



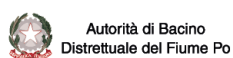
Data del documento: 26 gennaio 2026

Deliverable 8.7

Report on implementation of LDN methodology

Autori: ERSAF

Info: Deliverable previsto nell'ambito del **WP8** "Water and Land Management" – **Task 8.3:** Land Degradation Neutrality (LDN) methodology for basin district territorial planning



Titolo	Report on implementation of LDN methodology
Deliverable	8.7
WP	8
Lead Beneficiary	ERSAF
Autori	ERSAF (leader Task 8.3) Uta Biino, Federico Amari, Vanna Maria Sale, Paolo Gallo
Partner coinvolti	ADBPO

Periodo	Task 8.3 -> M13-M72
Data di consegna prevista	31 Gen-2026 (M36)
Bozza di consegna	26 gennaio 2026
Data di validazione	29 gennaio 2026

Tipologia	Report
Livello di disseminazione	PU
Versione	Finale
Parole Chiave	Land degradation, Soil conservation, Cartographic characterization, Stakeholder engagement, Spatial Data processing, Dissemination, Awareness Raising

HISTORY OF CHANGES		
Version	Publication date	Change
1	30 gennaio 2026	-
-	-	-

Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Sommario

Summary	4
Introduzione	6
1 Caratterizzazione del bacino pilota del torrente Versa.....	7
2 Questionario e coinvolgimento aziende.....	11
2.1 Scelta delle aziende	12
2.2 Struttura e risultati del questionario.....	13
3 Sensibilizzazione sui fattori di degrado del suolo	17
3.1 Tavolo tecnico con i gestori del territorio per contrastare il degrado del suolo nel sottobacino della Valle Versa	19
3.2 Soluzioni basate sulla natura (NBS) per la mitigazione del dissesto idrogeologico in vigneti	20
3.3 Giornata dimostrativa Az. viticola Casa Bianca e Case Botti di Diolo (PC).....	23
3.4 Tavolo tecnico con i viticoltori del territorio per contrastare il degrado del suolo nel sottobacino della Valle Versa	25
3.5 La fertilità del suolo vitato	27
4 Web-GIS tool	28
5 Conclusioni	29
6 Elenco Allegati	31

Summary

The Deliverable D8.7 summarizes the activities carried out within WP8 – Task 8.3 of the LIFE CLIMAXPO project, aimed at applying the Land Degradation Neutrality (LDN) methodology to the pilot basin of the Versa stream (Oltrepò Pavese) and translating the results into operational tools and actions for soil degradation management. These actions were implemented with the support of a trained facilitator, whose role was to raise awareness among farmers and local administrators in the pilot area on issues of land degradation and risk mitigation.

The Versa basin was selected for its representativeness of the project's focal issues: hilly and flat morphologies, strong viticultural specialization, soils with physical heterogeneity and sectors affected by erosion and instability. These characteristics required an integrated approach combining cartography, and agronomic management practices. Territorial characterisation was carried out through the integration of DUSAF, DTM/DEM (20 × 20 m) and farm parcel data (SISCO), producing altimetry and slope maps and analysing land-use classes. The data evidence an increase in built-up areas, a reduction of agricultural land, an increase in areas undergoing natural recolonisation (shrubs/young woodland), and a slight reduction in active vineyard area. Slope analysis of vine areas showed that most surfaces lie on slopes <10% (2,596.6 ha, 292 farms), a substantial portion on 10–20% slopes (1,526.8 ha, 249 farms) and a limited portion on 20–35% slopes (23.3 ha, 34 farms); these criteria guided the selection of farms to be engaged in the field trial.

The facilitator, trained and engaged in fortnightly methodological alignment meetings, contributed to planning field visits and coordinating the involvement of selected vine growers. Based on defined criteria (parcel location within the basin, slope $\geq 10\%$ and remotely sensed estimate of inter-row grass cover <30%), a questionnaire was administered to a sample comprising 17 farms selected from the dataset (11 of which responded to the questionnaire) plus 4 additional farms identified by facilitator through field experience. The questionnaire, organised in two sections (farm information and level of awareness), collected data on agronomic practices implemented at farm scale — e.g. inter-row grassing, soil management, fertilisation, soil organic matter content — as well as perceptions of erosive processes and climatic impacts and willingness to participate in training activities. Responses revealed reported adoption of inter-row grassing by seven farms (contrasting with preliminary satellite estimates that had indicated <30% grass cover for all selected farms), widespread perception of issues related to surface runoff, gully and rill erosion and localised instability, and a strong interest in mitigation and climate-adaptation practices, although this interest has not consistently translated into recent participation in local training courses.

With the support of the Facilitator and the District Stakeholders Board (ISPRA, UNIPV, UNICATT SC PC, FSVOP, UTR Pavia, RL DG Territorio), and based on gathered evidence and specific requests emerging from the questionnaires, an operational programme of territorial capacity-building and engagement was defined along two complementary lines: periodic coordination tables for alignment among Municipalities, technicians, farmers and trade associations; and “awareness raising” and training activities (informative evenings in municipalities, visits to case study farms and technical demonstrations). The initiated dissemination activities and training actions were conceived as operational measures for the

first application and dissemination of LDN and to strengthen coordination among institutions and local actors. Examples of implemented activities include technical roundtables, periodic exchanges with different Stakeholders and vine growers, and dedicated training and demonstration initiatives focused on Nature-Based Solutions, vineyard soil fertility and mitigation of hydro-geological instability.

To operationally support these activities, a Web-GIS application is under development as required by the task. The tool is based on the RUSLE model, incorporating the soil management factor (P), and allows estimation of erosion as potential soil loss ($t \cdot ha^{-1} \cdot yr^{-1}$) for different management scenarios (e.g. inter-row grassing, soil tillage, adoption of buffer strips). The application is designed to enable immediate comparison between scenarios and to visualise potential erosion associated with each parcel displayed on the interface, thus representing a practical decision-support tool for the facilitator in communications with farms and stakeholders. Experimental calibration of the P coefficient remains necessary; further targeted research and literature review are required to refine this parameter.

Overall, Task 8.3 activities demonstrated the validity of an integrated approach combining cartographic analyses, direct field surveys and participatory engagement of stakeholders. The acquired evidence provides a robust basis for planning targeted mitigation interventions and for guiding local governance actions through shared solutions. Key challenges to address include strengthening stakeholder participation in training initiatives (which in some cases recorded limited attendance), continuing territorial training and engagement activities, and completing the implementation of the final Web-GIS application for operational use.

Introduzione

Si descrivono di seguito le attività effettuate nel Task 8.3 del progetto Life ClimaxPo in applicazione dei principi e della metodologia LDN (Land Degradation Neutrality) a supporto dei processi decisionali di gestione e governance del territorio. Scopo dell'azione è il perseguimento di condizioni di non incremento del degrado del suolo e, ove possibile, della sua riduzione, nella consapevolezza che un territorio non degradato mostra una maggiore resilienza e capacità di adattamento agli effetti negativi del cambiamento climatico in atto. Il risultato atteso di tali attività è un approccio operativo che possa essere replicato sia all'interno dell'area di progetto che al di fuori di essa.

Le attività propedeutiche al perseguimento dell'obiettivo sono state svolte nel WP 4.4 del progetto (*"LDN baseline and shared indicators"*) e, in coerenza con lo stakeholder board, istituito nel Task allo scopo di perseguire un approccio condiviso e aderente alle caratteristiche e necessità del territorio coinvolto, hanno portato, in sintesi:

- all'individuazione dell'area pilota in cui valutare lo stato di degrado nella fase iniziale del progetto (2023) e la sua variazione dopo cinque anni, ossia il bacino idrografico del torrente Versa, nell'Oltrepò Pavese;
- all'identificazione degli indicatori da utilizzare nell'analisi del degrado e nel perseguimento della LDN
- al calcolo dell'indicatore SDGs 15.3.1 previsto fra gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals) dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, che ha permesso di quantificare lo stato di degrado nell'area pilota intervenuto tra gli anni 2015 – 2023, assunto come t_1 del progetto Climax Po, espresso come cambiamento rispetto alla baseline (t_0) calcolata nel periodo di riferimento 2000 – 2015;
- alla selezione e attivazione di un tecnico "facilitatore" che veicoli agli enti gestori e alle aziende operanti nel territorio i principi della LDN e li traduca in azioni da implementare concretamente.

La metodologia LDN si è dimostrata un valido strumento per cogliere i cambiamenti in termini di percentuale di superficie degradata nel territorio indagato, consentendo di stimare l'estensione delle aree interessate dal degrado del suolo, come riportato in dettaglio nel Deliverable 4.4. Tuttavia, nell'ambito del WP8 – Task 8.3, è previsto un passaggio ulteriore che consiste nella comunicazione dei risultati e nella conseguente sensibilizzazione delle autorità locali e degli stakeholder del territorio, attraverso l'organizzazione di una serie di incontri dedicati al progetto CLIMAXPO e alla metodologia LDN, in coerenza con quanto previsto dal task di riferimento. I successivi capitoli entreranno nel dettaglio delle azioni effettuate sul territorio per l'implementazione delle basi informative propedeutiche alle successive attività e per la prima applicazione della metodologia LDN, attuata attraverso attività di informazione, "awareness raising" e coinvolgimento degli stakeholder locali in conformità con gli obiettivi del progetto.

1 Caratterizzazione del bacino pilota del torrente Versa

L'area pilota individuata per le attività del WP8 – Task 8.3 coincide col bacino idrografico del torrente Versa, selezionato in conformità con quanto definito nell'ambito del progetto LIFE CLIMAXPO, all'interno del WP4 – Task 4.4. In tale contesto, il progetto ha previsto l'applicazione della metodologia per la valutazione della Land Degradation Neutrality (LDN), mediante il calcolo dell'indicatore SDG 15.3.1 e la sua rappresentazione cartografica, nonché la selezione dei principali indicatori di impatto (KPI) delle attività progettuali.

La scelta del bacino pilota (Figura 1) è avvenuta in accordo con i partner di progetto e con il coinvolgimento di uno Stakeholder board appositamente costituito, che ha condiviso sia l'individuazione dell'area di studio sia l'impostazione metodologica dell'analisi. Il bacino del torrente Versa è stato ritenuto particolarmente idoneo in quanto rappresentativo delle principali criticità affrontate dal progetto, presentando una combinazione di superfici pianeggianti e collinari, una marcata specializzazione vitivinicola, e aree soggette a fenomeni di erosione e instabilità, con rilevanti implicazioni in termini di degrado del suolo e rischio idrogeologico.

