

COMUNE DI OLBIA



PIANO URBANISTICO COMUNALE IN ADEGUAMENTO AL PPR E AL PAI

OLBIA	FASE 1 - RIORDINO DELLE CONOSCENZE
R.2	ASSETTO AMBIENTALE Relazione pedologica

COORDINATORE

Prof. Giuseppe Scanu

SINDACO

Dr. Settimo Nizzi

COLLABORATORI

Prof. Salvatore Madrau
Dott. Agr. Simone Cuccuru
Pianif. Gianluca Scanu

DIRIGENTE

Ing. Davide Molinari

CARTOGRAFIA



Ser.Pro. S.r.L.S.

Delibera di adozione n.

del

Delibera di approvazione n.

del

GIUGNO 2020

INDICE

1. Premessa	Pag	2
2. I caratteri di base	“	3
2.1 Il suolo	“	3
2.2 Il territorio del comune di Olbia	“	3
2.2.1 Caratteristiche geologiche	“	3
2.2.2 Caratteristiche morfologiche	“	4
2.2.3 Caratteristiche climatiche e pedoclimatiche	“	4
3. I Suoli	“	8
3.1 La Soli Taxonomi	“	9
3.2 La Legenda FAO-Unesco alla Carta Mondiale dei suoli	“	10
3.3 Le unità fisiografiche e di mappa	“	11
4. Valutazione della suscettività del territorio	“	22
4.1 Obiettivi della valutazione	“	22
4.1.1 I concetti fondamentali	“	23
4.2 Le metodologie di valutazione	“	24
4.2.1 Agricultural Land Capability	“	24
4.2.2 Miglioramento ed utilizzo dei pascoli	“	27
4.2.3 Valutazione della suscettività all'irrigazione	“	30
4.2.4 Valutazione della attitudine al rimboschimento dei suoli nudi e degli arbusteti		33
4.3 Valutazione della Vocazione Colturale specifica (VCs)	“	34
4.3.1 Modifiche al modello	“	36
4.3.2 Vocazione Colturale specifica (VCs) per l'impianto di sugherete	“	39
4.3.3 Procedure di valutazione della VCs impianto di sugherete	“	42
4.3.4 Vocazione Colturale specifica (VCs) per l'impianto di vigneti	“	43
4.3.4.1 Vocazione Colturale specifica per l'impianto di vigneti e loro irrigazione di soccorso	“	43
4.3.4.2 Vocazione Colturale specifica vigneti in coltura asciutta	“	46
4.3.5 Vocazione Colturale specifica all'impianto di oliveti	“	47
4.4 Le operazioni di valutazione	“	49
5. Consumo di suolo per urbanizzazione	“	51
5.1 Il consumo di suolo per urbanizzazione nel territorio di Olbia	“	52
Bibliografia	“	58

1. PREMESSA

Nell'area tematica di riferimento specifico di questa "sezione" pedologica dell'intera analisi comunale per il riordino delle conoscenze dell'assetto ambientale ai fini della redazione del PUC, così come previsto dal PPR, si sono considerati distintamente gli ambiti relativi ai territori meglio conosciuti come appartenenti a Olbia (centro principale), a Berchiddeddu (centro secondario), rappresentando quest'ultimo un'isola amministrativa a tutti gli effetti, non solo geografica ma anche culturale, sociale ed economica, oltre che ambientale in senso stretto per via del non affaccio diretto a mare, e alle isole di Tavolara e Molara. Resta comunque l'importanza, soprattutto per i primi due ambiti, della tematica in trattazione, nonostante con prospettive, valenze e presupposti, anche ai fini della pianificazione, abbastanza differenziati. L'analisi verrà sviluppata sulla base delle metodologie ormai classicamente associate per questo tipo di indagine, destinate a fornire delle indicazioni ai fini della più ottimale destinazione d'uso dei suoli in sede di pianificazione, nel rispetto delle naturali vocazioni e prerogative. Il Comune e la Regione, tramite il Servizio della Pianificazione urbanistica, in attuazione dell'accordo per la copianificazione siglato con l'Amministrazione comunale, in sede di verifica preliminare ha fornito delle utili indicazioni sulle finalità dell'analisi pedologica, basta fondamentalmente sulle differenti "unità di terre" presenti nel territorio. A una prima stesura che ha tenuto conto di elaborazioni strutturate dei caratteri delle differenti unità di terre riconosciute per il territorio in esame, infatti, hanno fatto seguito ulteriori derivazioni che hanno prodotto una specifica finalizzazione della conoscenza delle vocazioni per le colture agricole specializzate: vigneti, oliveti e frutteti, in relazione alle esigenze particolari della destinazione urbanistica delle zone agricole, al fine di finalizzare l'aspetto insediativo in agro alle effettive esigenze dell'agricoltura, pure a conduzione familiare.

La sezione pedologica del riordino delle conoscenze, pertanto, è stata orientata sugli aspetti più tipicamente applicativi e operativi in senso pianificatorio, ovviamente non trascurando i settori che per le loro intrinseche peculiarità risultano adatti al solo mantenimento della naturalità, o del bosco, macchia e quant'altro. D'altronde, un'analisi di questo tipo, fortemente indirizzata, avrebbe meno interesse nel caso di una destinazione per i meri usi conservativi della natura, o per la valorizzazione delle specificità o endemismi di regioni o di aree particolari e, qualora venissero eseguite, non avrebbero certamente i tenori dell'approfondimento tradizionale in vista pianificazione urbanistica. Tale situazione si verifica in particolare nel caso di ambiti che istituzionalmente, ma anche praticamente o localmente, sono destinati a questo tipo di processo, laddove la conservazione della natura, dello status quo, appare quale elemento imprescindibile dell'azione che su di essi potrà essere svolta. Di certo, soprattutto se si tratta di un'area protetta istituita per legge, a prescindere dalla categoria di riferimento o classe di riconosciuta giuridicità: parco o riserva naturale, ad esempio, di mare o terrestre, nazionale o regionale, e così via, l'approccio in questo specifico settore si potrebbe dire non cambia di molto. Ciò anche perché la destinazione alla conservazione della natura non prevede, ovviamente, alcun miglioramento delle specie, ad esempio con l'introduzione di qualità più adatte a quei specifici caratteri pedologici.

Sulla base di tali considerazioni, e delle segnalazioni della Regione con nota del 14.7.2015 si è comunque estesa l'area dell'indagine alla parte a mare del territorio olbiese, alle Isole di Tavolara e Molara pur essendo, com'è noto, sono inserite all'interno dell'Area marina protetta di Tavolara e Capo Coda Cavallo, già identificata come area marina protetta di

reperimento con la Legge n. 979 del 31 Dicembre 1982, istituita nel 1997, con Decreto Ministeriale del 12 Dicembre 1997, in seguito modificato con Decreto Ministeriale del 28 Novembre 2001. La gestione è in capo al Consorzio costituito fra i Comuni di Olbia, Loiri Porto San Paolo e San Teodoro, con un direttore di nomina ministeriale. Dal 2011 l'AMP di Tavolara Punta Coda Cavallo coincide con il SIC ITB 010010 "Tavolara Molara e Molarotto" che la Regione Sardegna ha affidato allo stesso consorzio.

2. I CARATTERI DI BASE

2.1 Il suolo

Il suolo è una entità naturale, risultato della interazione di sei fattori naturali:

- *substrato o materiale parentale*,
- *morfologia*,
- *clima*,
- *vegetazione*,
- *organismi viventi* (uomo compreso) per lunghi intervalli di *tempo*.

L'insieme di questi fattori viene comunemente indicato con il termine di *fattori della pedogenesi o pedogenetici*.

Per una corretta descrizione delle caratteristiche pedologiche del territorio olbiese è pertanto necessario fornirne un breve quadro delle sue caratteristiche geologiche, morfologiche e climatiche, rinviando alle relazioni degli esperti di settore per ogni ulteriore approfondimento.

2.2 Il territorio del comune di Olbia

2.2.1 Caratteristiche geologiche

La Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 foglio 182 *Olbia* e alla scala 1:50.000 foglio 428 *Arzachena*, indicano la presenza per l'area in studio delle seguenti formazioni:

a- Quaternario

- i- depositi di spiaggia da medio fini a grossolani,
- ii- depositi di sabbie e dei cordoni litorali antichi,
- iii- depositi di laguna e di paludi costiere, diffusi in prossimità delle foci dei principali corpi idrici,
- iv- depositi dei letti fluviali e dei terrazzi alluvionali prevalentemente ghiaiosi.

b- Paleozoico

- i- formazioni del ciclo intrusivo ercinico (leucograniti, monzograniti, ecc.) da equigranulari a ineequigranulari,
- ii- formazioni metamorfiche del pre-Cambriano (ortogneiss, metatessiti, diatessiti, ecc.) diffusi sulla costa a nord nel golfo di Cugnana tra la foce del rio La Conciaredda e il confine con Arzachena e ad est tra la Punta di Vecchia Dogana, (che chiude la ria a nord) e il confine con Golfo Aranci.

2.2.2 Caratteristiche morfologiche¹

Nel territorio di Olbia sono distinguibili due grandi situazioni morfologiche.

La prima è rappresentata da una vasta area da pianeggiante a terrazzata, con i bordi dei terrazzi ben raccordati tra loro, la cui genesi è legata al deposito di sedimenti da sabbioso a ghiaiosi del rio Padrongianu e dei suoi affluenti (Enas e sa Castangia). Depositi che con il tempo hanno colmato una vasta baia da cui emergevano pochi isolati rilievi granitici. Le tracce di un reticolo idrografico, più complesso rispetto a quello attuale sono evidenziate da fasce allungate, sinuose, depresse, dal drenaggio difficoltoso, osservabili ad esempio in località Benutt Rujù, Su Paluneddu, Culcò, ecc. I depositi alluvionali si raccordano, senza apparente soluzione di continuità con i depositi deltizi del rio Padrongianu. Depositi che fino agli interventi per evitare l'interramento della baia si estendevano fino a Punta delle Saline a est e agli scogli di Mezzo Cammino ad ovest. I depositi deltizi del Padrongianu a loro volta erano collegati ad una serie di depositi lacustri costieri. Depositi di cui rimangono poche tracce a causa delle colmate per bonifica effettuate in passato.

Situazione analoga si osserva a nord nel Golfo di Cugnana dove i depositi alluvionali e deltizi del rio La Conciaredda hanno nel tempo colmato una parte significativa dello stesso. La piana alluvionale del Padrongianu e dei suoi affluenti è limitata da NW a N da una serie di barriere naturali costituite in una prima fase da più serie di filoni emergenti (da Punta Sa Pena a Isola del Cavallo), filoni che evidenziano il successivo passaggio verso i rilievi granitici e metamorfici che chiudono la piana separandola sia da quella del Golfo di Cugnana sia dai territori collinari dei confinanti comuni di Loiri, Monti, Arzachena.

Le forme dei rilievi variano dalla aspra alla accidentata, diffusa nei graniti e dovuta alla presenza diffusa di filoni emergenti particolarmente resistenti ai processi di alterazione, alle forme più dolci ed arrotondate più frequenti nei paesaggi metamorfici. Nei paesaggi granitici e metamorfici i processi morfogenetici, spesso in condizioni climatiche ben differenti da quelle attuali, hanno dato origine a superfici suborizzontali, talvolta di notevole ampiezza e reincise in varia misura da un reticolo idrografico più complesso rispetto a quello attuale. Un esempio di queste forme è offerto dall'area di Muddizza Piana.

2.2.3 Caratteristiche climatiche e pedoclimatiche

Per la descrizione delle caratteristiche climatiche è stata utilizzata la stazione termopluviometrica di Olbia. I dati si riferiscono agli anni 1951-80, pubblicati dagli Annali Idrologici del Genio Civile. I valori relativi alle precipitazioni e temperature medie mensili hanno subito una doppia elaborazione. La prima elaborazione è stata realizzata con il programma *Thorn4* di Rossetti R., ed è finalizzata al calcolo del bilancio idrologico secondo Thornthwaite C. W. e Mather J. R. La seconda elaborazione, con il programma *NSM* della Cornell University, è stata predisposta per la determinazione del regime di umidità e di temperatura dei suoli, secondo la Soil Taxonomy USDA (1975, 1999). Entrambe le elaborazioni sono state effettuate utilizzando un valore di acqua utile disponibile per le colture (AWC) pari a 100 mm. Questo valore ha il duplice vantaggio di essere sia quello utilizzato dal Thornthwaite per la sua classificazione climatica e quindi di indicare le caratteristiche del clima della costa gallurese in uno schema mondiale, sia quello medio per

¹ Per una dettagliata descrizione delle caratteristiche morfologiche del territorio olbiese si rimanda a Orru P., *Classificazione geomorfologica del territorio*, in *I luoghi della Città. Possibile configurazione della città territoriale nel progetto preliminare del P.R.G. di Olbia*. A cura di Clemente F e Maciocco G.

la maggior parte dei suoli della Sardegna. I risultati delle elaborazioni sono esposti nelle successive tabelle 1, 2 e fig. 1. La tabella 1 e la relativa figura mostrano chiaramente come il clima del territorio in studio sia di tipo mediterraneo, con i massimi delle precipitazioni nei mesi autunno - vernini (in novembre, dicembre e gennaio, si registra il 42 % circa delle precipitazioni complessive medie annue). I minimi delle precipitazioni sono in coincidenza con i massimi termici. Questa ultima situazione si traduce in un deficit di umidità nel suolo a partire dalla ultima settimana di maggio a tutto settembre, deficit che causa la stasi vegetativa nei mesi di luglio e agosto. Nella tabella 2 questi dati sono meglio specificati, infatti il numero di giorni in cui, con temperatura del suolo $> 5^{\circ}\text{C}$, quindi non di ostacolo alla attività vegetativa, la sezione di controllo dell'umidità del suolo è asciutta sono pari a 103 (cumulativi), di cui 75 consecutivi dopo il solstizio estivo. Dal punto di vista della classificazione climatica, secondo Thornthwaite C. W e Mather J. R., quello di Olbia è di tipo C1 w2 B'2 b'4 dove:

-C1 corrisponde ad un tipo di clima da subumido a subarido, dove l'Indice di Umidità Globale IUG² ha un valore compreso tra - 33,3 - 0

-w2 indica una forte deficienza idrica in estate, IA³ > 20

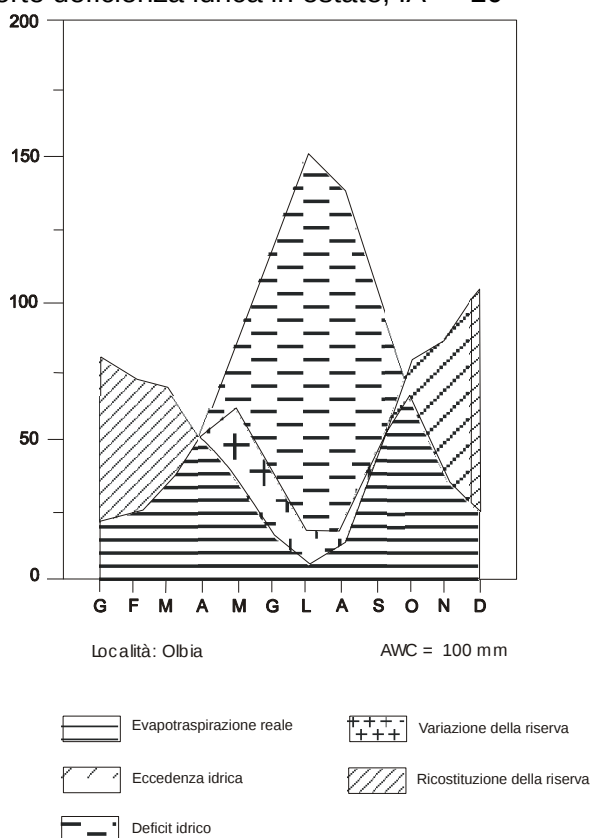


Figura 1 – Stazione termopluviometrica di Olbia. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

-B'2 il valore della PE è di 842,3 per cui la stazione ricade nella classe di evapotraspirazione denominata *secondo mesotermico*.

-b'4' infine indica una concentrazione della efficienza termica estiva⁴ CE molto bassa, 48,9, questa bassa concentrazione è dovuta esclusivamente alla elevata EP estiva.

² IUG = indice di umidità (IH) - indice di aridità (IA)

³ IA = Deficit (D) / Evapotraspirazione potenziale (EP)

⁴ CE = (EP giugno + EP luglio + EP agosto) / EP annuale

località: **OLBIA** (15 m s.l.m.)

lat. 40° 55' N long. 2° 57' W M.te Mario

valori calcolati per il periodo 1951 - 80

AWC = 100 mm esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
T	9,20	9,90	11,30	14,00	17,40	21,60	24,80	24,40	21,90	17,70	13,60	10,40	16,30
P	78,00	69,00	67,00	47,00	36,00	14,00	4,00	11,00	41,00	77,00	84,00	103,00	631,00
EP	18,60	21,10	32,70	50,70	82,50	120,00	152,80	139,30	101,40	65,30	35,70	22,10	842,30
P-EP	59,40	47,90	34,30	-3,70	-46,50	-106,00	-148,80	-128,30	-60,40	11,70	48,30	80,90	-211,30
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	-3,70	-50,30	-156,30	-305,10	-433,40	-493,80	0,00	0,00	0,00	
ST	100,00	100,00	100,00	96,30	60,50	21,00	4,70	1,30	0,70	12,50	60,80	100,00	
C.ST	0,00	0,00	0,00	-3,70	-35,90	-39,50	-16,20	-3,40	-0,60	11,70	48,30	39,20	
AE	18,60	21,10	32,70	50,70	71,90	53,50	20,20	14,40	41,60	65,30	35,70	22,10	447,80
D	0,00	0,00	0,00	0,10	10,70	66,50	132,60	124,90	59,80	0,00	0,00	0,00	394,50
S	59,40	47,90	34,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,70	183,20
RO	40,10	44,00	39,10	19,60	9,80	4,90	2,40	1,20	0,60	0,30	0,20	20,90	183,20
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T.RO	40,10	44,00	39,10	19,60	9,80	4,90	2,40	1,20	0,60	0,30	0,20	20,90	183,20
TD	140,10	144,00	139,10	115,90	70,30	25,80	7,20	2,50	1,30	12,80	60,90	120,90	

equivalente in acqua della neve: 0,0 mm

tipo climatico : C1 w2 B' 2 b'4

indice di aridità (Ia) = 46,80 Indice di umidità (Ih) = 21,80 Indice di umidità globale (Im) = -25,10

Tabella 1 – Stazione termopluviometrica di Olbia. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

Numero di giorni in cui la sezione di controllo dell'umidità è:							
Durante l'anno è	Temp. del suolo > 5 °C	Umida in qualche parte nell'anno	Umida in qualche parte T > 8°C	asciutta dopo il solstizio estivo	umida dopo il solstizio invernale	regime di umidità	regime di temperatura

stazione	AWC	D	M/D	M	D	M/D	M						
Olbia	25	131	18	211	131	18	211	204	204	45	120	xerico	termico
	50	119	16	225	119	16	225	228	228	75	120	xerico	termico
	100	103	26	231	103	26	231	248	248	75	120	xerico	termico
	200	83	73	204	83	73	204	277	277	83	120	xerico	termico

D: sezione di controllo dell'umidità asciutta; **M:** sezione di controllo dell'umidità umida; **M/D:** sezione di controllo dell'umidità intermedia tra umida e asciutta

Tabella 2 - Stazione termopluviometrica di Olbia. Bilancio idrico e regimi di umidità e di temperatura del suolo secondo NSM

-B'2 il valore della PE è di 842,3 per cui la stazione ricade nella classe di evapotraspirazione denominata *secondo mesotermico*.

-b'4' infine indica una concentrazione della efficienza termica estiva⁵ CE molto bassa, 48,9, questa bassa concentrazione è dovuta esclusivamente alla elevata EP estiva.

Il programma NSM ha attribuito la stazione di Olbia al regime di umidità dei suoli xerico⁶ e al regime di temperatura termico⁷.

