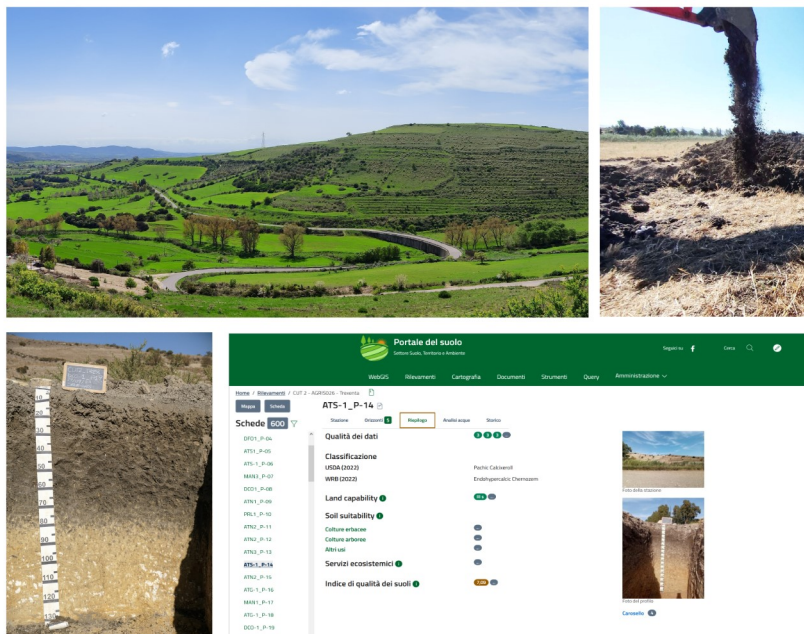


Settore Suolo, Territorio e Ambiente

RELAZIONE METODOLOGICA



LAND SUITABILITY

Agris

Agentezia pro sa chircia in agricoltura
Agentezia regionale per la ricerca in agricoltura



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



www.sardegnaportalesuolo.it

GUIDA APPLICATIVA ALLA LAND SUITABILITY DELLE PRINCIPALI COLTURE PRODUTTIVE DELLA SARDEGNA

Metodologie volte alla redazione degli elaborati cartografici di base per la definizione della
susceptività d'uso dei suoli

INDICE

1.	INTRODUZIONE	1
2.	MATERIALI E METODI	2
3.	SCHEDE COLTURALI/USI.....	7
3.1.	Agrumi.....	8
3.2.	Carciofo	10
3.3.	Castagno da frutto.....	12
3.4.	Ciliegio	14
3.5.	Erba Medica.....	16
3.6.	Frumento.....	18
3.7.	Mais	20
3.8.	Mandorlo	22
3.9.	Nocciolo	24
3.10.	Olivo	26
3.11.	Pascolo.....	28
3.12.	Patata	30
3.13.	Pesco.....	32
3.14.	Pomodoro	34
3.15.	Vite	36
4.	TABELLE RIEPILOGATIVE.....	41
5.	BIBLIOGRAFIA	51

1. INTRODUZIONE

In questo lavoro viene presentata una metodologia messa a punto per valutare l'attitudine del territorio sardo a diversi usi agricoli e silvo-pastorali secondo i principi dettati dalla Land Suitability Evaluation (LSE) [1]. La LSE è un metodo analitico di valutazione del territorio che identifica il grado di idoneità di una determinata superficie per uno specifico uso (agricolo, forestale, ricreativo, ecc.) attraverso il confronto tra i benefici ottenuti dall'uso e gli input necessari per sostenerlo [1][2]. Una parte importante dell'analisi di LSE è l'individuazione dei parametri che influenzano l'idoneità, che devono contemplare sia gli aspetti socioeconomici che di sostenibilità ambientale dell'uso [3].

La metodologia è stata messa a punto dalla FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), a partire dagli anni Settanta, per essere applicata in ambienti generalmente poco conosciuti, tipicamente nei Paesi in via di sviluppo (ad una scala generalizzata) per verificare se alcuni tipi di uso agricolo avessero, potenzialmente, buone possibilità di affermarsi e per individuare quindi le aree a maggiore vocazione; tuttavia in ambienti con un assetto produttivo consolidato nel tempo, il metodo può assumere un ruolo chiave nel riuscire a operare scelte a livello territoriale, ad una scala di maggiore dettaglio, implicando necessariamente un adattamento della metodologia di definizione delle classi di idoneità al contesto specifico [4].

Negli anni, molti autori hanno sviluppato diversi approcci di valutazione della suscettibilità, anche alla luce della continua ricerca di più efficienti strumenti di analisi del territorio [5][6][7][8][9]. Tali modelli rappresentano un adattamento della metodologia originaria della FAO mantenendo il principio fondante del metodo che mira a suddividere il territorio in classi di idoneità sulla base dei limiti fisici e geografici presenti e degli input necessari a rimuoverli. Tra gli strumenti più efficaci utilizzati a tale scopo rientrano i Sistemi Informativi Geografici (GIS), diventati centrali per la LSE in quanto consentono l'indagine di dati geospaziali multipli [5].

La valutazione dell'idoneità agli usi agro-forestali proposta in questo lavoro è riferita al contesto sardo e pertanto va intesa come uno strumento utile al pianificatore per contrastare la tendenza a ripetere in modo acritico scelte di utilizzo o tipologie di coltivazione non idonee.

Gli usi produttivi presi in esame rappresentano quelli più diffusi e consolidati nel tempo in Sardegna e sono stati più specificatamente considerati, come usi intensivi e sostenibili, ovvero riferibili ad attività agricole specializzate, praticabili per un tempo indefinito senza che provochino una degradazione severa o permanente della risorsa suolo. In tale contesto non è quindi contemplata la valutazione di produzioni hobbistiche o ad uso familiare con basse finalità reddituali insistenti su territori eccessivamente frammentati.

Si evidenzia che il metodo applicato non tiene conto alcuno del mercato, che interagisce con la remuneratività delle rese in modo diverso a seconda delle colture; gli aspetti economici vengono tuttavia affrontati indirettamente attraverso l'implicito riconoscimento della massima produttività dell'uso quando le proprietà fisiche e pedologiche del territorio ricadono nel range dei valori ottimali.

È evidente che la sola analisi ambientale non può giungere a determinare un'attitudine del territorio per un uso proposto se la stessa attitudine non viene convalidata dall'analisi economica in termini di fattibilità e dall'analisi socio-ambientale in termini di sostenibilità. Tuttavia, l'applicazione del modello sviluppato - al pari di analoghi lavori riferiti a contesti differenti da quello sardo - permette l'individuazione delle situazioni territoriali a differente risposta produttiva agli input, con un livello di dettaglio variabile dall'area vasta all'aziendale in funzione delle informazioni disponibili.

2. MATERIALI E METODI

L'obiettivo del lavoro è stato quello di predisporre uno strumento di supporto alle decisioni per ottimizzare la pianificazione territoriale in campo agricolo, forestale e pastorale attraverso la valutazione dei differenti gradi di suscettività del territorio isolano nei confronti di differenti utilizzazioni produttive. Le forme d'uso prese in esame rappresentano quelle più diffuse e consolidate nel tempo in Sardegna e sono state più specificatamente intese, ai fini del lavoro, come usi riferibili ad attività agro-silvo-pastorali specializzate, praticabili per un tempo indefinito senza che queste provochino una degradazione severa o permanente della risorsa suolo. Gli usi presi in esame sono:

- | | | |
|---------------|------------|------------|
| ▪ Agrumi | ▪ Frumento | ▪ Pascolo |
| ▪ Carciofo | ▪ Mais | ▪ Patata |
| ▪ Castagno | ▪ Mandorlo | ▪ Pesco |
| ▪ Ciliegio | ▪ Nocciolo | ▪ Pomodoro |
| ▪ Erba Medica | ▪ Olivo | ▪ Vite |

A differenza della metodologia FAO, che pone a confronto gli usi con le caratteristiche pedologiche e ambientali del territorio attraverso un'operazione nota in letteratura col termine di matching, il metodo predisposto è basato su un'analisi parametrica e consiste nell'assegnare ad ogni parametro, o requisito d'uso, un **punteggio che diminuisce proporzionalmente all'aumentare del grado di limitazione del parametro rispetto all'uso**, in modo da ottenere una sua gradualità a partire da un range ottimale, pari a **100 punti**, sino al massimo valore di limitazione d'uso pari a **0 punti**. Per individuare i requisiti ottimali di ciascun uso è stata condotta, preliminarmente, un'accurata analisi bibliografica che ha permesso di selezionare i parametri più significativi per la buona riuscita dell'uso stesso, e di definire quindi i valori che le proprietà ambientali devono avere per indicare i diversi livelli di idoneità del territorio allo specifico uso. In totale sono stati selezionati **13 parametri**, validi per tutti gli usi considerati, **raggruppati in 5 indici**, 3 dei quali riconducibili ad un unico parametro (Inferenza climatica, Erosione e Drenaggio) e 2 composti (Fertilità e Gestione) che risultano invece caratterizzati da più parametri, come descritto in Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4, Figura 5.

		SIGLA	DESCRIZIONE
Indice	INFERENZA CLIMATICA	C	Il Clima Mediterraneo condiziona il livello produttivo delle tipologie d'uso del territorio. Tra i fattori più influenti vi sono la temperatura massima e minima che, in Sardegna, presentano andamenti e livelli caratteristici in base all'altimetria del territorio. Pertanto, la quota è stata scelta come parametro sintetico che influenza i processi essenziali delle piante. Ogni pianta ha condizioni e requisiti ideali per completare il ciclo vegetativo.
Parametro	Quota	q	<i>N.B. L'indice valuta le esigenze termiche e non quelle idriche per le quali si rimanda ad una apposita analisi del bilancio evapotraspirativo delle colture (e.g. individuazione delle aree servite da reti irrigue ed i relativi volumi irrigui disponibili, la presenza di livelli pluviometrici adeguati).</i>

Figura 1. Indice Inferenza Climatica.

		SIGLA	DESCRIZIONE
Indice	EROSIONE	E	L'erosione determina la rimozione di materiale dalla superficie dei suoli. È un fenomeno naturale ma le attività dell'uomo lo accelerano fino a provocare un degrado progressivo della produttività potenziale dei suoli, riducendo ulteriormente lo strato disponibile alla radicazione delle piante.
Parametro	Erosione	e	

Figura 2. Indice Erosione.

		SIGLA	DESCRIZIONE
Indice	DRENAGGIO	D	Il drenaggio influenza il livello produttivo delle tipologie d'uso. In condizioni non ottimali possono verificarsi sia problemi di asfissia e marciume radicale (drenaggio lento) che carenze nutritive e idriche nelle colture (drenaggio rapido).
Parametro	Drenaggio	d	

Figura 3. Indice Drenaggio.

		SIGLA	DESCRIZIONE
Indice	FERTILITÀ	F	Esprime la fertilità di un suolo in termini chimici (espressa attraverso i seguenti parametri chimici nutrizionali), ovvero la capacità continuata nel tempo di fornire alle piante gli elementi della nutrizione minerale in forma disponibile ed in quantità bilanciate.
Parametri	reazione	pH	Influenza l'assorbimento dei nutrienti e degli inquinanti da parte delle piante, oltre a condizionare l'attività microbica edafica.
	salinità	s	Influenza la disponibilità dei nutrienti per le piante e la stabilità di struttura del suolo.
	calcare totale e/o calcare attivo	ca	La presenza di Ca_{tot} determina maggiore disponibilità e mobilità dei principi nutritivi. Il Ca_{att} influisce più rapidamente sulla fertilità chimico-fisica del suolo.
	capacità di scambio cationico	c	Influenza la capacità di ritenzione e di rilascio dei nutrienti.

Figura 4. Indice Fertilità (chimica).

		SIGLA	DESCRIZIONE
Indice	GESTIONE	G	La gestione agronomica rappresenta un insieme di attività, più o meno coordinate, dalle quali dipende l'esito economico ed ecologico delle attività produttive. La possibilità di adoperare varie tecniche agronomiche, allo scopo di creare un ambiente ospitale per le piante, è legata alla natura del suolo in termini sia di potenzialità intrinseche attuali che di potenzialità future.
Parametri	tessitura	tx	La tessitura (definita come la ripartizione granulometrica delle particelle del suolo aventi diametro minore di 2 mm) è una delle più importanti proprietà del suolo perché influenza le proprietà fisiche e meccaniche, nonché chimiche e biologiche. Essa condiziona sensibilmente le tecniche agronomiche.
	scheletro	sh	Un'elevata presenza di scheletro (che esprime la porzione di suolo costituita da frammenti rocciosi aventi diametro maggiore di 2 mm) porta a una forte aerazione e ad una elevata permeabilità, aspetti che si traducono in esigenze consistenti di intervento irriguo e di concimazioni; inoltre, rappresenta un ostacolo alle lavorazioni e favorisce l'usura degli attrezzi meccanici.
	pietrosità superficiale	pt	La pietrosità superficiale (che esprime la superficie percentuale del suolo coperta da ciottoli o pietre aventi dimensioni maggiori di 7,5 cm) rappresenta un ostacolo alle lavorazioni e favorisce l'usura degli attrezzi meccanici.
	rocciosità	r	La rocciosità (che esprime la superficie percentuale del suolo occupata da affioramenti rocciosi) rappresenta un ostacolo in termini di superficie agricola utile. Una elevata rocciosità è spesso legato ad altre limitazioni come la scarsa profondità utile alle radici ed un'alta percentuale di pietrosità superficiale.
	pendenza	pz	La pendenza (espressa come l'inclinazione della superficie del suolo in %) condiziona sensibilmente le tecniche agronomiche; all'aumentare della pendenza corrisponde un maggior costo dell'intervento e delle operazioni colturali associate a quelle per la difesa del suolo. Inoltre, influenza la possibilità di irrigazione del fondo e la determinazione del sistema migliore.
	profondità utile	pf	La profondità del suolo (espressa come spessore di suolo al di sopra della roccia compatta, limitante l'esplorazione radicale o la percolazione dell'acqua) influenza la quantità di risorse disponibili per le piante.

Figura 5. Indice Gestione.

La metodologia prevede:

1. Verifica parametri

È la fase preliminare che ha come scopo la verifica complessiva dei parametri. Viene eseguita tramite la Formula 1, in cui se la condizione è vera (ossia il prodotto dei parametri è diverso da 0) si passa alla fase 2 (Calcolo indici). Se la condizione è falsa (ossia il prodotto dei parametri è uguale a 0), l'uso risulta economicamente e/o ambientalmente non sostenibile, pertanto il sito/territorio ricade nella CLASSE N (non idonea).

2. Calcolo indice

È la fase successiva alla fase 1 (Verifica parametri), qualora la condizione della formula 1 sia risultata vera. Si procede al calcolo dei punteggi dei corrispettivi indici, utilizzando Formula 2 per gli indici compositi (Fertilità e Gestione) e la Formula 3 per gli indici monoparametrici (Inferenza climatica, Erosione e Drenaggio). Il punteggio finale, che determina la classe di idoneità complessiva del territorio allo specifico uso, deriva dal valore minimo dei 5 indici ottenuto dai punteggi calcolati sui singoli parametri.

La valutazione finale viene poi espressa come classe di attitudine, secondo lo schema seguente:

- **S1 - Suoli adatti (punteggio ≥ 90 -<100):** l'assenza di limitazioni importanti consente di conseguire la massima produttività rispetto al potenziale massimo dei suoli e del territorio in cui sono inseriti;
- **S2 - Suoli moderatamente adatti (punteggio ≥ 70 -<90):** la presenza di una o più limitazioni comporta una sensibile riduzione della produttività o un sensibile incremento degli input richiesti per conseguire il potenziale massimo;
- **S3 - Suoli marginalmente adatti (punteggio ≥ 40 -<70):** la presenza di una o più limitazioni comporta una forte riduzione della produttività o un forte incremento degli input richiesti per conseguire il potenziale massimo;
- **N - Suoli non adatti (punteggio ≥ 0 -<40):** la presenza di una o più limitazioni severe comporta la massima riduzione della produttività o un aumento degli input tale da rendere impraticabile o non produttivo l'uso.

$$\prod (p_1, p_2 \dots p_n) \neq 0 \quad [1]$$

$$\text{INDEXc} = \left\{ \left[\frac{\sum (p_1, p_2 \dots p_n)}{n} \right] * 2 + \text{MIN}(p_1, p_2 \dots p_n) \right\} / 3 \quad [2]$$

$$\text{INDEXm} = p \quad [3]$$

INDEXc = punteggio degli indici compositi

INDEXm = punteggio degli indici monoparametrici

p = parametro

Una sintesi del percorso metodologico un esempio di calcolo del punteggio finale di Land Suitability per una generica osservazione pedologica è riportato in Figura 6.

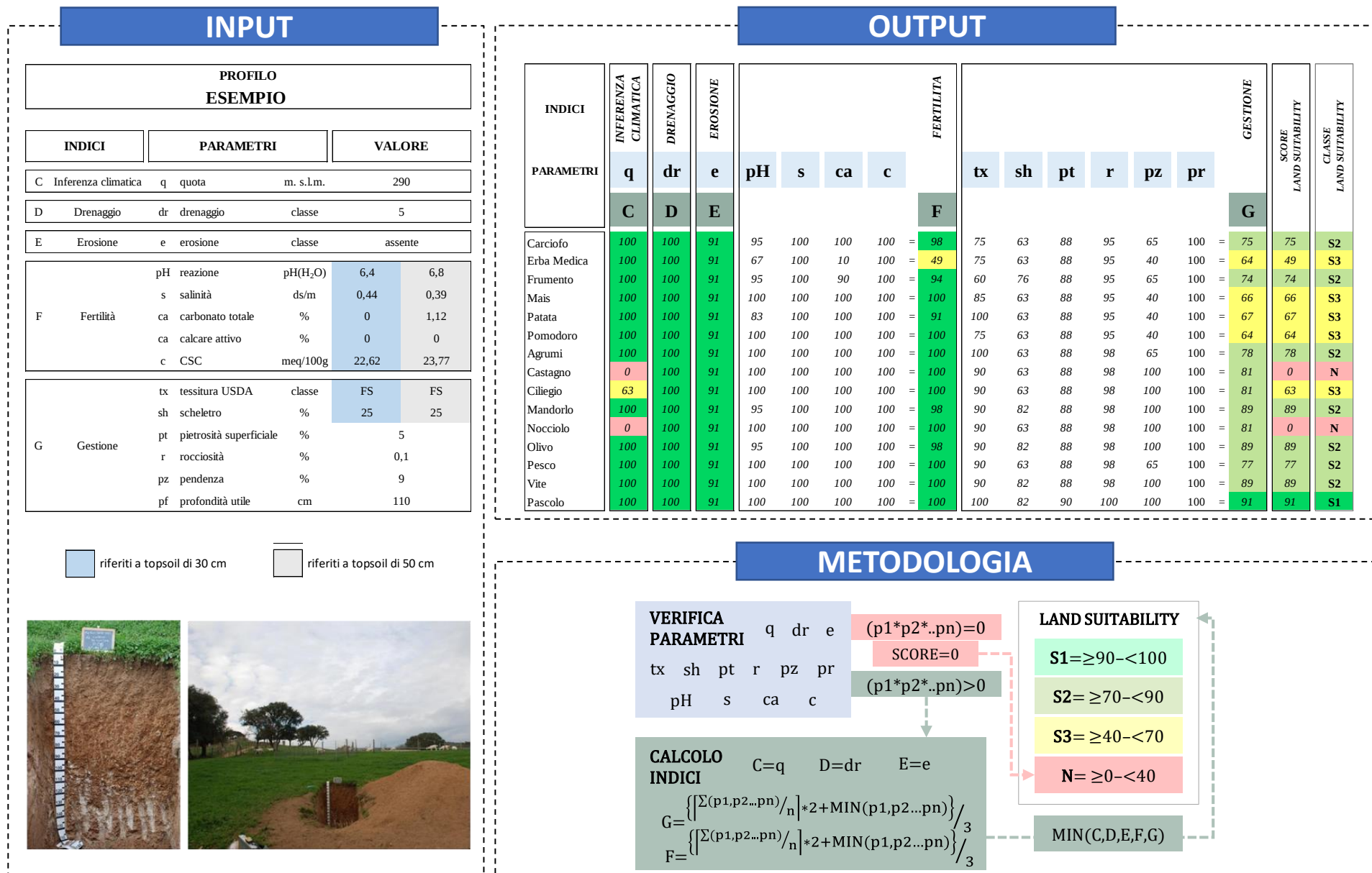


Figura 6. Percorso metodologico ed esempio di calcolo della classe di Land Suitability per una generica osservazione pedologica.

3. SCHEDE CULTURALI/USI

Per ogni tipologia d'uso è stata redatta una scheda dei requisiti d'uso costituita da due sezioni in cui vengono riportate le seguenti informazioni:

SEZIONE 1 – una sintesi descrittiva delle maggiori caratteristiche agronomiche e delle principali esigenze della coltura/uso (Figura 7a).

SEZIONE 2 – una rappresentazione grafica dei range dei valori dei 13 parametri entro cui è possibile praticare la coltura/uso, completa delle formule da applicare per il calcolo dei valori ricompresi tra quelli ottimali e quelli di massima limitazione (Figura 7b).

3.10. Olivo

La valutazione dell'idoneità del territorio alla coltivazione dell'olivo (*Olea europaea* L.) intende fornire l'attitudine del territorio regionale all'olivicoltura in un contesto sostenibile. Con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione intensivi (con alto livello di meccanizzazione, con un numero di piante per ettaro da 200 a oltre 400 e con diverse forme di allevamento diverse, privilegiando il vaso policonico che fornisce migliori risultati in termini economici e gestionali), a sistemi di gestione convenzionali (con livello di meccanizzazione da medio a basso, con un numero di piante per ettaro da 100 a 130, gestione del suolo minimale con assenza di apporti irrigui estivi, forma di allevamento riconducibile ad un vaso più o meno espanso) a sistemi di gestione non economicamente e ambientalmente sostenibili. In Sardegna l'olivicoltura super-intensiva (1600 piante/ha) non è presente se non in qualche raro impianto, pertanto in questo lavoro non è stata considerata nello schema di valutazione attitudinale [3]. La scelta varietale deve essere eseguita valutando le specifiche condizioni pedoclimatiche in cui si opera e preferendo le cultivar che abbinano a resistenza e/o tolleranza alle principali avversità anche accettabilità da parte dei mercati [2].

Esigenze climatiche

L'olivo è una specie eliofila, pertanto è molto esigente in fatto di luce e predilige esposizioni a Sud e a Sud-Ovest con forme di allevamento ed interventi di potatura tali da consentire una buona intercettazione dell'energia radiante. Danni dal freddo si possono verificare quando le temperature minime in autunno e all'inizio dell'inverno scendono al di sotto dei -7, -8 °C e tale abbassamento si ripete per un periodo di 8-10 giorni [2]. Temperature inferiori a -10, -12 °C possono causare gravissimi danni anche in poche ore. Temperature di fine inverno - primaverili di -2, -3 °C sono dannose in aprile-maggio, all'epoca del germogliamento e della migolatura [2][3]. In Sardegna la coltura può essere spinta sino a 600-700 m slm soprattutto in siti bene esposti. Si rimanda ad una analisi più approfondita per la caratterizzazione delle potenziali tipologie produttive in termini quanti/qualitativi.

