



Dipartimento di Scienze  
Agrarie e Forestali



REGIONE SICILIA  
Istituto Regionale Vini e Oli di Sicilia

# VINO E AMBIENTE: SOSTENIBILITÀ E QUALITÀ PRIMARIA NEL SOTTOBACINO IUDEO-BUCARI (TP)

a cura di  
*Salvatore Raimondi*



*La Cantina UVAM*



*Impianto di un vigneto non sostenibile*



*Impianto di un vigneto sostenibile*

In un momento di grave crisi economica il consumo dei beni (di prima necessità e voluttuari) tendono a diminuire. L'apertura delle frontiere e la libera circolazione delle merci, senza delle regole universalmente riconosciute sui sistemi di produzione e commercializzazione, hanno prodotto il diffondersi e il prevalere sul mercato di merci a basso prezzo e di scarsa qualità (provenienti da alcuni paesi in cui i lavoratori e l'ambiente non hanno diritti). Nei paesi occidentali caratterizzati da una legislazione avanzata in tal senso, nel nuovo equilibrio mondiale la percezione è quella di un livellamento dei diritti verso il basso, in cui ognuno tende a fare quello che vuole non curante più dell'ambiente, delle regole e della salute umana. Tutto in nome di una migliore competitività delle imprese rimaste. Non basta produrre a qualsiasi costo. Bisogna migliorare la qualità ed applicare l'esperienza e la cultura maturata in diversi millenni di civiltà. La fascia commerciale rivolta ad una categoria di consumatori con grande disponibilità economiche (esempio il mondo della finanza a qualsiasi livello e in qualsiasi paese del mondo) tende a valorizzare i prodotti di qualità (le eccellenze) in quanto può inserirli meglio in un mercato ricco, lucrando sulla differenza fra il prezzo di vendita e quello pagato ai produttori. I commercianti di prodotti tradizionali per esempio provenienti da cantine poco organizzate hanno difficoltà a collocare il prodotto e sono destinati ad uscire dal mercato, a meno che... Nel mondo del vino i paesi produttori sono molti e quelli di recente affermazione tendono anch'essi a livellare il sistema dei prezzi verso il basso e anche con prodotti di qualità accettabile. Questo è quello che è successo al mercato del vino mondiale. Oggi una cantina per emergere ha bisogno di qualità del prodotto: salutare, nutriente, piacevole ai sensi e deve avere una propria storia. La tecnologia enologica consente di ottenere facilmente un buon vino. Un prodotto "genuino" per spuntare prezzi di mercato più alti (remunerativi) deve distinguersi ed uscire dalla massa, deve comunicare sapere, competenza, rispetto dell'ambiente, degli esseri viventi e dei processi produttivi tradizionali. Nel campo del vino bisogna comunicare la tecnica colturale, le caratteristiche ambientali e le loro interazioni per migliorare la risposta produttiva e diminuire i costi di produzione, conservando le funzioni sistemiche del suolo. Tutto finalizzato a incrementare lo stato di salute del pianeta attraverso: la qualità dell'aria, dell'acqua, del suolo e la conservazione della biodiversità. Con una espressione la produzione del vino deve essere sostenibile e quindi che si possa perpetuare nel tempo, tramite la sostenibilità ambientale (la prima condizione che bisogna soddisfare), sociale (salutare) ed economica. Alcuni operatori agricoli (ma anche alcuni di coloro che gestiscono la politica) danno maggiore importanza al prodotto rispetto alle conseguenze dell'attività sul suolo e sul paesaggio; gli usi non vengono valutati in relazione ai siti geografici (guardano i colori di un paesaggio e non capiscono i processi). Le fotografie del paesaggio hanno soltanto importanza estetica. Per valutare la sostenibilità definitiva c'è bisogno di dati territoriali, di scelte gestionali in armonia con i suoli, il pedoclima e gli attacchi parassitari. Ogni cantina per competere e non scomparire deve dotarsi di una banca dati e di tecnici specialisti spesso di diversi settori scientifici. La cantina sociale UVAM, con il presidente avv. Vincenzo Andrea Lombardo ed il Consiglio di Amministrazione attualmente in carica hanno iniziato questo percorso, sviluppando le conoscenze territoriali gli impianti tecnologici e l'assistenza tecnica specialistica ai soci. Gli esperti devono essere competenti, credibili e affidabili. Quello che si vede nel loro intorno (nell'area che gestiscono) si deve armonizzare con quello che si scrive e si dice. Il consumatore oggi è più esigente, tende ad innalzare il livello culturale e la curiosità e quindi non può sentire dire l'uso, la gestione sono sostenibili e poi l'azienda ha le superfici dei versanti in forte pendio con i vigneti gestiti a rittochino, l'acqua non accompagnata, non allontanata adeguatamente con una rete drenante efficiente, l'erosione in atto e le masse terrose che scivolano e dietro l'angolo si intravede la formazione di un calanco. Bisogna comunicare anche la storia delle scelte effettuato nel passato, l'amore e la passione con cui si interviene e vengono progettati gli usi ed eseguite le operazioni colturali. Tutti questi aspetti devono costituire il biglietto da visita per il consumatore e devono essere illustrati nella sala di accoglienza dei visitatori della cantina.

In questa raccolta di scritti, vengono riportati i risultati dell'attività di ricerca realizzata con la collaborazione della cantina UVAM e dell'Istituto Regionale Vino e Olio di Sicilia.

*Un sentito ringraziamento per la collaborazione, per la disponibilità, per l'umanità, insieme ad una grande riconoscenza per il livello di competenza raggiunto, desidero esprimere all'enologo Dino Montalto di Marsala (non più fra noi) ma che resterà per sempre nel nostro cuore (sentimento diffuso).*

*Il mio pensiero va anche ai tanti giovani che da tesisti e da laureati hanno dato un prezioso contributo allo studio del sottobacino Iudeo-Bucari, nell'ultimo decennio circa, che ha permesso la riuscita di questa opera.*



# ***L'INCREMENTO DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ATTRAVERSO LA DIMINUZIONE DEL RISCHIO EROSIVO***

*Salvatore Raimondi\*, Fabio Interrante\*\**

*\* Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo; salvatore.raimondi@unipa.it*

*\*\* Collaboratore esterno*

**Abstract:** The aim of this work is to develop, from spatial information such as meteorological and pedological characteristics, a studio capable of highlighting the sustainability of current management of two experimental plots located in the Sub-basin Iudeo-Bucari, located in western Sicily and located in the province of Trapani. There are two vineyards that represent for morphological characteristics and management the entire sub-basin, one of more areas under vines in Sicily. The aim is to evaluate the sustainability of soil management in terms of erosion control (loss of soil), through the application of the model USLE (Universal Soil Loss Equation).

This type of study lays the groundwork for the drafting of contingency plans in order to reverse the negative trends of environmental resource management that are sensitive to degradation processes.

**Keywords:** sustainability, erosion, antierosive practices.

**Riassunto:** Lo scopo di questo lavoro è quello di mettere a punto, a partire dalle informazioni territoriali quali caratteristiche meteorologiche e pedologiche, uno studio capace di evidenziare la sostenibilità della gestione attuale di due ipotetiche parcelle sperimentali individuate nel territorio del sottobacino Iudeo-Bucari (Trapani). Si tratta di due vigneti che rappresentano per caratteristiche morfologiche e gestionali la collina del sottobacino ovvero una delle aree maggiormente vitate della Sicilia. Il fine è valutare la sostenibilità della gestione del suolo in termini di controllo dell'erosione (perdita di suolo), attraverso l'applicazione del modello USLE (Universal Soil Loss Equation; Whismeyer e Smith, 1961).

