



28 novembre 2012

Riduzione del rischio di ruscellamento da agrofarmaci
Dipartimento DISAFA – Università di Torino



**GIORNATE FORMATIVE
DIMOSTRATIVE SULLA RIDUZIONE DEL RISCHIO
DI DERIVA E RUSCELLAMENTO DA
AGROFARMACI**

Valle Tiglione

28-29 Novembre 2012

- 8.45 **Registrazione dei partecipanti**
- 9.00 **Saluti e visita della cantina**
- 9.30 **Presentazione del progetto TOPPS-Prowadis**
 - Introduzione** - Il ruscellamento
 - Diagnosi del rischio di ruscellamento** - Concetto di bacino idrografico, Diagnosi di bacino e di campo
- 10.15 **Coffee break**
- 10.30 **Misure di mitigazione e definizione del livello di rischio attraverso schemi decisionali**
 - Definizione BMP**
 - Analisi ed elaborazione dati cartografici**
 - Preparazione visita in campo**
- 12.30 **Pranzo**
- 14.00 **Visita in campo** - Area dimostrativa Valle Tiglione Sopralluoghi in vigneto ed aree ripariali
- 16.30 **Discussione (in aula)**
- 17.30 **Chiusura lavori**



POSSIBILI FONTI CONTAMINAZIONE ACQUE SUPERFICIALI DA AGROFARMACI

PUNTIFORMI

- Scorretta gestione prodotti residui trattamenti
- Acque lavaggio irroratrici

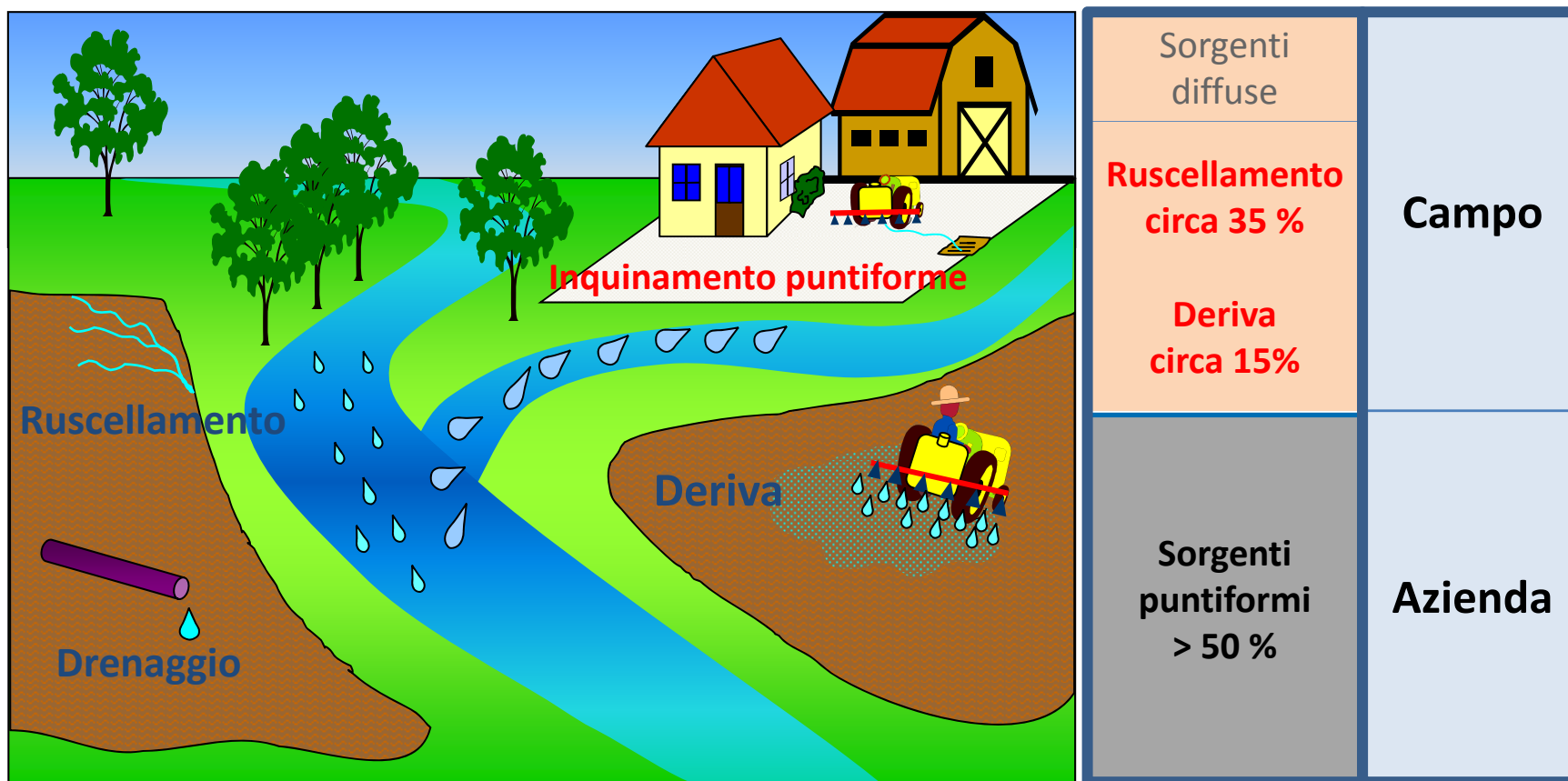
DIFFUSE

- Deriva
- Ruscigliamento
- Drenaggio
- Erosione

Progetto TOPPS
(2006-2008) Life-Ecpa
(2009-2011) Ecpa

Progetto TOPPS - Prowadis
(2011-2013)

Fonti di contaminazione delle acque superficiali da prodotti fitosanitari



(da Roettele, 2012)

DERIVA



RUSCELLAMENTO



TOPPS-Prowadis

Train **O**perator to **P**romote
Practice and **S**ustainability
to **P**rotect **W**ater from
Diffuse **S**ource



Paese	Tema 1: deriva	Tema 2: ruscellamento
Belgio	Inagro, Rumbeke	Inagro, Rumbeke
Danimarca	Danish Agricultural. Advisory Service (DAAS), Aarhus	Danish Agricultural. Advisory Service (DAAS), Aarhus
Francia	Institut Français de la Vigne et du Vin, Grau du Roi	Arvalis Institut du Vegetal, Boigneville; IRSTEA, Lyon
Germania	Julius Kuhn Institute, Braunschweig	Bavarien Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
Italia	DISAFA, Università di Torino	DISAFA, Università di Torino
Polonia	Horticulture Institute (InHort), Skierniewice	National Environmental Protection Institute, Warsaw
Spagna	Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Barcelona	Università di Cordoba

Inserimento nella direttiva 2009/128 CE

Art. 11 - Misure specifiche per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua non potabile

- a) Preferenza per agrofarmaci non classificati pericolosi per l'ambiente acquatico
- b) Tecniche applicazione più efficienti, con irroratrici a bassa dispersione (deriva)
- c) Misure di mitigazione per ridurre deriva, drenaggio e ruscellamento.
- d) Riduzione o eliminazione distribuzione agrofarmaci in situazioni a rischio (strade, linee ferroviarie, superfici molto permeabili, impermeabilizzate, ecc.)

Obiettivi del progetto TOPPS-PROWADIS

Messa a punto di strumenti per caratterizzazione rischio di contaminazione acque superficiali da ruscellamento con metodologie armonizzate a livello europeo

Definizione e diffusione di Buone Pratiche Agronomiche (BMP) standardizzate



TOPPS - PROWADIS

- 1 Diagnosi del rischio di ruscellamento
 - 1.1 Diagnosi di bacino (catchment area)
 - 1.2 Diagnosi di campo
 - 1.3 Definizione livello di rischio
- 2 Definizione e applicazione linee guida (BMP)



Il ruscellamento



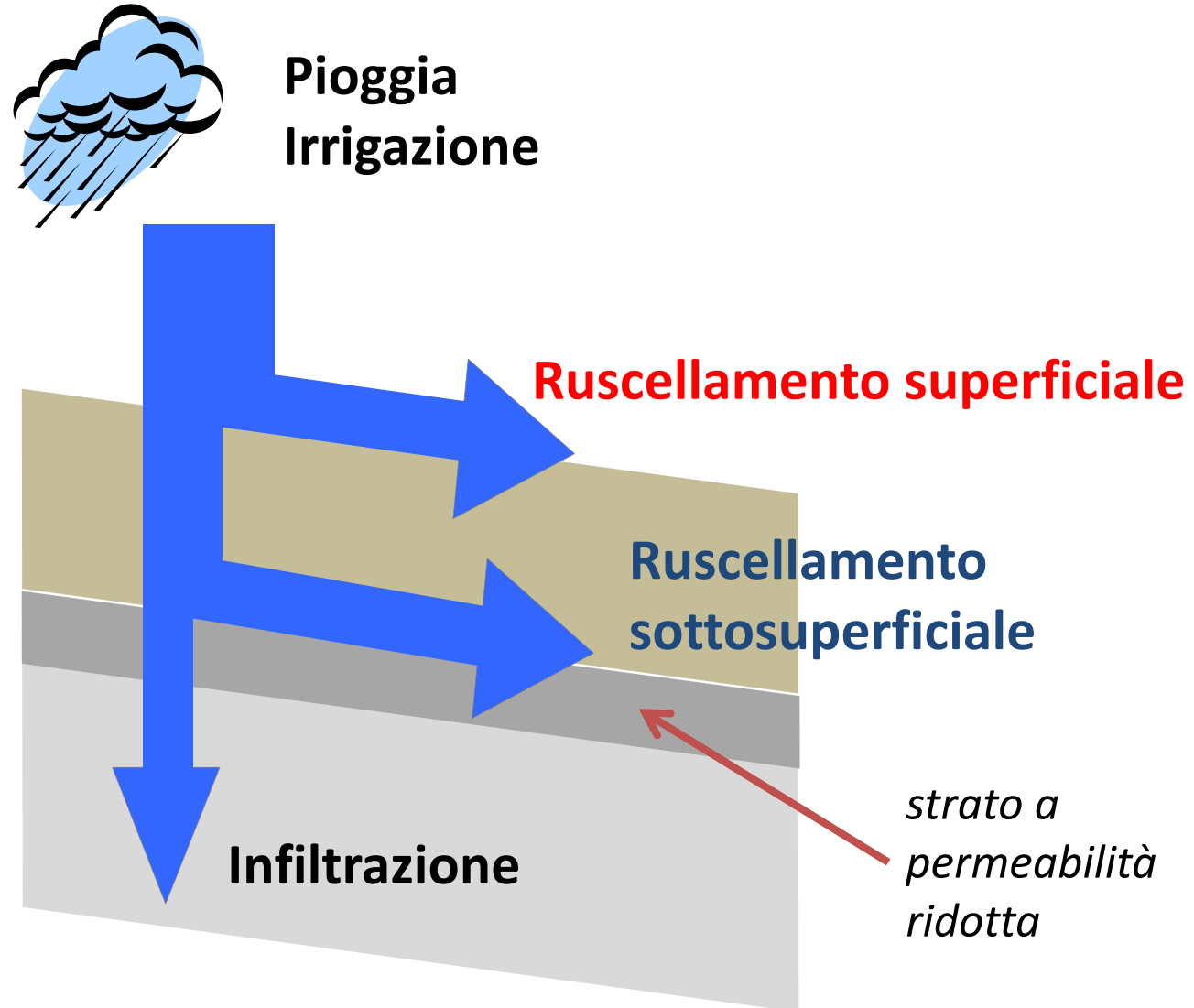
- Il ruscellamento è il movimento dell'acqua sulla superficie o negli strati sottosuperficiali del terreno
- È originato a seguito di piogge o irrigazioni

