



A.D. MDLXII

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI
FACOLTÀ DI AGRARIA

DOTTORATO DI RICERCA

*Monitoraggio e Controllo degli Ecosistemi Forestali in Ambiente
Mediterraneo*

XXI Ciclo

**VALUTAZIONE DELL'ATTITUDINE DEI
SUOLI ALL'UTILIZZO FORESTALE.
UN CASO DI STUDIO NELLA
SARDEGNA CENTRO ORIENTALE**

Tesi di dottorato della:

Dr. ssa Barbara Denti

Relatore: Prof. Salvatore Madrau

Coordinatore: Prof. Antonio Franceschini

Triennio 2006 - 2008

Ai miei genitori

Indice

RINGRAZIAMENTI	6
INTRODUZIONE	8
1. OBIETTIVI DELLA RICERCA	12
2. AREA DI STUDIO	13
2.1. Il territorio	15
2.2. La vegetazione	16
2.3. Il clima	19
2.4. Caratteristiche geologiche	27
2.5. Caratteristiche morfologiche	29
2.6. I suoli	30
2.6.1. La Soil Taxonomy	31
2.6.2. La Legenda FAO-Unesco alla carta Mondiale dei suoli e il WRB	33
2.6.3. I livelli del WRB	35
2.6.4. Uso del WRB	36
2.6.5. I nomi dei suoli secondo il WRB	37
2.7. I pedopaesaggi	38
2.7.1. Le Unità di mappa	39
3. MATERIALI E METODI	45
3.1. Materiali utilizzati nel lavoro di tesi	45
3.2. Metodologia di lavoro	47

3.2.1. Rilievo pedologico	50
3.2.2. Rilievo della vegetazione	50
3.2.3. Elaborazione dati	51
4. MODELLI DI VALUTAZIONE DEL TERRITORIO	53
4.1. La terminologia	53
4.2. USDA Land Capability System	56
4.3. Framework for Land Evaluation - Land Suitability	59
4.3.1. I livelli di valutazione	60
4.4. Le procedure di valutazione	62
4.5. Informatizzazione delle procedure di valutazione del territorio	62
4.5.1. Gli elementi di un GIS	63
4.5.2. Componenti hardware e software	63
4.5.3. I dati	63
4.5.4. Georeferenziazione delle immagini	65
4.6. I map datum italiani	66
4.7. La valutazione del territorio per usi forestali in Sardegna	69
5. RISULTATI	73
5.1. Valutazione della attitudine alle colture legnose	73
5.2. Caratteri pedologici	85
6. DISCUSSIONE	87
RIASSUNTO	88

ABSTRACT	89
7. BIBLIOGRAFIA	90
8. ALLEGATI	98
8.1. Descrizione dei profili	98
8.2. Calcolo dell'AWC	159
8.3. Allegato fotografico	160

RINGRAZIAMENTI

Questo lavoro è il frutto di tre anni molto intensi sia dal punto di vista professionale che dal lato umano.

Desidero perciò ringraziare tutti coloro che ne hanno reso possibile la realizzazione col loro contributo.

Un ringraziamento particolare va al prof. Salvatore Mardau, che mi ha guidato durante questi tre anni di dottorato e che, con grande pazienza e competenza, mi ha dato la possibilità di conoscere diversi aspetti della pedologia.

Un ringraziamento speciale va anche ai tecnici del laboratorio della sede di Carta Loi, Claudia e Roberto, che sono stati fondamentali, con la loro competenza e disponibilità, nel consentirmi di svolgere le attività di laboratorio.

Desidero ringraziare anche il tecnico del Dipartimento di Ingegneria del Territorio, Sez. di Geopedologia e Geologia applicata, Mario Deroma, per il prezioso supporto fornitomi.

Vorrei inoltre ringraziare il prof. Antonio Franceschini, per averci coordinato e seguito in questo percorso.

Un ringraziamento importante va all'Ente Foreste della Sardegna, che mi ha consentito di svolgere il lavoro di ricerca all'interno delle aree amministrare.

Non volendo dimenticare nessuno, ringrazio tutti i colleghi con cui ho condiviso questo periodo, in particolare Marcello, che non ha mai fatto mancare il suo aiuto e la sua disponibilità.

Ringrazio di cuore tutti gli amici, ed in particolare quelli che, col loro sostegno morale ed aiuto concreto mi hanno consentito di portare a termine il lavoro.

Non scrivo tutti i nomi, ma loro sanno che questa dedica è per loro con tutta la mia riconoscenza.

Ultimo, ma non per importanza, va il ringraziamento alla mia famiglia, ai miei genitori ai quali dedico questa tesi e a mio fratello per essere stati sempre presenti e non aver mai fatto mancare sostegno e incoraggiamento.

*“La natura è una sfera infinita il cui centro è ovunque
e la cui circonferenza non è in nessun luogo.
(Pascal)*

INTRODUZIONE

Il suolo, che è alla base di tutte le catene alimentari e costituisce il substrato della maggior parte delle attività biologiche, comprese quelle dell'uomo, è il risultato dell'interazione per tempi lunghissimi tra substrato, clima, morfologia, vegetazione e organismi viventi.

La vita ed il tenore di vita sulla terra dipendono anche dalle capacità del suolo di produrre beni e da ciò l'uomo può trarre vantaggio tramite le sue attività di utilizzazione. L'uso non corretto della risorsa suolo, può modificare questa situazione orientandola verso fenomeni di degrado la cui espressione finale è la desertificazione del territorio, quest'ultima intesa come una riduzione della sua capacità ad ospitare un ampio spettro di forme viventi.

E' quindi una necessità primaria delimitare i differenti suoli e definirne le proprietà valutando le diverse possibilità di utilizzazione e di intervento, attraverso una politica globale di gestione, valutazione e conservazione (Borlaug and Dowsell, 1994). Tale politica per essere applicata richiede necessariamente informazioni armonizzate sia nel tempo che nello spazio (Bouma and Bregt, 1989).

L'uso ottimale del suolo quindi, non può prescindere da un'attenta pianificazione, la cui fase fondamentale è quella comunemente definita Valutazione del Territorio o Land Evaluation, termini mediante i quali possiamo intendere: tutti i metodi per analizzare o predire l'uso potenziale del territorio (Van Diepen et al., 1991), oppure il processo di valutazione del *comportamento* del territorio quando utilizzato per uno specificato scopo, comprendente l'esecuzione e l'interpretazione di indagini sull'utilizzo attuale del territorio, sulla vegetazione, sulla morfologia, sui suoli, sul clima e su tutti gli altri aspetti ambientali che consentano di identificare e poi confrontare i possibili utilizzi alternativi, in termini applicabili agli obiettivi della valutazione (FAO, 1985).

Oggi la Land Evaluation rappresenta lo strumento principale, adoperato sia in paesi sviluppati che in via di sviluppo, per l'analisi e la pianificazione territoriale a fini ambientali, agricoli e forestali. Essa nasce dall'interpretazione della carta pedologica che costituisce il documento informativo di base e che illustra le caratteristiche ed i modelli di distribuzione geografica dei suoli presenti nell'ambito di un determinato territorio (Manna, a.a. 2004 – 2005).

Gli studi pedologici, oltre a voler individuare i processi che hanno condotto alla formazione dei diversi suoli, si propongono di definire il livello di intensità d'uso dei suoli che ne permetta la conservazione della loro potenzialità produttiva per le

generazioni future, nel rispetto delle politiche di uso e di gestione sostenibile.

La gestione sostenibile non è in conflitto con l'uso produttivo delle risorse forestali, senza il quale l'abbandono dei boschi si estenderebbe a dismisura.

Il recente sviluppo dei metodi di pianificazione e gestione forestale, caratterizzato da una specifica considerazione per gli aspetti connessi alla biodiversità e all'ecologia del paesaggio e all'implementazione di algoritmi colturali adattativi sulla base del monitoraggio dei risultati via via conseguiti, offre gli strumenti atti a operare in modo sapiente ed efficace in questa prospettiva (Ciancio et al., 1999).

Particolari difficoltà ambientali e socio-economiche e un uso storicamente spesso eccessivo delle risorse naturali costituiscono una indubbia debolezza delle foreste mediterranee (Corona P., 2006).

Il paesaggio mediterraneo è estremamente variabile sia nelle componenti biotiche che abiotiche, sia in riferimento al clima.

In questa vasta regione sono presenti infatti sia i climi caldo aridi delle regioni nord africane, sia quelli sub alpini dei rilievi che si estendono dalla Provenza all'Albania.

Anche nelle grandi isole è possibile riscontrare, in funzione dell'altitudine, un'ampia variabilità delle condizioni climatiche e di copertura vegetale.

La grande diversità geo-litologica è un altro elemento che gioca, con l'impatto antropico, a favore della ricchezza delle tipologie, con centinaia di tipi di vegetazione peculiare (Camarda, 2006).

Tale complessità di paesaggio si traduce in una notevole variabilità dei tipi pedologici ed in un'altrettanta variabilità degli stessi agli input produttivi.¹

La conoscenza delle vocazioni di un'area costituisce un prezioso strumento di comprensione del territorio e delle sue relazioni con le attività umane.

Predisporre un codice di lettura che individui e riconosca i segnali nel linguaggio uomo-territorio, significa porre le basi per una pianificazione solida e coerente (Vella et al.).

I programmi interregionali (legge n. 578/1996 e legge n. 135/1997) rappresentano una nuova modalità di attuazione dell'intervento pubblico in agricoltura.

Enti Regionali e Ministero delle Politiche Agricole e Forestali hanno individuato una serie di tematiche per le quali si è ritenuto opportuno approfondire le conoscenze, aggiornare i lavori di ricerca e di sperimentazione, esplorare possibilità di intervento diverse rispetto a quelle tradizionali, sempre tenendo presente che l'orientamento

¹ Madrau, Corso di Pedologia. Valutazione del territorio. Appunti per gli studenti della facoltà di Agraria dell'Università di Sassari).

della politica agricola dell'Unione Europea per i prossimi anni sarà quello di sostenere il reddito degli agricoltori attraverso la promozione della qualità dell'ambiente e dei prodotti agricoli e non più attraverso il sostegno dei prezzi e delle produzioni.

È stato quindi finanziato dal comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) un programma interregionale denominato Agricoltura e Qualità, nel cui ambito il Comitato Permanente delle Politiche Agricole, Agroalimentari e Forestali e la Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato e le regioni hanno individuato la misura 5: *Realizzazione della carta pedologica nazionale a scala 1:250.000*, che ha reso disponibile, per le regioni a statuto ordinario, un finanziamento di 12 milioni di euro.