Questo tipo di studio pone le basi per la redazione di piani d'intervento atti ad invertire andamenti negativi di gestione delle risorse ambientali, che risultano sensibili ai processi di degrado.

**Parole chiave:** sostenibilità, erosione, pratiche antierosive, vigneto.

## **INTRODUZIONE**

L'uso non sostenibile è la principale causa di degradazione del suolo, delle acque, dell'aria, delle strutture antropiche, dell'ambiente e delle morti umane conseguenti ad eventi spesso definiti naturali (alluvioni, frane, incendi), mentre un uso sostenibile automaticamente diventa una fondamentale azione di prevenzione delle calamità naturali (Raimondi, 2012).

Secondo la Convenzione delle Nazioni Unite del 1994, ratificata dall'Italia nel 1997, la desertificazione è "il degrado del territorio nelle zone aride, semi aride e subumide secche attribuibile a varie cause tra le quali le variazioni climatiche e le attività umane (UNCCD, 1994)".

La conoscenza dello stato dei problemi ambientali, sociali ed economici costituisce la premessa all'adozione delle migliori strategie per ridurre gli impatti e rimuovere le cause, **promuovendo azioni fondate sulla sostenibilità ambientale, sociale ed economica. In altri termini è possibile innescare un nuovo sviluppo diffuso sul territorio che può coinvolgere tutti i settori sociali.**

Nella programmazione 2014-2020 dei fondi comunitari l'uso sostenibile dei suoli agricoli potrà fungere da "cerniera" fra questioni prioritarie quali sostenibilità ambientale, cambiamento climatico, innovazione e green economy (Coderoni, Marandola. 2013).

In un momento storico dove le risorse finanziarie sono limitate è opportuno ottimizzare gli investimenti. Utilizzando i vantaggi del fattore di scala (grande scala) nello studio dei fenomeni di

degrado del territorio ed in particolare modo dei processi erosivi, è possibile ottenere informazioni aderenti alle reali condizioni aziendali, in modo da pianificare interventi di piccola entità sul campo, attuabili dagli stessi imprenditori, che consentano un'ottimizzazione della gestione e valorizzazione delle risorse.

I cambiamenti di temperatura e di precipitazione determineranno nelle regioni mediterranee un aumento dell'aridità a causa dell'aumento dell'evaporazione potenziale, un aumento della degradazione e dell'erosione dei suoli (Canu e Zucca, 2009).

Negli ambienti del Mediterraneo una causa fondamentale di desertificazione è rappresentata dalla perdita fisica di suolo, provocata dall'erosione idrica e dalla conseguente perdita di elementi nutritivi, di sostanza organica e della capacità produttiva dei suoli.

Per tale ragione la valutazione nel tempo dei fenomeni di desertificazione di un territorio può svolgersi solo attraverso lo studio dei molteplici fattori che lo determinano e quindi attraverso un monitoraggio integrato delle diverse matrici ambientali coinvolte nel processo, attuato grazie a strumenti metodologici capaci di trasformare i dati raccolti in informazioni sul grado di vulnerabilità alla desertificazione del territorio e quindi in strumenti di supporto alle decisioni.

L'obiettivo di questo lavoro è quello di realizzare una valutazione della sostenibilità dell'attività agricola in due parcelle definite sperimentali rappresentative dell'alta pianura e della collina del sottobacino con l'obiettivo di far emergere i limiti di sostenibilità delle attività umane e redigere un piano programmatore **delle pratiche di prevenzione e mitigazione da attuare all'interno dell'unità territoriale azienda**, al fine di realizzare un sistema di agricoltura sostenibile.

## **MATERIALI E METODI**

L'attività sperimentale è stata condotta in due vigneti ubicati rispettivamente nell'alta pianura e all'interno della collina del sottobacino Iudeo-Bucari.

Le due parcelle sperimentali sono state identificate in quanto rappresentative di aree con un buon grado di adattabilità al vigneto, in termini di condizioni pedologiche e climatiche.

L'identificazione delle parcelle sperimentali è descritta attraverso il nome del Comune e della contrada in cui sono ubicate:

- 1. Parcella Sperimentale "Salemi Posillesi";
- 2. Parcella Sperimentale "Marsala Bellusa".

### **La parcella sperimentale "Salemi Posillesi"**

La parcella "Posillesi" è ubicata nelle vicinanze del centro abitato di Salemi (TP), nella parte settentrionale del sottobacino Iudeo-Bucari.

Il vigneto con un'estensione di 4400 m<sup>2</sup> è posto **in collina** ad una quota compresa tra i 464 m s.l.m. ed i 487 m s.l.m.. La pendenza media è del 28% e l'esposizione nord-est. L'impianto del vigneto risale al 2006, con filari disposti secondo la linea di massima pendenza del pendio (Rittochino), con una lunghezza degli stessi di 82 m senza soluzione di continuità e con una distanza tra i filari adiacenti di 2,5 m, per una densità d'impianto di circa 4000 piante ha<sup>-1</sup>. La gestione del vigneto non prevede tecniche di prevenzione dei fenomeni erosivi, anzi si effettuano lavorazioni anche nel periodo invernale con erpice ad una profondità di 15 cm ed in superficie sono evidenti i solchi di erosione. Sono in atto in tale parcella intensi processi erosivi di tipo interrill e rill con fenomeni di deposizione alla base della pendice.

I dati pedologici utilizzati in questo studio fanno riferimento al lavoro "La caratterizzazione pedologica del sottobacino Iudeo-Bucari - TP" (Raimondi et al., 2013 a).

Nella caratterizzazione pedologica del sottobacino il suolo della parcella sperimentale si presenta con una discreta pietrosità. Sono suoli a profilo Ap-Bk-C.

Il profilo preso in esame presenta le seguenti caratteristiche:

Descritto: 04/08/2008;

Località: c.da Posillesi;

Quota: 405 m s.l.m.;  
Coordinate: E12°44'56.38", N 37°50'13.00";  
Morfologia: collinare;  
Esposizione: ovest;  
Pendenza: 2% circa;  
Rocciosità: assente;  
Pietrosità: 10% circa, media e grossolana;

Substrato: strati pelitico arenacei e strati e banchi arenacei (Valle del Belice – Pliocene).

Ai fini della valutazione dei processi erosivi sono stati estrapolati i dati inerenti l'orizzonte superficiale A, poiché rappresenta lo strato di suolo esposto ai fenomeni meteorici.

**L'Orizzonte A di profondità 0-75 cm**, presenta le seguenti caratteristiche: colore asciutto bruno giallastro (10YR 5/6); scheletro scarso, minuto, medio di tipo arrotondato; tessitura franco argilloso sabbiosa; aggregazione da grumosa a poliedrica sub-angolare, da molto fine a fine, grado forte; consistenza, allo stato secco estremamente dura; facce di pressione e di scivolamento assenti; reazione moderatamente alcalina; effervescenza debole; molto poroso; drenaggio normale; limite abrupto ad andamento lineare.

Sono molto profondi di colore bruno giallastro (10YR 5/6). La struttura grumosa e poliedrica sub-angolare molto fine in superficie, passa ad angolare e prismatica media e grossolana in profondità. Risultano in superficie con una pietrosità comune (10% circa). La tessitura è franco argilloso sabbiosa. Lo scheletro è quasi sempre scarso.

La sostanza organica si mantiene ad un livello buono, anche se diminuisce in profondità. I carbonati sono abbondanti con un notevole accumulo in profondità, anche come concrezioni. La reazione è moderatamente alcalina.

Tale suolo viene classificato secondo la Soil Taxonomy come: Typic Calcixerept, famiglia franca fine, mista, termica continentale.