Determina il trasporto di:

- sostanze disciolte nell'acqua (**ruscellamento**)
- particelle solide di suolo (**erosione**)



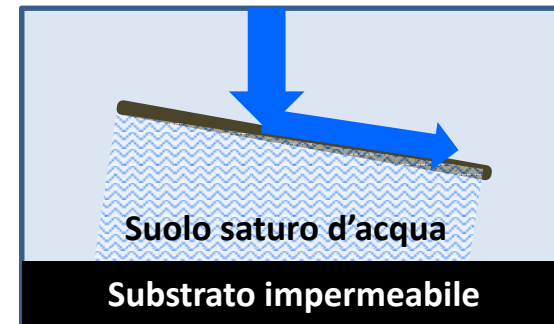
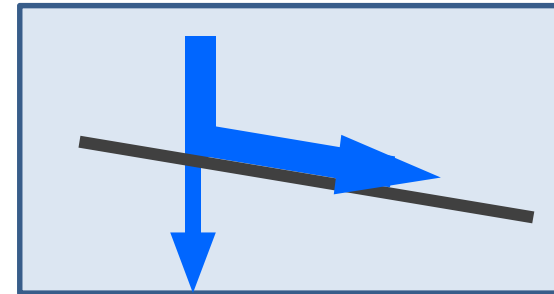
Ruscellamento superficiale e sottosuperficiale



Tipi di ruscellamento

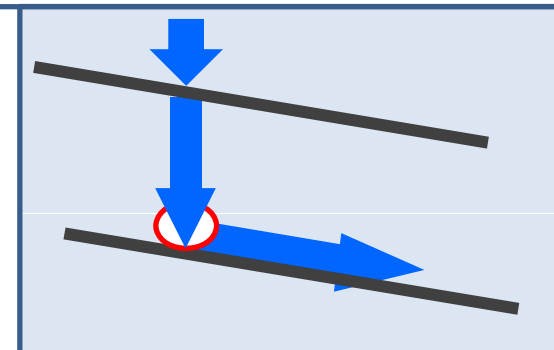
Ruscellamento superficiale

- 💧 Riduzione infiltrazione: **PERMEABILITA' SUPERFICIALE**
 - a) Suoli poco strutturati
 - b) Crostosità e compattazione superficiale
 - c) Temporalità di elevata intensità
 - d) Scarsa copertura vegetale
 - e) Principalmente in primavera/estate
- 💧 Saturazione: **PERMEABILITA' SOTTO-SUPERFICIALE**
 - a) Suoli superficiali
 - b) Presenza strati impermeabili
 - c) Principalmente in autunno/inverno



Ruscellamento sotto-superficiale

- 💧 Infiltrazione laterale
- 💧 Strato impermeabile sotto-superficiale
- 💧 Drenaggio artificiale

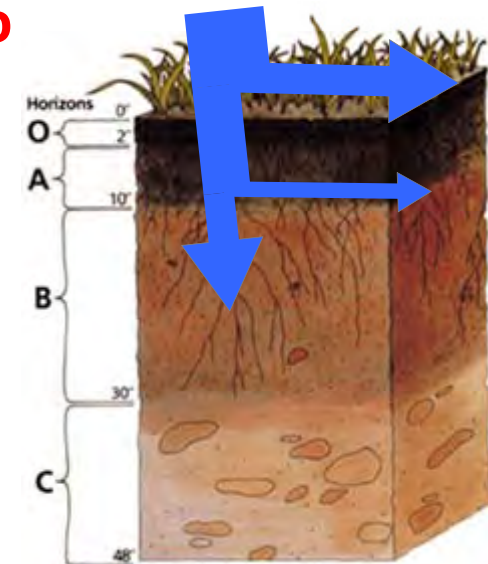
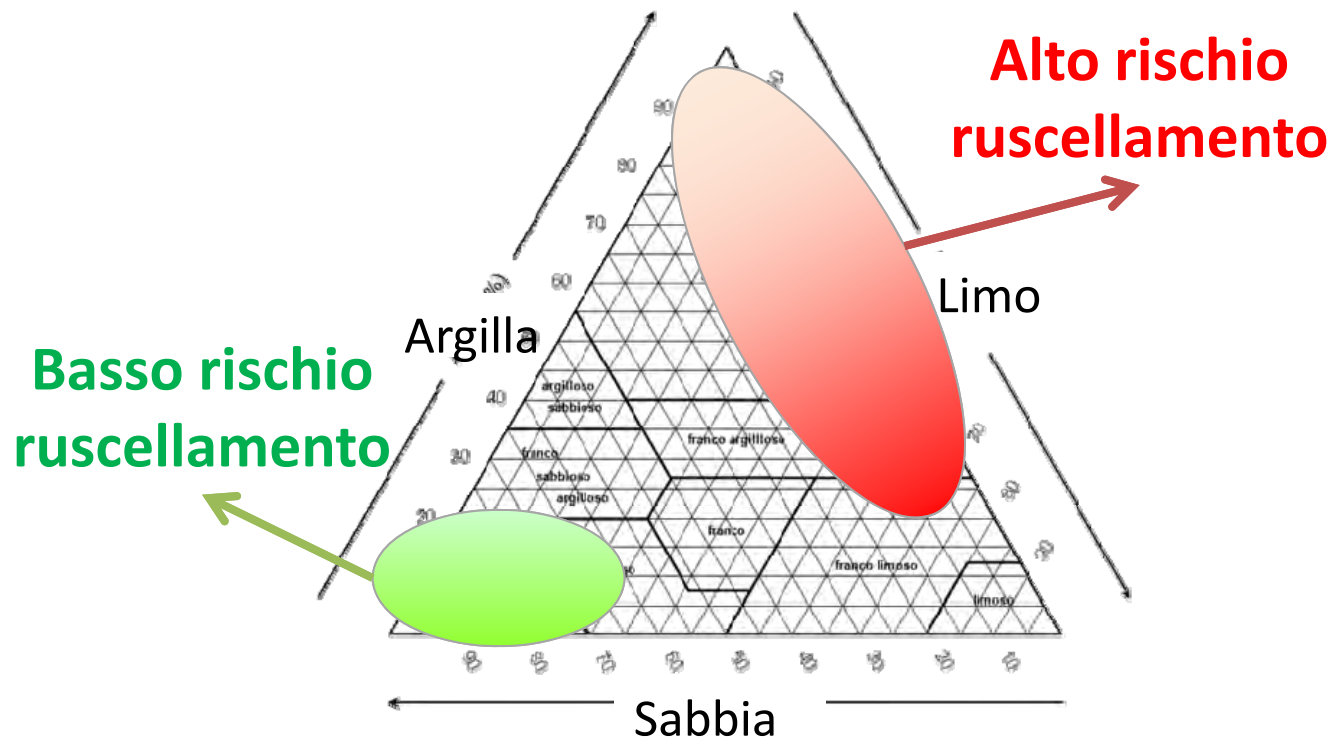


Fattori che influenzano ruscellamento ed erosione

- 💧 Caratteristiche del suolo: permeabilità, tessitura, crostosità
- 💧 Topografia: pendenza, forma dei campi
- 💧 Capacità idrica di campo
- 💧 Velocità di infiltrazione del suolo
- 💧 Profondità del suolo
- 💧 Copertura del suolo
- 💧 Presenza di ostacoli al movimento dell'acqua
- 💧 Distribuzione delle piogge: intensità, frequenza
- 💧 Vicinanza al corpo idrico

Suolo

Permeabilità del suolo influenzata da tessitura, struttura, contenuto di SO, stratigrafia, copertura del suolo, ecc..