Inoltre, nell'ambito del programma Studi e Ricerche, è stato finanziato il progetto: *Metodologie pedologiche: definizione di criteri e specifiche per la realizzazione, conservazione, aggiornamento, consultazione della carta dei suoli d'Italia in scala 1:250.000*, per complessivi 450 mila euro (Costantini et al., 1983).

Dagli studi pedologici è quindi possibile desumere una vasta gamma di informazioni, che si prestano ad essere impiegate nei più diversi settori attinenti la pianificazione territoriale.

A partire dai primi anni '30, sono state predisposte delle metodologie di valutazione della attitudine del territorio agli usi agricoli e non agricoli e, nel caso di utilizzazione agricola, della attitudine alle singole colture o gruppi di colture.

La valutazione della capacità d'uso ai fini agricoli (Agricultural Land Capability Classification) è la più comune ed utilizzata tra le possibili metodologie di valutazione della capacità d'uso oggi note.

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, sia perché le caratteristiche considerate e i relativi valori sono adattati alle diverse situazioni locali.

Anche la pianificazione della destinazione del territorio per usi forestali necessita di criteri di valutazione che, partendo dall'utilizzo del suolo e dalla molteplicità di funzioni cui assolve il soprassuolo arboreo, orientino la scelta verso una soluzione ottimale.

Nel bacino del Mediterraneo le risorse naturali vegetali sono sottoposte a sfruttamento antropico da oltre 5000 anni.

In quest'area, nonostante l'elevato livello d'intensità dell'uso agricolo, tradizionalmente imperniato sulla pastorizia, i fenomeni a carico della copertura vegetale e del suolo assumono rilevanza sia in termini di entità che di diffusione.

Le modificazioni della compagine vegetale possono essere veramente repentine, mentre quelle relative alle proprietà fisiche e biologiche del suolo sono generalmente considerate fenomeni più diluiti nel tempo (Kosmas et al., 2000; Martinez – Fernandez et al ., 1995).

Le modifiche delle caratteristiche della copertura vegetale, finalizzate al ripristino del bosco o della macchia, sono di norma realizzate attraverso interventi di rimboschimento che, nelle regioni mediterranee, ha fondamentalmente sia finalità protettive che produttive.

In entrambi i casi è implicito che questo comporti, negli ambienti a forte pressione antropica, significativi benefici in termini di conservazione del suolo e di qualità delle acque.

Sulla base di queste considerazioni, l'attività di studio in questa tesi di dottorato è stata finalizzata alla valutazione delle condizioni pedologiche in aree rimboschite con specie e modalità di lavorazione del terreno differenti.

1. OBIETTIVI DELLA RICERCA

L'obiettivo generale del lavoro di ricerca è procedere alla sperimentazione di un monitoraggio degli ecosistemi, che consideri contemporaneamente la componente vegetazione e la componente suolo come strettamente correlate, mediante l'applicazione di un modello parametrico – additivo, proposto originariamente da Gregori E. e Miclaus N. (1980), che ha avuto alcune applicazioni nell'isola: Parco del Gennargentu (Madrau, 1995) e nell'area interessata dal progetto Interreg – Suberex (Madrau et al. in stampa).

Per poter predisporre un quadro valutativo completo e ottenere un modello attendibile in sede di programmazione d'uso del territorio è importante valutare le effettive conseguenze del rimboschimento sui caratteri e le proprietà del suolo.

Da studi precedenti (Bianchi et al., 2005) emerge infatti che le modificazioni imputabili al cambiamento d'uso del suolo dipendono non solo dal tipo di substrato e dalle condizioni stazionali, ma anche dalle modalità di preparazione del suolo prima dell'impianto.

Sulla base di questa ipotesi, l'attività di studio nella tesi di dottorato è stata finalizzata alla valutazione delle condizioni pedologiche in aree rimboschite con specie e modalità di lavorazione del terreno diverse.

Il caso di studio analizzato comprende l'area che si estende lungo l'Altopiano di Buddusò – Alà, fino all'Oasi di Tepilora, attualmente gestita dall'Ente Foreste della Sardegna.

Quest'area è stata scelta per i seguenti motivi:

- a. l'area è stata interessata da un'intensa attività di rimboschimento tra il 1980 e il 1990 che ne hanno cambiato completamente l'aspetto da un punto di vista forestale;
- b. la finalità principale dei suddetti rimboschimenti era principalmente quella produttiva.

Sulla base di queste considerazioni, si possono individuare degli obiettivi specifici di questo lavoro riassunti come segue:

- a. verificare la coerenza dell'attività forestale che ha interessato l'area di studio, a distanza di trent'anni, con le sue potenzialità;
- b. procedere all'analisi dello stato reale del territorio in funzione della redazione di un modello, che possa dare risposte concrete sull'utilizzo futuro di quest'area forestale e quindi indicare i futuri orientamenti gestionali.

2. AREA DI STUDIO

L'area oggetto di questo lavoro di ricerca è stata interessata tra il 1980 e il 1990 da lavori di rimboschimento previsti dal Progetto Speciale n. 24 della Cassa per il Mezzogiorno.

Il Progetto Speciale, collegato alla legge 23 aprile 1975 n°125, art. 13/bis, era inteso come un insieme di attività diverse ed integrative, sia private che pubbliche, finalizzate alla valorizzazione produttiva e socio-economica del settore forestale.

Gli obiettivi fissati nel Progetto erano:

- assicurare utili destinazioni a terreni agrari e forestali inutilizzati o male utilizzati per motivi di ordine tecnico e/o economico;
- favorire le condizioni produttive per il contenimento o la riduzione del deficit commerciale nel settore del legno, specie di quello da triturazione, da destinare all'industria della cellulosa e della carta nonché della pannellistica;
- promuovere occasioni di stabile e qualificata occupazione per la manodopera forestale (intercettando l'ulteriore allontanamento delle popolazioni della collina e della montagna) attraverso l'incentivazione di iniziative che, per la brevità dei cicli vegetativi, assicuravano un collegamento tra la fase di impianto e quella di utilizzazione dei boschi (Fiori, 2002).

L'ambito territoriale di applicazione del Progetto Speciale includeva tutto il Mezzogiorno d'Italia. Le iniziative forestali interessavano tutte le aree², qualunque fosse stata la precedente utilizzazione, anche se forestale, purché su di esse, in rapporto alle caratteristiche ambientali, potessero ottenersi con metodi economici di utilizzazione del suolo le finalità proprie del Progetto Speciale medesimo.

Tenuto conto degli obiettivi produttivistici ed economici del P.S. i campi di attività restavano delimitati a tutte quelle azioni volte ad un incremento delle produzioni forestali con il preminente riferimento a quelle legnose³ tali da assicurare la più rapida e massiccia disponibilità di materia prima, anche non particolarmente pregiata, all'industria di trasformazione del settore.

In questo quadro potevano pertanto essere prese in considerazione tutte le attività che riguardavano gli impianti forestali in genere e le utilizzazioni, purché coerenti con le finalità di attività economica produttiva.

Da questi presupposti derivano chiare indicazioni circa la natura, le caratteristiche e le dimensioni degli interventi ammissibili, nonché delle aree in cui potevano

² Erano escluse dalle incentivazioni le superfici di dimensioni inferiori ai 10 ha

³ Erano escluse dagli incentivi disposti le iniziative rivolte alla costituzione castagneti da frutto

concretamente svilupparsi le iniziative (Fiori cit.).

Il Progetto riguardava, in particolare, diverse attività, tra cui:

- *Il rimboschimento di terreni nudi o cespugliati*, dotati di margine di fertilità sufficiente per esaltare i caratteri di rapida crescita e di economicità dei popolamenti forestali artificialmente impiantati.
- *Il miglioramento, la ricostituzione e la trasformazione di formazioni boschive esistenti*, la cui mancata utilizzazione dipendeva da ragioni tecniche e/o economiche
- *Le operazioni di governo e trattamento boschivo, nonché le attrezzature infrastrutturali* nelle formazioni forestali quand'anche realizzate artificialmente, per finalità di conservazione del suolo, sempre che i boschi considerati rientrassero pienamente nella sfera di autonoma responsabilità imprenditoriale degli aventi diritto e che le operazioni da attuare fossero concorrenti ad un immediato incremento produttivo utilizzabile nel rispetto delle finalità sovvenzionate dal Progetto Speciale 24;
- *Il ripristino, il miglioramento e la ricostituzione di sugherete esistenti*, limitatamente a quelle aree del Mezzogiorno d'Italia che avevano conservato la vocazione sughericola ed in cui tale coltura poteva svolgere un sicuro ruolo economico e sociale e, comunque, nel rispetto dei presupposti di produttività e di privatistica convenienza economica stabiliti dal Progetto Speciale 24.

Nell'ambito di questo progetto, la SARFOR (Sardegna Foreste) Spa, costituita nel 1979, si occupò sia della messa in opera di nuovi impianti forestali, sia della gestione dei soprassuoli esistenti, soprattutto sugherete.

La finalità primaria di questa società era prettamente produttiva come definito nel Progetto Speciale 24, ma anche di trasformare e valorizzare zone marginali non più produttive attraverso la ricostituzione del bosco, la riqualificazione dell'ambiente, la protezione del suolo, la produzione di legname e la creazione di nuove opportunità occupazionali.

Fra tutte le aree rimboschite, quella di più notevole estensione è compresa fra i comuni di Bitti, Buddusò e Alà dei Sardi (circa 4.000 ha complessivi), dove sono stati realizzati sia impianti puri di conifere sia impianti misti a conifere e latifoglie autoctone. Sono stati effettuati anche grossi interventi di ricostituzione boschiva e rinfoltimento delle sugherete esistenti (Fiori cit.).

2.1. Il territorio

L'area oggetto di valutazione è rappresentata dalla Foresta Demaniale di Crastazza e i due cantieri forestale di Coiluna e Loelle.

Il primo Complesso Forestale comprende due corpi separati *Crastazza* (2.179 ha) e *Tepilora* (346 ha) in agro del comune di Bitti, provincia di Nuoro.

In seguito al fallimento della SARFOR Spa, i 2.525 ha di territorio pubblico preso in gestione dalla società vennero acquisiti dalla Azienda Foreste Demaniali e venne annoverata fra il patrimonio della Regione Autonoma della Sardegna come Foresta Demaniale.

La superficie della Foresta Demaniale è pari a 2.720 ha. Di questi 2.525 ha sono affidati alla gestione dell'Ente con concessione novantanovenne,⁴ 195 ha, in concessione trentennale, sono privati.