Data la variabilità nel materiale parentale, profondità, tessitura, contenuto in scheletro dei suoli presenti nell'agro olbiese, si è ritenuto opportuno riportare nella tabella 2 i risultati della elaborazione secondo NSM anche per i valori di AWC 25, 50, 200 mm.

Il numero di giorni con la MCS asciutta (D) sia durante l'anno, sia in condizioni di temperatura del suolo > 5 °C, variano da un minimo di 83 giorni per AWC 200⁸ mm ad un massimo di 131 giorni per AWC 25⁹ mm.

Il numero di giorni con MCS asciutta dopo il solstizio estivo è minimo per valori di AWC 25 mm. In questi suoli le scarse precipitazioni estive sono in grado di inumidire parte della MCS, condizione questa comune a gran parte dell'Isola, dove nelle aree più interne comporta una condizione di regime di umidità di tipo ustico.

3. I SUOLI

La variabilità a livello mondiale dei fattori pedogenetici (clima, morfologia, vegetazione, organismi animali, substrato, tempo) è talmente elevata che i risultati delle loro interazioni sono infiniti.

La prima conseguenza è che la gradualità del passaggio tra un suolo ed un altro di questa è tale che *la copertura pedologica deve essere considerata come un unicum privo di soluzioni di continuità*.

È solo per facilitarne lo studio e la successiva organizzazione delle nostre conoscenze che si continua a considerare i diversi risultati della interazione come delle entità singole.

Per facilitare la descrizione dei suoli presenti nel territorio comunale di Olbia si è ritenuto opportuno individuare nell'area in studio *le unità di paesaggio o fisiografiche* esistenti e, per ciascuna di esse procedere, tramite la predisposizione di *unità di mappa*, alla descrizione dei tipi pedologici presenti, in funzione dei rapporti esistenti tra questi e le principali morfologie.

Le diverse unità di mappa sono state predisposte sulla base delle definizioni indicato nell'*Allegato 3: Unità delle terre e dei pedositi delle Linee guida per l'adeguamento dei Piani Urbanistici Comunali al PPR e al PAI*,¹⁰ predisposto dall'Ufficio del Piano dell'Assessorato

⁵ CE= (EP giugno + EP luglio + EP agosto)/EP annuale

⁶ secondo la Soil Taxonomy USDA il regime di umidità dei suoli di tipo xerico è caratterizzato una sezione di controllo dell'umidità del suolo asciutta in ogni sua parte per almeno 45 giorni consecutivi dopo il solstizio estivo.

⁷ Secondo la Soil Taxonomy, il regime di temperatura dei suoli di tipo termico è caratterizzato da una temperatura media annua > 15 °C ma < 22 °C, e la differenza tra la temperatura media estiva e quella media invernale è > 5 °C

⁸ Valori di AWC prossimi ai 200 mm si osservano sui suoli sviluppatisi sui depositi alluvionali o colluviali recenti e sulle alluvioni antiche lungo il rio Enas e in località Vena Fiorita.

⁹ Valori prossimi a 25 mm sono tipici dei suoli a minimo spessore sui graniti e sulle metamorfiti in presenza di morfologie dalle pendenze elevate.

¹⁰ Vers. Febbraio 2007

Enti Locali, Urbanistica, ecc., della R.A.S. Definizioni che sono state integrate per descrivere situazioni non previste dall'allegato 3 citato.

Nelle unità di mappa i tipi pedologici possono essere in associazione o in complesso. Si parlerà di *associazione* di tipi pedologici quando è possibile separarli in cartografie a grande scala, si parla di *complessi* di tipi pedologici, quando la loro variabilità è tale che non è possibile una loro separazione neanche con cartografie a grande scala.

Nel territorio in studio sono state riconosciute 7 unità di paesaggio, di cui una utilizzata per le aree urbanizzate o comunque di uso non agricolo dei suoli ed una per le spiagge attuali prive di copertura pedologica. Le unità cartografiche pedologiche sono pertanto 15.

Per la classificazione dei tipi pedologici sono stati utilizzati due sistemi, quella nota come *Soil Taxonomy*, che è stata proposta nel 1975 dall' U.S. Dept. of Agriculture, e quella utilizzata dalla FAO e dall'UNESCO quale legenda per la Carta Mondiale dei Suoli. Per entrambe si è utilizzata la versione più recente.

In queste pagine ci si limita a descrivere brevemente come sono articolati i due sistemi rinviando alle opere specialistiche per gli approfondimenti.

3.1 La Soil Taxonomy

Nella sua articolazione la Soil Taxonomy ricorda il sistema di classificazione linneano utilizzato da botanici e zoologi. Il suo obiettivo è quello di giungere alla definizione di tutti i suoli presenti a livello mondiale.

Il continuo aggiornamento delle conoscenze pedologiche ha imposto delle frequenti revisioni al modello. Revisioni pubblicate con il nome di *Keys to Soil Taxonomy* che negli ultimi tempi hanno avuto cadenza biennale.

Per la classificazione dei suoli presenti nell'area in studio si è fatto riferimento alla versione del 2010.

La Soil Taxonomy è articolata su più livelli di classificazione. Il primo, l'*ordine*, è a livello mondiale e permette di definire i principali processi che hanno portato alla genesi del suolo. Gli ordini attualmente riconosciuti sono 12. I nomi degli ordini sono distinti dal suffisso *sols*.

Il livelli successivi sono:

- *sottordine* che evidenziano i regimi di umidità o le caratteristiche chimico-fisiche principali del suolo,
- *grande gruppo*, che evidenzia altri pedogenetici o se non indicato nel sottordine il regime di umidità,
- *sottogruppo*, con il quale vengono specificate alcune caratteristiche secondarie dei suoli, es. spessore, colore, presenza di carbonati,
- *famiglia*, permette con serie di aggettivi di indicare le principali caratteristiche chimiche del suolo, substrato e il suo regime di temperatura,
- *serie*, permette tramite un aggettivo o un nome di specificare la località dove quel tipo pedologico è più diffuso o più rappresentativo.

Fino al livello di grande gruppo il nome del suolo è ottenuto una serie di sillabe chiave che richiamano la o le proprietà del suolo stesso, per il sottogruppo si usano degli aggettivi. Sia le sillabe chiave che gli aggettivi sono derivate da parole greche o latine o comunque di uso comune tra i pedologici.

Come esempio si riporta il nome e il significato del tipo pedologico tra i più diffusi nel territorio in studio i Lithic Xerorthents dove :

ents: è la sillaba chiave che contraddistingue i suoli iscritti all'ordine degli Entisuoli, ovvero quelli che sono nella fase iniziale del loro sviluppo

orth: dal greco *orthos*, vero, questa sillaba prefisso contraddistingue tutti gli Entisuoli ascritti al sottordine degli *Orthents*, cioè quelli che rispondono al *modello tipo* di Entisuolo essendo privi di particolari proprietà fisiche e chimiche,

xer: dal greco *xeros*, secco, questa sillaba prefisso contraddistingue tutti gli *Orthents* che hanno un regime di umidità del suolo di tipo xerico

Lithic: dal greco *lithos*, pietra, distingue tutti gli *Xerorthents* che hanno uno spessore (potenza), inferiore a 50 cm.

Nel territorio olbiese la classificazione dei suoli secondo la Soil Taxonomy USDA è stata spinta sino al livello di sottogruppo.

3.2 La Legenda FAO-UNESCO alla Carta Mondiale dei suoli

La Legenda FAO-UNESCO alla Carta Mondiale dei Suoli rappresenta un tentativo per conciliare le principali classificazioni pedologiche, con l'obiettivo di fornire:

- una base scientifica per il trasferimento delle esperienze,
- una classificazione e una nomenclatura comunemente accettata,
- stabilire un quadro comune in vista di nuove ricerche pedologiche soprattutto nelle aree in via di sviluppo.

Anche per la Legenda FAO-UNESCO, la prima edizione risale al 1975, si sono rese necessarie più revisioni.

Per la cartografia della dell'area in studio si è utilizzata la versione del 2007 realizzata dalla FAO in collaborazione con l' *Unione Internazionale della Scienza del Suolo* (IUSS) che è nota con il nome di WRB acronimo di *World Reference Base for Soil Resources*.

Il WRB prevede due livelli tassonomici principali. Il primo è il *gruppo pedologico di riferimento*, attualmente in numero di 32. Rispetto alla Soil Taxonomy l'attribuzione di un suolo ad uno dei gruppi di riferimento si basa sulle caratteristiche del substrato e sulle caratteristiche del processo pedogenetico più importante nella genesi del suolo in oggetto.

Il livello successivo è rappresentato dalle *unità di livello inferiore*. L'attribuzione di un suolo nei livelli inferiori si basa su caratteristiche fisiche, esempio il colore, il grado di saturazione in basi o su un processo pedogenetico fondamentale ai fini della sua evoluzione non considerato nel livello superiore.

Il nome del suolo è ottenuto a partire da quello del gruppo di riferimento a cui viene aggiunto uno o più aggettivi, sia come prefissi che suffissi, che qualificano il processo pedogenetico o le caratteristiche fisiche che contraddistinguono quella unità pedologica. L'utilizzo, per gli aggettivi, di ulteriori prefissi permette di meglio specificare le proprietà considerate.

Sia il nome del gruppo principale che gli aggettivi derivano da parole greche o latine o da termini e nomi comunemente accettati dai pedologi. Entrambi devono essere in grado di richiamare le principali proprietà del suolo.

Nell'area in studio sui substrati granitici sono comuni dei suoli dal profilo di tipo A-Bw-C. Sono suoli nella fase iniziale della loro evoluzione e sono caratterizzati da un complesso di scambio insaturo. Il WRB denomina questi suoli *Epileptic Cambisols (Dystric)*, dove:

-*sols* :è il suffisso che contraddistingue i gruppi di riferimento.

-*Cambi*: dal latino *Cambio*, cambiare, indica suoli dove la pedogenesi ha raggiunto un livello tale da permettere la comparsa di orizzonti diagnostici che evidenziano il processo di alterazione del substrato.

- Leptic*: dal greco *Leptos*, sottile, utilizzato per quei suoli che presentano spessori inferiori a 100 cm.
- Epi*, dal greco, *Epi*, superficiale, questo prefisso è utilizzato nei suoli aventi potenze comprese tra 25 e 50 cm.
- Dystric*, dal greco *Dystros*, insufficiente, scarso, distingue i Cambisols aventi il complesso di scambio insaturo.

3.3 Le unità fisiografiche e di mappa

Nel territorio comunale di Olbia le unità di paesaggio presenti sono denominate nell'allegato 3 citato:

- *paesaggi su calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico*
- *paesaggi su metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico,*
- *paesaggi su rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc.) del Paleozoico,*
- *depositi alluvionali del Pliocene e del Pleistocene ed arenarie eoliche cementate del Pleistocene,*
- *sedimenti e depositi recenti ed attuali e depositi di versante,*
- *sabbie eoliche dell'Olocene,*
- *sedimenti litoranei (paludi, lagune costiere, ecc.) dell'Olocene*
- *paesaggi delle aree urbanizzate*
- *depositi di sabbie marine ed eoliche delle spiagge attuali.*

Nelle pagine successive è riportata la descrizione delle unità di mappa presenti nell'area in studio

a- paesaggi su calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante.

i- Unità di Terre A1

L' U.d.T A1 si osserva su superfici dalla morfologia collinare con forme aspre ed accidentate e dalle pendenze sempre molto elevate.

La copertura vegetale è rappresentata da rade forme arboree ed arbustive i cui impianti radicali si incuneano nelle tasche carsiche.

La rocciosità affiorante¹¹ è dominante arrivando a coprire localmente come nell'isola di Tavolara, la quasi totalità della superficie della unità. La pietrosità superficiale¹² varia da scarsa a localmente dominante.

¹¹ La rocciosità rappresenta uno degli ostacoli più evidenti alla meccanizzazione delle operazioni colturali. In accordo con Costantini, in queste pagine sono considerate come rocciosità affiorante oltre alla rocciosità p. d. anche gli elementi pietrosi con $\varnothing > 50$ cm.

¹² La pietrosità superficiale è in queste pagine sempre riferita a quegli elementi in grado di ostacolare l'utilizzo delle macchine più comuni la cui eliminazione o riduzione sensibile richiede interventi di spietramento. La FAO (1977, 1990), nella Guida alla descrizione del profilo pedologico pur riconoscendo le seguenti tre classi dimensionali di pietrosità:

ghiaie: $\varnothing$ 0,2 - 7,5 cm
ciottoli: $\varnothing$ 7,5 - 25 cm
blocchi: $\varnothing > 25$ cm

I suoli presenti in questa U. d. T sono osservabili solo nelle tasche carsiche in aree protette dalla erosione. Hanno un caratteristico colore variabile dal bruno al rosso e profili di tipo A-R con potenze medie inferiori a 20 cm o A-Bt-R con potenze medie inferiori a 20 - 25 cm e con l'orizzonte Bt sempre discontinuo, ma che può penetrare per diversi dm all'interno delle citate tasche carsiche.

Il profilo è sempre privo o quasi privo di scheletro.¹³ La tessitura¹⁴ varia dalla franco-argillosa alla argillosa. La reazione è neutra o subalcalina. La capacità di scambio cationica¹⁵ è elevata e il suo grado di saturazione¹⁶ sempre elevato.

Fortemente erose le superfici interessate da questa U. d. T. sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo e forestale.

Sono comunque possibili interventi localizzati finalizzati al ripristino e conservazione della vegetazione naturale.

Dal punto di vista tassonomico in questa unità è presente un complesso¹⁷ di suoli i cui termini sono classificabili¹⁸ secondo la Soil Taxonomy USDA come Lithic Xerorthents (profili A-R), Inceptic Rhodoxeralfs (profili A-Bt-R con Bt discontinuo), Lithic Rhodoxeralfs (profili A-Bt-R potenti mediamente meno di 50 cm) e Rock outcrop.

Secondo il WRB, questi suoli sono classificabili rispettivamente come Lithic Leptosols (Eutric), Epileptic Luvisols (Rhodic), Endoleptic Luvisols (Rhodic) e Nudilithic Leptosols.

ii- Unità di Terre A2

L'U.d.T. a2 si osserva su superfici dalla morfologia da collinare ad accidentata nell'isola di Tavolara sotto una copertura variabile localmente dalla macchia al bosco entrambi sempre radi.

indica come effettivo ostacolo all'utilizzo dei mezzi meccanici tutti gli elementi pietrosi che hanno un $\varnothing > 15$ cm.

¹³ Con il termine di scheletro viene indicata la frazione granulometrica del suolo con $\varnothing > 2$ mm, la frazione di diametro inferiore - che è quella oggetto dei nostri studi - viene indicata con il termine *terra fine*. In questi suoli la assenza di scheletro è dovuta al fatto che il substrato pedogenetico è costituito dai residui insolubili - prevalentemente ossidi di Fe e Al - della roccia carbonatica.

¹⁴ Con il termine tessitura si indica l'insieme dei costituenti fisico - meccanici del suolo distinti nelle tre frazioni granulometriche *sabbia* ($\varnothing = 2 - 0,02$ mm), *limo* ($\varnothing = 0,02 - 0,002$ mm), *argille* ($\varnothing < 0,002$ mm).

¹⁵ Semplificando il più possibile la C.S.C. è definibile come il *massimo numero di cariche negative* (Eschena, 1977, pp.110 e seg.) che gli scambiatori presenti nel suolo possono mettere a disposizione per adsorbire i cationi presenti nella soluzione circolante. Gli scambiatori possono essere inorganici es. le argille o organici esempio acidi humici. Il valore della C.S.C. non è un dato costante ma varia in funzione di numerosi fattori tra cui principalmente le caratteristiche mineralogiche delle diverse argille, la reazione del suolo, ecc.

¹⁶ Con il grado di saturazione viene espresso il rapporto tra il contenuto in ioni alcalini e alcalino-terrosi presenti nel complesso di scambio e la C.S.C.

¹⁷ Data l'estrema variabilità del paesaggio e quindi dei tipi pedologici in essi presenti vengono di norma predisposte delle unità cartografiche nelle quali sono presenti più tipi pedologici. Il numero di suoli racchiusi in ciascuna unità è in funzione diretta della scala e quindi del dettaglio che la cartografia pedologica può offrire. Quindi si parlerà di unità cartografiche semplici quando racchiudono un solo tipo pedologico, di unità cartografiche o di mappa composte quando in esse sono racchiuse più tipi pedologici. Per queste ultime è possibile distinguere i complessi quando i diversi suoli non sono separabili cartograficamente a scale maggiori, dalle associazioni (di suoli) quando questa operazione è possibile.

¹⁸ Per semplicità, in questa unità cartografica e in quelle successive, viene utilizzata la dizione *suoli classificati come o classificabili come*, ecc. Nel caso della Soil Taxonomy queste due frasi devono essere intese come: *suoli attribuiti o attribuibili ai sottogruppi*, mentre nel caso del WRB queste due frasi sottintendono sempre l'espressione *suoli attribuiti o attribuibili al gruppo referenziale dei*

La rocciosità affiorante è sempre elevata, anche se inferiore a quella della unità A1. La pietrosità superficiale, per ghiaie e ciottoli è sempre elevata e può interessare tutta la superficie dell'unità.

I suoli presenti nella U.d.T A2 hanno un caratteristico colore variabile dal bruno al rosso A-C-R o A-Bt-R, con Bt a tratti discontinuo, con potenze medie che possono variare da 20 a 40, 50 cm.

Il contenuto in scheletro è comune per elementi minuti. La tessitura varia dalla franco-argillosa alla argillosa. La reazione è neutra o subalcalina. La capacità di scambio cationica è elevata e il suo grado di saturazione in basi sempre elevato.

Le superfici interessate da questa unità sono soggette a rischi di erosione variabili da moderati a molto gravi in funzione delle caratteristiche e del grado di copertura della vegetazione.

Questa U.d.T. è assolutamente inadatta a qualsiasi uso agricolo e forestale fatta eccezione per quelli finalizzati al ripristino e alla conservazione della vegetazione naturale.

Secondo la Soil Taxonomy USDA in questa unità è presente un complesso di suoli classificabili come Lithic Xerorthents (profili A- C-R), Inceptic Rhodoxeralfs, e Lithic Rhodoxeralfs i restanti in funzione della discontinuità dell'orizzonte Bt.

Secondo il WRB, questi suoli sono classificabili rispettivamente come Lithic Leptosols (Eutric), Epileptic Luvisols (Rhodic).

iii- Unità di Terre A3

L' U.d.T A3 si osserva su superfici dalla morfologia collinare interessate in varia misura da depositi colluviali di varia potenza ed estensione. La copertura vegetale è costituita da macchia a diverso grado di evoluzione. La pietrosità superficiale può variare localmente dalla scarsa a elevata. La rocciosità affiorante è scarsa o assente.

I suoli presenti in questa U.d.T hanno profili di tipo A-C-R o A-C-2A-2Bt-2R, con potenze medie che possono variare da 30 – 40 cm ad oltre 80 cm.

Il contenuto in scheletro, generalmente minuto può variare da comune a dominante in funzione della granulometria del deposito colluviale. La tessitura varia dalla franco-argillosa alla argillosa. La reazione è neutra o subalcalina. La capacità di scambio cationica è elevata e il suo grado di saturazione in basi sempre elevato.

Le superfici interessate da questa unità sono soggette a rischi di erosione variabili da moderati a molto gravi in funzione delle caratteristiche e del grado di copertura della vegetazione.

Questa U.d.T. è assolutamente inadatta a qualsiasi uso agricolo e forestale fatta eccezione per quelli finalizzati al ripristino e alla conservazione della vegetazione naturale.

Secondo la Soil Taxonomy USDA in questa unità è presente un complesso di suoli classificabili come Lithic Xerorthents (profili A- C-R) e Inceptic Rhodoxeralfs i restanti.

Secondo il WRB, sono invece classificabili rispettivamente come Lithic Leptosols (Eutric), Epileptic Luvisols (Rhodic, Skeletic).

b - *paesaggi delle formazioni metamorfiche del Paleozoico (filladi, filladi sericitiche, quarzitoscisti, quarziti, ecc.), e relativi depositi di versante.*

i- unità cartografica B1

È osservabile in qualsiasi condizione morfologica, dalla pianeggiante alla collinare, su di un substrato, poco o nulla alterato, costituito da formazioni metamorfiche del basamento siluriano della Sardegna intercalate da filoni di varia natura .

