



Transforming **U**nsustainable
management of soils in key
agricultural systems in EU and China

Developing an **i**ntegrated platform of
alternatives to reverse soil degradation

Perdita di nutrienti per movimento dell'acqua, ruscellamento e lisciviazione



This project receives funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation action under grant agreement No 101000224.

Breve descrizione della strategia di protezione e ripristino del suolo

La perdita di nutrienti dovuta al movimento dell'acqua, al ruscellamento e alla lisciviazione rappresenta una rilevante preoccupazione in tema di agricoltura e gestione ambientale. Il ruscellamento si verifica quando l'acqua in eccesso scorre sulla superficie del suolo invece di essere assorbita, mentre la lisciviazione è il processo mediante il quale l'acqua percola attraverso il suolo, solubilizzando e trasportando i nutrienti verso il basso lungo il profilo del suolo. Se non gestito correttamente, il movimento dei nutrienti disciolti del suolo, in particolare i nitrati, verso le acque superficiali e sotterranee può portare alla contaminazione dell'acqua. I nutrienti che sono scarsamente solubili in acqua (ad esempio il fosforo), vengono spostati con il movimento superficiale delle particelle solide del terreno dilavate via dall'acqua di ruscellamento.

Area target

Il movimento dell'acqua nel suolo è determinato principalmente da fattori meteorologici locali (in particolare le precipitazioni e la loro distribuzione temporale) e dalle proprietà del suolo; la perdita di nutrienti può verificarsi in pressoché tutti i sistemi colturali. Il movimento netto dell'acqua verso il basso si verifica quando le precipitazioni superano l'evapotraspirazione (cioè la quantità di acqua trasferita dalla superficie del suolo all'atmosfera attraverso l'evaporazione superficiale e la traspirazione da parte delle piante). Gli andamenti stagionali di precipitazione e irrigazione



sono importanti per il ruscellamento e la lisciviazione di prodotti fitosanitari e fertilizzanti perché determinano quando si verifica un flusso d'acqua verso il basso nel terreno durante l'anno.

Identificazione del problema

Il problema della perdita di nutrienti dovuta a diversi tipi di movimento dell'acqua può essere identificato in parte da osservazioni sul campo relative all'erosione dell'acqua (ruscellamento) e in parte dal campionamento del suolo che richiede trivellare per alcuni metri (lisciviazione). La valutazione

dell'erosione superficiale è supportata dall'app TUDI, nell'ambito delle misure di "erosione del suolo", mentre un'adeguata pianificazione della gestione dei nutrienti può supportare la prevenzione della lisciviazione, disponibile nell'ambito dello strumento "fertilizzanti" (dev-tudi.web.app).

Descrizione dettagliata della strategia di protezione e ripristino

Uno degli obiettivi comuni delle Buone Pratiche di Gestione (BMP) è ridurre al minimo il movimento dei fertilizzanti attraverso la lisciviazione e il ruscelamento sui campi agricoli.

Le pratiche di lavorazione del terreno hanno un impatto importante sulla struttura del suolo, e l'assenza o la riduzione della lavorazione del terreno favoriscono la formazione di aggregati del suolo più grandi e persistenti e la macroporosità associata. La struttura del suolo influisce sulla quantità di acqua immagazzinata nel suolo e sul flusso dell'acqua attraverso il suolo, che può essere notevolmente accelerato dalla presenza di crepacciature (in particolare fessure più grandi tra gli aggregati, macropori) e biopori (come gallerie di lombrichi e canali di vecchie radici). L'infiltrazione di acqua nel terreno è aumentata dalla presenza di macropori, riducendo il potenziale di deflusso superficiale, ma anche aumentando il rapido movimento verso il basso dell'acqua lungo il profilo del suolo. In caso di lavorazioni intensive, i macropori si ostruiscono e la capacità di infiltrazione viene generalmente ridotta. Come compromesso, la lavorazione superficiale può essere utilizzata per interrompere i macropori vicino alla superficie del suolo, impedendo parte del rapido movimento verso il basso, consentendo così ai fertilizzanti (e anche ai prodotti fitosanitari) di passare più uniformemente attraverso questo strato superficiale.

Anche il contenuto di sostanza organica del suolo influenza la ritenzione idrica del suolo, principalmente attraverso il legame dell'acqua



Fig. 1: Campionamento del terreno indisturbato per identificare il profilo dei nitrati in un campo a seminativi.

alle particelle di sostanza organica e ad un maggiore volume dei pori del suolo a causa di aggregati del suolo più sviluppati (non ci si riferisce qui ai terreni torbosi o ai terreni organici con un contenuto di sostanza organica superiore al 20%).