La necessità di disporre di un quadro conoscitivo ampio e integrato del bacino pilota deriva dalla complessità delle interazioni tra fattori morfologici, pedologici, climatici e gestionali che influenzano i processi di degradazione del suolo. In tale ottica, la sua caratterizzazione è stata condotta attraverso l'integrazione di diverse fonti di dati cartografici e informativi, ciascuna delle quali contribuisce a descrivere specifici aspetti del territorio e delle attività agricole in esso presenti.

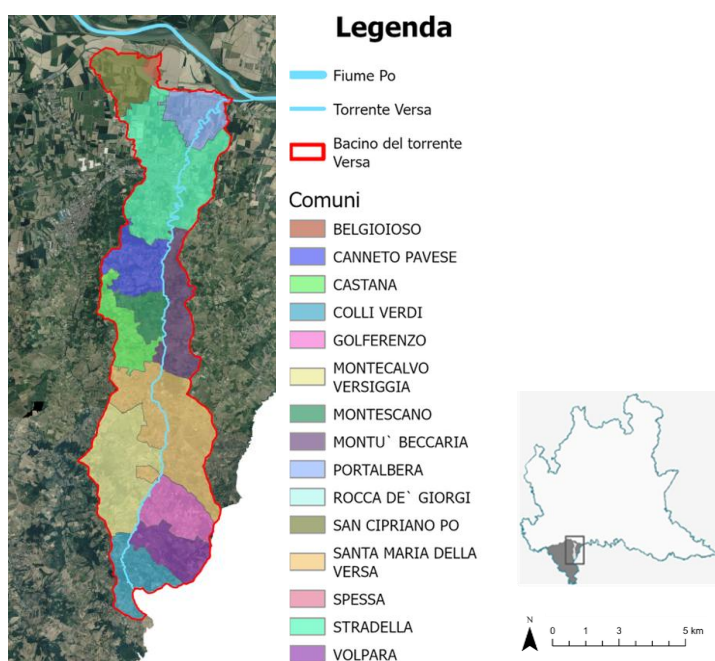


Fig. 1 –Inquadramento territoriale del bacino idrografico del torrente Versa, con indicazione dei comuni interessati, della posizione nel contesto provinciale (Provincia di Pavia) e dei principali elementi idrografici: il torrente Versa e il fiume Po.

La distribuzione delle superfici per classi di **Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF)** nel bacino del torrente Versa è riportata in Tabella 1, che sintetizza l'evoluzione delle principali categorie di uso del suolo nel periodo compreso tra il 1999 e il 2021. L'utilizzo delle diverse versioni del DUSAF, aggiornate periodicamente, consente non solo una descrizione statica dello stato attuale del territorio, ma anche l'analisi delle dinamiche evolutive dell'uso del suolo nel tempo, elemento fondamentale per l'interpretazione dei processi di degrado e delle pressioni antropiche sul bacino.

Dall'analisi dei dati emerge innanzitutto un progressivo aumento delle superfici antropizzate, indicativo di una crescita delle aree urbanizzate e infrastrutturali all'interno del bacino. Tale dinamica rappresenta un fattore di pressione rilevante, in quanto associata a un aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli, a una modifica dei deflussi superficiali e a potenziali impatti sul reticolo idrografico e sulla stabilità dei versanti.

Parallelamente, la tabella evidenzia una contrazione complessiva delle superfici agricole, un dato che assume particolare significato se letto in relazione all'andamento delle superfici vitate. Pur rimanendo la viticoltura una componente dominante del paesaggio agrario del bacino, l'elaborazione dei dati DUSAF ha permesso di rilevare un fenomeno di lieve contrazione delle superfici vitate attive. Questo andamento conferma una condizione di diffusa difficoltà del comparto vitivinicolo nel territorio dell'Oltrepò Pavese, che si riflette direttamente anche nel bacino idrografico analizzato.

Un ulteriore elemento di rilievo è rappresentato dall'incremento delle superfici boscate, che probabilmente deve essere letto in connessione ai processi di abbandono delle superfici agricole. In particolare, l'aumento della classe "cespuglieti" suggerisce la presenza di una fase iniziale di ricolonizzazione naturale, che precede l'insediamento di formazioni forestali più strutturate. Questo dato risulta particolarmente significativo in quanto testimonia un cambiamento strutturale dell'uso del suolo, non riconducibile a interventi selvicolturali di riforestazione pianificata, ma piuttosto a dinamiche spontanee legate alla perdita di gestione attiva del territorio.

Nel loro complesso, le variazioni osservate nelle diverse classi DUSAF delineano un quadro territoriale caratterizzato da una limitata seppur presente riduzione delle superfici agricole, dall'espansione delle aree antropizzate e dall'avanzamento di processi di rinaturalizzazione spontanea. Tali dinamiche, se da un lato possono comportare benefici in termini di copertura vegetale, dall'altro possono esacerbare le già presenti criticità in termini di degrado del suolo, aumentando il rischio idrogeologico e la perdita di controllo del reticolo idrico minore, soprattutto in un contesto collinare vitato come quello del bacino idrografico del torrente Versa.

Classi DUSAF di uso del suolo	DUSAF 1 1999	DUSAF 2 2007	DUSAF 4 2012	DUSAF 5 2015	DUSAF 6 2018	DUSAF 7 2021	Δ 2021-1999
Aree antropizzate	828	912	968	976	978	982	154
Aree agricole	5.417	5.312	5.136	5.100	5.090	5.100	-317
di cui vigneti	2.947	3.235	3.286	3.250	3.244	3.203	256
Aree boscate	836	857	978	1.005	1.006	999	163
di cui cespuglieti	135	190	287	297	245	231	95
Aree umide	0	-	-	-	0	0	0
Corpi idrici	7	7	7	7	16	8	1
Sup totale	7.088	7.088	7.088	7.088	7.090	7.090	2

Tab. 1 – La tabella riporta la distribuzione delle superfici (ha) per ciascuna classe di Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF) presente nel bacino idrografico del torrente Versa dal 1999 al 2021.

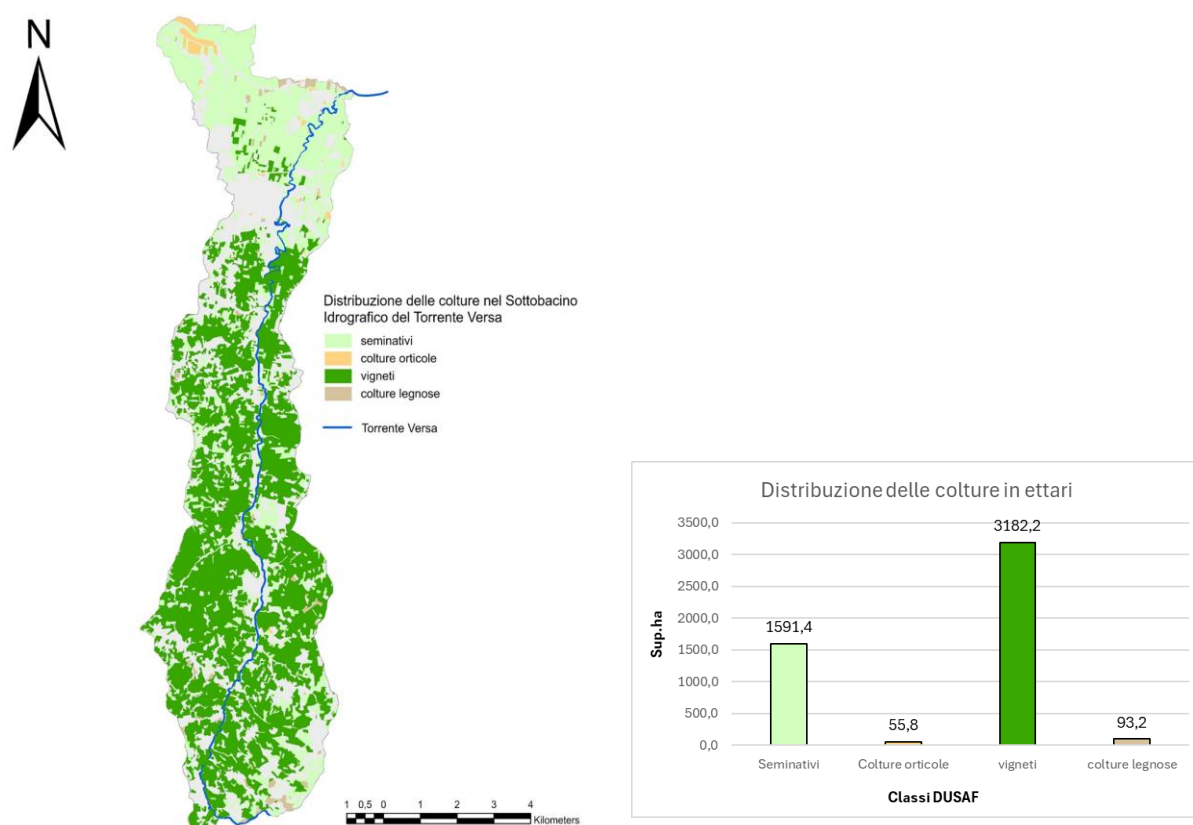


Fig. 2 – Distribuzione delle colture secondo la classificazione DUSAF all'interno del bacino idrografico del torrente Versa

La caratterizzazione morfologica del bacino pilota è stata condotta mediante l'utilizzo di un **Modello Digitale del Terreno (DTM/DEM)** con risoluzione spaziale di 20×20 m, dal quale sono state derivate le mappe di altimetria e pendenza. Le informazioni contenute nella cartografia ottenuta consentono di descriverne l'assetto orografico e di individuare le aree potenzialmente più suscettibili a fenomeni di erosione superficiale e instabilità dei versanti. La mappa altimetrica riportata in Figura 3 mostra il bacino idrografico in funzione delle diverse classi altitudinali, con riportate le curve di livello a equidistanza di 25 m, e consente di evidenziare la natura prevalentemente collinare dell'area analizzata.

Tale articolazione altimetrica risulta propedeutica all'analisi della distribuzione delle diverse attività agricole, sempre ricavate dal DUSAF; analisi è proseguita, infatti, con l'associazione tra le sole superfici vitate, corrispondenti alla classe DUSAF di uso del suolo "Vigneti", con le classi di pendenza derivate dal DTM. Si evidenzia così che, sebbene la maggior parte dei vigneti ricada in aree con pendenza inferiore al 10%, interessando 292 aziende per una superficie pari a 2.596,6 ha, una quota rilevante è tuttavia ubicata in aree con pendenze comprese tra 10 e 20%, coinvolgendo 249 aziende per 1.526,8 ha, mentre un minor numero di vigneti è localizzato in aree con pendenze elevate (20–35%), per una superficie complessiva di 23,3 ha, distribuita su 34 aziende (Figura 4).

