effettuare un'osservazione strutturata del suolo e formulare ipotesi diagnostiche;
- Interpretare le analisi del suolo e dell'acqua e definire una strategia di fertilizzazione adeguata a una situazione di coltivazione orticola in serra;
- Elaborare un piano d'azione progressivo per il ripristino della salute del suolo e trasmettere agli agricoltori i contenuti tecnici attraverso attività pratiche.

Metodologie

- Modulo interattivo con brainstorming, scambio di esperienze e lavori di gruppo;
- Dimostrazioni pratiche in aula, osservazione di campioni, interpretazione di analisi, studi di caso e simulazioni di attività di formazione degli agricoltori.

Strumenti

- Computer e videoproiettore, lavagna/flipchart, fogli A3, pennarelli e schede didattiche;
- Campioni di suolo e di sostanza organica, schede/rapporti di analisi del suolo e dell'acqua, conduttivimetro/pH-metro, se disponibili, fotografie e dossier relativi a casi di coltivazione orticola in serra.

Spazi

- Aula di formazione;

- Spazio di lavoro per i gruppi e tavoli dedicati alle esercitazioni; le attività pratiche vengono svolte in aula e non richiedono uscite sul campo.

Durata della formazione : 12 ore (2 giorni)

Svolgimento della formazione

Fase	Durata	Metodo / Attività
Introduzione	40 mn	Presentazione degli obiettivi e attività rompighiaccio. Raccolta delle aspettative e delle problematiche relative alla fertilità riscontrate dai partecipanti; breve pre-test diagnostico.
Cap 1 : Salute e fertilità dei suoli	40 mn	Presentazione interattiva sulle funzioni del suolo e sulle dimensioni fisica, chimica e biologica. Brainstorming: «Una pianta debole indica sempre una carenza?»
TP 1 : Osservazione e caratterizzazione dei suoli	40 mn	Lavoro di gruppo su 3-4 campioni differenti: colore, struttura apparente, umidità, aggregati, residui ed eventuali segni di salinità. Presentazione delle osservazioni e formulazione di ipotesi.
Chp 2 : Diagnosi della fertilità e della salute del suolo	40 mn	Approccio diagnostico: osservazione, campionamento, limiti della diagnosi visiva, principali parametri di analisi (pH, CE, sostanza organica, N, P, K, Ca, Mg) e ruolo dell'analisi dell'acqua di irrigazione.
TP 2 : Lettura e interpretazione delle analisi	40 mn	Analisi di 2-3 rapporti di analisi differenti. I gruppi individuano gli aspetti da approfondire, le informazioni complementari necessarie e formulano una raccomandazione motivata.
Cap 3 : Sostanza organica e vita del suolo	40 mn	Ruolo della sostanza organica sulla struttura, sulla ritenzione idrica, sui nutrienti e sull'attività biologica. Compost, letame, residui vegetali: vantaggi, qualità e precauzioni.
TP 3 : Confronto tra materiali organici	30 mn	Osservazione di compost, letame e residui vegetali. Lavoro di gruppo: tabella «vantaggi / precauzioni / possibili utilizzi» e restituzione.
Cap 4 : Logica della fertilizzazione	1h	Fabbisogni della coltura, disponibilità del suolo e dell'acqua, fonti di elementi nutritivi, eventuali integrazioni, frazionamento degli apporti e rischi di sovra-fertilizzazione. Elaborazione collettiva di una strategia.
TP 4 : Strategia di fertilizzazione in serra	30 mn	Studio di un caso di coltivazione orticola: coltura, obiettivo, analisi del suolo, acqua di irrigazione e storico della fertilizzazione. I gruppi elaborano: fabbisogni → disponibilità → integrazione → modalità → monitoraggio.
Cap 5: Fertilizzazione	40 mn	Complementarità delle fonti, riciclo dei