Esigenze pedologiche

In generale, l'olivo predilige i terreni sciolti o franchi, anche calcarei. Rifugge sia i terreni troppo umidi e argillosi che quelli siccitosi. Elemento da non sottovalutare è il drenaggio: l'acqua deve defluire dal suolo prontamente onde evitare eccessi di umidità e ristagni idrici, soprattutto durante la fase vegetativa, che possono deprimere il normale sviluppo delle piante [2]. I migliori risultati produttivi si ottengono con un pH tra 5,5 e 8,3, con una bassa salinità (un ECe di 8,5 dS/m corrisponde un calo produttivo del 50%) [3][4].

Altre esigenze

Nello schema di valutazione non è stata considerata la quantificazione di alcuni macroelementi (magnesio) e dei microelementi (ferro, manganese e boro), né i loro rapporti ottimali (Ca/Mg uguale a 2 e Ca/K tra 2 e 3,5). Dato il panorama varietale di questa coltura con diverse combinazioni necto/portainnesto e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione. Nella scelta varietale, per mantenere la tradizione ed esaltare la tipicità di determinate produzioni, è preferibile utilizzare varietà autoctone sarde scelte non soltanto per la loro produttività, ma soprattutto per la qualità del prodotto finale.



Figura 7a. Esempio sintesi descrittiva.

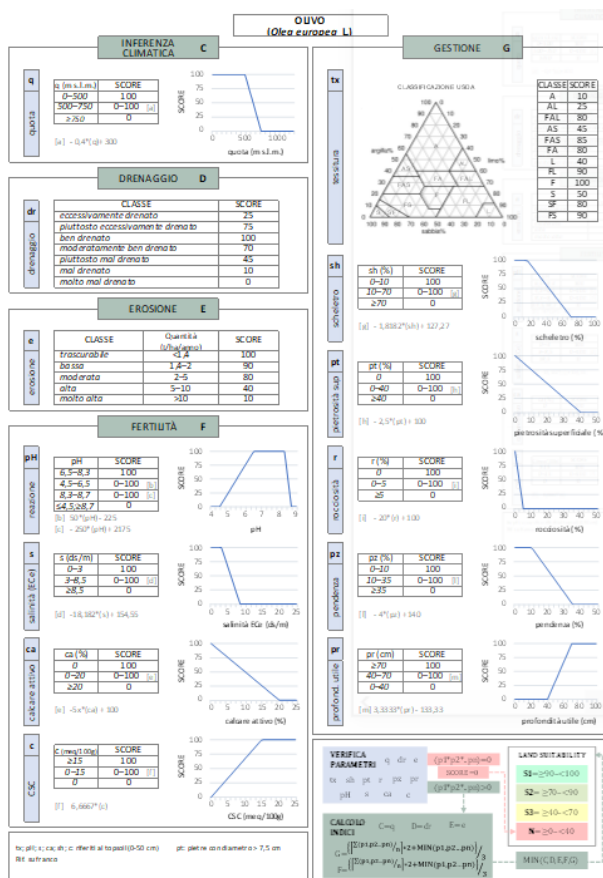


Figura 7b. Esempio rappresentazione grafica parametri.

Le informazioni fornite dai grafici della sezione 2 sono riportate in altra forma anche negli abachi allegati alla fine della relazione (paragrafo 4 - Tabelle riepilogative), dove è possibile fare una lettura diretta dei punteggi corrispondenti ai valori che i 13 parametri assumono gradualmente a seconda dei diversi usi considerati.

3.1. Agrumi

Gli agrumeti sono una componente fondamentale del paesaggio mediterraneo e uno dei più importanti frutti coltivati in questa regione. La valutazione dell'idoneità del territorio alla agrumicoltura intende fornire l'attitudine alla coltivazione delle principali specie di interesse economico regionale in un contesto sostenibile: arancio dolce (*C. sinensis* L.), limone (*C. limon* L.), mandarino (*C. reticulata* B.) e loro varietà. La valutazione delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area di coltivazione è di fondamentale importanza in riferimento alle esigenze degli agrumi, specialmente in caso di nuova introduzione della coltura e/o varietà nell'ambiente di coltivazione [1]. Si sottolinea che con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione in cui la coltivazione è scelta come alternativa economicamente conveniente rispetto ad altre colture agrarie (presentando migliori performance e garantendo adeguati livelli di remunerazione dei fattori di produzione), a sistemi di gestione non economicamente e/o ambientalmente sostenibili, nei quali gli Agrumi potrebbero comunque essere presenti sporadicamente in contesto hobbistico. La scelta varietale è condizionata, oltre che dall'ambiente di coltivazione, da buone prospettive di successo commerciale, preferendo le cultivar che abbinino resistenza e/o tolleranza alle principali avversità anche l'accettabilità da parte dei mercati [1][2].

Esigenze climatiche

Gli agrumi hanno particolari esigenze nei confronti del clima. La temperatura è il più importante fattore limitante in quanto ne pregiudica la coltivazione in determinate aree; presentano un range di attività che va dai 12-13° C ai 38° C; lo sviluppo ottimale si ha tra i 26 e i 28° C. Le temperature inferiori a 0°C limitano fortemente lo sviluppo della pianta, con una maggiore o minore suscettibilità in base alla specie, varietà, stato vegetativo e portinnesto [1]. Per i regimi termici della Sardegna, la quota di coltivazione ottimale si attesta tra lo 0 e i 300m. La presenza di venti forti e persistenti può provocare gravi danni alle colture. L'apporto pluviometrico naturale è poco considerato nel caso degli agrumi, poiché negli ambienti dove si hanno periodi siccitosi, come nel Mediterraneo, per soddisfare il fabbisogno idrico si ricorre all'irrigazione [1][3][4].

Esigenze pedologiche

La capacità degli agrumeti di adattamento ai vari tipi di suolo dipende essenzialmente del portainnesto impiegato. In particolare, la valutazione della suscettività dei suoli all'agrumicoltura in Sardegna ha riguardato complessivamente i portainnesti Arancio amaro (*C. aurantium* L.), Arancio trifogliato (*P. trifoliata* L.) e il gruppo *Citrang*e (*C. sinensis* L. x *P. trifoliata* L.). La profondità di radicazione degli agrumi varia in base alle caratteristiche del profilo del suolo, prediligendo tendenzialmente uno spessore ottimale di 70 cm. Da un punto di vista idrologico risultano sfavorevoli le tessiture tendenzialmente fini ($L+A > 60\%$) che possono aumentare l'insorgenza sia di problemi di asfissia radicale che di attacchi parassitari (e.s. *Phytophthora*); al contrario, nei suoli a forte componente sabbiosa è richiesta una maggiore attenzione colturale per la scarsa ritenzione idrica, nonché il verificarsi di frequenti carenze di microelementi [1]. I migliori risultati produttivi si ottengono con un pH intorno alla neutralità, con una bassa salinità (un ECe di 5 dS/m corrisponde a un calo produttivo del 50%) e con un calcare attivo inferiore al 10% [2][3][4].

Altre esigenze

La produttività degli agrumi ai diversi input aziendali varia in funzione di più fattori, tra questi assume particolare importanza la possibilità di approvvigionamento idrico e la qualità dell'acqua irrigua. In particolare, la ECw non dovrebbe superare 3,2 dS/m, valore soglia coincidente con una riduzione del 50 % della produzione [2][4]. Una gestione sostenibile in situazioni da moderata a forte acclività deve prevedere misure di difesa del suolo dall'erosione.

Dato il panorama varietale di questa coltura con diverse combinazioni nastro/portainnesto e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



AGRUMI (*Citrus spp.*)

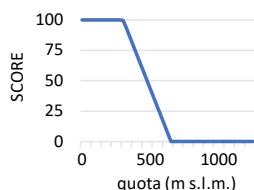
INFERENZA CLIMATICA

C

q
quota

q (m s.l.m.)	SCORE
0-300	100
300-650	0-100 [a]
≥650	0

[a] $-0,2857(q) + 185,71$



DRENAGGIO

D

dr
drenaggio

CLASSE	SCORE
eccessivamente drenato	25
piuttosto eccessivamente drenato	75
ben drenato	100
moderatamente ben drenato	70
piuttosto mal drenato	45
mal drenato	10
molto mal drenato	0

EROSIONE

E

e
erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
trascurabile	<1,4	100
bassa	1,4-2	90
moderata	2-5	80
alta	5-10	40
molto alta	>10	10

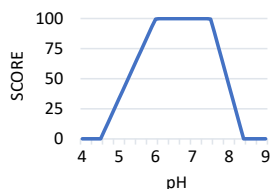
FERTILITÀ

F

pH
reazione

pH	SCORE
6-7,5	100
4,5-6	0-100 [b]
7,5-8,4	0-100 [c]
≤4,5; ≥8,4	0

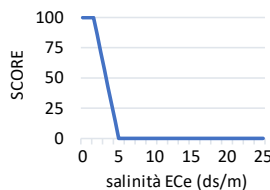
[b] $66,667 \cdot (\text{pH}) - 300$
[c] $-111,11 \cdot (\text{pH}) + 933,33$



s
salinità (ECe)

s (ds/m)	SCORE
0-1,5	100
1,5-5	0-100 [d]
≥5	0

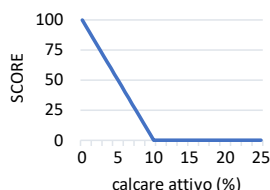
[d] $-28,571 \cdot (s) + 142,86$



ca
calcio attivo

ca (%)	SCORE
0	100
0-10	0-100 [e]
≥10	0

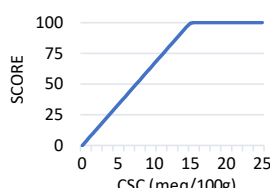
[e] $-10 \cdot (ca) + 100$



c
CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [f]
0	0

[f] $6,6667 \cdot (c)$



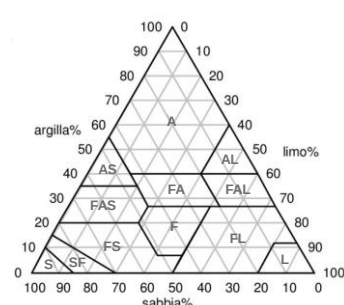
tx; pH; s; ca; s; h; r: riferiti al topsoil (0-50 cm) pt: pietre con diametro > 7,5 cm
Rif. per Arancio amaro (*C. aurantium* L.), Arancio trifogliato (*P. trifoliata* L.)
e il gruppo Citrange (*C. sinensis* L. x *P. trifoliata* L.)

GESTIONE

G

tx
tessitura

CLASSIFICAZIONE USDA

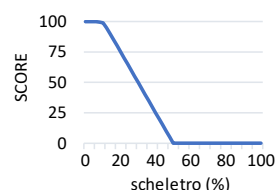


CLASSE	SCORE
A	10
AL	25
FAL	70
AS	55
FAS	100
FA	80
L	40
FL	85
F	100
S	80
SF	90
FS	100

sh
scheletro

sh (%)	SCORE
0-10	100
10-50	0-100 [g]
≥50	0

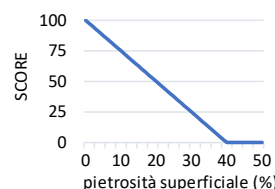
[g] $-2,5 \cdot (sh) + 125$



pt
pietrisità sup

pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [h]
≥40	0

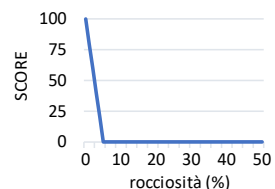
[h] $-2,5 \cdot (pt) + 100$



r
rocciosità

r (%)	SCORE
0	100
0-5	0-100 [i]
≥5	0

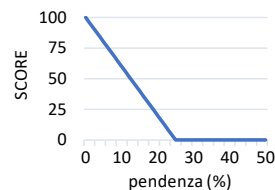
[i] $-20 \cdot (r) + 100$



pz
pendenza

pz (%)	SCORE
0	100
0-25	0-100 [l]
≥25	0

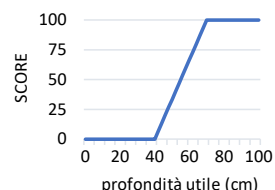
[l] $-4 \cdot (pz) + 100$



pr
profond. utile

pr (cm)	SCORE
≥70	100
40-70	0-100 [m]
0-40	0

[m] $3,3333 \cdot (pr) - 133,33$



VERIFICA PARAMETRI

q dr e
tx sh pt r pz pr
pH s ca c

$(p1 \cdot p2 \cdot \dots \cdot pn) = 0$

SCORE=0

$(p1 \cdot p2 \cdot \dots \cdot pn) > 0$

CALCOLO INDICI

C=q D=dr E=e

G=

F=

$$G = \frac{\left\{ \frac{\sum (p1, p2, \dots, pn)}{n} \right\} \cdot 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn)}{3}$$

$$F = \frac{\left\{ \frac{\sum (p1, p2, \dots, pn)}{n} \right\} \cdot 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn)}{3}$$

LAND SUITABILITY

$S1 \geq 90 - < 100$

$S2 \geq 70 - < 90$

$S3 \geq 40 - < 70$

$N \geq 0 - < 40$

MIN(C,D,E,F,G)

3.2. Carciofo

Il Carciofo (*Cynara cardunculus* L.) è una specie vegetale appartenente alla famiglia delle Asteraceae, originaria dell'area mediterranea ed ampiamente coltivata in Sardegna [1]. La valutazione delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area di coltivazione è di fondamentale importanza in riferimento alle esigenze della coltura [2]. Esistono molte varietà, ognuna con uno specifico periodo di produzione che determina la stagionalità e i tempi di raccolta, che di solito procede dall'autunno alla primavera [3]. L'attitudine alla coltivazione del carciofo intende fornire una valutazione dell'idoneità del territorio regionale alla coltivazione in un contesto di sostenibilità economica e ambientale. Con l'aumentare delle limitazioni si ha un aumento dei costi di produzione e una riduzione della produzione sia in termini quantitativi che qualitativi, fino alla impraticabilità alla coltivazione.

Esigenze climatiche

I maggiori pericoli per la produzione sono costituiti dalle temperature molto basse, dalle piogge eccessive e dal rischio di sommersione dei terreni. La soglia termica inferiore è fissata intorno agli 8°C, mentre la soglia termica superiore è individuata tra i 24 e i 25 °C. Valori di temperatura al di fuori dell'intervallo 8-25°C possono risultare critici per la produzione. In particolare nelle colture a ciclo estivo-autunnale, temperature intorno ai 30°C possono impedire la formazione delle infiorescenze [2]. Il carciofo compie il suo ciclo naturale durante il periodo autunno-invernale, quando la domanda evapotraspirativa dell'atmosfera è bassa e gli apporti delle piogge sono significativi [4]. La coltivazione del carciofo tramite forzatura è possibile solo in aree irrigue, è però fattibile la coltivazione anche laddove vi sia estrema scarsità di acqua disponibile seguendo il ciclo biologico naturale del carciofo durante il periodo autunno-invernale [4][5]. In Sardegna, per i regimi termici, la quota di coltivazione preferenziale si attesta tra 0-600 m s.l.m

Esigenze pedologiche

Le maggiori produzioni si ottengono in suoli a tessitura franca e ben drenati [2][4][5]. Risultano meno adatti i terreni sabbiosi dove la pianta assume una vegetazione ridotta e fornisce prodotti di scarso valore commerciale. Le profondità utile alle radici deve essere maggiore a 40 cm poiché il rizoma produce delle radici che, in condizioni ottimali, possono approfondirsi fino a 80-100 cm [4]. Il pH ottimale è compreso tra 6,5 e 7,5 [2][4]. Nel carciofo, numerosi studi dimostrano una relazione diretta tra la carenza di calcio negli organi fiorali in differenziazione e la comparsa dell'atrofia del capolino [5]. I migliori risultati produttivi si ottengono con una bassa salinità ($EC_e < 4,8$ mS/m) [2].

Altre esigenze

Il Carciofo è una coltura da rinnovo e non deve seguire a sé stessa con un intervallo minimo di almeno due anni [5][6]. Inoltre, è abbastanza sensibile allo stress idrico e pur non essendo particolarmente esigente, l'irrigazione è indispensabile per ottenere produzioni anticipate (con varietà precoci, risvegliate in luglio-agosto) e commercialmente competitive. Si consiglia l'utilizzo di acque di irrigazione con una salinità non superiore a 1,5 grammi/litro [4].

La scelta varietale tiene conto degli aspetti produttivi e del comportamento della varietà nei confronti dei parassiti animali e vegetali. Dato il panorama varietale di questa coltura e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



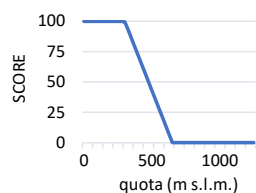
CARCIOFO (*Cynara cardunculus scolymus* L.)

INFERENZA CLIMATICA C

q
quota

q (m s.l.m.)	SCORE
0-300	100
300-650	0-100 [a]
≥650	0

$$[a] - 0,2857*(q) + 185,71$$



DRENAGGIO D

dr
drenaggio

CLASSE	SCORE
eccessivamente drenato	40
piuttosto eccessivamente drenato	80
ben drenato	100
moderatamente ben drenato	80
piuttosto mal drenato	70
mal drenato	40
molto mal drenato	0

EROSIONE E

e
erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
trascurabile	<1,4	100
bassa	1,4-2	90
moderata	2-5	80
alta	5-10	40
molto alta	>10	10

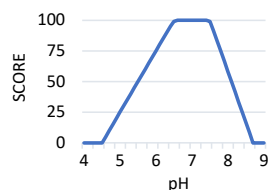
FERTILITÀ F

pH
reazione

pH	SCORE
6,5-7,5	100
4,5-6,5	0-100 [b]
7,5-8,7	0-100 [c]
≤4,5; ≥8,7	0

$$[b] 50*(pH) - 225$$

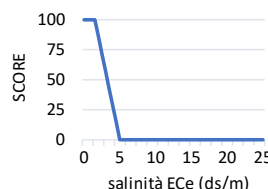
$$[c] - 83,333*(pH) + 725$$



s
salinità (ECe)

s (ds/m)	SCORE
0-1,5	100
1,5-5	0-100 [d]
≥5	0

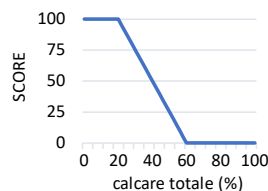
$$[d] - 28,571*(s) + 142,86$$



ca
calcare totale

ca (%)	SCORE
0-20	100
20-60	0-100 [e]
≥60	0

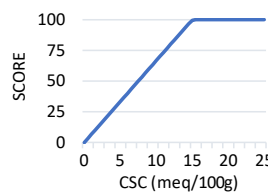
$$[e] - 2,5*(ca) + 150$$



c
CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [f]
0	0

$$[f] 6,6667*(c)$$



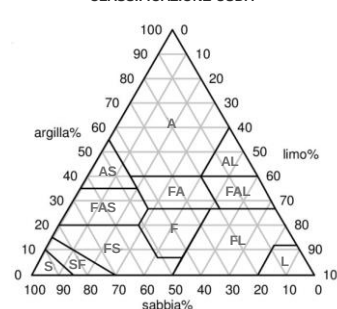
tx; pH; s; ca; sh; c: riferiti al topsoil (0-50 cm)

pt: pietre con diametro > 7,5 cm

GESTIONE G

tx
tessitura

CLASSIFICAZIONE USDA

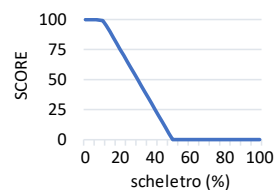


CLASSE	SCORE
A	40
AL	40
FAL	80
AS	50
FAS	100
FA	75
L	30
FL	75
F	100
S	25
SF	50
FS	75

sh
scheletro

sh (%)	SCORE
0-10	100
10-50	0-100 [g]
≥50	0

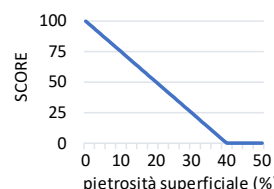
$$[g] - 2,5*(sh) + 125$$



pt
pietrisità sup

pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [h]
≥40	0

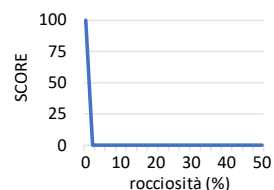
$$[h] - 2,5*(pt) + 100$$



r
rocciosità

r (%)	SCORE
0	100
0-2	0-100 [i]
≥2	0

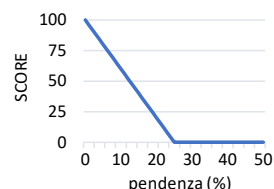
$$[i] - 50*(r) + 100$$



pz
pendenza

pz (%)	SCORE
0	100
0-25	0-100 [l]
≥25	0

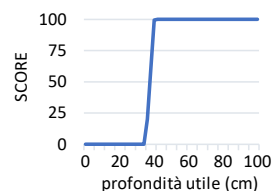
$$[l] - 4*(pz) + 100$$



pr
profond. utile

pr (cm)	SCORE
≥40	100
35-40	0-100 [m]
0-35	0

$$[m] 20*(pr) - 700$$



VERIFICA PARAMETRI

q dr e (p1*p2*..pn)=0
tx sh pt r pz pr SCORE=0
pH s ca c (p1*p2*..pn)>0

CALCOLO INDICI

$$G = \frac{\left\{ \frac{\sum (p1, p2, \dots, pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn) \right\}^3}{3}$$

$$F = \frac{\left\{ \frac{\sum (p1, p2, \dots, pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn) \right\}^3}{3}$$

LAND SUITABILITY

S1= ≥90- <100

S2= ≥70- <90

S3= ≥40- <70

N= ≥0- <40

MIN(C,D,E,F,G)

3.3. Castagno da frutto

Per le sue caratteristiche produttive, il castagneto da frutto si pone al confine tra una coltura agraria e una coltura forestale. L'ambivalenza che lo contraddistingue è evidenziata anche dalle normative di settore che nel corso degli anni si sono susseguite a livello regionale e nazionale [1]. In Sardegna il castagno (*Castanea sativa* Mill.) è presente con nuclei più o meno consistenti nelle aree interne, gestiti con sistemi tradizionali estensivi. La valutazione dell'idoneità del territorio regionale alla castanicoltura intende fornire l'attitudine alla coltivazione del Castagno in un contesto sostenibile. Si sottolinea che con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione intensivi (in cui la coltivazione è scelta come alternativa economicamente conveniente rispetto ad altre colture agrarie, presenta elevate rese per ettaro e garantisce adeguati livelli di remunerazione dei fattori di produzione), a sistemi di gestione convenzionali (in cui l'offerta potrebbe essere frazionata e/o differenziata per varietà, per qualità-pezzatura, forma dei frutti, e di frequente non adeguata alle esigenze dell'industria) a sistemi di gestione non economicamente e/o ambientalmente sostenibili, nei quali il Castagno potrebbe comunque essere presente sporadicamente in contesto hobbistico.