Per quest'ultimo aspetto, si precisa che l'analisi morfologica è stata integrata con i dati ottenuti dal Portale delle Aziende Agricole di Regione Lombardia (SISCO), che hanno consentito di approfondire la distribuzione delle superfici delle aziende agricole all'interno delle diverse classi di pendenza e di evidenziare le situazioni potenzialmente più critiche. L'incrocio tra le informazioni sulla pendenza e l'uso del suolo vitato permette infatti di individuare le aziende maggiormente esposte a un potenziale rischio di erosione superficiale delle parcelle e di suscettibilità a fenomeni di dissesto.

Nel nostro caso specifico, questo approfondimento è stato utilizzato come base preparatoria per selezionare le aziende da coinvolgere nel questionario: la scelta è stata guidata da due parametri principali, la pendenza delle superfici aziendali e la percentuale di terreno gestito con la pratica dell'inerbimento negli interfilari dei vigneti, stimata mediante l'analisi di immagini satellitari Sentinel-2 utilizzando l'indice NDVI. Questi criteri hanno consentito di individuare un campione di aziende rappresentativo delle condizioni morfologiche e gestionali più rilevanti, alle quali sottoporre il questionario appositamente ideato per ampliare il quadro conoscitivo territoriale.

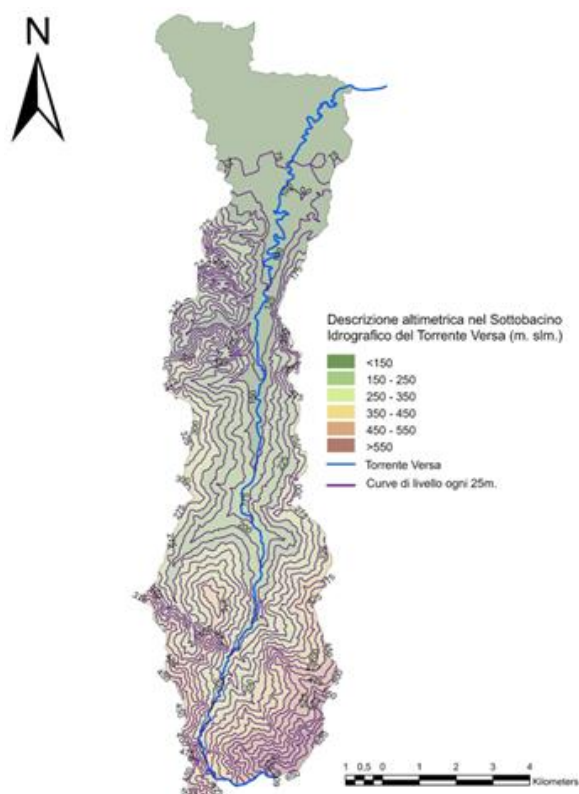


Fig. 3 – Carta altimetrica (m s.l.m.) del bacino idrografico del torrente Versa, con curve di livello a equidistanza di 25 m

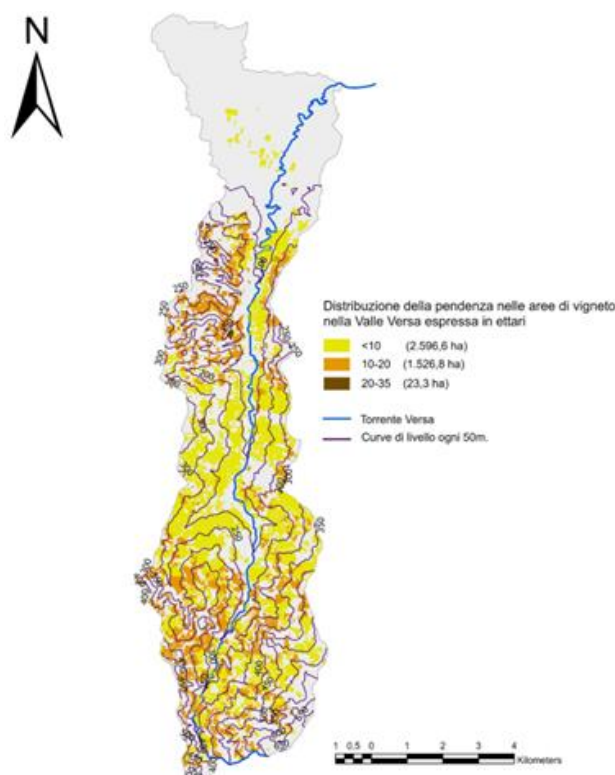


Fig. 4 – Carta altimetrica (m s.l.m.) del bacino idrografico del torrente Versa, con curve di livello a equidistanza di 50 m, integrata con la distribuzione delle superfici vitate derivate dal DUSAF

2 Questionario e coinvolgimento aziende

In continuità con quanto previsto dal WP4 – Task 4.4 e in collegamento con il WP8 – Task 8.3 “Land Degradation Neutrality (LDN) methodology for basin district territorial planning”, è stata individuata la figura di un facilitatore, selezionata in virtù dell’esperienza nelle materie agronomiche e della conoscenza approfondita del territorio oggetto di indagine. La metodologia LDN, come ampiamente spiegato nel Deliverable 4.4, produce un quadro conoscitivo e analitico basato sull’indicatore SDG 15.3.1, rappresentando le dinamiche del degrado mediante mappe e analisi dei “trend” di tre sottoindicatori (Land Cover, Productivity, Soil Carbon) che, se non adeguatamente contestualizzati, rischiano di rimanere un output prevalentemente teorico e difficilmente traducibile in azioni operative.

Il facilitatore è stato coinvolto in una fase iniziale di formazione e allineamento metodologico sulle finalità del progetto CLIMAXPO, sugli strumenti adottati (incluso l’applicativo Web-GIS da sviluppare nel WP8 – Task 8.3) e sui contenuti informativi necessari alla valutazione dello stato di degrado e delle pratiche di gestione del suolo. Le attività sono state pianificate e coordinate mediante un continuo aggiornamento ottenuto con riunioni quindicinali, finalizzate alla programmazione delle iniziative da attuare nel bacino idrografico in coerenza con gli obiettivi definiti nel task di riferimento.

Nel corso di tali incontri sono state definite le modalità operative per la raccolta dei dati territoriali, comprensive di sopralluoghi mirati per l'acquisizione di informazioni sull'uso del suolo e sulla gestione agronomica delle colture, e sono state impostate le azioni di coinvolgimento degli stakeholder locali, tra cui l'organizzazione di incontri e tavoli di confronto, che verranno discusse in dettaglio nei capitoli successivi.

2.1 Scelta delle aziende

In questo contesto si inserisce il questionario appositamente implementato (Figura 6), proposto a un campione totale di 17 aziende, il cui scopo è stato rilevare esigenze, sensibilità e pratiche gestionali dei vigneti, per fornire un contributo diretto alla comprensione delle dinamiche locali e alla definizione di possibili azioni operative.

La selezione delle aziende è stata effettuata sulla base dei risultati dell'approfondimento informativo e cartografico descritto nel precedente capitolo.

Tramite l'incrocio tra i dati DUSAF, SISCO e l'interpretazione delle immagini satellitari (Sentinel-2), è stato selezionato un campione iniziale di 17 aziende (riportate in figura 5), rappresentativo delle condizioni territoriali e gestionali maggiormente rilevanti rispetto alle tematiche di degrado del suolo e alla mitigazione del cambiamento climatico, selezionate secondo i seguenti criteri:

1. **Localizzazione delle particelle aziendali** a vigneto nei comuni ricadenti nel bacino idrografico del torrente Versa (dati SISCO);
2. **Pendenza degli appezzamenti individuati**: sono state considerate le aziende con superfici vitate caratterizzate da pendenze pari o superiori al 10% (Modello Digitale del Terreno DTM/DEM; dati SISCO);
3. **Pratiche agronomiche di gestione del suolo**: attraverso l'analisi dell'indice NDVI delle immagini satellitari (Sentinel-2) sono stati individuati i vigneti con una percentuale di superficie inerbita inferiore al 30%, al fine di includere aziende potenzialmente più esposte a fenomeni erosivi e a pratiche di gestione del suolo più intensive.

Delle 17 aziende selezionate secondo i criteri sopra indicati, 11 hanno risposto al questionario; per questo motivo si è ritenuto opportuno aggiungere ulteriori 4 realtà individuate dal facilitatore a seguito dei sopralluoghi svolti e dall'esperienza direttamente acquisita in campo, per un campione complessivo di **15 aziende** coinvolte.

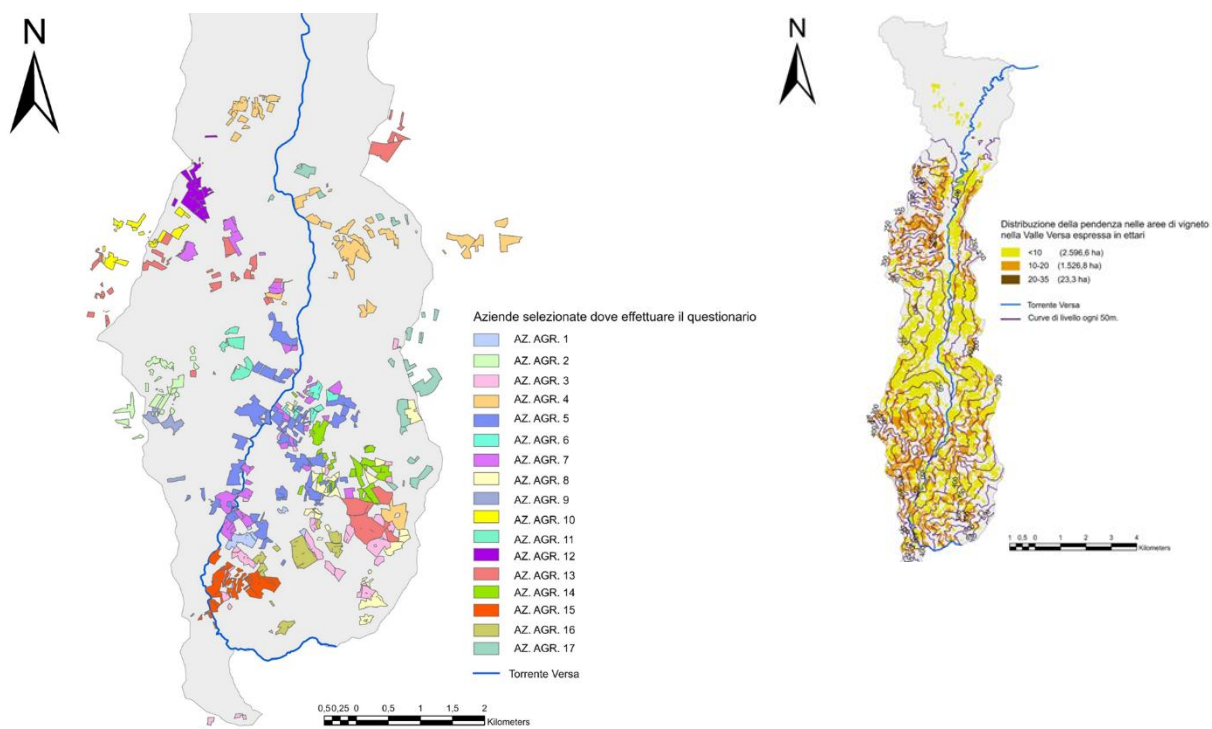


Fig. 5 – Distribuzione degli appezzamenti delle aziende selezionate nel bacino idrografico del torrente Versa alle quali è stato proposto il questionario.