agroecologica e fertirrigazione		nutrienti, gestione degli apporti, principi della fertirrigazione, relazione acqua-dose-frequenza e monitoraggio della conducibilità elettrica.
Cap. 6: Salinità e degrado dei suoli in serra	40 mn	Origine dell'accumulo di sali: acqua, fertilizzanti, evaporazione e drenaggio. Effetti sul suolo e sulla pianta; osservazione, misurazione, prevenzione e gestione.
TP 5 : Caso pratico sulla salinità	40 mn	A partire da una fotografia e dai dati relativi alla CE del suolo/acqua: formulazione di ipotesi, informazioni da richiedere, analisi da effettuare, misure preventive/correttive e indicatori di monitoraggio.
Cap7 : Tecniche di compostaggio	30 mn	Richiamo delle tecniche di compostaggio e dei relativi calcoli.
Cap 8 : Elaborazione di un piano di ripristino	1h	Dal processo diagnostico all'azione: cause, priorità, azioni a breve e medio termine, indicatori di monitoraggio e progressivo passaggio verso un sistema più sostenibile.
TP 6 : Preparazione della formazione degli agricoltori	1h	Simulazione: tre gruppi preparano una breve sessione destinata agli agricoltori sulla sostanza organica, la salinità o la fertilizzazione. Presentazione e valutazione tra pari.
Discussione della scheda e del programma di formazione degli agricoltori	1 h	Discussione tra e con i partecipanti alla formazione: analisi, adattamento e arricchimento della scheda destinata agli agricoltori; scelta dei messaggi prioritari e delle attività pratiche da trasmettere.
Valutazione dei partecipanti	30 mn	Questionario o quiz finale, correzione e restituzione collettiva degli apprendimenti.
Totale	**12h**	

Modulo 4: Raccolta delle acque piovane e risparmio dell'acqua di irrigazione a livello della parcella

Descrizione generale

Questo modulo consente ai formatori di acquisire le conoscenze tecniche e pedagogiche necessarie per accompagnare gli agricoltori verso una gestione più efficiente, resiliente e sostenibile dell'acqua agricola nelle zone aride e semi-aride (Kébili, Sidi Bouzid e regioni simili).
Affronta i fabbisogni idrici delle colture, i sistemi di irrigazione, la qualità dell'acqua, la raccolta delle acque piovane dalle serre e dagli edifici agricoli, la valorizzazione delle acque non convenzionali e semplici strumenti di supporto alle decisioni. Il contenuto del corso pone inoltre l'accento sull'adattamento delle aziende agricole ai vincoli climatici, alla scarsità della risorsa idrica e al problema della salinità.

Obiettivo generale

Padroneggiare e saper trasmettere pratiche di gestione sostenibile dell'acqua, al fine di migliorare l'efficienza dell'irrigazione, preservare i suoli, ridurre la dipendenza dalle acque sotterranee saline e rafforzare la resilienza dei sistemi agricoli di fronte ai cambiamenti climatici.

Obiettivi specifici del modulo

Al termine della formazione, i formatori saranno in grado di:

- Spiegare le principali problematiche legate alla scarsità, alla qualità e alla governance dell'acqua in agricoltura nelle zone aride e semi-aride.
- Identificare i fabbisogni idrici delle colture (pomodoro in serra, cereali, colture orticole, palma da dattero) e i fattori che influenzano l'evapotraspirazione.
- Confrontare le prestazioni dei diversi sistemi di irrigazione (a scorrimento, per aspersione, a goccia) e proporre miglioramenti adeguati alle caratteristiche dell'azienda agricola (in pieno campo o in serra).
- Interpretare semplici parametri relativi alla qualità dell'acqua e del suolo, in particolare la salinità e i suoi effetti sulle colture e sui suoli.
- Presentare i principi della raccolta, dello stoccaggio e della valorizzazione delle acque piovane, in particolare sui tetti delle serre e degli edifici agricoli.
- Stimare la percentuale di copertura del fabbisogno idrico di una coltura (ad es. pomodoro in serra) attraverso le acque piovane raccolte.
- Sensibilizzare sulle possibilità e sulle precauzioni legate all'utilizzo delle acque reflue trattate (EUT) e delle acque salmastre.
- Utilizzare semplici strumenti di monitoraggio dell'irrigazione, quali dati climatici, sonde, indicatori del suolo e soluzioni digitali.
- Accompagnare gli agricoltori nell'elaborazione di un piano d'azione adeguato al loro contesto (serra, oasi, colture estensive, orticoltura).