Esigenze climatiche

Lo sviluppo ottimale è possibile nelle stazioni con valori termopluviometrici caratteristici della zona fitoclimatica del Castanetum medio e freddo. Il castagno è resistente al freddo, ma soggetto a danni con temperature inferiori a -25 °C; necessita di temperature medie annue di 8-15 °C e almeno sei mesi con temperatura media superiore a 10 °C [1][2][3]. La specie esige piovosità medie di almeno 800 millimetri annui. In Sardegna la quota ottimale di coltivazione in condizioni non irrigue è tra 750 e 1150 m s.l.m.

Esigenze pedologiche

Preferisce i terreni fertili, profondi, sciolti, freschi, ma senza ristagno idrico, che favoriscono i marciumi radicali, in particolare gli attacchi di *Phytophthora* spp. Riguardo la reazione del suolo, i valori ottimali di pH sono compresi tra 5 e 6,5: si tratta quindi di una specie che predilige suoli a reazione acida (specie acidofila) [2][4]. Valori superiori, solitamente caratteristici dei terreni calcarei, sono tollerati in funzione della disponibilità di minerali e delle condizioni di bilancio idrico. I terreni che presentano caratteristiche ottimali per il castagno sono quelli derivanti da rocce vulcaniche: tufi, depositi di ceneri, lave vulcaniche antiche e rocce intrusive. La presenza su suoli originatisi da rocce arenacee o a residuo sabbioso è subordinata a una adeguata presenza di humus. Sono progressivamente meno indicati i terreni sviluppati da rocce carbonatiche a residuo non argilloso (dolomie, marmi, ecc.), in cui la sopravvivenza della specie è subordinata a una adeguata piovosità, e gli scisti arenaceo-limosi o argillosi. Il castagno non sopravvive nei suoli derivanti da rocce sedimentarie a residuo argilloso, in ogni tipo di argilla e in tutti i terreni derivanti da rocce ferro-magnesiache [3]. Vanno evitati i suoli con calcare attivo, verso cui il Castagno è molto sensibile, che diventa nocivo quando è presente con concentrazioni superiori all'8% anche se, la tolleranza al calcare aumenta nei suoli ben dotati di potassio e in ambienti con elevate precipitazioni [2][4].

Altre esigenze

Rispetto ad altri fruttiferi, il genere *Castanea* è alquanto resistente alle avversità pedoclimatiche; occorre però ricordare che le diverse specie coltivate: *Castanea sativa* (castagno europeo), *Castanea crenata* (castagno giapponese), *Castanea mollissima* (castagno cinese) e ibridi hanno esigenze proprie e manifestano chiare differenze di adattamento ai diversi ambienti [1]. Pertanto, dato il panorama varietale di questa coltura con diverse combinazioni nesso/portainnesso e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



CASTAGNO DA FRUTTO (*Castanea sativa* Mill.)

INFERENZA CLIMATICA

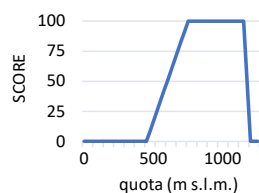
C

quota

q (m s.l.m.)	SCORE
750-1150	100
450-750	0-100 [a]
1150-1350	0-100 [b]
≤450; ≥1350	0

[a] $0,3333*(q) - 150$

[b] $-0,5*(q) + 675$



DRENAGGIO

D

drenaggio

CLASSE	SCORE
eccessivamente drenato	25
piuttosto eccessivamente drenato	75
ben drenato	100
moderatamente ben drenato	70
piuttosto mal drenato	45
mal drenato	10
molto mal drenato	0

EROSIONE

E

erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
trascurabile	<1,4	100
bassa	1,4-2	90
moderata	2-5	80
alta	5-10	40
molto alta	>10	10

FERTILITÀ

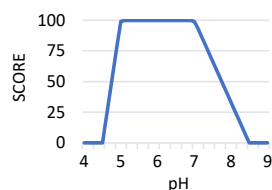
F

reazione

pH	SCORE
5-7	100
4,5-5	0-100 [c]
7-8,5	0-100 [d]
≤4,5; ≥8,5	0

[c] $200*(pH) - 900$

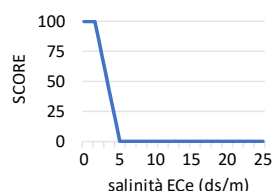
[d] $-66,667*(pH) + 566,67$



salinità (ECe)

s (ds/m)	SCORE
0-1,5	100
1,5-5	0-100 [e]
≥5	0

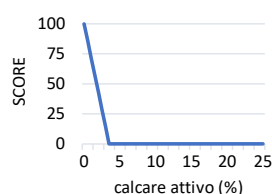
[e] $-28,571*(s) + 142,86$



calcare attivo

ca (%)	SCORE
0	100
0-3,5	0-100 [f]
≥3,5	0

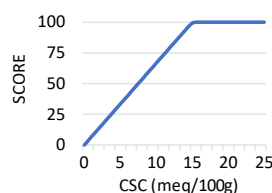
[f] $-28,571*(ca) + 100$



CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [g]
0	0

[g] $6,6667*(c)$



tx; pH; s; ca; sh; c: riferiti al topsoil (0-50 cm) pt: pietre con diametro > 7,5 cm

Rif. alle cultivar europee compresi gli ibridi eurogiapponesi

GESTIONE

G

tx

tessitura

sh

scheletro

pt

pietrisità sup

r

rocciosità

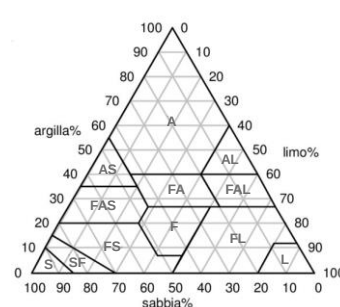
pz

pendenza

pr

profond. utile

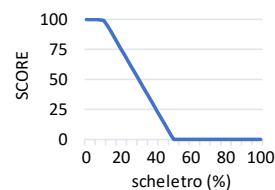
CLASSIFICAZIONE USDA



CLASSE	SCORE
A	5
AL	30
FAL	80
AS	55
FAS	85
FA	80
L	70
FL	95
F	100
S	20
SF	65
FS	90

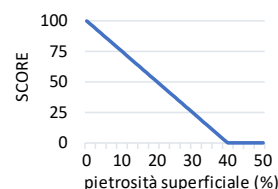
sh (%)	SCORE
0-10	100
10-50	0-100 [h]
≥50	0

[h] $-2,5*(sh) + 125$



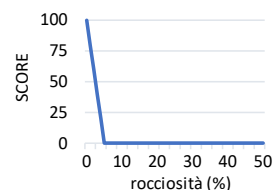
pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [i]
≥40	0

[i] $-2,5*(pt) + 100$



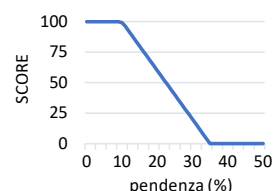
r (%)	SCORE
0	100
0-5	0-100 [l]
≥5	0

[l] $-20*(r) + 100$



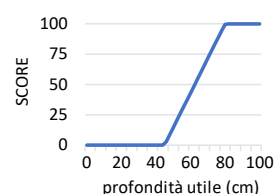
pz (%)	SCORE
0-10	100
10-35	0-100 [m]
≥35	0

[m] $-4*(pz) + 140$



pr (cm)	SCORE
≥80	100
45-80	0-100 [n]
0-45	0

[n] $2,8571*(pr) - 128,57$



VERIFICA PARAMETRI

q dr e (p1*p2*.pn)=0
tx sh pt r pz pr SCORE=0
pH s ca c (p1*p2*.pn)>0

CALCOLO INDICI

C=q D=dr E=e
 $G = \frac{\left\{ \frac{\sum(p1, p2, \dots, pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn) \right\}}{3}$
 $F = \frac{\left\{ \frac{\sum(p1, p2, \dots, pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn) \right\}}{3}$

LAND SUITABILITY

S1= ≥90- <100
S2= ≥70- <90
S3= ≥40- <70
N= ≥0- <40

MIN(C,D,E,F,G)

3.4. Ciliegio

La valutazione dell'idoneità del territorio regionale al ciliegio intende fornire l'attitudine alla coltivazione in un contesto sostenibile. Si evidenzia che con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione intensivi (in cui la coltivazione è scelta come alternativa economicamente conveniente rispetto ad altre colture agrarie, presenta elevate rese per ettaro e garantisce adeguati livelli di remunerazione dei fattori di produzione), a sistemi di gestione convenzionali (in cui l'offerta potrebbe essere frazionata e/o differenziata per varietà, per qualità-pezzatura, forma dei frutti, e di frequente non adeguata alle esigenze dell'industria) a sistemi di gestione non economicamente e/o ambientalmente sostenibili, nei quali il ciliegio potrebbe comunque essere presente sporadicamente in contesto hobbistico.

Esigenze climatiche

Le temperature in autunno e all'inizio dell'inverno devono consentire il superamento della dormienza delle gemme. La maggior parte delle cultivar di ciliegio ha un fabbisogno in freddo di 1000 ore circa. Le temperature di fine inverno – primaverili, se caratterizzate da ritorni di freddo, possono danneggiare i fiori e/o i frutti in funzione dello stadio fenologico. La fase più vulnerabile ai ritorni di freddo è l'allegagione dove temperature inferiori a -1°C possono danneggiare i frutticini. Durante la fioritura le temperature dovrebbero mantenersi tra 15 e 25°C [1]. Temperature inferiori a 12°C deprimono l'attività delle api. La coltura del ciliegio esige piovosità medie di almeno 600 millimetri, ma sopporta la siccità estiva se la struttura del suolo garantisce un bilancio idrico sufficiente [2]. In Sardegna la quota ottimale di coltivazione in condizioni non irrigue si attesta tra 400 e 700 m s.l.m.

Esigenze pedologiche

La capacità dei ciliegeti di adattamento ai vari tipi di suolo dipende essenzialmente del portainnesto impiegato. In particolare, la valutazione della suscettività dei suoli in Sardegna ha riguardato complessivamente i portainnesti Colt, CAB 6P, Ma x Ma®14 Brokforest, Mazzard F12/1 e su piede franco (*Prunus avium* e *Prunus cerasus*). La profondità di radicazione del ciliegio varia in base alle caratteristiche del profilo del suolo, prediligendo tendenzialmente uno spessore ottimale di 70 cm. Da un punto di vista idrologico risultano sfavorevoli le tessiture tendenzialmente fini (L+A >60%) che possono aumentare l'insorgenza sia di problemi di asfissia radicale che di attacchi parassitari [2]. I migliori risultati produttivi si ottengono con un pH intorno alla neutralità (tra 6,5 e 7,2), con una bassa salinità (e.g. un ECe di 5 dS/m corrisponde a un calo produttivo del 50%) e con calcare attivo inferiore al 10% [1][2][3].

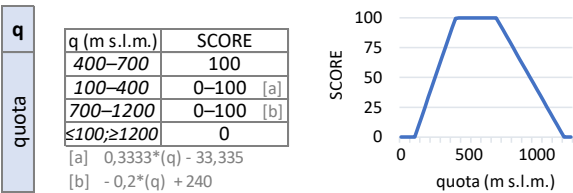
Altre esigenze

La scelta varietale va eseguita valutando le specifiche condizioni pedoclimatiche in cui si opera. In linea generale, una volta verificata l'idoneità ambientale, la scelta andrà fatta preferendo le cultivar più accettate dal mercato per i caratteri qualitativi dei frutti. La scelta del portainnesto, in tal senso, diventa fondamentale per ridurre la vigoria degli alberi, ma anche per indurre una più veloce entrata in produzione, fermo restando una buona affinità di innesto [1]. Dato il panorama varietale di questa coltura con diverse combinazioni nesto/portainnesto e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



CILIEGIO (Prunus spp.)

INFERENZA CLIMATICA C



DRENAGGIO D

dr
drenaggio

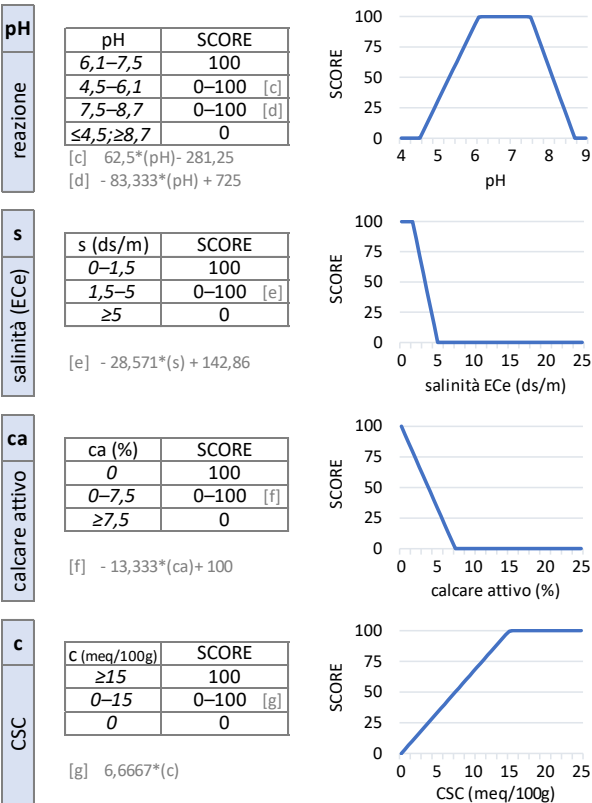
CLASSE	SCORE
eccessivamente drenato	25
piuttosto eccessivamente drenato	75
ben drenato	100
moderatamente ben drenato	70
piuttosto mal drenato	45
mal drenato	10
molto mal drenato	0

EROSIONE E

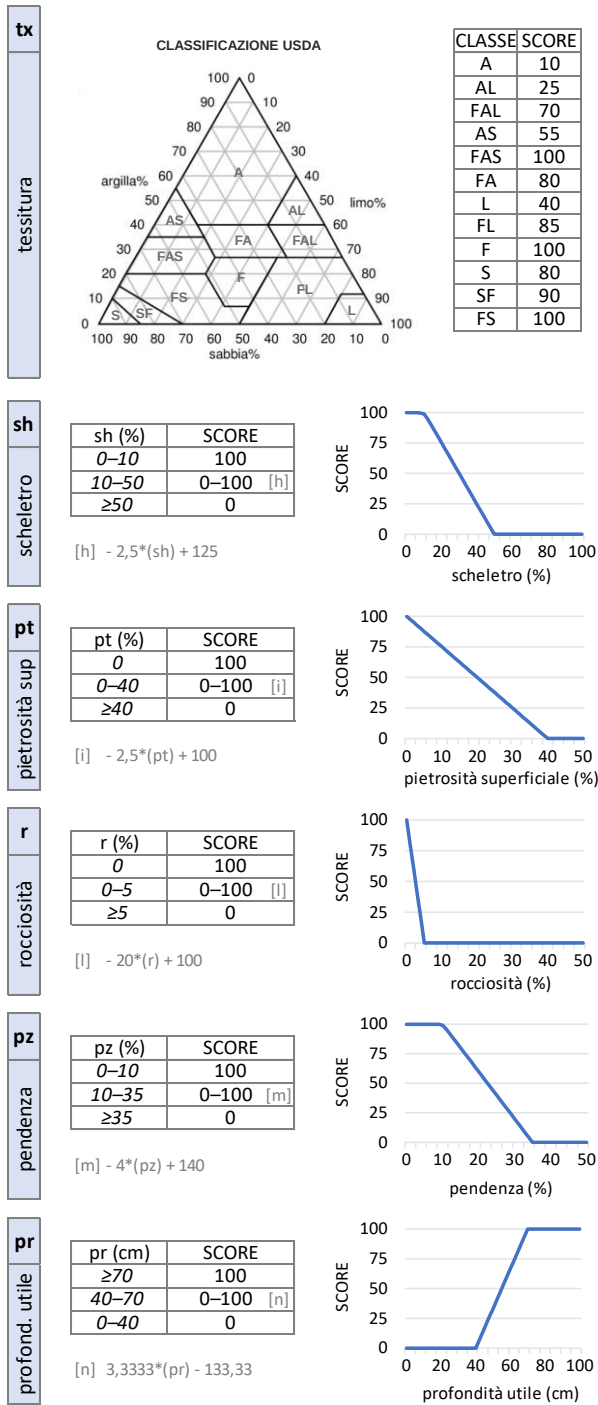
e
erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
trascurabile	<1,4	100
bassa	1,4-2	90
moderata	2-5	80
alta	5-10	40
molto alta	>10	10

FERTILITÀ F



GESTIONE G



VERIFICA PARAMETRI

q dr e
tx sh pt r pz pr
pH s ca c

$$(p1*p2*...pn)=0$$

$$SCORE=0$$

$$(p1*p2*...pn)>0$$

CALCOLO INDICI

C=q D=dr E=e

G=

F=

LAND SUITABILITY

S1=≥90-<100

S2=≥70-<90

S3=≥40-<70

N=≥0-<40

MIN(C,D,E,F,G)

tx; pH; s; ca; sh; c: riferiti al topsoil (0-50 cm) pt: pietre con diametro > 7,5 cm
Rif. al portainnesto colt, cab 6P, cab 11E, mazzard F12/1 e su franco

3.5. Erba Medica

L'erba medica (*Medicago sativa* L.) è una specie ampiamente coltivata in Sardegna per la produzione di foraggi. La determinazione dell'attitudine alla coltivazione del medicaio intende fornire una valutazione dell'idoneità del territorio regionale alla produzione foraggera da erba medica in un contesto di sostenibilità economica e ambientale. Con l'aumentare delle limitazioni si ha un aumento dei costi di produzione e una riduzione della produzione sia in termini quantitativi che qualitativi, fino alla impraticabilità alla coltivazione. La valutazione delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area di coltivazione è di fondamentale importanza in riferimento alle esigenze della coltura. La scelta di utilizzo della coltura deve essere particolarmente accurata in caso di nuova introduzione della specie e/o varietà nell'ambiente di coltivazione.

Esigenze climatiche

La temperatura minima di germinazione è di 5 °C; l'attività fisiologica della pianta si blocca al di sotto dei 5 °C e al di sopra dei 35 °C; in fase di riposo vegetativo sopporta temperature molto al di là di questi limiti (anche -20 °C e + 40 °C, rispettivamente); la resistenza alle basse temperature è un carattere variabile in funzione delle varietà [1]. Superata la fase di crescita, grazie allo sviluppo dell'apparato radicale, resiste a lunghi periodi di siccità [2]. In Sardegna, per i regimi termici, la quota di coltivazione ottimale si attesta tra 0-500 m s.l.m.

Esigenze pedologiche

Predilige i suoli profondi, ben drenati (per limitare il rischio di ristagno idrico), tessiture da franche ad argillose anche se può essere coltivata con buoni risultati in terreni ricchi di sabbia purché sufficientemente dotati di calcare e ossido di potassio [1][2]. Può tollerare la siccità anche per periodi prolungati ma vi è da considerare che in tali condizioni i terreni argillosi tendono a formare crepe che possono danneggiare gli apparati radicali delle piante. La medica non tollera i terreni a reazione acida poiché con valori di pH inferiori a 6 - 6,5 la simbiosi rizobica si instaura con difficoltà e viene compromessa la durata del medicaio [1]. I migliori risultati produttivi si ottengono con una bassa salinità (ad ECE di 8,5 dS/m corrisponde a un calo produttivo del 50%) e con calcare attivo inferiore al 10% [1][3]. Affinché la medica sia in grado di manifestare appieno la propria potenzialità produttiva è necessario che il terreno sia caratterizzato da elevata fertilità, con una buona dotazione di fosforo e potassio assimilabili [4].

Altre esigenze

È necessario assicurare un efficace sgrondo delle acque mediante la predisposizione e un'accurata manutenzione di scoline, al fine di evitare fenomeni di ristagno anche di breve durata. In ambienti collinari, laddove si verificano problemi di erosione superficiale o di instabilità delle pendici, è consigliabile ridurre il numero delle lavorazioni del terreno optando per una praticoltura di più lunga durata; in tali situazioni è consigliabile sostituire il medicaio in purezza con consociazioni bifite del tipo medica - graminacea o nei casi più difficili con prati polifiti [1][5]. Il ricorso all'irrigazione determina incrementi produttivi di circa 40-50 q/ha in tre anni. Inoltre, in coltura irrigua si ha un minor contenuto di sostanza secca e un calo di fibra grezza, ma un più alto rapporto foglie/steli e un aumento delle proteine [4]. Dato il panorama varietale di questa coltura e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



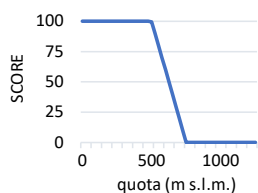
ERBA MEDICA
(*Medicago sativa* L.)