Permeabilità del suolo e del sottosuolo

PERMEABILITA'

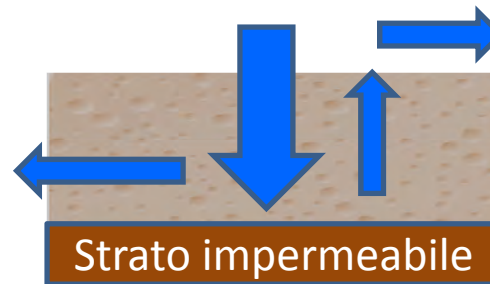
Volume di acqua infiltrata nel suolo nell'unità di tempo



Alta permeabilità
=
Alta infiltrazione
=
No ruscellamento superficiale

PERMEABILITA' SOTTOSUOLO

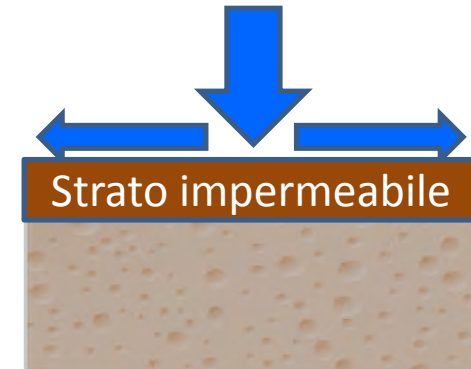
Ruscellamento con suolo saturo



Suolo saturo
=
Ruscellamento superficiale e sottosuperficiale

PERMEABILITA' SUPERFICIALE SUOLO

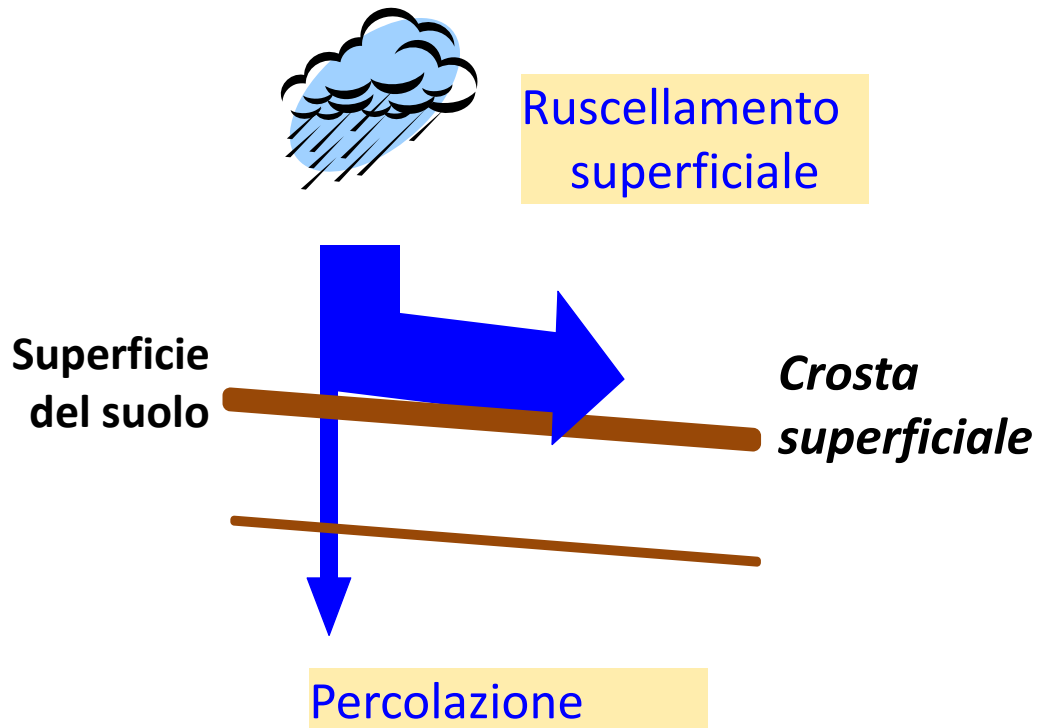
Limitata infiltrazione



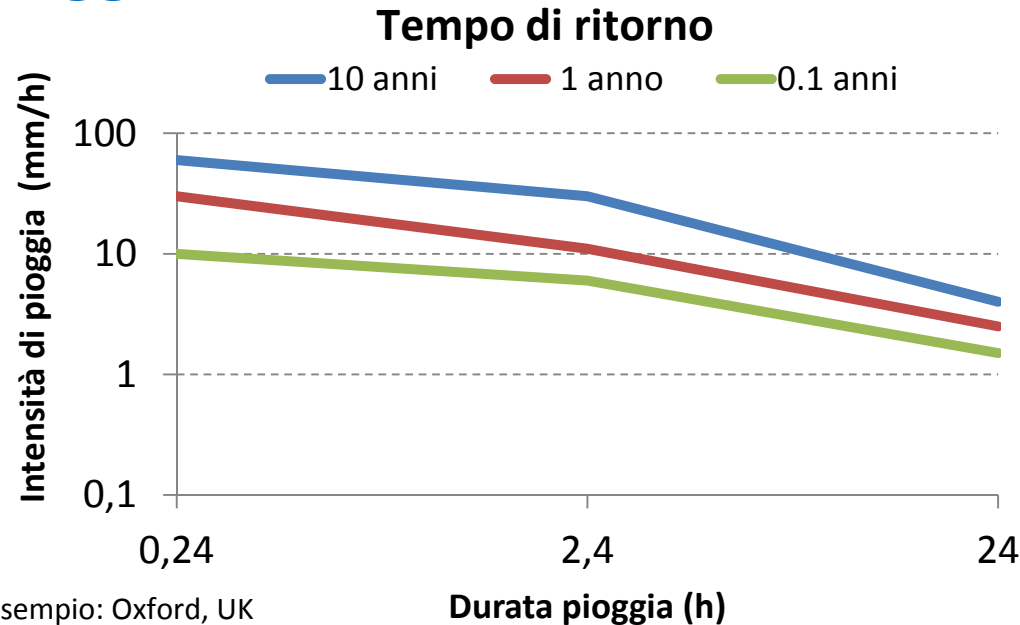
Capacità idrica di campo bassa, crosta superficiale
=
Altro rischio di ruscellamento ed erosione

Permeabilità del suolo: fattore chiave per l'infiltrazione dell'acqua nel suolo

Crostosità superficiale (capping) e stratigrafia



Piogge



esempio: Oxford, UK



- 💧 Il rischio di ruscellamento è stimato considerando eventi rappresentativi
- 💧 Eventi ESTREMI hanno effetti difficili da mitigare
- 💧 Definizione degli obiettivi di mitigazione basato su eventi di pioggia rappresentativi
- 💧 Definizione delle situazioni rappresentative in cui la saturazione del suolo causa ruscellamento

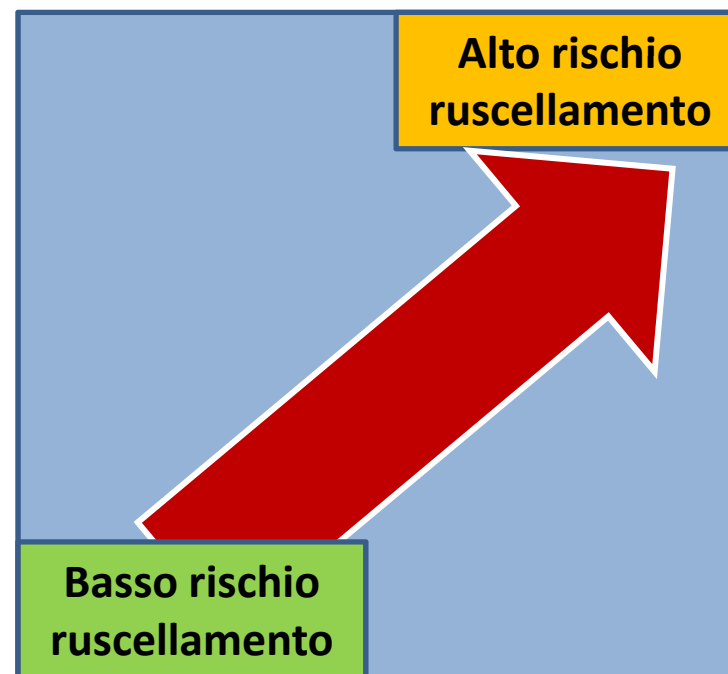
Riduzione infiltrazione



Pioggia intensa
(grandi volumi
in poco tempo)



Pioggia poco intensa
(lunghi periodi di
pioggia)



Assenza crostosità
del suolo
**superficie molto
permeabile**

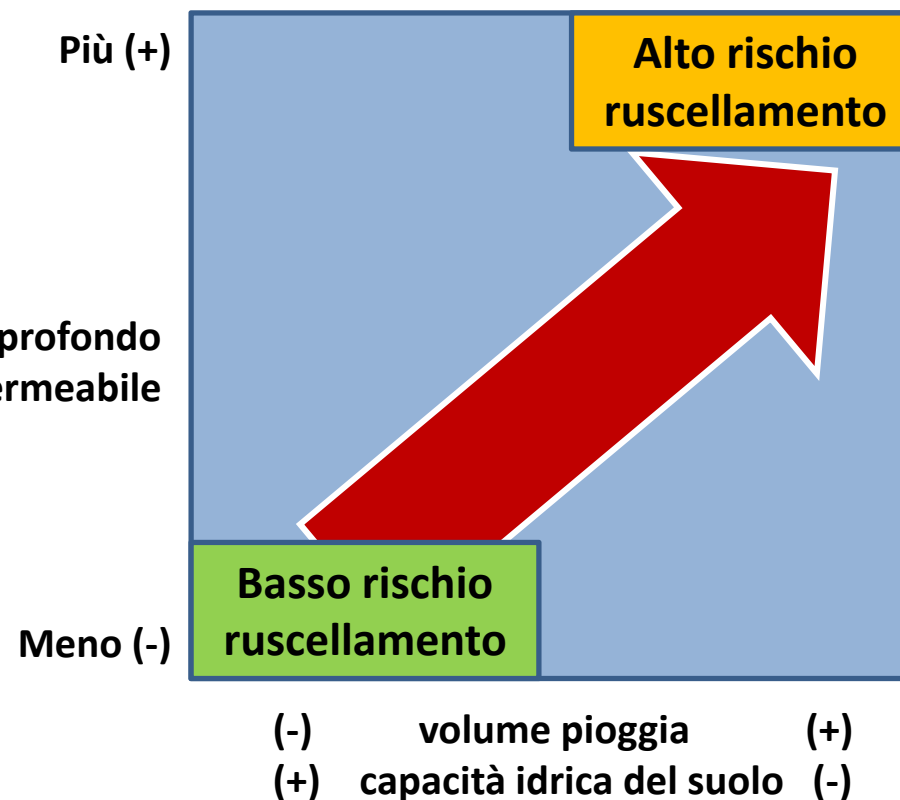
Crostosità del
suolo
**superficie poco
permeabile**

Problema principale: intensità di pioggia (primavera/estate)

Saturazione del suolo



Suolo poco profondo
Strato impermeabile



Problema principale: volume di pioggia e capacità idrica del suolo
(autunno/inverno)

Topografia - Pendenza e lunghezza del campo

Campi caratterizzati da pendii ripidi e lunghi sono maggiormente soggetti a fenomeni di ruscellamento ed erosione.