2.2 Struttura e risultati del questionario

Come precedentemente detto, il questionario (Figura 6) è stato appositamente sviluppato per acquisire informazioni relative alle aziende vitivinicole operanti nel bacino idrografico del torrente Versa, con l'obiettivo di ampliare il quadro conoscitivo delle pratiche agronomiche adottate e definire la percezione e la sensibilità dei viticoltori in riferimento alle problematiche relative al degrado del suolo. Esso è articolato in due sezioni distinte:

1. Informazioni sull'azienda

Questa sezione mira a raccogliere informazioni di carattere aziendale (superficie aziendale, diversificazione produttiva, gestione agronomica, adozione della pratica dell'inerbimento, fertilizzazione, dotazione di sostanza organica, gestione di boschi ove presenti e argini, gestione razionale dell'acqua, regimazione delle acque meteoriche e osservazioni dirette relative a esperienze di degrado del suolo).

L'obiettivo è quello di approfondire l'approccio agronomico nella gestione del vigneto e la percezione del degrado del suolo come problematica concreta all'interno dell'azienda, basandosi sull'osservazione diretta e dall'esperienza operativa degli agricoltori nei vigneti aziendali.

2. Consapevolezza

La seconda parte del questionario si concentra sulla percezione da parte dei viticoltori delle tematiche relative al cambiamento climatico e dei suoi effetti sul settore vitivinicolo, sulle eventuali azioni di mitigazione già attuate e sulle pratiche gestionali correlate. In particolare,

indaga il grado di conoscenza delle tematiche e implicazioni che ruotano attorno al cambiamento climatico e l'eventuale interesse ad approfondirle, nonché la disponibilità a entrare nella rete di contatti del progetto CLIMAXPO per partecipare a seminari e attività di approfondimento.

La raccolta di tali informazioni è stata fondamentale per comprendere la sensibilità del territorio e per definire un piano di incontri e attività territoriali efficace e coerente con le esigenze locali, in linea con gli obiettivi del WP8 – Task 8.3.

Il questionario, infatti, non è stato concepito unicamente come strumento di raccolta dati, ma anche come mezzo per avviare un dialogo con le aziende e individuare le aree di maggiore criticità e potenziale miglioramento gestionale attuabile mediante un confronto costruttivo.

INFORMAZIONI SULL'AZIENDA								
Superficie aziendale/informazioni generali	solo vite	anche altre colture	presenza della cantina	vendita all'ingrosso	vendita la dettaglio	agriturismo	bosco	argini di una certa altezza
Metodo di coltivazione seguito	integrato	biologico	convenzionale					
Fertilizzazione	chimica	organica	letame	sovescio	altro, specificare			
Dotazione di SO	analisi del terreno effettuate	% di SO che hanno nei loro suoli						
Gestione del suolo	inerb totale, tutto l'anno	inerb alternato, tutto l'anno	lavorazione sotto fila	diserbo sotto fila	lavorazione totale	lavorazione interfila e diserbo	inerbimento spontaneo - artificiale - perchè avete scelto l'uno o l'altro?	
Gestisce bosco e argini - vigneti incolti	bosco			argini				vigneti incolti
Gestione razionale dell'acqua	ritiene essere un problema la risorsa idrica? SI NO	uso di antitranspiranti sulla chioma	irrigazione a goccia	laghetto raccolta acque piovane	pacciamatura	altro, specificare		
Regimazione superficiale delle acque piovane	nell'interfila del vigneto	capofossi	altri canali					
Rese medie delle diverse cv in funzione delle diverse gestioni del suolo, del vigneto, o di altre variabili ritenute influenti, es vitalità del vigneto (piena produzione o a fine ciclo)								
NOTA - storia dell'azienda: cosa faceva prima e cosa è cambiato in base alle sue osservazioni								
Effetti della gestione del suolo adottata: osservazioni su degrado del suolo	ruscellamenti importanti	frane e/o piccoli smottamenti	perdita di fertilità	altro				

CONSAPEVOLEZZA					NOTE							
Livello di conoscenza sulle attività che si possono adottare in azienda per mitigazione/adattamento ai cambiamenti climatici	nessuno	basso	medio	alto								
Consapevolezza su come incide la parte boscata sulla stabilità del versante - consapevolezza della stabilità degli argini di una certa altezza	nessuno	basso	medio	alto								
Effetti del cambiamento climatico sulla viticoltura	cosa è cambiato da 10 anni a questa parte nella sua azienda											
Effetti del cambiamento climatico sulla viticoltura	pensa di continuare a fare uva/vino qui	ha altri terreni più in quota o più su di latitudine	sosterà l'attività della sua azienda (dove)	immagina nei prossimi anni di cambiare coltura (olivo per es.)	quale/i							
Applica già buone pratiche per adattarsi/mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici	SI	NO	interesse ad applicare buone pratiche di gestione per mitigare i danni da cambiamento climatico		sì, perché		no, perché					
Partecipazione nell'ultimo anno a incontri/convegni/corsi per la mitigazione e l'adattamento della vostra attività al cambiamento climatico	sì	no										
se sì, quali												
se no, perché	non mi interessa	non sono a conoscenza di queste attività	nessuno le organizza	sono organizzate ma con metodologie e luoghi troppo scomodi per me								
A che tipo di attività sareste interessati a partecipare in merito al cambiamento climatico	convegno in presenza - online	serata divulgativa presso il comune	visita a demo farm	sopralluogo di esperti nella mia azienda	a pagamento	NON a pagamento						
A che tipo di informazioni sei interessato?												
Saresti interessato a entrare nella rete di aziende su cui si elaboreranno degli scenari?				SI	NO	perché no						
Saresti interessato a diventare una demo-farm in futuro?				SI	NO	perché no						
Sei interessato a essere ricontatto per attività ulteriori?				SI	NO	perché no						
Autorizzi a usare n. cell e/o mail per ricevere informazioni												

Fig. 6 – Struttura del questionario sviluppato per la raccolta di informazioni sulle pratiche agronomiche, la percezione del degrado del suolo e la sensibilità verso il cambiamento climatico, proposto alle aziende vitivinicole individuate all'interno del bacino idrografico del torrente Versa

È opportuno sottolineare che, dai risultati della prima parte del questionario (“Informazioni sull’azienda”), è emersa una ampia adozione della pratica dell’inerbimento: 7 aziende sulle 11 selezionate, che ci hanno fornito un riscontro, dichiarano di adottare l’inerbimento come pratica agronomica per mantenere la copertura del suolo; mentre le restanti 4 aziende gestiscono l’interfilare mediante lavorazioni del suolo o con una gestione alternata, in coerenza con quanto osservato attraverso la fotointerpretazione delle immagini satellitari. Il confronto tra i dati acquisiti e quelli derivati dall’analisi satellitare evidenzia, dunque, una parziale differenza informativa, in quanto quest’ultima aveva stimato, per tutte le aziende selezionate, una superficie inerbita inferiore al 30%. Tale differenza non incide sulla validità della fotointerpretazione, ma mette in evidenza l’importanza delle verifiche in campo e del coinvolgimento diretto delle aziende come strumenti essenziali per integrare, aggiornare e validare le informazioni acquisite da remoto.

Per quanto riguarda le criticità percepite, tutte le aziende intervistate hanno indicato come principale problematica la presenza di fenomeni legati al ruscellamento superficiale, all’erosione per fossi (“rill and gully erosion”) e, in diversi casi, a frane e smottamenti; alcune situazioni riscontrate, riportate a titolo esemplificativo nelle immagini di figura 7, confermano la rilevanza delle dinamiche erosive nel bacino idrografico del torrente Versa e la necessità di interventi mirati per la mitigazione del rischio idrogeologico.

La seconda parte del questionario, sezione “Consapevolezza”, ha evidenziato una diffusa e consolidata consapevolezza degli effetti del cambiamento climatico, maturata attraverso l’osservazione diretta degli impatti sul sistema produttivo aziendale. La maggior parte delle

aziende intervistate riferisce, infatti, di riscontrare effetti concreti e ricorrenti del cambiamento climatico sui propri vigneti e riconosce tale fenomeno come una delle principali criticità da affrontare. Parallelamente, emerge un forte interesse verso l'adozione di buone pratiche gestionali benefiche finalizzate alla mitigazione degli impatti e all'aumento della resilienza aziendale e dell'intero comparto vitivinicolo. Nonostante l'elevato grado di consapevolezza, si registra una limitata partecipazione, nell'ultimo anno, a incontri, convegni o corsi specifici su mitigazione e adattamento al cambiamento climatico: questo dato suggerisce la presenza di un potenziale margine di intervento per avviare iniziative formative e di divulgazione, finalizzate a supportare le aziende nell'adozione di strategie efficaci di adattamento.



Fig. 7 – Criticità presenti nelle aziende intervistate: fenomeni di ruscellamento, erosione per fossi e smottamenti nei vigneti aziendali.