INFERENZA CLIMATICA C

quota

q (m s.l.m.)	SCORE
0-500	100
500-750	0-100 [a]
≥750	0

[a] $-0,4*(q)+300$



DRENAGGIO D

dr
drenaggio

CLASSE	SCORE
<i>eccessivamente drenato</i>	40
<i>piuttosto eccessivamente drenato</i>	80
<i>ben drenato</i>	100
<i>moderatamente ben drenato</i>	80
<i>piuttosto mal drenato</i>	70
<i>mal drenato</i>	40
<i>molto mal drenato</i>	0

EROSIONE E

e
erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
<i>trascurabile</i>	<1,4	100
<i>bassa</i>	1,4-2	90
<i>moderata</i>	2-5	80
<i>alta</i>	5-10	40
<i>molto alta</i>	>10	10

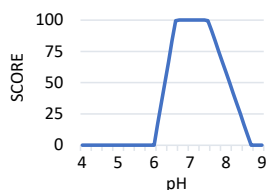
FERTILITÀ F

pH
reazione

pH	SCORE
6,6-7,5	100
6-6,6	0-100 [b]
7,5-8,7	0-100 [c]
≤6; ≥8,7	0

[b] $166,67*(pH) - 1000$

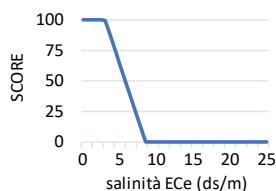
[c] $-83,333*(pH) + 725$



s
salinità (ECe)

s (ds/m)	SCORE
0-3	100
3-8,5	0-100 [d]
≥8,5	0

[d] $-18,182*(s) + 154,55$

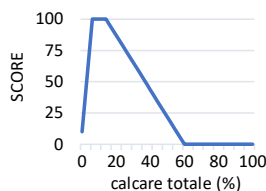


ca
calcare totale

ca (%)	SCORE
5-14	100
0-5	10-100 [e]
14-60	0-100 [f]
≥60	0

[e] $15*(ca) + 10$

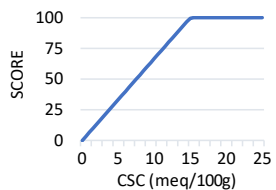
[f] $-2,1739*(ca) + 130,43$



c
CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [g]
0	0

[g] $6,6667*(c)$



tx; pH; s; ca; sh; c: riferiti al topsoil (0-30 cm)

pt: pietre con diametro > 7,5 cm

GESTIONE G

tx

tessitura

sh

scheletro

pt

pietrisità sup

r

rocciosità

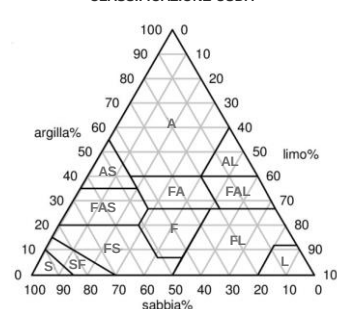
pz

pendenza

pr

profond. utile

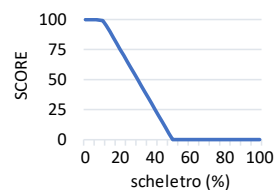
CLASSIFICAZIONE USDA



CLASSE	SCORE
A	40
AL	40
FAL	80
AS	50
FAS	100
FA	75
L	30
FL	75
F	100
S	25
SF	50
FS	75

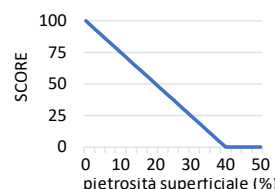
sh (%)	SCORE
0-10	100
10-50	0-100 [h]
≥50	0

[h] $-2,5*(sh) + 125$



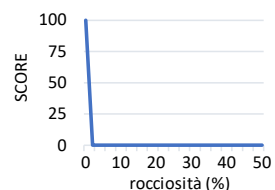
pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [i]
≥40	0

[i] $-2,5*(pt) + 100$



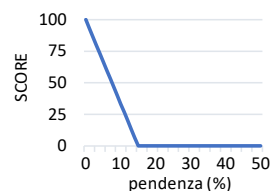
r (%)	SCORE
0	100
0-2	0-100 [l]
≥2	0

[l] $-50*(r) + 100$



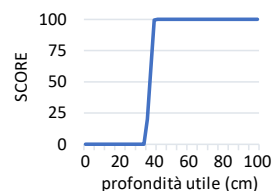
pz (%)	SCORE
0	100
0-15	0-100 [m]
≥15	0

[m] $-6,6667*(pz) + 100$



pr (cm)	SCORE
≥40	100
35-40	0-100 [n]
0-35	0

[n] $20*(pr) - 700$



VERIFICA PARAMETRI

q dr e
tx sh pt r pz pr
pH s ca c

$(p1*p2*...pn)=0$

SCORE=0

$(p1*p2*...pn)>0$

LAND SUITABILITY

$S1 \geq 90 < 100$

$S2 \geq 70 < 90$

$S3 \geq 40 < 70$

$N \geq 0 < 40$

CALCOLO INDICI

$G = \frac{\left\{ \frac{\sum(p1, p2, \dots, pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn) \right\}}{3}$
 $F = \frac{\left\{ \frac{\sum(p1, p2, \dots, pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn) \right\}}{3}$

$\text{MIN}(C, D, E, F, G)$

3.6. Frumento

La valutazione dell'idoneità del territorio al Frumento (*Triticum* spp L.) intende fornire l'attitudine alla coltivazione a scopo produttivo in un contesto sostenibile. La valutazione delle caratteristiche pedoclimatiche e della possibilità di irrigazione dell'area di coltivazione è di fondamentale importanza in riferimento alle esigenze della coltura. Con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione in cui la coltivazione è scelta come alternativa economicamente conveniente rispetto ad altre colture agrarie (presentando migliori performance e garantendo adeguati livelli di remunerazione dei fattori di produzione), a sistemi di gestione non economicamente e/o ambientalmente sostenibili. La scelta varietale è condizionata, oltre che dall'ambiente di coltivazione, da buone prospettive di successo commerciale, preferendo le cultivar che abbinano resistenza e/o tolleranza alle principali avversità.

Esigenze climatiche

La resistenza del frumento alle basse temperature dipende dalla varietà, dallo stadio vegetativo e dallo stato fisiologico della pianta. Le temperature minime di germinazione e accestimento sono comprese tra 0 e 2° C, per la fase di levata tra 2-3°C, per la fioritura e la maturazione la temperatura minima è di 6°C. Le temperature ottimali sono di 20-25°C per la germinazione, 10-15°C per l'accestimento, 15-22°C per la levata, 18-20°C per la fioritura e 20-24°C per la maturazione. In Sardegna, per i regimi termici, la quota di coltivazione ottimale si attesta tra 0-1000 m s.l.m. Rispetto alle esigenze idriche, il frumento non risente di riduzioni sostanziali della produttività fino al 50-60% dell'acqua disponibile massima nel terreno. Il periodo di maggiore sensibilità allo stress idrico è quello corrispondente alla formazione delle cariossidi (dalla fioritura alla maturazione), cioè nelle fasi finali del ciclo quando, invece, minori sono gli apporti naturali. Il frumento risulta particolarmente sensibile anche alle piogge forti e al vento, che possono incidere notevolmente sul fenomeno dell'allettamento [1][2].

Esigenze pedologiche

Il frumento non è particolarmente esigente in termini di caratteristiche del suolo, a patto che abbia a disposizione un'adeguata quantità di nutrienti e di acqua, anche se il ristagno idrico è dannoso per la pianta. I suoli più adatti alla coltivazione del frumento sono quelli franchi tendenti all'argilloso che assicurano una buona disponibilità nutritiva ed idrica [1][2]. Si adatta a diversi valori di pH, anche se trova l'ambiente ottimale intorno alla neutralità; tollera bene terreni alcalini ed è mediamente tollerante alla salinità [3]. I migliori risultati produttivi si ottengono con una bassa salinità (ad ECe di 4,5 dS/m corrisponde a un calo produttivo del 50%) [4].

Altre esigenze

Il frumento duro ha una soglia di tolleranza di 5,9 dS/m di conducibilità elettrica del terreno (misurata sull'estratto in pasta satura) con una perdita totale della produzione stimata per valori di ECe di 32,2 dS/m, mentre quello tenero ha una soglia leggermente più elevata, pari a 6,0 dS/m, ma già a 20,1 dS/m si può verificare una perdita totale di produzione [2]. È opportuno che i terreni destinati alla coltivazione del frumento siano ubicati ad una distanza non inferiore a 400 metri da potenziali fonti di inquinamento, prevedendo anche un'eventuale analisi del rischio in caso di necessità [5]. Dato il panorama varietale di questa coltura e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



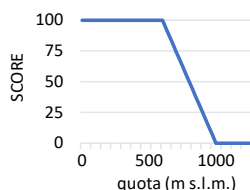
FRUMENTO (*Triticum spp.* L.)

INFERENZA CLIMATICA C

q
quota

q (m s.l.m.)	SCORE
0-600	100
600-1000	0-100 [a]
≥1000	0

[a] $-0,25*(q) + 250$



DRENAGGIO D

dr
drenaggio

CLASSE	SCORE
<i>eccessivamente drenato</i>	40
<i>piuttosto eccessivamente drenato</i>	80
<i>ben drenato</i>	100
<i>moderatamente ben drenato</i>	80
<i>piuttosto mal drenato</i>	70
<i>mal drenato</i>	40
<i>molto mal drenato</i>	0

EROSIONE E

e
erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
<i>trascurabile</i>	<1,4	100
<i>bassa</i>	1,4-2	90
<i>moderata</i>	2-5	80
<i>alta</i>	5-10	40
<i>molto alta</i>	>10	10

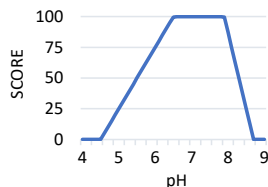
FERTILITÀ F

pH
reazione

pH	SCORE
6,5-7,9	100
4,5-6,5	0-100 [b]
7,9-8,7	0-100 [c]
≤4,5; ≥8,7	0

[b] $50*(pH) - 225$

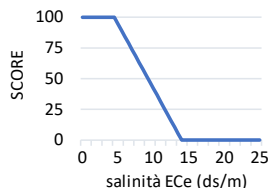
[c] $-125*(pH) + 1087,5$



s
salinità (ECe)

s (ds/m)	SCORE
0-4,5	100
4,5-14	0-100 [d]
≥14	0

[d] $-10,526*(s) + 147,37$

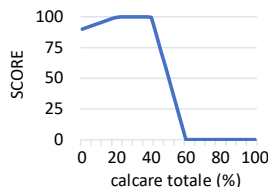


ca
calcare totale

ca (%)	SCORE
0-20	0-90 [e]
20-40	100
40-60	0-100 [f]
≥60	0

[e] $0,5*(ca) + 90$

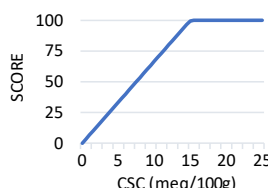
[f] $-5*(ca) + 300$



c
CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [g]
0	0

[g] $6,6667*(c)$



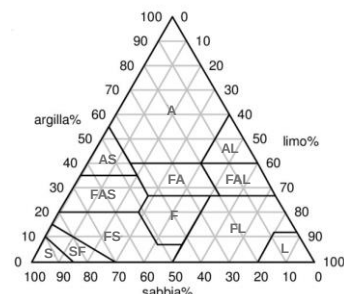
tx; pH; s; ca; sh; r: riferiti al topsoil (0-30 cm)

pt: pietre con diametro > 7,5 cm

GESTIONE G

tx
tessitura

CLASSIFICAZIONE USDA

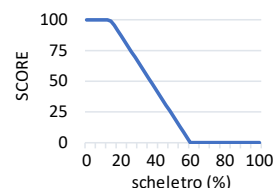


CLASSE	SCORE
A	60
AL	60
FAL	100
AS	90
FAS	80
FA	100
L	90
FL	100
F	100
S	10
SF	40
FS	60

sh
scheletro

sh (%)	SCORE
0-14	100
14-60	0-100 [h]
≥60	0

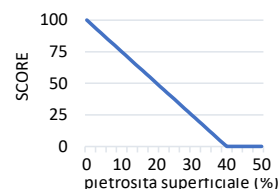
[h] $-2,1739*(sh) + 130,43$



pt
pietrisità sup

pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [i]
≥40	0

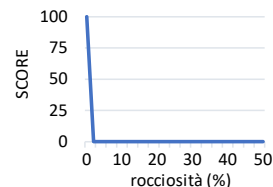
[i] $-2,5*(pt) + 100$



r
rocciosità

r (%)	SCORE
0	100
0-2	0-100 [l]
≥2	0

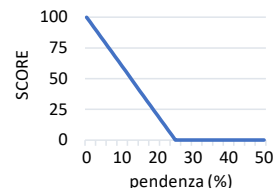
[l] $-50*(r) + 100$



pz
pendenza

pz (%)	SCORE
0	100
0-25	0-100 [m]
≥25	0

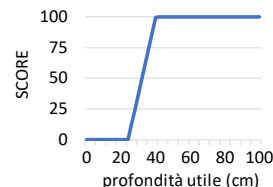
[m] $-4*(pz) + 100$



pr
profond. utile

pr (cm)	SCORE
≥40	100
25-40	0-100 [n]
0-25	0

[n] $6,6667*(pr) - 166,67$



VERIFICA PARAMETRI

q dr e
tx sh pt r pz pr
pH s ca c

$(p1*p2*...pn)=0$

SCORE=0

$(p1*p2*...pn)>0$

CALCOLO INDICI

C=q D=dr E=e

G=

F=

LAND SUITABILITY

S1=≥90-<100

S2=≥70-<90

S3=≥40-<70

N=≥0-<40

3.7. Mais

La valutazione dell'idoneità del territorio al Mais (*Zea Mais L.*) intende fornire l'attitudine alla coltivazione a scopo zootecnico in un contesto sostenibile. La valutazione delle caratteristiche pedoclimatiche e della possibilità di irrigazione dell'area di coltivazione è di fondamentale importanza in riferimento alle esigenze della coltura. Con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione in cui la coltivazione è scelta come alternativa economicamente conveniente rispetto ad altre colture agrarie (presentando migliori performance e garantendo adeguati livelli di remunerazione dei fattori di produzione), a sistemi di gestione non economicamente e/o ambientalmente sostenibili. La scelta varietale è condizionata, oltre che dall'ambiente di coltivazione, da buone prospettive di successo commerciale, preferendo le cultivar che abbinano resistenza e/o tolleranza alle principali avversità.

Esigenze climatiche

La temperatura ottimale è compresa tra 22°C e un massimo di 30°C.; temperature superiori ai 32-33°C sono sempre dannose e sotto i 10 °C lo sviluppo della pianta si arresta. La resistenza della pianta a danni dovuti a eccessi termici dipende dalla disponibilità idrica. Il consumo idrico medio di una coltura di mais è pari a circa 400-600 mm durante il ciclo vegetativo; tuttavia, molto dipende anche dalla capacità di ritenzione del suolo. In Sardegna, la pratica irrigua è obbligata per ottenere produzioni economicamente sostenibili [1]. Relativamente ai regimi termici dell'isola, la quota di coltivazione ottimale si attesta tra 0-500 m.

Esigenze pedologiche

Il mais è considerata una pianta coltivabile su diverse tipologie pedologiche purché si evitino i terreni con ristagni idrici o dove non sia garantita una sufficiente areazione [1][2]. Le condizioni favorevoli alla coltivazione sono date da terreni profondi >50 cm, ben drenati a tessitura prevalentemente franca e con un contenuto di calcare totale entro il 14%. I valori preferenziali di pH sono compresi tra 5,5 e 7,5 (prediligendo tuttavia i terreni subacidi con valori compresi tra 6,0 e 7,0); su terreni tendenti all'alcalinità si potrebbe verificare uno sviluppo rallentato della coltura vista la scarsa mobilità del Fosforo e del Potassio [1]. La salinità deve essere inferiore a 5,5 dS/m [3][4].

Altre esigenze

In relazione al tipo di terreno si consiglia di porre particolare attenzione alle sistemazioni idrauliche, al fine di consentire un efficace sgrondo delle acque in eccesso. In terreni molto argillosi occorre prevedere fossi di scolo lungo le testate e scoline laterali; queste ultime possono essere evitate se il terreno è dotato di drenaggio sotterraneo. Particolare attenzione va posta nei terreni poco permeabili per evitare inconvenienti in fase di raccolta. Il mais non presenta problemi autoallelopatici, per cui è possibile anche la monosuccessione [1]. Tuttavia l'avvicendamento colturale è una pratica necessaria al fine di evitare, in terreni difficili per condizioni fisiche, effetti negativi sulla struttura del suolo, la diffusione delle infestanti resistenti ai diserbanti e la diffusione dei patogeni. Tale pratica in particolare impedisce l'affermazione della cosiddetta "flora avventizia di sostituzione", il cui controllo con erbicidi diviene via via più problematico [1].

Dato il panorama varietale di questa coltura e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



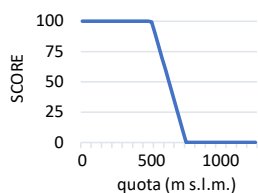
MAIS (Zea mays L.)

INFERENZA CLIMATICA C

quota

q (m s.l.m.)	SCORE
0-500	100
500-750	0-100 [a]
≥750	0

$$[a] = 0,4 \cdot (q) + 300$$



DRENAGGIO D

dr
drenaggio

CLASSE	SCORE
eccessivamente drenato	40
piuttosto eccessivamente drenato	80
ben drenato	100
moderatamente ben drenato	80
piuttosto mal drenato	70
mal drenato	40
molto mal drenato	0

EROSIONE E

e
erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
trascurabile	<1,4	100
bassa	1,4-2	90
moderata	2-5	80
alta	5-10	40
molto alta	>10	10

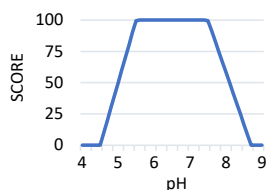
FERTILITÀ F

pH
reazione

pH	SCORE
5,5-7,5	100
4,5-5,5	0-100 [b]
7,5-8,7	0-100 [c]
≤4,5; ≥8,7	0

$$[b] = 100 \cdot (\text{pH}) - 450$$

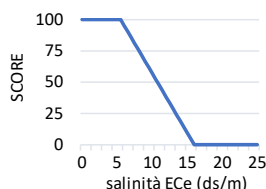
$$[c] = 83,333 \cdot (\text{pH}) + 725$$



s
salinità (ECe)

s (ds/m)	SCORE
0-5,5	100
5,5-16	0-100 [d]
≥16	0

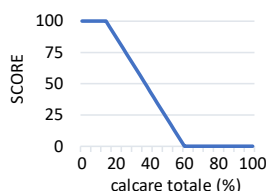
$$[d] = 9,5238 \cdot (s) + 152,38$$



ca
calcare totale

ca (%)	SCORE
0-14	100
14-60	0-100 [e]
≥60	0

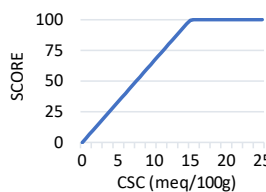
$$[e] = 2,1739 \cdot (ca) + 130,43$$



c
CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [f]
0	0

$$[f] = 6,6667 \cdot (c)$$



tx; pH; s; ca; sh; c: riferiti al topsoil (0-50 cm)

pt: pietre con diametro > 7,5 cm

GESTIONE G

tx

tessitura

sh

scheletro

pt

pietrisità sup

r

rocciosità

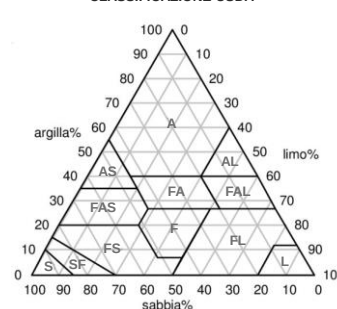
pz

pendenza

pr

profond. utile

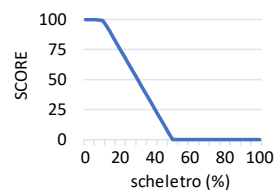
CLASSIFICAZIONE USDA



CLASSE	SCORE
A	50
AL	50
FAL	90
AS	60
FAS	100
FA	85
L	40
FL	85
F	100
S	35
SF	60
FS	85

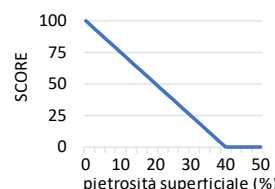
sh (%)	SCORE
0-10	100
10-50	0-100 [g]
≥50	0

$$[g] = 2,5 \cdot (sh) + 125$$



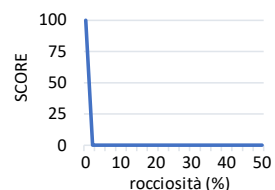
pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [h]
≥40	0

$$[h] = 2,5 \cdot (pt) + 100$$



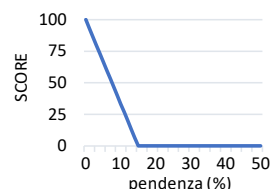
r (%)	SCORE
0	100
0-2	0-100 [i]
≥2	0

$$[i] = 50 \cdot (r) + 100$$



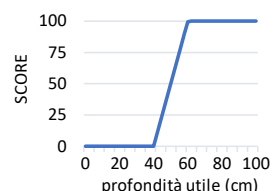
pz (%)	SCORE
0	100
0-15	0-100 [l]
≥15	0

$$[l] = 6,6667 \cdot (pz) + 100$$



pr (cm)	SCORE
≥60	100
40-60	0-100 [m]
0-40	0

$$[m] = 5 \cdot (pr) - 200$$



VERIFICA PARAMETRI

q dr e (p1*p2...pn)=0
tx sh pt r pz pr SCORE=0
pH s ca c (p1*p2...pn)>0

CALCOLO INDICI

$$G = \frac{\left\{ \frac{\sum (p1, p2, \dots, pn)}{n} \cdot 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn) \right\}}{3}$$

$$F = \frac{\left\{ \frac{\sum (p1, p2, \dots, pn)}{n} \cdot 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn) \right\}}{3}$$

LAND SUITABILITY

S1 ≥ 90 - < 100

S2 ≥ 70 - < 90

S3 ≥ 40 - < 70

N ≥ 0 - < 40

MIN(C, D, E, F, G)

3.8. Mandorlo

Le varietà sarde di mandorlo sono meno produttive rispetto a quelle nazionali ed internazionali, tuttavia presentano caratteristiche chimiche, sensoriali e nutraceutiche di grande interesse e rappresentano un sicuro punto di forza per elaborare qualsiasi strategia di valorizzazione territoriale. La coltura è spesso condotta con minimi interventi su terreni prevalentemente marginali, dove oggettive difficoltà precludono l'intensificazione colturale e la meccanizzazione integrale delle operazioni. La valutazione dell'idoneità del territorio alla coltivazione del mandorlo intende fornire l'attitudine dell'isola alla mandorlicoltura in un contesto sostenibile. Con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione intensivi a sistemi di gestione convenzionali fino alla impraticabilità alla coltivazione. La mandorlicoltura intensiva è possibile solo in aree irrigue, è però fattibile la coltivazione con limitati apporti d'acqua con l'adozione di tecniche sostenibili anche laddove vi sia estrema scarsità di acqua disponibile.

Esigenze climatiche

Rispetto ad altri fruttiferi, le basse esigenze in freddo e un limitato fabbisogno idrico avvantaggiano il mandorlo in un ambiente climatico come quello sardo, caratterizzato da inverni miti e prolungati periodi siccitosi [1]. In particolare, considerata la precocità della fioritura e la sensibilità dei fiori alle basse temperature, la zona ottimale per la coltivazione in Sardegna si colloca ad una quota altimetrica inferiore ai 500 m s.l.m.

Esigenze pedologiche

La ricerca ha reso disponibili portinnesti validi per ogni tipo di situazione pedologica o per altre problematiche quali l'efficienza d'uso di acqua e di nutrienti, le affinità d'innesto, la vigoria, l'omogeneità dei semenzali, la ripresa al trapianto, la resistenza alle principali fitopatie e ai nematodi, ecc.; i portinnesti sono ottenuti da seme di mandorlo, dolce e amaro, di pesco, e da loro ibridazione e successiva attività di selezione. Solo a titolo di esempio, un portinnesto valido per gli ambienti aridi e calcarei, anche soggetti ad intensificazione colturale, è rappresentato dall'ibrido pesco x mandorlo ed in particolare dalla selezione più diffusa GF677, portinnesto ad elevata efficienza nell'uso dell'acqua e dei nutrienti, ampiamente diffuso nel bacino del Mediterraneo. Esso si caratterizza per un'ottima affinità, per la resistenza al calcare attivo (15%), per la siccità e per l'adattabilità ai vari tipi di suolo. Induce inoltre una leggera maggiore vigoria ed elevata produttività. In situazioni di terreni con tessitura equilibrata, buona disponibilità idrica e basso tenore in calcare attivo si può invece utilizzare il pesco, che consente una più precoce messa a frutto, ma allo stesso tempo conferisce una minore longevità agli impianti [1][2]. La coltivazione su piede franco, su GF877 e su pesco presenta una sensibilità all'asfissia radicale; occorre quindi evitare che si instaurino, soprattutto in fase vegetativa, condizioni di saturazione per periodi superiori alle 48 ore in quanto, oltre alla compromissione dell'attività radicale, tali situazioni possono favorire l'insorgenza di patologie fungine quali il marciume del colletto (*Phytophthora cactorum*) [1][2][3].