La copertura del suolo, se presente, può essere costituita, nell'area in studio, dalla macchia a diverso grado di degradazione e dal pascolo naturale.

L'elevata presenza di quarzo in filoni e di quarzitoscisti fanno sì che assai spesso la pietrosità superficiale, nelle aree interessate dalla presenza di questa unità, sia sempre elevata. La rocciosità affiorante, spesso disposta in fasce parallele e comunque variabile senza alcuna regola apparente, è maggiormente diffusa là dove prevalgono i citati filoni.

I suoli hanno profili di tipo A-R e potenze variabili da 10 cm a non più di 25 cm, o più raramente A-Bw-R, con Bw sempre discontinuo. La loro potenza è in funzione sia delle caratteristiche mineralogiche del substrato, sia dell'angolo di immersione dei singoli strati. Qualora siano presenti degli orizzonti Bw la potenza complessiva del profilo è sempre inferiore a 25 - 30 cm.

Il contenuto in scheletro, dagli elementi piatti e con gli spigoli vivi, è comune ma può raggiungere e superare il 50 -60%. La tessitura varia dalla franco-sabbiosa alla franca. La reazione è subacida o al limite tra la subacida e la neutra.

La capacità di scambio cationico è estremamente variabile essendo legata alle caratteristiche del substrato, contenuto in sostanza organica, ecc. Il grado di saturazione in basi varia nei diversi profili, senza che al momento ne sia stata osservata una regola generale, dalla satura (valori anche prossimi al 100%), alla insatura.

All'interno del singolo profilo può variare dalla satura alla insatura all'aumentare della profondità e dalle prime osservazioni appare correlata al contenuto in sostanza organica.

I rischi di erosione sono sempre molto severi in funzione della morfologia, del grado di copertura vegetale del substrato, dell'uso del suolo sia attuale che nel recente passato.

Le superfici interessate da questa unità, sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo intensivo. Le destinazioni d'uso ottimali non possono pertanto essere che il ripristino e la conservazione della vegetazione naturale, il pascolo con un carico limitato di razze bovine rustiche, attività turistico e ricreative.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza di un complesso di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili cioè ascrivibili ai sottogruppi dei Lithic Xerorthents, (profili A-R che rappresentano il pedotipo dominante), Dystric Xerorthents, Lithic Dystroxerepts (profili A-Bw-R con Bw discontinuo)

Secondo Il WRB questo complesso sarebbe costituito da suoli ascrivibili alle unità pedologiche degli Haplic Leptosols (Eutric) in caso di complesso di scambio saturo e da Haplic Leptosols (Dystric) in presenza di complesso di scambio insaturo e Lithic Leptosols (Dystric) nei profili A-R potenti meno di 10 cm.

ii- unità cartografica B4

Si riscontra su superfici dalla morfologia collinare. La copertura vegetale è di norma costituita dalla macchia o dal pascolo cespugliato o arborato..

La pietrosità superficiale, varia da scarsa a moderata. La rocciosità affiorante è sensibilmente inferiore a quella della unità precedente ed è limitata a quelle aree dove affiorano filoni particolarmente resistenti alla alterazione.

I suoli hanno profili di tipo A-Bw-R, A-Bw-BC-C o A-Bw-C, tutti con potenze generalmente inferiori a 30 - 35 cm o nelle situazioni meno potenti ed evolute di tipo A-R e potenze sempre inferiori a 20 cm. La potenza dell'orizzonte Bw *cambico* può variare anche nello spazio di pochi metri essendo in funzione diretta sia della pendenza della superficie, sia dell'angolo di immersione degli strati metamorfici risultando massima nel caso di immersione tipo reggipoggio, minima nel caso di immersione tipo franapoggio.

Il contenuto in scheletro è di norma moderato con elementi per lo più quarzosi dagli spigoli vivi e tende all'aumentare della profondità. La tessitura è franco-sabbiosa o franca, senza variazioni significative di classe tessiturale all'aumentare della profondità. La reazione è subacida o al limite tra la subacida e la neutra.

Il grado di saturazione in basi, come nella unità precedente, varia nei diversi profili dal saturo, alla insatura e all'interno dello stesso profilo può variare da satura a insatura all'aumentare della profondità.

I rischi di erosione variano da moderati a severi in funzione della morfologia, del grado e delle caratteristiche della copertura vegetale.

Le superfici ascritte a questa unità sono marginali ad un uso agricolo estensivo. Le destinazioni d'uso ottimali sono pertanto rappresentate dal pascolo localmente migliorabile e dal rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo. Nelle situazioni di maggiore marginalità le destinazioni d'uso ottimali sono rappresentate dal ripristino e dalla conservazione della vegetazione naturale e dal pascolo con carico limitato di razze rustiche, attività turistiche e ricreative.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza di una associazione i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Dystrochrepts, Lithic Haplochrepts (insaturi), entrambi anche con Bw discontinuo e Lithic Xerochrepts (profili A-R) e Rock outcrop nelle aree caratterizzate dalla dominanza della roccia affiorante.

Secondo il WRB l'associazione sarebbe costituita, in funzione del grado di saturazione e di evoluzione del profilo rispettivamente da Epileptic¹⁹ Cambisols (Dystric), Epileptic Cambisols (Eutric), Haplic Leptosols (Dystric) e Nudilithic Leptosols.

iii - unità cartografica B5

Si osserva in prevalenza su superfici caratterizzate da intenso degrado da erosione, e con morfologie variabili da pianeggianti a debolmente ondulate. La copertura vegetale è costituita di norma da macchia degradata e dal pascolo naturale, spesso cespugliato ed arborato. La pietrosità superficiale, varia da scarsa a moderata. La rocciosità affiorante molto scarsa, dovuta per lo più a blocchi di notevoli dimensioni. I suoli hanno profili di tipo A-Bw-C, A- o A-Bw-R, tutti con potenze generalmente inferiori a 30 - 35 cm, ma che possono raggiungere i 50 cm nelle tasche della roccia o nelle aree meno erose. Il contenuto in scheletro è moderato.

¹⁹ Con il qualificativo Epileptic il WRB indica i suoli dove è presente uno strato di roccia continua entro 50 cm di profondità mentre con Endoleptic si identificano i suoli con uno strato di roccia continua compreso tra 50 e 100 cm. Deve essere segnalato che in alcune aree dell'area in studio la variabilità della profondità del suolo è tale che nello spazio di pochi metri può variare da 10 - 15 cm ad oltre 60 - 70 cm. Pertanto nella classificazione dei suoli presenti nelle diverse unità di mappa si fa generalmente riferimento alla condizione più comune.

La tessitura varia dalla franco-sabbiosa alla franco-limoso-argillosa. La reazione è subacida. Il complesso di scambio, mai molto elevato è di norma insaturo.

I rischi di erosione variano da moderati a severi in funzione della morfologia, del grado e delle caratteristiche della copertura vegetale.

Le superfici ascritte a questa unità sono marginali ad un uso agricolo estensivo. Le destinazioni d'uso ottimali sono pertanto rappresentate come nella unità precedente dal pascolo localmente migliorabile e dal rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo. Nelle situazioni di maggiore rischio erosivo le destinazioni d'uso ottimali sono rappresentate dal ripristino e dalla conservazione della vegetazione naturale e dal pascolo con carico limitato di razze rustiche, attività turistiche e ricreative.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza di una associazione i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Dystrochrepts, (dominanti) e Typic Dystrochrepts (profili potenti più di 50 cm).

Secondo il WRB l'associazione sarebbe costituita, in funzione del grado di saturazione e di evoluzione del profilo rispettivamente da Epileptic Cambisols (Dystric), i più comuni e Endoleptic Cambisols (Dystric) i più profondi.

iv- unità cartografica B10

Si osserva su morfologie variabili dalla ondulata alla pianeggiante su di un substrato costituito prevalentemente da substrati metamorfici a diverso grado di alterazione localmente frammisti a depositi colluviali ed alluvionali.

La pietrosità superficiale è moderata e comunque sensibilmente inferiore a quelle delle unità precedenti. La rocciosità affiorante è limitata a poche aree per la presenza di blocchi, spesso quarzosi, di notevoli dimensioni.

La copertura vegetale è costituita da macchia, pascolo naturale da arborato a cespugliato. Coltivi abbandonati, colture cerealicole e foraggiere

I suoli hanno un profilo di tipo A-Bw-R o A-Bw-C con potenze medie superiori a 40 - 50 cm. Il contenuto in scheletro è comune e tende ad aumentare con la profondità. La tessitura varia dalla franca alla franco-sabbiosa alla franco-limoso-argillosa. La reazione è subacida. Il complesso di scambio non è mai molto elevato ed è generalmente insaturo.

I rischi di erosione sono di norma moderati, essendo in funzione della morfologia, del grado e delle caratteristiche della copertura vegetale, della frequenza e del tipo di lavorazioni.

Le superfici ascritte a questa unità hanno attitudine marginale per un uso agricolo intensivo. Esse pertanto possono essere destinate a colture cerealicole, foraggiere localmente anche irrigue, al pascolo migliorato, al rimboschimento meccanizzato finalizzato anche alla produzione di legname da opera o di cellulosa.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza, di una associazione di suoli in cui il pedotipo dominante, secondo al Soil Taxonomy, è rappresentato da suoli classificabili come Lithic Dystrochrepts e Typic Dystrochrepts.

Secondo il WRB, l'associazione sarebbe costituita nell'ordine da Epileptic Cambisols (Dystric) e da Endoleptic Cambisols (Dystric).

c- paesaggi delle formazioni intrusive del Paleozoico (graniti, leucograniti, granodioriti, ecc.), e relativi depositi di versante.

i- unità cartografica C1

È osservabile in presenza di un substrato costituito dai graniti e dai complessi filoniani del ciclo magmatico ercinico e dai loro depositi colluviali, su qualsiasi condizione di morfologia, dalla pianeggiante alla collinare fortemente accidentata.

La copertura vegetale è costituita dalla macchia in diverse situazioni di degrado o dal pascolo naturale.

La pietrosità superficiale è elevata. La rocciosità affiorante, talvolta in grandi ammassi tafonati, è sempre elevata.

I suoli hanno un profilo del tipo A-R, A-C, e limitatamente alle aree colluviali o meno erose, A-Bw-C. La potenza può variare da meno di 30 cm ad oltre 60 cm nei colluvi. Il contenuto in scheletro, minuto e prevalentemente costituito da sabbioni e minute ghiaie silicee, varia da scarso a moderato. I valori massimi, per elementi grossolani si osservano sui depositi colluviali. La tessitura varia dalla sabbioso-franca alla franco-sabbiosa, (situazione più comune) o franca. La reazione è acida, il complesso di scambio, mai molto elevato, è insaturo. Il drenaggio, strettamente correlato alla tessitura, varia da normale a moderatamente rapido.

Le superfici interessate da questa unità sono soggette a rischi di erosione variabili da moderati a severi in funzione delle condizioni morfologiche e del grado e delle caratteristiche della copertura vegetale.

Le superfici ascritte a questa unità cartografica sono inadatte alla utilizzazione agricola anche di tipo estensivo. Oltre alle attività turistico ricreative sono possibili il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e il pascolo di razze rustiche con carichi limitati.

Questa unità cartografica è caratterizzata dalla presenza di un complesso di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Lithic Xerorthents (il sottogruppo prevalente), Dystric Xerorthents (profili A-R insaturi), Lithic Dystrocherepts e Rock outcrop.

Il WRB classifica i suoli con profili A-R come Lithic Leptosols (Dystric), Haplic Leptosols (Dystric), Epileptic Cambisols (Dystric) e Nudilithic Leptosols in funzione della loro potenza, profilo ed eventuale dominanza della roccia affiorante.

ii- unità cartografica C2

È osservabile in presenza versanti incisi ed accidentati con pendenze moderate e rocciosità affiorante sensibilmente inferiore a quella della unità C1 precedente.

La copertura vegetale varia dalla macchia in diverse situazioni di degrado al pascolo naturale e migliorato. Localmente possono essere osservati piccoli vigneti a carattere familiare.

I suoli hanno un profilo del tipo A-R, A-C e A-Bw-C o A-Bw-R con potenze variabili localmente da meno di 30 cm a oltre 50 -60. Il contenuto in scheletro, costituito da sabbie grossolane e da minute ghiaie varia da scarso a moderato all'aumentare della profondità. La tessitura varia dalla sabbioso-franca alla franco-sabbiosa.

La reazione è subacida, il complesso di scambio, mai molto elevato, è insaturo. Il drenaggio, strettamente correlato alla tessitura, varia da normale a moderatamente rapido.

Le superfici interessate da questa unità sono soggette a rischi di erosione variabili da moderati a severi in funzione delle condizioni morfologiche e del grado e delle caratteristiche della copertura vegetale.

Le superfici ascritte a questa unità cartografica sono inadatte alla utilizzazione agricola

anche di tipo estensivo. Oltre alle attività turistico ricreative sono possibili il rimboschimento, il pascolo migliorato e localmente colture arboree, principalmente vite. Questa unità cartografica è caratterizzata dalla presenza di un complesso di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Lithic Xerorthents (il sottogruppo prevalente), Lithic Dystroxerepts e Typic Dystroxerepts

Il WRB classifica i suoli con profili A-R come Lithic Leptosols (Dystric), Epileptic Cambisols (Dystric) e Endoleptic Cambisols (Dystric) quelli a profilo A-Bw-C o A-Bw R in funzione della loro potenza.

iii- unità cartografica C3

È osservabile in presenza versanti con pendenze da moderate a elevate. La rocciosità affiorante è sensibilmente inferiore a quella delle unità C1 e C2 precedenti ed è limitata a poche localizzate aree.

La copertura vegetale varia dalla macchia in diverse situazioni di degrado al pascolo naturale e migliorato. Localmente possono essere osservati vigneti a carattere familiare.

I suoli hanno un profilo del tipo A-Bw-C o A-Bw-R con potenze variabili localmente da meno di 30 cm a 40- 50 cm. Il contenuto in scheletro, costituito da sabbie grossolane e da minute ghiaie varia da scarso a moderato all'aumentare della profondità. La tessitura varia dalla sabbioso-franca alla franco-sabbioso-argillosa.

La reazione è subacida, il complesso di scambio, mai molto elevato, è insaturo. Il drenaggio è normale.

Le superfici interessate da questa unità sono soggette a rischi di erosione variabili da moderati a severi in funzione delle condizioni morfologiche e del grado e delle caratteristiche della copertura vegetale.

Le superfici ascritte a questa unità cartografica sono inadatte agli usi agricoli intensivi. Per le aree interessate da questa unità le destinazioni ottimali sono il rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, il pascolo migliorato e localmente colture arboree, principalmente vite.

Questa unità cartografica è caratterizzata dalla presenza diffusa di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Lithic Dystroxerepts.

Il WRB classifica questi suoli come Epileptic Cambisols (Dystric).

iv- unità cartografica C4

È osservabile in presenza versanti con pendenze moderate. La rocciosità affiorante varia da scarsa ad assente.

La copertura vegetale è costituita dal pascolo naturale e migliorato, colture erbacee, colture arboree, principalmente vite, da coltivi abbandonati.

I suoli hanno un profilo del tipo A-Bw-C o A-Bw-R con potenze variabili localmente da meno di 30 cm a oltre 50 - 60 cm. Il contenuto in scheletro, costituito da sabbie grossolane e da minute ghiaie varia da scarso a moderato all'aumentare della profondità. La tessitura varia dalla sabbioso-franca alla franco-sabbioso-argillosa.

La reazione è subacida, il complesso di scambio, mai molto elevato, è insaturo. Il drenaggio è normale.

Le superfici interessate da questa unità sono soggette a rischi di erosione variabili da moderati a severi in funzione delle condizioni morfologiche e del grado e delle caratteristiche della copertura vegetale.

Le superfici ascritte a questa unità cartografica sono marginali agli usi agricoli intensivi. Per

le aree interessate da questa unità le destinazioni ottimali sono il rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, il pascolo migliorato, colture cerealicole foraggere e localmente colture arboree, principalmente vite.

Questa unità cartografica è caratterizzata dalla presenza diffusa di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Lithic Dystric Cambisols in associazione a suoli classificabili come Typic Dystric Cambisols.

Il WRB li classifica rispettivamente come Epileptic Cambisols (Dystric) e Endoleptic Cambisols (Dystric) nel caso di potenze superiori a 50 cm.

v- unità cartografica C5

È osservabile su superfici con morfologie da pianeggianti a debolmente ondulate e su substrati costituiti da graniti fortemente alterati localmente frammisti a depositi colluviali e alluvionali recenti.

Generalmente destinate alle colture agrarie in rotazione al pascolo o ai vigneti.

La rocciosità affiorante è assente, la pietrosità superficiale per blocchi è molto scarsa o assente.

I suoli hanno profili di tipo A-Bw-C o A-Bw-R con potenze variabili da 50 – 60 cm ad oltre 100. Il contenuto in scheletro, per sabbie grossolane è moderato, ma tende ad aumentare negli orizzonti Bw con la profondità. La reazione è subacida. Il complesso di scambio, mai elevato è generalmente insaturo. La permeabilità è buona, ristagni idrici, di breve durata e in concomitanza con precipitazioni di elevata intensità, sono osservabili nelle morfologie pianeggianti o debolmente depresse adiacenti alle divagazioni di un reticolo idrografico differente da quello attuale.

Le superfici interessate da questa unità sono adatte ad una agricoltura di tipo intensivo, hanno nella cerealicoltura e nelle colture foraggere anche irrigue nel pascolo migliorato, nelle colture arboree (vite) la destinazione d'uso ottimale.

La Soil Taxonomy attribuisce i suoli presenti in questa unità cartografica al sottogruppo dei Typic Dystric Cambisols. Secondo il WRB questi suoli sono attribuibili agli Endoleptic Cambisols (Dystric) se potenti meno di 100 cm e agli Haplic Cambisols (Dystric) se di potenza superiore.

d - unità di paesaggio delle alluvioni pleistoceniche e dei depositi eolici pleistocenici.

i- unità cartografica I1

Si osserva su una morfologia da pianeggiante a ondulata su di un substrato costituito da depositi alluvionali antichi di varia granulometria. La copertura vegetale fino ad un recente passato era costituita da colture cerealicole in rotazione al pascolo.

La pietrosità superficiale può essere localmente anche molto elevata per la presenza di grossi ciottoli e blocchi - spesso di quarzo - strappati agli orizzonti più profondi con le lavorazioni. La rocciosità affiorante è sempre assente.

I suoli hanno profili di tipo A-Bt-C o Ap-C e potenze che possono variare da 80 - 100 cm, la condizione prevalente a meno di 40 - 50 cm nelle situazioni di maggior erosione. Il contenuto di scheletro è molto variabile ed è in funzione delle caratteristiche granulometriche degli episodi alluvionali che fungono da substrato. Gli elementi sono di tutte le dimensioni, prevalentemente di quarzo o comunque molto ricchi in quarzo. La tessitura è variabilissima: dalla franco-sabbiosa alla franco-limoso-argillosa.

L'orizzonte C è di norma costituito da un pacco di ciottoli e ghiaie poligeniche, ma sempre con prevalenza del quarzo, fortemente cementate da materiali più fini.

La reazione è subacida o neutra. Il complesso di scambio, mai molto elevato è di norma saturo.

In profondità possono essere osservati delle screziature (gley e pseudogley) di colore grigiastro o molto bruno molto scuro, legate alla presenza, attuale o nel passato, di falde subsuperficiali.

Per le superfici interessate da questa unità i rischi di erosione variano da assenti a moderati in funzione della morfologia. I fenomeni di ristagno idrico sono brevi e localizzati nelle micromorfologie depresse.

Le superfici interessate da questa unità sono adatte, sia pure con diverse limitazioni - scheletro eccessivo, tessitura fine, scarsa fertilità, difficoltà di drenaggio, ecc.- ad un uso agricolo intensivo. Esse possono essere pertanto destinate al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggere e arboree. L'irrigazione è possibile in funzione sia delle disponibilità idriche locali, sia delle necessità di drenaggio.