**La pietrosità superficiale è il risultato dell'erosione selettiva delle particelle terrose della terra fine operata dalle acque di scorrimento territoriale.**

### **La parcella sperimentale "Marsala Bellusa"**

La parcella "Bellusa" è ubicata nella parte centro-settentrionale del Sottobacino Iudeo-Bucari, ricade nel territorio del comune di Marsala (TP).

Si tratta di un vigneto con un'estensione di 5250 m<sup>2</sup> posto **nell'alta collina** ad una quota compresa tra i 223 m ed i 232 m s.l.m..La pendenza media è del 6,5% e la superficie è esposta a sud-est. L'impianto del vigneto risale al 2007, con filari disposti secondo la linea di massima pendenza del pendio (Rittochino), con una lunghezza degli stessi di 155 m senza soluzione di continuità e con una distanza tra i due filari adiacenti di 2,4 m, per una densità d'impianto di circa 4166 piante ha<sup>-1</sup> poste ad una distanza sulla fila di 1m.

La gestione del vigneto non prevede tecniche di prevenzione dei fenomeni erosivi, anzi si effettuano lavorazioni anche nel periodo invernale con erpice ad una profondità di 15 cm, questo favorisce processi erosivi di tipo rill ed interrill.

Anche in questo caso i dati pedologici utilizzati fanno riferimento al lavoro "La Caratterizzazione Pedologica del Sottobacino Iudeo e Bucari" (Raimondi et al., 2013 a). Il profilo preso in esame presenta le seguenti caratteristiche:

Descritto: 04/08/2008;  
Località: Case Mulinazzo;  
Quota: 340 m s.l.m.;  
Coordinate: E 12°44'17.80", N 37°50'06.85";  
Morfologia: collinare;  
Esposizione: nord;  
Pendenza: 1% circa;  
Rocciosità: assente;

Pietrosità: 1% circa;

Substrato: strati pelitico arenacei e strati e banchi arenacei (valle del Belice – Pliocene).

Anche in questo caso si prende in considerazione l'orizzonte A.

**Orizzonte Ap 0-30 cm.** Colore asciutto bruno giallastro (10YR 6/4); scheletro assente; tessitura franca; aggregazione grumosa, fine e poliedrica subangolare, moderata; consistenza, allo stato secco estremamente dura; facce di pressione e di scivolamento assenti; reazione debolmente alcalina; effervescenza notevole; molto poroso; drenaggio normale; limite abrupto ad andamento lineare.

La sostanza organica si mantiene ad un livello buono, anche se diminuisce leggermente in profondità. I carbonati sono abbondanti e finemente suddivisi.

La reazione è debolmente alcalina in superficie diventa moderatamente alcalina in profondità.

La conducibilità elettrica dell'estratto pasta satura è trascurabile. Il SAR risulta basso.

La capacità di scambio è bassa in superficie e media in profondità, con un'incidenza percentuale del sodio quasi assente.

### L'APPLICAZIONE DEL MODELLO USLE

Il modello USLE Universal Soil Loss Equation (Wischmeier e Smith, 1978) è uno dei modelli predittivi dell'erosione dei suoli maggiormente utilizzati a livello mondiale, messo a punto dall'USDA (United States Department of Agriculture).

Questo modello è stato realizzato e definito attraverso misure dirette in campo (parcelle di Wischmeier) e gli algoritmi utilizzati sono stati individuati per via empirica. Le misure in campo sono state effettuate nelle grandi pianure americane su circa 2000 parcelle in condizioni standard (pendenza 9%, lunghezza 22.13 m, suolo nudo).

E' un modello quantitativo, ossia fornisce la stima (in tonnellate ettaro<sup>-1</sup>anno<sup>-1</sup>) della quantità della massa terrosa superficiale che può essere asportata dall'erosione idrica. Tale quantità è espressa dal risultato della seguente equazione:

$$A = R * K * LS * C * P$$

dove:

A: massa terrosa asportata dalla superficie del suolo tramite **l'erosione idrica rill ed interrill** [tonnellate ettaro<sup>-1</sup>anno<sup>-1</sup>];

R: erosività delle piogge [MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>];

K: erodibilità del suolo [t ha h ha<sup>-1</sup> MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>] (Renard et al., 1997).

L: lunghezza del versante;

S: pendenza del versante;

C: fattore di copertura del suolo;

P: fattore di pratica antierosiva.

Ognuno di questi fattori si ottiene applicando degli algoritmi elaborati, sulla base dei dati ottenuti nelle parcelle sperimentali di Wischmeier.

La struttura del modello è di tipo moltiplicativo ed è costituita da 4 **fattori adimensionali** (L, S, C, P) che modificano una perdita di suolo (potenziale) definita dai **parametri dimensionali** (R e K).

#### 1. Il Fattore R di erosività della pioggia [MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>]

I depositi di materiale eroso, che sono facilmente osservabili in seguito agli eventi di precipitazione particolarmente violenti, fanno talvolta ritenere che l'erosione idrica del suolo sia associata principalmente a tali eventi e che quindi, in pratica, la quantità di materiale eroso segua semplicemente una funzione legata alle intensità di punta delle precipitazioni.

In realtà, un fattore chiamato a stimare le perdite medie annuali di suolo deve tener conto anche degli effetti cumulativi prodotti da eventi piovosi di media intensità oltre che di quelli di elevata intensità ma, per loro stessa natura, più occasionali (Bagarello e Ferro, 2006).

Il potere erosivo di un evento piovoso, pertanto, risulta proporzionale ad un fattore detto “**indice di erosività**” ( $EI_{30}$ ) che rappresenta il prodotto fra l’energia cinetica totale (E) dell’evento piovoso e l’intensità di pioggia ( $I_{30}$  espressa in  $mm\ h^{-1}$ ), calcolata nei 30 minuti durante i quali si è registrato il maggior afflusso di precipitazione:

$$R_e = EI_{30}$$

L’energia cinetica di un certo ammontare di precipitazione dipende dalla dimensione e dalla velocità di impatto con il terreno delle gocce di pioggia: entrambi questi fattori sono direttamente correlabili all’intensità di precipitazione.

### **La determinazione del fattore R per le stazioni di Marsala e Salemi.**

Il primo passo è stato quello di trascrivere le altezze di pioggia, misurate nelle stazioni pluviografiche prossime alle parcelle sperimentali oggetto dello studio ovvero le stazioni di Salemi e Marsala del Servizio Agrometeorologico Siciliano (SIAS).

I dati sono relativi al periodo compreso tra il 1/1/2003 e il 31/12/2012 (10 anni).

Per la determinazione del fattore R da utilizzare per il calcolo della perdita di suolo dalle parcelle sperimentali, si è utilizzata la procedura messa a punto da (Bagarello e D’Asaro, 1994).

Tale procedura consente il calcolo dell’indice di aggressività del singolo evento erosivo, utilizzando l’altezza di pioggia al posto dell’energia cinetica.

Per ricavare  $R_e$  sulla base di informazioni pluviometriche si è messa in evidenza la relazione tra  $R_e$  e l’altezza giornaliera di pioggia, prendendo in considerazione tutti gli eventi meteorici caratterizzati da un’altezza di pioggia  $\geq 13\ mm$ :

$$R_e = \alpha h_e^{1.595}$$

Nella quale:

$R_e$  ( $MJ\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}$ ) = indice di aggressività del singolo evento erosivo;

$h_e$  (mm) = altezza di pioggia dell’evento;

$\alpha$  = coefficiente che varia in funzione del mese (m), precisamente:

$$\alpha = 0.165 \text{ per } 1 < m < 4$$

$$\alpha = 0.165 \text{ per } m = 12$$

$$\alpha = \exp(0.533\ m - 3.933) \quad \text{per } 5 < m < 7$$

$$\alpha = \exp(-0.320\ m + 2.040) \quad \text{per } 8 < m < 11$$

E’ stato calcolato il fattore R della USLE facendo la **somma degli  $R_e$** , calcolati per ognuno degli eventi erosivi per ciascun anno (J) di osservazione e ricavato come media dei valori annui ( $Re_j$ ) (Bagarello e D’Asaro, 1994).