Altre esigenze

Negli impianti intensivi e semintensivi (convenzionali) le distanze tra le piante variano da 5x5m a 6x6m (da 277 a 400 piante per ettaro), con possibili variazioni delle distanze sulla fila tra filari alternati, in relazione alla fertilità del terreno ed alla vigoria della varietà, alla possibilità di eseguire determinate operazioni meccaniche ecc., con casi estremi, riscontrabili in vecchi impianti consociati con piante erbacee, di 10x10m. Oggi la presenza sul mercato di portinnesti nanizzanti come quelli della serie Rootpac ha reso possibile la realizzazione di impianti super-intensivi le cui distanze sono dell'ordine di 4m x 1,2m [1].

Dato il panorama varietale di questa coltura con diverse combinazioni nastro/portainnesto e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



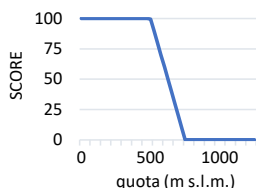
MANDORLO
(*Prunus dulcis* Mill.)

INFERENZA CLIMATICA C

q
quota

q (m s.l.m.)	SCORE
0-500	100
500-750	0-100 [a]
≥750	0

[a] $-0,4*(q)+300$



DRENAGGIO D

dr
drenaggio

CLASSE	SCORE
<i>eccessivamente drenato</i>	25
<i>piuttosto eccessivamente drenato</i>	75
<i>ben drenato</i>	100
<i>moderatamente ben drenato</i>	70
<i>piuttosto mal drenato</i>	45
<i>mal drenato</i>	10
<i>molto mal drenato</i>	0

EROSIONE E

e
erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
<i>trascurabile</i>	<1,4	100
<i>bassa</i>	1,4-2	90
<i>moderata</i>	2-5	80
<i>alta</i>	5-10	40
<i>molto alta</i>	>10	10

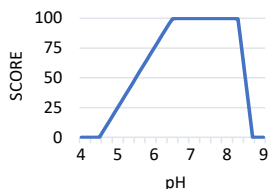
FERTILITÀ F

pH
reazione

pH	SCORE
6,5-8,3	100
4,5-6,5	0-100 [b]
8,3-8,7	0-100 [c]
≤4,5; ≥8,7	0

[b] $50*(pH) - 225$

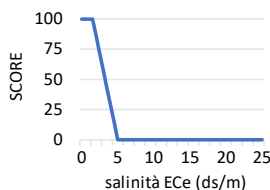
[c] $-250*(pH) + 2175$



s
salinità (Ece)

s (ds/m)	SCORE
0-1,5	100
1,5-5	0-100 [d]
≥5	0

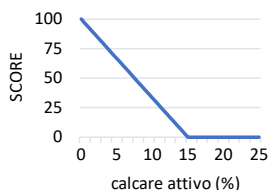
[d] $-28,571*(s) + 142,86$



ca
calcare attivo

ca (%)	SCORE
0	100
0-15	0-100 [e]
≥15	0

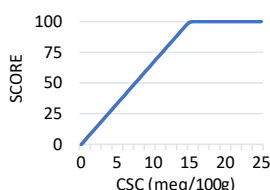
[e] $-6,6667*(ca) + 100$



c
CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [f]
0	0

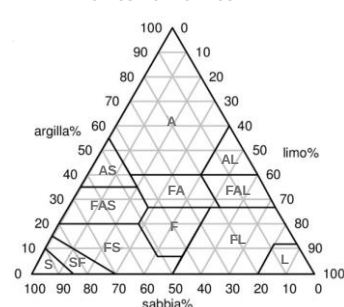
[f] $6,6667*(c)$



GESTIONE G

tx
tessitura

CLASSIFICAZIONE USDA

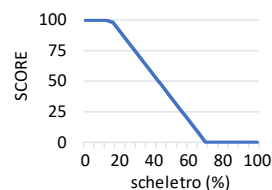


CLASSE	SCORE
A	10
AL	25
FAL	80
AS	45
FAS	85
FA	80
L	40
FL	90
F	100
S	50
SF	80
FS	90

sh
scheletro

sh (%)	SCORE
0-10	100
10-70	0-100 [g]
≥70	0

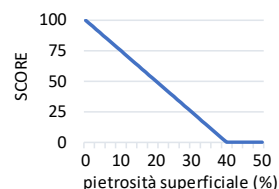
[g] $-1,8182*(sh) + 127,27$



pt
pietrosità sup

pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [h]
≥40	0

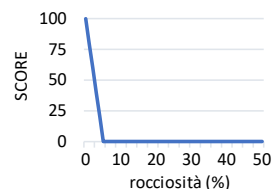
[h] $-2,5*(pt) + 100$



r
rocciosità

r (%)	SCORE
0	100
0-5	0-100 [i]
≥5	0

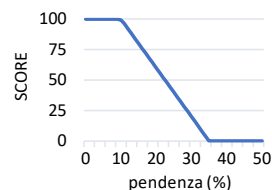
[i] $-20*(r) + 100$



pz
pendenza

pz (%)	SCORE
0-10	100
10-35	0-100 [l]
≥35	0

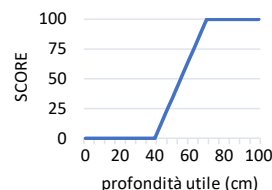
[l] $-4*(pz) + 140$



pr
profond. utile

pr (cm)	SCORE
≥70	100
40-70	0-100 [m]
0-40	0

[m] $3,3333*(pr) - 133,33$



VERIFICA PARAMETRI

q dr e (p1*p2*..pn)=0
tx sh pt r pz pr SCORE=0
pH s ca c (p1*p2*..pn)>0

CALCOLO INDICI

$G = \frac{\left\{ \frac{\sum(p1, p2, \dots, pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn) \right\}}{3}$
 $F = \frac{\left\{ \frac{\sum(p1, p2, \dots, pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn) \right\}}{3}$

LAND SUITABILITY

S1 ≥90- <100
S2 ≥70- <90
S3 ≥40- <70
N ≥0- <40

MIN(C,D,E,F,G)

tx; pH; s; ca; sh; c: riferiti al topsoil (0-50 cm) pt: pietre con diametro > 7,5 cm
Rif. al portainnesto GF677 e su franco mandorlo e pesco

3.9. Nocciolo

In Sardegna il nocciolo è presente principalmente nelle aree interne, con nuclei più o meno consistenti gestiti con sistemi tradizionali. La valutazione dell'idoneità del territorio alla coltivazione del nocciolo intende fornire l'attitudine del territorio regionale alla nocciolicoltura in un contesto sostenibile. Con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione intensivi (in cui la coltivazione è scelta come alternativa economicamente conveniente rispetto ad altre colture agrarie, presenta elevate rese per ettaro e garantisce adeguati livelli di remunerazione dei fattori di produzione), a sistemi di gestione convenzionali (in cui l'offerta è frazionata e differenziata, e di frequente non adeguata alle esigenze dell'industria) a sistemi di gestione non economicamente e ambientalmente sostenibili. È consigliabile scegliere cultivar idonee all'ambiente di coltivazione, capaci di offrire buone prospettive di successo commerciale.

Esigenze climatiche

Il nocciolo può essere danneggiato da temperature estive troppo elevate che, associate alla bassa umidità atmosferica, possono provocare il disseccamento delle foglie. Inoltre, ritorni di freddo nel periodo fine inverno - primavera possono danneggiare la fecondazione e i giovani polloni utilizzati nei nuovi impianti [1][2]. In particolare, il nocciolo necessita di temperature medie annue comprese tra i 12 e 16 °C, mentre danni significativi alle piante si hanno qualora si verificino gelate intense nei mesi invernali e primaverili, durante le seguenti fasi fenologiche: amenti in prefioritura: soglia critica tra -8 e -12 °C; amenti in fioritura: soglia critica tra -5 e -7 °C; fioritura femminile: soglia critica tra -13 e -16 °C; germogliamento: soglia per temperature poco inferiori ai 0 °C [1][3]. La specie esige piovosità medie di almeno 800 millimetri annui, dove tali condizioni non si verificano, vanno realizzati idonei impianti idrici per le irrigazioni di soccorso nei mesi estivi. [1]. In Sardegna la quota ottimale di coltivazione in condizioni non irrigue è tra 500 e 700 m s.l.m.

Esigenze pedologiche

Il nocciolo preferisce i terreni fertili, profondi (>60 cm), sciolti, freschi ma senza ristagno idrico. Riguardo la reazione del suolo, i valori ottimali di pH sono compresi tra 6,5 e 7,2 (si tratta quindi di una specie che predilige suoli a reazione da neutra ad acida) [2][4]. Vanno evitati i suoli con calcare attivo, verso cui il Castagno è molto sensibile, particolarmente nocivo quando è presente con concentrazioni superiori all'12% [2][4].

Altre esigenze

Le cultivar di nocciolo sono autoincompatibili, per cui è necessario introdurre idonei impollinatori. Si suggerisce di realizzare impianti con 2 o 3 cultivar interfertili (meglio due, per assicurare lo standard qualitativo del prodotto), commercialmente valide, in adeguate proporzioni [1]. Dato il panorama varietale di questa coltura con diverse interazioni tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



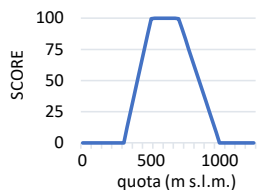
NOCCIOLO (*Corylus avellana* L.)

INFERENZA CLIMATICA C

q
quota

q (m s.l.m.)	SCORE
500-700	100
300-500	0-100 [a]
700-1000	0-100 [b]
≤300; ≥1000	0

[a] $0,5*(q) - 150$
[b] $-0,3333*(q) + 333,33$



DRENAGGIO D

dr
drenaggio

CLASSE	SCORE
eccessivamente drenato	25
piuttosto eccessivamente drenato	75
ben drenato	100
moderatamente ben drenato	70
piuttosto mal drenato	45
mal drenato	10
molto mal drenato	0

EROSIONE E

e
erosione

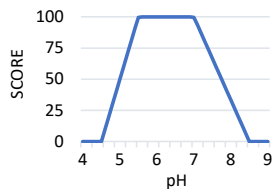
CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
trascurabile	<1,4	100
bassa	1,4-2	90
moderata	2-5	80
alta	5-10	40
molto alta	>10	10

FERTILITÀ F

pH
reazione

pH	SCORE
5,5-7	100
4,5-5,5	0-100 [c]
7-8,5	0-100 [d]
≤4,5; ≥8,5	0

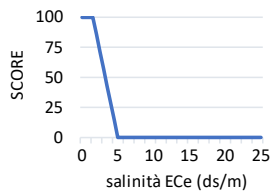
[c] $100*(pH) - 450$
[d] $-66,667*(pH) + 566,67$



s
salinità (ECe)

s (ds/m)	SCORE
0-1,5	100
1,5-5	0-100 [e]
≥5	0

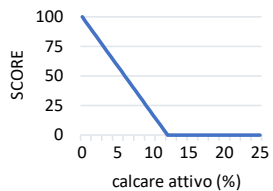
[e] $-28,571*(s) + 142,86$



ca
calcio attivo

ca (%)	SCORE
0	100
0-12	0-100 [f]
≥12	0

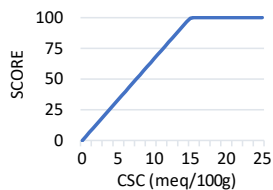
[f] $-8,3333*(ca) + 100$



c
CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [g]
0	0

[g] $6,6667*(c)$



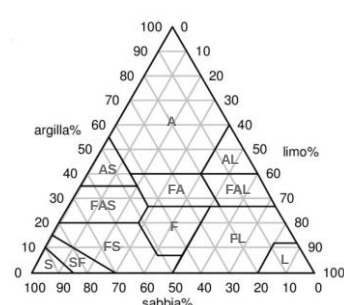
tx; pH; s; ca; sh; r: riferiti al topsoil (0-50 cm)

pt: pietre con diametro > 7,5 cm

GESTIONE G

tx
tessitura

CLASSIFICAZIONE USDA

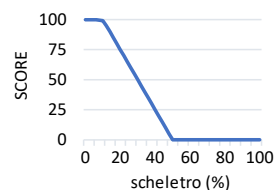


CLASSE	SCORE
A	5
AL	40
FAL	70
AS	70
FAS	95
FA	90
L	80
FL	95
F	100
S	5
SF	60
FS	90

sh
scheletro

sh (%)	SCORE
0-10	100
10-50	0-100 [h]
≥50	0

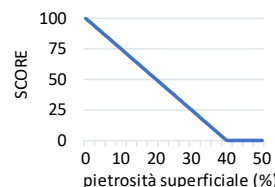
[h] $-2,5*(sh) + 125$



pt
pietrisità sup

pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [i]
≥40	0

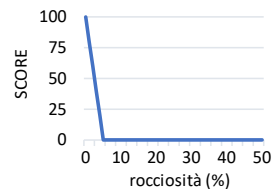
[i] $-2,5*(pt) + 100$



r
rocciosità

r (%)	SCORE
0	100
0-5	0-100 [l]
≥5	0

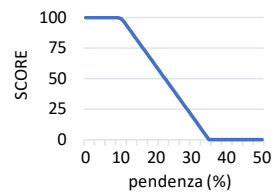
[l] $-20*(r) + 100$



pz
pendenza

pz (%)	SCORE
0-10	100
10-35	0-100 [m]
≥35	0

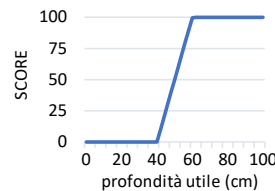
[m] $-4*(pz) + 140$



pr
profond. utile

pr (cm)	SCORE
≥60	100
40-60	0-100 [n]
0-40	0

[n] $5*(pr) - 200$



VERIFICA PARAMETRI

q dr e
tx sh pt r pz pr
pH s ca c

$$(p1*p2*...pn)=0$$

$$SCORE=0$$

$$(p1*p2*...pn)>0$$

CALCOLO INDICI

C=q D=dr E=e

G=

F=

LAND SUITABILITY

S1= ≥90- <100

S2= ≥70- <90

S3= ≥40- <70

N= ≥0- <40

3.10. Olivo

La valutazione dell'idoneità del territorio alla coltivazione dell'olivo (*Olea Europea* L.) intende fornire l'attitudine del territorio regionale all'olivicoltura in un contesto sostenibile. Con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione intensivi (con alto livello di meccanizzazione, con un numero di piante per ettaro da 200 a oltre 400 e con diverse forme di allevamento diverse, privilegiando il vaso policonico che fornisce migliori risultati in termini economici e gestionali), a sistemi di gestione convenzionali (con livello di meccanizzazione da medio a basso, con un numero di piante per ettaro da 100 a 130, gestione del suolo minimale con assenza di apporti irrigui estivi, forma di allevamento riconducibile ad un vaso più o meno espanso) a sistemi di gestione non economicamente e ambientalmente sostenibili. In Sardegna l'olivicoltura super-intensiva (1600 piante/ha) non è presente se non in qualche raro impianto, pertanto in questo lavoro non è stata considerata nello schema di valutazione attitudinale [1]. La scelta varietale deve essere eseguita valutando le specifiche condizioni pedoclimatiche in cui si opera e preferendo le cultivar che abbinano a resistenza e/o tolleranza alle principali avversità anche accettabilità da parte dei mercati [2].

Esigenze climatiche

L'olivo è una specie eliofila, pertanto è molto esigente in fatto di luce e predilige esposizioni a Sud e a Sud - Ovest con forme di allevamento ed interventi di potatura tali da consentire una buona intercettazione dell'energia radiante. Danni dal freddo si possono verificare quando le temperature minime in autunno e all'inizio dell'inverno scendono al di sotto dei -7, -8 °C e tale abbassamento si ripete per un periodo di 8 – 10 giorni [2]. Temperature inferiori a -10, -12 °C possono causare gravissimi danni anche in poche ore. Temperature di fine inverno – primaverili di -2, -3 °C sono dannose in aprile-maggio, all'epoca del germogliamento e della mignolatura [2][3]. In Sardegna la coltura può essere spinta sino a 600-700 m slm soprattutto in siti bene esposti. Si rimanda ad una analisi più approfondita per la caratterizzazione delle potenziali tipologie produttive in termini quanti/qualitativi.

Esigenze pedologiche

In generale, l'olivo predilige i terreni sciolti o franchi, anche calcarei. Rifugge sia i terreni troppo umidi e argillosi che quelli siccitosi. Elemento da non sottovalutare è il drenaggio: l'acqua deve defluire dal suolo prontamente onde evitare eccessi di umidità e ristagni idrici, soprattutto durante la fase vegetativa, che possono deprimere il normale sviluppo delle piante [2]. I migliori risultati produttivi si ottengono con un pH tra 6,5 e 8,3, con una bassa salinità (un ECe di 8,5 dS/m corrisponde un calo produttivo del 50%) [3][4].

Altre esigenze

Nello schema di valutazione non è stata considerata la quantificazione di alcuni macroelementi (magnesio) e dei microelementi (ferro, manganese e boro), né i loro rapporti ottimali (Ca/Mg uguale a 2 e Ca/K tra 2 e 3,5).

Dato il panorama varietale di questa coltura con diverse combinazioni nastro/portainnesto e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione. Nella scelta varietale, per mantenere la tradizione ed esaltare la tipicità di determinate produzioni, è preferibile utilizzare varietà autoctone sarde scelte non soltanto per la loro produttività, ma soprattutto per la qualità del prodotto finale.



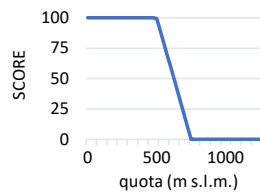
OLIVO
(*Olea europea* L.)

INFERENZA CLIMATICA C

quota

q (m s.l.m.)	SCORE
0-500	100
500-750	0-100 [a]
≥750	0

[a] $-0,4*(q) + 300$



DRENAGGIO D

drenaggio

CLASSE	SCORE
eccessivamente drenato	25
piuttosto eccessivamente drenato	75
ben drenato	100
moderatamente ben drenato	70
piuttosto mal drenato	45
mal drenato	10
molto mal drenato	0

EROSIONE E

erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
trascurabile	<1,4	100
bassa	1,4-2	90
moderata	2-5	80
alta	5-10	40
molto alta	>10	10

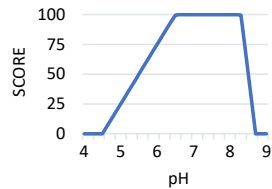
FERTILITÀ F

reazione

pH	SCORE
6,5-8,3	100
4,5-6,5	0-100 [b]
8,3-8,7	0-100 [c]
≤4,5; ≥8,7	0

[b] $50*(pH) - 225$

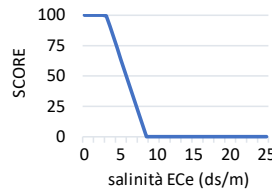
[c] $-250*(pH) + 2175$



salinità (ECe)

s (ds/m)	SCORE
0-3	100
3-8,5	0-100 [d]
≥8,5	0

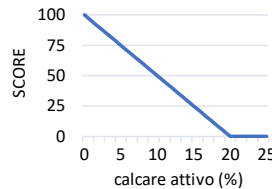
[d] $-18,182*(s) + 154,55$



calcare attivo

ca (%)	SCORE
0	100
0-20	0-100 [e]
≥20	0

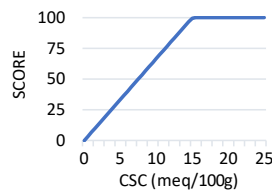
[e] $-5x*(ca) + 100$



CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [f]
0	0

[f] $6,6667*(c)$



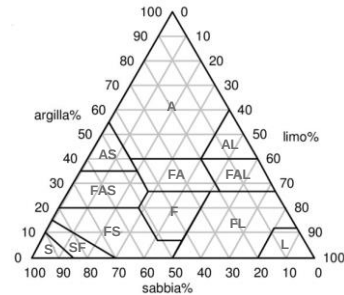
tx; pH; s; ca; sh; c: riferiti al topsoil (0-50 cm)
Rif. su franco

pt: pietre con diametro > 7,5 cm

GESTIONE G

tessitura

CLASSIFICAZIONE USDA

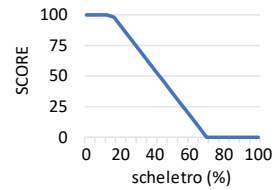


CLASSE	SCORE
A	10
AL	25
FAL	80
AS	45
FAS	85
FA	80
L	40
FL	90
F	100
S	50
SF	80
FS	90

sh

sh (%)	SCORE
0-10	100
10-70	0-100 [g]
≥70	0

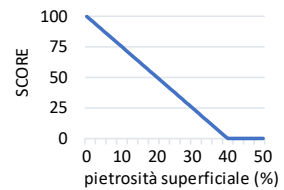
[g] $-1,8182*(sh) + 127,27$



pt

pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [h]
≥40	0

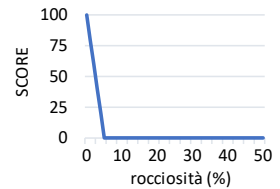
[h] $-2,5*(pt) + 100$



r

r (%)	SCORE
0	100
0-5	0-100 [i]
≥5	0

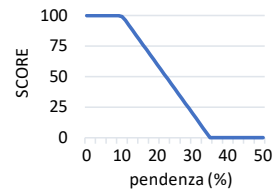
[i] $-20*(r) + 100$



pz

pz (%)	SCORE
0-10	100
10-35	0-100 [l]
≥35	0

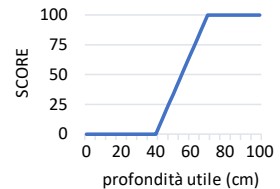
[l] $-4*(pz) + 140$



pr

pr (cm)	SCORE
≥70	100
40-70	0-100 [m]
0-40	0

[m] $3,3333*(pr) - 133,33$



VERIFICA PARAMETRI

q dr e
tx sh pt r pz pr
pH s ca c

$(p1*p2*...pn)=0$

SCORE=0

$(p1*p2*...pn)>0$

CALCOLO INDICI

C=q D=dr E=e

G=

F=

LAND SUITABILITY

$S1 \geq 90 < 100$

$S2 \geq 70 < 90$

$S3 \geq 40 < 70$

$N \geq 0 < 40$

3.11. Pascolo

La valutazione dell'idoneità al pascolamento risente notevolmente, in maggior misura che per altri tipi di utilizzazione, delle grandi varietà di situazioni geografiche, ecologiche e socio-economiche che possono riscontrarsi nel territorio nazionale [1]. Le diversità nel clima, nella flora pabulare, nei suoli, nel tipo di allevamento e nella produttività dei pascoli dell'Italia meridionale e insulare rispetto a quelli alpini e appenninici richiedono necessariamente un'analisi più approfondita delle realtà locali rispetto ad altri tipi di valutazioni attitudinali [1]. Tra tutti i requisiti d'uso va comunque sempre considerato il principio della tutela dei suoli attraverso una gestione sostenibile del pascolamento. Pertanto, la valutazione effettuata per il territorio sardo dell'attività pascolativa in un contesto sostenibile tiene conto prioritariamente dei fattori che influenzano la conservazione del suolo e la produttività del pascolo. Con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione in cui l'utilizzo del pascolo è scelto come alternativa economicamente e conveniente rispetto ad altre pratiche (presentando migliori performance e garantendo adeguati livelli di remunerazione dei fattori di produzione), a sistemi di gestione non economicamente e/o ambientalmente sostenibili. La scelta gestionale (carico, turnazione, etc.) è condizionata, oltre che dal contesto ambientale, da buone prospettive di successo commerciale dei prodotti ottenibili in riferimento alla specie allevata.