Topografia - Forma e dimensioni del campo

- 💧 Negli appezzamenti di grandi dimensioni esiste un maggior rischio di accumulo di acqua con formazione di flussi concentrati
- 💧 Rischio maggiore in colture seminate a file dirette nel senso della pendenza
- 💧 Necessità di suddivisione degli appezzamenti con inserimento di barriere (strisce vegetate)



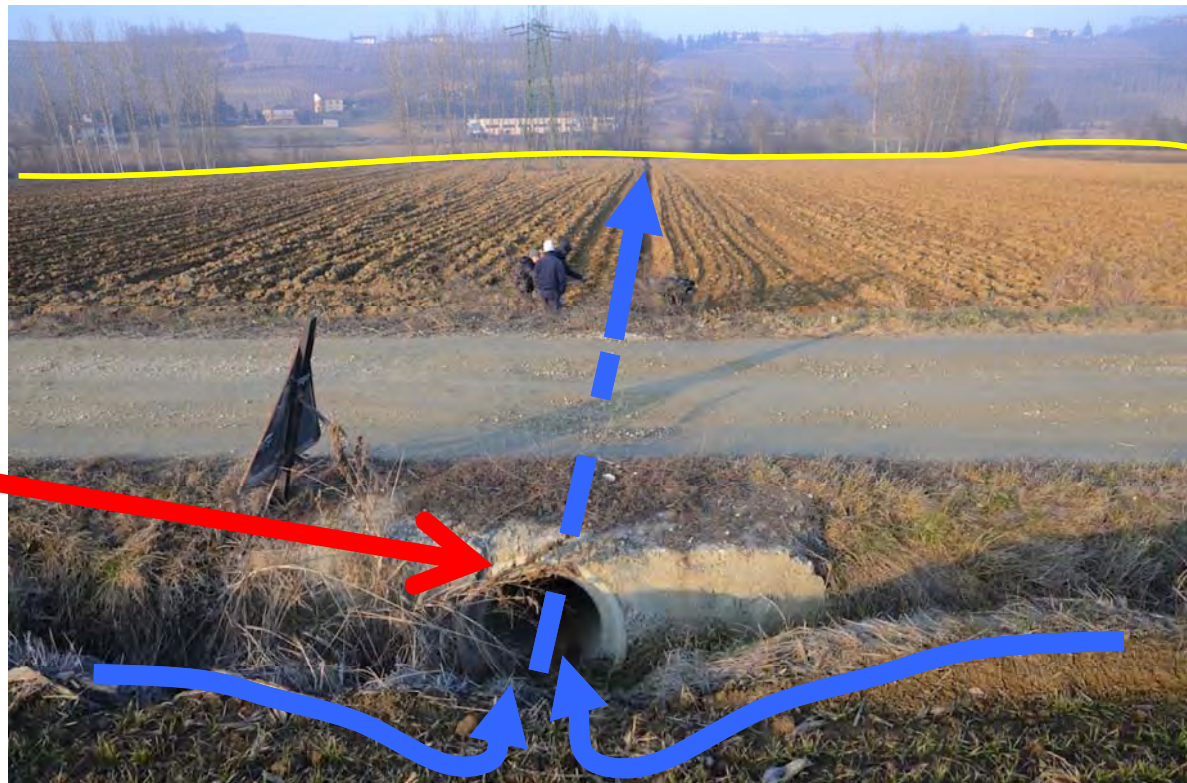
Topografia - Scabrezza e copertura del suolo

- 💧 La scabrezza superficiale e la copertura del suolo influiscono sul ruscellamento e l'erosione
- 💧 Migliorano l'infiltrazione dell'acqua nel suolo e favoriscono il trattenimento dell'acqua all'interno dell'appezzamento
- 💧 Sono legate alla gestione del suolo e alle pratiche colturali

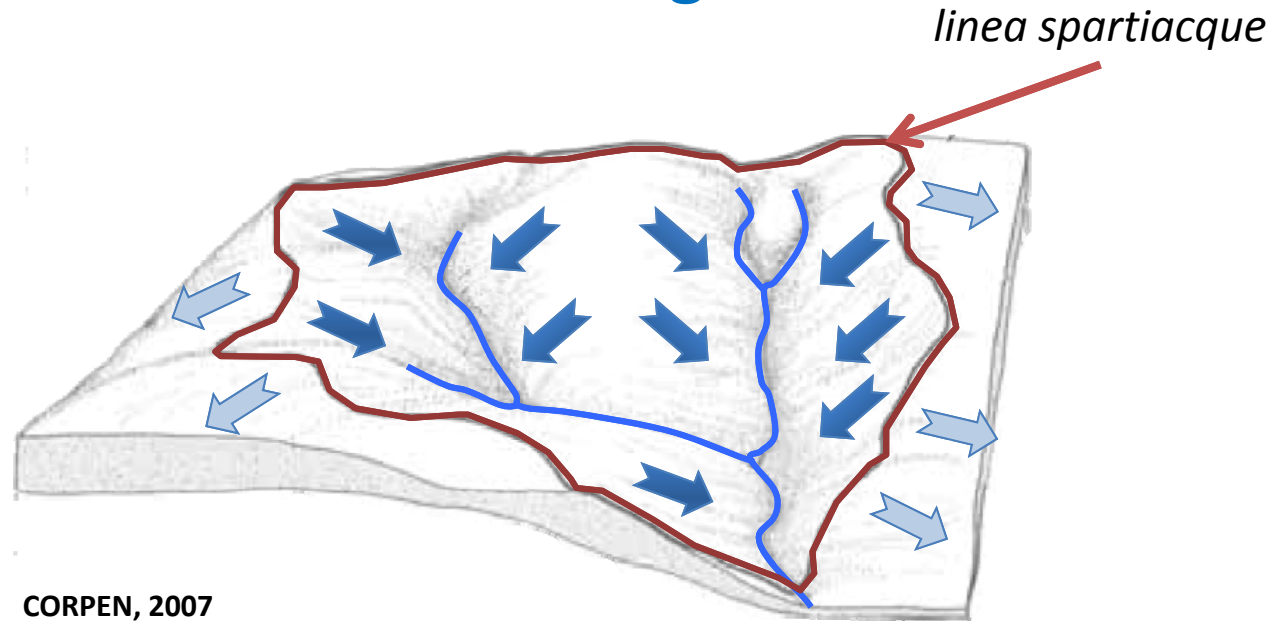


Vicinanza al corpo idrico

- ❶ Basso rischio di contaminazione delle acque per i terreni lontani dal corpo idrico.
- ❷ Considerare la velocità del flusso di ruscellamento che può raggiungere il corpo idrico.
- ❸ Presenza di strutture by-pass che convogliano il ruscellamento proveniente da monte direttamente verso il torrente (shortcuts).

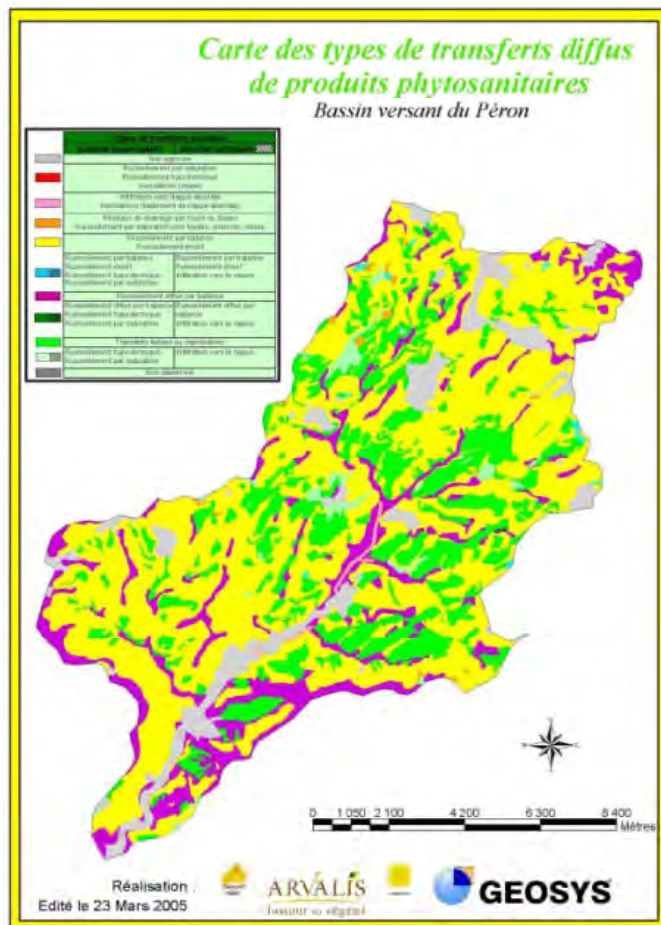


Approccio a livello di bacino idrografico



- Il ruscellamento si genera e produce effetti su scala **TERRITORIALE**.
- L'inquinamento di un corpo idrico può derivare sia da campi adiacenti, sia da campi a monte.
- Il contenimento degli effetti del ruscellamento (mitigazione) può essere ottenuto adottando pratiche che interessano tutto il bacino.

Valutare il territorio in funzione dei flussi d'acqua e del rischio di trasferimento dei contaminanti



- ☹ Solo alcune parti del territorio possono presentare un rischio di ruscellamento.
- ☹ Possono già esistere misure di mitigazione (es. fasce tampone, aree umide).
- ☹ Il dialogo con gli agricoltori aiuta a capire le specifiche situazioni.
- ☹ Considerare gli aspetti stagionali del ruscellamento.

■ Ruscellamento superficiale, rischio erosione.