Data l'importanza dell'area dal punto di vista ambientale e paesaggistico il 20 ottobre 2005 a Bitti, con il Consiglio Comunale riunito in seduta straordinaria aperta, è stato stipulato un apposito Protocollo d'Intesa tra l'Assessore Regionale della Difesa dell'Ambiente, il Presidente della Provincia di Nuoro, il Sindaco del Comune di Bitti e il Presidente dell'Ente Foreste della Sardegna, nel quale si concorda l'istituzione del *Parco Naturale Regionale dell'Oasi di Tepilora* finalizzato alla conservazione e tutela delle risorse naturali e alla creazione di occasioni di sviluppo sostenibile con ricadute economiche positive su tutto il territorio circostante.

Il Parco dell'Oasi di Tepilora ha un'estensione di circa 5.000 ettari nel territorio montano del Comune e comprende le Foreste Demaniali di Sos Littos e Crastazza. Ad oggi, alla proposta di Parco, non è seguita una Legge Istitutiva e quindi le linee guida, il Piano e una struttura tecnica.

La Foresta Demaniale di Crastazza confina ad ovest con i cantieri di Coiluna (Alà dei Sardi) e Loelle (Buddusò), che nacquero come cantieri di rimboschimento con conifere e latifoglie negli anni '80 dalla ditta SARFOR Spa.

Attualmente, in seguito al fallimento della società, i due cantieri, per una superficie complessiva di circa 1600 ha sono gestiti dall'EFS in regime di concessione trentennale e ricadono integralmente nella provincia di Olbia-Tempio.

⁴ Ex L.R. 24/1999 istitutiva l'Ente Foreste della Sardegna

2.2. La vegetazione

Il paesaggio vegetale dell'area di studio si presenta fortemente condizionato dall'azione antropica, in particolare dagli interventi di rimboschimento realizzati in tutta l'area nell'arco di dieci anni (1980–1990), che hanno interessato principalmente quelle aree dove il fuoco e il pascolamento eccessivo avevano fortemente degradato il terreno e la vegetazione residua.



Foto 1 – F.D. Crastazza prima dell'intervento

Gli interventi realizzati nei due cantieri e nella Foresta Demaniale sono i seguenti:

- nella Foresta Demaniale di Crastazza sono stati rimboschiti 2.396 ha: il 50% di tale superficie, con impianti monospecifici di conifere, particolarmente di *Pinus pinaster* Aiton, *Pinus nigra* Arn. Ssp. *laricio* Poiret, *Pinus radiata* D. Don. Sono inoltre presenti latifoglie dei generi *Quercus* e *Alnus*;
- nel cantiere di Loelle i rimboschimenti coprono una superficie di 950 ha di cui il 60% interessato da consociazioni fra conifere (*P. pinaster*, *P. laricio*, *P. radiata*) e latifoglie (*Quercus suber* L. e *Quercus ilex* L.). Inoltre sono stati effettuati interventi selvicolturali alla sughereta esistente;
- nel cantiere di Coiluna i rimboschimenti occupano una superficie di 769 ha di cui oltre il 60% interessato da consociazioni fra conifere (*P. pinaster* e *Cedrus atlantica* L.) e latifoglie (*Q. suber* e *Q. ilex*). Inoltre sono stati eseguiti

notevoli interventi selvicolturali alla sughereta esistente, con rinfoltimenti nelle chiarie.

Per la realizzazione degli impianti è stato necessario un ampio impiego di macchine. La preparazione è iniziata con lo spietramento-decespugliamento a mezzo di ruspe. Successivamente, nelle aree con pendenza non superiore al 20% è stata eseguita l'aratura andante, a rittochino. La profondità di lavorazione è stata di 80-100 cm.

Nelle superfici a forte pendenza sono state allestite delle *banchette*, che inizialmente erano larghe 3 m ed ospitavano due file di piante.

Il fallimento pressoché generalizzato della fila interna, ha consigliato la riduzione della larghezza delle banchette a 1,20 - 1,50 m, con un'unica fila.

Nei pendii interessati da lavorazioni di tipo andante sono stati eseguiti il livellamento, lo spietramento e la piantagione.

Sono state usate varie specie: il *P. pinaster* (1.387 ha), il *P. laricio* (553 ha) ed in minor misura il *P. radiata*, *C. atlantica* e diverse latifoglie.

Sono stati impiegati semenzali di circa 1 anno, allevati in fitocella, dell'altezza media di 15-20 cm.

La densità di impianto adottata variava da 1.200 a 1.600 piante ad ettaro a seconda della zona.



Foto 2 – F.D. Crastazza dopo l'intervento di rimboschimento

Questa tipologia di rimboschimento è stata utilizzata soprattutto per le conifere, in particolare nella F.D. di Crastazza.

Nei due cantieri di Coiluna e Loelle, oltre a questa modalità di esecuzione dell'intervento, è stata utilizzata anche la lavorazione a buche, aperte meccanicamente.

Su tali aree sono stati impiantati conifere e latifoglie in rapporto 1:1.

Oltre all'intervento di rimboschimento, il Progetto Speciale prevedeva il ripristino, il miglioramento e la ricostituzione di sugherete esistenti.

Un terzo del territorio di questi due cantieri è attualmente ricoperto da un soprassuolo boschivo costituito da sughereta disetanea che fino a vent'anni fa si trovava in fase di avanzata degradazione per via dei frequenti incendi e pascolo incontrollato.

A ciò si è posto freno con interventi di ricostituzione boschiva che, attraverso l'eliminazione delle piante compromesse, la *rivivificazione* delle ceppaie, la potatura di formazione per incrementare la produttività delle piante e migliorare le caratteristiche merceologiche delle piante da sughero, la decortica delle piante affrancate per consentire la ripresa produttiva e il rinfoltimento dove necessario, hanno consentito di invertire il processo degenerativo.

Nella restante superficie la vegetazione è costituita da macchia mediterranea bassa e medio-bassa con prevalenza di *Cistus salvifolius* L., *Cistus monspeliensis* L., *Erica arborea* L., *Phillyrea angustifolia* L., *Phillyrea latifolia* L., *Arbutus unedo* L., ed altre specie della flora mediterranea frammista ad elementi sparuti di (*Q. suber* e *Q. ilex*).

2.3. Il clima

Per la definizione delle caratteristiche climatiche dell'area in studio si sono utilizzati i dati delle stazioni termopluviometriche della Diga Sos Canales, in agro di Buddusò e di Alà dei Sardi, le più prossime all'area di studio.

I dati, che fanno riferimento al periodo 1961 – 1985, sono gli stessi utilizzati da Aru et al. (1992).

Tabella 1 - Stazioni termo-pluviometriche di Alà dei Sardi, Buddusò e Sos Canales. Bilancio idrico dei suoli con AWC 100 mm, riepilogo delle principali caratteristiche

Caratteristiche climatiche		
Stazione	Alà dei Sardi	Sos Canales
Quota	665 m.slm	714 m.slm
Anni osservati	1951-85	1951-85
Parametri	ANNO	ANNO
T	12,9	10,9
P	1.071,80	673
EP	723,1	653,2
P-EP	348,7	0,8
AE	475,9	410
D	247,2	243,2
S	595,9	262,9
RO	595,9	262,9
T.RO	595,9	262,9
Indice di aridità (Ia)	34,2	1,54
Indice di umidità (Ih)	82,4	40,2
Umidità globale (Im)	48,2	3

Nella stazione della Diga Sos Canales (tabella 1), la temperatura media annua è pari a 10,9 °C. I mesi più freddi sono quelli di gennaio e febbraio in cui si registrano rispettivamente valori medi pari a 4,2 °C e 4,4 °C.

Le precipitazioni medie annue nel ventennio considerato, ammontano a 673 mm.

Le medie mensili massime si registrano nel mese di dicembre con 123 mm. I valori minimi si registrano nei mesi di giugno e luglio con valori, rispettivamente pari a 21 mm e 11 mm. Nel mese di agosto la media mensile è pari a 25 mm.

Nella stazione di Alà dei Sardi (tabella 1), la temperatura media annua è pari a 12,9 °C.

Anche in questa stazione i mesi più freddi sono quelli di gennaio e febbraio in cui si

registrano 5,2 °C e 5,6 °C, quindi più elevati rispetto a quelli di Sos Canales. Anche le precipitazioni medie annue sono superiori, registrandosi 1071,8 mm, valore questo superiore anche a quello medio regionale che è di circa 650 mm. Le medie mensili massime sono quelle di dicembre con 177,4 mm e novembre con 142,1 mm. L'andamento delle precipitazioni è differente rispetto a quello di Sos Canales, sia nei mesi estivi, sia per i mesi maggiormente piovosi, giugno e agosto, in cui si registrano valori medi mensili rispettivamente pari a 27,6 mm e 21,8 mm. L'andamento climatico delle due stazioni, benché siano più piovose rispetto alla media regionale, è quello tipico mediterraneo. Gli inverni fanno registrare i minimi termici e le massime precipitazioni, mentre le estati fanno registrare i massimi termici e minime precipitazioni.

Tabella 2 - Stazione termopluviometrica di Diga Sos Canales (Buddusò, OT). Bilancio idrico dei suoli per AWC 25, 50, 100, 200, 300 mm

AWC mm	Numero di giorni cumulativi in cui la MCS è						Numero di giorni consecutivi in cui la MCS è				regime di umidità	regime di temperatura
	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		
	D	M/D	M	D	M/D	M						
25	111	20	229	111	20	157	227	47	29	120	ustico	mesico
50	104	29	227	104	29	155	237	51	45	120	xerico	mesico
100	88	57	215	88	57	77	263	77	67	120	xerico	mesico
200	50	86	224	50	86	124	320	124	50	120	xerico	mesico
300	0	112	248	0	112	221	360	221	0	120	ustico	mesico

M: sezione di controllo dell'umidità umida;

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

D sezione di controllo dell'umidità asciutta

Numero di giorni cumulativi in cui la MCS è							Numero di giorni consecutivi in cui la MCS 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
AWC mm	D	M/D	M	D	M/D	M						
25	92	29	239	92	29	239	259	88	29	120	ustico	termico
50	83	28	249	83	28	249	276	88	45	120	xerico	termico
100	66	45	249	66	45	249	294	96	66	120	xerico	termico
200	33	80	247	33	80	247	327	129	33	120	ustico	termico
300	0	94	266	0	94	266	360	250	0	120	ustico	termico

M: sezione di controllo dell'umidità umida;

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

D sezione di controllo dell'umidità asciutta

Tabella 3 - Stazione termopluviometrica di Alà dei Sardi (OT). Bilancio idrico dei suoli per AWC 25, 50, 100, 200, 300 mm

Dal punto di vista fitoclimatico l'area in studio ricade, secondo Arrigoni (1968)⁵ nella sottozona fredda del Lauretum. Sempre dal punto di vista fitoclimatico lo stesso Autore attribuisce l'area in studio al climax delle foreste montane di *Quercus ilex* e *Quercus pubescens* con elementi relitti dei cingoli a *Quercus* - *Tilia* - *Acer* - *Laurocerasus*.