Capacità previste

- Realizzare una diagnosi partecipativa delle pratiche di irrigazione in un'azienda agricola (serra, oasi, parcella di cereali o colture orticole).
- Stimare i fabbisogni idrici di una coltura a partire da informazioni climatiche e colturali (ET_o, Kc, superficie, durata del ciclo).

- Calcolare il potenziale di raccolta delle acque piovane su una serra o un edificio agricolo (superficie, precipitazioni, coefficiente di deflusso).
- Identificare le fonti di perdita d'acqua in una rete o in una parcella irrigata (perdite, irrigazione eccessiva, evaporazione, ruscellamento).
- Consigliare la scelta e la gestione di un sistema di irrigazione localizzata (irrigazione a goccia in serra, microirrigazione per aspersione, irrigazione a scorrimento migliorata).
- Proporre misure per prevenire la salinizzazione dei suoli e il deterioramento della qualità dell'acqua (lisciviazione controllata, miscelazione delle acque, drenaggio).
- Progettare una dimostrazione pratica sulla manutenzione delle attrezzature di irrigazione e dei sistemi di raccolta delle acque piovane (filtri, grondaie, serbatoi).
- Utilizzare strumenti di Smart Agriculture (sensori di umidità, stazioni meteorologiche, semplici applicazioni) per migliorare il processo decisionale.
- Condurre una sessione partecipativa destinata agli agricoltori sul risparmio idrico e sulla raccolta delle acque piovane.

Metodologie

- Presentazioni interattive accompagnate da domande e risposte.
- Brainstorming sui vincoli locali legati all'acqua agricola (Kébili, Sidi Bouzid, altre zone aride).
- Studi di caso e analisi di situazioni reali di aziende agricole (serre, oasi, colture estensive).
- Lavori di gruppo per elaborare diagnosi e raccomandazioni.
- Dimostrazioni di attrezzature per l'irrigazione e il monitoraggio dell'umidità del suolo.
- Esercitazioni pratiche per il calcolo semplificato dei fabbisogni idrici e del potenziale di raccolta delle acque piovane.
- Visita sul campo o osservazione di una parcella irrigata (serra, oasi, campo di cereali).
- Restituzione collettiva e valutazione degli apprendimenti.

Strumenti

- Computer, videoproiettore e connessione Internet.
- Presentazione PowerPoint e schede tecniche (raccolta delle acque piovane, irrigazione, salinità).
- Dati climatici locali o accesso a una piattaforma meteorologica.
- Campioni di acqua e di suolo.
- Conduttivimetro, pH-metro o kit semplificati di analisi.
- Attrezzature per l'irrigazione: gocciolatori, filtri, valvole, tubi, programmatore.
- Sonde per l'umidità del suolo o tensiometri, se disponibili.
- Tabelle di calcolo, schede diagnostiche e materiali di lavoro per i gruppi.
- Schemi di serre a tunnel singolo, di sistemi di raccolta e di stoccaggio delle acque piovane.

Spazi

- Aula di formazione attrezzata per le presentazioni e i lavori di gruppo.
- Parcella agricola, stazione sperimentale o azienda pilota (preferibilmente con serre e/o oasi).
- Spazio che consenta la dimostrazione di un sistema di irrigazione localizzata e di un dispositivo per la raccolta delle acque piovane (grondaie, serbatoio).
- Area per il prelievo o l'osservazione dell'acqua, del suolo e delle colture.