In questa unità è presente una associazione di suoli i cui termini secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Lithic Haploxeralfs e Typic Haploxeralfs, il pedotipo dominante e Aquic Haploxeralfs in funzione della presenza di caratteri acquici. Il WRB li classifica rispettivamente come Epileptic Acrisols (Skeletal, Epieutric), Endoleptic Acrisols (Skeletal, Epieutric), e Gleyic Acrisols (Skeletal, Epieutric).

Localmente, in depositi prossimi alla linea di costa su depositi costituiti prevalentemente da dune eoliche antiche dal diverso grado di cementazione e talvolta fossilifere possono essere presenti suoli dal profilo A-Bw-C o A-C, dalle profondità generalmente inferiori ai 50 cm. Fortemente erosi, sono simili nelle loro principali caratteristiche chimico-fisiche al tipo pedologico dominante nelle alluvioni antiche.

La Soil Taxonomy li classifica rispettivamente come Lithic Haploxerepts e Lithic Xerorthents. Per il WRB sono attribuibili ai Epileptic Cambisols (Eutric), Epileptic Leptosols (Eutric) e

e - Sedimenti alluvionali recenti ed attuali

i- unità cartografica L1

Si osserva su una morfologia pianeggiante su di un substrato costituito da alluvioni recenti ed attuali e quindi estremamente variabile nelle sue caratteristiche mineralogiche e tessiturali. Su questi substrati si osservano pertanto suoli le cui caratteristiche chimiche e chimico - fisiche variano notevolmente sia in senso laterale che all'interno dello stesso profilo.

La copertura vegetale appare legata all'estensione dell'area interessata dai depositi alluvionali, la riparia e la macchia in quelle di minore ampiezza, le colture cerealicole, foraggere ed ortive nelle piane alluvionali irrigabili, la macchia e la vegetazione alofila in prossimità delle foci e degli stagni costieri.

La pietrosità superficiale varia da assente a elevata, la rocciosità affiorante è sempre assente.

I suoli hanno profili di tipo A-C con potenze superiori a 60 - 80 cm. Nel caso di successioni di più episodi alluvionali i profili sono di tipo A-C-2Ab-2Cb , A-C-2Ab-2Bwb-2Cb, ecc., con potenze complessive da 60 - 80 a oltre 150 - 200 cm. Il contenuto di scheletro in tutti questi suoli è variabilissimo, da assente a dominante, anche all'interno dei diversi orizzonti dello

stesso profilo. Nel caso di successioni di più alluvioni, gli orizzonti C costituiscono dei pacchi di varia potenza disposti a formare le più volte citate stone - lines. Un analogo discorso vale per la tessitura che varia dalla sabbiosa alla franco-sabbiosa fine.

La reazione è neutra. Il complesso di scambio è sempre elevato e saturo.

I rischi di erosione sono praticamente nulli, mentre sono possibili problemi di ristagno idrico durante la stagione invernale.

I rischi di esondazione sono sempre possibili, ma sono in funzione di eventi meteorologici di eccezionale gravità o durata.

Le possibilità di utilizzazione agronomica sono fra le più ampie possibili, le limitazioni all'uso sono infatti dovute alla scarsa ampiezza di gran parte delle superfici interessate da questa unità e dai fenomeni di ristagno idrico che sono frequenti nelle micromorfologie depresse.

Le aree interessate possono essere pertanto destinate alle attività turistico - ricreative, al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggere, alle colture ortive e industriali. L'irrigazione è sempre possibile, ed è limitata dalle disponibilità di riserve idriche e dalla eventuale necessità di opere di drenaggio.

Dal punto di vista tassonomico nella unità è presente una associazione di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Typic Xerofluvents (il pedotipo più diffuso), e Aquic Xerofluvents nel caso di difficoltà di drenaggio.

Il WRB classifica questi suoli rispettivamente come Haplic Fluvisols (Eutric) e Gleyic Fluvisols (Eutric).

f- Sabbie eoliche dell'Olocene

i- unità cartografica M1

Si osserva su superfici dalla morfologia da pianeggiante a debolmente ondulata su di un substrato costituito da depositi eolici recenti (dune), a tratti rimodellate dalla azione antropica. Pietrosità superficiale e rocciosità affiorante sempre assenti.

I suoli hanno profili di tipo A-C e potenze di norma inferiori ai 20 - 25 cm. La tessitura è sabbiosa. La reazione varia dalla neutra alla subalcalina nelle aree maggiormente esposte allo spray marino. Il complesso di scambio è minimo e localmente può essere saturato con Na^+ apportato dallo spray marino. La permeabilità è estremamente elevata.

I rischi di erosione eolica sono sempre molto elevati.

Le superfici interessate da questa unità sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo e forestale diverso dal rimboschimento finalizzato alla stabilizzazione delle dune.

I suoli presenti in questa unità sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Typic Xeropsamments o Typic Quartzpsamments in funzione del contenuto in sabbie silicee. Il WRB li attribuisce ai Protic Arenosols (Dystric)

g- Sedimenti litoranei (paludi, lagune costiere, ecc.) dell'Olocene

i- unità cartografica N1

Si osserva su una morfologia da pianeggiante a depressa in prossimità delle foci e degli stagni costieri. La copertura vegetale, se presente, è costituita da specie fortemente igrofile o alofile.

I suoli hanno profili di tipo A-C con potenze che localmente possono raggiungere e superare i 100. Scheletro, costituito prevalentemente da sabbie grossolane e ghiaie, varia localmente da assente ad elevato in funzione di episodi di piena di elevata torbidità. La reazione varia dalla subalcalina alla alcalina in funzione della presenza di falde salmastre.

Permeabilità da moderata ad assente per la presenza di falde subsuperficiali che hanno dato origine, negli orizzonti interessati, a fenomeni diffusi di variazione del potenziale redox .

Rischi di esondazione elevati (orizzonti a gley).

Le superfici interessate da questa unità di mappa sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo e forestale ed hanno nelle attività turistiche e ricreative l'unica destinazione d'uso possibile.

In questa unità è presente un complesso di suoli che la Soil Taxonomy attribuisce agli Aquic Xerofluvents o ai Typic Salorthids se il complesso di scambio è saturato con Na^+ .

Il WRB attribuisce questi suoli rispettivamente ai Gleyic Fluvisols (Arenic) e ai Gleyic Solonchats (Arenic)

h- paesaggi privi di copertura pedologica

i- **unità cartografica S:** depositi marini ed eolici attuali, spiagge prive o quasi prive di copertura pedologica

ii- **unità cartografica O:** aree urbane e industriali

iii- **unità cartografica. R:** Superfici, generalmente non cartografabili, caratterizzate dalla assenza totale o quasi totale di copertura pedologica. Sono diffuse nei paesaggi sedimentari mesozoici e intrusivi lungo la linee di costa e le isole minori, isola di Tavolara compresa.

4 VALUTAZIONE DELLA SUSCETTIVITÀ DEL TERRITORIO

4.1 Obiettivi della valutazione

Gli obiettivi degli studi pedologici, sono molteplici. Da un lato vi è l'esigenza di definire i processi pedogenetici in modo da permettere un successiva classificazione degli stessi in quadro organizzato delle conoscenze, dall'altro vi è la necessità assoluta di conoscere il livello di potenzialità del territorio di cui i suoli sono parte integrante in modo che il loro utilizzo non ne comprometta la fertilità o comunque se questo dovesse avvenire lo sia entro limiti economicamente e socialmente accettabili, superati i quali si dà l'avvio a processi di degrado spesso irreversibili.

La determinazione del livello di potenzialità deve essere realizzata sia in termini di un uso agricolo generico, cioè finalizzato all'individuazione della intensità d'uso ottimale, sia in funzione delle colture o usi agrari e forestali (tradizionali o di cui si propone l'introduzione) per quel territorio.

Analoghe valutazioni sono devono essere realizzate anche per eventuali usi del territorio diversi da quelli agricoli e forestali.

Nel procedere alla valutazione del territorio del comune di Olbia si è utilizzato un modello per la valutazione della attitudine all'uso agricolo, (Land Capability), due modelli per usi estensivi

quali la suscettività al miglioramento dei pascoli e al rimboschimento dei suoli nudi e degli arbusteti ed infine uno per un uso intensivo ovvero come suscettività alla irrigazione delle superfici coltivate.

In questo modo è possibile fornire un primo quadro relativo al livello di intensità di uso, alle possibilità di una destinazione zootecnica ottimale rispetto a quella attuale, ad un uso alternativo delle aree marginali ed infine su una più corretta distribuzione delle riserve idriche presenti nel territorio.

Per queste valutazioni si sono utilizzate delle metodologie ormai note ed applicate a livello mondiale eventualmente adattate alle particolari condizioni geologiche, morfologiche e climatiche della Sardegna.

Il vantaggio nell'uso di queste metodologie sono diversi. Il primo, fondamentale, è di permettere il *confronto tra differenti realtà territoriali*, un altro è la loro *obiettività*, in quanto l'articolazione nei diversi livelli di valutazione e dei relativi giudizi si basa su caratteristiche fisiche del territorio direttamente misurabili in campo ed infine *la aggiornabilità* nel tempo al mutare sia delle condizioni di mercato, sia delle destinazioni d'uso possibili.

Per la valutazione della attitudine all'utilizzo agricolo si è utilizzato lo schema noto come *Agricultural Land Capability Classification* proposto da Klingebiel e Montgomery (1961) per l'U.S.D.A.

Per la valutazione della suscettività al *miglioramento dei pascoli* si è utilizzato il modello proposto dall'ERSAT a partire dal 1989 sotto il nome di *Direttive*. Esse rappresentano una applicazione alle peculiarità del territorio sardo del *Framework for Land Evaluation* proposto dalla FAO nel 1976 e del successivo *Land evaluation for extensive grazing Guidelines* (1991) ambedue utilizzati a livello mondiale per la valutazione della suscettività. per specifiche colture, gruppi di colture o specifiche destinazioni d'uso.

L'ultima versione di questo modello è stata pubblicata da Madrau et al., nel 1999.

Anche il modello elaborato dall'ERSAT e dalle due Università della Sardegna per la valutazione della *suscettività al rimboschimento dei suoli nudi e degli arbusteti*²⁰ deriva da un adattamento del Framework FAO. Nel caso del territorio di Olbia si è utilizzata la versione del 1991 parzialmente modificata per adattarla alle caratteristiche, soprattutto di profondità, dei suoli.

In ultimo la valutazione della suscettività alla irrigazione si basa sullo schema proposto da Aru et al. per la Carta dei suoli delle aree irrigabili della Sardegna, nell'ambito degli studi relativi al Piano Acque Regionale.

Questo schema rappresenta un adattamento alle caratteristiche pedologiche della Sardegna del *Irrigation Suitability Classification* proposto dall'U.S. Bureau of Reclamation nel 1953.

4.1.1 I concetti fondamentali

Prima di descrivere sinteticamente i modelli utilizzati per la valutazione della capacità e della suscettività del territorio in studio è opportuno chiarire alcuni termini o concetti fondamentali degli stessi.

i- *territorio*. Si intende per territorio l'ambiente fisico, ivi compreso il clima, la morfologia, i suoli, la vegetazione e le caratteristiche idrologiche nella misura in cui queste ultime influenzano il potenziale di utilizzazione. Tra questi fattori devono essere compresi anche

²⁰ Comunemente nota come *suscettività al rimboschimento meccanizzato*, termine questo che verrà utilizzato anche nelle pagine seguenti della presente relazione.

quelli che sono il risultato della attività agricola sia passata che presente. Vanno escluse dal concetto di territorio le caratteristiche puramente socio-economiche che devono essere iscritte in un contesto a parte.

ii- *unità cartografica di territorio*. Indica una superficie cartograficamente delimitata o delimitabile presentante caratteristiche fisiche precise. Il grado di omogeneità delle unità cartografiche di territorio è in funzione del dettaglio cartografico raggiunto. Nelle cartografie a piccola scala è possibile osservare delle unità cartografiche composte da due o più tipi di territorio.

iii- *caratteristiche e qualità del territorio*. Le caratteristiche del territorio sono delle proprietà che possono essere misurate o stimate direttamente nel territorio: pietrosità superficiale, rocciosità affiorante, profondità del suolo, pendenza, reticolo stradale.

Le proprietà che non possono essere stimate o misurate direttamente ma possono essere determinate dalle caratteristiche, vengono definite *qualità*.

iv- *limitazione d'uso*. Si intende con questo termine un *qualsiasi impedimento* all'uso in oggetto la cui eliminazione o riduzione comporta da parte dell'operatore maggiori input.

Per esempio, la difficoltà di drenaggio possono impedire ad una porzione di territorio di ottenere determinate produzioni. Queste possono essere ottenute solo se l'operatore esegue degli interventi supplementari o accessori rispetto alle normali lavorazioni.

v- *superficie arabile*. Si definisce arabile quella porzione di territorio che è dotata o che sarebbe dotata, se opportunamente livellata, drenata, irrigata, ecc., di una capacità produttiva tale da fornire, *una volta pagate tutte le spese colturali ivi comprese quelle irrigue*, una soddisfacente remuneratività alla attività agricola e di garantire un soddisfacente livello di vita alla famiglia dell'operatore agricolo.

vi- *superficie irrigabile*. È definita irrigabile quella porzione di territorio arabile per il quale è prevista l'irrigazione o che è soggetta all'irrigazione e che è dotata o per la quale sono in progetto interventi di drenaggio o di sistemazione agraria ritenuti necessari per garantire la corretta irrigazione.

vii- *sistema categorico o di categorie*. Il Framework for Land Evaluation, l'Irrigation Suitability Classification e le metodologie da essi derivati, sono dei sistemi categorici in quanto raggruppano le terre e le unità di terre all'interno di gruppi di categorie o classi.

Il numero di queste categorie o classi è in funzione principalmente dei suoli e delle loro caratteristiche o qualità in grado di imporre limitazioni d'uso permanenti.

4.2 Le metodologie di valutazione

4.2.1 Agricultural Land Capability

La valutazione della capacità d'uso ai fini agricoli (*Agricultural Land Capability Classification*) è quella di utilizzo più frequente tra le possibili metodologie di valutazione della capacità d'uso oggi disponibili.

Questa diffusione si basa sia sulla grande flessibilità d'uso che la metodologia offre, sia perché i suoi risultati sono sempre riferiti ad un uso agricolo generale e non a specifiche colture e pratiche agricole.

I risultati della valutazione con questa metodologia sono una gerarchia di territori dove quello con la valutazione di attitudine più alta è quello per il quale sono possibili il maggior numero possibile di colture e di pratiche colturali.

La predisposizione di queste gerarchie di gruppi omogenei di territorio è in funzione delle caratteristiche del territorio, quindi anche dei suoli, in grado di imporre delle limitazioni permanenti all'utilizzo agricolo.

Per la valutazione della attitudine agli usi agricoli il sistema da noi utilizzato è quello proposto da Klingebiel e Montgomery (1961) per l'U.S.D.A.

Il sistema è articolato su diversi livelli di valutazione.

Il livello superiore è la *classe di capacità d'uso*. La classe permette di evidenziare il grado delle limitazioni d'uso. Nel sistema originale sono riconosciute 8 otto classi di capacità indicate con i numeri romani da I a VIII.

La classe I è quella che è priva di limitazioni o dove le limitazioni sono tali da non ostacolare le normali pratiche agricole.

Nella classe VIII le limitazioni sono di natura e gravità tale da impedire qualsiasi utilizzazione agricola. La figura 2 successiva evidenzia le relazioni tra classe di capacità e livello di intensità d'uso

Il livello successivo è la *sottoclasse di capacità d'uso*, che indica la natura della o delle principali limitazioni d'uso. Le sottoclassi sono indicate mediante una lettera minuscola suffisso. Il sistema originale prevede l'uso delle seguenti lettere.

e - rischi di erosione

w - presenza di acque in eccesso

s - limitazioni pedologiche all'interno dell'area esplorata dalle radici

c - limitazioni di carattere climatico.

Per definizione la classe I non ha sottoclassi.

L'ultimo livello, indicato da un numero suffisso alla sottoclasse, è l'*unità di capacità d'uso*, che permette di raggruppare le porzioni di territorio sufficientemente omogenee nelle possibilità di uso e nei fabbisogni gestionali.

Il vantaggio del sistema è la sua flessibilità. I suoi autori infatti non ne limitano l'applicabilità ai soli USA. Essi infatti sottolineano come modificando opportunamente il numero delle classi e delle sottoclassi ammesse e i *range* dei parametri considerati ai fini della predisposizione dei diversi livelli, sia possibile estendere i principi del sistema in tutte le situazioni ambientali, geografiche, agricole, ecc. possibili.

Nella valutazione della attitudine d'uso del territorio la valutazione è stata spinta fino al livello di classe.

		Colture estensive				Colture intensive			
Land Capability Class	Usi naturalistici	Forestazione	Limitato	Moderato	Intenso	Limitato	Moderato	Intenso	Molto intenso
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

da Classe I a Classe VIII: incremento delle limitazioni e dei rischi d'uso

da Classe I a Classe VIII: decremento della adattabilità delle colture e delle scelte colturali

Figura 2 - I livelli di intensità d'uso secondo l'Agricultural Land Capability Classification (Klingebiel e Montgomery ,1961)

4.2.2 Miglioramento e utilizzo dei pascoli

Nel sistema di valutazione della *suscettività al miglioramento e utilizzo dei pascoli* sono riconosciuti, come nel Framework FAO da cui deriva, quattro livelli di classificazione della suscettività.

Il livello superiore è l'*ordine*, distinto in

- *suscettibile o adatto*, racchiude quei territori *dove la destinazione continua all'uso* in oggetto, il miglioramento pascoli, fornisce dei benefici economici senza comprometterne la potenzialità e comunque tali da giustificare gli input di natura necessari per il raggiungimento dei benefici stessi.

I territori ascritti a questo ordine sono indicate con la lettera S maiuscola.

- *non suscettibile o non adatto*, racchiude quelle terre le cui caratteristiche e qualità sembrano o possono interdire la destinazione continua al pascolo migliorato.

I territori inseriti in questo ordine sono indicate con la lettera N maiuscola.

Il livello di valutazione successivo è la *classe di miglioramento pascoli*. In accordo con il Framework FAO sono riconosciute 5 classi di cui tre ricadenti nell'ordine suscettibile o adatto S, due nell'ordine non suscettibile o non adatto N.

La classe è indicata con un numero arabo suffisso al simbolo dell'ordine.

Le classi possono essere descritte nel modo seguente:

i- *ordine adatto o suscettibile (S)*

- *classe S1*, comprende i territori o unità cartografiche di territorio molto adatti al pascolo. Appartengono a questa classe i territori per le quali il miglioramento pascoli e l'uso successivo comportano benefici senza rischio alcuno per la risorse. Queste superfici possono essere utilizzate per la costituzione di prati pascoli.

- *classe S2*, comprende i territori o le unità cartografiche di territorio che presentano limitazioni da moderate a severe per il miglioramento pascoli e il successivo uso. La gravità di queste limitazioni è tale da ridurre sensibilmente la produzione che comunque rimane entro limiti accettabili.

- *classe S3*, vi sono ascritte i territori o le unità cartografiche di territorio che presentano limitazioni severe al miglioramento pascoli e al successivo uso a pascolo. Poiché presentano limitazioni solo in parte modificabili o che ne limitano la fruibilità nell'arco dell'anno gli investimenti necessari a consentire l'aumento della produttività e la conservazione del suolo devono essere attentamente valutati sotto gli aspetti tecnico-economici ed ecologici.

ii- *ordine non adatto o non suscettibile (N)*

- *classe N1*, comprende i territori e le unità cartografiche di territorio che presentano potenziali produttivi molto bassi nelle quali esistono severe limitazioni al miglioramento dei pascoli e al successivo uso il cui superamento con i mezzi e le tecnologie attualmente disponibili è possibile solo con costi elevati e con grave rischio ambientale. Queste limitazioni possono o potranno essere superate nel tempo o per il progredire delle conoscenze e disponibilità tecnologiche o per il mutare delle condizioni di convenienza economica.