Esempio: Agriperon, Francia. 14000 ha
40% dell'area con rischio di ruscellamento

Fonte: Arvalis Inst du vegetal

Ruscellamento concentrato



- 💧 L'acqua si accumula in campo creando flussi d'acqua concentrati.
- 💧 Il flusso di ruscellamento concentrato è spesso associato al trasporto di sedimenti di suolo (erosione).
- 💧 Fenomeno legato al territorio (pendenza) e gestione delle coltivazioni.
- 💧 Con segni evidenti di ruscellamento concentrato è sempre **necessaria l'applicazione di misure di mitigazione.**

Ruscellamento concentrato

TALWEG



Ruscellamento concentrato



Deposito di materiale

Ruscellamento concentrato

EROSIONE A SOLCHI



SEDIMENTAZIONE

Ruscellamento concentrato

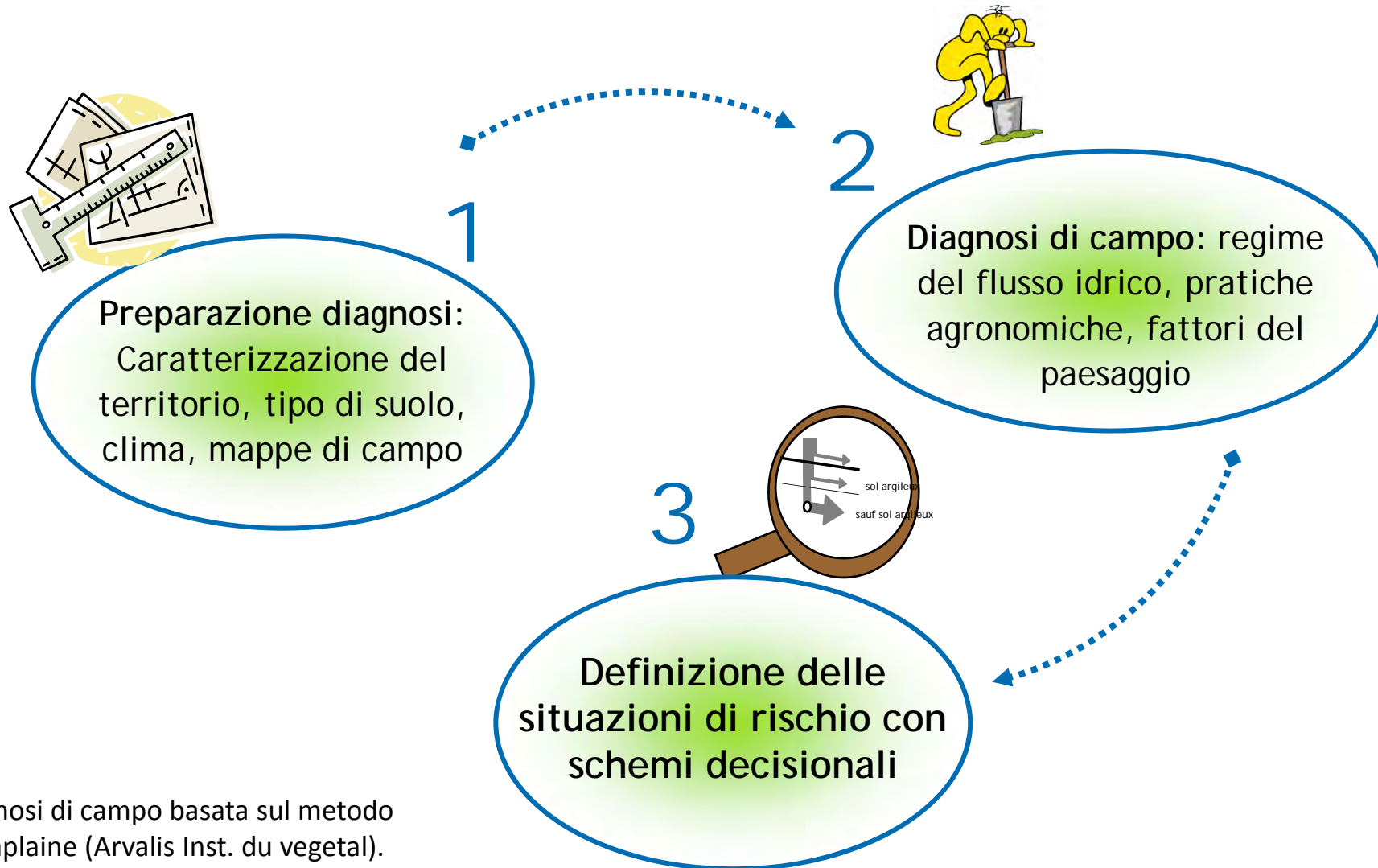


Ruscellamento concentrato



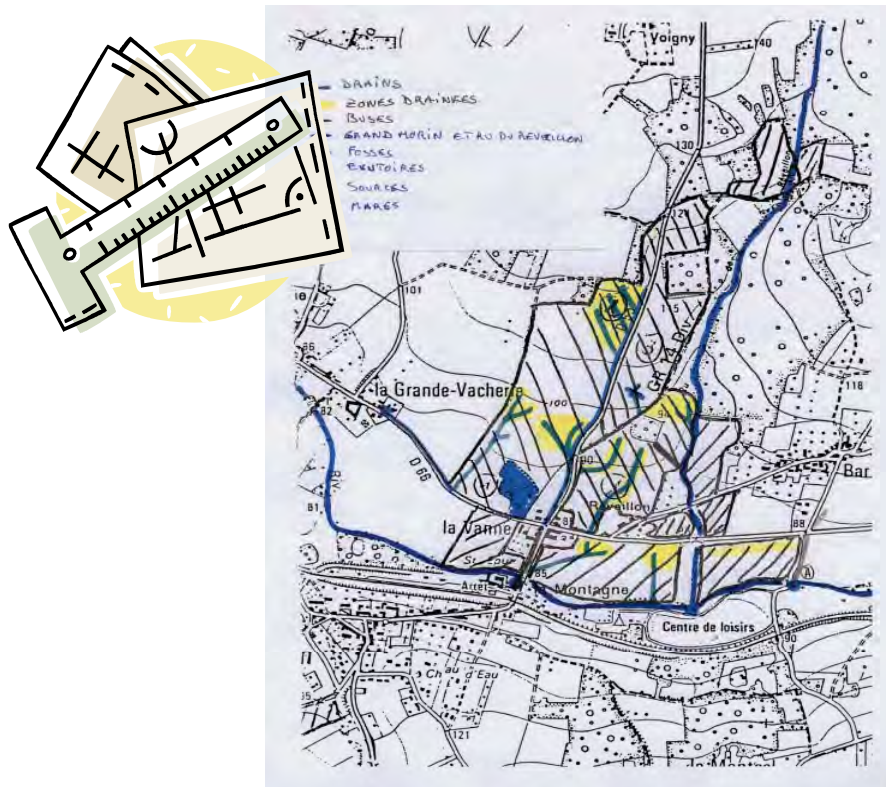
EROSIONE A SOLCHI

Diagnosi di bacino e di campo



Diagnosi di campo basata sul metodo Aquaplaine (Arvalis Inst. du vegetal).

Informazioni su pratiche agricole e paesaggio

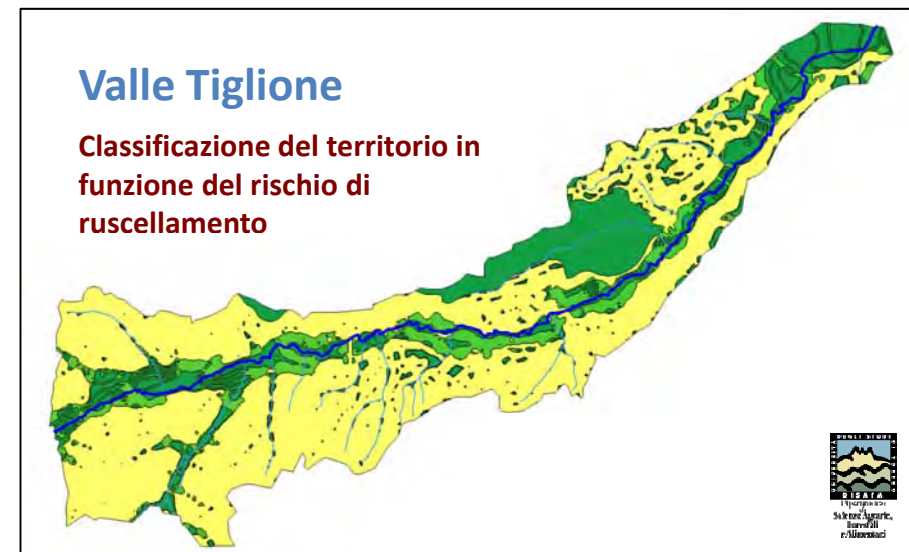
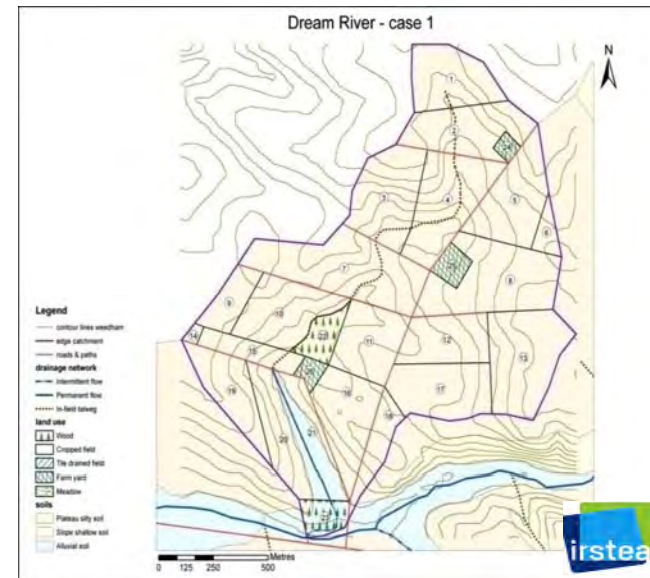


Mappe:

- Pedologia
- Geologia
- Pendenza
- Idrologia del suolo
- Idrografia
- Pratiche colturali

