

DOCUMENT

Estensione su scala industriale delle tecnologie di Salam Med per una gestione sostenibile del territorio e delle risorse idriche nel Mediterraneo.

MESSAGGI CHIAVE

1. La crescente variabilità climatica compromette l'affidabilità dei sistemi di raccolta dell'acqua, il pascolo eccessivo persistente continua a degradare le zone aride e l'acidificazione del suolo rappresenta una sfida significativa per i sistemi di perforazione, sebbene gli ammendanti del suolo possano ripristinare efficacemente la produttività.
2. In tutti i livelli di apprendimento, le comunità e gli agricoltori mostrano una chiara preferenza per soluzioni a basso costo, basate sulla natura e sulle conoscenze indigene, ed esprimono un forte interesse per gli strumenti di monitoraggio digitale.
3. Le parti interessate hanno sottolineato la necessità di formazione, supporto tecnico e modelli di erogazione basati sui servizi.
4. Tutti i leader di settore hanno riconosciuto che permangono barriere tecniche, economiche e socioculturali all'adozione dell'innovazione, e che il cambiamento comportamentale si dimostra un processo a lungo termine.
5. Il sostegno finanziario è fondamentale per l'implementazione e la manutenzione dei sistemi di gestione delle risorse idriche e di monitoraggio basati su sensori.
6. Pur essendo focalizzati a livello locale, i progetti SALAM-MED LL hanno dimostrato un notevole potenziale di estensione a livello regionale a sistemi socio-ecologici simili, con alcuni approcci del progetto già applicati su scala più ampia.

RIEPILOGO

Le zone aride del Mediterraneo stanno subendo trasformazioni rapide e interconnesse, guidate dall'intensificarsi della scarsità d'acqua, dalle siccità ricorrenti, dall'avanzare della desertificazione, dal degrado del suolo e dalla crescente competizione per le limitate risorse naturali. Queste pressioni minacciano non solo la stabilità ecologica, ma anche la produttività agricola, i mezzi di sussistenza rurali e la resilienza a lungo termine dell'acqua. I sistemi agricoli-ecosistemi in tutta la regione. In risposta, l'iniziativa SALAM-MED introduce un approccio globale e incentrato sulla comunità, mobilitando i Living Lab (LL) nel Mediterraneo settentrionale e meridionale per co-progettare, testare e perfezionare soluzioni innovative e scalabili basate sulla natura e sulla tecnologia. Questi LL riuniscono agricoltori, autorità locali, scienziati, ONG e attori del settore privato per garantire che gli interventi proposti siano radicati nelle realtà locali, socialmente accettabili e ambientalmente sostenibili. I suoi obiettivi includono



Es

Nov

Il progetto mira a sintetizzare i risultati di tutte le Localizzazioni Locali (LL), identificando le sfide comuni e i fattori tecnici abilitanti, e traducendo i risultati tecnici in raccomandazioni politiche e di investimento concrete. L'obiettivo è armonizzare gli sforzi in tutto il Mediterraneo, offrendo una strategia unificata per il prossimo decennio a supporto dell'adattamento climatico, della gestione sostenibile del territorio e delle risorse idriche e di un'equa partecipazione delle comunità: una metodologia multilivello che prevede la revisione e il consolidamento dei rapporti delle LL, valutazioni comparative delle prestazioni tecnologiche in diversi contesti biofisici e socioeconomici e un coinvolgimento strutturato delle parti interessate per acquisire conoscenze, esigenze e aspettative locali. L'analisi basata su scenari rafforza ulteriormente la roadmap di ampliamento, contribuendo ad anticipare i futuri scenari climatici, economici e di governance.