- *classe N2*, alla classe N2 sono ascritte i territori e le unità cartografiche di territorio che presentano limitazioni tanto severe al miglioramento pascoli e al successivo uso da escludere in ogni modo e nel tempo le possibilità di utilizzo a pascolo migliorato.

Dalla descrizione delle classi possiamo fare subito due considerazioni fondamentali:

- le classi permettono la quantificazione della limitazione o delle limitazioni al miglioramento pascoli. Esse sono pertanto omogenee per la gravità delle limitazioni ed in una stessa classe possono essere ascritte superfici con limitazioni differenti.

- il limite tra le classi S3 e N1 non è statico ma è dinamico nel tempo in funzione delle condizioni economiche di mercato e delle disponibilità tecnologiche.

La qualificazione o indicazione delle limitazioni al miglioramento pascoli avviene a livello di *sottoclasse di attitudine al miglioramento pascoli*.

Esse sono evidenziate mediante l'uso di lettere minuscole *suffisse* al simbolo della sottoclasse, es. S3f, S2tv, ecc.

In accordo con il sistema originario valgono le seguenti indicazioni:

- la classe S1 non ha sottoclassi in quanto priva, per definizione, di limitazioni,
- il numero massimo di lettere suffisso utilizzabili è 2,

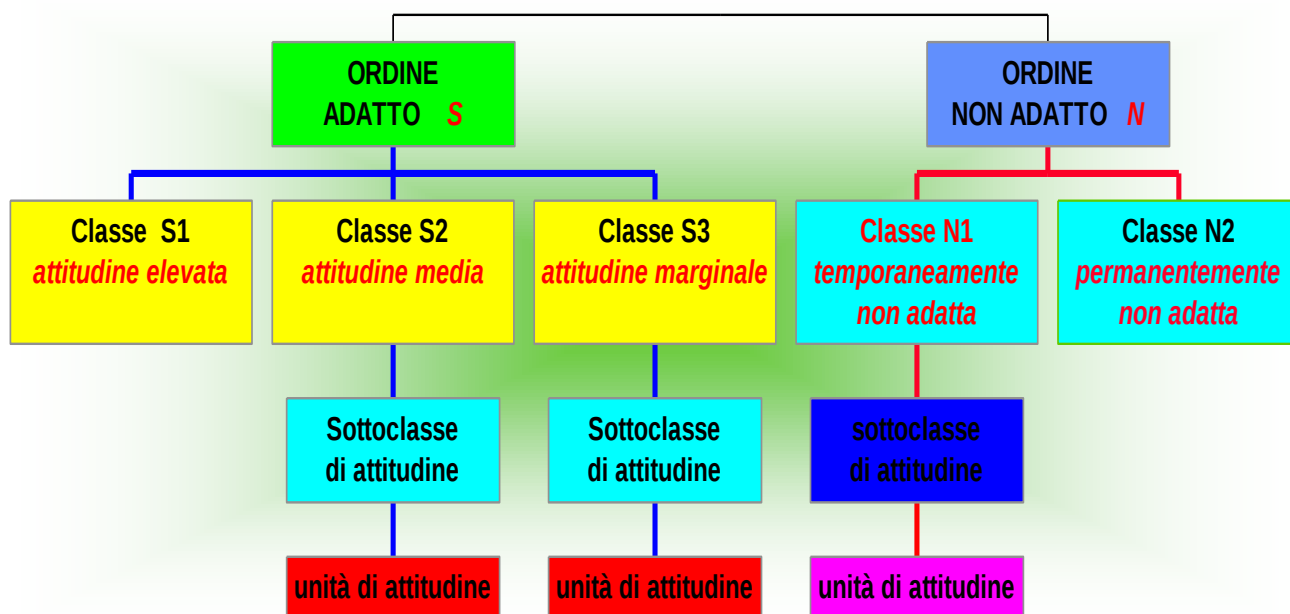


Figura 3 - Valutazione della attitudine al miglioramento dei pascoli

- le limitazioni ammesse saranno specificate in allegati successivi, il loro numero non è fisso e può essere variato in funzione delle situazioni locali.

L'ultimo livello di valutazione ammesso è l'*unità di attitudine al miglioramento pascoli*.

Questa unità è quella che permette di estendere la valutazione a livello aziendale in permette la quantificazione economica degli interventi necessari per eliminare o ridurre in modo accettabile le limitazioni al miglioramento pascoli.

Esse sono indicate con un numero arabo suffisso al simbolo della propria sottoclasse, es. S2t-1, S3fv-4, N1e-5

Non esiste limite al numero delle unità di attitudine ammesse per ciascuna classe, è comunque raccomandabile non superare il numero di 5.

Una volta identificata la o le limitazioni al miglioramento pascoli e gli interventi per eliminarle o ridurle ad un livello accettabile, gli interventi stessi devono essere quantificati in termini monetari mediante l'utilizzo di un prezzario comune. È la classazione²¹ dei costi che permette la definizione delle unità di attitudine al miglioramento pascoli.

²¹ In una data area la limitazione al miglioramento pascoli è rappresentata dalla roccia affiorante. L'attribuzione alla classe S3 avviene in presenza di roccia affiorante che occupa da 2 al 10% della superficie. Se ipotizziamo un costo unitario di rimozione della stessa di. 100 € per mc. sarà possibile

Si sottolinea che per il territorio in studio, date le caratteristiche del presente lavoro, la valutazione della suscettività al miglioramento pascoli è stata indicata, fino al livello di classe. I livelli successivi possono essere comunque determinati solo in seguito a più approfondite indagini di campo, finalizzate alla acquisizione di dati quali pietrosità superficiale, rocciosità affiorante, caratteristiche della cotica tabulare, ecc.

Nella figura 3 è riportato lo schema esemplificativo dei rapporti tra i diversi livelli della valutazione.

Poiché la Sardegna è caratterizzata da una notevole complessità del suo paesaggio geologico, morfologico, botanico e in parte anche climatico si è deciso di proporre tanti schemi di valutazione della suscettività al miglioramento dei pascoli tante quante sono le unità di paesaggio o fisiografiche interessate o interessabili dal miglioramento stesso.

Per il territorio comunale di Olbia sono stati utilizzati gli schemi relativi ai:

- *paesaggi delle formazioni metamorfiche del Paleozoico e relativi depositi di versante,*
- *paesaggi delle formazioni intrusive del Paleozoico e relativi depositi di versante,*
- *paesaggi delle alluvioni, dei terrazzi e dei glacis del Plio-Pleistocene,*
- *paesaggi delle alluvioni dell'Olocene.*

Per ciascuna unità di paesaggio sono state predisposti gli schemi di valutazione possono differire tra di loro sia nelle caratteristiche considerate, sia per i valori che le stesse caratteristiche presentano nella classe.

Nella tabella successiva si riporta lo schema relativo alla unità di paesaggio delle formazioni intrusive paleozoiche, la più comune nell'area in studio.

Una descrizione esauriente delle caratteristiche utilizzate ai fini della valutazione esula dagli scopi della presente relazione per cui si rinvia, per eventuali approfondimenti, al testo del modello .

caratteristica	S1	S2	S3	N1	N2
altitudine m s.l.m.	< 600	600 - 800	600 - 800	800 - 1000	> 1000
pendenza %	0 - 2	2 - 6	6 - 15	15 - 55	> 55
esposizione					
< 1000 m s.l.m.	S	E - W	N		
> 1000 m.s.l.m.	S	E - W			N
prevalentemente arbustiva ²²	< 2	2 - 10	10 - 25	25 - 50	> 50
copertura vegetale %					
prevalentemente arborea	< 2	2 - 10	10 - 20		> 20
rocciosità affiorante %	assente	< 2	2 - 5	5 - 10	> 10
pietrosità superficiale %	< 0,1	0,1 - 3	3 - 15	15 - 50	> 50
drenaggio (durata, superficie interessata da eventuali interventi di drenaggio)	assenza di ristagni o di acqua libera	ristagni o acqua libera per brevi periodi. Fossi o dreni	ristagni o acqua libera per lunghi periodi. Fossi o dreni 20-	ristagni o acqua libera per lunghi periodi. Fossi o dreni >	regime di umidità del suolo aquico in tutta o quasi tutta la

predisporre delle classi di costi crescenti, per es. da 100 a 500 €/ha, da 501 a 1.000 €/ha, da 1001 a 1500 €/ha che rappresentano i limiti delle unità di attitudine.

²² nel caso di una copertura mista se la copertura arborea raggiunge il 20 %, la superficie deve essere obbligatoriamente ascritta alla classe N2

		<20 % superficie	50 % superficie	50 % superficie	superficie
Numero di giorni in cui la MCS è asciutta dopo il solstizio estivo gg	< 45	45 - 75	75 - 90	> 90	
gelate (durata frequenza)	assenti	rare	rare, in più anni consecutivi	comuni, in più anni consecutivi	frequenti in più anni consecutivi
rischi di esondazione (frequenza) <i>N.B. solo in presenza di depositi alluvionali recenti</i>					
profondità del suolo cm	> 60	60 - 40	40 - 20	20 - 10	< 10
tessitura	F, FA,	FS, FAS fine	FAS gross.	SF	S
stabilità struttura	molto stabile	mediament e stabile	poco stabile	struttura scarsa	assenza di struttura
saturazione in basi %	> 50	50 - 30	< 30		
acqua utile %	> 15	15 - 10	<10		
Processi morfogenetici	a - l	d	e - f - b	g	c - i - h - m

Tabella 3 - Schema di valutazione della suscettività al miglioramento pascoli per l'unità fisiografica dei paesaggi delle formazioni intrusive paleozoiche

4.2.3 Valutazione della suscettività all'irrigazione

L'Irrigation Suitability Classification dell' U.S. Bureau of Reclamation è stato proposto nel 1953 quale metodologia per la valutazione della attitudine del territorio alla irrigazione. Questo metodo consente di individuare in un territorio quelle situazioni dove l'applicazione della pratica irrigua permette di ottenere le migliori risposte produttive e in un'area come quella sarda che è caratterizzata da forti deficit idrici estivi può favorire risparmi non indifferenti di risorse idriche in quanto queste verrebbero concentrate nelle aree a maggiore suscettività.

Il modello è un sistema categorico di valutazione in quanto permette di individuare nel territorio porzioni dello stesso caratterizzate dalle medesime limitazioni alla irrigazione.

Il modello prevede una valutazione articolata in sei classi distinte da un numero arabo.

Di queste classi le prime quattro sono adatte, con limitazioni e quindi costi crescenti alla irrigazione, la quinta è la sesta racchiudono le situazioni non adatte alla irrigazione.

La quinta classe, in particolare, è una classe transitoria utilizzata esclusivamente nel corso dei rilevamenti per ascrivere quelle situazioni che necessitano di indagini o studi più approfonditi. Alla fine dei rilevamenti, le superfici inserite nella quinta classe vengono ascritte alla classe 4 o alla classe 6.

Le classi sono descritte nel modo seguente:

i-*classe 1 arabile*: territori adatti ad una agricoltura irrigua e capaci di dare produzioni elevate attraverso una ampia scelta delle colture e con costi relativamente bassi. Si tratta di aree per lo più pianeggianti o leggermente ondulate. I suoli sono profondi, a tessitura franca, franco-sabbiosa o argillosa ma con una aggregazione tale da permettere una facile penetrazione delle radici, dell'aria e dell'acqua, assicurare un drenaggio normale e buona capacità idrica. I suoli sono privi di rilevanti accumuli di sali solubili o possono essere facilmente bonificati. Sia i suoli che le condizioni topografiche non richiedono particolari necessità di drenaggio e l'irrigazione darà luogo a una erosione molto limitata. Lo sviluppo dell'intera area può essere accompagnato da un costo relativamente basso. Le aree ascritte a questa classe hanno una capacità di recupero dei capitali relativamente alta.

ii- *classe 2 arabile*: territori moderatamente adatti alla irrigazione. Essi presentano una capacità produttiva inferiore alla classe 1, una possibilità di scelta delle colture più circoscritta, maggiori costi per l'irrigazione e per l'esercizio agricolo. Essi non hanno lo stesso valore della classe 1 a causa di limitazioni più o meno correggibili. Possono infatti presentare suoli con minore capacità idrica a causa di una tessitura più grossolana o per una minore profondità, una minore permeabilità a causa di orizzonti argillosi o di formazioni compatte nel suolo o nel substrato, infine possono essere moderatamente salini, caratteristica che limita la produzione e che richiede un certo costo per gli interventi di bonifica.

Le limitazioni topografiche comportano o un livellamento delle superfici o una riduzione dello sviluppo della rete irrigua per ridurre i rischi di erosione o l'adozione di sistemi o tecniche irrigue particolari sempre per ridurre i rischi di erosione.

Può essere necessario procedere alla realizzazione di drenaggi aziendali, o interventi di decespugliamento e spietramento. Le superfici in classe 2 hanno capacità di recupero dei capitali intermedia.

iii- *classe 3 arabile*: territori adatti allo sviluppo irriguo ma da considerarsi marginali perché la loro utilizzazione è ristretta a causa di limitazioni più rilevanti nei riguardi del suolo, della topografia e del drenaggio rispetto a quelli descritti per la classe 2.

Essi possono avere una buona giacitura ma, a causa di caratteristiche pedologiche negative, mostrano una ristretta adattabilità alle colture o richiedono maggiori

caratteristica	1	2	3	4
SUOLO				
tessitura	F, FA, FAL, FAS, FS, A ben strutturata	AS, A, S con media struttura	da A a S con scarsa struttura	idem classe 3
profondità del suolo cm	> 80	80 - 50	50 - 35	< 35
rocciosità affiorante %	assente	< 2	2 -10	10 - 20
pietrosità superficiale %	0 - 0,1	0,1 - 3	3 -15	> 15
pendenza %	0 - 2	2 - 6	6 - 15	15 - 55
drenaggio (durata, superficie interessata da eventuali interventi di drenaggio)	normale	lento	molto lento o rapido	impedito o molto rapido
grado di alterazione dei minerali	poco alterati	moderatamente alterati	alterati	molto alterati

salinità	assente	assente	moderatamente salini	salinità da media ad alta
carbonati %	3 - 25	25 - 50	> 50	> 50
TOPOGRAFIA				
pendenza %	< 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40
pericolo di erosione	scarso o modesto	moderato	elevato	da elevato a molto elevato
DRENAGGIO				
suolo e topografia	le condizioni del suolo e della topografia sono tali da non richiedere interventi anticipati di drenaggio	le condizioni del suolo e della topografia sono tali da richiedere alcune opere di drenaggio ma realizzabili a bassi costi	le condizioni del suolo e della topografia sono tali da notevoli opere di drenaggio, costose ma fattibili.	Idem classe 3
classe di drenaggio	suoli ben drenati	suoli da ben drenati a moderatamente ben drenati	suoli da scarsamente drenati a eccessivamente drenati	Idem classe 3

Tabella 4 - Caratteristiche e valori per la valutazione delle classi di suscettività alla irrigazione (da Aru et al., 1986 - Carta dei suoli delle aree irrigabili della Sardegna)

quantitativi di acqua o particolari pratiche irrigue, intense fertilizzazioni e vari miglioramenti del suolo.

Possono d'altra parte avere una topografia irregolare, una elevata concentrazione di sali o un drenaggio limitato, suscettibili di irrigazione ma con costi relativamente alti.

In genere i territori della classe 3 presentano rischi maggiori di quelli delle classi precedenti ma una adeguata conduzione può fornire una adeguata capacità di recupero dei capitali.

iv- classe 4 limitatamente arabili o per usi speciali: territori che dopo studi particolari risultano arabili. Possono avere limitazioni specifiche o eccessive o deficienze che si possono modificare solo con alti costi. Risultano comunque adatti alla irrigazione a causa di una produzione esistente o futura con idonee colture.

Le deficienze possono riguardare un drenaggio limitato, un eccessivo contenuto in sali che richiede una intensa lisciviazione, una giacitura sfavorevole per cui possono possibili inondazioni periodiche o difficoltà nella distribuzione dell'acqua o nella realizzazione di drenaggi. Può essere presente una eccessiva pietrosità o rocciosità nell'area interessata dalle colture. L'eliminazione di queste deficienze richiede l'impiego di capitali in quantità superiore alla classe 3, essi comunque risultano ancora accettabili in funzione della prevista utilizzazione.

La classe 4 può presentare per usi o per culture speciali una capacità di remunerazione dei capitali superiore a quella dei territori arabili associati.

v- classe 5 non arabile: i territori inseriti in questa classe non sono arabili nelle attuali condizioni, ma hanno un valore potenziale sufficiente per garantire una loro limitazione provvisoria prima di completare la classazione.

vi-classe 6 non arabile: i territori inseriti in questa classe includono quelli non arabili perché non offrono i presupposti minimi richiesti dalle altre classi.

Generalmente la classe 6 comprende territori con pendenze eccessive, molto accidentati o fortemente erosi, con uno spessore minimo su rocce dure, con drenaggio limitato od impedito, con alte percentuali di sali solubili e di sodio di scambio.

Analogamente al Framework della FAO l'Irrigation Suitability Classification può essere adattato alle diverse situazioni locali modificando opportunamente sia le caratteristiche, sia i loro valori, da considerare ai fini della valutazione.

In Sardegna l'adattamento della metodologia è stata realizzata da Aru et al., nell'ambito dei rilievi per la realizzazione della Carta dei suoli delle aree irrigabili della Sardegna sulla base dello schema riportato nella tabella 4.

4.2.4 Valutazione della attitudine al rimboschimento dei suoli nudi e degli arbusteti

Per questa valutazione è stato utilizzato un modello, proposto nel 1991 dalle Università di Cagliari e Sassari e da alcuni Enti Strumentali della Regione Sardegna, tra cui Ispettorato Forestale e CRAS, dal titolo *Gestione dei boschi, rimboschimento dei suoli nudi e degli arbusteti. Direttive*.

Il modello, che ricalca nella sua impostazione generale il citato Framework for Land Evaluation, ha l'obiettivo di realizzare una gerarchia di territori in funzione sia della loro *suscettività alla meccanizzazione delle operazioni selvicolturali* (impianto, cure intercalari, esbosco), sia delle finalità e funzioni a cui un bosco può essere destinato o svolgere (produzione, protezione del suolo, edificazione del paesaggio, igiene ambientale, attività ricreative, ecc.) siano esse singole o in combinazione tra loro.

Per ciascuna classe di suscettività, da S1 a N1 e per le diverse finalità il modello offre un esaustivo quadro delle lavorazioni del terreno e delle possibili problematiche caratteristica	S1	S2	S3	N1	N2
Morfologia.	piana	ondulata	collinare	collinare	accidentata
Pendenza %	0 - 3	3 - 10	10 - 30	30 - 60	> 60
Profondità del suolo cm	> 60	60 - 40	40 - 20	< 20	
Rocciosità affiorante %	0 - 3	3 - 8	8 - 15	15 - 50	> 50
Pietrosità superficiale %	0 - 5	5 - 10	10 - 25	25- 50	> 50
Pericolo di erosione	assente	basso	moderato	elevato	molto elevato
Tessitura	F, FA,	A, FS, FAS, FA	FS SF gross.		
Drenaggio	buono	buono - moderato	buono - imperfetto	impedito	assente

Saturazione in basi %	> 50	50 – 25	< 25		
AWC mm	> 100	> 100	100 - 50	< 50	
Lunghezza periodo arido (in gg, 7 anni su 10)	< 90	90 -120	120 – 150	> 150	> 150
Contenuto in C org. %	> 1,5	1,5 – 1,0	< 1,0		
AWC mm	> 100	> 100	100 - 50	< 50	
Lunghezza periodo arido (in gg, 7 anni su 10)	< 90	90 -120	120 – 150	> 150	> 150
Contenuto in C org. %	> 1,5	1,5 – 1,0	< 1,0		

Tabella 5 - schema di valutazione della suscettività alla gestione dei boschi, dei suoli nudi e degli arbusteti per l'unità fisiografica dei paesaggi delle formazioni intrusive paleozoiche (modificato da Madrau)

nelle attività di impianto e di gestione. Come per il modello per la valutazione della suscettività al miglioramento dei pascoli,²³ la ampia variabilità del territorio regionale ha imposto la predisposizione di schemi di valutazione differenti per le diverse unità di paesaggio.