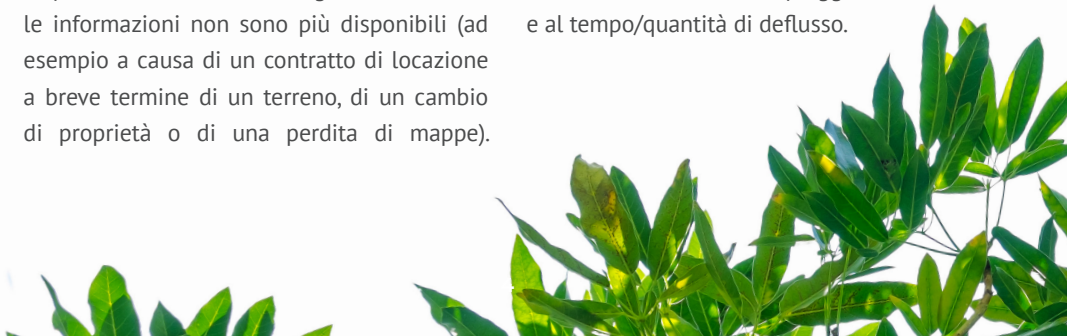
In generale, il flusso d'acqua attraverso il suolo, in particolare in quanto influenzato dalle condizioni del suolo, è fortemente influenzato dalle pratiche di gestione del suolo. Le colture di copertura influenzano il contenuto di sostanza organica del suolo, l'attività microbica e il bilancio idrico. Inoltre, le pratiche di lavorazione del terreno non influenzano solo la macroporosità, ma anche i livelli di sostanza organica nel suolo e di attività microbica. È noto che la lavorazione del terreno assente o ridotta aumenta il contenuto di sostanza organica e l'attività microbica nello strato superiore del suolo.

Pro/Contro della tecnica, Ostacoli all'implementazione

Misure	Applicazione
Adattamento delle distribuzioni (di fertilizzanti e fitofarmaci) nello spazio e nel tempo	Limitare le distribuzioni nei campi a rischio. Evitare l'applicazione poco prima o durante il periodo di ricarica delle falde. Prendere in considerazione prodotti alternativi
Ottimizzare la rotazione delle colture	Adottare la rotazione delle colture (alternare colture invernali e primaverili, considerare piante con apparati radicali fittonanti e fibrosi)
Adattare le pratiche di lavorazione del terreno	Prendere in considerazione l'adozione di minima lavorazione o semina su sodo per interrompere la continuità dei macropori del suolo nei campi a rischio
Coltivare colture di copertura	Selezionare le colture di copertura per adattare alla rotazione delle colture principali
Ottimizzare le pratiche di irrigazione	Calcolare il volume di irrigazione corretto (bilancio)

Di solito sono disponibili molte informazioni di interesse per comprendere il movimento dell'acqua nel suolo e nel bacino idrografico. Alcuni possono essere richiesti alle autorità di gestione del territorio, altri possono essere disponibili direttamente all'agricoltore. A volte le informazioni non sono più disponibili (ad esempio a causa di un contratto di locazione a breve termine di un terreno, di un cambio di proprietà o di una perdita di mappe).

Pertanto, è necessario eseguire un controllo approfondito sul campo durante i periodi di drenaggio per verificare se c'è un drenaggio e se è pienamente operativo. Idealmente, il deflusso dovrebbe essere monitorato in relazione al momento di pioggia, all'intensità e al tempo/quantità di deflusso.



Effetti e risultati

Considerate le differenze nella struttura, nella tessitura e nel contenuto di sostanza organica del suolo, non sorprende che il flusso d'acqua verso il basso sia molto variabile entro il profilo del suolo e tra suoli diversi. La profondità media alla quale l'acqua arriva lungo il profilo del suolo dopo le piogge (o un'irrigazione impropria) è principalmente funzione della tessitura del suolo e della distribuzione dei pori in diverse dimensioni. Le dimensioni dei pori del suolo possono variare in un ampio intervallo: l'acqua nei pori più grandi può muoversi molto più velocemente e più lontano di quella che potremmo supporre essere la distanza "media" in una data posizione, quindi c'è una grande variabilità spaziale nel flusso d'acqua, anche all'interno di un singolo profilo del suolo.

Il drenaggio artificiale prevede l'installazione di tubi o fossati, ma nelle zone soggette



Fig. 2: Campionamento di acque sottosuperficiali poco profonde per il monitoraggio dei nitrati.

a siccità deve essere utilizzato con attenzione (considerando il cambiamento di destinazione d'uso del suolo in aree che sono frequentemente coperte dall'acqua), in quanto può asciugare l'area più del necessario sul lungo termine.