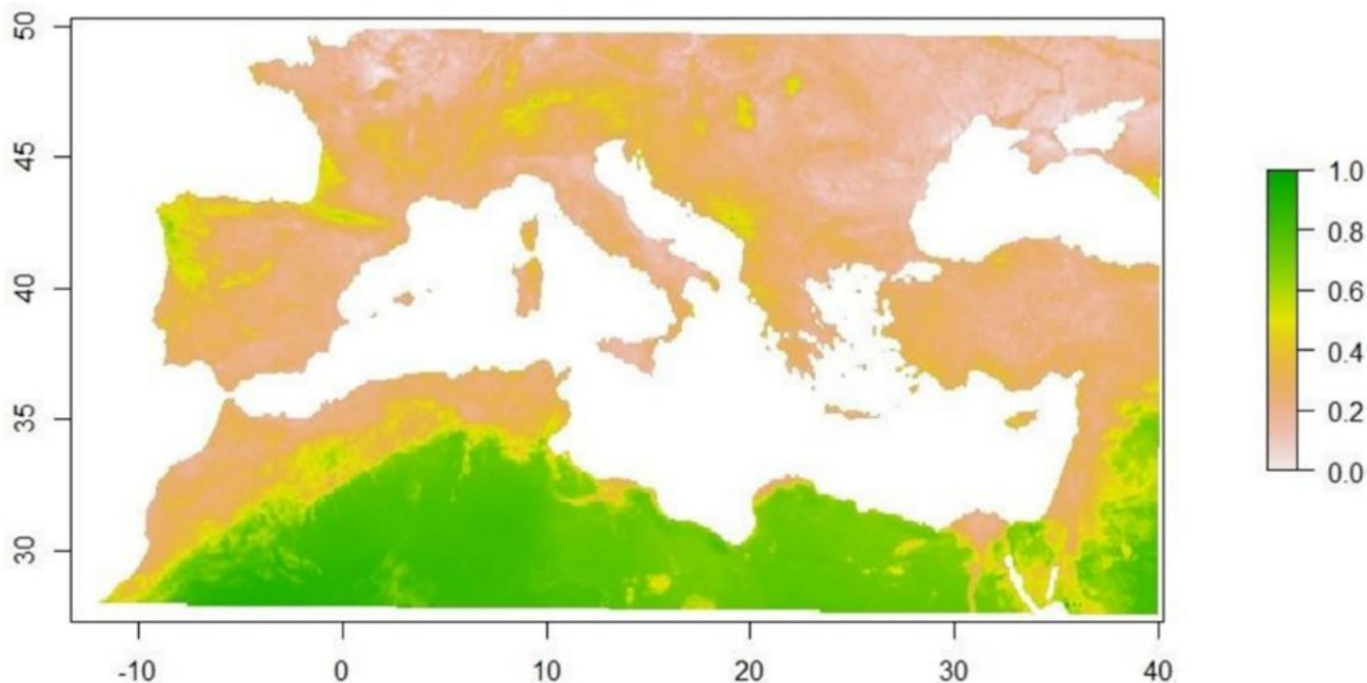
condizioni e adattare di conseguenza le raccomandazioni.

RICERCA E RISULTATI

SALAM-MED ha applicato un approccio formativo e iterativo basato su criteri di efficacia, efficienza ed efficienza, integrando dati qualitativi e quantitativi per valutare i processi, i risultati e gli impatti dell'apprendimento permanente nel tempo. La valutazione mirava a valutare il contributo delle comunità locali nell'affrontare le complesse sfide socio-ecologiche legate alla sostenibilità del suolo e dell'acqua nelle zone aride del Mediterraneo. I LL hanno operato come sistemi di apprendimento sociale ad innovazione aperta, combinando conoscenze scientifiche e locali per co-creare soluzioni basate sulla natura (NBS) sensibili al contesto, volte ad affrontare il degrado del suolo, la scarsità idrica e la resilienza socio-ecologica. Ciascun LL si è concentrato su innovazioni specifiche del sito, applicando diversi strumenti di modellazione e monitoraggio per guidare la gestione sostenibile del suolo e dell'acqua: la Tunisia ha effettuato simulazioni delle prestazioni della ricarica artificiale delle falde acquifere (MAR) e di scenari futuri relativi al clima e all'acqua, mentre lo strumento di supporto decisionale CAFE (Carbon, Water, Fire and Eco-resilience) della Spagna ha applicato l'ottimizzazione multi-obiettivo al diradamento forestale per bilanciare l'approvvigionamento idrico, lo stoccaggio del carbonio e il rischio di incendi. Lo stesso approccio è stato testato nei LL italiano e marocchino.