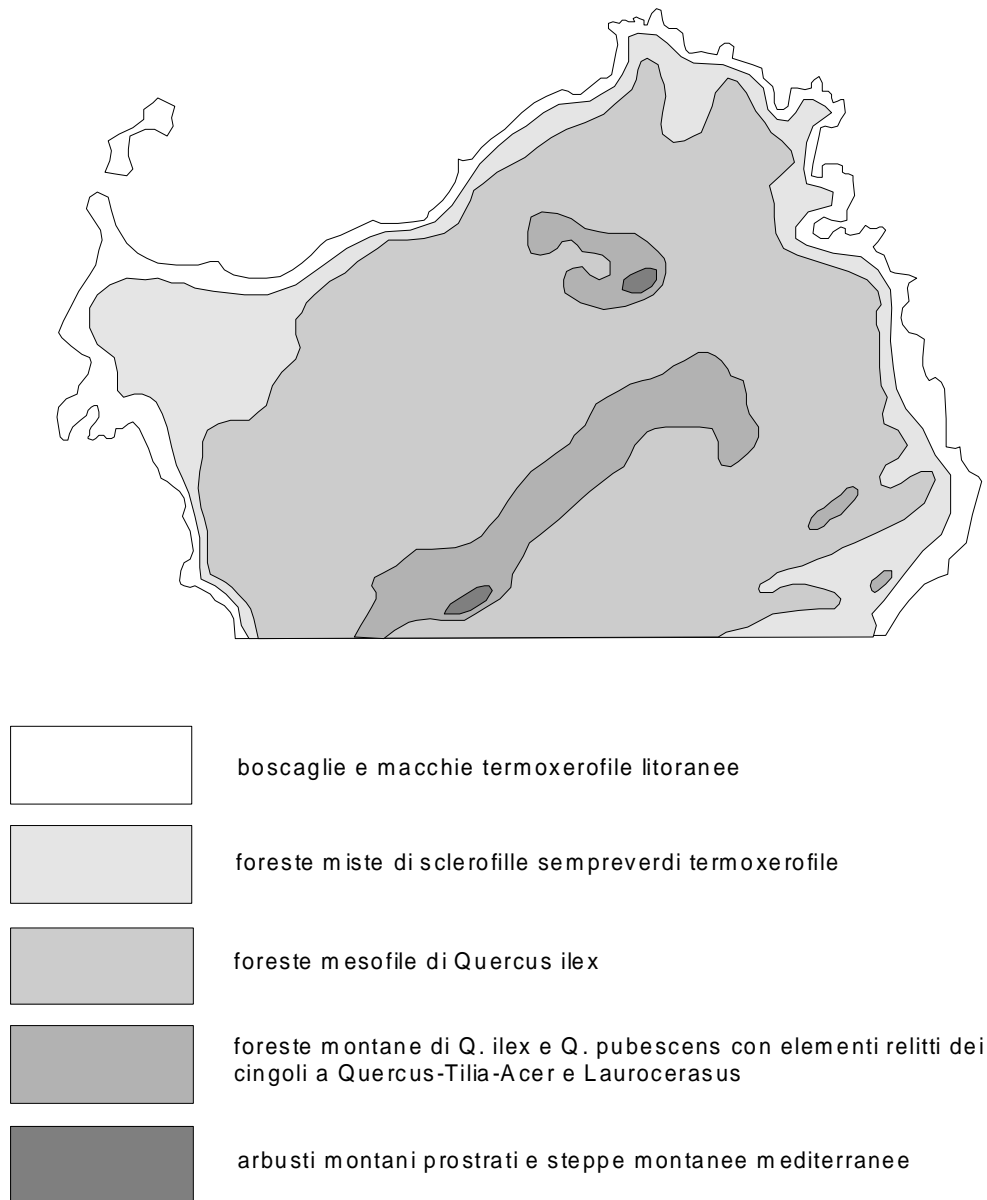


Figura 1 – Distribuzione dei climax nella Sardegna settentrionale secondo Arrigoni

⁵ Tra le stazioni riportate da questo autore la più prossima all'area in studio è quella di Alà dei Sardi, comune in ricade, si ricorda, una parte significativa dei cantieri forestali studiati in questa tesi.

I dati medi mensili delle due stazioni sono stati elaborati con il programma Thornt4 di Rossetti. Programma che permette di determinare, per valori di AWC fino a 400 mm il bilancio idrico dei suoli secondo Thornthwaite e Mather (1957).

I risultati della elaborazione per un valore di AWC pari a 100 mm sono riportati nelle tabella 1e in forma grafica nella figura 2.

Si ricorda che questo valore di AWC, oltre ad essere quello utilizzato dal Thornthwaite per la sua classificazione climatica, è quello più prossimo al valore medio di AWC dei suoli della Sardegna (Baldaccini et al., 1981; Aru et al., 1992)

Nella stazione di Diga Sos Canales le condizioni di deficit idrico nel suolo si verificano a partire dal mese di maggio, dove si registra un valore di P-EP (*Precipitazioni P, Evapotraspirazione Potenziale EP*) pari a 33,3 mm che comporta una analoga diminuzione nel contenuto in acqua immagazzinata (*Storage - ST*) e un *deficit* mensile (*D*) di 5 mm. Valori di deficit mensili che si estendono fino al mese di settembre compreso.

Complessivamente, a fronte di un bilancio annuo ($P - EP$) di sostanziale equilibrio, più 0,80 mm, si registra un deficit annuo complessivo di 243,20 mm. Il 65% circa di questo deficit è concentrato nei mesi di luglio e agosto

Nella tabella 1 è riportato il tipo climatico secondo Thornthwaite: C2 s2 B1' d', dove:

C2: climi da *umidi a subumidi* (Indice di umidità globale Im 0 – 20).

s2 : forte *deficienza idrica* estiva (indice di aridità > 33,3)

B1': *primo mesotermico* (valore di ETP 570 – 712 mm)

d': concentrazione della *efficienza termica* (esprime la quantità di ETP nei trimestri estivi) > 88%

Nella stazione di Alà dei Sardi le condizioni di deficit idrico nel suolo si verificano a partire dal mese di giugno, dove si registra un valore di P-EP pari a – 81,6 mm che comporta un valore di storage di 42,9 mm e un *deficit* mensile di 27,5 mm.

Come l'altra stazione, le condizioni di deficit mensili si estendono fino a tutto il mese di settembre, i valori massimi si registrano nei mesi di luglio e agosto, (95,0 e 95,3 mm), pari al 77% circa di quello medio annuo. Nonostante un valore di $P - EP$ più che positivo, 348,7 mm, il deficit medio annuo per la stazione di Alà dei Sardi è pari a 247,2 mm, pressoché simile a quello di Sos Canales.

Il tipo climatico secondo Thornthwaite: B2 s2 B2' d', dove:

B2: climi *umidi* (Indice di umidità globale Im 40 – 60).

s2 : forte *deficienza idrica* estiva (indice di aridità > 33,3)

B2': secondo mesotermico (valore di ETP 712 – 855 mm)

d': concentrazione della *efficienza termica* (esprime la quantità di ETP nei trimestri estivi) > 88%

Gli stessi dati sono stati utilizzati per calcolare il bilancio idrico con il programma *Newhall Simulation Model* (NSM) di van Wambeke et al., (1991).

Questo modello consente di determinare il numero di giorni in cui la *Sezione di Controllo dell'Umidità* (MCS) si trova nelle condizioni di *umida* (M), *asciutta* (D) o in condizioni intermedie (MD) sia per diversi valori di AWC, sia in diverse condizioni di temperatura del suolo. Un ulteriore dato è l'indicazione del numero di giorni in cui il suolo è asciutto o umido rispettivamente dopo i solstizi estivo e invernale.

Il bilancio idrico è stato determinato per valori di AWC pari a 25, 50, 100, 200, 300 mm in modo da coprire un più ampio spettro di possibili condizioni pedologiche.

I dati sono riepilogati nelle tabella 2 e 3.

Secondo questa elaborazione a *Sos Canales* il numero di giorni *cumulativi* nell'arco dell'anno in cui la MCS è asciutta in ogni sua parte varia, secondo NSM da 111 giorni per AWC 25 mm a 0 per AWC 300 mm.

Situazione questa che si riflette sul numero di giorni in cui è umida in ogni sua parte, valore minimo 215 per AWC 100 mm e 248 giorni per AWC 300 mm come valore massimo.

Valori analoghi si osservano nel calcolare le condizioni di umidità della MCS nei giorni in cui la temperatura del suolo è maggiore di 5 °C, il valore soglia convenzionale al disotto del quale si ha il blocco dell'attività vegetativa.

Ai fini della classificazione dei suoli particolarmente significativo è il dato relativo al numero di giorni *consecutivi* in cui la MCS è asciutta dopo il solstizio estivo. Il valore minimo è di 29 giorni per AWC 25 mm e 0 giorni per AWC 300 mm. Nei valori intermedi, i giorni consecutivi di MCS asciutta variano tra 45 per AWC 50 mm e 67 per AWC 100 mm.

Nella stazione di Alà dei Sardi il numero di giorni cumulativi annui in cui la MCS è asciutta in ogni sua parte varia, secondo NSM, da 92 giorni per AWC 25 mm a 0 per AWC 300 mm ed è umida in ogni sua parte da 239 giorni per AWC 25 mm e 266 giorni per AWC 300.

Gli stessi valori si registrano per i giorni in cui la temperatura del suolo è maggiore di 5 °C.

Il numero di giorni consecutivi di MCS asciutta dopo il solstizio estivo varia da 0 giorni per AWC 300 mm e 66 giorni per AWC 100 mm.

Questi dati confermano in parte quanto osservato da Raimondi et al. (1995) sul pedoclima della Sardegna. I due valori relativi alle due condizioni estreme di AWC, in entrambe le stazioni, ricadono nel regime di umidità *ustico*⁶, regime che sarebbe limitato ai suoli con AWC 300 mm presenti alle quote più alte dell'Isola.