Durata della formazione: 18h (3 jours)

Svolgimento della formazione:

Fase	Durata	Metodi / Attività
Introduzione	1h	Presentazione dei partecipanti, delle aspettative e degli obiettivi del modulo. Scambio sui principali problemi locali legati all'acqua (Kébili, Sidi Bouzid e altre zone).
Problematiche dell'acqua agricola e cambiamenti climatici: 1. Disponibilità di acqua per l'agricoltura a livello nazionale 2. Situazione dell'acqua di irrigazione a livello locale (per ciascun governatorato: Sidi Bouzid e Kébili)	2 h	Presentazione interattiva sulla disponibilità idrica, la siccità, le pressioni sulle risorse e i loro effetti sull'agricoltura. Brainstorming sulle situazioni osservate dai partecipanti (abbassamento delle falde, salinità, irregolarità delle precipitazioni).
Fabbisogni idrici delle colture e bilancio idrico: 1. Nozioni teoriche 2. Esercitazioni pratiche	1 h 30	Spiegazione dei concetti di evapotraspirazione, coefficiente colturale (Kc) e fabbisogni idrici. Esercitazione guidata per la stima dei fabbisogni idrici di una coltura (pomodoro in serra, grano, palma da dattero).
Sistemi d'irrigazione e utilizzo efficiente dell'acqua: 1. Confronto tra diversi sistemi di irrigazione 2. Individuazione delle perdite d'acqua	1 h 30	Confronto tra irrigazione a scorrimento, per aspersione e a goccia. Individuazione collettiva delle perdite d'acqua e delle pratiche di miglioramento (irrigazione a goccia in serra, pacciamatura, gestione dell'irrigazione).
Gestione dell'irrigazione e strumenti di supporto alle decisioni: 1. Monitoraggio dell'umidità del suolo 2. Studio di casi pratici	2h30	Presentazione dei calendari di irrigazione, dei dati climatici, del monitoraggio dell'umidità del suolo e delle tecnologie digitali (sensori, stazioni meteorologiche, applicazioni). Studio di caso in gruppi (gestione dell'irrigazione in serra).
Qualità dell'acqua, salinità e protezione dei suoli	2h	Lezione applicata sulla salinità, sui rischi di sodificazione e sulla gestione del drenaggio. Dimostrazione o interpretazione semplificata dei risultati dell'analisi dell'acqua (conducibilità, SAR). Discussione sulle strategie di lisciviazione e di miscelazione delle acque.
Risorse idriche non convenzionali	1 h30	Presentazione delle acque piovane, delle acque reflue trattate e delle acque salmastre: potenzialità, limiti, precauzioni sanitarie e agronomiche. Discussione sui contesti di utilizzo (serre, oasi, colture estensive).

Raccolta delle acque piovane e pratiche agroecologiche	2h30	Presentazione delle tecniche di raccolta, stoccaggio e infiltrazione dell'acqua. Focus sulle serre a tunnel singolo (calcolo della superficie, del volume raccolto e della percentuale di copertura del fabbisogno). Scambio sulla pacciamatura, i micro-bacini di raccolta, la sostanza organica e le pratiche di conservazione dell'acqua nel suolo.
Diagnostico di una parcella irrigata	2h	Osservazione del sistema di irrigazione, individuazione delle perdite, controllo visivo delle attrezzature, discussione sul suolo, sulla coltura e sulle pratiche di gestione dell'irrigazione. Osservazione di un sistema di raccolta delle acque piovane (grondaie, serbatoio), se disponibile.
Elaborazione di una scheda di consulenza per l'agricoltore	1 h	Lavoro di gruppo: formulazione di raccomandazioni tecniche adeguate a un'azienda agricola tipo (serra, oasi, colture estensive). Breve restituzione.
Valutazione dei partecipanti	30 min	Quiz, simulazione o breve studio di caso per verificare l'acquisizione delle competenze chiave (calcolo dei fabbisogni idrici, stima del potenziale di raccolta, raccomandazioni sull'irrigazione).
Total	**18h**	

Modulo 5: Diversificazione delle colture

Descrizione generale

Si tratta di un modulo destinato ai formatori che hanno già acquisito i principi e i fondamenti dell'agroecologia e l'approccio sistemico, considerando la biodiversità come pilastro fondamentale dell'agroecologia. Il modulo mira a rafforzare le conoscenze relative alle risorse biologiche locali, al fine di poterle valorizzare per il ripristino degli agroecosistemi e favorire il successo della transizione agroecologica. La "diversificazione delle colture" sarà affrontata valorizzando le interazioni e le regolazioni biologiche tra le diverse specie. Sarà introdotta e illustrata la nozione di "agroforestazione". Sarà inoltre introdotto e chiarito il concetto di "frutteto agroecologico". Saranno discusse con i partecipanti diverse pratiche di diversificazione, basate sull'agrobiodiversità locale, tenendo conto della fattibilità e dell'opportunità socioeconomica della diversificazione nel contesto attuale.