..... raccolta dei dati spesso possibile a tavolino

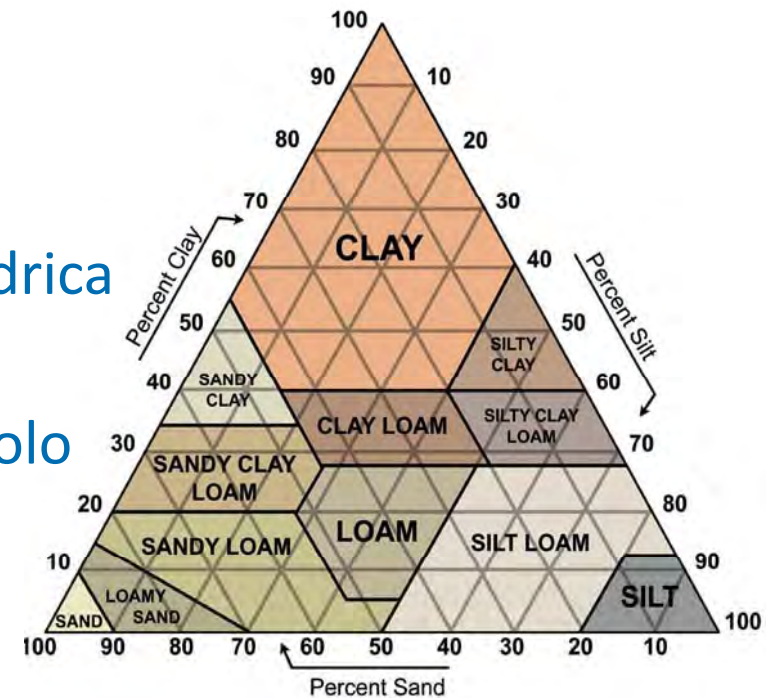
- 💧 Informazioni topografiche del territorio
- 💧 Rete idrografica, rete di drenaggio (fiumi, canali, torrenti)
- 💧 Direzione dei flussi d'acqua nel contesto del bacino idrografico
- 💧 Mappe di campo, dimensione degli appezzamenti, rotazioni colturali
- 💧 Strutture di mitigazione presenti





Identificazione delle caratteristiche del suolo

- ☹ Determinare la profondità del substrato permeabile
- ☹ Determinare la permeabilità degli orizzonti superficiali
- ☹ Determinare i cambiamenti della permeabilità nel profilo del suolo
- ☹ Determinare la capacità di ritenzione idrica nel topsoil
- ☹ Verificare presenza di crostosità del suolo o ruscellamento/erosione superficiale



Sintomi di saturazione: suoli idromorfi

- Idromorfia: proprietà del suolo che indica lo stato di saturazione idrica del suolo. Le condizioni di saturazione si verificano in mancanza di un drenaggio naturale o in presenza di uno strato di suolo a bassa permeabilità.

Indicatori

- Presenza di colorazione verde/grigia per riduzione del ferro (suoli sommersi e falde permanenti).
- Presenza screziature/concrezioni rosse e nere per accumulo di ferro e manganese (alternanza stati di ossidazione e riduzione).
- Sotto-suolo poco permeabile (tessitura argillosa o limosa, strato di roccia madre, strato granitico, strato di calcare non carsico) a profondità fino a 80 cm sotto uno strato di topsoil permeabile (sabbioso o franco sabbioso).
- Condizioni di suolo umido fino a 2-5 giorni dopo le precipitazioni.



Sintomi di saturazione: suoli idromorfi



Sintomi della crostosità del suolo

- ❖ Scarsa stabilità della struttura del suolo (azione erosiva delle gocce di pioggia).
- ❖ Suoli con elevate quantità di sabbia fine e limo sono tipicamente soggetti a fenomeni di crostosità.



Indicatori

- ❖ Sottile strato di sedimenti visibile sulla superficie del suolo.
- ❖ Terreno privo di particelle di sabbia e sabbia grossa.



Esame delle pratiche agricole: gestione del suolo e pratiche colturali

- 💧 Copertura del suolo
(coltura e data di semina)
- 💧 Coltivazione del suolo
(intensità della
lavorazione, scabrezza
superficiale)
- 💧 Rotazione colturale e
distribuzione delle colture
(inverno/primavera)



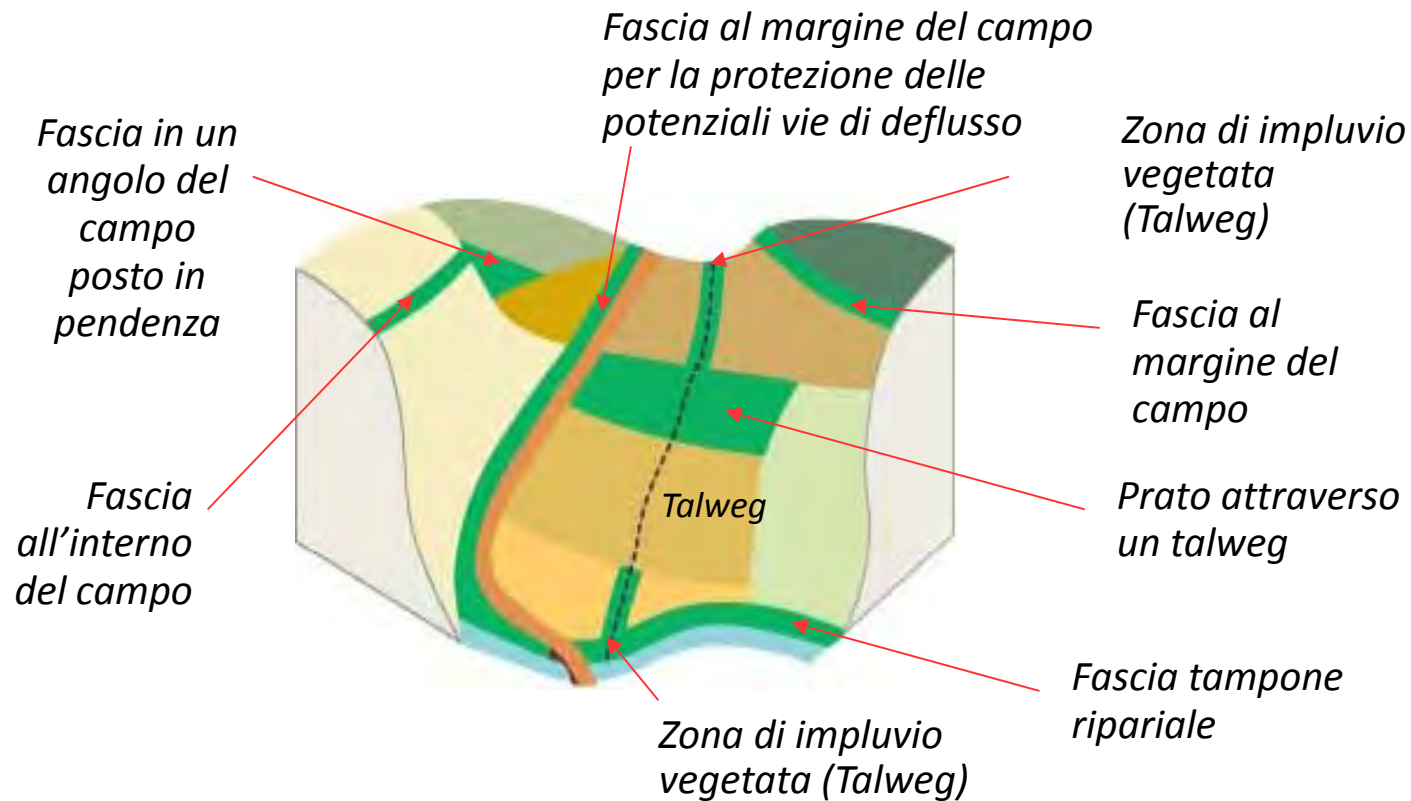
Valutazione delle caratteristiche del territorio

- 💧 Lunghezza del versante
- 💧 Forma del versante
- 💧 Talweg (linee di impluvio)
- 💧 Dimensione campi
- 💧 Strutture di ritenzione
- 💧 Sistemi di drenaggio
- 💧 Vie preferenziali (shortcuts)



Valutazione delle caratteristiche del territorio

- 🌊 Fasce tampone naturali
- 🌊 Tipi di fasce tampone



TOPPS - PROWADIS

- 1 Diagnosi del rischio di ruscellamento
 - 1.1 Diagnosi di bacino (catchment area)
 - 1.2 Diagnosi di campo
 - 1.3 Definizione livello di rischio**
- 2 Definizione e applicazione linee guida (BMP)



Gestione del suolo

- Minima lavorazione
- Preparazione del letto di semina
- Compattazione del suolo
- Compattazione del sottosuolo
- Gestione e orientamento delle carreggiate
- Arginature trasversali
- Lavorazione lungo le curve di livello

Pratiche colturali

- Rotazione colturale
- Coltivazione a strisce interrotte/alternate
- Colture di copertura annuali
- Doppia semina
- Inerbimento in frutteti e vigneti
- Ampliamento delle capezzagne

Fasce tampone vegetate

- Fasce tampone all'interno del campo
- Fasce tampone ai margini del campo
- Fasce tampone ripariali
- Fasce tampone nei talweg (linee di impluvio)
- Siepi
- Aree boschive
- Aree di accesso ai campi

Strutture di ritenzione

- Canali e fossi vegetati
- bacini di ritenzione/aree umide artificiali
- Barriere protettive a bordo campo
- Strutture di dispersione

Corretto uso dei prodotti fitosanitari

- Ottimizzazione del calendario di applicazione
- Ottimizzazione della distribuzione stagionale
- Scelta del prodotto fitosanitario più adatto

Irrigazione

- Scelta di tecnologie di irrigazione appropriate
- Ottimizzazione dei tempi e i volumi di irrigazione

GESTIONE DEL SUOLO

1. Minima lavorazione

- Riduzione ruscellamento per azioni dirette indirette
 - residui organici in superficie
 - riduzione passaggi sul terreno e assenza di suola di lavorazione



2. Preparazione del letto di semina

- Mantenimento di media zollosità (limitazione rullature)
 - rallentamento velocità dell'acqua
 - aumento infiltrazione



GESTIONE DEL SUOLO

3. Riduzione compattamento suolo, con crostosità superficiale

- Presente soprattutto in terreni con > 30% limo
- Interventi preventivi e diretti
 - evitare il compattamento
 - aumentare presenza sostanza organica in superficie
 - rompere la crosta superficiale



4. Riduzione compattamento sottosuolo

- Per contenere ruscellamento sottosuperficiale
 - evitare lavorazioni su terreno troppo umido
 - rompere strati compatti con ripuntature
 - ricorrere a colture a radice profonda
 - utilizzare pneumatici a sezione larga

GESTIONE DEL SUOLO

5. Gestione e orientamento delle carreggiate

- Destinate a passaggio macchine
 - disporre carreggiate lungo curve livello
 - spostare ogni anno posizione carreggiate
 - mantenere carreggiate vegetate o erpicare