La presenza di questo regime di umidità significa che nel caso dei suoli a minimo spessore o mediamente profondi, ma dalla tessitura eccessivamente grossolana, le minime precipitazioni estive sono in grado di inumidire in parte la MCS.

Nel caso del valore di AWC 300 mm, riscontrabile su suoli profondi, ricchi in sostanza organica, dalle tessiture franche o franco-argillose, la maggiore capacità di immagazzinamento dell'acqua (ST) permetterebbe ai suoli di rimanere umidi in toto o in parte anche nei mesi più aridi.

Anche per quanto riguarda il regime di temperatura del suolo si ha una conferma parziale dei risultati di Raimondi e collaboratori e di Aru e coll. (cit.).

Essi ipotizzano che nell'Isola esista una soglia pedoclimatica intorno ai 800 - 1000 m s.l.m. al disopra della quale il regime di temperatura dei suoli non sarebbe più *termico* ma *mesico*.⁷ Ipotesi questa non confermata dalla elaborazione con NSM.

In particolare la stazione di Sos Canales, pur essendo ad una quota sensibilmente inferiore a questa soglia termica ricade nel regime di temperatura mesico, mentre la stazione di Alà dei Sardi (665 m s.l.m.) viene attribuita a quello termico.

Questa differenza sia nella soglia termica che nel regime di temperatura del suolo, potrebbe essere dovuta alla esposizione dei siti in cui sono ubicate le due stazioni, entrambe in aree di media collina, maggiormente esposte ai venti dei quadranti settentrionali, apportatori di masse d'aria umide e fredde.

⁶ Nel regime di umidità *ustico* la MCS è asciutta in qualche parte o in tutto per 90 o più giorni *cumulativi*. È umida per più di 180 giorni *cumulativi* oppure è umida in alcune parti per 90 giorni *consecutivi*. Rimane asciutta in ogni sua parte per meno di 45 giorni *consecutivi* nei 4 mesi successivi al solstizio estivo. Nel regime di umidità *xerico* la MCS è asciutta in ogni sua parte per 45 giorni o più *consecutivi* nei 4 mesi successivi al solstizio estivo. È umida in ogni sua parte per 45 giorni o più *consecutivi* nei 4 mesi successivi al solstizio invernale.

⁷ Regime di temperatura *mesico*, T media annua > 8 °C ma < 15 °C, differenza tra quella media estiva e quella media invernale > 5 °C, *termico*, T media annua > 15 °C ma < 22 °C, differenza tra quella media estiva e quella media invernale > 5 °C

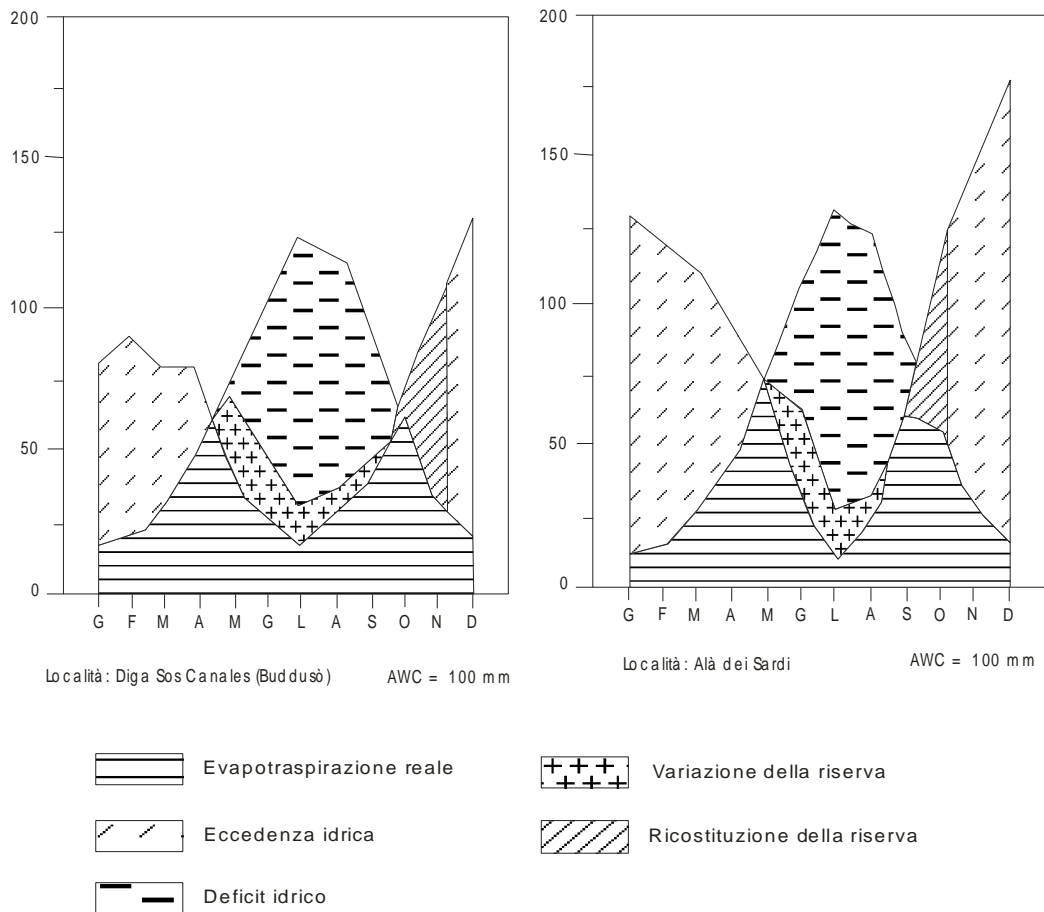


Figura 2 - Stazioni termopluviometriche di Alà dei Sardi e Sos Canales, Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm secondo Thorthwaite e Mather

2.4. Caratteristiche geologiche

Nell'area in studio la Carta Geologica d'Italia, foglio 194 Ozieri indica in legenda la presenza di una mescolanza di graniti e micrograniti ($\square 3$), senza ulteriori specificazioni.

Le note illustrative alla stessa Carta a cura di Carapezza et al. (1972) sottolineano che nel foglio 194, la presenza diffusa di formazioni intrusive e metamorfiche, oltre alla scarsità di informazioni bibliografiche per le aree interessate da formazioni effusive e sedimentarie, non consenta una descrizione di tipo stratigrafico.

Pertanto la descrizione delle formazioni esistenti nel Foglio in oggetto è possibile solo dal punto di vista petrografico.

In accordo con questa impostazione metodologica nelle pagine seguenti verranno descritti sinteticamente i due tipi petrografici costituenti la mescolanza della unità Y3

- a- micrograniti, questi tipi petrografici sono caratterizzati da una relativa abbondanza di muscovite rispetto alla biotite per cui presenterebbero un

carattere di tipo alitico-alcino. Nei micrograniti la gamma dei tipi rappresentati è notevole, passando da forme a porfiriche con fondo minuto e caratteri di roccia sub-vulcanica (agro di Bitti) a forme con parti nebulitiche o migmatitiche che suggeriscono una genesi per granitizzazione e quanto meno un collegamento con le associazioni migmatitiche descritte nei gruppi metamorfici (Carapezza et al., cit.).

I micrograniti, secondo questi Autori, hanno una compattezza variabile e tenderebbero ad arenizzare.

b- graniti pegmatitici, è il secondo gruppo petrografico presente nel complesso

□3. Sono delle rocce a grana grossa con cristalli interclusi di feldspati microclinici che possono raggiungere dimensioni variabili da 1 – 3 cm, valore medio, fino a 5 – 10 cm. Queste rocce appartengono alla serie dei magmi alcali-calcici⁸ e localmente possono presentare tendenze alcaline per la presenza di un maggiore contenuto in K e in Na e un minore contenuto in Si. Il colore delle rocce varia dal bianco al rosa in funzione di quello dei cristalli feldspatici.

Le miche presenti possono essere sia la biotite che la muscovite. Possono essere in proporzioni quasi uguali, graniti a due miche, o aversi la prevalenza da parziale a totale della biotite, graniti biotitici.

I graniti pegmatitici possono essere molto compatti e resistenti dando origine a materiali ampiamente utilizzati nelle costruzioni o come pietre ornamentali, esempio nel foglio 194 i graniti di Buddusò. Più frequentemente sono friabili, talvolta anche fortemente arenizzati (arcose). In mezzo a questi graniti alterati emergono, con frequenza variabile, blocchi, anche di notevoli dimensioni, arrotondati e talvolta tafonati. Blocchi che spesso assumono notevole importanza paesaggistica.

Nella mescolanza di micrograniti e graniti l'associazione di questi due tipi petrografici è talmente fitta, per la presenza di un groviglio di masserelle e filoncelli di micrograniti incuneantisi in quelli pegmatitici – o viceversa – da non permettere ma la distinzione cartografica tra i due (Carapezza et al., cit.).

⁸ Dai magmi della serie alcali-calcica si formano, oltre ai feldspati potassici (ortoclasio) anche piccole quantità di feldspati contenenti calcio (oligoclasio) che inquinano il feldspato sodico (albite) che normalmente si forma insieme all'ortoclasio durante la fase di raffreddamento lentissimo dei magmi.

2.5. Caratteristiche morfologiche

L'area in studio è caratterizzata da una notevole complessità morfologica.

Complessità che deve la sua origine sia alla mescolanza caotica di più tipi granitici descritti in precedenza, sia ai processi tettonici a cui l'Isola è stata sottoposta nella sua lunga storia geologica.

La facile alterabilità dei graniti ha permesso agli agenti morfogenetici, principalmente le acque di scorrimento, la formazione di una serie caotica di rilievi dalle forme aspre ed accidentate sia per le pendenze elevate, sia per la presenza diffusa di ammassi granitici e di filoni, ad esempio aplitici e di quarzo, particolarmente resistenti alla alterazione ed erosione che hanno a loro volta dato origine a creste e ammassi isolati che accentuano ancora di più l'asprezza del paesaggio.

L'azione erosiva e di modellamento delle acque è stata favorita ed accelerata dalla presenza di una fitta rete di faglie, che hanno rappresentato la via preferenziale per il Tirso e i suoi affluenti.



Foto 3 - Faglie nella F.D. di Crastazza

La copertura vegetale a bosco o a macchia, sviluppatasi sui depositi alluvionali e colluviali formatesi nel tempo in queste faglie, oltre ad evidenziarne l'andamento

contrasta fortemente con i versanti collinari adiacenti che, al di fuori della Foresta Demaniale e dei cantieri forestali sono assai spesso privi o quasi privi di vegetazione.