Avendo rilevato che la durata degli eventi erosivi registrati in Sicilia risulta pluri-giornaliera, hanno elaborato un sistema che permette l’accorpamento delle altezze giornaliere di pioggia finalizzato alla riproduzione degli eventi erosivi (Bagarello e D’Asaro, 1994).

La stima di  $R_e$  è stata fatta con il metodo precedentemente esposto, ma per ricostruire l’evento erosivo è stato utilizzato il criterio dell’accorpamento secondo cui: data una sequenza temporale di altezze giornaliere di pioggia  $hd$  (mm):

$$hd(i-n), \dots, hd(i), hd(i+1), hd(i+2), \dots, hd(i+n), \quad hd(i) > 0$$

il valore di  $h_{d(i+1)}$  è sommato ai valori precedenti  $h_{d(i-n)} + \dots + h_{d(i)}$  per formare un singolo evento erosivo quando sono verificate contemporaneamente le seguenti condizioni:

$$h_{d(i)} + h_{d(i+1)} \geq 13\text{mm} \quad \text{con} \quad h_{d(i+1)} > 10 \text{ mm}$$

(per la Sicilia).

I valori di  $Re$  ottenuti con tale procedura sono stati utilizzati per calcolare il fattore  $R$  della USLE come **il rapporto tra la somma di ciascun  $Re$  relativo al rispettivo evento erosivo e il numero degli anni del periodo d'osservazione, in modo tale da ottenere il valore medio annuo dell'aggressività della pioggia.**

Per ogni stazione, è stata prodotta una tabella di sintesi che riporta, per ciascun anno di osservazione, il calcolo del fattore "R". La **media pluriennale** dei singoli valori, costituisce il valore utilizzato per la classificazione del fattore "R".

Di seguito si riportano i risultati delle elaborazioni effettuate per il calcolo del fattore  $R$  attraverso i dati pluviografici ottenuti dalle stazioni del SIAS di Salemi e Marsala.

<b>Stazione di Salemi (Torretta - TP)</b>					
<b>Coordinate UTM 33 ED50 (m)</b>		<b>Coordinate Geografiche WGS84</b>			<b>Quota (m s.l.m.)</b>
<b>4188232</b>	<b>299335</b>	<b>37°49'10.03"</b>	<b>12°43'12.65"</b>		<b>280</b>
<b>Codice Stazione: 306</b>		<b>Tipo di Stazione: Secondaria</b>			
<b>Anno (J)</b>	<b>N° eventi</b>	<b>Precipitazione</b>			<b>Rej</b>
		<b>Eventi erosivi (mm)</b>	<b>Totale anno (mm)</b>	<b>%</b>	
2003	20	624.6	844.8	73.93	1718.010
2004	17	710.0	889.0	79.87	1742.272
2005	15	434.0	764.0	56.81	819.429
2006	14	398.0	549.0	72.50	952.783
2007	15	524.0	783.8	66.85	1261.424
2008	10	333.4	485.0	68.74	920.142
2009	20	672.6	925.4	72.68	1929.529
2010	18	500.6	719.8	69.55	1125.190
2011	7	181.8	438.0	41.51	356.611
2012	12	333.4	573.8	58.10	773.638
<b>R</b> <b>[MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>]</b>					<b>1159.902</b>

Tabella 1. Calcolo Fattore R per le precipitazioni registrate dalla stazione meteo (SIAS) di Salemi.  
*Table 1 . R Factor calculation for precipitation recorded by weather station (SIAS) of Salemi.*

## 2. Fattore di erodibilità del suolo K (t ha h ha<sup>-1</sup> MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>)

Il fattore erodibilità del suolo K [t ha h ha<sup>-1</sup> MJ<sup>-1</sup>mm<sup>-1</sup>] viene determinato mediante l'uso di un abaco messo a punto da Wischmeier (Wischmeier et al., 1978).

L'abaco permette di stimare il fattore di erodibilità del suolo sulla base di dati d'ingresso quali:

- Contenuto di limo e sabbia molto fine  $f$  (%), ovvero particelle con diametro compreso tra 0.002 e 0.1 mm;
- Contenuto in sabbia  $g$  (%), particelle con diametro compreso tra 0.1 e 2 mm;
- Contenuto in sostanza organica (%).

Stazione di Marsala (Biesina - TP)					
Coordinate UTM 33ED50 (m)		Coordinate Geografiche WGS84		Quota (m s.l.m.) 120	
4186611	285975	37°48'06"	12°34'08"		
Codice Stazione: 306		Tipo di Stazione : Secondaria			
Anno (J)	N° eventi	Precipitazione			Rej
		Eventi erosivi (mm)	Totale anno (mm)	%	
2003	20	522.0	836.2	62.43	1757.09
2004	17	617.0	931.0	66.27	1795.21
2005	15	424.2	683.4	62.07	643.62
2006	14	397.4	570.2	69.69	920.82
2007	15	471.2	750.0	62.83	881.35
2008	10	270.0	466.0	57.94	578.19
2009	20	650.8	928.4	70.10	1341.13
2010	18	459.2	598.6	76.71	727.20
2011	7	181.8	592.0	30.71	678.93
2012	12	340.8	615.6	55.36	921.90
<b>R</b> [MJ mm ha <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> ]					<b>1024.54</b>

Tabella 2. Calcolo Fattore R per le precipitazioni registrate dalla stazione meteo di Marsala(SIAS).  
Table 2.-R Factor Calculation for precipitation recorded by weather station (SIAS) of Marsala.

Infine bisogna formulare giudizi di qualità dei parametri struttura e permeabilità del suolo. Il calcolo del fattore di erodibilità del suolo K (t ha h ha<sup>-1</sup> MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>) in questa elaborazione è stato effettuato attraverso la seguente relazione che traduce in forma analitica l'abaco:

- $M = f(f + g) = f(100 - cl)$
- $K = 2.77 \cdot 10^{-7} M^{1.14} (12 - OM) + 4.28 \cdot 10^{-3} (SS - 2) + 3.29 \cdot 10^{-3} (PP - 3)$ .

f (%) = contenuto di limo e sabbia molto fine;

g (%) = contenuto di sabbia;

OM (%) = contenuto di sostanza organica,

SS= codice struttura: SS = 1 granulare molto fine; SS = 2 granulare fine; SS = 3 granulare media o grossolana; SS= 4 a blocchi lamellare o massiva;

PP = classe di permeabilità del suolo: PP=1 elevata; PP=2 da elevata a media; PP = 3 media; PP = 4 da media a bassa; PP = 5 bassa; PP = 6 molto bassa.

I dati analitici (*f*, *g*, *c*, *OM*) sono stati ricavati dallo studio del profilo rappresentativo dell'unità cartografica F2 della Carta dei suoli del sottobacino Iudeo - Bucari (Raimondi et alii, 2013 a).

Calcolo fattore erodibilità del suolo (K) nella parcella Posillesi						
<i>f</i> (%)	<i>g</i> (%)	<i>cl</i> (%)	<i>OM</i> (%)	<i>SS</i>	<i>PP</i>	<b>K</b> (t ha h ha <sup>-1</sup> MJ <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )
25.9	45	29.1	1.65	2	3	0.015

Tabella 3. Calcolo fattore erodibilità del suolo nella parcella sperimentale Posillesi.  
Table 3. Soil erosion level factor Calculation in the experimental plot Posillesi.