Obiettivo generale

Questo modulo mira a rafforzare le competenze professionali dei formatori per lo sviluppo delle conoscenze pratiche "agroecologiche" degli agricoltori. La formazione ha l'obiettivo di contribuire all'applicazione dei concetti agroecologici per una maggiore resilienza e sostenibilità dei progetti agricoli e di sviluppo rurale.

Obiettivi specifici del modulo

- Comprendere i principi della diversificazione delle colture e dei sistemi di produzione: acquisire conoscenze di base sull'associazione delle colture.
- Comprendere i ruoli / i servizi forniti dagli alberi negli agroecosistemi.
- Spiegare/discutere i vantaggi, le opportunità e i limiti della diversificazione delle colture.
- Acquisire idee (strumenti) che consentano la co-progettazione di parcelle diversificate, valorizzando al contempo le conoscenze locali degli agricoltori.
- Acquisire strumenti per poter condurre workshop partecipativi sul campo finalizzati all'introduzione della diversificazione delle colture in contesti specifici.

Capacità previste

- Comprendere l'interesse della diversificazione delle colture sulla base delle risorse genetiche locali.
- Essere in grado di proporre schemi di diversificazione delle colture tenendo conto delle risorse locali.
- Essere in grado di trasmettere queste conoscenze agli agricoltori.

Metodologia

La formazione si basa su:

- presentazioni teoriche;
- illustrazioni attraverso schemi e fotografie;
- elaborazione delle informazioni attraverso domande e risposte.

Strumenti
Computer e videoproiettore

Spazi
Aula di formazione; parcella didattica: serra.

Durata della formazione: 6 ore (1 giorno)

Svolgimento della formazione:

Capitoli	Durata	Metodi di formazione
Etape 1 : Diversificazione delle colture	4h 30	
1-1 – Interazioni tra le piante – Diversificazione degli agroecosistemi	1h	- Breve richiamo ai principi dell'agroecologia. - Presentazione di alcuni esempi di interazione (sinergia, complementarità…) tra specie vegetali. - Concetto di "intensificazione ecologica". - Presentazione delle principali pratiche di diversificazione dei sistemi colturali.
1-2- Associazione delle colture	2h	- Presentazione delle principali pratiche di associazione delle colture. - Discussione con l'intero gruppo di esempi "reali" di diversificazione basata sull'associazione delle colture, con dimostrazione sul campo, se disponibile.
1-3 – Agroforestazione – Frutteto agroecologico	1h 30	- Presentazione dei principi e dell'interesse dell'agroforestazione. - Presentazione e illustrazione del concetto di "frutteto agroecologico".
1-4 – Integrazione dell'allevamento	1h	- Presentazione delle possibilità di integrazione dell'allevamento (apicoltura, piccoli allevamenti) nelle aziende agricole. - Discussione dei vantaggi e dei limiti dell'integrazione della produzione animale con la produzione vegetale.
Fase 2: Discussione / Elaborazione di una scheda di formazione degli agricoltori	1h 30	
2-1 – Lavoro sulla scheda di formazione degli agricoltori	1h	- Discussione delle "aspettative" degli agricoltori secondo i formatori. -Scelta degli aspetti da affrontare/discutere/condividere con gli agricoltori destinatari della formazione. -Discussione dei metodi/tecniche di comunicazione da adottare.

2-2 – Valutazione della formazione	30 min	- Compilazione delle schede individuali. - Valutazione collettiva.
Totale	**6h**	

Modulo 6: La protezione fitosanitaria in un contesto agroecologico

Descrizione generale

Questo modulo mira a fornire ai formatori le basi tecniche e metodologiche per insegnare la protezione integrata delle colture. Pone l'accento sulla transizione dai metodi chimici convenzionali verso approcci agroecologici sostenibili, comprendenti il monitoraggio, la lotta biologica e le innovazioni tecnologiche.