2.6. I suoli

Si ricorda che i suoli sono entità naturali che ospitano o sono in grado di ospitare la vita delle piante.

I suoli, come già detto, sono il risultato della interazione del clima, della morfologia, del substrato, della vegetazione, degli organismi viventi (tra cui l'uomo) per lunghi intervalli di tempo. L'insieme di questi fattori interagenti è noto come fattori della pedogenesi o fattori pedogenetici. L'insieme dei loro processi viene indicato come processo pedogenetico o pedogenesi.

Ne consegue che il numero di suoli esistenti a livello mondiale deve essere considerato infinito e che questi nel loro insieme costituiscono un *unicum* in quanto il passaggio tra un suolo e il successivo avviene con estrema gradualità.

È solo per facilitare il loro studio e la successiva organizzazione delle conoscenze che si continua a considerare i suoli o tipi pedologici come delle entità singole.

L'uomo ha da sempre classificato i suoli in funzione delle loro caratteristiche fisiche più evidenti, ad esempio il colore o la loro fertilità, termini quali Terra Rossa e Terra Mala hanno la loro corrispondenza in quasi tutte le lingue mediterranee.

La prima classificazione scientifica dei suoli è stata proposta dal russo Dokuchaev, nella seconda metà del XIX secolo, che evidenziava una stretta correlazione dei suoli con le caratteristiche climatiche.

A partire da questa, sono state proposte nel tempo numerose classificazioni dei suoli. Alcune avevano valenza locale o regionale, altre lo erano a livello nazionale.

Questa situazione, che in parte esiste tuttora, rende estremamente difficile, il collegamento tra cartografie realizzate da diversi autori o in regioni tra loro confinanti.

La stessa nomenclatura dei nomi poteva essere fonte di ulteriori difficoltà. Con gli stessi termini, ad esempio Terre Brune forestali, autori diversi potevano indicare tipi pedologici tra loro completamente differenti per caratteristiche di substrato.

Nel 1975 sono stati pubblicati da parte del Soil Service dell'USDA e della FAO-UNESCO due sistemi di classificazione che avrebbero dovuto, secondo i loro Autori, essere valide a livello locale e quindi permettere il superamento dei particolarismi locali. Entrambi i sistemi saranno brevemente illustrati nelle pagine successive.

2.6.1. La Soil Taxonomy

Nella sua articolazione la Soil Taxonomy rispecchia in parte il sistema di classificazione linneano utilizzato da botanici e zoologi, permettendo un'esatta definizione delle principali caratteristiche dei tipi pedologici.

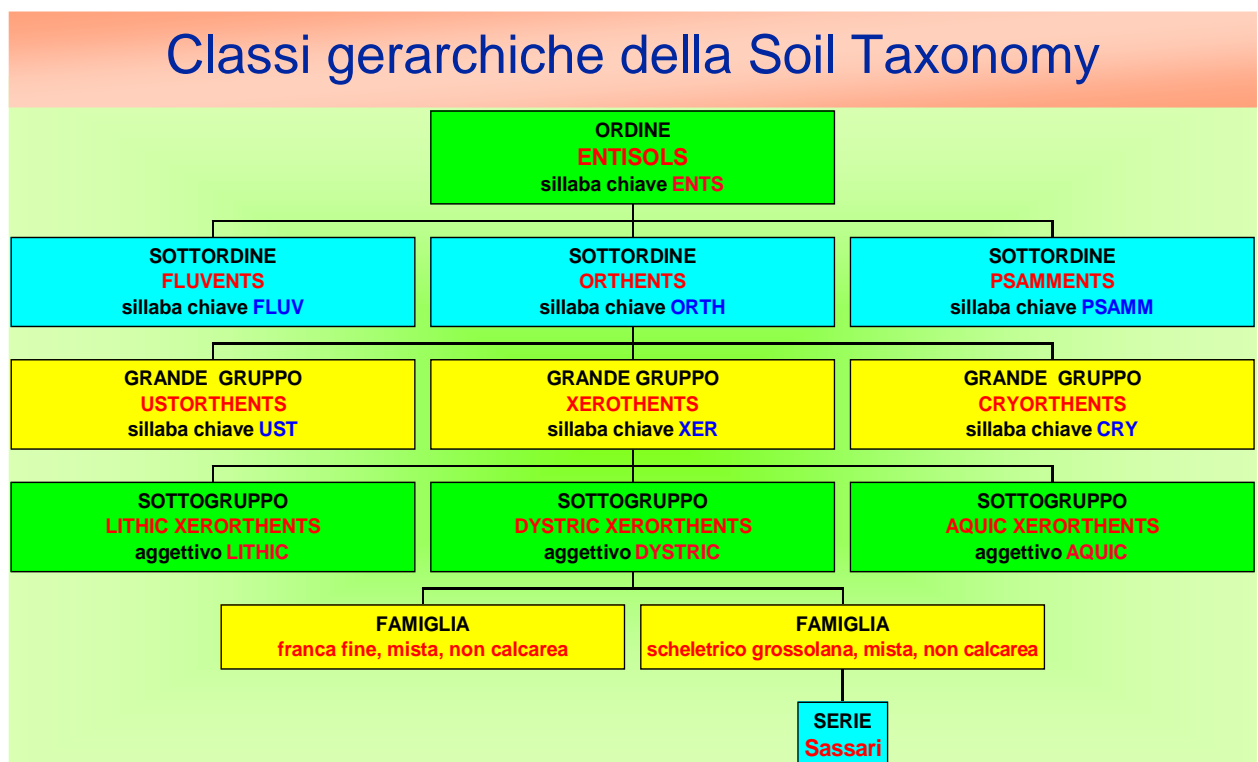
La Soil Taxonomy, pubblicata nel 1975, è il risultato di una lunga elaborazione dei dati pubblicati nei decenni precedenti con il nome di *approssimazioni*.

Tuttora la Soil Taxonomy non è definitiva. Sono state pubblicate a partire dal 1983 e con cadenza biennale diversi aggiornamenti alla edizione del 1975. Aggiornamenti noti come *Keys to Soil Taxonomy*, che hanno permesso la seconda edizione della Soil Taxonomy nel 1999. Anche questa è stata oggetto di analoghe revisioni. L'ultima, la decima, è stata pubblicata nel 2006.

La classificazione di un suolo in base alla Soil Taxonomy avviene su più livelli a dettaglio informativo crescente e si basa sulla

- presenza o assenza di caratteristiche fisiche o chimiche derivanti da precisi processi pedogenetici ed estrinseche in orizzonti definiti *diagnostici*. Queste caratteristiche sono determinabili in modo univoco in campo o in laboratorio;
- presenza di regimi di umidità e di temperatura del suolo, determinabili in base ai dati termopluviometrici;
- altre proprietà o caratteristiche misurabili in campo o in laboratorio diverse da quelle mineralogiche del substrato, classe tessiturale, reazione, ecc.

Figura 3 - I livelli della Soil Taxonomy



La classificazione è di tipo *ascendente* ed è guidata dalla descrizione dettagliata delle caratteristiche considerate.

I livelli previsti sono i seguenti:

- *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*,
- *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, esempio spessore, colore, presenza di carbonati,
- *famiglia*, permette con una 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.

I nomi degli ordini derivano generalmente da parole greche o latine o in alcuni casi, da termini accettati in modo univoco dalla comunità dei pedologi o, infine, da sillabe prive di senso ma pronunciabili facilmente nella maggiore parte delle lingue o trascrivibili nelle stesse senza bisogno di traslitterazioni.

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 di uno dei tipi pedologico presenti 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 serico;

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

La famiglia viene definita attraverso una serie di aggettivi che specificano la mineralogia del substrato, la classe tessiturale, la reazione, il contenuto in carbonati, il regime di temperatura, ecc.

La serie, che rappresenta il suolo descritto in campo viene definita con il nome della località dove questi è stato descritto per la prima volta o è maggiormente diffuso.

Non è possibile stabilire le famiglie e le serie oggi conosciute in quanto i soli grandi gruppi descritti attualmente nella Soil Taxonomy sono circa 3.000.

Nella cartografia pedologica prodotta in questa tesi, la classificazione è stata spinta fino al livello di sottogruppo.

2.6.2. La Legenda FAO-Unesco alla carta Mondiale dei suoli e il WRB

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 si sono rese necessarie più revisioni.

Dal 1998 la Legenda viene pubblicata dalla FAO e dall'IUSS⁹ con il nome di *World Reference Base for Soil Resources* (WRB). La sua ultima revisione, utilizzata in questo lavoro di tesi è quella del 2007.

Il WRB è stato concepito dai suoi Autori come uno strumento per favorire la formazione di un linguaggio pedologico comune a livello mondiale.¹⁰

Gli obiettivi che il sistema si propone sono:

- sviluppare un *sistema internazionalmente accettabile* per delineare la risorsa suolo, al quale le classificazioni nazionali potrebbero essere riferite e rapportate usando come struttura la Revised Legend della FAO;
- fornire tale struttura di una consistente base scientifica, in modo che possa servire anche per applicazioni differenti in campi correlati come quell'agricolo, geologico, idrologico ed ecologico;

⁹ Acronimo della International Union of Soil Sciences

¹⁰ Il WRB rappresenta l'evoluzione della Legenda alla Carta Mondiale dei suoli pubblicata dalla FAO e dall'UNESCO a partire dal 1975.

- riconoscere entro la struttura importanti relazioni spaziali di suoli e di orizzonti di suoli caratterizzati da toposequenze e cronosequenze;
- enfatizzare la caratterizzazione morfologica dei suoli piuttosto che seguire un approccio analitico basato esclusivamente sul laboratorio.

Il WRB deve essere pertanto un mezzo di comunicazione fra gli scienziati per identificare, caratterizzare e nominare i principali tipi di suolo e per permettere la comparazione tra i diversi sistemi nazionali. Deve servire inoltre come un substrato comune per le comunicazioni fra persone con interessi per le risorse naturali e territoriali.