Come fatto precedentemente per il calcolo del fattore di erodibilità del suolo della parcella sperimentale Posillesi, per determinare il medesimo fattore alla parcella sperimentale Bellusa, sono stati utilizzati i dati analitici derivanti dallo studio di Raimondi et al. (2013 a).

<b>Calcolo fattore erodibilità del suolo (K) nella parcella Bellusa</b>						
<i>f</i> (%)	<i>g</i> (%)	<i>cl</i> (%)	<i>OM</i> (%)	<i>SS</i>	<i>PP</i>	<b>K</b> (t ha h ha <sup>-1</sup> MJ <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )
41.4	35.5	23.1	2.3	2	3	0.026

Tabella 4. Calcolo del fattore erodibilità del suolo nella parcella sperimentale Bellusa.

*Table. 4. Soil erosion level factor Calculation in the experimental plot Bellusa.*

### 3. Fattori Topografici: lunghezza (L) e pendenza (S) della pendice

Il fattore L è definito come il rapporto tra la perdita di suolo definita in una parcella di lunghezza libera  $\lambda$  (m) e quella relativa alla parcella di riferimento, lunga 22,13 m.

Si definisce lunghezza libera della pendice la lunghezza della linea di massima pendenza del piano inclinato che costituisce la parcella, compresa tra il punto in cui comincia a manifestarsi il ruscellamento ed il punto in cui la pendenza si riduce tanto da attivare fenomeni di deposito o dove la corrente idrica si immette in un fosso ricevente.

Il fattore lunghezza della pendice L viene calcolato secondo la seguente formula:

$$L = \left( \frac{\lambda}{22,13} \right)^m$$

In cui  $m$  è un coefficiente che assume diversi valori in relazione alla pendenza  $s$  (%) della pendice:

$m = 0,5$  per  $s \geq 5\%$ ;

$m = 0,4$  per  $3\% < s < 5\%$ ;

$m = 0,3$  per  $1\% \leq s < 3\%$ ;

$m = 0,2$  per  $s < 1\%$ .

Il fattore pendenza della pendice S è definito come il rapporto tra la perdita di suolo di una generica parcella e quella della parcella di riferimento, che ha una pendenza del 9%.

Il fattore S viene calcolato secondo la formula messa a punto da Nearing (1997), utilizzata per pendenze comprese tra il 9% ed il 55%, per il calcolo del fattore S prende in considerazione il seno dell'angolo che la pendice forma con un piano orizzontale e secondo la quale:

$$S = 1,5 + \frac{17}{1 + \exp(2.3 - 6.1 \sin \beta)}$$

I dati lunghezza e quota massima e minima utilizzati per il calcolo di questi due fattori derivano da misurazioni di campo attraverso metodologia GPS.

Di seguito si riporta il calcolo dei coefficienti L e S per le rispettive parcelle sperimentali.

<b>Parcella Sperimentale Posillesi</b>						
Quota (m s.l.m.)	$\Delta H$ (m)	$\lambda$ (m)	$s$ (%)	B	L	S
464	487	23	82	28	0.2730	1.924
						4.311

Tabella 5. Calcolo fattori Topografici L ed S della parcella sperimentale Posillesi.

*Table 5. Calculating Topographic factors L and S of the experimental plot Posillesi.*

La parcella sperimentale "Bellusa" presenta una pendice a morfologia complessa; in questo caso al fine di valutare i fenomeni erosivi di tipo rill ed interrill, si è valutata la pendice attiva, ricordando

che il fattore L è identificativo della linea di massima pendenza del piano inclinato che costituisce la parcella, compresa tra il punto in cui comincia a manifestarsi il ruscellamento ed il punto in cui la pendenza si riduce tanto da attivare fenomeni di deposito.

La parcella sperimentale "Bellusa" presenta una lunghezza di 173 m ed una pendenza del 6.3%, in questo vigneto i filari di 167 m sono disposti secondo la linea di massima pendenza. Ai fini della valutazione dei fattori L ed S si è identificata una pendice attiva di lunghezza libera 115 m con una pendenza dell' 8.7%.

<b>Parcella Sperimentale Bellusa (Pendenza filari)</b>						
Quota (m s.l.m.)	$\Delta H$ (m)	$\lambda$ (m)	s (%)	B	L	S
234   224	10	115	8.7	0.09	2.28	0.97

Tabella 6. Calcolo fattori Topografici L ed S della parcella sperimentale Bellusa.

*Table 6. Calculating Topographic factors L and S of the experimental plot Bellusa.*

#### 4. Il Fattore Culturale C

Esprime l'effetto antierosivo della copertura vegetale, che varia con la rotazione colturale, le pratiche agronomiche adottate, il livello di produttività del suolo, la durata delle diverse fasi vegetative e la distribuzione temporale delle precipitazioni. Il fattore colturale C è definito come la perdita di suolo di una parcella sottoposta ad una specifica forma di utilizzazione colturale e quella relativa al maggese di riferimento (parcella sperimentale Wischmeier).

Il fattore C è legato al tipo di copertura del suolo; è un fattore dal calcolo complesso, variabile nel tempo e che richiede una grossa mole di informazioni sui parametri e sulle pratiche colturali. In questa applicazione del modello USLE, i valori del fattore colturale C sono estrapolati dalla tabella dei valori di C del foglio di calcolo USLE Calculator (Bazzoffi, 2007)

Riguardando alle strategie di contrasto e mitigazione, si può senz'altro considerare che la distribuzione razionale delle colture nel territorio rappresenta un utile strumento per la salvaguardia e corretta gestione del suolo e per ottenere produzioni di qualità elevata (Drago, 2002)

I fattori culturali C determinati per le due parcelle sperimentali sono messi in evidenza nella tabella sottostante.

<b>Fattore Culturale C</b>		
<b>Parcella</b>	<b>Tipo di coltura e gestione</b>	<b>C</b>
<b>Posillesi</b>	Vigneto a rittochino lavorato con copertura del suolo da parte delle chiome del 35% senza inerbimento dell'interfila	0.64
<b>Bellusa</b>	Vigneto a rittochino con alternanza di filari inerbiti a filari non inerbiti	0.34

Tabella 7. Fattore Culturale C per le parcelle sperimentali.

*Table 7. Crop Factor C for experimental parcels.*

#### 5. Fattore Pratiche Antierosive (P)

Il fattore P esprime l'influenza sulla perdita di suolo delle pratiche antierosive che, in linea generale possono essere attuate con particolare disposizione delle colture sul suolo, rotazioni colturali, ritenzione dei residui, oppure con piccole opere di sistemazioni idraulico agrarie.

Il fattore di pratica antierosiva è definito come il rapporto tra la perdita di suolo da una parcella in cui si attuano pratiche antierosive rispetto ad una continuamente arata a rittochino, in cui il fattore di pratica antierosiva assume valore unitario  $P = 1$  (parcella di Wischmeier).

Nei due casi in studio non sono state rilevate alcune pratiche antierosive, ed il valore di pratica antierosiva P assume un valore pari a 1.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati ottenuti dall'applicazione del modello USLE sembrano corrispondere a quello che si riscontra nell'esperienza e dalle osservazioni di campo. La gestione dei vigneti infatti è generalmente effettuata secondo i principi dell'agricoltura convenzionale, l'impatto sul suolo è notevole ed aumenta passando dai suoli a giacitura pianeggiante verso i suoli sui versanti (Raimondi et al., 2013).

Conseguentemente la perdita di suolo, stimata nelle parcelle sperimentali assume valori elevati, di gran lunga superiori ai valori di tolleranza della perdita di suolo.

Parcelle	R	K	L	S	C	P
Posillesi	1159.90	0.015	1.924	4.311	0.64	1
Bellusa	1024.54	0.026	2.28	0.97	0.34	1

Tabella 8. I fattori del modello USLE ricavati per le parcelle sperimentali.