Obiettivo generale

Padroneggiare e saper trasmettere le diverse strategie di protezione delle colture (profilassi, monitoraggio, lotta biologica, metodi biotecnici e fisici) nell'ambito della lotta integrata.

Obiettivi specifici del modulo

- Comprendere le problematiche relative alla quarantena e alla prevenzione.
- Identificare gli strumenti di diagnosi e di supporto alle decisioni (soglie di danno).
- Distinguere e saper applicare i metodi di lotta biologica, biotecnici e fisici.
- Conoscere le buone pratiche per un uso razionale dei prodotti fitosanitari.

Capacità previste (per i formatori)

- Elaborare diagnosi relative agli organismi nocivi sul campo.
- Pianificare programmi di lotta biologica e di controllo biotecnico (trappolaggio, piante compagne).
- Utilizzare gli strumenti di Smart Agriculture applicati alla protezione delle piante.

Metodologie

- Modulo interattivo con brainstorming e lavori di gruppo.
- Dimostrazioni pratiche ed esercitazioni sul campo.

Strumenti

- Computer e videoproiettore.
- Strumenti diagnostici, trappole, esemplari di insetti utili e organismi nocivi.

Spazi

- Aula di formazione.
- Parcella sperimentale o serra per le attività pratiche e l'uscita sul campo.

Durata della formazione: 12h (2 jours)

Svolgimento della formazione:

Fasi	Durata	Metodo / Attività
Introduzione: 1. Storia dell'evoluzione della protezione delle piante 2. Le sfide dell'agricoltura	30 mn	Presentazione degli obiettivi e attività rompighiaccio.
Cap. 1: Lotta integrata e quarantena: 1. La lotta integrata 2. La quarantena	1h	Brainstorming sugli organismi da quarantena e sulla struttura dei servizi.

Cap. 2: Lotta profilattica: 1. I parametri da considerare 2. Le scelte da effettuare per ciascun parametro	1h	Lezione sulle misure di prevenzione colturale.
Cap. 3: Misure di monitoraggio e diagnosi: 1. Misure di monitoraggio 2. Diagnosi	1h	Lezione sulle soglie di danno e sul supporto alle decisioni.
Cap. 4: Gestione biologica degli organismi nocivi: 1. Definizione 2. Lotta biologica mediante nemici naturali 3. Lotta biologica per conservazione 4. Lotta biologica mediante rilasci periodici	2h	Studi di caso su successi/insuccessi e identificazione degli agenti (predatori, parassitoidi).
Cap. 5: Metodi biotecnici: 1. Le trappole 2. Le piante 3. Le tecniche degli insetti sterili	2h	TP / Dimostrazione delle tecniche di trappolaggio e dell'utilizzo di prodotti fitosanitari di origine naturale.
Cap. 6: Metodi fisici e Smart Agriculture: 1. Utilizzo delle reti anti-insetto 2. Confezionamento dei frutti 3. Pacciamatura 4. Solarizzazione 5. Repellenti acustici e fisici 6. Trattamenti termici e lotta mediante il freddo 7. Altre tecniche di lotta	30min	Presentazione delle tecnologie (lotta termica, meccanica, elettromagnetica).
Cap. 7: Uso razionale dei prodotti fitosanitari: 1. Condizioni necessarie per un trattamento chimico 2. Buone pratiche per un uso razionale dei prodotti fitosanitari	1h	Dibattito sul ruolo dei trattamenti chimici e sulle buone pratiche.
Uscita sul campo: conservazione degli insetti utili	1h 30	TP / Dimostrazioni nella parcella sperimentale.
Discussione della scheda e del programma di formazione degli agricoltori	1h	Discussione tra e con i partecipanti alla formazione.
Valutazione dei partecipanti	30 mn	Questionario o quiz finale
Totale	**12h**	