Esigenze climatiche

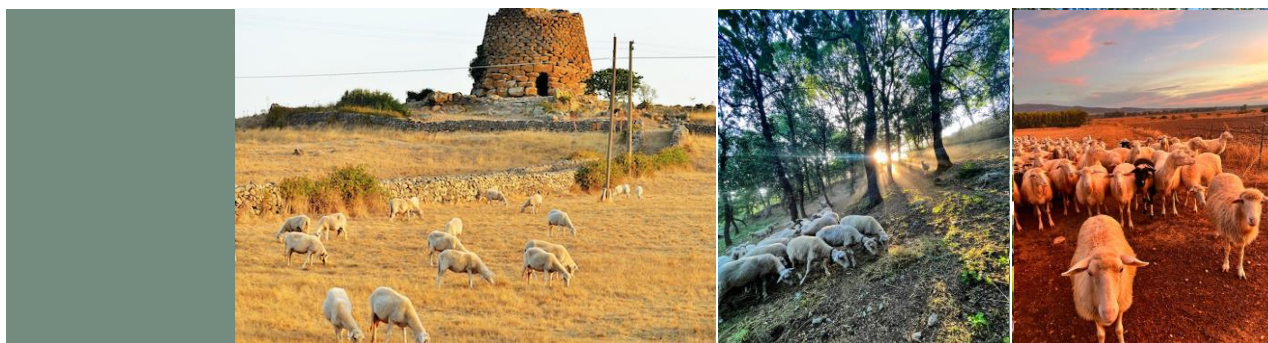
Le condizioni climatiche influenzano in misura diretta sia i fattori funzionali del pascolo quali la crescita della flora pabulare (radiazione solare, temperatura, umidità, gelo), sia i fattori di conservazione del suolo quali il rischio di erosione (durata e intensità delle piogge) [1]. Una variabilità incisiva di questi fattori si registra in Sardegna per lo più oltre gli 800 metri di quota e non produce importanti limitazioni d'uso per il pascolo sino alla quota di 1250 m, dove le aree sono interdette al pascolamento nel periodo invernale a causa della presenza di coltri nevose; inoltre le basse temperature portano a minori incrementi di biomassa rispetto alle aree più a valle.

Esigenze pedologiche

I diversi studi attitudinali per il pascolo in Sardegna condotti nel passato [2][3][4] hanno trattato in misura differente i parametri pedologici in funzione delle diverse unità di paesaggio presenti nel territorio sardo, presentando differenti schemi di valutazione in funzione del substrato pedogenetico ed evidenziando in particolare le loro differenze in relazione alle classi di profondità e di tessitura del suolo [1]. La metodologia di valutazione proposta in questo lavoro prescinde dalla rigidità dei suddetti schemi ma ricomprende le indicazioni contenute nei precedenti lavori attraverso l'applicazione del principio di gradualità dei parametri nel passare da una situazione ottimale ad una di massima limitazione dell'uso. Parametri quali tessitura, pH e profondità utile del suolo assumono range di valori generalmente ampi rispetto alle altre tipologie d'uso colturale analizzate poiché tengono conto, in generale, delle esigenze meno restrittive delle specie pascolative. Tuttavia, la maggiore attitudine del territorio all'attività pascolativa in presenza di tessiture estreme (A, AL, S, SF) o di scarsi spessori del suolo (20 cm) va necessariamente rapportata ad una conduzione sostenibile dell'uso (e.g. in termini di carico massimo di bestiame) posta come condizione a priori del metodo stesso.

Altre esigenze

Requisiti stazionali quali pendenza, percentuale di scheletro, pietrosità superficiale e rocciosità, presentano un maggior grado di elasticità rispetto a quelli richiesti per gli usi agricoli, in particolare per quelli meccanizzati. Rispetto ad altri tipi di valutazione, in quella per il pascolo assumono rilevanza alcune considerazioni territoriali specifiche [1]. In particolare, all'intensità dell'allevamento, da quello estensivo, di tipo brado, a quello più intensivo, corrispondono requisiti territoriali diversi. Inoltre, la valutazione per il pascolo deve considerare sia il livello di produzione primaria, riferito alla capacità del pascolo di produrre foraggio, sia quello di produzione secondaria, riferito ai prodotti dell'allevamento. La pianificazione del numero di capi pascolanti nel tempo per unità di superficie (carico di bestiame), può variare in funzione della quantità di foraggio disponibile nello spazio e nel tempo.



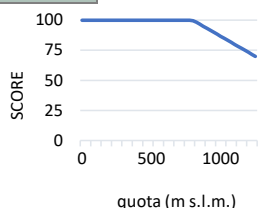
PASCOLO

INFERENZA CLIMATICA C

q
quota

q (m s.l.m.)	SCORE
0-800	100
800-1250	70-100 [a]
≥1250	70

$$[a] - 0,0667*(q) + 153,32$$



DRENAGGIO D

dr
drenaggio

CLASSE	SCORE
eccessivamente drenato	40
piuttosto eccessivamente drenato	80
ben drenato	100
moderatamente ben drenato	80
piuttosto mal drenato	70
mal drenato	40
molto mal drenato	0

EROSIONE E

e
erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
trascurabile	<1,4	100
bassa	1,4-2	90
moderata	2-5	80
alta	5-10	40
molto alta	>10	10

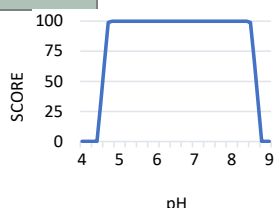
FERTILTÀ F

pH
reazione

pH	SCORE
4,7-8,5	100
4,4-4,7	0-100 [b]
8,5-8,8	0-100 [c]
≤4,4; ≥8,8	0

$$[b] 333,33*(pH) - 1466,7$$

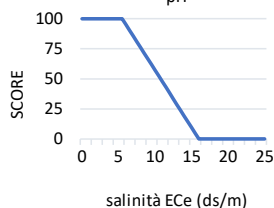
$$[c] - 333,33*(pH) + 2933,3$$



s
salinità (Ece)

s (ds/m)	SCORE
0-5,5	100
5,5-16	0-100 [d]
≥16	0

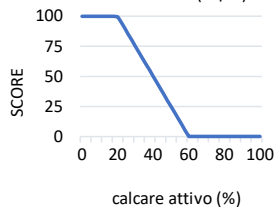
$$[d] - 9,5238*(s) + 152,38$$



ca
calcare totale

ca (%)	SCORE
0-20	100
20-60	0-100 [e]
≥25	0

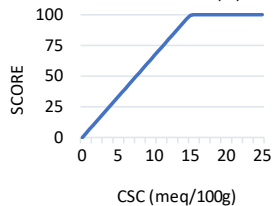
$$[e] - 2,5*(ca) + 150$$



c
CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [f]
0	0

$$[f] 6,6667*(c)$$



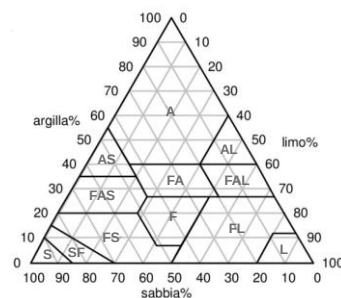
tx; pH; s; ca; sh; c: riferiti al topsoil (0-30 cm)

pt: pietre con diametro > 7,5 cm

GESTIONE G

tx
tessitura

CLASSIFICAZIONE USDA

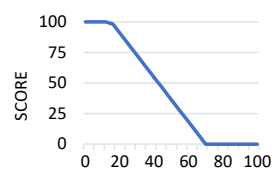


CLASSE	SCORE
A	85
AL	95
FAL	100
AS	90
FAS	100
FA	100
L	95
FL	100
F	100
S	80
SF	95
FS	100

sh
scheletro

sh (%)	SCORE
0-10	100
10-70	0-100 [g]
≥70	0

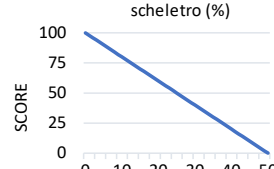
$$[g] - 1,8182*(sh) + 127,27$$



pt
pietrisità sup

pt (%)	SCORE
0	100
0-50	0-100 [h]
≥50	0

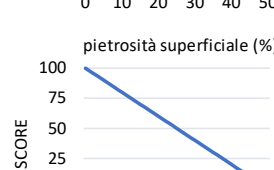
$$[h] - 2*(pt) + 100$$



r
rocciosità

r (%)	SCORE
0	100
0-50	0-100 [i]
≥50	0

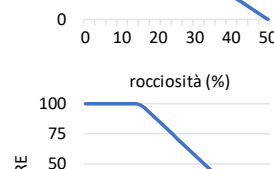
$$[i] - 2*(r) + 100$$



pz
pendenza

pz (%)	SCORE
0-15	100
15-50	0-100 [l]
≥50	0

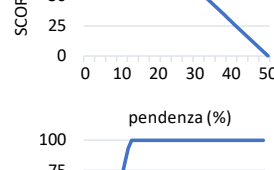
$$[l] - 2,8571*(pz) + 142,86$$



pr
profond. utile

pr (cm)	SCORE
≥25	100
10-25	0-100 [m]
0-10	0

$$[m] 166,67 6,6667*(pr) - 66,667$$



VERIFICA PARAMETRI

q dr e (p1*p2...pn)=0
tx sh pt r pz pr SCORE=0
pH s ca c (p1*p2...pn)>0

CALCOLO INDICI

C=q D=dr E=e
 $G = \left\{ \frac{\sum(p1, p2...pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1, p2...pn) \right\} / 3$
 $F = \left\{ \frac{\sum(p1, p2...pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1, p2...pn) \right\} / 3$

LAND SUITABILITY

S1= ≥90- <100
S2= ≥70- <90
S3= ≥40- <70
N= ≥0- <40

MIN(C,D,E,F,G)

3.12. Patata

La valutazione dell'idoneità del territorio alla patata (*Solanum Tuberosum* L.) intende fornire l'attitudine alla sua coltivazione a scopo produttivo in un contesto sostenibile. Le caratteristiche pedoclimatiche e la possibilità di irrigazione dell'area di coltivazione sono di fondamentale importanza ai fini della valutazione. Con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione in cui la coltivazione è scelta come alternativa economicamente conveniente rispetto ad altre colture agrarie (presentando migliori performance e garantendo adeguati livelli di remunerazione dei fattori di produzione), a sistemi di gestione non economicamente e/o ambientalmente sostenibili, nei quali la coltivazione della patata potrebbe comunque essere presente sporadicamente in contesto hobbistico. La scelta varietale è condizionata, oltre che dall'ambiente di coltivazione, da buone prospettive di successo commerciale, preferendo le cultivar che abbinano resistenza e/o tolleranza alle principali avversità.

Esigenze climatiche

I diversi cicli di coltivazione attuabili per la patata si svolgono in periodi caratterizzati da condizioni climatiche molto differenti fra loro [1]. Tuttavia, la temperatura ottimale di germogliazione è 14-16° C, mentre temperature prolungate superiori a 30°C impediscono l'accumulo dei carboidrati nel tubero, con conseguente diminuzione del peso specifico ed aumento dei rischi di tuberomania [1]. Per i regimi termici della Sardegna è possibile la coltivazione a tutte le quote entro i 1250.

Esigenze pedologiche

La patata è una specie che, pur possedendo notevole capacità di adattamento al clima, è particolarmente esigente verso il suolo. Le condizioni favorevoli alla coltivazione sono in terreni profondi (>40 cm), ben drenati e sciolti [1][2]. Va evitato pertanto l'utilizzo di terreni con struttura molto compatta e/o acidi (pH<5) o eccessivamente alcalini (pH>7,9). I migliori risultati produttivi si ottengono con una bassa salinità (ad ECe di 5 dS/m corrisponde a un calo produttivo del 50%) [1][3].

Altre esigenze

L'uso dei tuberi-seme certificati garantisce l'integrità del tubero, ossia l'assenza di lesioni e di ammaccature, l'assenza di alterazioni dovute ad attacchi di parassiti e un'idonea età fisiologica. Le confezioni di tuberi-seme devono essere contrassegnate dagli appositi "cartellini" rilasciati dagli Enti certificatori [1]. È opportuno che i terreni destinati alla coltivazione della patata siano ubicati ad una distanza non inferiore a 400 metri da potenziali fonti di inquinamento e prevedere anche un'analisi del rischio in caso di necessità [4]. Dato il panorama varietale di questa coltura e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



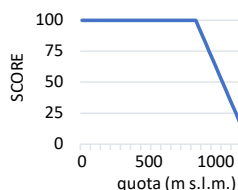
PATATA (*Solanum tuberosum* L.)

INFERENZA CLIMATICA C

q
quota

q (m s.l.m.)	SCORE
0-850	100
850-1250	0-100 [a]
≥1250	0

[a] $-0,25*(q) + 312,5$



DRENAGGIO D

dr
drenaggio

CLASSE	SCORE
<i>eccessivamente drenato</i>	40
<i>piuttosto eccessivamente drenato</i>	80
<i>ben drenato</i>	100
<i>moderatamente ben drenato</i>	80
<i>piuttosto mal drenato</i>	70
<i>mal drenato</i>	40
<i>molto mal drenato</i>	0

EROSIONE E

e
erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
<i>trascurabile</i>	<1,4	100
<i>bassa</i>	1,4-2	90
<i>moderata</i>	2-5	80
<i>alta</i>	5-10	40
<i>molto alta</i>	>10	10

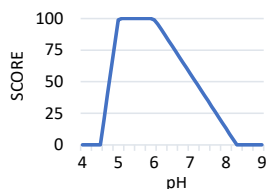
FERTILITÀ F

pH
reazione

pH	SCORE
5-6	100
4,5-5	0-100 [b]
6-8,3	0-100 [c]
≤4,5; ≥8,3	0

[b] $200*(pH) - 900$

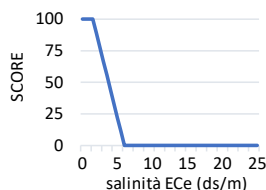
[c] $-43,478*(pH) + 360,87$



s
salinità (Ece)

s (ds/m)	SCORE
0-1,5	100
1,5-6	0-100 [d]
≥6	0

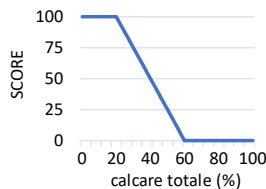
[d] $-22,222*(s) + 133,33$



ca
calcare totale

ca (%)	SCORE
0-20	100
20-60	0-100 [e]
≥60	0

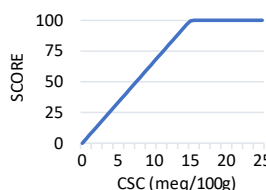
[e] $-2,5*(ca) + 150$



c
CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [f]
0	0

[f] $6,6667*(c)$



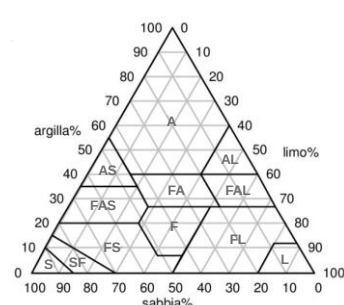
tx; pH; s; ca; sh; r: riferiti al topsoil (0-30 cm)

pt: pietre con diametro > 7,5 cm

GESTIONE G

tx
tessitura

CLASSIFICAZIONE USDA

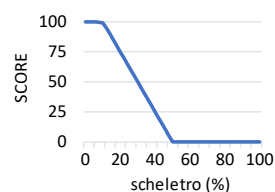


CLASSE	SCORE
A	25
AL	40
FAL	70
AS	65
FAS	100
FA	80
L	55
FL	85
F	100
S	80
SF	90
FS	100

sh
scheletro

sh (%)	SCORE
0-10	100
10-50	0-100 [g]
≥50	0

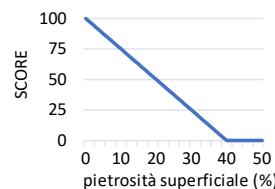
[g] $-2,5*(sh) + 125$



pt
pietrisità sup

pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [h]
≥40	0

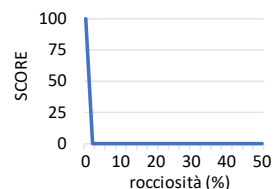
[h] $-2,5*(pt) + 100$



r
rocciosità

r (%)	SCORE
0	100
0-2	0-100 [i]
≥2	0

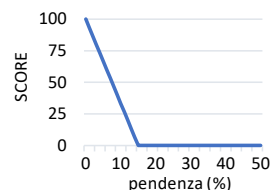
[i] $-50*(r) + 100$



pz
pendenza

pz (%)	SCORE
0	100
0-15	0-100 [l]
≥15	0

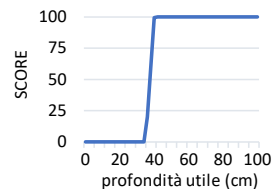
[l] $-6,6667*(pz) + 100$



pr
profond. utile

pr (cm)	SCORE
≥40	100
35-40	0-100 [m]
0-35	0

[m] $20*(pr) - 700$



VERIFICA PARAMETRI

tx sh pt r pz pr
pH s ca c

$(p1*p2*...pn)=0$

SCORE=0

$(p1*p2*...pn)>0$

CALCOLO INDICI

G=

F=

LAND SUITABILITY

S1=≥90-<100

S2=≥70-<90

S3=≥40-<70

N=≥0-<40

3.13. Pesco

La valutazione dell'idoneità del territorio regionale al pesco (*Prunus persica* L.) intende fornire l'attitudine alla sua coltivazione in un contesto sostenibile. Con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione intensivi (in cui la coltivazione è scelta come alternativa economicamente conveniente rispetto ad altre colture agrarie, presenta elevate rese per ettaro e garantisce adeguati livelli di remunerazione dei fattori di produzione), a sistemi di gestione convenzionali (in cui l'offerta potrebbe essere frazionata e/o differenziata per varietà, per qualità-pezzatura, forma dei frutti, e di frequente non adeguata alle esigenze dell'industria) a sistemi di gestione non economicamente e/o ambientalmente sostenibili, nei quali il pesco potrebbe comunque essere presente sporadicamente in contesto hobbistico.

Esigenze climatiche

I fattori climatici che determinano la vocazionalità di un ambiente alla coltivazione del pesco sono temperatura, piogge, vento, umidità atmosferica relativa, grandine, neve, nebbia. Le piogge prolungate possono arrecare danni a seconda del periodo vegetativo; nel periodo autunno-invernale possono dar luogo a ristagni d'acqua e conseguente asfissia radicale; nel periodo primaverile ostacolare l'impollinazione, poi arrecare danni ai frutti nei periodi prossimi alla raccolta. L'eccesso di umidità atmosferica può dar luogo, durante il pieno periodo vegetativo, a sviluppi di parassiti fungini particolarmente dannosi per il pesco (*Monilia*, *Fusicocco*, ecc.). La grandine può arrecare danni alla coltura in ogni fase fenologica; è ancora più dannosa durante l'accrescimento dei frutti o in preraccolta [2]. In Sardegna la quota ottimale di coltivazione in condizioni non irrigue si attesta tra 0 e 300 m s.l.m.

Esigenze pedologiche

La capacità di adattamento ai vari tipi di suolo da parte dei pescheti dipende essenzialmente del portainnesto impiegato. In particolare, la valutazione della suscettività dei suoli in Sardegna ha riguardato complessivamente i portainnesti ib. GF677, susino 43, ib. 2168, ib. 536, nemaguard, bromton, su franco 305, su franco. La profondità di radicazione dei pescheti varia in base alle caratteristiche del profilo del suolo, prediligendo tendenzialmente uno spessore ottimale di 70 cm. Da un punto di vista idrologico risultano sfavorevoli le tessiture tendenzialmente fini ($L+A > 60\%$) che possono aumentare l'insorgenza sia di problemi di asfissia radicale che di attacchi parassitari [2]. I migliori risultati produttivi si ottengono con un pH intorno alla neutralità (tra 6,1 e 7,5), con una bassa salinità (un ECe di 5 dS/m corrisponde a un calo produttivo del 50%) e con calcare attivo inferiore al 5% [1][2][3].

Altre esigenze

La scelta varietale è eseguita valutando le specifiche condizioni pedoclimatiche in cui si opera. In linea generale, una volta verificata l'idoneità ambientale, la scelta andrà fatta preferendo le cultivar più accettate dal mercato per i caratteri qualitativi dei frutti. La scelta del portainnesto, in tal senso, diventa fondamentale per ridurre la vigoria degli alberi, ma anche per indurre una più veloce entrata in produzione, fermo restando una buona affinità di innesto [1]. Dato il panorama varietale di questa coltura con diverse combinazioni nesto/portainnesto e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



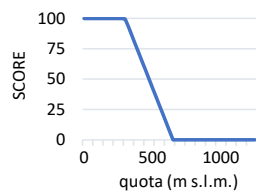
PESCO
(*Prunus persica* L.)