*Table 8. Model USLE factors derived for experimental plots.*

Parcelle Sperimentale	A (t ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )
Posillesi	92.35
Bellusa	20.03

Tabella 9. Valori di perdita di suolo media annua stimati dalle parcelle sperimentali.

*Table 9. Values of average annual soil loss estimated from experimental plots.*

Il valore della perdita di suolo media annua ottenuto nella parcella sperimentale Posillesi desta particolare preoccupazione e da solo permette di classificare la gestione del suolo come **non sostenibile**.

Anche nella parcella sperimentale Bellusa la quantità di suolo media annua persa in conseguenza di fenomeni erosivi è considerevole e superiore ai valori di tolleranza di perdita di suolo.

Il concetto di tolleranza della perdita di suolo  $T$  (t ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>) si può definire come **indice della sostenibilità della gestione dei suoli nei confronti dei processi erosivi**, in quanto valuta il massimo valore della perdita di suolo (A) compatibile con la conservazione delle attività insediate nel territorio (Bagarello e Ferro, 2006).

Il **valore della tolleranza** può essere calcolato secondo la seguente relazione:

$$\frac{T}{RKS} = LCP$$

Tale relazione evidenzia che il rispetto della tolleranza può essere ottenuto da una riduzione della lunghezza libera della pendice L, con una modifica dell'ordinamento colturale fattore C o mediante l'adozione di pratiche antierosive fattore P. La tolleranza di perdita di suolo è determinata seguendo due criteri:

- 1) di **tipo on - site** si considerano limitazioni correlate direttamente alla superficie erosa;
- 2) di **tipo of - site** nel quale le limitazioni sono stabilite in considerazione del recapito ultimo dei sedimenti, come ad esempio infrastrutture, corsi d'acqua e laghi.

Nel caso di tolleranza on - site questa è stabilita utilizzando criteri legati alla superficie erosa, primo fra tutti il mantenimento dell'attitudine alla produzione colturale; in questi casi il valore di T è compreso fra 0 e 10 - 13 t ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>, **tale valore in ambiente mediterraneo deve essere ancora ridotto rispetto al valore massimo, questo per tenere in considerazione il fatto che i suoli sono spesso poco profondi e che i processi di pedogenesi sono relativamente lenti.**

### Simulazione di pratiche antierosive nelle parcelle sperimentali

Tenuto conto dei risultati ottenuti dall'applicazione della USLE "Universal Soil Loss Equation" alle parcelle sperimentali Posillesi e Bellusa, si è ritenuto necessario simulare degli interventi atti a riportare i valori della perdita di suolo di queste parcelle entro i limiti della tolleranza.

Al fine di mettere in evidenza come piccoli accorgimenti di tipo agronomico possono influire positivamente sulla riduzione della perdita di suolo a causa dei processi erosivi.

Fissando il valore della tolleranza pari a  $10 \text{ t ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$ , si è proceduto con una serie di simulazioni per portare la perdita di suolo stimata nelle parcelle sperimentali entro i limiti della tolleranza.

Fra le tecniche antierosive applicate in questa simulazione, si è scelto di adoperare quelle maggiormente utilizzate ed attuabili dagli stessi conduttori delle aziende agricole.

La prima simulazione di pratica antierosiva ha previsto la disposizione dei filari dei vigneti delle parcelle sperimentali secondo le curve di livello, influenzando sul valore di pratica antierosiva P che passa da 1 a 0.5 ottenendo i seguenti risultati:

Parcelle Sperimentale	A ( $\text{t ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$ )	P	A ( $\text{t ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$ )
Posillesi	92.35	0.5	46.17
Bellusa	20.03	0.5	10.01

Tabella 10. Perdita di suolo stimata con disposizione dei filari secondo le curve di livello.

*Table 10. Estimated soil loss with arrangement of rows according to the contour lines.*

Nella parcella sperimentale Bellusa la **simulazione con filari disposti secondo le curve di livello** ha fornito buoni risultati registrando una perdita di suolo di  $10.01 \text{ t ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$ .

Tale tecnica antierosiva invece si dimostra insufficiente nell'applicazione alla parcella sperimentale Posillesi, dove anche se la perdita di suolo passa da  $92.35$  a  $46.17 \text{ t ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$  rimane comunque al di sopra del limite di tolleranza.

Una successiva simulazione è stata attuata applicandola **tecnica dell'interruzione della lunghezza libera della pendice**, che permette la parcellizzazione del percorso idraulico.

Tale simulazione è stata elaborata facendo ricorso alla formula inversa della USLE ( $A = R K L S C P$ ) attraverso la quale è stato possibile ricavare il valore massimo del fattore lunghezza della pendice compatibile con il valore di perdita di suolo fissato pari alla tolleranza.

$$L = \frac{T}{R * K * S * C * P}$$

Applicando tale formula ai dati del modello identificativi delle parcelle sperimentali si ottengono i nuovi valori di L, questi consentono di ricavare la nuova lunghezza dei percorsi idraulici  $\lambda$  (m) e di ottenere dati di lunghezza dei filari utili per effettuare la parcellizzazione della pendice in segmenti, come messo in evidenza (tabella 11).

Parcelle	A = T ( $\text{t ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$ )	L	$\lambda$ (m)	n
Posillesi	10	0.214	1.01	80
Bellusa	10	1.320	39.00	3

Tabella 11. Numero (n) e lunghezza ( $\lambda$ ) dei nuovi percorsi idraulici utili a portare il valore di perdita di suolo stimato uguale al valore di tolleranza.

*Table 11. Number (n) and length ( $\lambda$ ) of the new hydraulic useful paths to bring the value of estimated soil loss equal to the value of tolerance.*

I risultati ottenuti nella parcella sperimentale Bellusa dimostrano che la suddivisione della pendice attiva in 3 segmenti da 39 m, intervallati da un'interruzione in cui si effettuano lavorazioni secondo le curve di livello o ortogonalmente alle linee di massima pendenza permette di rientrare nei limiti di tolleranza di perdita di suolo.

Per la parcella sperimentale Posillesi invece i risultati ottenuti mettono ancora una volta in discussione la scelta di impiantare il vigneto, infatti per rientrare nei limiti di tolleranza prefissati si dovrebbe eseguire una suddivisione della lunghezza dei filari in 1 m ( $1.01=0.21^{2*} 22.13$ ) ciascuno (cosa impensabile). Considerando la pendenza presente nella parcella sperimentale Posillesi (28%), si ritiene che l'unico sistema colturale che consenta di effettuare un'attività viticola sostenibile, che rientri nei limiti di tolleranza di perdita di suolo, sia quello del vigneto con cotico erboso permanente (insieme delle graminacee e di altre erbe che formano un tappeto continuo e che possono fornire un alimento per animali) che copra almeno il 60 % della superficie. Con tale sistema si ha una riduzione della perdita di suolo del 93.45% passando da 92.35 ad un valore di 6.06 t ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>.

<b>Parcella Sperimentale</b> (Cotico erboso C = 0.042)	<b>A</b> (t ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )
<b>Posillesi</b>	6.06

Tabella 12. Perdita di suolo da vigneto con cotico erboso permanente.  
*Table 12. Loss of soil from the vineyard with permanent sward.*

Tale scenario anche se presenta una perdita di suolo inferiore al valore della tolleranza è **da ritenere insostenibile, in quanto si deve considerare l'incremento dei volumi irrigui stagionali, dato che un cotico erboso nelle condizioni territoriali in cui ricade la parcella sperimentale richiederebbe notevoli volumi irrigui per espletare al meglio la sua funzione protettiva dei suoli, senza considerare inoltre l'elevato rischio incendio presente in estate.** A questo punto l'unica soluzione plausibile è quella di cambiare ordinamento colturale facendo ricorso ad una coltura capace di portare i valori di perdita di suolo entro i limiti della tolleranza.