Il WRB è anche uno strumento per l'identificazione delle strutture pedologiche e del loro significato. Serve come linguaggio di base nella scienza del suolo per facilitare:¹¹

- la comunicazione scientifica;
- l'incremento degli inventari del suolo e il trasferimento dei dati pedologici. L'elaborazione di sistemi differenti di classificazione aventi una base comune;
- l'interpretazione di carte;
- la conoscenza delle relazioni fra i suoli e la distribuzione degli orizzonti di suoli caratterizzati da topo e cronosequenze;
- l'uso internazionale dei dati pedologici non solo da parte degli scienziati del suolo, ma anche di altri utilizzatori del suolo e del territorio, come geologi, botanici, agronomi, idrologi, ecologi, agricoltori, forestali, ingegneri civili e architetti che si propongono come obiettivo particolare di sviluppare;
- l'uso dei dati pedologici a beneficio di altre scienze;
- la valutazione delle risorse del suolo e dell'uso potenziale di differenti tipi di coperture pedologiche;
- il monitoraggio dei suoli. In particolare lo sviluppo del suolo dipende dal modo con cui i suoli sono usati dalla comunità umana;
- la validazione di metodi sperimentali dell'uso del suolo per lo sviluppo sostenibile che mantenga, e se possibile incrementi, il potenziale dei suoli;
- il trasferimento di tecnologie per l'uso del suolo da una regione ad un'altra.

Il WRB prevede due livelli tassonomici principali. Il primo è il *gruppo pedologico di riferimento*.

¹¹ Vedi Madrau, Appunti delle lezioni, elementi di tassonomia dei suoli, draft ed.

Altri suoli che hanno

- 1- un orizzonte *umbrico*,
- 2- nessun orizzonte diagnostico eccetto che un orizzonte *antropogenetico* spesso meno di 50 cm o un orizzonte *albico* o *cambico*,

Umbrisols (UM)

Altri suoli che hanno:

- 1- un orizzonte *cambico*,
- 2- un orizzonte *mollico* che poggia su di un orizzonte sottosuperficiale con una saturazione in basi (con NH_4Oac 1M) inferiore al 50% in qualche parte entro 100 cm dalla superficie del suolo,
- 3- uno dei seguenti orizzonti diagnostici entro le profondità specificate dalla superficie:
 - a- un orizzonte *andico*, *vertico* o *vitrico* che inizia tra 25 e 100 cm,
 - b- un orizzonte *plinthico*, *petroplintico* o *salico* che inizia tra 50 e 100 cm, in assenza di tessiture sabbioso-franche o più grossolane al di sopra di questi orizzonti

Cambisols (CM)

Figura 4 - Chiave di riconoscimento degli Umbrisols e dei Cambisols(da WRB)

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.

2.6.3. I livelli del WRB

Come nella Soil Taxonomy USDA, il WRB prevede più livelli di classificazione in modo da poterne permettere l'utilizzazione sia a livello di aree vaste, sia a livello strettamente locale.

a. Gruppi principali

I gruppi principali previsti dal WRB (2007) sono i seguenti:

<i>Acrisols</i>	<i>Ferralsols</i>	<i>Phaeozems</i>
<i>Albeluvisols</i>	<i>Fluvisols</i>	<i>Planosols</i>
<i>Alisols</i>	<i>Gleysols</i>	<i>Plinthosols</i>
<i>Andosols</i>	<i>Gypsisols</i>	<i>Podzols</i>
<i>Anthrosols</i>	<i>Histosols</i>	<i>Regosols</i>
<i>Arenosols</i>	<i>Kastanozems</i>	<i>Stagnosols</i>
<i>Calcisols</i>	<i>Leptosols</i>	<i>Solonetz</i>
<i>Cambisols</i>	<i>Lixisols</i>	<i>Technosols</i>

Chernozems
Cryosols
Durisols

Luvisols
Nitisols
Phaeozems

Umbrisols
Vertisols

I nomi dei gruppi principali derivano da parole greche e latine, ad esempio Leptosols, (suoli sottili), Fluvisols (suoli di origine alluvionale) o da nomi di tipi pedologici, esempio Chernozems, Solonchaks, che, ormai classici della letteratura pedologica, identificano situazioni ben precise.

b. *unità pedologiche (di secondo livello)*

Il WRB ammette per ciascun gruppo principale un certo numero di unità di secondo livello, che hanno lo scopo di richiamare proprietà, caratteristiche o orizzonti diagnostici non utilizzati a livello di gruppo principale.

Le unità pedologiche vengono indicate tramite un aggettivo prefisso al nome del gruppo principale.

IL WRB fornisce un primo elenco di possibili aggettivi. Questo elenco può essere ulteriormente ampliato mediante l'uso di 10 prefissi, esempio: *iso*, *hyper*, *ipo*, *bathi*, ecc., ai nomi stessi.

Questo elenco non è definitivo ma potrà essere ampliato in funzione dell'acquisizione di migliori definizioni di caratteristiche e proprietà dei suoli.

2.6.4. Uso del WRB

L'inserimento di un tipo pedologico nel WRB avviene in più fasi.

- a. gruppo pedologico di riferimento (il livello superiore), si basa su caratteristiche e proprietà del suolo ben precise, esempio presenza di un orizzonte cambico.

L'individuazione del gruppo pedologico di riferimento è facilitata da una loro descrizione per mezzo chiavi di riferimento, figura 4.

- b. *unità di livello inferiore*, si basa su proprietà non utilizzate a livello di gruppo principale.

Il WRB sottolinea che:

- non possono essere utilizzate proprietà o caratteristiche debolmente pronunciate;
- non possono essere utilizzate caratteristiche climatiche;
- non possono essere utilizzate caratteristiche che fanno riferimento alla roccia madre;
- possono essere utilizzati fino a due aggettivi qualificativi sia come prefissi che come suffissi (tra parentesi) per descrivere al meglio le proprietà e le

caratteristiche di un suolo. In questo caso devono essere evitate situazioni di contrasto;

- qualora si usino due aggettivi deve essere rispettato l'elenco di priorità tra gli aggettivi qualificativi. Tale elenco, per ciascun gruppo principale, è dato dalla successione degli aggettivi stessi.

2.6.5. I nomi dei suoli secondo il WRB

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 a 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.

Secondo il WRB i suoli a minimo spessore, sui graniti, dal profilo di tipo A-Bw-C che nella fase iniziale della loro evoluzione e che presentano un complesso di scambio insaturo, tra i più frequenti nell'area in studio sono classificabili come *Haplic 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.
- *Haplic* dal greco *Haplous*, semplice, utilizzato per suoli che non presentano particolari proprietà fisiche o chimiche,
- *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.

2.7. I pedopaesaggi

In accordo con la Carta dei Suoli della Sardegna, (Aru et al., 1992), sono state individuate nell'area di studio le seguenti due unità di paesaggio o fisiografiche:

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



Foto 4 - Paesaggi su graniti

- *paesaggi delle alluvioni recenti ed attuali.*



Foto 5 -. Paesaggi delle alluvioni recenti

In ciascuna unità fisiografica sono state individuate una o più unità cartografiche o di mappa. Queste unità, in numero di sei, sono tutte costituite da complessi di più tipi pedologici.¹²

A queste devono aggiungersi altre due unità di mappa introdotte per evidenziare i fabbricati rurali e gli invasi presenti nell'area in studio.

I tipi pedologici sono stati classificati in accordo con la Soil Taxonomy USDA (1975, 1999),¹³ sia con la Legenda alla Carta mondiale dei suoli FAO-UNESCO (1977, 1989).¹⁴

Dato il livello di dettaglio dello studio, la classificazione è stata spinta rispettivamente fino al livello di *sottogruppo* (Soil Taxonomy) e di *gruppo di riferimento* (WRB).

2.7.1. Le Unità di mappa

a. Paesaggi delle formazioni intrusive paleozoiche e relativi depositi di versante

Unità di mappa 1 – Roccia affiorante

Aree prive o quasi prive di vegetazione osservabili in qualsiasi condizione di morfologia.

La roccia affiorante per elementi isolati o grandi ammassi interessa oltre l'80% della superficie. La presenza diffusa di elementi tafonati attribuisce a queste aree una notevole valenza paesaggistica.

Unità di mappa 2 – Complesso di Lithic Xerorthents e roccia affiorante

Osservabile in qualsiasi condizione di morfologia e di substrato. La rocciosità affiorante, sia per ammassi che per elementi pietrosi di diametro superiore a 50 cm¹⁵ può localmente interessare oltre il 60% della superficie delle singole unità di mappa.

¹² Nella successiva descrizione delle unità di mappa non stati specificati i rapporti percentuali tra i vari tipi pedologici presenti nelle unità di mappa, l'estrema complessità di queste unità fa sì che questo dato si possa ottenere solo con rilievi di campo a grande scala.

¹³ La Soil Taxonomy USDA viene aggiornata con scadenza biennale. Aggiornamenti che vengono indicati come Keys to Soil Taxonomy. In questo lavoro di tesi si è fatto riferimento alla decima edizione del 2006.

¹⁴ Analogamente alla Soil Taxonomy anche questo sistema tassonomico è soggetto a frequenti revisioni. Le più recenti sono pubblicate come World Reference base for Soil Resources, (WRB). Per questa tesi si è utilizzata la versione 2007.

¹⁵ 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

Il pedotipo dominante è caratterizzato da un profilo di tipo A-R o A-C-R con potenze medie generalmente inferiori a 20 - 25 cm. Il contenuto in scheletro, per elementi ricchi in quarzo e debolmente alterati, varia da comune a dominante all'aumentare della profondità. La tessitura è sabbioso-franca o franco-sabbiosa o più raramente franco - sabbioso - argillosa. L'aggregazione è poliedrica subangolare, moderata, da fine a media, friabile, all'aumentare della profondità.

La reazione è subacida. Il complesso di scambio non è mai elevato ed è generalmente insaturo.

I rischi di erosione variano da assenti a gravi in funzione della morfologia e del grado di copertura della vegetazione.

In questa unità di mappa i suoli presenti, in complesso¹⁶ con la roccia affiorante, sono classificabili¹⁷ secondo la Soil Taxonomy come Lithic Xerorthents e secondo il WRB come Haplic Leptosols (Dystric, Skeletic) o Haplic Lithic Leptosols (Dystric, Skeletic) in presenza di potenze inferiori a 10 cm.

Localmente sono osservabili, in tasche della roccia o nelle aree meno soggette a processi erosivi, suoli dal profilo A-Bw-R, con Bw spesso discontinuo, potenti mediamente meno di 40 cm. Le caratteristiche fisiche e chimico fisiche di questi suoli sono simili a quelle del pedotipo prevalente.

Questo pedotipo è classificabile secondo la Soil Taxonomy come Lithic Dystraxepts, e come Haplic Epileptic Cambisols (Dystric, Skeletic).

ciottoli: \varnothing 7,5 - 25 cm

blocchi: \varnothing > 25 cm

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

La rocciosità rappresenta uno degli ostacoli più evidenti alla meccanizzazione delle operazioni colturali. In accordo con Costantini (1983), in queste pagine sono considerate come rocciosità affiorante oltre alla rocciosità propriamente detta, anche gli elementi pietrosi con \varnothing > 50 cm.