Nella tabella 5 è riportato lo schema, modificato da Madrau relativo alla unità di paesaggio delle formazioni intrusive paleozoiche.

4.3 Valutazione della Vocazione Colturale specifica (VCs)

Il Framework FAO richiede per la sua corretta applicazione sia la definizione dei fabbisogni colturali, sia delle situazioni economiche e sociali locali che possono influenzare positivamente o negativamente la valutazione.

Pur essendo disponibile una ampia bibliografia di settore i dati relativi ai fabbisogni colturali non sono utilizzabili o lo sono parzialmente ai fini della valutazione.

Le cause più comuni sono:

- i* - Riferimenti ad ambienti per condizioni climatiche e pedologiche differenti da quelle del territorio oggetto di valutazione;
- ii*- Riferimenti a varietà colturali differenti da quelli adottati o adottabili nel territorio oggetto di valutazione.

Altri dati, quali ad esempio quelli climatici, sia attuali che pregressi, possono essere non disponibili, oppure come nel caso della efficacia dell'irrigazione sono ottenibili solo dopo il ricorso a questa pratica e non prima.

Per ovviare a queste difficoltà operative, sono stati proposti dei modelli di valutazione non più per singole colture ma per gruppi di colture relativamente omogenee e pertanto relativamente omogenee nelle richieste colturali.

Nel 2001 Danuso e collaboratori hanno proposto un modello di valutazione denominato *Vocazione Colturale specifica (VCs)*.

²³ vedi paragrafo 4.2.2

Modello che è stato proposto come *uno strumento per la definizione della idoneità di un territorio ad ospitare gruppi di colture omogenee* che rispetto al Framework, basa il proprio giudizio su *caratteristiche del territorio in grado di esercitare un riflesso (sia positivo, che negativo) sulla potenzialità agronomica del territorio per una specifica coltura.*

Fattori	Codice	Codice classe
Profondità utile del suolo	PTU	Pp
Tessitura del suolo	TES	Pt
Scheletro	SCH	Ps
Riserva idrica utile a 120 cm	RU	Pr
Produttività potenziale	PP	Pf
Vocazione irrigua	VIR	Pi

Tabella 6 - fattori proposti ai fini della determinazione della VCs

Nella sua forma originale questo modello è stato proposto per la valutazione della suscettività di un area della pianura padana a:

- i -Colture viticole*, intesa come possibilità di irrigazione di soccorso,
- ii- Colture arboree da frutto irrigue*,
- iii- Colture ortive irrigue*,
- iii- Colture erbacee irrigue*,
- iv- Colture erbacee asciutte.*

I fattori considerati dagli autori sono riportati nella tabella 16.

A ciascuno di essi e alle classi corrispondenti è stato attribuito un codice.

La Vocazione culturale specifica per ciascuna delle destinazioni d'uso è ottenuta dalla somma pesata di 5 delle variabili considerate moltiplicata per la vocazione irrigua normalizzata (da 1 a 0)

$$VA = Pi * (Pp+Pt+Ps+Pr+Pf)/5$$

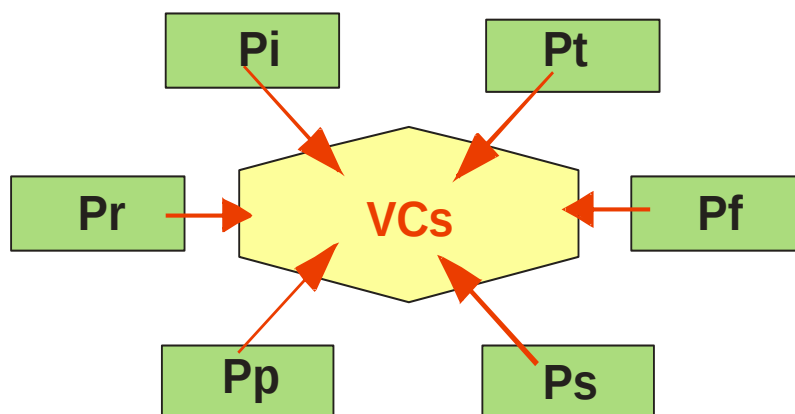


Figura 4 - Determinazione della VCs

Per ciascuno dei sei fattori considerati gli autori del modello hanno indicato una serie di *punteggi o classi normalizzate* in funzione della maggiore o minore importanza (o influenza) di questi nelle diverse destinazioni d'uso.

Il risultato viene espresso nelle seguenti quattro classi di vocazionalità decrescente:

scarsamente vocato,
mediamente vocato,
vocato,
molto vocato

4.3.1 Modifiche al modello

Il modello originale è stato realizzato in una area vasta dell'Italia nel nord in condizioni morfologiche ed economiche diverse da quelle di gran parte delle aree mediterranee.

L'applicazione del modello in aree della Sardegna ha evidenziato la necessità di modificare sia gli indicatori considerati, sia dei valori loro attribuiti nelle diverse classi vocazionali.

i- risorsa (idrica) utile (PW) (Pw)

Difficilmente calcolabile. In gran parte dei suoli della Sardegna la profondità media è intorno a 40 – 50 cm. I 120 cm proposti nel modello originale possono essere osservati solo in rari casi nei depositi alluvionali recenti.

La stima del contenuto in umidità nel suolo può essere stimato sostituendo la riserva idrica utile (RU) con l'AWC (Acqua utile disponibile).

L'AWC è calcolato facendo riferimento all'intero spessore del suolo, orizzonti A e B, ed è espresso come valore medio dell'unità di mappa pedologica in cui il suo ricade.

L'AWC può essere determinata sia in modo diretto in laboratorio, sia indirettamente tramite pedofunzioni che correlano caratteristiche fisiche e chimiche del suolo alla sua capacità di immagazzinamento dell'acqua.

Il ricorso a questi modelli permette l'utilizzo, nelle procedure di valutazione, dei numerosi dati analitici presenti nella bibliografia pedologica.

Classe	Vite (irrigazione soccorso)	Arboree irriguo	Orticole irriguo	Erbacee asciutto	Erbacee irriguo
Profondità suolo (Ptu) (Pp) cm					
< 30	0	0	0,7	0	0,7
30 - 60	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0
60 - 120	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
>120	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0
Tessitura (TES) (Pt)					
franco sabbiosa	0,7	1,0	1,0	0	0,7
franca	1,0	1,0	0,7	1,0	1,0
franco-argillosa	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0
franco-limosa	0,7	0	0	0,7	0,7
Scheletro (Sche) (Ps) %					
> 30	0,7	0,7	0	0	1,0
15 - 30	1,0	1,0	0,7	0,7	1,0

5 – 15	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
< 5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Riserva idrica utile a 120 cm (RU) (Pr) mm					
< 150	0,7	1,0	1,0	0	1,0
150 – 200	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0
200 – 250	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
>250	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
Produttività Potenziale (PP) (Pf)					
>14 t/ha	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
12 – 14 t/ha	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7
10 – 12 t/ha	1,0	0,7	0,7	0	0
< 10 t/ha	0	0	0	0	0
Vocazione irrigua (VIR) (Pi)					
molto vocato	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
mediamente vocato	0,8	0,9	0,9	1,0	0,85
poco vocato	0,5	0,65	0,6	1,0	0,75

Tabella 7 - fattori di valutazione della VCs, valori e pesi secondo Danuso et al.

Classe vocazionale	AWC mm	Possibili condizioni di osservazione
Scarsamente vocato	< 50	Suoli a minimo spessore, morfologie accidentate, tessiture sabbiose
Mediamente vocato	50 – 100	
Vocato	100 – 150	
Molto Vocato	> 150	Suoli sui depositi alluvionali, morfologie pianeggianti, tessiture argillose, Vertisuoli

Tabella 8 - valori di AWC per le classi vocazionali

ii - produttività potenziale (Pp) (Pf)

Questo indicatore è utilizzabile solo nel caso di valutazioni in ambito aziendale o di comprensori di modesta estensione, i soli casi in cui è possibile ottenere dati attendibili relativi alla produttività delle diverse colture.

Nel caso di valutazioni che interessino aree di notevole estensione i dati disponibili sono spesso quelli dei censimenti Generali dell'Agricoltura o le stime di produttività del elaborate dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali

Nel caso dei Censimenti dell'Agricoltura i dati sempre riferiti ai comuni censuari²⁴ sono in forma aggregata e articolati in funzione del titolo di possesso, dimensione delle aziende,

²⁴ Nei Censimenti ISTAT vengono attribuiti ad un comune tutte le superfici delle aziende che hanno il proprio centro aziendale nel territorio stesso. Situazione questa che fa sì che le superfici dei comuni censuari quasi mai coincidano con quelle amministrative

ecc.. Manca inoltre qualsiasi riferimento alle caratteristiche pedologiche, morfologiche e climatiche.

Le statistiche pubblicate annualmente dal MIPAR fanno riferimento i ad aziende campione variamente distribuite nelle regioni italiane e comunque sono sempre privi di riferimenti pedologici e morfologici.

iii - vocazione irrigua (VIR) (Pi)

Questo indicatore non è utilizzabile in Sardegna in quanto strettamente collegato, nel modello originale, alla riserva idrica utile.

È stato pertanto sostituito, nelle valutazioni vocazionali regionali, dalla classe di **suscettività all'irrigazione**. Suscettività determinata sulla base del modello di valutazione di suscettività alla irrigazione utilizzato per la redazione della Carta dei Suoli delle aree irrigabili della Sardegna (Aru et al. 1986).

La classe di suscettività può essere determinata sia mediante l'implementazione ex novo di un apposito GIS, sia dalla Carta dei suoli irrigabili o altri numerosi studi disponibili in bibliografia.

La morfologia è un fattore fondamentale nella gestione di un territorio, quale quello della Sardegna, dove le pianure, fatta eccezione per Il Campidano, sono limitate a poche aree costiere. Questa condizione morfologica ha imposto l'introduzione nel modello Vcs di due nuovi indicatori, pendenza del versante ed esposizione.

Classe vocazionale	Suscettività all'irrigazione
Scarsamente vocato	6
Mediamente vocato	4
Vocato	2 - 3
Molto Vocato	1

Tabella 9 - valori di suscettività all'irrigazione per le classi vocazionali

iv - pendenza del versante (PX) (Px)

La pendenza di un versante è in grado di influenzare la quantità di acqua trattenuta nel suolo, di innescare processi di erosione laminare o incanalata e di lisciviazione laterale, la meccanizzazione delle operazioni colturali, la scelta dei sistemi di irrigazione, ecc.

È calcolabile sia in modo diretto in campo mediante rilievi topografici, sia in laboratorio sulle carte topografiche IGM, CTR, ecc. .

Nella valutazione della vocazione colturale, così come negli altri modelli di valutazione non sono richiesti i valori assoluti, ma la *classe di pendenza* in cui la superficie ricade.

Le classi di pendenza che devono essere organizzate in funzione delle limitazioni che impongono nella scelta dei sistemi colturali, della possibilità di meccanizzazione, nella scelta dei sistemi irrigui.

Di norma si utilizzano quelle proposte dalla FAO per la descrizione dei profili pedologici. I valori proposti hanno il vantaggio di fornire un quadro immediato dell'intensità d'uso possibile e soprattutto di permettere l'utilizzo della bibliografia pedologica disponibile.

Classe FAO	Descrizione	%
1	Pianeggiante	< 2
2	Debolmente ondulata	2 - 6
3	Ondulata	6 - 13
4	Debolmente ripida	13 - 30
5	Collinare	30 - 50
6	Accidentata	>50

Tabella 10 - classi di pendenza FAO

v - Esposizione (PES) (Pe)

Per alcune colture agrarie, esempio la vite, l'esposizione può essere un fattore limitante in quanto è in grado di influenzare la temperatura dell'aria e del suolo, la frequenza e l'intensità delle precipitazioni, l'insorgere e la gravità di fitopatologie.

Per queste colture si ritiene necessario introdurre l'indicatore esposizione, che come la pendenza può essere determinato sia in campo, sia, se sono disponibili adeguate cartografie digitali, attraverso appositi software. L'esposizione può essere espressa come valore assoluto, cioè come misura angolare rispetto al nord magnetico, sia come classe o ottante.

Classe di esposizione	Classe di esposizione
Pianeggiante	Sud
Nord	Sud-Ovest
Nord-Est	Ovest
Est	Nord-Ovest
Sud-Est	

Tabella 11 - classi di esposizione

In seguito alle modifiche apportate e al numero di indicatori utilizzabili il giudizio vocazionale sarà pari a:

$$VA = X * (X)/n$$

Dove: X sono gli *n* indicatori utilizzati.

4.3.2 Vocazione Colturale specifica (VCs) per l'impianto di sugherete

Le sugherete sono tra le colture forestali, quella più caratteristica dei rilievi collinari galluresi e rappresenta un voce importante per la P.L.V. di questo territorio.

Anche per le sugherete è possibile predisporre dei modelli per valutare la suscettività del territorio alla sua introduzione o al miglioramento di quelle esistenti.

Valutazione che è particolarmente complessa in quanto la produzione del sughero in termini di quantità e qualità è influenzata in modo diretto e indiretto da numerosi fattori, sia biotici che abiotici, difficilmente controllabili o regolabili dall'uomo: età della pianta, precipitazioni, temperature, attacchi di entomofauna, patologie vegetali, incendi, pascolo, ecc., che possono verificarsi nell'intervallo, mediamente decennale, tra due decortiche

È comunque possibile indicare una serie di condizioni morfologiche, geologiche e pedologiche in grado di esercitare un ruolo, da favorevole a sfavorevole per questa specie.

Tra le *caratteristiche morfologiche*, le condizioni più favorevoli sono rappresentate da una quota sul livello del mare compresa tra i 200 e gli 800 m..

Le *esposizioni* più adatte a questa specie sono quelle dei quadranti maggiormente soleggiati, da SE a NW.

Tra quelle di natura pedologica e geologica un ruolo fondamentale è attribuibile ad una *relativa carenza di elementi nutritivi*, dal *complesso di scambio mai elevato* e con un *grado di saturazione in basi ridotto*

Le condizioni tessiturali più favorevoli sarebbero quelle dal ridotto contenuto in argille, da *sabbioso-franche alla franco-sabbioso-argillosa*. Le *tessiture limose, principalmente franco-limose sono considerate al limite* delle condizioni favorevoli solo in presenza di suoli sviluppatisi su alluvioni antiche.

Il contenuto di scheletro, con dominanza degli elementi minuti rispetto a quelli grossolani, deve essere di norma inferiore al 25% in volume per non ridurre eccessivamente in contenuto idrico del suolo

I ristagni idrici devono essere assenti o limitati alla stagione invernale e comunque per brevi periodi. La *profondità ottimale* del suolo deve essere *non inferiore ai 40 cm* per permettere una buona radicazione dei singoli individui. Il contenuto in *C organico* deve essere non inferiore al 2%.

Infine Careda, (2009) ha dimostrato una correlazione tra le precipitazioni e l'accrescimento del sughero. Accrescimento che sarebbe più elevato se durante i primi anni del ciclo non si registrassero prolungate condizioni di siccità.

Questa complessità rende pertanto attualmente non fattibile la predisposizione di modelli di valutazione della suscettività basati sul Framework FAO alla subericoltura *che siano in grado di tenere conto*, oltre che degli aspetti fisici del territorio anche della componente biotica, soprattutto nei suoi effetti sulla quantità e qualità del sughero prodotto.

La comune articolazione di questi modelli di valutazione, in tre classi adatte e due non adatte, richiederebbe infatti una elevata mole di dati per correlare le caratteristiche morfologiche e pedologiche con quelle del sughero di maggiore interesse ai fini del successivo uso industriale.

È stato predisposto pertanto uno schema di valutazione basato su quelle caratteristiche fisiche che meglio si prestano, in base alle conoscenze attuali sulla coltura, all'impianto di nuove sugherete o al miglioramento di quelle esistenti, permettendo individuare le aree dove, a parità di condizioni di gestione, è possibile ottenere delle risposte positive valide dal punto di vista selvicolturale.

In mancanza di più *precise correlazioni tra le caratteristiche del territorio, comprese quelle pedologiche, sulla quantità e qualità del sughero prodotto*, si è ritenuto opportuno ai fini della implementazione del modello di limitare, il numero delle caratteristiche fisiche utilizzabili,

riducendo anche il numero delle possibili classi intermedie tra le condizioni ritenute sicuramente positive e quelle sicuramente negative.

La maggior parte delle caratteristiche utilizzate quali ad esempio:

Profondità del suolo (PTU), (Pp),

Tessitura (TES) (Pt),

Scheletro (Sche) (Ps),

AWC (RU) (Pr),

sono state derivate dalla cartografia pedologica, mentre gli indicatori

Pendenza, (PX) (Px),

Esposizione (PES) (Pe).

Sono stati derivati in modo automatico da un *modello digitale del terreno* (DEM) dal GIS partendo da una base cartografica digitale

Caratteristica	Tipo di influenza		
	Positiva	Indifferente	Negativa
Substrato (formazioni)	Intrusivi Effusivi Metamorfici	Alluvioni e depositi eolici antichi ⁽¹⁾ Depositati eolici recenti Alluvioni recenti grossolane	Alluvioni recenti fini ⁽²⁾ Calcari di qualsiasi età Depositati eolici recenti
Quota	400 - 800	200 - 400 800 - 900	< 200
Esposizione	SE, S, SW, W, NW	E	N, NE
Ristagni idrici (frequenza)	Assenti o per brevi periodi dopo abbondanti precipitazioni	Brevi periodi dopo le precipitazioni	Prolungati
Tessitura	SF, FS, FL, FLA, FSA	FA,	A, AL, FL, S
Scheletro %	< 25 elementi minuti dominanti	25 - 50	> 50 elementi grossolani dominanti
Profondità cm	> 60	60 - 40	< 20
C org. %	> 2	2 - 0,25	< 0,25
CSC meq/100 gr	< 15	15 - 30	> 30
Saturazione in basi %	< 40	40 - 70	> 70

- (1) Gli orizzonti argillici non devono essere superficiali
- (2) Tessiture eccessivamente fini o ricche in argille a reticolo espandibile

Tabella 12 - caratteristiche e valori nelle classi vocazionali

Modificando parzialmente il modello VCs descritto nelle pagine precedenti le caratteristiche considerate sono state suddivise in tre classi di influenza *positiva, indifferente, negativa*. Se alle caratteristiche ricadenti nelle tre classi di influenza si assegna un valore numerico o *peso* è possibile, tramite GIS, procedere ad una valutazione parametrica di tipo complesso dove il giudizio finale sulla influenza dell'insieme delle caratteristiche considerate è il risultato di una equazione tipo:

$$G = [(C1+C2+C3+.....+Cn)/n] \times Cm$$

dove C1, C2, Cn, Cm, ecc. sono i pesi delle caratteristiche nelle U.d.T. e Il giudizio vocazionale viene ottenuto dal valore della somma di ogni singolo campo compresi i valori relativi all' esposizione dei versanti, diviso il numero di campi, il tutto viene poi moltiplicato per i valori relativi all'altimetria.

I pesi attribuiti alle caratteristiche ricadenti nelle tre classi di influenza sono i seguenti:

- classe di influenza positiva, 1
- classe di influenza indifferente 0,5
- classe di influenza negativa 0,1

Anche nel caso della VCs all'impianto di nuove sugherete si è ritenuto che in ciascuna classe vocazionale siano ammissibili situazioni che possono presentare non più di due caratteristiche negative, ovvero ricadenti in classi con maggiori limitazioni. In base a questa condizione i valori di G per l'attribuzione alle tre classi vocazionali sarebbero i seguenti:

Classe vocazionale	Valore
Molto vocata	> 0,75
Mediamente vocata	0,55, – 0,75
Non vocata	<0,55

Tabella 13 - valori del punteggio vocazionale nelle tre classi VCs per l'impianto di sugherete

4.3.3. Procedure di valutazione della VCs impianto di sugherete

La valutazione della VCs per l'impianto di nuove sugherete e il miglioramento di quelle esistenti, è di tipo parametrico complesso, Il valore della Vcs è dato dalla media sommatoria dei pesi delle caratteristiche considerate ai fini della valutazione moltiplicata per il peso della quota.