6. Arginature trasversali

- Per limitare ruscellamento in fasi iniziali
 - creare alla semina microargini tra file coltura
 - in solchi lungo curve livello



GESTIONE DEL SUOLO

7. Lavorazione lungo curve di livello

- rallenta flusso acqua e favorisce infiltrazione



PRATICHE CULTURALI

8. Rotazione colturale

(successione colture negli anni)

- influenza s.o., struttura e ritenzione idrica terreno
- alternare colture vernive a estive
- alternare colture con diversa profondità radici e copertura suolo (in periodi maggiore ruscellamento)



9. Coltivazione a strisce interrotte/alternate

- strisce lungo curve livello
- colture seminate a spaglio alternate a colture seminate a file



PRATICHE CULTURALI

10. Colture di copertura annuali

- Colture intercalari per evitare terreno nudo
 - colture di rapido insediamento, ciclo breve facile eliminazione
 - presenza residui colturali sul terreno dopo raccolta o eliminazione



11. Doppia semina

- Per rallentamento flusso acqua
 - in strisce lungo curve livello o talweg

PRATICHE COLTURALI

12. Inerbimento frutteti e vigneti

- Per rallentare ruscellamento e trattenere sedimenti, aumentare porosità e infiltrazione acqua, portanza suolo
 - vegetazione spontanea o semina specie idonee
 - sfalciare con regolarità



13. Ampliamento delle capezzagne

- Per aumentare azione tampone
 - mantenere presenza vegetazione (semina coltura più fitta o essenze idonee)

FASCE TAMPONE VEGETATE

14. Realizzazione e gestione fasce tampone all'interno del campo

- Per evitare flussi preferenziali e concentrati
 - posizionare fasce lungo curve di livello per interrompere pendenze lunghe e scoscese
 - copertura vegetale fitta e continua



15. Realizzazione e gestione fasce tampone ai margini del campo

- per interrompere flussi a monte del campo
 - posizionare fasce a valle campi a protezione campi a valle e strade
 - copertura vegetale fitta e continua



FASCE TAMPONE VEGETATE

16. Realizzazione e gestione fasce tampone ripariali

- Per ridurre ruscellamento, aumentare infiltrazione proteggere argini, aumentare biodiversità
- scegliere vegetazione adatta a finalità protettiva (annuali, perenni, erbacee, legnose)



17. Realizzazione e gestione fasce tampone nei talweg (linee di impluvio)

- Per frenare ruscellamento ed erosione lineare
- strisce di colture più fitte o di essenze (erbacee o arbustive) idonee



18. Insediamento e gestione siepi

19. Insediamento gestione aree boschive

- Per contenere ruscellamento e deriva aumentare infiltrazione, favorire biodiversità
 - disporre siepi lungo curve livello o corsi d'acqua
 - scegliere specie arbustive robuste, con radici profonde, adatte all'ambiente (locali)
 - mantenere copertura vegetativa in strade accesso (aree boschive)



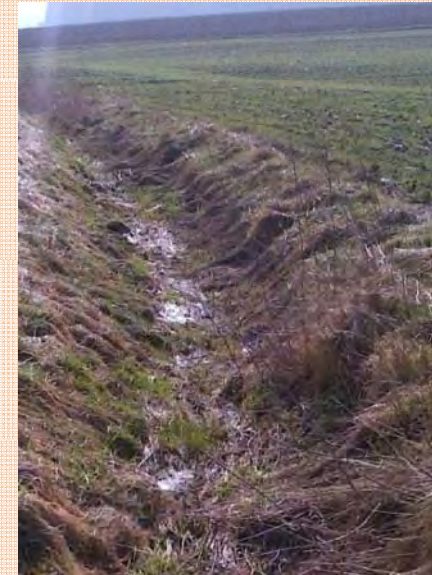
20. Gestione delle aree di accesso ai campi

- Per evitare ruscellamento concentrato
 - ridurre compattamento e mantenere copertura vegetata
 - realizzare barriere protettive



21. Insediamento e gestione di canali e fossi vegetati

- Per trattenere sedimenti, favorire infiltrazione ed evaporazione
 - posizionare e dimensionare adeguatamente (eventi piovosi zona)
 - rimuovere periodicamente sedimenti
 - favorire copertura vegetativa (regolarmente gestita)



22. Insediamento e gestione di bacini di ritenzione/aree umide artificiali

- Per trattenere e accumulare acqua ruscellata o drenata e favorire infiltrazione e evaporazione
 - posizionare e dimensionare adeguatamente
 - regolare tempo permanenza acque (stramazzi)
 - rimuovere sedimenti e inerbire



STRUTTURE DI RITENZIONE

23. Realizzazione e gestione di strutture protettive a bordo campo

- Per trattenere acqua ruscellata e sedimenti
 - arginelli in terra temporanei larghi 30-50 cm



24. Realizzazione di strutture di dispersione

- Per trattenere sedimenti e disperdere acqua ruscellata (porose)
 - realizzate fascine, ramaglie, pietre
 - disposte trasversalmente alla pendenza



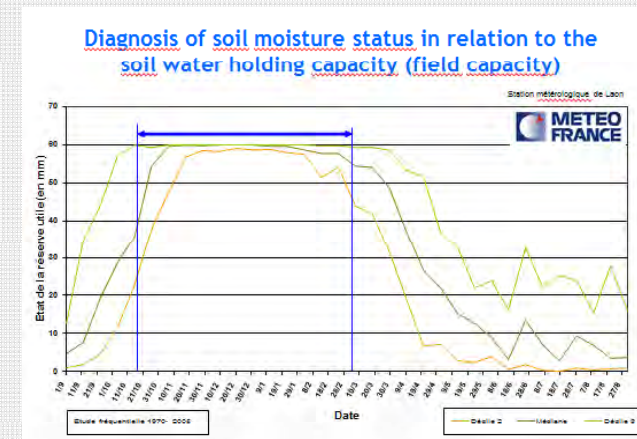
CORRETTO USO DEI PRODOTTI FITOSANITARI

25. Ottimizzazione del calendario di applicazione prodotti fitosanitari

26. Ottimizzazione della distribuzione stagionale dei prodotti fitosanitari

27. Scelta del prodotto fitosanitario più adatto

- Per ridurre rischio contaminazione acque
 - trattare con tempo stabile (> 2 gg da piogge)
 - non trattare in periodo ricarica falde
 - trattare stadio più idoneo avversità
 - usare dosi e volumi acqua e sistemi applicazione più idonei
 - localizzare possibilmente i trattamenti



IRRIGAZIONE

28. Scelta di tecnologie di irrigazione appropriate

▪ 29. Ottimizzazione dei tempi e i volumi di irrigazione

- Per prevenire rischio ruscellamento
 - preferire sistemi a ridotto consumo di acqua (a goccia , a pioggia)
 - dimensionare adeguatamente gli impianti



Schemi decisionali (Dashboards) per la valutazione del rischio di ruscellamento

- Supporto a valutazione grado di rischio ruscellamento ed erosione e a definizione BMP.
- Basati su dati oggettivi e su esperienza di tecnici e agricoltori.

Livelli di rischio

Rischio alto

Rischio medio

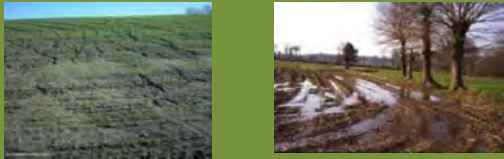
Rischio basso

Rischio molto basso

Previsti per ogni analisi schemi decisionali per 3 tipologie di ruscellamento

- 1. Riduzione infiltrazione
- 2. Saturazione
- 3. Ruscellamento concentrato


SCHEMA1 – Diagnosi ruscellamento ed erosione per riduzione infiltrazione

Step 1 – Vicinanza al corpo idrico	Adiacente	Step 2 - Pendenza		Step 3 – Permeabilità del suolo			
				Alta	Media	Bassa	
		Alta (>5%)		Medio – I3	Alto – I4	Alto - I7	
		Media (2-5%)		Basso– I2	Medio – I3	Alto – I6	
	Bassa (<2%)		Molto basso - I1	Basso – I2	Medio – I5		
	Non adiacente	Step 4 – Probabilità di trasferimento Valutare la probabilità di trasferimento dell'acqua di ruscellamento nei campi a valle e nei corpi idrici		Molto basso - T1	Molto basso - T2	Alto – T3	
Trasferimento a valle poco probabile				Trasferimento probabile ma non ai corpi idrici	Trasferimento probabile ai corpi idrici		

COLLEGAMENTO DEL RISCHIO CON MISURE DI MITIGAZIONE ADEGUATE

Permeabilità suolo	Misure generali BMP	BMP per Molto basso (T1, T2, I1)	BMP per Basso (I2)	BMP per Medio (I3, I5)	BMP per Alto (T3, I4, I6, I7)
---------------------------	----------------------------	---	---------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

SCHEMA 2 – Diagnosi ruscellamento ed erosione per saturazione

Step 1 – Vicinanza al corpo idrico	Adiacente	WHC*	Step 2 – Posizione topografica 	Step 3 – Presenza di strati impermeabili sottosuperficiali		
			No	Suola aratura o altro	Suola aratura + altro	
		<120 mm	Fondo del pendio	Medio – S3	Alto – S4	Alto– S4
			Monte/Pendenza continua	Basso – S2	Medio – S3	Alto– S4
			Drenaggio artificiale	Basso– SD2	Medio – SD3	Medio – SD3
		>120 mm	Fondo del pendio	Basso– S2	Medio – S3	Alto– S4
	Monte/Pendenza continua		Molto basso - S1	Basso– S2	Alto– S4	
	Drenaggio artificiale		Molto basso - SD1	Basso– SD2	Medio – SD3	
	Non adiacente	Step 4 – Probabilità di trasferimento Valutare la probabilità di trasferimento dell'acqua di ruscellamento nei campi a valle e nei corpi idrici		Molto basso - T1	Molto basso - T2	Alto– T3
				Trasferimento a valle poco probabile	Trasferimento probabile ma non ai corpi idrici	Trasferimento probabile ai corpi idrici