3 Sensibilizzazione sui fattori di degrado del suolo

Tra gli obiettivi del facilitatore, da realizzare sia in autonomia che in sinergia e collaborazione con le azioni dei tecnici ERSAF, rientra il compito di i) sensibilizzare coloro che a vario titolo operano sul territorio sui rischi per le attività produttive e la sicurezza delle comunità residenti connessi al degrado del suolo e al conseguente dissesto idrogeologico, e ii) illustrare i principi della LDN e le best practice correlate al fine di preservarne la qualità.

Il programma operativo di “awareness raising”, così come definito negli obiettivi del task di riferimento, si colloca in diretta continuità con i risultati emersi dalla fase di proposta e raccolta dei questionari e dalle informazioni acquisite durante i sopralluoghi sul territorio. A partire da questo quadro conoscitivo condiviso, è stato quindi definito un programma operativo di attività formative e divulgative, elaborato con il facilitatore e con il contributo dello Stakeholders Board di Distretto (ISPRA, UNIPV, UNICATT SC PC, FSVOP, UTR Pavia, RL DG Territorio), formalizzato nell’ambito del WP4 – Task 4.4.

Il programma si è concentrato, in particolare, sulle criticità ambientali e gestionali segnalate dalle aziende vitivinicole del bacino idrografico del torrente Versa e sulla richiesta di un maggiore coordinamento con i Comuni e le altre autorità pubbliche competenti. Come evidenziato nel capitolo precedente, pur a fronte di una partecipazione limitata ad iniziative formative nell’ultimo periodo, la maggior parte delle aziende intervistate ha manifestato un marcato interesse verso momenti di informazione, confronto e approfondimento sulle tematiche del degrado del suolo e del cambiamento climatico, segnalando al contempo una carenza di eventi tecnici e divulgativi strutturati a scala territoriale.

Per questo motivo il piano operativo di incontri tecnici nel territorio è stato concepito non come un insieme di azioni isolate, ma come strumento di raccordo tra il quadro conoscitivo derivante dall’applicazione della metodologia LDN e le esigenze operative degli stakeholder locali, con l’obiettivo di favorire la diffusione delle conoscenze, stimolare il confronto tra gli attori del territorio e promuovere pratiche di gestione del suolo più sostenibili e coerenti con le condizioni locali di degrado presenti nell’area. Il programma operativo è stato quindi articolato in due linee principali di intervento di seguito sintetizzate nei loro aspetti salienti:

1. Tavolo di confronto periodico

Questa modalità nasce dall’esigenza, emersa dai questionari, di creare momenti strutturati di dialogo e coordinamento tra tecnici, agricoltori, enti e associazioni. I tavoli tematici sono stati pensati come occasioni di confronto aperto, anche con il coinvolgimento di esperti esterni, al fine di affrontare criticità condivise e individuare possibili azioni operative. Un esempio di evento realizzato in questa fase è il tavolo tecnico del 10 marzo, riportato in tabella 2, «Tavolo tecnico con i gestori del territorio per contrastare il degrado del suolo nel sottobacino della valle Versa». Le tematiche affrontate sono molteplici e affrontano la regimazione idraulica, le possibili collaborazioni come, ad esempio, convenzioni con i consorzi di bonifica per la gestione del reticolo idrico minore, i regolamenti di polizia rurale e le opportunità offerte dai bandi PSR, con particolare attenzione al coordinamento tra istituzioni e operatori locali.

2. Attività di sensibilizzazione e formazione

Dalle risposte fornite nel questionario emerge la necessità di iniziative, riconducibile a tre principali ambiti. In primo luogo, è stata più volte indicata la necessità di incontri divulgativi e tecnici sul territorio, quali serate informative organizzate presso i Comuni e momenti di

discussione e approfondimento tecnico, finalizzati a chiarire le principali criticità ambientali e gestionali e a favorire lo scambio di esperienze tra aziende. In secondo luogo, è emerso un forte interesse per attività pratiche e dimostrative, come visite ad aziende o campi dimostrativi e sopralluoghi mirati, ritenuti strumenti particolarmente efficaci per comprendere l'applicazione concreta delle buone pratiche agronomiche.

Un ulteriore ambito di interesse riguarda le tematiche fitosanitarie e climatiche, con richieste di approfondimento su problematiche quali la flavescenza dorata e sulle strategie di gestione e sui trattamenti in annate caratterizzate da un decorso climatico anomalo. Accanto a questi aspetti, alcune aziende hanno manifestato interesse per l'adozione di strumenti di agricoltura di precisione, mentre altre hanno evidenziato la necessità di affrontare le criticità legate alla manutenzione dei fossi e degli argini stradali non di proprietà aziendale, sottolineando inoltre l'importanza di un maggiore coordinamento con le istituzioni locali.

Le attività realizzate nel 2025 sono state quindi strutturate a partire dalle evidenze emerse dai questionari, dalle necessità espresse dalle aziende e dal confronto con gli stakeholder territoriali. Gli incontri organizzati sono sintetizzati nella tabella sottostante e descritti in dettaglio nei successivi capitoli dedicati.

Data	Tipo di evento	Titolo	Target
10/03/2025	Tavolo di Confronto Periodico	Tavolo tecnico con i gestori del territorio per contrastare il degrado del suolo nel sottobacino della Valle Versa	Comuni, tecnici, agricoltori, associazioni di categoria, consorzi
27/09/2025	Sensibilizzazione e Formazione	Soluzioni basate sulla natura (NBS) per la mitigazione del dissesto idrogeologico in vigneti	Enti pubblici, tecnici, associazioni di categoria, consorzi
15/10/2025	Sensibilizzazione e Formazione	Giornata dimostrativa Az. viticola Casa Bianca e Case Botti Di Diolo (PC)	Agricoltori, tecnici
30/10/2025	Tavolo di Confronto Periodico	Tavolo tecnico con i viticoltori del territorio per contrastare il degrado del suolo nel sottobacino della Valle Versa	Agricoltori, tecnici, Comuni, associazioni di categoria
21/11/2025	Sensibilizzazione e Formazione	La fertilità del suolo vitato	Agricoltori e Comuni

Tab. 2 – Attività e incontri realizzati nel 2025 nell'ambito del progetto LIFE CLIMAXPO, in funzione dei risultati delle indagini sul campo e delle necessità territoriali emerse.

3.1 Tavolo tecnico con i gestori del territorio per contrastare il degrado del suolo nel sottobacino della Valle Versa

L'incontro del 10.03.2025 (All.1_LocandinaEvento.10.03.2025) ha avviato il confronto sui fenomeni di degrado del suolo in atto nel bacino idrografico del torrente Versa e le possibili azioni di contrasto, individuando azioni concrete per la gestione sostenibile del territorio mediante soluzioni condivise. Vi hanno partecipato rappresentanti:

- dei quindici Comuni che insistono nella Valle Versa;
- degli altri Enti pubblici competenti per territorio (Regione Lombardia -Ufficio Territoriale di Pavia; ANBI Lombardia; Provincia di Pavia - Struttura Agricoltura, Foreste, Caccia e Pesca; Fondazione per lo Sviluppo dell'Oltrepò Pavese, Associazione Irrigazione EST SESIA);
- delle Associazioni agricole di Categoria (Coldiretti, Confagricoltura e CIA – ufficio locale di Stradella), Consorzi vitivinicoli dell'Oltrepò, Strada dei Vini dell'Oltrepò);
- tecnici delle cantine locali e consulenti agricoli.

Ai partecipanti sono stati proposti quesiti riguardanti le principali cause di degrado del suolo, i problemi incontrati nell'affrontarlo e le possibili soluzioni proposte. Le risposte, pur diversificate in funzione del ruolo esercitato, hanno delineato una convergenza su alcuni elementi riassunti in tabella 3:

QUESITO PROPOSTO	PROBLEMA INDIVIDUATO	SOLUZIONE SUGGERITA
Cause del degrado del suolo	Gestione non integrata dei versanti (ovvero secondo l'insieme dei fattori che concorrono alla loro stabilità: geologia, gestione idraulica e agronomica)	Gestione integrata dei versanti, gestione del suolo
Effetti del degrado del suolo	Frane ed erosione superficiale	
Criticità nel contrasto al degrado del suolo	Mancanza di risorse economiche e di personale, burocrazia in interventi di manutenzione dei corsi idrici e nel ripristino/prevenzione delle frane, squilibrio costi/benefici per gli agricoltori	Incremento risorse economiche e personale
Buone pratiche di contrasto		Inerbimento del suolo, applicazione dei Regolamenti Comunali di Polizia Rurale
Supporti utili		Assistenza tecnica, formazione su corretta gestione del suolo, manutenzione del reticolo idrico, opere di mitigazione degli effetti di degrado, utilizzo dei GIS per il monitoraggio del territorio
Coordinamento Comuni - Centri di Assistenza	Avvertita necessità di un coordinamento efficace, snello, con approccio multidisciplinare e in sinergia con privati e aziende agricole	Non fornite proposte unitarie su come attuare tale coordinamento

Tab. 3 – Tabella riassuntiva del tavolo tecnico del 10.03.2025 sul degrado del suolo nel bacino idrografico del torrente Versa

Per informazioni di maggior dettaglio si riporta in allegato il resoconto dell'evento: All.2_ReportTavoloTecnico.10.03.2025.

3.2 Soluzioni basate sulla natura (NBS) per la mitigazione del dissesto idrogeologico in vigneti

Questo incontro, svolto il 27.09.2025 nella forma di convegno (All.3_LocandinaEvento.27.09.2024), ha avuto lo scopo di approfondire, con i Comuni dell'area pilota e la Provincia di Pavia, le problematiche e le soluzioni che si possono adottare per migliorare l'attuazione dei regolamenti di polizia rurale. Tra i risultati del tavolo di confronto del 10 marzo precedente è emersa infatti la considerazione che tra le buone pratiche per il contrasto al degrado del suolo, vi è l'applicazione di tali regolamenti che al momento non trova una adesione capillare.

All'incontro hanno partecipato rappresentanti:

- dei Comuni che insistono nella Valle Versa, fra i quali tre Sindaci dei Comuni della collina;
- di altri enti territoriali (Provincia di Pavia, Fondazione per lo Sviluppo dell'Oltrepò Pavese);
- delle Associazioni agricole di Categoria (Coldiretti, Confagricoltura e CIA – ufficio locale di Stradella), Consorzi vitivinicoli dell'Oltrepò, Strada dei Vini dell'Oltrepò);
- tecnici delle cantine locali e tecnici geologi, agronomi e ingegneri.