INFERENZA CLIMATICA C

q
quota

q (m s.l.m.)	SCORE
0-300	100
300-650	0-100 [a]
≥650	0

[a] $-0,2857(q) + 185,71$



DRENAGGIO D

dr
drenaggio

CLASSE	SCORE
<i>eccessivamente drenato</i>	25
<i>piuttosto eccessivamente drenato</i>	75
<i>ben drenato</i>	100
<i>moderatamente ben drenato</i>	70
<i>piuttosto mal drenato</i>	45
<i>mal drenato</i>	10
<i>molto mal drenato</i>	0

EROSIONE E

e
erosione

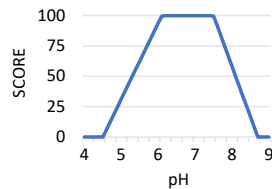
CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
<i>trascurabile</i>	<1,4	100
<i>bassa</i>	1,4-2	90
<i>moderata</i>	2-5	80
<i>alta</i>	5-10	40
<i>molto alta</i>	>10	10

FERTILITÀ F

pH
reazione

pH	SCORE
6,1-7,5	100
4,5-6,1	0-100 [b]
7,5-8,7	0-100 [c]
≤4,5; ≥8,7	0

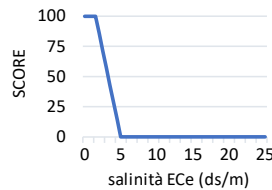
[b] $62,5*(pH) - 281,25$
[c] $-83,333*(pH) + 725$



s
salinità (Ece)

s (ds/m)	SCORE
0-1,5	100
1,5-5	0-100 [d]
≥5	0

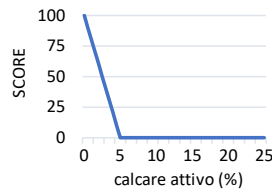
[d] $-28,571*(s) + 142,86$



ca
calcare attivo

ca (%)	SCORE
0	100
0-5	0-100 [e]
≥5	0

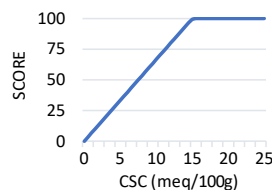
[e] $-20*(ca) + 100$



c
CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [f]
0	0

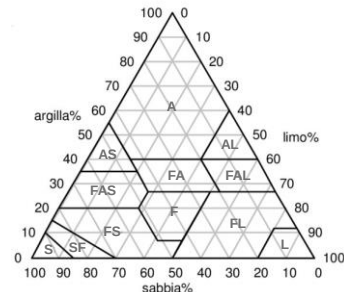
[f] $6,6667*(c)$



GESTIONE G

tx
tessitura

CLASSIFICAZIONE USDA

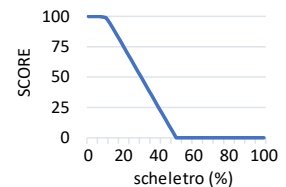


CLASSE	SCORE
A	10
AL	25
FAL	70
AS	55
FAS	100
FA	80
L	40
FL	85
F	100
S	80
SF	90
FS	100

sh
scheletro

sh (%)	SCORE
0-10	100
10-50	0-100 [g]
≥50	0

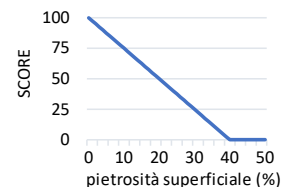
[g] $-2,5*(sh) + 125$



pt
pietrosità sup

pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [h]
≥40	0

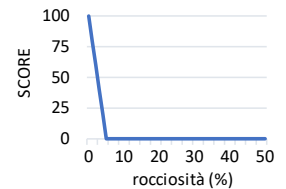
[h] $-2,5*(pt) + 100$



r
rocciosità

r (%)	SCORE
0	100
0-5	0-100 [i]
≥5	0

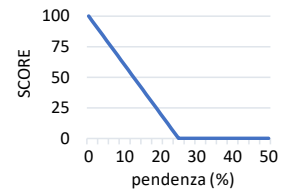
[i] $-20*(r) + 100$



pz
pendenza

pz (%)	SCORE
0	100
0-25	0-100 [l]
≥25	0

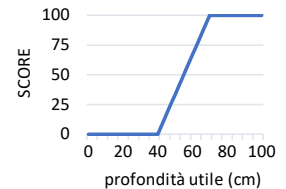
[l] $-4*(pz) + 100$



pr
profond. utile

pr (cm)	SCORE
≥70	100
40-70	0-100 [m]
0-40	0

[m] $3,3333*(pr) - 133,33$



VERIFICA PARAMETRI
q dr e
tx sh pt r pz pr
pH s ca c

$(p1*p2*...pn)=0$

SCORE=0

$(p1*p2*...pn)>0$

LAND SUITABILITY

$S1 \geq 90 < 100$

$S2 \geq 70 < 90$

$S3 \geq 40 < 70$

$N \geq 0 < 40$

$MIN(C,D,E,F,G)$

CALCOLO INDICI

$C=q$ $D=dr$ $E=e$

$G = \frac{\left\{ \frac{\sum(p1, p2, \dots, pn)}{n} \right\} * 2 + MIN(p1, p2, \dots, pn)}{3}$

$F = \frac{\left\{ \frac{\sum(p1, p2, \dots, pn)}{n} \right\} * 2 + MIN(p1, p2, \dots, pn)}{3}$

tx; pH; s; ca; sh; c: riferiti al topsoil (0-50 cm) pt: pietre con diametro > 7,5 cm
Rif. al portainnesto ib. GF677, susino 43, ib. 2168, ib. 536, nemaguard, bromton
su franco 305, su franco

3.14. Pomodoro

La coltura del pomodoro da industria rappresenta per la Sardegna una delle coltivazioni più importanti dal punto di vista economico. La valutazione dell'idoneità del territorio al Pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.) intende fornire l'attitudine alla coltivazione a scopo industriale in un contesto sostenibile. La valutazione delle caratteristiche pedoclimatiche e della possibilità di irrigazione dell'area di coltivazione è di fondamentale importanza in riferimento alle esigenze del pomodoro. Con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione in cui la coltivazione è scelta come alternativa economicamente conveniente rispetto ad altre colture agrarie (presentando migliori performance e garantendo adeguati livelli di remunerazione dei fattori di produzione), a sistemi di gestione non economicamente e/o ambientalmente sostenibili. La scelta varietale è condizionata, oltre che dall'ambiente di coltivazione, da buone prospettive di successo commerciale, preferendo le cultivar che abbinano resistenza e/o tolleranza alle principali avversità.

Esigenze climatiche

Per le sue esigenze climatiche, il pomodoro ha trovato un ambiente particolarmente favorevole al suo sviluppo nel bacino meridionale dell'isola [1]. È una specie di origine tropicale, predilige climi caldo-temperati e risulta particolarmente sensibile al freddo. La disponibilità idrica durante tutto il ciclo colturale rappresenta un fattore di particolare importanza per cui, in condizioni di clima caldo-arido, l'irrigazione è una pratica indispensabile. La temperatura ottimale di sviluppo e accrescimento è di 25° C (diurni) e 14°-16° (notturni). La temperatura ottimale di allegagione è di 21°C, temperature inferiori a 13° C pregiudicano la maturazione del polline; quelle superiori a 32° C causano difficoltà di allegagione [2]. Per i regimi termici della Sardegna la quota di coltivazione ottimale si attesta tra 0-500m.

Esigenze pedologiche

Il pomodoro è considerato una pianta coltivabile nelle diverse tipologie pedologiche, purché si evitino le coltivazioni nei terreni dove si verificano ristagni idrici o dove non è garantita una sufficiente areazione [1][3]. Le condizioni favorevoli alla coltivazione si riscontrano nei terreni con profondità maggiore di 35 cm, con una tessitura prevalentemente franca (franco-argillosa, franco-sabbiosa, franca) e con un contenuto di calcare totale entro il 20%. I valori preferenziali di pH sono compresi tra 5,5 e 7,5 [2]. I migliori risultati produttivi si ottengono con una bassa salinità (ad ECe di 5 dS/m corrisponde a un calo produttivo del 50%) [4].

Altre esigenze

Le esigenze idriche del pomodoro sono elevate: l'apporto complessivo oscilla tra 5.000-7.000 m³/ha per la tipologia allungata e tonda e 1.500–2.000 m³/ha per il datterino/ciliegino/pomodorino [1].

È opportuno che i terreni destinati alla coltivazione del pomodoro siano ubicati ad una distanza non inferiore a 400 metri da potenziali fonti di inquinamento e prevedere anche un'analisi del rischio in caso di necessità [1].

Dato il panorama varietale di questa coltura e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



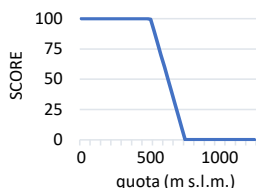
POMODORO (*Solanum lycopersicum* L.)

INFERENZA CLIMATICA C

q
quota

q (m s.l.m.)	SCORE
0-500	100
500-750	0-100 [a]
≥750	0

$$[a] - 0,4*(q) + 300$$



DRENAGGIO D

dr
drenaggio

CLASSE	SCORE
<i>eccessivamente drenato</i>	40
<i>piuttosto eccessivamente drenato</i>	80
<i>ben drenato</i>	100
<i>moderatamente ben drenato</i>	80
<i>piuttosto mal drenato</i>	70
<i>mal drenato</i>	40
<i>molto mal drenato</i>	0

EROSIONE E

e
erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
<i>trascurabile</i>	<1,4	100
<i>bassa</i>	1,4-2	90
<i>moderata</i>	2-5	80
<i>alta</i>	5-10	40
<i>molto alta</i>	>10	10

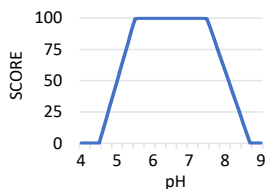
FERTILITÀ F

pH
reazione

pH	SCORE
5,5-7,5	100
4,5-5,5	0-100 [b]
7,5-8,7	0-100 [c]
≤4,5; ≥8,7	0

$$[b] 100*(pH) - 450$$

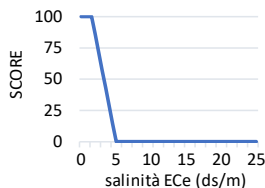
$$[c] - 83,333*(pH) + 725$$



s
salinità (ECe)

s (ds/m)	SCORE
0-1,5	100
1,5-5	0-100 [d]
≥5	0

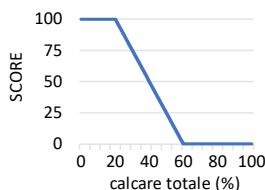
$$[d] - 28,571*(s) + 142,86$$



ca
calcare totale

ca (%)	SCORE
0-20	100
20-60	0-100 [e]
≥60	0

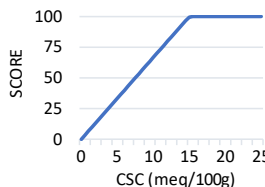
$$[e] - 2,5*(ca) + 150$$



c
CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [f]
0	0

$$[f] 6,6667*(c)$$



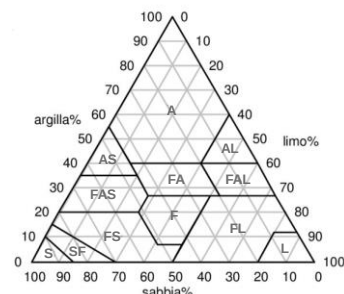
tx; pH; s; ca; sh; r: riferiti al topsoil (0-30 cm)

pt: pietre con diametro > 7,5 cm

GESTIONE G

tx
tessitura

CLASSIFICAZIONE USDA

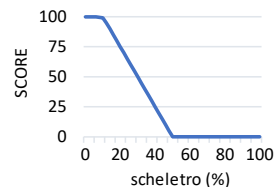


CLASSE	SCORE
A	40
AL	40
FAL	80
AS	50
FAS	100
FA	75
L	30
FL	75
F	100
S	25
SF	50
FS	75

sh
scheletro

sh (%)	SCORE
0-10	100
10-50	0-100 [g]
≥50	0

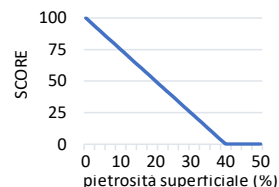
$$[g] - 2,5*(sh) + 125$$



pt
pietresità sup

pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [h]
≥40	0

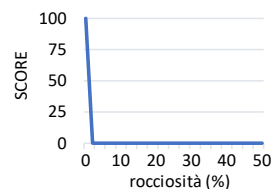
$$[h] - 2,5*(pt) + 100$$



r
rocciosità

r (%)	SCORE
0	100
0-2	0-100 [i]
≥2	0

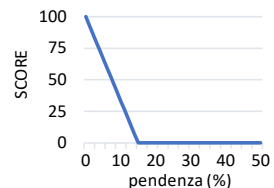
$$[i] - 50*(r) + 100$$



pz
pendenza

pz (%)	SCORE
0	100
0-15	0-100 [l]
≥15	0

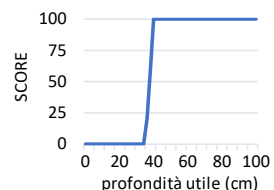
$$[l] - 6,6667*(pz) + 100$$



pr
profond. utile

pr (cm)	SCORE
≥40	100
35-40	0-100 [m]
0-35	0

$$[m] 20*(pr) - 700$$



VERIFICA PARAMETRI

$$(p1*p2*...pn)=0$$

$$SCORE=0$$

$$(p1*p2*...pn)>0$$

CALCOLO INDICI

$$C=q \quad D=dr \quad E=e$$

$$G=\frac{\left\{ \frac{\sum(p1,p2...pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1,p2...pn) \right\}}{3}$$

$$F=\frac{\left\{ \frac{\sum(p1,p2...pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1,p2...pn) \right\}}{3}$$

LAND SUITABILITY

S1 ≥ 90 - < 100
S2 ≥ 70 - < 90
S3 ≥ 40 - < 70
N ≥ 0 - < 40

$$\text{MIN}(C,D,E,F,G)$$

3.15. Vite

La valutazione dell'idoneità del territorio regionale alla vite (*Vitis vinifera* L.) intende fornire l'attitudine alla sua coltivazione in un contesto sostenibile. Con l'aumentare delle limitazioni si passa da sistemi di gestione in cui la coltivazione è scelta come alternativa economicamente conveniente rispetto ad altre colture agrarie (presentando migliori performance e garantendo adeguati livelli di remunerazione dei fattori di produzione), a sistemi di gestione non economicamente e/o ambientalmente sostenibili. La scelta varietale è condizionata, oltre che dall'ambiente di coltivazione, da buone prospettive di successo commerciale, preferendo le cultivar che abbinano resistenza e/o tolleranza alle principali avversità.

Esigenze climatiche

La temperatura influisce in modo sensibile sulla qualità del prodotto. L'intensità del colore e dell'aroma dei grappoli risultano carenti in ambienti caratterizzati da basse temperature di maturazione mentre temperature troppo elevate nello stesso periodo riducono la sintesi di sostanze coloranti perché accelerano la degradazione dei composti aromatici e degli acidi essenziali [1]. Per i regimi termici della Sardegna è possibile la coltivazione a tutte le quote entro i 1250 m s.l.m. Si rimanda ad una analisi più approfondita per la caratterizzazione delle potenziali tipologie produttive in termini quanti/qualitativi.

Esigenze pedologiche

La vite è una pianta rustica, di limitate esigenze, e pertanto può essere impiantata nella maggiore parte dei terreni regionali. Si adatta infatti anche a terreni con valori di calcare totale superiori al 10 % e pH sub alcalini, con valori compresi tra 7,3 e 8,1 [1][2]. Tuttavia, i migliori risultati produttivi si ottengono con pH compresi tra 5,7 e 7,9 e con bassi tenori di salinità (per ECe di 7 dS/m corrisponde un calo produttivo del 50%) [3][4]. Sono da evitare però i terreni eccessivamente compatti, in cui si hanno per lunghi periodi ristagni di umidità nonché i terreni umiferi [1][2][3].

Altre esigenze

La scelta del portinnesto deve essere fatta in primo luogo adottando genotipi che dimostrino sufficiente resistenza alla fillossera e buon adattamento alle condizioni pedologiche del luogo dove viene impiantato il vigneto. Una volta soddisfatte queste esigenze prioritarie, il portinnesto può servire per esercitare il controllo della vigoria e dello sviluppo della pianta e sulla qualità del prodotto in funzione delle condizioni climatiche [1][5]. Dato il panorama varietale di questa coltura con diverse combinazioni nastro/portainnesto e tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedoclimatico, è opportuno fare riferimento, ove disponibili, a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.



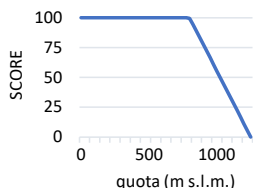
VITE (Vitis vinifera L.)

INFERENZA CLIMATICA C

q
quota

q (m s.l.m.)	SCORE
0-800	100
800-1250	0-100 [a]
≥1250	0

$$[a] - 0,2222*(q) + 277,78$$



DRENAGGIO D

dr
drenaggio

CLASSE	SCORE
eccessivamente drenato	25
piuttosto eccessivamente drenato	75
ben drenato	100
moderatamente ben drenato	70
piuttosto mal drenato	45
mal drenato	10
molto mal drenato	0

EROSIONE E

e
erosione

CLASSE	Quantità (t/ha/anno)	SCORE
trascurabile	<1,4	100
bassa	1,4-2	90
moderata	2-5	80
alta	5-10	40
molto alta	>10	10

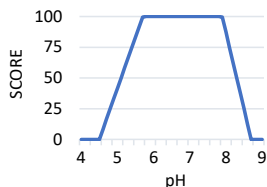
FERTILITÀ F

pH
reazione

pH	SCORE
5,7-7,9	100
4,5-5,7	0-100 [b]
7,9-8,7	0-100 [c]
≤4,5; ≥8,7	0

$$[b] 83,333*(pH) - 375$$

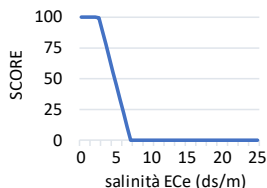
$$[c] - 125*(pH) + 1087,5$$



s
salinità (ECe)

s (ds/m)	SCORE
0-2,5	100
2,5-7	0-100 [d]
≥7	0

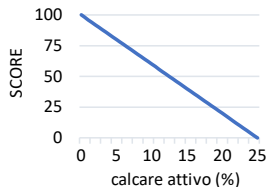
$$[d] - 22,222x + 155,56$$



ca
calcare attivo

ca (%)	SCORE
0	100
0-25	0-100 [e]
≥25	0

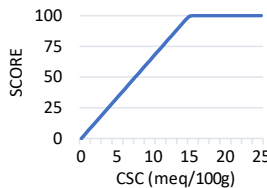
$$[e] - 4*(ca) + 100$$



c
CSC

C (meq/100g)	SCORE
≥15	100
0-15	0-100 [f]
0	0

$$[f] 6,6667*(c)$$

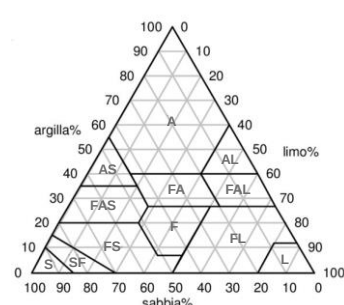


tx; pH; s; ca; s; h; c: riferiti al topsoil (0-50 cm) pt: pietre con diametro > 7,5 cm
Rif. portainnesti: 420A, 140Ru, 775P, 779P, 1103P, 58B, SO4, 157-11C, 140Ru, R. du Lot
Al diminuire della Fertilità (F) si riduce la scelta dei portainnesti possibili

GESTIONE G

tx
tessitura

CLASSIFICAZIONE USDA

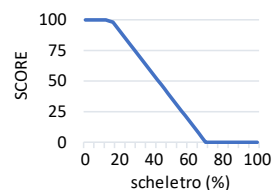


CLASSE	SCORE
A	65
AL	70
FAL	90
AS	80
FAS	100
FA	100
L	65
FL	95
F	100
S	65
SF	80
FS	90

sh
scheletro

sh (%)	SCORE
0-10	100
10-70	0-100 [g]
≥70	0

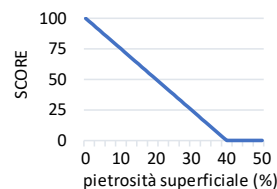
$$[g] - 1,8182*(sh) + 127,27$$



pt
pietrisità sup

pt (%)	SCORE
0	100
0-40	0-100 [h]
≥40	0

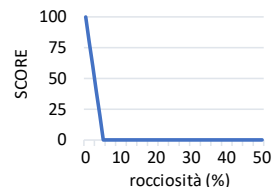
$$[h] - 2,5*(pt) + 100$$



r
rocciosità

r (%)	SCORE
0	100
0-5	0-100 [i]
≥5	0

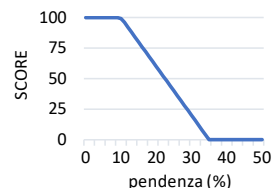
$$[i] - 20*(r) + 100$$



pz
pendenza

pz (%)	SCORE
0-10	100
10-35	0-100 [l]
≥35	0

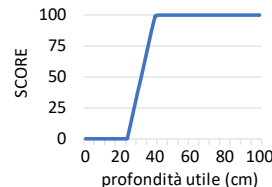
$$[l] - 4*(pz) + 140$$



pr
profond. utile

pr (cm)	SCORE
≥40	100
25-40	0-100 [m]
0-25	0

$$[m] 6,6667*(pr) - 166,67$$



VERIFICA PARAMETRI

q dr e
tx sh pt r pz pr
pH s ca c

$$(p1*p2*...pn)=0$$

$$SCORE=0$$

$$(p1*p2*...pn)>0$$

CALCOLO INDICI

C=q D=dr E=e

G=

F=

$$G = \frac{\left\{ \frac{\sum(p1, p2, \dots, pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn) \right\}}{3}$$

$$F = \frac{\left\{ \frac{\sum(p1, p2, \dots, pn)}{n} * 2 + \text{MIN}(p1, p2, \dots, pn) \right\}}{3}$$