Nel caso in esame la soluzione è rappresentata dal **rimboschimento della parcella "Posillesi"** con colture da legno che, con una copertura del suolo compresa tra il 20 ed il 40% della superficie, mostrano un fattore colturale C pari a 0,007.

Questo porta i valori della perdita di suolo ad appena 1.01 t ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>.

<b>Parcella</b>	<b>C</b>	<b>A</b> (t ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )
<b>Posillesi</b>	0.007	1.01

Tabella 13. Perdita di suolo dalla parcella sperimentale Posillesi con colture da legno.  
*Table 13. Soil loss by Posillesi experimental plot with crops from wood.*

## CONCLUSIONI

Alla luce dei risultati ottenuti, possiamo affermare che uno studio di questo tipo per la valutazione della sostenibilità della gestione agricola dei suoli si presenta come **strumento capace di indirizzare gli imprenditori e i conduttori delle aziende agricole** verso una gestione sostenibile dei suoli stessi.

Le elaborazioni effettuate hanno seguito il concetto base della Pedologia Applicata secondo il quale per effettuare valutazioni coerenti con le condizioni reali dei luoghi (Parcelle Sperimentali ipotizzate) si deve prima conoscere il territorio in cui tali realtà sono inserite.

I risultati dell'applicazione della USLE alle parcelle sperimentali mettono in evidenza che:

- Nella Parcella Sperimentale Bellusa, si evidenziano fenomeni erosivi ed una perdita di suolo stimata attraverso l'applicazione della USLE di  $20.03 \text{ t ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$ ; tale fenomeno è dovuto alla disposizione dei filari secondo le linee di massima pendenza senza soluzione di continuità per una lunghezza della pendice attiva di 115 m. In questo caso fissando una tolleranza della perdita di suolo di  $10 \text{ t ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$ , si è ricavata attraverso la formula inversa della USLE la nuova lunghezza dei percorsi idraulici. E' sufficiente semplicemente suddividere la pendice attiva in 3 sezioni per rientrare nei limiti di tolleranza prefissati.

Si è anche effettuata una simulazione che prevede la disposizione dei filari secondo le curve di livello, ottenendo un valore di perdita di suolo inferiore alla tolleranza.

- La Parcella Sperimentale Posillesi, rappresentata da un vigneto con filari a rittochino su una pendenza del 28%; è quella che ha offerto maggiori spunti nella formulazione di tecniche di prevenzione per ridurre la perdita di suolo, in quanto allo stato attuale la gestione del suolo si può definire, senza ambiguità, **errata e non sostenibile**.

In questa parcella la perdita di suolo stimata attraverso la USLE è di  $92.35 \text{ t ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$ , valore circa 9 volte maggiore alla tolleranza della perdita di suolo per i territori del bacino del mediterraneo. Anche in questa parcella si è cercato di rientrare nei limiti della tolleranza prefissati, cercando di effettuare una riduzione della lunghezza dei percorsi idraulici, senza raggiungere lo scopo prefissato. Si è simulata la disposizione dei filari secondo le curve di livello ottenendo una riduzione del 50% della perdita di suolo, ma rientrando sempre nella condizione di insostenibilità della gestione del suolo.

Nell'intento di trovare una soluzione capace di ridurre la perdita di suolo entro i limiti di tolleranza ( $10 \text{ t ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$ ) e conservare l'ordinamento culturale della parcella (vigneto) si è simulata la presenza permanente di un cotico erboso che copra almeno il 60% della superficie.

Tenuto conto dei risultati ottenuti si è arrivati alla conclusione che in tale parcella per effettuare una gestione sostenibile del suolo in termini di perdita di materiale terroso occorre cambiare ordinamento culturale, scegliendo una specie capace di coprire buona parte della superficie al momento esposta ai fenomeni erosivi, e di richiedere lavorazioni minime o non lavorazioni del suolo.

Quindi è stata simulata la presenza di una coltura da legno ottenendo ottimi risultati.

In conclusione una valutazione della sostenibilità della gestione agricola fatta in questo modo oltre che fornire indicazioni e valutare la gestione attuale, mira ad essere uno strumento utilizzabile:

- preventivamente nella fase progettuale in modo tale da supportare le scelte e consentire l'attuazione delle migliori tecniche agronomiche al fine di raggiungere l'obiettivo di realizzazione di una gestione sostenibile.
- in corso d'opera per ovviare a scelte errate, facendo emergere i limiti di sostenibilità delle attività umane e redigere un piano esecutivo di intervento urgente per bloccare e mitigare i processi degradativi in atto all'interno di unità territoriali specifiche dell'azienda.

## BIBLIOGRAFIA

- Angeli L., Costantini R., Ferrari R., Innocenti L., Costanza L. 2007. Stima della sensibilità all'erosione del suolo attraverso l'analisi di scenari climatici. IBIMET - CNR. XI Conferenza Nazionale ASITA Torino (ITA).
- Bagarello V., Ferro V., 2006. *Erosione e Conservazione del Suolo* McGraw-hill, Milano.
- Bagarello V., D'Asaro F. (1994) Estimating single storm erosion index. Transactions of the ASAE, Vol.37(3): 785-791.
- Bazzoffi P. 2007. Erosione del Suolo e Sviluppo Rurale: Fondamenti e manualistica per la valutazione agro ambientale. Edagricole, Bologna 2007.
- Canu A.; Zucca C. 2009. Influenza regime pluviometrico e delle pratiche agropastorali sull'erosione del suolo. Rivista italiana di agrometeorologia, AIAM Associazione Italiana di Agrometeorologia ISSN: 1824-8705, Firenze (ITA).
- Coderoni S., Marandola D., 2013. L'uso sostenibile del suolo tra le priorità delle politiche UE. INEA Istituto Nazionale di Economia Agraria 2013.
- Drago A., 2002. *Atlante climatologico della Sicilia, seconda edizione*. Regione Siciliana, Assessorato Agricoltura e Foreste, Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano, Palermo.
- Nearing MA. 1997. A single, continuous function for slope steepness influence on soil loss. Soil Science Society of America Journal 61, 917-919.
- Raimondi S., Barraco F. M., Perricone M., Gazzara L., 2012. Valutazione della sostenibilità dell'attività agricola in un ambiente prevalentemente caldo-arido della Sicilia centro occidentale. Atti del XV convegno nazionale di Agrometeorologia. Nuovi scenari agroambientali: fenologia, produzioni agrarie ed avversità. Palermo 5-6-7 Giugno 2012. Italian Journal of Agrometeorology. Patron Editore, Bologna 2012: 31-32. ISBN 978-88-555-3175-7. Società Italiana di Agrometeorologia (AIAM). ISSN: 1824-805
- Raimondi S., 2012. Il modello "MUSS" per un uso sostenibile dei suoli. COMPOSTAMPA edizioni Palermo: 1-8. ISBN 978-88-9728-4011-6.
- Raimondi S., Perrone E., Barbera V., Panno M., 2013 a. La caratterizzazione pedologica del sottobacino Iudeo-Bucari. In "La sensibilità alla desertificazione del sottobacino Iudeo-Bucari (bacino del fiume Mazaro – TP)". Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo e Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Sicilia. Compostampa, Palermo, cd; 25 giugno 2013.
- Raimondi S., Barraco F.M., Gazzara L., Perricone M., Montalto D., 2013 b. Attività agricola, valorizzazione enologica e sostenibilità ambientale nel sottobacino Iudeo - Bucari (bacino del fiume Mazaro – TP). In "La sensibilità alla desertificazione del sottobacino Iudeo-Bucari (bacino del fiume Mazaro – TP)". Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo e Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Sicilia. Compostampa, Palermo, cd; 25 giugno 2013.
- Renard K. G., Foster G. R., Weesies G. A., McCool D. K., Yoder D. C., 1997. Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). Agriculture Handbook Washington, ISSN 0065 - 4612.
- UNCCD, 1994. United Nations Convention to Combat Desertification in Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particurlry in Africa. Parigi 17 giugno 1994.
- Whismeier, W.H., Smith, D.D., 1961. An universal equation for predicting rainfall erosion losses - An aid to conservation farming in humid regions, U.S. Dept. of Agric. Agr. Res. Serv. ARS Special Report 22-66.
- Whismeier, W.H., Smith, D.D., 1978. Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation farming U.S. Dept. of Agric., Agr. Handbook, n. 537.