Gli interventi della giornata, che hanno preceduto il confronto con i partecipanti e fatto seguito ai preliminari saluti istituzionali, hanno riguardato:

“Il dissesto idrogeologico nei vigneti dell'Oltrepò Pavese”, a cura della Prof.ssa Meisina del Dipartimento di Scienze della Terra e Ambiente di UNIPV, con focus sull'incidenza e monitoraggio delle frane, profonde e superficiali, e dei fenomeni di erosione superficiale, in funzione del rischio per la popolazione, le attività produttive, i beni culturali, e sugli interventi di mitigazione adottati. L'intervento ha posto l'accento sulla necessità di cambiare il tipo di approccio al dissesto idrogeologico e di investire sulla prevenzione dei fenomeni, adottando nuove tecniche di gestione del suolo che favoriscano la transizione dei paesaggi agroforestali in senso agroecologico (Nature-Based Solution -NBS) mediante un approccio multidisciplinare;

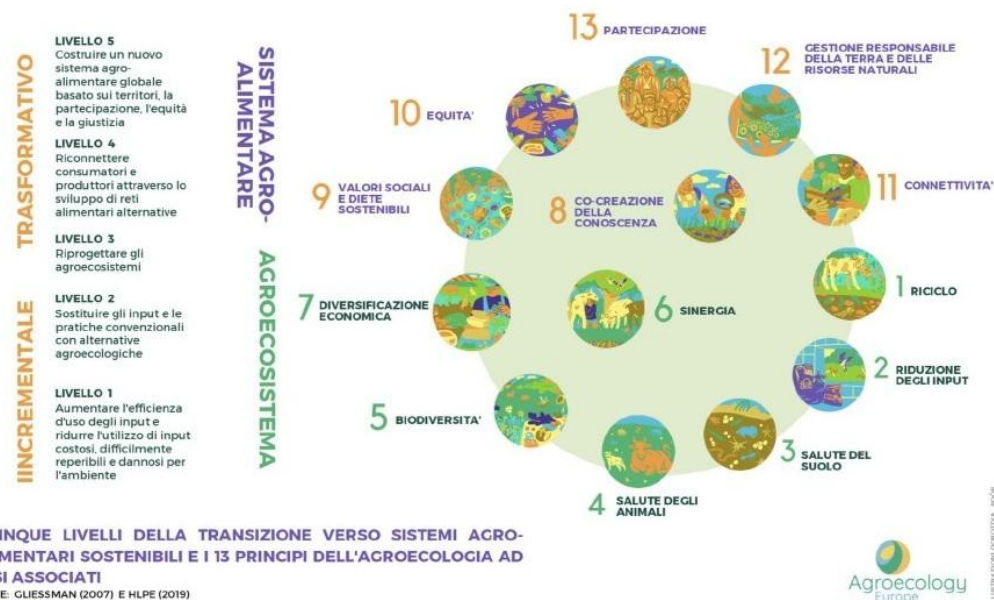


Fig. 8 – Panoramica dei cinque livelli della transizione verso sistemi agro-alimentari sostenibili e dei 13 principi dell'agroecologia ad essi associati.

“Soluzioni basate sulla natura in vigneto”, a cura del Dott. Gambarani, dottorando del Dipartimento di Scienze della Terra e Ambiente di UNIPV, il quale prendendo il testimone dalla Dott.ssa Meisina ha descritto quali NBS possano essere proficuamente adottate nel contesto viticolo dell'Oltrepò Pavese e le diverse fasi della loro attuazione, dalla scelta, in funzione dei caratteri geomorfologici, idrogeologici, pedologici e agronomici dei suoli interessati, al monitoraggio degli effetti del loro utilizzo, fino alla definizione di “best practice” basate sull'utilizzo delle NBS da integrare nei Regolamenti di Polizia Rurale;

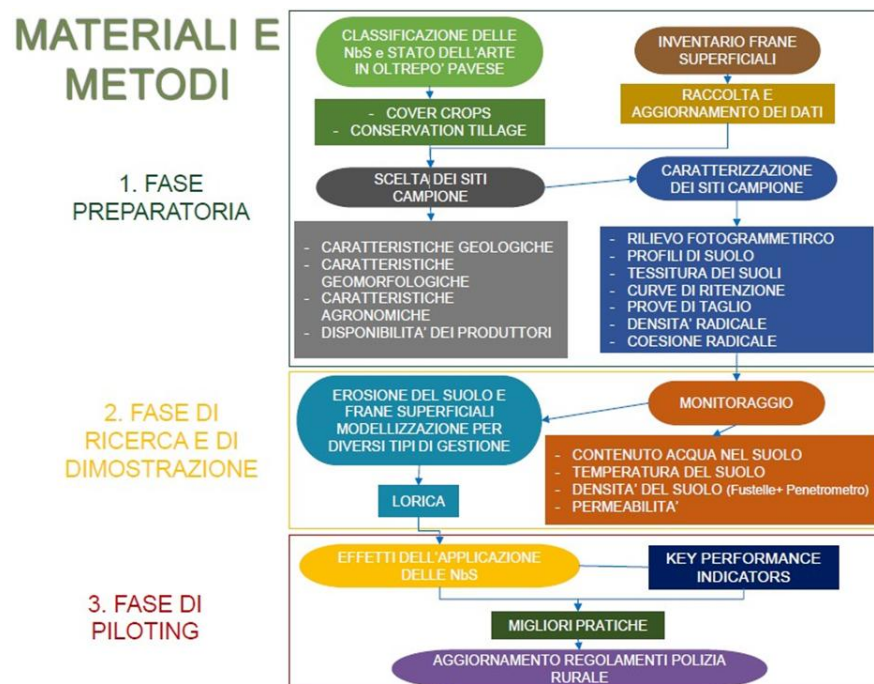


Fig. 9 – Immagine illustrativa delle tre fasi di attuazione delle Nature-Based Solutions (NBS), dalla selezione delle soluzioni più idonee in funzione dei caratteri geomorfologici, idrogeologici, pedologici e agronomici dei suoli, fino al monitoraggio degli effetti del loro utilizzo.

“Il ruolo della Provincia di Pavia”, a cura della Dott.ssa Baldiraghi della Provincia di Pavia, che ha illustrato il ruolo della Provincia nel coordinare la “Cabina di Regia” e le potenzialità di collaborazione tra Comuni, Provincia e Università. Ha inoltre reso noto che la Provincia intende licenziare la versione aggiornata del Regolamento di polizia provinciale entro la fine del 2025, con successivo recepimento da parte dei singoli Comuni, ai quali sarà reso disponibile un modello da approvare con loro specifico atto, con il coordinamento della Fondazione per lo Sviluppo dell’Oltrepò allo scopo di monitorare le approvazioni comunali e fornire supporto in caso di necessità;

“Il progetto LIFE ClimaxPo per il contrasto del degrado del suolo in Valle Versa: avanzamento delle attività e la PAROLA ai COMUNI sui regolamenti di polizia rurale”, a cura della Dott.ssa Reguzzi, facilitatore incaricato da ERSAF, che ha illustrato le attività attuate nel bacino del torrente Versa per il contrasto al degrado e perseguimento della LDN, oltre alle informazioni emerse dal precedente confronto del 10 marzo.

Dal successivo confronto sono emerse alcune istanze dei partecipanti, tra le quali:

- Richiesta di formazione su temi specifici, quali i) i finanziamenti e le procedure di segnalazione degli eventi calamitosi, ii) aspetti normativi e pratici riguardanti il reticolo idrografico, iii) utilizzo dello strumento GIS. A seguito di tali richieste è stata integrata l’organizzazione degli eventi con le specifiche richieste formative. È bene però segnalare che a tale richiesta di formazione non sempre fa seguito un coinvolgimento ad eventi correlati, come nel caso dell’evento organizzato da Polis Lombardia a titolo “Formazione sui finanziamenti e sulle procedure di segnalazione relativi a eventi calamitosi”, ampiamente pubblicizzato ai partecipanti agli incontri di ERSAF, al quale non è seguito nessun riscontro in termini di partecipazione sebbene prevedesse anche la modalità di partecipazione telematica;
- Richiesta di delineare lo stato dell’arte per quanto riguarda la pianificazione degli interventi a carico del reticolo idrografico nei PGT comunali e il conseguente regolamento di polizia idraulica. I Comuni si sono impegnati a verificare con i propri uffici competenti lo stato attuale col proposito di renderle note entro la fine del mese di ottobre 2025; al momento la situazione è in sospenso;
- Richiesta di un approccio multidisciplinare e al fine di conseguire un quadro integrato delle conoscenze a supporto delle attività dei Comuni e delle aziende agricole sul tema del dissesto idrogeologico, usufruendo delle competenze tecniche rese disponibili dagli uffici della Provincia e altri enti e associazioni (Università di Pavia, Università di Piacenza, Associazione irrigua EST SESIA, ANBI) e dagli ordini professionali (Geologi, Ingegneri, Agronomi).

Alla luce di quanto sopra riportato e a integrazione anche di quanto emerso nell’incontro del 10 marzo 2025, le iniziative finalizzate ad accrescere la capacità di contrasto e mitigazione del degrado del suolo da parte di tutti gli attori che agiscono sul territorio, da realizzare lungo la durata del task 8.3, sono state integrate come di seguito esposto:

- Attivazione di tavoli di confronto periodici con i gestori del territorio per valutare le problematiche e i temi di interesse;
- Confronto con la Cabina di regia sul dissesto idrogeologico e la siccità della Provincia di Pavia, da attuarsi attraverso la Fondazione per lo Sviluppo dell'Oltrepò Pavese;
- Confronto con gli Ordini Professionali, in particolare con gli Ordini provinciali degli Agronomi, per scambio di conoscenze su come il dissesto idrogeologico è stato affrontato nelle altre province lombarde;
- Confronto con gli agricoltori, giornate dimostrative e formative/informative;
- Confronto con l'Associazione Irrigazione EST SESIA, sia per la formazione, sia per l'eventuale manutenzione del reticolo idrico;
- Attivazione di eventi formativi/informativi per i Comuni e per le aziende agricole.

Per ulteriori dettagli, si rimanda al resoconto dell'evento allegato: All.4_ReportTavoloTecnico.27.09.2025.

3.3 Giornata dimostrativa Az. viticola Casa Bianca e Case Botti di Diolo (PC)

Il 15.10.2025 è stata organizzato un evento formativo di mezza giornata in azienda con visita nei vigneti (All.5_LocandinaEvento15.10.2025), allo scopo di illustrare nella pratica le tecniche della gestione agronomica in un'azienda agricola a indirizzo vitivinicolo che, seppure esterna all'Oltrepò Pavese e alla valle Versa, ne condivide assetto geomorfologico e caratteristiche dei suoli.