COLLEGAMENTO DEL RISCHIO CON MISURE DI MITIGAZIONE ADEGUATE

Presenza di strati impermeabili	Misure generali BMP	BMP per Molto basso (T1, T2, SD1, S1)	BMP per Basso (SD2, S1)	BMP per Medio (SD3, S3)	BMP per Alto (T3, S4)
--	----------------------------	--	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------

* WHC = Capacità di ritenzione idrica

SCHEMA 3 – Diagnosi ruscellamento ed erosione per flusso concentrato (1)

			<i>Rischio</i>	
<i>Step 1 – Presenza flusso concentrato in campo</i>	NO	Ruscellamento proveniente dalle aree poste a monte del bacino		Alto - C1
	SI	Ruscellamento concentrato nelle carreggiate		Alto - C2
		Ruscellamento concentrato negli angoli del campo		Alto - C3
		Ruscellamento concentrato nelle aree di accesso ai campi		Alto - C4
		Ruscellamento moderatamente concentrato nei rivoli/ruscelli	Suolo non idromorfi	Alto - C5
			Suolo idromorfi	Alto - C6
		Ruscellamento moderatamente concentrato nei talweg	Suolo non idromorfi	Alto - C7
			Suolo idromorfi	Alto - C8

DASHBOARD 3 – Diagnosi ruscellamento ed erosione per flusso concentrato (2)

				Rischio
Step 1 – Presenza flusso concentrato in campo	SI	Ruscellamento molto concentrato Erosione a solchi non all'interno dei talweg		Alto - C9
		Ruscellamento molto concentrato Erosione a solchi all'interno dei talweg	Alta infiltrazione nel suolo nelle fasce tampone	Alto - C10
			Bassa infiltrazione nel suolo nelle fasce tampone	Alto - C11



Esempi di scenari di rischio

I1. Applicare buone pratiche agricole per ridurre ruscellamento ed erosione.

I3. Mitigare il ruscellamento alla sorgente impiegando misure di mitigazione adeguate. Inoltre, realizzare fasce tampone (in campo, bordo campo) o misure idonee a livello di paesaggio (talweg vegetati, strutture di ritenzione), specialmente in campi con colture estive o quando le misure non sono valide.

I4. Mitigare il rischio di ruscellamento ed erosione con valide misure in campo (fasce tampone in campo e ai bordi del campo) e a livello di paesaggio (strutture di ritenzione, fasce tampone). Combinare tra di loro misure efficaci per massimizzare l'effetto.

T1. Applicare buone pratiche agricole per ridurre ruscellamento ed erosione.

T3. Mitigare il ruscellamento all'origine impiegando misure di mitigazione adeguate a monte, o garantendo l'infiltrazione dell'acqua nei campi a valle con fasce tampone o strutture di ritenzione. In caso di elevati volumi di ruscellamento, fermarli all'origine per evitare il trasferimento di acqua ai campi posti a valle.

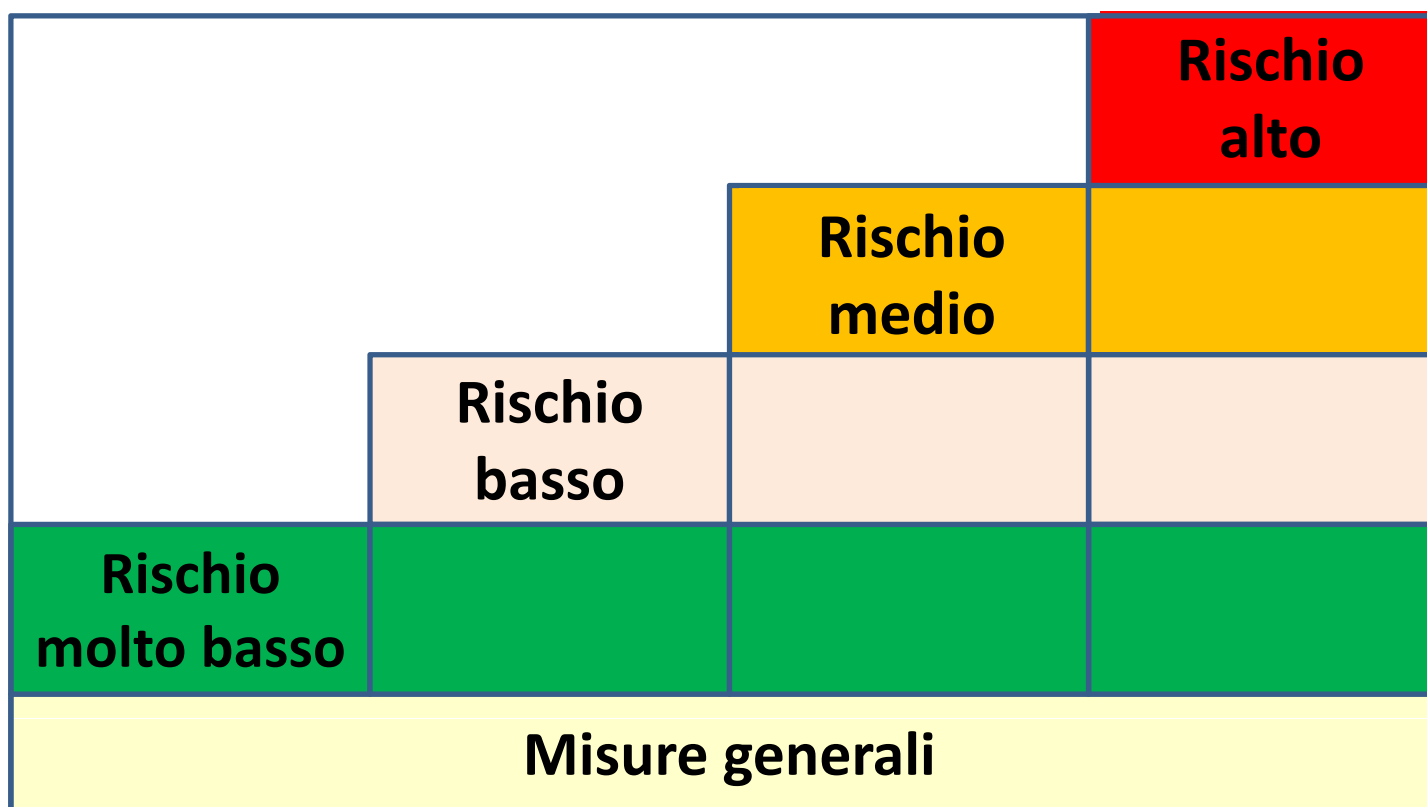
S1. Applicare buone pratiche agricole per ridurre ruscellamento ed erosione.

S3. Ridurre il ruscellamento all'origine impiegando misure idonee a livello di campo. Inoltre, realizzare fasce tampone (in campo, ai bordi del campo) o misure idonee a livello di paesaggio (talweg vegetati, strutture di ritenzione), quando le misure in campo non sono valide.

S4. Mitigare il rischio di ruscellamento ed erosione con valide misure in campo (fasce tampone in campo e ai bordi del campo) e a livello di paesaggio (strutture di ritenzione, fasce tampone). Combinare tra di loro misure efficaci per massimizzare l'effetto.

C1. Prevenire il ruscellamento concentrato all'origine posta a monte. Valutare il rischio di trasferimento nei campi in cui si origina il ruscellamento. In aggiunta, implementare fasce tampone e strutture di ritenzione per intercettare qualsiasi ruscellamento concentrato a valle.

C10. In corrispondenza dei fossi da erosione: Se non esistono fasce tampone, implementare talweg vegetati. Se esistono talweg vegetati, ampliare i talweg a monte e implementare canali vegetati o strutture di ritenzione per ridurre l'infiltrazione.



Misure generali

Categorie	Misure generali
Gestione del suolo	Gestione della compattazione superficiale Gestione della compattazione sotto-superficiale Incremento del contenuto di sostanza organica
Pratiche agricole	Impiego di rotazioni colturali (colture primaverili/invernali)
Fasce tampone vegetate	Impiego di fasce tampone ripariali
Strutture di ritenzione	
Corretto uso dei prodotti fitosanitari	Ottimizzazione del calendario di applicazione Scelta del prodotto fitosanitario più adatto
Irrigazione	Impiego di moderne tecnologie di irrigazione, adozione di tempi e volumi di irrigazione adeguati alle condizioni

Misure di rischio molto basso

Categorie	MISURE GENERALI	Misure di rischio molto basso
Gestione del suolo		Preparazione del letto di semina (rugosità)
Pratiche agricole		Adozione di colture di copertura Incremento della copertura del suolo con materiali organici
Fasce tampone vegetate		Gestione delle aree di accesso ai campi
Strutture di ritenzione		
Corretto uso dei prodotti fitosanitari		
Irrigazione		

Misure di rischio basso

Categorie	MISURE GENERALI	RISCHIO MOLTO BASSO	Misure di rischio basso
Gestione del suolo			Gestione delle carreggiate
Pratiche agricole			Adozione di colture di copertura robuste
Fasce tampone vegetate			Gestione delle aree di accesso ai campi
Strutture di ritenzione			
Corretto uso dei prodotti fitosanitari			
Irrigazione			

Misure di rischio medio

Categorie	MISURE GENERALI	Rischio molto basso	Rischio basso	Misure di rischio medio
Gestione del suolo				Arginature trasversali
Pratiche agricole				Minima lavorazione
Fasce tampone vegetate				Ampliamento delle capezzagne
Strutture di ritenzione				Impiego doppia semina nelle aree a maggior rischio
Corretto uso dei prodotti fitosanitari				Impiego di fasce tampone ai bordi del campo
Irrigazione				Riduzione della lunghezza del campo con fasce tampone all'interno del campo
				Arginature trasversali

Misure di rischio alto

Categorie	MISURE GENERALI	Rischio molto basso	Rischio basso	Rischio medio	Misure di rischio alto				
Gestione del suolo									Minima lavorazione (No lavorazione) Lavorazioni lungo le curve di livello
Pratiche agricole									Coltivazione a strisce interrotte/alternate
Fasce tampone vegetate									Realizzazione delle fasce nei talweg Realizzazione siepi e aree boschive
Strutture di ritenzione									Inserimento strutture dispersione Canali e fossi vegetati Bacini e aree umide artificiali
Corretto uso dei prodotti fitosanitari									
Irrigazione									