## SITOGRAFIA

Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano, [www.sias.regione.sicilia.it](http://www.sias.regione.sicilia.it)



## **INDICE**

***L'INCREMENTO DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE  
ATTRAVERSO LA DIMINUZIONE DEL RISCHIO EROSIVO***

**Pag. 1**

***L'INCREMENTO DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE  
ATTRAVERSO UNA CORRETTA GESTIONE DELL'IRRIGAZIONE***

**Pag. 15**

***CARATTERIZZAZIONE QUALITATIVA E TECNOLOGICA  
DELLE ACQUE PER USO IRRIGUO NEL SOTTOBACINO  
IUDEO - BUCARI (TP)***

**Pag. 39**

***L'USO SOSTENIBILE DEI SUOLI PER LE PRODUZIONI PRIMARIE  
ED I SERVIZI TERRITORIALI ED AMBIENTALI NELL'OTTICA DELLA  
PREVENZIONE DEI DISASTRI NATURALI***

**(IL CONTRIBUTO DELL'AGRONOMO SPECIALISTA E DELL'UNIVERSITÀ  
AL SERVIZIO DEL TERRITORIO)**

**Pag. 57**

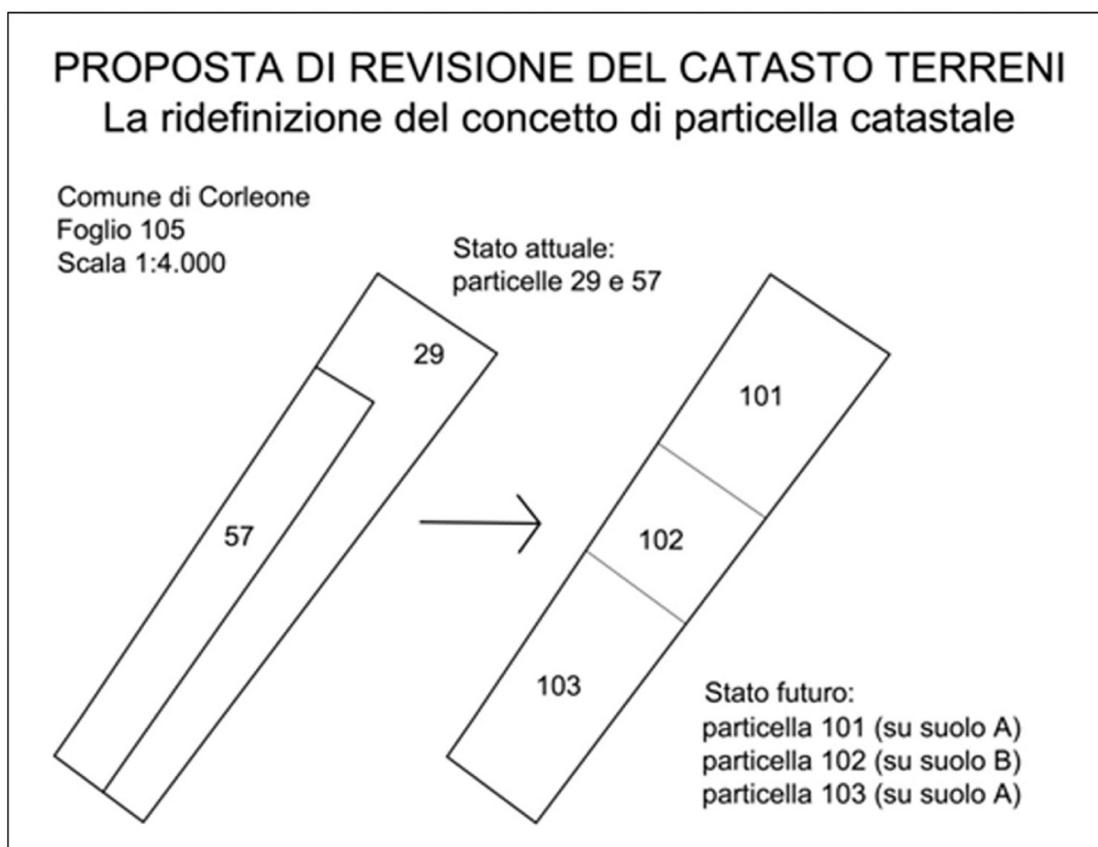
***LA RISPOSTA PRODUTTIVA DI ALCUNI VITIGNI  
NEL SOTTOBACINO IUDEO - BUCARI (TP)***

**Pag. 75**

***LE PROVE DI VINIFICAZIONE DELLA CULTIVAR GRILLO  
SU TRE VIGNETI SPERIMENTALI SITI NEL SOTTOBACINO  
IUDEO - BUCARI (TP)***

**Pag. 101**

**CD**



**ISBN 978-88-9728-414-7**

*Finito di stampare a Palermo il 22 settembre 2014*

*presso*

**COMPOSTAMPA Edizioni**

composerviceitaliasrl@gmail.com



*Seminario sulla sperimentazione del Grillo in tre vigneti sperimentali (Marsala, 13 giugno 2014).*



*Degustazione del vino sperimentale Grillo presso la cantina Dalmasso a Marsala (TP).*



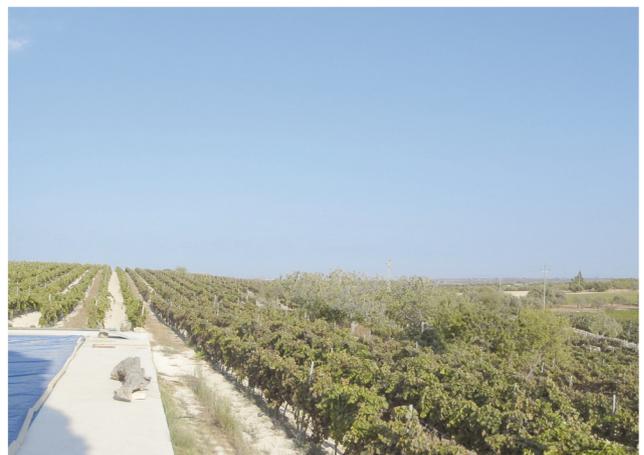
*Le colline del sottobacino Iudeo-Bucari con versanti in dolce pendio costituiscono le aree migliori per la viticoltura.*



*07 agosto 2013. Vigneto con alta sostenibilità ambientale su suolo gradonato ed accanto vigneto non sostenibile, sotto l'aspetto ambientale, con filari a rittochino.*



*Durante il periodo primaverile nelle vallate interne siciliane si creano le condizioni di temperatura e umidità ottimali per gli attacchi dei patogeni fungini.*



*Vigneto gestito in armonia con le condizioni pedoclimatiche (alta sostenibilità ambientale). Tenuta La Favola di Corrado Gurrieri nella c.da Buonivini (Noto – SR).*