Per evidenziare cartograficamente le aree prive di informazioni pedologiche è stato attribuito un peso pari a 10 per le aree umide interne, 20 alle spiagge e 30 alle aree urbanizzate.

L'esposizione dei versanti e le fasce altimetriche sono come sempre ottenuti dal DTM passo 10 X 10 della Regione Sardegna. Ai valori, dopo la loro riclassificazione secondo le specifiche indicazioni del modello sono stati attribuiti i pesi riportati nelle tabelle 24 e 25.

Classe vocazionale	Esposizione	Valore
Molto vocata	SE, S, SW, W, NW, pianeggiante	1,0
Mediamente vocata	E	0,5
Non vocata	N, NE	0,1

Tabella 14 - valori del punteggio vocazionale della pendenza nelle tre classi VCs per l'impianto di sugherete

Classe vocazionale	Fascia altimetrica	Valore
Molto vocata	400 - 800	1,0
Mediamente vocata	200 - 400; 800 - 900	0,5
Non vocata	< 200; >900	0,1

Tabella 15 - valori del punteggio vocazionale della fascia altimetrica nelle tre classi VCs per l'impianto di sugherete

4.3.4 Vocazione Colturale specifica (VCs) per l'impianto di vigneti

Nel territorio della provincia gallurese in generale e in quello di Olbia in particolare la viticoltura rappresenta una destinazione d'uso tradizionale. Destinazione che ha visto in tempi recenti una notevole incremento delle superfici interessate.

La sostituzione delle forme di allevamento tradizionale con impianti a cordone (cordone speronato, Guyot, ecc.) e dal tendone che oltre ad agevolare le operazioni colturali e la vendemmia, permettono il sempre più diffuso ricorso alla irrigazione.

Il ricorso alla irrigazione ha imposto la valutazione della Vocazione colturale specifica, sia per i vigneti irrigui, sia per quelli tradizionali in coltura asciutta.

4.3.4.1 Vocazione Colturale specifica per l'impianto di vigneti e loro irrigazione di soccorso

Come nel caso della valutazione della VCs per l'impianto di nuove sugherete e la gestione di quelle esistenti, la procedura di valutazione si basa su caratteristiche pedologiche in grado di influenzarne la lavorabilità, la possibilità di meccanizzazione delle operazioni colturale comprese quelle connesse alla vendemmia e il ricorso all'irrigazione.

Le caratteristiche di natura prettamente pedologica sono:

*Profondità del suolo (PTU), (Pp),
Tessitura (TES) (Pt),
Scheletro (Sche) (Ps),
AWC (RU) (Pr),*

e sono derivabili dalle cartografie pedologiche.

Tra le caratteristiche del territorio sono state proposte ai fini della valutazione le seguenti:

*Vocazione irrigua (PI) (Pi)*²⁵
Pendenza, (PX) (Px),
Esposizione (PES) (Pe),
Altimetria, (PQ) (Pq)

anche queste in grado di influenzare significativamente la meccanizzazione delle operazioni colturali, il ricorso all'irrigazione e, nel caso della esposizione, anche le condizioni fitosanitarie del vigneto.

	Molto vocata	vocata	mediamente vocata	scarsamente vocata
Esposizione	assente, S, SW, SE	E, W	N, NE, NW	
Quota	0 - 200	200 - 400	400 - 800	> 800
Vocazione Irrigua	1	2 - 3	4	6
Profondità del suolo	> 120	120 - 60	60 - 30	< 30
AWC	> 150	150 - 100	100 - 50	< 50
Tessitura	FS, F	FSA, FA, SF	S, AS, FLA	A, AL, L, LS
Scheletro	15 - 30	5 - 15	5 - 15	< 5; > 30

Tabella 16 – VCs impianto di vigneti irrigui caratteristiche classi vocazionali

Non sono state considerate altre caratteristiche pedologiche quali CSC, Carbonio organico, grado di saturazione in basi perché fortemente influenzate da precedenti somministrazioni di fertilizzanti, dalle operazioni di livellamento delle superfici al momento dell'impianto, da alcune forme di conduzione del vigneto, quale ad esempio l'inerbimento dell'interfilare, ecc. Dati questi che è possibile utilizzare solo in ambito aziendale o su areali molto limitati.

I valori delle caratteristiche utilizzate ai fini della valutazione sono riportati nella tabella 16.

Inoltre, ai fini della valutazione, alle caratteristiche ricadenti nelle quattro classi di vocazione sono stati attribuiti i seguenti valori o pesi

-classe molto vocata, 1
 -classe vocata 0,8
 -classe mediamente vocata 0,5
 -classe scarsamente vocata 0,2

²⁵ La vocazione irrigua è stata derivata dalla Carta dei Suoli delle aree irrigabili della Sardegna di Aru et. al 1986.

	Molto vocata	vocata	mediamente vocata	scarsamente vocata
Esposizione	1	0,8	0,5	0,5
Vocazione Irrigua	1	0,8	0,5	0,2
Profondità del suolo	1	0,8	0,5	0,2
AWC	1	0,8	0,5	0,2
Tessitura	1	0,8	0,5	0,2
Scheletro	1	0,8	0,8	0,2

Tabella 17- VCs impianto vigneti irrigui, caratteristiche e relativi pesi nelle classi vocazionali

Per due classi vocazionali, mediamente vocato e scarsamente vocato, il punteggio, al fine di meglio differenziare l'influenza positiva o negativa sulla coltura, è stato articolato in un range di valori,

	Classi					
Pendenza	0 - 2,5	2,5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	>40
Peso	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2

Tabella 18 – VCs impianto vigneti irrigui, classi di pendenza e pesi

	Classi	
Altimetria	< 800	> 800
Peso	1,0	0

Tabella 29 – VCs impianto vigneti irrigui, classi di altimetria e pesi

Oltre ai valori indicati nelle tabelle 16 e 17 precedenti per le caratteristiche pendenza e altimetria sono state proposte le classi e i pesi indicati nelle tabelle 18 e 19.

Questa maggiore articolazione delle caratteristiche è stata proposta per evidenziare condizioni morfologiche in grado di esercitare una influenza significativa sui costi di un eventuale ricorso alla irrigazione di soccorso.

In ultimo, per la caratteristica altimetria è stato attribuito il peso 1 per tutte le situazioni di quota < 800 m s.l.m. in quanto si è ritenuta condizione influente ai fini della destinazione d'uso, mentre alle quote > 800 m s.l.m. è stato attribuito il peso 0 in quanto ritenute non vocate all'impianto di vigneti anche non irrigui.

Il giudizio vocazionale è ottenibile dalla risoluzione della seguente valutazione parametrica complessa

$$G = \{[(Pr + Ps + Pt + Pp + Pe)/5 \times Px \times Pi] \times Pq\}$$

Anche per questo giudizio vocazionale, è stata ammessa la possibile presenza di non più di due caratteristiche negative²⁶ nelle prime tre classi vocazionali.

Nel caso della VCs per i vigneti irrigui i valori di G per l'attribuzione alle classi vocazionali sono pertanto:

Classe vocazionale	Valore
Molto vocata	> 0,75
Vocata	0,75 – 0,45
Mediamente vocata	0,45 – 0,18
Scarsamente vocata	< 0,18

Tabella 20 - Valori del punteggio vocazionale nelle classi VCs per i vigneti irrigui

4.3.4.2 Vocazione Colturale specifica vigneti in coltura asciutta

Per questa destinazione d'uso sono state utilizzate le stesse caratteristiche, qualità e relativi pesi indicati per i vigneti irrigui.

Fanno eccezione le caratteristiche vocazione irrigua, considerata ininfluyente ai fini di questa destinazione d'uso per cui si attribuisce peso 1,0 a tutte le classi, ed esposizione del versante per le quali sono state proposte le seguenti classi e pesi:

	Classi			
Vocazione irrigua	1	2 - 3	4	6
Peso	1,0	1,0	1,0	1,0

Tabella 21 – Classi e pesi per le classi di AWC per i vigneti in coltura asciutta

Nella valutazione della VCs dei vigneti in coltura asciutta, la vocazione irrigua pur non esercitando lo stesso ruolo fondamentale osservato per quelli irrigui, è ancora utilizzata come moltiplicatore in quanto il suo valore, si ricorda 1 per tutte le classi, non modifica il giudizio vocazionale finale.

²⁶ Nel caso di caratteristiche negative ricadenti nelle classi vocata e scarsamente vocata, dove il peso non viene espresso come valore unico, si è utilizzato ai fini del calcolo il valore più negativo, 0,75 per la classe vocata e 0,2 per la scarsamente vocata.

	Classi		
Esposizione	Pianeggiante SE, S, SW	E, W	N, NE, NW
Peso	1,0	0,80	0,5

Tabella 22 – Classi e pesi per le classi di esposizione per i vigneti in coltura asciutta

Anche questa VC è ottenibile con la stessa valutazione parametrica complessa indicata per i vigneti irrigui

$$G = \{[(Pr + Ps + Pt + Pp + Pe)/5 \times Px \times Pi] \times Pq\}$$

Come nei giudizi vocazionali precedenti, è stata ammessa la possibile presenza di non più di due caratteristiche negative²⁷ nelle prime tre classi vocazionali.

Nel caso della VC per i vigneti in coltura asciutta i valori di G per l'attribuzione alle classi vocazionali sono pertanto:

Classe vocazionale	Valore
Molto vocata	> 0,74
Vocata	0,74 – 0,60
Mediamente vocata	0,60 – 0,37
Scarsamente vocata	< 0,37

Tabella 23 - Valori del punteggio vocazionale nelle classi VC per i vigneti in coltura asciutta

4.3.5 Vocazione Colturale specifica all'impianto di oliveti

Analogamente alla vite anche l'olivo sta assumendo, grazie al costante incremento delle superfici interessate, un ruolo importante nel paesaggio agricolo gallurese in generale e olbiese in particolare.

L'olivo, fatta eccezione per la presenza di falde negli spazi esplorabili dagli apparati radicali, è una specie non particolarmente nelle sue richieste edafiche per cui risulta adattabile ad un ampio spettro di condizioni pedologiche.

Questa adattabilità ha fatto sì che l'olivo sia stato tradizionalmente impiantato nelle aree collinari, spesso in presenza di pendenze elevate e di suoli di ridotto spessore.

Situazioni queste che negli ultimi decenni sono considerate condizioni in grado di limitare fortemente la meccanizzazione delle operazioni.

In particolare la meccanizzazione della raccolta che fino ad un recente passato rappresentava una delle maggiori voci di costo per questa coltura arborea.

²⁷ Nel caso di caratteristiche negative ricadenti nelle classi vocata e scarsamente vocata, dove il peso non viene espresso come valore unico, si è utilizzato ai fini del calcolo il valore più negativo, 0,75 per la classe vocata e 0,2 per la scarsamente vocata.

Piras (2007), ha proposto un modello per la valutazione della Vcs per l'impianto di nuovi oliveti.

	Molto vocata	vocata	mediamente vocata	scarsamente vocata
Esposizione	assente, S, SW, SE	E, W	N, NE, NW	
Profondità del suolo	> 120	120 - 60	60 - 30	< 30
AWC	> 150	150 - 100	100 - 50	< 50
Tessitura	FS, F	FSA, FA, SF	FLA	S, AS, A, AL, L, LS
Scheletro	15 - 30	5 - 15	5 - 15	< 5; > 30

Tabella 24 - VCs impianto di vigneti irrigui caratteristiche classi vocazionali

La citata adattabilità dell'olivo alle diverse condizioni pedologiche ha permesso di ridurre a 7 i fattori in grado di influenzare positivamente o negativamente questa coltura: esposizione, quota, pendenza, AWC, tessitura, scheletro.

Numero che nel caso del comune di Olbia si riduce a 6 in quanto nel suo territorio non sono presenti quote superiori agli 800 m s.l.m., generalmente indicati come soglia altimetrica massima per questa specie alle nostre latitudini.²⁸

Nella tabella 24 sono riportati per i fattori esposizione, profondità del suolo, AWC, tessitura e scheletro i valori che assumerebbero nelle quattro classi vocazionali.

I valori delle classi di pendenza sono identici a quelli indicati per le VCs predisposte per i vigneti. Il valore del peso, tabella 25, sono in funzione delle limitazioni nella scelta di eventuali sistemi irrigui e nella possibilità di meccanizzazione delle operazioni colturali.

	Classi					
Pendenza	0 - 2	2 - 6	6 - 13	13 - 30	30 - 50	>50
Peso	1,0	0,9	0,8	0,5	0,2	0,2

Tabella 25– VCs impianto vigneti irrigui, classi di pendenza e pesi

	Classi		
Esposizione	Pianeggiante SE, S, SW	E, W	N, NE, NW
Peso	1,0	0,75	0,5

Tabella 26 – Classi e pesi per le classi di esposizione per i nuovi impianti di oliveti.

²⁸ La quota più elevata nel territorio olbiese sono i 709 m s.l.m. di Punta Sorilis. Uno dei fattori maggiormente limitanti per questa coltura sono le basse temperature invernali.

La tabella 26 riporta i pesi assegnati alle esposizioni del versante. Il peso minimo, 05, è stato attribuito agli ottanti settentrionali per evidenziare le maggiori probabilità di problemi fitosanitari dovuti alla maggiore umidità dell'area e del suolo che si registrano su questi versanti.

Nella valutazione della VCs per nuovi impianti di oliveti la valutazione sempre di tipo parametrico complesso deriva è ottenibile dalla espressione seguente dove si è considerato come fattore maggiormente influenzante la pendenza del versante:

$$G = [(Pr + Ps + Pt + Pp + Pe)/5 \times Px]$$

Ancora una volta è stata ammessa la possibile presenza di non più di due caratteristiche negative nelle prime tre classi vocazionali.

Nel caso della VCs per gli impianti di nuovi oliveti i valori di G per l'attribuzione alle classi vocazionali sono pertanto:

Classe vocazionale	Valore
Molto vocata	<0,74
Vocata	>0,74 < 0,60
Mediamente vocata	>0,60 < 0,37
Scarsamente vocata	>0,37

Tabella 27 - Valori del punteggio vocazionale nelle classi VCs per gli oliveti

4.4 Le operazioni di valutazione

Per procedere qualunque sia l'uso ipotizzato (miglioramento pascoli, irrigazione, ma anche usi non agricoli), alla attribuzione di una porzione di territorio alla propria classe occorre procedere nel modo seguente:

- sulla base della cartografia esistente,²⁹ e delle informazioni disponibili si procede, caratteristica per caratteristica, alla valutazione dell'area in oggetto. L'attribuzione di una area ad una classe è quindi un procedimento automatico o quasi.

Nel caso che le caratteristiche della unità in oggetto ricadano in più classi, l'unità viene attribuita a quella più negativa solo se almeno due caratteristiche ricadono in questa classe.³⁰

²⁹ almeno pedologica, ma l'ideale sarebbe avere quelle geologica, morfologica, di uso del suolo, delle pendenze, di copertura vegetale, dei rischi di erosione, ecc. o quanto meno informazioni dettagliate su queste caratteristiche

³⁰ Un esempio chiarirà meglio il concetto. Un unità ha tutte le sue caratteristiche ricadenti nella classe S1 eccetto una, la rocciosità nella classe S2. L'unità è attribuita alla classe S1. Un'altra unità presenta tutte le caratteristiche ricadenti nella classe S1 eccetto per la rocciosità e la pendenza che ricadono nella classe S2. L'unità deve essere ascritta nella classe S2. Infine una terza unità presenta alcune caratteristiche della classe S1, due della classe S2, tre della classe S3 e 1 della classe N1, l'unità viene ascritta alla classe S3.

Una volta definita la classe, in funzione del dettaglio delle informazioni disponibili sulle caratteristiche è possibile l'attribuzione alle sottoclassi.

L'attribuzione viene fatta, per ciascuna unità cartografica, indicando con l'apposita lettera suffissa le limitazioni al miglioramento pascoli (al rimboschimento meccanizzato, all'irrigazione, ecc.), e al successivo uso.

Di norma le limitazioni coincidono con le caratteristiche negative che hanno imposto l'attribuzione alla classe.

Nel caso siano presenti più caratteristiche limitanti, dovranno essere indicate con l'apposito simbolo solo quelle che esercitano il maggiore effetto.

Qualora esse siano più di due e il livello cartografico dei rilevamenti lo consenta, si raccomanda la suddivisione della classe in più sottoclassi distinte.

Unità di mappa	Capacità uso Classe	Suscettività irrigazione Classe	Suscettività miglioramento pascoli Classe	Suscettività Rimboschimento meccanizzato
B1	VIII	6	N2	N2
B4	VI - VIII	6	S3 - N2	S3 - N2
B5	IV - V	6	S1 - S2	S1
B10	II - IV	4	S1	S1
C1	VIII	6	N2	N2
C2	VI - VIII	6	S3 - N2	S3 - N2
C3	IV - VI	6	S3	S3
C4	IV	6	S1 - S2	S1
C5	II	3	S1	S1
I1	IV	3	S1	S1
L1	II	1	S1	S1
M1	VIII	6	N2	N2
N1	VIII	6	N2	N2

Tabella 28 – Unità di mappa e classi di attitudine e di suscettività agli usi proposti, riepilogo del giudizio esperto

Si ricorda ulteriormente che a questo livello di classificazione si ottengono pertanto delle unità di attitudine del territorio che sono omogenee sia per la natura delle limitazioni che per la gravità delle stesse.

Solo in presenza di informazioni dettagliate è possibile spingere la valutazione fino al livello di unità di attitudine.

Appare evidente pertanto come l'attività di valutazione della attitudine e della suscettività d'uso possa essere realizzata in via automatica, mediante programmi per la realizzazione di sistemi informativi geografici, qualora siano disponibili informazioni a livello areale e sulle caratteristiche del territorio. Maggiore è il dettaglio e il numero di queste informazioni più accurate potranno essere le valutazioni e le quantificazioni dei costi.

Per concludere si sottolinea ulteriormente che nel caso del territorio in studio, si è ritenuto opportuno, data la sua vastità di:

- formulare la valutazione, sulla base di precedenti realizzate su unità di mappa analoghe a quelle presenti nel territorio olbiese per substrato, morfologia, uso del suolo e tipi pedologici, come giudizio di esperto,
- limitare la valutazione delle unità cartografiche in questa fase degli studi, al livello di classe. Sempre per tenere conto sia della vastità del territorio che della complessità pedologica e morfologica di alcune unità cartografiche, queste sono state attribuite ad un insieme di classi indicandone gli estremi, esempio S1 - S3, S3 - N2, ecc.

I livelli di sottoclasse e di unità di attitudine potranno eventualmente essere indicati in presenza di un elevato numero di dati e osservazioni puntuali.

5. CONSUMO DI SUOLO PER URBANIZZAZIONE

Il consumo di suolo per urbanizzazione rappresenta una delle forme più gravi di degrado del territorio.

L'occupazione del suolo con opere di urbanizzazione rappresenta infatti una perdita irreversibile di potenzialità produttiva del territorio. Irreversibilità dovuta al fatto che la ricostituzione del suolo richiede intervalli di tempo estremamente lunghi. In ambiente mediterraneo, per ottenere uno spessore di suolo lavorabile questo intervallo non è mai inferiore al millennio.

Nelle regioni mediterranee questo processo ha assunto particolare gravità a partire dagli ultimi anni cinquanta del XX secolo.

La assenza di eventi bellici diffusi in tutto il bacino, l'incremento della produzione agricola, la scomparsa delle epidemie che per secoli ne hanno ripetutamente falciato la popolazione, hanno favorito su gran parte dei territori che si affacciano sulle sponde un incremento demografico assolutamente imprevedibile nei primi anni del secolo.

All'incremento demografico si sono aggiunti i processi migratori, che hanno accelerato il naturale movimento delle popolazioni rurali e dei centri minori verso i poli industriali e i grandi agglomerati urbani ritenuti in grado di offrire maggiori opportunità di lavoro e migliori condizioni sociali.