Alcuni brevi interventi hanno illustrato la storia dell'azienda e le modalità della sua gestione:

- Nell'intervento "***L'azienda Casa Bianca e Case Botti e le sue peculiarità***", la proprietaria Laura Giannelli ne ha descritto ubicazione, estensione e vitigni coltivati, precisando tra l'altro che una parte dei terreni ubicati nel comune di Nepi (Viterbo) è adibita alla produzione di nocciole;
- L'intervento seguente "***Il Task 8.3 del progetto Life Climaxpo e le attività nel bacino idrografico della Valle Versa***", a cura di Uta Biino (ERSAF), ha illustrato il focus del task e le attività attuate nel bacino del torrente Versa per il contrasto al degrado e perseguimento della LDN;
- Nell'ultimo intervento "***Il percorso di Casa Bianca per la salvaguardia del suolo: gestione della fertilità, lavorazioni, inerbimenti controllati***" il consulente agronomico dell'azienda, Ivano Baroni, ha raccontato la transizione verso l'agricoltura conservativa e l'adozione di soluzioni basate sulla natura (NBS). Il percorso è stato avviato dopo il 2021, anno in cui a causa della perdita di vigore delle piante e del repentino impoverimento del cotico erboso sull'interfilare si è verificata la formazione di profonde fessurazioni nel suolo. A partire dal 2022, per migliorare la struttura e il contenuto in sostanza organica dei suoli, considerate le tessiture a medio-elevato contenuto di argilla e la propensione dei terreni al run-off delle acque (e alla conseguente erosione superficiale incanalata), sono state adottate tecniche di lavorazioni dell'interfilare poco invasive e inerbimenti controllati, eseguiti tramite macchinari appropriati come un erpice per lavorazioni su sodo. L'adozione delle nuove tecniche di gestione (lavorazioni poco profonde e mantenimento di un adeguato cotico erboso) hanno dimostrato in pochi anni di essere la soluzione migliore per contrastare alcuni effetti del cambiamento climatico.

A seguire si è svolta la visita ai vigneti aziendali e una dimostrazione pratica della lavorazione eseguita nell'interfilare con un erpice da lavorazioni su sodo. È doveroso sottolineare che, nonostante il valore informativo e dimostrativo dell'iniziativa, l'evento ha registrato una partecipazione limitata. Tale risultato conferma una delle principali criticità emerse nel corso delle attività: la difficoltà nel coinvolgimento e nella mobilitazione dei diversi stakeholder territoriali. Questo aspetto evidenzia la necessità di sviluppare strategie di engagement più efficaci per favorire una partecipazione più ampia e rappresentativa alle iniziative tecnico-scientifiche sul territorio.

In allegato è riportata la scheda informativa distribuita ai partecipanti all'avvio dell'evento: All.6_SchedaInformativa.15.10.2025.



Fig. 10 – Fotografie scattate durante la giornata formativa, in cui sono visibili a destra il macchinario impiegato per le lavorazioni dell'interfilare a file alterne (erpice per lavorazioni su sodo) e il risultato della lavorazione superficiale sul cotico erboso.

3.4 Tavolo tecnico con i viticoltori del territorio per contrastare il degrado del suolo nel sottobacino della Valle Versa

Il 30.10.2025 si è riunito il tavolo tecnico con i viticoltori del Bacino del torrente Versa e bacini limitrofi (All.7_LocandinaEvento.30.10.2025), coordinato dal Prof. Vercesi dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza. L'incontro, strutturato in modo ibrido tra evento formativo e tavolo tecnico vero e proprio, ha avuto il duplice scopo di informare gli agricoltori riguardo il progetto ClimaxPo e le tematiche della Land Degradation Neutrality, nonché riguardo altri progetti attivi sul territorio, e recepirne le richieste nell'intento di instaurare una collaborazione attiva nell'attuazione delle azioni di contrasto al degrado del suolo.

Per la parte informativa, dopo i saluti della sindaca del comune di Canneto Pavese che ha ospitato l'incontro, ci sono stati gli interventi:

- di **ERSAF** (dott.ssa Biino), la quale, dopo l'illustrazione sintetica del progetto ClimaxPo e delle attività in Oltrepò Pavese (bacino t. Versa) a sostegno della LDN, ha informato i presenti riguardo l'applicativo web-GIS in via di predisposizione e la sua duplice funzione conoscitiva (acquisizione dati su uso del suolo e gestione agronomica in diciassette aziende selezionate in base a superficie inerbita e pendenza degli appezzamenti) e previsionale (quantificare la perdita di suolo correlata alle principali tecniche di gestione agricola e supportare decisioni strategiche e operative sulla pianificazione dell'uso del suolo con un potenziale impatto sulla salute del suolo). Ha inoltre informato sulle attività di "capacity building" effettuate nelle aziende allo scopo di mettere a punto lo strumento;
- di **UNIPV** (Prof.ssa Meisina, Dott. Gambarani, Dott. Vivaldi), nel quale sono state riproposte le informazioni sul dissesto idrogeologico nei vigneti dell'Oltrepò Pavese (tipologia e incidenza degli eventi calamitosi, monitoraggio, rischi per la popolazione) e sulle Nature-based Solution, già veicolate in occasione del tavolo tecnico del 27.09.2025, e si è informata la platea su altri due progetti attivi sul territorio, incentrati rispettivamente sulla riduzione del rischio di dissesto idrogeologico nei vigneti collinari, attraverso soluzioni basate sulla natura (progetto NBS4HYMIT), e sul sostegno alla transizione agroecologica dei paesaggi agroforestali mediante misure agroecologiche e percorsi di transizione adattati alle condizioni ecologiche e socioeconomiche locali (AGRECO4CAST)

Durante il tavolo tecnico vero e proprio è stato proposto ai partecipanti una serie di domande sulla percezione riguardo cause ed effetti del degrado nelle proprie aziende, le soluzioni che ritengono più appropriate per porvi rimedio, le problematiche nell'affrontarlo.

Si sintetizzano di seguito le risposte pervenute e quanto emerso nel successivo confronto, che vengono riportate in modo dettagliato nel report allegato al presente documento: All.8_ReportTavoloTecnico.30.10.2025.

TAVOLO VITICOLTORI - 30 ottobre 2025 - Canneto Pavese	
Risposte alle domande del questionario la lettera indica la sequenza delle risposte alla domanda nel questionario; risposte in ordine decrescente di priorità	
Note ed eventuali considerazioni	
Cause di degrado del suolo ritenute più importanti tra quelle indicate	
a sistemazioni dei versanti e regimazione idraulica e lavorazioni dei suoli soprattutto quelli in pendenza d manutenzione dei fossi-capofossi-torrenti b gestione del suolo e sistemazioni idraulico-agrarie c gestione degli incolti, dei boschi e dei terreni in abbandono f altre cause	Nella discussione sono emerse le seguenti considerazioni: 1) l'attenzione deve essere di tutti i Comuni del versante, 2) mancanza di coordinamento tra Provincia e Comuni, 3) molti non fanno i canali di scolo delle acque perché rendono difficile il passaggio con i mezzi, 4) moltissimi inerbiscono i terreni in pendenza per evitare danni maggiori
Quali effetti si manifestano maggiormente nella vostra azienda?	
d perdita di fertilità a frane b erosione c compattazione	la perdita di fertilità è percepita come conseguenza delle altre 3 cause
Canali utilizzati per informazioni su degrado/dissesto e come affrontarlo	
s riviste specializzate t siti specializzati u consulenze professionali v altro (specificare)	in passato abbonamenti diffusi a riviste del settore, tecnici non sempre competenti, scambi tra viticoltori, molti si avvalgono di tecnici solo per le redigere e inoltrare le domande e per altri adempimenti obbligatori
Supporti tecnici e/o formativi utili per migliorare la gestione sostenibile del suolo in azienda	
richiesta corale di tecnici qualificati che vadano sul territorio e di app	
È già attivo o serve un affiancamento/coordinamento fra i Comuni e i Centri di Assistenza (Associazioni di Categoria agricole) per lavorare su queste tematiche?	
a come dovrebbe essere costituito? b accedete con facilità a formazione/informazione su questi temi c ritenete che la formazione/informazione su questi temi sia appropriata d bisogni specifici ed eventuali richieste di cambiamenti e potenziali sinergie in collaborazione tra aziende agricole, enti pubblici e comunità locali f ricadute positive e opportunità per l'azienda da un approccio condiviso al degrado del suolo g soluzioni più efficaci nell'ambito del coordinamento per compensare il degrado del suolo	coordinamento percepito come inesistente ribadita utilità di un centro come il CVO necessità di coinvolgere i Sindaci e i CAA necessità e condivisione (piattaforma) di un sistema di raccolta dati confusione su tematica e approccio LDN
Consulenza agronomica per la gestione del vigneto e/o le sistemazioni idrauliche	
sì, per le domande PAC e ove obbligatorio, non per sistemazioni idrauliche (mancanza di risorse)	
Regolamenti comunali di polizia rurale:	
a utilità percepita dei regolamenti comunali di polizia rurale per contrastare il degrado del suolo b utilità di altre normative o strumenti - specificare il motivo	alcuni ammettono validità ma nessuno li applica, molti non li conoscono nel dettaglio utilità percepita per la regimazione delle acque più che per il contrasto al degrado del suolo molti ritengono che ci siano troppi incolti su cui non si fa nulla necessario armonizzare i regolamenti comunali di polizia rurale con altre normative
Giornate dimostrative LIFE Climaxpo per la diffusione di buone pratiche e il trasferimento di conoscenze per contrasto del degrado del suolo e la gestione sostenibile dei vigneti (nutrienti, gestione idrica, fitofarmaci): proposte su tematiche, tecniche da utilizzare e aziende ospitanti.	
richiesta di formazione su: malattie (mal dell'esca e flavescenza <i>in primis</i>) - inerbimento macchine innovative per la gestione del suolo - diserbo naturale (acido pelargonico, sale, aceto)	
Percezione del cambiamento climatico - effetti presenti/visibili in azienda, influenze previste sulla gestione colturale e sulle scelte aziendali	
si evidenzia l'anticipazione di pressoché tutte le fasi fenologiche della vite in fase di maturazione le estati torride generano appassimenti/disseccamenti dei grappoli e per contro le gelate tardive provocano tanti danni per l'anticipo dell'attività vegetativa	
Considerazioni libere	
1) apprezzamento dell'iniziativa anche se ritenuta un po' lunga, 2) interesse per corsi base su nuove tecnologie, 3) utilità di studi economici/socio-culturali su cui basare progettazioni di lungo periodo, 4) necessità di informazioni per gestire l'accelerazione della maturazione, la maggiore produzione di polloni, i trattamenti (ciclo biologico delle avversità), il diserbo (alternative al diserbo chimico) e i cambiamenti nel regime delle precipitazioni (eventi concentrati e intensi)	

Tab. 4 – *Tabella riassuntiva delle risposte pervenute e degli esiti del confronto del tavolo tecnico del 30.10.2025 con i viticoltori della Valle Versa per il contrasto del degrado del suolo nel bacino idrografico del torrente Versa*

3.5 La fertilità del suolo vitato

L'ultimo evento di sensibilizzazione e formazione fin qui effettuato si è tenuto il 21.11.2025 (All.9_locandinaEvento21.11.2025).