Il programma FLOWS-KWV egiziano ha ottimizzato il numero, la spaziatura e la disposizione dei terrazzamenti, consentendo al contempo la mappatura della distribuzione idrica e la definizione di scenari di protezione dalle inondazioni. Marocco e Italia hanno sfruttato dati avanzati di monitoraggio digitale iperspettrale, termico, di riflettanza della chioma e LiDAR per valutare lo stress della vegetazione, monitorare i sistemi silvopastorali e individuare i tratti adattativi nei sistemi agricoli. Il progetto Greece Living Lab ha integrato i dati raccolti sul campo con il telerilevamento per monitorare l'umidità del suolo, l'indice NDVI, l'erosione, la fenologia e la salute degli alberi. I risultati dimostrano che gli approcci integrati che combinano strutture di raccolta dell'acqua, ricarica gestita delle falde acquifere, gestione adattiva della vegetazione, ammendanti del suolo, strumenti di monitoraggio microbico e digitale,





Mapa di idoneità per l'ampliamento su scala industriale delle tecnologie di ritenzione idrica sotterranea (SWRT) nell'area del Mediterraneo.

L'irrigazione intelligente e la modellazione idrologica ed ecoidrologica possono migliorare sostanzialmente la produttività idrica, la salute del suolo, la resilienza degli ecosistemi e l'adattamento climatico in diverse aree aride del Mediterraneo. L'analisi cross-LL evidenzia che l'efficacia tecnica deve essere integrata da un forte coinvolgimento delle parti interessate, da quadri normativi di supporto, da incentivi socio-economici e da un monitoraggio continuo per garantire un'adozione duratura.

RACCOMANDAZIONI

ÿ Sostenere meccanismi di incentivazione come la PAC dell'UE e i sussidi nazionali per favorire l'adozione delle tecnologie proposte e garantire la manutenzione dei sistemi creati. Inoltre, senza meccanismi finanziari o incentivi legati ai servizi ecosistemici, la sostenibilità operativa potrebbe essere compromessa.

ÿ Permangono lacune nella disponibilità e nella risoluzione dei dati locali, soprattutto per quanto riguarda suoli, vegetazione e gestione storica. L'estrapolazione spaziale richiede strategie di modellazione distribuite e calibrazione incrociata con telerilevamento o database aperti: aspetti tecnici e finanziari-

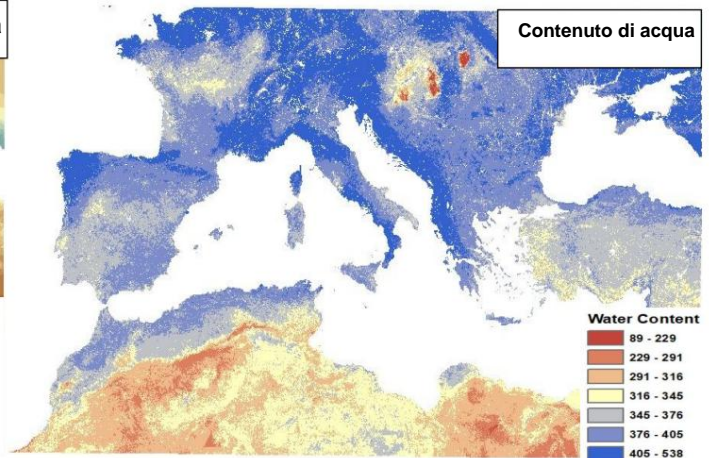
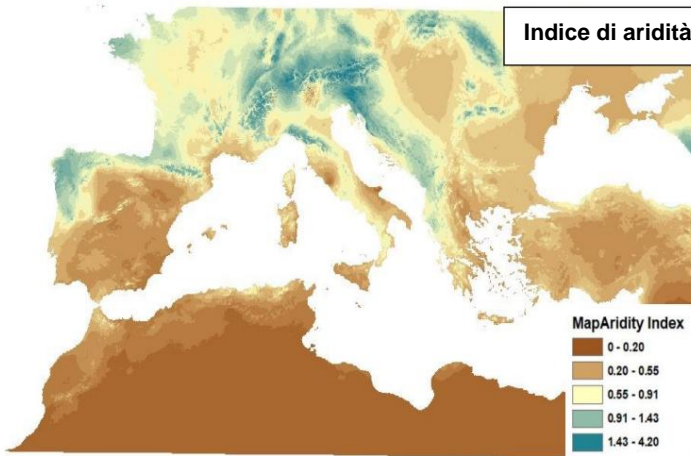
Il sostegno sociale può contribuire a colmare queste lacune : una priorità fondamentale è l'aumento degli investimenti nella ricerca applicata e transnazionale, in grado di rispondere direttamente alle esigenze degli agricoltori e dei pastori. L'obiettivo è sviluppare applicazioni di agricoltura di precisione scalabili alle condizioni agricole e forestali locali e accessibili a diverse tipologie di capitali e investitori, compresi i piccoli agricoltori e i proprietari forestali.