LAND SUITABILITY

$$S1 \geq 90 - < 100$$

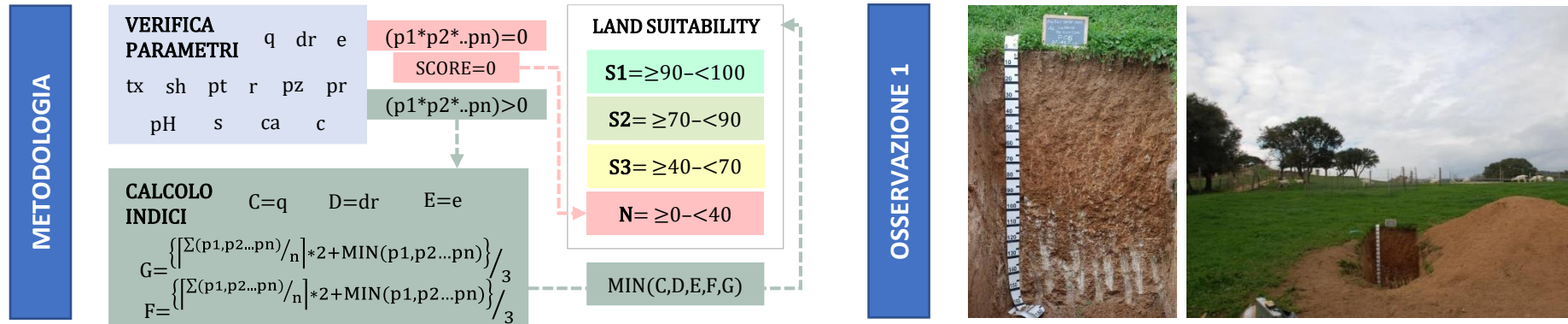
$$S2 \geq 70 - < 90$$

$$S3 \geq 40 - < 70$$

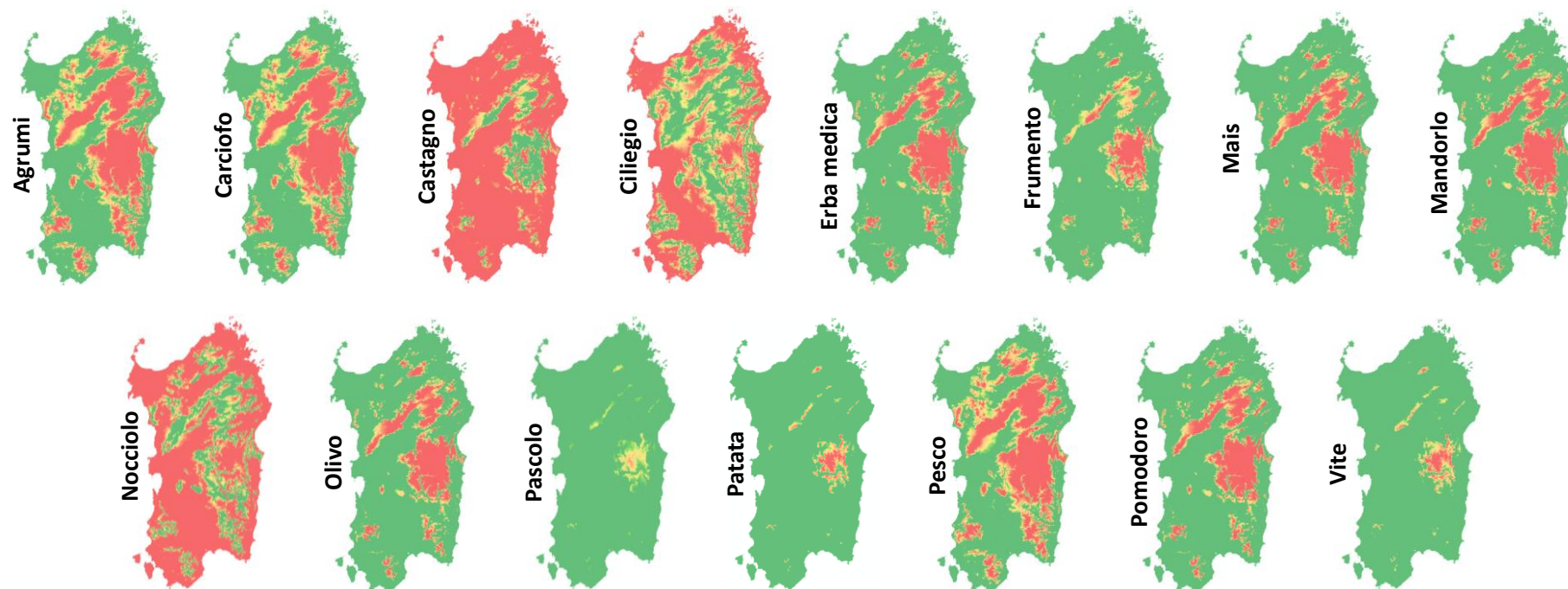
$$N \geq 0 - < 40$$

$$\text{MIN}(C, D, E, F, G)$$

4. TABELLE RIEPILOGATIVE



CALCOLO OSSERVAZIONE	INDICI		INFERENZA CLIMATICA	DRENAGGIO	EROSIONE					FERTILITA							GESTIONE	SCORE LAND SUITABILITY	CLASSE LAND SUITABILITY			
	PARAMETRI	q				dr	e	pH	s		ca	c	tx	sh	pt	r				pz	pr	
		C				D	E													G		
													F									
	Carciofo	100	100	91	95	100	100	100	=	98	75	63	88	95	65	100	=	75	75	S2		
	Erba Medica	100	100	91	67	100	10	100	=	49	75	63	88	95	40	100	=	64	49	S3		
	Frumento	100	100	91	95	100	90	100	=	94	60	76	88	95	65	100	=	74	74	S2		
	Mais	100	100	91	100	100	100	100	=	100	85	63	88	95	40	100	=	66	66	S3		
	Patata	100	100	91	83	100	100	100	=	91	100	63	88	95	40	100	=	67	67	S3		
	Pomodoro	100	100	91	100	100	100	100	=	100	75	63	88	95	40	100	=	64	64	S3		
	Agrumi	100	100	91	100	100	100	100	=	100	100	63	88	98	65	100	=	78	78	S2		
	Castagno	0	100	91	100	100	100	100	=	100	90	63	88	98	100	100	=	81	0	N		
	Ciliegio	63	100	91	100	100	100	100	=	100	90	63	88	98	100	100	=	81	63	S3		
	Mandorlo	100	100	91	95	100	100	100	=	98	90	82	88	98	100	100	=	89	89	S2		
	Nocciolo	0	100	91	100	100	100	100	=	100	90	63	88	98	100	100	=	81	0	N		
	Olivo	100	100	91	95	100	100	100	=	98	90	82	88	98	100	100	=	89	89	S2		
	Pesco	100	100	91	100	100	100	100	=	100	90	63	88	98	65	100	=	77	77	S2		
	Vite	100	100	91	100	100	100	100	=	100	90	82	88	98	100	100	=	89	89	S2		
	Pascolo	100	100	91	100	100	100	100	=	100	100	82	90	100	100	100	=	91	91	S1		

[illegible]

USI	Indice: Drenaggio (D)							Parametro: drenaggio (dr)						
	Unità di misura: classe di drenaggio													
	eccessivamente drenato	piuttosto eccessivamente drenato	ben drenato	moderatamente ben drenato	piuttosto mal drenato	mal drenato	molto mal drenato							
Agrumi	25	75	100	70	45	10	0	100						
Carciofo	40	80	100	80	70	40	0	100						
Castagno	25	75	100	70	45	10	0	100						
Ciliegio	25	75	100	70	45	10	0	100						
Erba Medica	40	80	100	80	70	40	0	100						
Frumento	40	80	100	80	70	40	0	100						
Mais	40	80	100	80	70	40	0	100						
Mandorlo	25	75	100	70	45	10	0	100						
Nocciolo	25	75	100	70	45	10	0	100						
Olivo	25	75	100	70	45	10	0	100						
Pascolo	40	80	100	80	70	40	0	100						
Patata	40	80	100	80	70	40	0	100						
Pesco	25	75	100	70	45	10	0	100						
Pomodoro	40	80	100	80	70	40	0	100						
Vite	25	75	100	70	45	10	0	100						

USI	Indice: Erosione (E)																				Parametro: erosione (e)																														
	Unità di misura: t/ha/anno di suolo perso																																																		
	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
Agrumi	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Carciofo	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Castagno	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Ciliegio	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Erba Medica	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Frumento	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Mais	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Mandorlo	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Nocciolo	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Olivo	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Pascolo	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Patata	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Pesco	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Pomodoro	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10
Vite	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	20	18	16	14	12	10

100

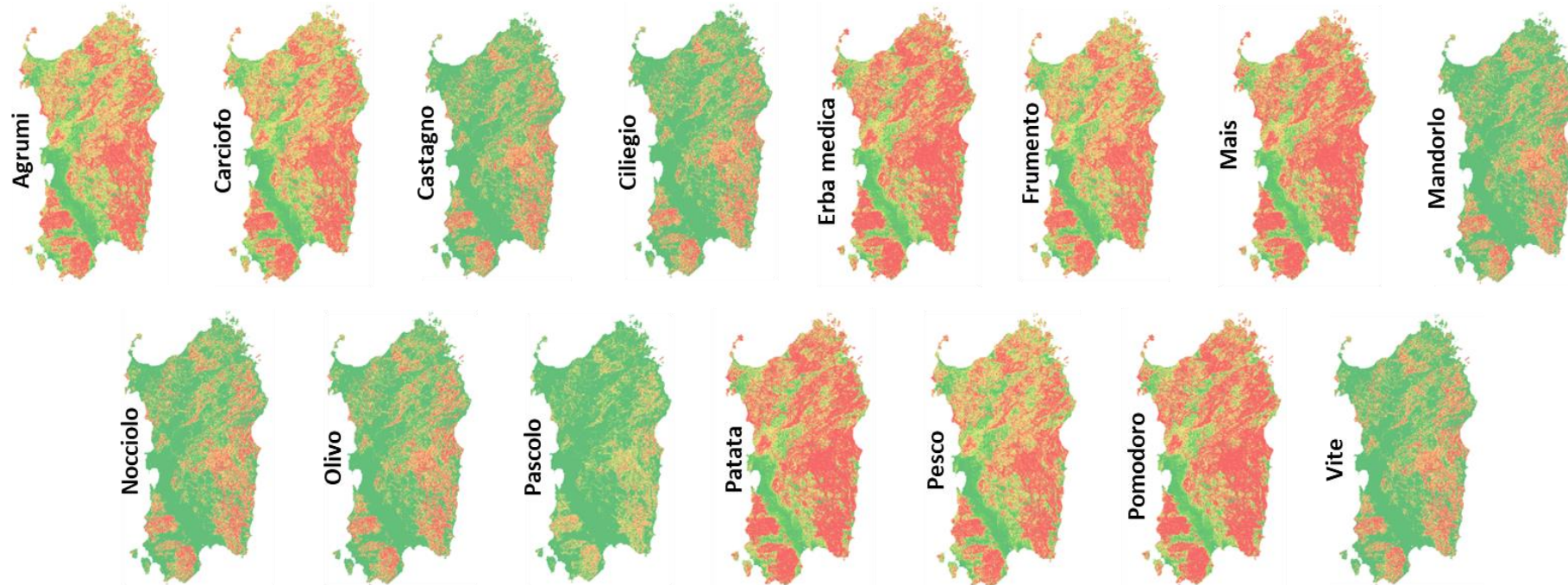
NON OTTIMALE

0

[illegible][illegible][illegible]

USI	Indice: Gestione (G)						Parametro: tessitura (tx)						
	Unità di misura: classe tessiturale (classificazione USDA)												
	A	AL	FAL	AS	FAS	FA	L	FL	F	S	SF	FS	
Agumi	10	25	70	55	100	80	40	85	100	80	90	100	OTTIMALE
Carciofo	40	40	80	50	100	75	30	75	100	25	50	75	
Castagno	5	30	80	55	85	80	70	95	100	20	65	90	
Ciliegio	10	25	80	45	85	80	40	90	100	50	80	90	
Erba Medica	40	40	80	50	100	75	30	75	100	25	50	75	
Frumento	60	60	100	90	80	100	90	100	100	10	40	60	
Mais	50	50	90	60	100	85	40	85	100	35	60	85	
Mandorlo	10	25	80	45	85	80	40	90	100	50	80	90	
Nocciolo	5	40	70	70	95	90	80	95	100	5	60	90	
Olivo	10	25	80	45	85	80	40	90	100	50	80	90	
Pascolo	85	95	100	90	100	100	95	100	100	80	95	100	NON OTTIMALE
Patata	25	40	70	65	100	80	55	85	100	80	90	100	
Pesco	10	25	80	45	85	80	40	90	100	50	80	90	
Pomodoro	40	40	80	50	100	75	30	75	100	25	50	75	
Vite	65	70	90	80	100	100	65	95	100	65	80	90	

[illegible]

[illegible]

5. BIBLIOGRAFIA

INTRODUZIONE

- [1] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 1976. A framework for land evaluation. FAO Soils bulletin 32.
- [2] Ziadat F., Bunning S., & Pauw E.D., 2017. Land resource planning for sustainable land management: current and emerging needs in land resource planning for food security, sustainable livelihoods, integrated landscape management and restoration. FAO Land and Water Division Working Paper, (14).
- [3] Calzolari C., Costantini E.A., Venuti L., 2006. La valutazione dei suoli e delle terre: storia definizioni e concetti. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [4] Rodolfi G., Cremaschi M., 1991. Il Suolo. Pedologia delle scienze della terra e nella valutazione del territorio.
- [5] Akinci H., Özalp A.Y., Turgut B., 2013. Agricultural land use suitability analysis using GIS and AHP technique. Computers and electronics in agriculture, 97, 71-82.
- [6] AbdelRahman M.A., Natarajan A., Hegde R., 2016. Assessment of land suitability and capability by integrating remote sensing and GIS for agriculture in Chamarajanagar district, Karnataka, India. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, 19(1), 125-141.
- [7] Al-Shalabi, M. A., Mansor, S. B., Ahmed, N. B., & Shiriff, R. (2006, October). GIS based multicriteria approaches to housing site suitability assessment. In XXIII FIG congress, shaping the change, Munich, Germany, October (pp. 8-13).
- [8] Duc, T. T. (2006, November). Using GIS and AHP technique for land-use suitability analysis. In International symposium on geoinformatics for spatial infrastructure development in earth and allied sciences (Vol. 1, No. 6).
- [9] Bandyopadhyay, S., Jaiswal, R. K., Hegde, V. S., & Jayaraman, V. (2009). Assessment of land suitability potentials for agriculture using a remote sensing and GIS based approach. International Journal of Remote Sensing, 30(4), 879-895.

AGRUMI

- [1] Calabrese F., Dazzi C., 2006. Attitudine dei suoli alle colture arboree: colture da frutto. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [2] Regione Campania Assessorato Agricoltura, 2022. "Disciplinari di Produzione Integrata Agrumi".
- [3] Regione Calabria, 2021. PSR 2014-2020 – Coltivazione in area vocata. approvazione carte attitudinali "Registro dei decreti dei Dirigenti della Regione Calabria" n.° 7396.
- [4] FAO- Food and Agriculture Organization of the United Nations. Land & Water, Citrus. fao.org.

CARCIOFO

- [1] LAORE Sardegna, 2015. Carciofo spinoso di Sardegna. L'agroalimentare a marchio di qualità. sardegnaagricoltura.it
- [2] Regione Campania (Assessorato Agricoltura), 2022. Disciplinari di produzione integrata, Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Carciofo.
- [3] di Ilenia B., Iannucci E., Papetti P., 2022. Il Carciofo (*Cynara cardunculus scolymus*) e il suo ruolo nell'economia circolare.
- [4] Matta G., Contini E., Murgia G., Ortu M., 2004. ERSAT- Sardegna-Filiera agroalimentare del medio campidano. Il carciofo: storia, tecnica culturale, politica comunitaria, ricerca e trasformazione.
- [5] Regione Campania, 2020. Schede culturali. regione.campania.it
- [6] Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, 2022. Linee guida nazionali per l'agricoltura integrata, Tecniche agronomiche 2022 REV. 6*.

CASTAGNO DA FRUTTO

- [1] Mariotti B., Castellotti T., Conedera M., Corona P., Manetti M.C., Romano R., Tani A., Maltoni A., 2019 - Linee guida per la gestione selvicolturale dei castagneti da frutto. Rete Rurale Nazionale 2014-2020, Scheda n. 22.2 - Foreste, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Roma, ISBN 978-88-3385-017-7.
- [2] Regione Campania Assessorato Agricoltura, 2022. "Disciplinari di Produzione Integrata Castagno da frutto".
- [3] Pecchi M., Marchi M., Giannetti F., Bernetti I., Bindi M., Moriondo M., Maselli F., Fibbi L., Corona P., Travaglini D., Chirici G. 2019. Reviewing climatic traits for the main forest tree species in Italy. iForest, 12: 173-190.
- [4] Giordano A., 2006. Attitudine dei suoli forestali e pastorali. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [5] Regione Emilia-Romagna (Disciplinari di produzione integrata), 2006. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Colture arboree – Castagno da frutto (*Castanea sativa*).

CILIEGIO

- [1] Regione Campania Assessorato Agricoltura, 2022. “Disciplinari di Produzione Integrata Agrumi”.
- [2] Bellini E., Giordani E., Morelli D., 2006. Attitudine dei suoli alle colture arboree: colture da frutto. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [3] Regione Emilia-Romagna (Disciplinari di produzione integrata), 2006. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Colture arboree – Ciliegio (*Medicago sativa*).

ERBA MEDICA

- [1] Regione Emilia-Romagna (Disciplinari di produzione integrata), 2020. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Colture erbacee – erba medica.
- [2] Venuti L, Chisci G., 2006. Attitudine dei suoli alle colture erbacee: foraggiere. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [3] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Crop information, Alfalfa (*Medicago sativa*), 05/14/2023. <https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/crop-information/alfalfa/en/>
- [4] Regione Campania (Disciplinari di produzione integrata), 2022. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Colture erbacee–erba medica.
- [5] Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, 2022. Linee guida nazionali per l’agricoltura integrata, Tecniche agronomiche 2022 REV. 6*.

FRUMENTO

- [1] Regione Campania (Disciplinari di produzione integrata), 2022. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Colture erbacee–frumento.
- [2] Chisci G., Venuti L, 2006. Attitudine dei suoli alle colture erbacee: cereali. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [3] Regione Emilia-Romagna (Disciplinari di produzione integrata), 2006. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Colture erbacee – Erba Medica (*Medicago sativa*).
- [4] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Crop information, *Triticum* spp , 05/14/2023.
- [5] Centro sud italia (Disciplinari di produzione integrata), 2020. Norme tecniche di coltura.

MAIS

- [1] Regione Campania (Disciplinari di produzione integrata), 2022. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Colture erbacee–frumento.
- [2] Venuti L, Chisci G., 2006. Attitudine dei suoli alle colture erbacee: cereali. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [3] Regione Emilia-Romagna (Disciplinari di produzione integrata), 2006. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Colture erbacee – Erba Medica (*Medicago sativa*).
- [4] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Crop information, *Triticum* spp , 05/14/2023.
- [5] Centro sud italia (Disciplinari di produzione integrata), 2020. Norme tecniche di coltura.

MANDORLO

- [1] RAS-Laore Sardegna, 2021. Mandorlicoltura in Sardegna. Le varietà autoctone della Sardegna www.sardegnaagricoltura.it.
- [2] Regione Calabria, 2021. PSR 2014-2020 – Coltivazione in area vocata. approvazione carte attitudinali “Registro dei decreti dei Dirigenti della Regione Calabria” n.° 7396.
- [3] Bellini E., Giordani E., Morelli D., 2006. Attitudine dei suoli alle colture arboree: colture da frutto. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922.

NOCCIOLO

- [1] Regione Campania Assessorato Agricoltura, 2022. “Disciplinari di Produzione Integrata Nocciolo”.
- [2] Bianco D., Barbieri S., & Fabro M., 2020. Attitudine dei suoli del Friuli Venezia Giulia alla coltivazione del nocciolo. Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica.
- [3] Benatti N., Drago M., Laruccia N., Magazzini P., Marchi N., Piretta F., Pratizzoli W., Sammiceli F., Tarocco P., Tombesi S., 2020. Carta di attitudine alla coltivazione del nocciolo. Regione Emilia-Romagna, Servizio organizzazioni di mercato e sinergie di filiera, Ferrero Spa, Università Cattolica del Sacro Cuore, Dipartimento di scienze delle produzioni vegetali sostenibili.
- [4] Regione Emilia-Romagna (Disciplinari di produzione integrata), 2022. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Colture arboree – Castagno da frutto (*Castanea sativa*).

OLIVO

- [1] Regione Sardegna, l'agroalimentare a marchio di qualità (2014). Laore, www.sardegnaagricoltura.it.
- [2] Regione Campania Assessorato Agricoltura, 2022. "Disciplinari di Produzione Integrata Olivo".
- [3] Franchini E., Cimato A., Costantini E.A.C., 2006. Attitudine dei suoli alle colture arboree: colture da frutto. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), *Metodi di valutazione dei suoli e delle terre*, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [4] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Crop information, Olive (*Olea spp*), 05/14/2023. <https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/crop-information/olive/en/>
- [5] Regione Emilia-Romagna (Disciplinari di produzione integrata), 2006. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - olivo (*Olea europea*).

PASCOLO

- [1] Baldaccini P., Vacca A, 2006. Attitudine dei suoli al pascolo. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), *Metodi di valutazione dei suoli e delle terre*, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [2] Aru A., Baldaccini P., Loj G., 1989. I suoli: caratteristiche che determinano la loro marginalità e la loro valutazione per il pascolo. In L. Idda (Ed.), *Sistemi Agricoli Marginali, Lo scenario Margine-Planarghia*, CNR-Prog. Final. IPRA, Sassari, 29-52.
- [3] Madrau S., 1993. Valutazione d lla attitudine alla utilizzazione agronomica e al miglioramento pascoli dei suoli della Sardegna. Il territorio comunale di Sindia (Nu). Studi Sassaresi, Sez. III – Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari (1), 35 (1°), 41-61.
- [4] Madrau S., Loj G., Baldaccini P., 1998. Modello per la valutazione della attitudine al miglioramento dei pascoli d i suoli della Sardegna. Nucleo Ricerca Desertificazione – Università di Sassari, Ente Regionale di Sviluppo ed Assistenza Tecnica in Agricoltura, Cagliari, 51.

PATATA

- [1] Regione Campania (Disciplinari di produzione integrata), 2022. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Colture ortive– patata.
- [2] Lulli L., Palchetti E., Vecchio G., 2006. Attitudine dei suoli alle colture erbacee: foraggiere. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), *Metodi di valutazione dei suoli e delle terre*, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [3] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Crop information, Potato (*Solanum tuberosum*), 05/14/2023. <https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/crop-information/potato/en/>
- [4] Centro sud italia (Disciplinari di produzione integrata), 2020. Norme tecniche di coltura.

PESCO

- [1] Regione Campania Assessorato Agricoltura, 2022. "Disciplinari di Produzione Integrata PESCO".
- [2] Bellini E., Giordani E., Morelli D., 2006. Attitudine dei suoli alle colture arboree: colture da frutto. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), *Metodi di valutazione dei suoli e delle terre*, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [3] Regione Emilia-Romagna (Disciplinari di produzione integrata), 2006. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Colture arboree – PESCO (*Prunus persica*).

POMODORO

- [1] Centro sud italia (Disciplinari di produzione integrata), 2020. Norme tecniche di coltura – Pomodoro da industria.
- [2] Costantini, E.A.C. (Ed.), *Metodi di valutazione dei suoli e delle terre*, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [3] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Crop information, Tomato (*Lycopersicon spp*), 05/14/2023. <https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/crop-information/tomato/en/>
- [4] Regione Campania- Assessorato Agricoltura- (Disciplinari di produzione integrata), 2022. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - Colture erbacee – Pomodoro da industria.

VITE

- [1] Regione Campania Assessorato Agricoltura, 2022. "Disciplinari di Produzione Integrata Vite".
- [2] Regione Sardegna, l'agroalimentare a marchio di qualità (2014). Laore, www.sardegnaagricoltura.it.
- [3] Bucelli P., Costantini E.A.C., 2006. Attitudine dei suoli alle colture arboree: colture da frutto. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), *Metodi di valutazione dei suoli e delle terre*, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- [4] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Crop information, Grape (*Vitis vinefera*), 05/14/2023. <https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/crop-information/grape/en/>
- [5] Regione Emilia-Romagna (Disciplinari di produzione integrata), 2006. Norme tecniche di coltura - Tecnica agronomica - vite (*Vitis vinifera*).