Svolto in orario serale nel comune di Montù Beccaria, è stato rivolto a quanti, tecnici, agricoltori, semplici cittadini fossero interessati a conoscere il suolo e la correlazione tra la sua fertilità e l'attuale capacità produttiva dei vigneti dell'Oltrepò Pavese. L'articolazione dell'evento ha visto lo svolgimento di due interventi informativi, seguiti dalla discussione e scambio di conoscenze fra i presenti sui temi degli interventi.

Gli interventi sono stati:

- **Il progetto LIFE ClimaxPo in Valle Versa**, a cura della Dott.ssa Reguzzi, facilitatore ERSAF che ha illustrato le attività attuate nel bacino del torrente Versa per il contrasto al degrado e perseguimento della LDN, anticipando inoltre alcune delle attività già previste per il 2026 e introducendo l'intervento successivo con un breve cenno sulla fertilità del suolo;
- **La fertilità dei suoli e la produttività dei vigneti oggi in Oltrepò Pavese**, nel quale il Prof. Vercesi dell'Università cattolica del Sacro Cuore di Piacenza ha illustrato la correlazione esistente tra la fertilità del suolo e il dissesto idrogeologico del territorio, evidenziando come quest'ultimo si traduca nella sua riduzione a causa dell'erosione superficiale dei suoli in occasione degli eventi precipitativi con la perdita del topsoil arricchito in sostanza organica e nutrienti. Ha inoltre evidenziato come il cambiamento climatico in atto, in particolare la diminuzione della piovosità e l'aumento delle temperature nel periodo giugno-agosto abbiano una relazione diretta con il calo della produttività nei vigneti dell'Oltrepò.

In allegato sono riportate le schede informative distribuite ai partecipanti all'avvio dell'evento, finalizzate a fornire un inquadramento generale sul tema del suolo e a introdurre gli argomenti della serata, con particolare riferimento alla lettura e all'interpretazione dei grafici relativi alla fertilità del suolo vitato:

All.10_SchedaInformativa.Suolo21.11.2025; All.11_SchedaInformativa.Fertilità.21.11.2025.

4 Web-GIS tool

È in corso l'implementazione di un Web-GIS tool previsto dal WP8 – Task 8.3, concepito come supporto operativo al processo decisionale strategico e gestionale sulla pianificazione dell'uso del territorio e per il contrasto al degrado del territorio. Tale applicativo, la cui versione beta è stata realizzata all'interno del WP4 – Task 4.4, è stato pensato per valutare gli effetti delle diverse pratiche di gestione del suolo e identificare possibili azioni di compensazione e mitigazione, in coerenza con gli obiettivi del Task 8.3. In particolare, il Web-GIS, integrando il fattore P (pratiche di gestione del suolo) al modello RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation), si prefigge l'obiettivo di quantificare la perdita potenziale di suolo (espressa in tonnellate·ha⁻¹·anno⁻¹) associata a instabilità idrogeologica – sia per movimenti franosi sia per erosione superficiale – in relazione ai principali scenari colturali e pratiche agronomiche di gestione del suolo.

La versione beta, così come è stata ideata, consente di visualizzare la potenziale erosione del suolo per quattro differenti pratiche di gestione agricola, sebbene la calibrazione del modello necessiti di un approfondimento per identificare l'impatto del fattore P nel ridurre il rischio di erosione, per il quale esistono ad oggi pochi studi e ricerche sul campo che ne consentano una identificazione univoca e scientificamente validata; a ciascuna simulazione è, infatti, associato un coefficiente di gestione ricavato da bibliografia, utilizzato per calibrare l'analisi RUSLE.

All'interno dell'applicazione Web-GIS, i contatori interattivi consentono di stimare l'erosione potenziale per ciascun appezzamento visualizzato nella schermata e per ciascuno scenario, permettendo confronti immediati tra diverse opzioni gestionali del suolo.

La versione definitiva de Web-GIS tool sarà uno strumento fondamentale per facilitare la comprensione delle dinamiche di degrado emerse con il calcolo della LDN e, altresì, per agevolare l'attività del facilitatore nel lavoro di divulgazione e sensibilizzazione verso gli agricoltori del bacino della valle Versa, rendendo evidenti, con dati geospaziali e scenari comparativi, gli effetti potenziali di pratiche quali l'inerbimento, la lavorazione del suolo o la presenza di fasce cuscinetto. In ambienti collinari caratterizzati da elevate pendenze e consistenti percentuali di argilla, come quelli del bacino indagato, il tool fornirà un supporto nell'individuazione delle aree potenzialmente più vulnerabili e di orientare interventi mirati (es. gestione capifosso, sistemazioni idraulico-agrarie) per ridurre la perdita di suolo e l'esposizione al rischio idrogeologico.



Fig. 11 – Immagine rappresentativa dell'interfaccia dell'applicativo Web-GIS: i contatori interattivi sono progettati per stimare l'erosione potenziale per ciascun appezzamento e per ciascuno scenario, consentendo confronti immediati tra diverse opzioni gestionali del suolo.

5 Conclusioni

Le attività sviluppate nel bacino idrografico del torrente Versa hanno evidenziato l'efficacia e la replicabilità dell'approccio metodologico adottato per approfondire la conoscenza del territorio, fondato sull'integrazione tra approfondimenti cartografici, coinvolgimento diretto degli stakeholder e azioni di sensibilizzazione e formazione coerenti con il contesto territoriale. Una delle prime azioni svolte ha previsto l'approfondimento cartografico, che ha consentito di cogliere le specificità territoriali del bacino in termini di altimetria, pendenze e assetto produttivo. La rappresentazione spaziale delle diverse tipologie di uso del suolo e delle produzioni agricole insistenti nel bacino ha fornito un quadro conoscitivo solido e dettagliato, indispensabile per interpretare correttamente le dinamiche di degrado del suolo e per orientare le successive fasi di analisi e intervento.

La successiva attività, in stretta connessione con la precedente, è stata la creazione del questionario per indagare le specificità delle aziende vinicole selezionate. In questa fase è stata registrata una ampia partecipazione delle aziende contattate, evidenziando un interesse concreto verso le iniziative territoriali e una chiara disponibilità ad affrontare le problematiche emerse attraverso il confronto con diversi stakeholder.

Il questionario ha svolto un duplice ruolo: da un lato ha permesso di acquisire informazioni puntuali sulla gestione del suolo e sul livello di consapevolezza delle aziende rispetto alle tematiche del degrado del suolo e del cambiamento climatico; dall'altro ha costituito un primo strumento di dialogo e coinvolgimento, favorendo la conoscenza del progetto CLIMAXPO e creando le basi per un'interazione strutturata con il territorio.

Questo approccio si è rivelato fondamentale per la successiva implementazione delle attività di "awareness raising" previste dal progetto CLIMAXPO, che includono la comunicazione dei risultati e la conseguente sensibilizzazione delle autorità locali e degli stakeholder del territorio, attraverso l'organizzazione di una serie di incontri, in coerenza con quanto previsto

dal task di riferimento. Le giornate organizzate hanno permesso di presentare la metodologia Land Degradation Neutrality (LDN) come strumento utile a cogliere i cambiamenti in termini di percentuale di superficie degradata nel bacino idrografico selezionato, consentendo di stimare le principali cause di degradazione; inoltre si sottolinea il valido contributo degli eventi svolti nel rafforzare la consapevolezza all'interno del bacino idrografico e nel favorire un dialogo costruttivo con gli stakeholder, finalizzato all'individuazione di pratiche di gestione del suolo coerenti con il principio di Land Degradation Neutrality, inteso come condizione in cui l'uso sostenibile del suolo ne mantiene nel tempo qualità e quantità.

L'esperienza maturata dimostra come un percorso integrato, che coniuga analisi cartografiche, strumenti partecipativi e azioni mirate di formazione e confronto, rappresenti un modello efficace e replicabile per l'applicazione della metodologia LDN a scala di bacino. In prospettiva futura, tale approccio potrà essere ulteriormente sviluppato e adattato ad altri contesti territoriali, rafforzando il dialogo tra i diversi stakeholders e contribuendo a una gestione del suolo più sostenibile e coerente con i principi della LDN.

È tuttavia doveroso sottolineare che la prosecuzione delle attività per tutta la durata del Task 8.3 richiede un miglioramento dell'approccio di coinvolgimento degli stakeholder. Le principali criticità riscontrate riguardano, infatti, la necessità di un maggiore coinvolgimento degli attori locali nelle attività pianificate all'interno del bacino pilota, che finora ha visto una partecipazione limitata, in particolare nelle iniziative di "Formazione e sensibilizzazione" se confrontata con la partecipazione riscontrata nei "tavoli di confronto periodici". A ciò si aggiungono criticità strutturali e organizzative del territorio, dovute alla presenza di comuni di piccole dimensioni, con risorse umane limitate e limitata disponibilità di risorse economiche, tutti fattori che possono ostacolare un efficace coordinamento e partecipazione alle attività progettuali, riducendo la capacità di implementare misure preventive e misure di mitigazione sul territorio.

6 Elenco Allegati

All.1_LocandinaEvento.10.03.2025

All.2_ReportTavoloTecnico.10.03.2025

All.3_LocandinaEvento.27.09.2025

All.4_ReportTavoloTecnico.27.09.2025

All.5_LocandinaEvento15.10.2025

All.6_SchedaInformativa.15.10.2025

All.7_LocandinaEvento.30.10.2025

All.8_ReportTavoloTecnico.30.10.2025

All.9_locandinaEvento21.11.2025

All.10_SchedaInformativa.Suolo21.11.2025

All.11_SchedaInformativa.Fertilità.21.11.2025