Ancora l'elevato benessere economico e la grande mobilità individuale raggiunta da ampi strati delle popolazioni mediterranee sono state la causa di nuove modalità di urbanizzazione del territorio.

La prima è rappresentata dalla urbanizzazione diffusa (sprawl) nelle aree agricole periferiche ai centri urbani. Questa tipologia insediativa, che comporta alti costi alla collettività per la fornitura di servizi di base, offre la sensazione (spesso falsa) di un maggiore contatto con la natura e quindi di condizioni igieniche e ambientali migliori rispetto alle città.

La seconda causa è rappresentata dalla crescita della industria turistica e delle attività ricreative che hanno comportato sia il sorgere ex novo di centri turistici rivieraschi e montani, sia l'ampliamento incontrollato di quelli preesistenti.

Il concentrarsi delle presenze in poche settimane nell'arco dell'anno ha imposto la realizzazione di servizi e strutture (strade, acquedotti, fognature, centri commerciali, ecc.), in funzione delle settimane di maggiore afflusso e non sulla scarsa popolazione residente in tutto l'anno.

Anche la Sardegna è stata coinvolta negli ultimi 50 anni, nel processo di consumo di suolo per urbanizzazione.

In particolare Olbia è stata interessata sia dai processi di migrazione interna, diventando a partire dalla fine degli anni 60 uno dei principali centri di attività e di servizio della Sardegna settentrionale.

Nello stesso intervallo di tempo la costa nord-orientale è diventata uno più importanti poli turistici sia dell'isola, che del Mediterraneo, perdendo la caratteristica di area agricola marginale che l'aveva caratterizzata per secoli.

5.1 Il consumo di suolo per urbanizzazione nel territorio di Olbia

In un lavoro di recente pubblicazione, il consumo di suolo per urbanizzazione nel territorio di Olbia è stato determinato confrontando le situazioni esistenti in due momenti storici, il 1958 e il 1998.

Rete stradale o ferroviaria	Larghezza standard in m
Strade di interesse regionale (SS 131DCN)	20
Strade statali	9,5
Strade provinciali	9,5
Strade vicinali (comunali e consortili)	4,5
Strade poderali	3,5
Rete Trenitalia	10
Rete FDS	9,5

Tabella 29 – Larghezza standard convenzionale delle reti viarie e ferroviarie (fonte Madrau et al.)

Questa scelta si è basata sulla disponibilità per questi due momenti di una cartografia comune a tutto il territorio regionale. Condizione questa essenziale per permettere eventuali confronti con altre realtà della Sardegna.

Nel 1958 la cartografia disponibile è costituita dalle tavolette IGM alla scala 1:25.000 serie 25/V, che si basa su una ripresa aerea del 1954 aggiornata con rilievi nel 1958.

Per il 1998 la base cartografica è data dalla cartografia tecnica regionale alla scala 1:10.000 (CTR) realizzata sulla base di un apposito rilievo aereo a bassa quota.

Su entrambe le cartografie sono state evidenziate le superfici occupate sia dalle diverse tipologie insediative, sia dall'insieme delle reti viarie.

La sovrapposizione dei due strati storici ha permesso di determinare l'incremento nel consumo di suolo nel quarantennio.

Le superfici interessate dalle opere di urbanizzazione e dalle reti stradali e ferroviarie sono state determinate secondo un modello ampiamente collaudato nel territorio regionale.

Questo modello prevede:

a- *tipologie insediative:*

- i- le superfici occupate dalle aree urbane e in modo continuo da aree industriali, commerciali, nuclei residenziali, aree turistiche (esempio campi sportivi, campeggi e strutture annesse), servizi connessi ai trasporti (aeroporti, depositi ferroviari, porti e strutture connesse quali parcheggi, depositi di carburante, ecc.) sono misurate mediante perimetrazione. Sono considerate come urbanizzate anche le aree intercluse e quelle periferiche in cui siano evidenti processi di urbanizzazione in atto.
- ii- fabbricati rurali ed industriali, dove il dettaglio cartografico lo consente, la superficie occupata è determinata mediante perimetrazione del fabbricato e delle strutture di servizi annessi,
- iii- case sparse di civile abitazione, fabbricati rurali e industriali non ricadenti nel punto ii, si attribuisce una superficie standard di 300 mq comprensiva del corpo del fabbricato e dei servizi annessi (parcheggi, depositi, ecc.)

b- *reti viarie e ferroviarie*

- i- la superficie occupata dalle reti viarie e ferroviarie è determinata attribuendo a ciascuna rete viaria una larghezza unitaria standard, tabella 7, comprensiva della massicciata, di due banchine laterali e di una minima fascia di rispetto. Alle superfici così calcolate devono essere sommate, se determinabili, le aree interessate da svincoli, stazioni di servizio, ecc.

		Superficie urbanizzata ha	% sul totale urbanizzato	% sul totale superficie comunale
TIPOLOGIE				
Fabbricati				
-Città compatta		137,5000	25,2	0,37
-Nuclei residenziali		10,0000	1,8	0,03
-Case sparse di civile abitazione		32,1600	5,9	0,09
-Fabbricati rurali e industriali				
- Altri usi (servitù militari, campeggi ecc.)		50,0000	9,2	0,13
Totale fabbricati		229,6600	42,2	0,61
Viabilità e trasporti				
<i>Strade di interesse comprensoriale</i>				
-rete statale		37,7900	6,9	0,10
-rete provinciale		38,1600	7,0	0,10
<i>Strade di interesse locale</i>				
-rete vicinali		69,2000	12,7	0,18
-rete poderali		155,8550	28,6	0,41
Totale rete viaria		301,0050	55,3	0,80
<i>Rete ferroviaria</i>				
- rete F.S.		14,1150	2,6	0,04
-rete F.d.S.				
Totale rete ferroviaria		14,1150	2,6	0,04
Totale viabilità e trasporti		315,1200	57,8	0,84
TOTALE URBANIZZAZIONE		544,7800		1,45

Tabella 30 – Comune di Olbia consumo di suolo per urbanizzazione al 1958 (fonte Madrau et al.)

Nel 1958 la superficie urbanizzata nel territorio olbiese ammontava a 544,78 ha, pari all'1,43% di quella comunale, tabella 30.

Di questa superficie 229,66 ha sono dovuti all'insieme delle tipologie insediative e 315,12 ha (il 57,8% del consumo totale) al complesso delle reti viarie.

La predominanza, alla fine degli anni 50, delle reti viarie rispetto agli insediamenti è una caratteristica comune a molti centri dell'isola e trova la sua giustificazione nella necessità di collegare l'agro e le case sparse di civile abitazione con i centri urbani e con le reti viarie di livello superiore.

Tra le tipologie insediative un ruolo significativo nel territorio di Olbia spetta infatti a questa forma di insediamento. Gli stazzi, oltre un migliaio, occupano una superficie complessiva di 32,16 ha (5,9% del consumo totale), che corrispondono al 23% circa di quella interessata dal centro urbano.

Nel 1998 la superficie urbanizzata è pari a 2.636,265 ha, tabella 31, equivalente al 7,01% del territorio comunale.

Alle tipologie insediative gli Autori dello studio hanno attribuito 2.055, 10 ha (t8% del consumo totale) di cui 851,70 ha occupati dal centro urbano e dagli insediamenti commerciali e industriali che formano un tessuto insediativo continuo con la città.

		Superficie urbanizzata ha	% sul totale urbanizzato	% sul totale superficie comunale
<i>TIPOLOGIE</i>				
Fabbricati				
-Città compatta		851,7000	32,3	2,26
-Nuclei residenziali		514,6000	19,5	1,37
-Case sparse di civile abitazione		195,3000	7,4	0,52
-Fabbricati rurali e industriali		301,1000	11,4	0,80
- Aeroporti		192,4000	7,3	0,51
Totale fabbricati		2.055,1000	78,0	5,46
Viabilità e trasporti				
<i>Strade di interesse regionale</i>				
rete statale a 4 corsie		166,6800	6,3	0,44
<i>Strade di interesse comprensoriale</i>				
-rete statale		30,0800	1,1	0,08
-rete provinciale		21,3600	0,8	0,06
<i>Strade di interesse locale</i>				
-rete vicinali		88,1400	3,3	0,23
-rete poderali		261,7900	9,9	0,70
Totale rete viaria		568,0500	104,3	1,51
<i>Rete ferroviaria</i>				
- rete F.S.		13,1150	0,5	0,03
-rete F.d.S.				
Totale rete ferroviaria		13,1150	0,5	0,03
Totale viabilità e trasporti		581,1650	106,7	1,55
TOTALE URBANIZZAZIONE		2.636,2650		7,01

Tabella 31 – Comune di Olbia consumo di suolo per urbanizzazione al 1998 (fonte Madrau et al.)

I nuclei residenziali raggiungono i 514,60 ha, cioè oltre 50 volte i 10,0 ha interessati nel 1954 dalle due frazioni di Berchideddu e Mamusi.

Le case sparse di civile abitazione occupano complessivamente 195,30 ha (7,4% del consumo totale).

		1958	1998	incremento in ha
TIPOLOGIE				
Fabbricati				
-Città compatta		137,5000	851,7000	714,2000
-Nuclei residenziali		10,0000	514,6000	504,6000
-Case sparse di civile abitazione		32,1600	195,3000	163,1400
-Fabbricati rurali e industriali			301,1000	301,1000
- Areoporti		50,0000	192,4000	142,4000
Totale fabbricati		229,6600	2.055,1000	1.825,4400
Viabilità e trasporti				
<i>Strade di interesse regionale</i>				
rete statale a 4 corsie			166,6800	166,6800
<i>Strade di interesse comprensoriale</i>				
-rete statale		37,7900	30,0800	-7,7100
-rete provinciale		38,1600	21,3600	-16,8000
<i>Strade di interesse locale</i>				
-rete vicinali		69,2000	88,1400	18,9400
-rete poderali		155,8550	261,7900	105,9350
Totale rete viaria		301,0050	568,0500	267,0450
<i>Rete ferroviaria</i>				
- rete Trenitalia		14,1150	13,1150	-1,0000
Totale rete ferroviaria		14,1150	13,1150	-1,0000
Totale viabilità e trasporti		315,1200	581,1650	266,0450
TOTALE URBANIZZAZIONE		544,7800	2.636,2650	2.091,4850

Tabella 32 – Comune di Olbia incrementi nel consumo di suolo per urbanizzazione negli anni 1958 - 1998 (fonte Madrau et al. , parz. mod.)

Le reti viarie interessano una superficie complessiva di 568,05 ha. Di questi 261,79 sono dovuti alla viabilità podereale³¹ che raggiunge uno sviluppo complessivo di circa 747 Km, con un incremento di oltre 300 Km rispetto al valore del 1958.

Complessivamente l'incremento nel quarantennio 1958 – 1998 è pari a 2.091,485 ha di cui 1,825,44 ha (87,2%) dovuto alle tipologie insediative e 266,045 ha alle reti viarie, tabella 32.

In termini di qualità del suolo l'incremento nel consumo ha interessato superfici marginali all'utilizzazione agricola. Il maggiore consumo si registra infatti nelle

³¹ Con questo termine si è indicata la viabilità che collega sia le singole case di civile abitazione o piccoli gruppi delle stesse alla viabilità di livello superiore, sia aree pubbliche di particolare interesse, esempio edifici religiosi dell'agro, spiagge, ecc.



Figura 5 – Il centro urbano di Olbia nel 1958 e nel 1998 (fonte Madrau et al.)

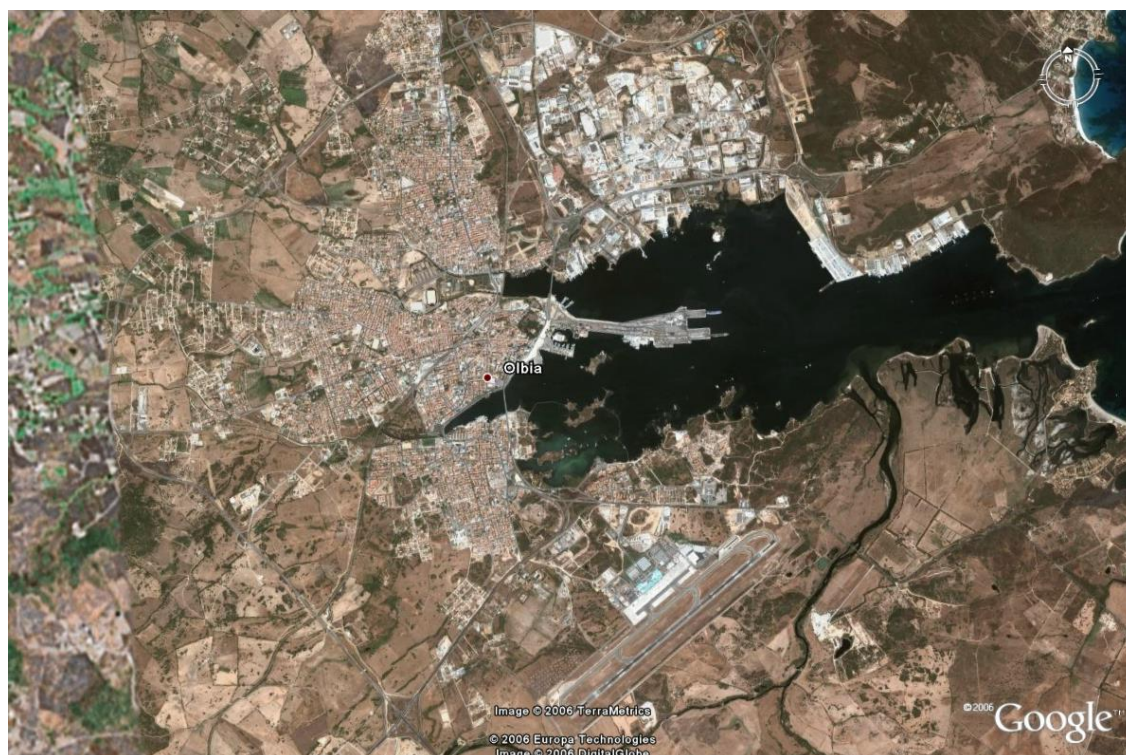


Figura 6 - Il centro urbano di Olbia in una recente immagine da satellite (fonte Google Earth)

superfici di classe IV – VI di Land Capability, con 946,595 ha a cui devono sommarsi ulteriori 392,25 ha ricadenti nella classe VIII.

Classi	Fabbricati ha	Viabilità ha	Consumo totale classe ha	Superficie classe ha	% totale classe
VIII	330,29	61,96	392,25	11.429	3,43
IV - VI	802,64	143,96	946,60	1.401	67,57
III - VI	168,21	7,12	175,33	1.318	13,30
III - IV	5,01	2,89	7,90	4.684	0,17
II - IV	469,40	40,58	509,98	5.142	9,92
II	49,89	9,54	59,43	1.899	3,13
Totale	1.825,44	266,05	2.091,49		

Tabella 33 - Comune di Olbia, consumo di suolo per urbanizzazione per classi di Land Capability (fonte Madrau et al.)

Nelle classi adatte agli usi intensivi risultano interessati dall'incremento nel consumo per urbanizzazione 59, 43 ha nella classe II e 509,90 ha nella classe II – IV.

I dati dello studio evidenziano come il consumo di suolo nel territorio olbiese abbia interessato nel quarantennio di osservazione aree marginali all'uso agricolo. Situazione questa dovuta, a giudizio degli Autori dello studio, più che ad una precisa volontà politica al fatto che le aree adatte all'uso agricolo intensivo non erano immediatamente periferiche al centro urbano.

Gli stessi autori sottolineano come una parte significative delle aree marginali all'uso agricolo interessate dal processo di urbanizzazione avessero una notevole valenza dal punto di vista naturalistico e paesaggistico.

BIBLIOGRAFIA

- APAT, Dipartimento Difesa del Suolo, Servizio Geologico d'Italia, Regione Autonoma della Sardegna, 2005 – Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 428 *Arzachena*. S.EL.CA. Firenze.
- Arrigoni P.V., 1968 - Fitoclimatologia della Sardegna. Webbia 23, Ist. Botanico Univ. Firenze, Fondazione F. Parlatore, pubbl. n° 102, Firenze, pp.1-100
- Aru A. et al. 1986. - I suoli delle aree irrigabili della Sardegna. Regione Autonoma della Sardegna - Piano Generale delle Acque. Cagliari
- Aru A., Baldaccini P. et al. 1992 - Carta dei suoli della Sardegna alla scala 1:250.000. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato Programmazione, Bilancio e Assetto del Territorio, Dip. Scienze della Terra, Univ. Cagliari, Cagliari
- Caredda M., 2009 – Studio di relazioni fra l'accrescimento del sughero e il pedoclima. Tesi di dottorato in Monitoraggio e controllo degli ecosistemi forestali in ambiente mediterraneo. XX Ciclo. Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Costantini E.A.C. , 1991- La classificazione dei suoli. In *il suolo . Pedologia nella scienza della terra e nella valutazione del territorio*. A cura di Cremaschi M. e Rodolfi G., La Nuova Italia Scientifica, Roma
- Danuso F., Giovanardi M., Donatelli M., 2001 - Applicazioni agronomiche delle conoscenze pedologiche. Boll. Soc. Italiana Sc. del Suolo, vol. 50, pag. 251 – 280.
- Gruppo di lavoro ERSAT, 1989 - Miglioramento e utilizzo dei pascoli. Direttive. draft. ed. Cagliari
- ERSAT, 1992 - Gestione dei boschi, rimboschimento dei suoli nudi e degli arbusteti. Direttive. draft ed., Cagliari
- Eschena T., 1977 - Appunti dalle lezioni di Chimica Agraria. Il Suolo. Liguori ed., Napoli
- FAO - UNESCO. - Soil Map of the World 1:5.000.000. Volume 1 legend. UNESCO, Paris, 1975
- FAO , 1976 - A Framework for Land evaluation. Soil Bulletin n. 32, Roma
- FAO,1989 - Evaluation des terres en foresterie. Cahiers techniques de la FAO, Études FAO: Forêts n. 48. Roma
- FAO, ISSS, ISRIC, 206 – World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resource Report n. 103, Roma

- Klingebiel A.A., Montgomery P.H., 1961 - Land-capability classification. U.S. Dept. of Agriculture, Agriculture Handbook n. 210, Washington D.C.

- Madrau S., Loj G., Baldaccini P., 1999 - Modello per la valutazione della attitudine al pascolo dei suoli della Sardegna. Centro Stampa Ersat, Cagliari,

- Madrau S. Deroma M.A., Tanda G. 2006 - Il consumo di suolo per urbanizzazione nella costa nord orientale della Sardegna negli anni 1958 -1998., *The Coffee house, art et adv.*, 2006

- Mc Rae S.G. et Burnham C.P., 1981 - Land Evaluation. Claredon Press, Oxford.

- Piras F., 2007 – La pianificazione del territorio quale strumento di programmazione. La vocazione colturale specifica alla vite e all'olivo: Il caso del comune di Siniscola (NU). Tesi di Laurea, Università degli Studi di Sassari, Facoltà di Agraria, Anno Acc. 2007-2008

- Servizio Geologico d'Italia, 1974 - Carta Geologica d'Italia. Foglio 182 *Olbia*. Roma

- Soil Survey Staff, Soil Conservation Service, U. S. Dept. of Agriculture, 1975 - Soil Taxonomy. Agriculture Handbook n. 436, 1st ed., Washington D.C.

- Soil Survey Staff, U. S. Dept. of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, 2010
- Keys to Soil Taxonomy. 11th ed. USA

- Tanda G. , 2002 – Valutazione del consumo di suolo per urbanizzazione in un area costiera della Sardegna nord-orientale negli anni 1958 – 1998: i comuni di Olbia ed Arzachena. Tesi di Laurea, Anno Accademico 2001-02, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari

- Thornthwaite C.W., Mather J.R., 1957. - Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and water balance. Centerton.

- U.S. Bureau of Reclamation, 1953 - *Bureau of reclamation manual*. Vol. V: *Irrigated land use*, Part 2 *Land Classification*. U.S. Dept. Interior, Washington D.C.