ÿ La tecnologia della vegetazione adattiva

Il sistema di gestione automatizzata dei sistemi (AVM) ha dimostrato la sua capacità di tradurre gli obiettivi ecologici (carbonio, acqua, incendi, resilienza) in opzioni di gestione quantificabili, consentendo decisioni basate su molteplici servizi ecosistemici. Sebbene l'AVM, supportato dal sistema di supporto decisionale CAFE (Carbon, Water, Fire and Eco-resilience), riduca il divario tra modellazione scientifica e processo decisionale, il suo funzionamento richiede comunque una formazione tecnica in modellazione ecoidrologica, interpretazione dei risultati e gestione delle interfacce.

Ciò può limitare l'adozione da parte dei gestori forestali o dei tecnici non specializzati.

Si suggerisce ai responsabili politici di coinvolgere



il personale tecnico/di ricerca deve integrare correttamente i risultati scientifici e i feedback nelle politiche.

- L'implementazione della gestione adattiva delle risorse (AVM) dipende dall'allineamento con le politiche e i quadri amministrativi esistenti. Le differenze di competenze in materia di silvicoltura, gestione delle risorse idriche e conservazione creano frammentazione nel processo decisionale; pertanto, si raccomanda il coordinamento tra esperti e istituzioni per un'efficace implementazione delle pratiche di gestione adattiva.

Nel breve termine (1-2 anni), le azioni volte a estendere l'implementazione di tutte le tecnologie validate dovrebbero concentrarsi sulla creazione di nuove parcelle dimostrative in regioni con vincoli climatici e gestionali simili, sulla formazione di agricoltori e tecnici in materia di irrigazione intelligente, tecnologia di ritenzione idrica sotterranea (SWRT), progettazione di terrazzamenti e sistemi di gestione agricola automatizzata (AVM), sull'istituzione di sistemi di monitoraggio e sulla preparazione di manuali tecnici di facile utilizzo.

- Nel medio termine (3-5 anni), gli sforzi dovrebbero spostarsi verso l'integrazione dei modelli di ottimizzazione dei terrazzamenti nella pianificazione nazionale, l'ampliamento dell'irrigazione basata sulla fenologia, l'espansione delle applicazioni SWRT e AVM+CAFE, il rafforzamento delle istituzioni MAR, lo sviluppo di catene del valore locali del biochar e la promozione di servizi di veicoli aerei senza pilota (UAV) gestiti in modo cooperativo. Per quanto riguarda questi ultimi sistemi di monitoraggio, sono necessari quadri normativi abilitanti.

richiesto.

- Le azioni a lungo termine (5-10 anni) dovrebbero mirare a integrare pienamente le soluzioni Salam-MED nelle strategie nazionali di adattamento, a rafforzare la cooperazione transmediterranea in materia di resilienza alla siccità, a incorporare le piattaforme DSS nei servizi di consulenza e a istituire sistemi di monitoraggio silvopastorale a lungo termine basati su droni e intelligenza artificiale.

www.salam-med.org

Nucleo Ricerca Desertificazione NRD
Università degli Studi di Sassari
 V.le Italia 39a - 07100 Sassari - Italia
 Tel.: +39 079 213102/3 / Fax: +39 079 219394
 E-mail: salam_med@uniss.it / nrd@uniss.it

SALAM-MED Website www.salam-med.org