Altra letteratura

www.TOPPS-life.org



Testo riassuntivo

La struttura del suolo, la sostanza organica, le precipitazioni e le pratiche di gestione del territorio possono influenzare i movimenti dell'acqua superficiale e sotterranea su un particolare terreno. A causa del movimento dell'acqua, i nutrienti o i contaminanti disciolti del suolo possono essere dilavati via dalla superficie del suolo negli strati sotterranei o nei corpi idrici vicini, a causa di fattori come forti piogge o irrigazione impropria.

Con adeguate pratiche di fertilizzazione, il rischio di lisciviazione dei nitrati può essere ridotto, in modo che l'accumulo

di nitrati possa essere mantenuto a una profondità in cui l'apparato radicale delle piante possa assorbirlo nella successiva stagione di crescita, in modo che il nitrato non sia presente o sia presente in quantità minime negli strati più profondi e non diventi una minaccia per le acque sotterranee. Seminare colture di copertura può aiutare a prevenire la lisciviazione dei nutrienti stabilizzando la superficie del suolo e migliorando il contenuto di sostanza organica, mentre la creazione di aree vegetate (fasce tampone) vicino ai corpi idrici può ridurre il deflusso dei nutrienti e migliorare la qualità dell'acqua.

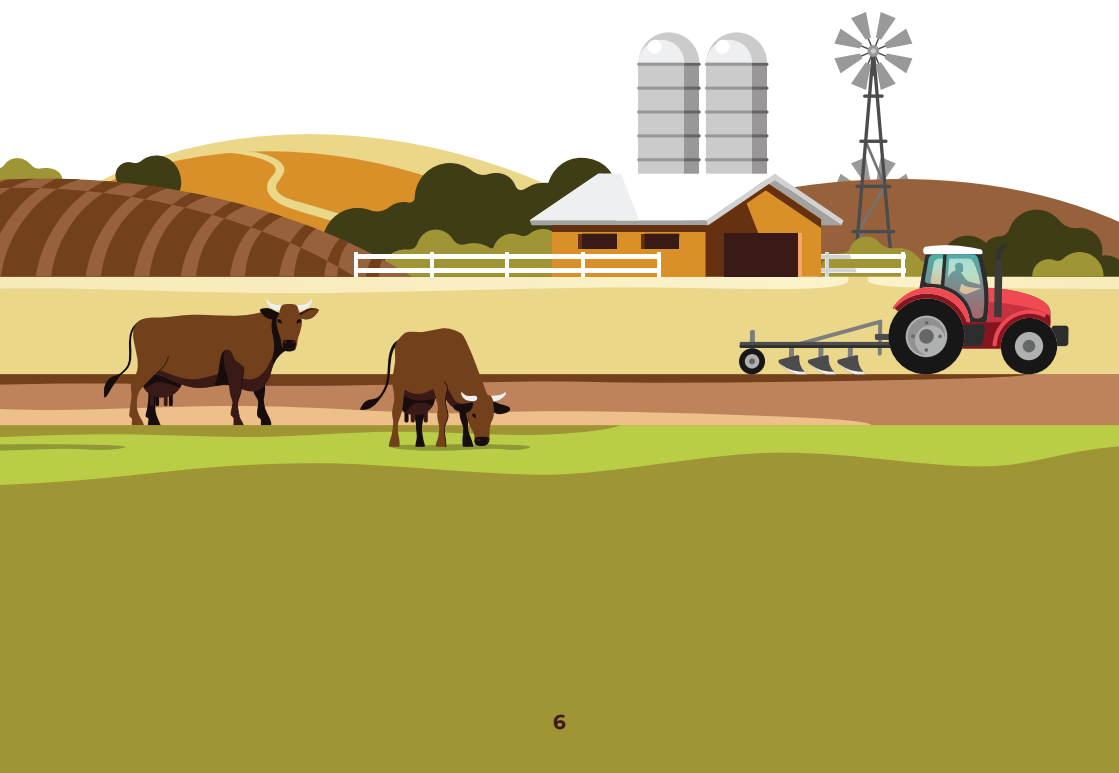
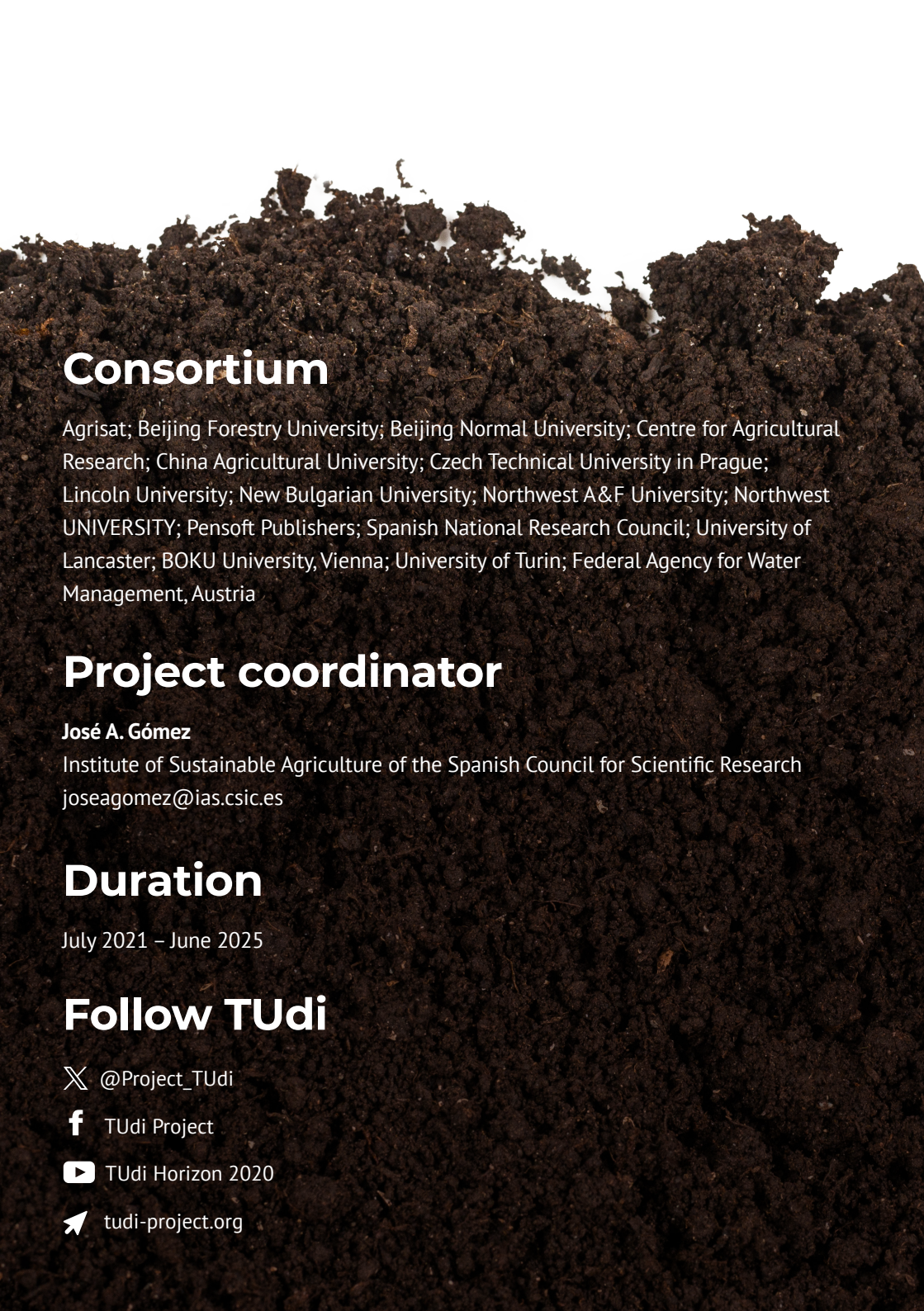


Tabella riassuntiva

	Valutazione	Commenti
Salute generale del suolo	**	
Bilancio idrico	**	
Struttura del suolo	*	
Erosività	*	
Bilancio dei nutrienti	***	
Vita del suolo	**	
Praticabilità	-	
Economia	-	





Consortium

Agrisat; Beijing Forestry University; Beijing Normal University; Centre for Agricultural Research; China Agricultural University; Czech Technical University in Prague; Lincoln University; New Bulgarian University; Northwest A&F University; Northwest UNIVERSITY; Pensoft Publishers; Spanish National Research Council; University of Lancaster; BOKU University, Vienna; University of Turin; Federal Agency for Water Management, Austria

Project coordinator

José A. Gómez

Institute of Sustainable Agriculture of the Spanish Council for Scientific Research
joseagomez@ias.csic.es

Duration

July 2021 – June 2025

Follow TUdi

✕ [@Project_TUdi](#)

f [TUdi Project](#)

▶ [TUdi Horizon 2020](#)

📍 tudi-project.org