¹⁶ La variabilità dei fattori della pedogenesi è tale che anche in aree di limitata estensione si siano sviluppati più tipi pedologici. Suoli che possono essere in associazione o in complesso tra di loro. Si parla 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.

¹⁷ 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 esse sottointendono sempre l'espressione *suoli attribuiti o attribuibili alla unità di livello inferiore del gruppo pedologico di riferimento*. I sottogruppi e le unità pedologiche sono, nelle rispettive tassonomie, dei livelli intermedi di classificazione.

Unità di mappa 3 – Complesso di Lithic Xerorthents e Lithic Dystroxerepts

Questa unità è osservabile su superfici con morfologia variabile dalla pianeggiante alla collinare sotto una copertura variabile dalla macchia al rimboschimento a conifere.

La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante per grandi blocchi o ammassi sono sensibilmente inferiori a quelle della unità precedente.

I suoli hanno profili di tipo A-R, con potenze medie inferiori a 20 - 25 cm simili a quelli descritti nella unità 2 precedente, o A-Bw-R o A-Bw-C-R, più frequenti nelle aree meno accidentate, con potenze medie di 35 - 40 cm. Il contenuto in scheletro, per elementi intrusivi o di quarzo poco o nulla alterati varia dal moderato all'abbondante all'aumentare della profondità. Nelle aree interessate da lavorazioni preparatorie agli impianti boschivi, esempio lavorazione a scasso, andante, ecc., gli elementi dello scheletro più grossolani possono interessare tutto il profilo e aumentare sensibilmente la pietrosità superficiale. La tessitura varia dalla franco - sabbiosa alla franco - sabbioso - argillosa con l'aumentare della profondità.

L'aggregazione è sempre poliedrica subangolare, moderata, da fine a grossolana in funzione della profondità.

La reazione è subacida. Il complesso di scambio, mai elevato, è di norma insaturo.

I rischi di erosione variano da moderati a severi in funzione del grado di copertura vegetale.

In questa unità è presente un complesso di suoli classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Xerorthents in presenza di profili A-R e Lithic Dystroxerepts.

Secondo il WRB questi suoli sono classificabili come Haplic Leptosols (Dystric, Skeletic) in caso di profili A-R e come Haplic Epileptic Cambisols (Dystric, Skeletic).

Unità di mappa 4 - Complesso di Lithic Dystroxerepts e Typic Dystroxerepts

Si osserva su morfologie da pianeggianti a collinari sotto una copertura vegetale rappresentata da macchia molto fitta o da rimboschimenti di conifere. La pietrosità superficiale e la roccia affiorante sono simili a quelle osservate nella unità 3 precedente.

I suoli hanno profili di tipo A-Bw-R o A-Bw-C- R, più frequenti nelle aree meno accidentate, con potenze variabili da 35-40 cm a oltre 60 cm. Il contenuto in scheletro, per elementi intrusivi o di quarzo poco o nulla alterati, varia da moderato ad abbondante all'aumentare della profondità anche in funzione di interventi preparatori eccessivamente profondi. La tessitura varia dalla franco-sabbiosa alla franco - sabbioso - argillosa con l'aumentare della profondità.

L'aggregazione è sempre poliedrica subangolare, moderata a forte, da fine a grossolana in funzione della profondità.

La reazione è subacida. Il complesso di scambio, mai elevato, è di norma insaturo.

I rischi di erosione, grazie alla copertura vegetale, variano da moderati a scarsi.

In questa unità è presente un complesso di suoli classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic e Typic Dystrocherepts in funzione di potenze maggiori o minori di 50 cm.

Secondo il WRB questi suoli sono classificabili come Haplic Epileptic Cambisols (Dystric, Skeletic) o Haplic Endoleptic Cambisols (Dystric, Skeletic) in funzione della potenza maggiore o minore di 50 cm.

Unità di mappa 5 - Complesso di Lithic Dystrocherepts, Typic Dystrocherepts e Humic Haplocherepts

Questa unità si osserva su morfologie e coperture vegetali simili a quelle della unità 4 precedente da cui differiscono per l'esposizione prevalentemente verso i quadranti settentrionali. Altre situazioni ascritte a questa unità sono osservabili nelle incisioni delle numerose faglie presenti nel territorio in studio.

Situazioni queste che favoriscono maggiori apporti meteorici e quindi, di riflesso, un maggiore sviluppo della copertura vegetale e, in passato, una migliore conservazione dei boschi climacici di sughera e leccio.

Nelle aree maggiormente protette si sono evoluti suoli caratterizzati da orizzonti superficiali ricchi in sostanza organica, ma con un ridotto grado di saturazione in basi (orizzonti umbrici).

I suoli hanno profili di tipo A-Bw-C-R o A-Bw-R, con potenze variabili da 40 a 60 – 70 cm ed oltre. Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Il contenuto in scheletro per frammenti intrusivi poco alterati o di quarzo varia da moderato a severo in funzione, come sottolineato nelle pagine precedenti, in funzione di eventuali lavorazioni preparatorie pregresse.

L'aggregazione varia dalla poliedrica sub angolare fine, moderata, friabile alla grumosa fine nei profili con orizzonti superficiali con un elevato contenuto di sostanza organica.

La reazione è sempre subacida. Il complesso di scambio, che grazie agli elevati contenuti in sostanza organica può presentare valori superiori a quelli osservabili nelle unità precedenti, è sempre insaturo.

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

I suoli presenti in questa unità sono classificabili secondo la Soil Taxonomy in funzione della loro potenza come Lithic e Typic Dystroxerepts¹⁸ e come Humic Haploxerepts in presenza di orizzonti umbrici.

Secondo il WRB questi suoli sarebbero attribuibili ai Haplic Cambic Umbrisols (Skeletal).

b. Paesaggi dei depositi alluvionali recenti

Unità di mappa 6 – Complesso di Typic Xerofluvents e Typic Dystroxerepts

Si osserva su superfici di modesta ampiezza, disposte in fasce parallele o quasi parallele ai principali corsi d'acqua e su substrati costituiti da depositi alluvionali recenti ricchi in materiali grossolani localmente frammisti a depositi colluviali di analoga età.

Su queste superfici la copertura vegetale varia dal pascolo naturale alla riparia. La pietrosità superficiale per blocchi è scarsa, la rocciosità affiorante è assente.

Il pedotipo più comune ha un profilo di tipo A-C con potenze variabili da 60 – 80 cm a oltre 100 -120 cm. Il contenuto in scheletro, con elementi poco arrotondati, varia localmente da scarso ad abbondante in funzione della granulometria dell'episodio alluvionale che funge da substrato.

La tessitura è franco sabbiosa o franco - sabbioso - argillosa. La tessitura è poliedrica subangolare, moderata, friabile e varia da fine a grossolana con l'aumentare della profondità.

La reazione è neutra o subacida. Il complesso di scambio non è mai elevato e assai spesso è al limite delle condizioni di saturazione.

In presenza di più episodi alluvionali o colluviali il profilo è di tipo A-C-2A-2C, o A-C-2A-2Bw-2C ecc., con potenze mai superiori ai 100 – 120 cm. Gli orizzonti C sono costituiti da pacchi di sabbie grossolane, ghiaie e ciottoli, disposti a formare lenti discontinue per spessore e distribuzione.

Nei depositi alluvionali meno recenti, limitati comunque a superfici di modesta estensione, sono osservabili suoli a profilo A-Bw-C potenti fino a 80 - 100 cm, le cui caratteristiche fisiche e chimico fisiche sono simili a quelle del pedotipo più comune.

I rischi di erosione sono assenti. I fenomeni di esondazione sono in funzione di eventi meteo di eccezionale intensità.

¹⁸ Per questa unità di mappa l'esposizione verso i quadranti settentrionali farebbe ipotizzare la presenza di un regime di umidità del suolo di tipo ustico, anzichè xerico. Ipotesi questa che potrebbe essere confermata solo da rilievi dell'umidità in campo e da stazioni rilevamento meteo ubicate nel perimetro delle tre aziende dell'Ente Foreste.

In questa unità è presente un complesso di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Typic Xerofluvents (profili A-C, A-C-2A-2C, ecc.), Fluventic Dystroxepts o Fluventic Haploxepts quelli dal profilo A-Bw-C in funzione del grado di saturazione del complesso di scambio.

Secondo il WRB questi suoli sono classificabili rispettivamente come Haplic Fluvisols (Dystric) o Haplic Fluvisols (Eutric) in funzione del grado di saturazione in basi, come Haplic Fluvic Cambisols (Dystric) in presenza di profili A-Bw-C

c. Altri paesaggi

Unità di mappa 10 - Fabbricati rurali

Unità di mappa 11 – Invasi

3. MATERIALI E METODI

3.1. Materiali utilizzati nel lavoro di tesi

Per la stesura del lavoro di tesi è stata necessaria una accurata ricerca bibliografica che ha permesso di reperire il materiale necessario per caratterizzare l'area di studio dal punto di vista storico, climatico, pedologico, morfologico, selviculturale. Considerate le finalità del lavoro di tesi e la dimensione territoriale dell'indagine, notevole importanza è stata data alla ricerca di materiale cartografico ed aerofotografico dell'area di studio. In tabella 4 sono sintetizzate le fonti informative utilizzate, mentre nelle figure 5 e 6 sono evidenziati i relativi contenuti informativi.

Tabella 4 - Materiali utilizzati per l'analisi territoriale

<i>Materiale</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Utilizzo</i>
Cartografico	Cartografia topografica Scala 1:25.000 (IGM, 1989)	a. Inquadramento generale dell'area di studio.
	Carta d'Uso del Suolo (RAS, 2003 - 2007) ¹⁹	a. Inquadramento delle classi di uso/copertura del suolo e realizzazione della Carta delle Sottocategorie Forestali
	Cartografia tecnica Regionale Scala 1:10.000 (RAS, 1999)	a. Realizzazione del DEM dell'area di studio
Aerofotografico	Ortofotografie Volo Terraitaly Risoluzione: 1x1 m (RAS – bianco e nero, 2003) (RAS – colori, 2006)	a. Individuazione delle Unità di paesaggio e delle Unità di mappa; b. Base fotointerpretativa di dettaglio; c. Restituzione dei tematismi.

¹⁹ La fase iniziale è stata svolta sulla edizione 2003, i dati ottenuti sono stati poi riportati sulla più recente edizione del 2007.

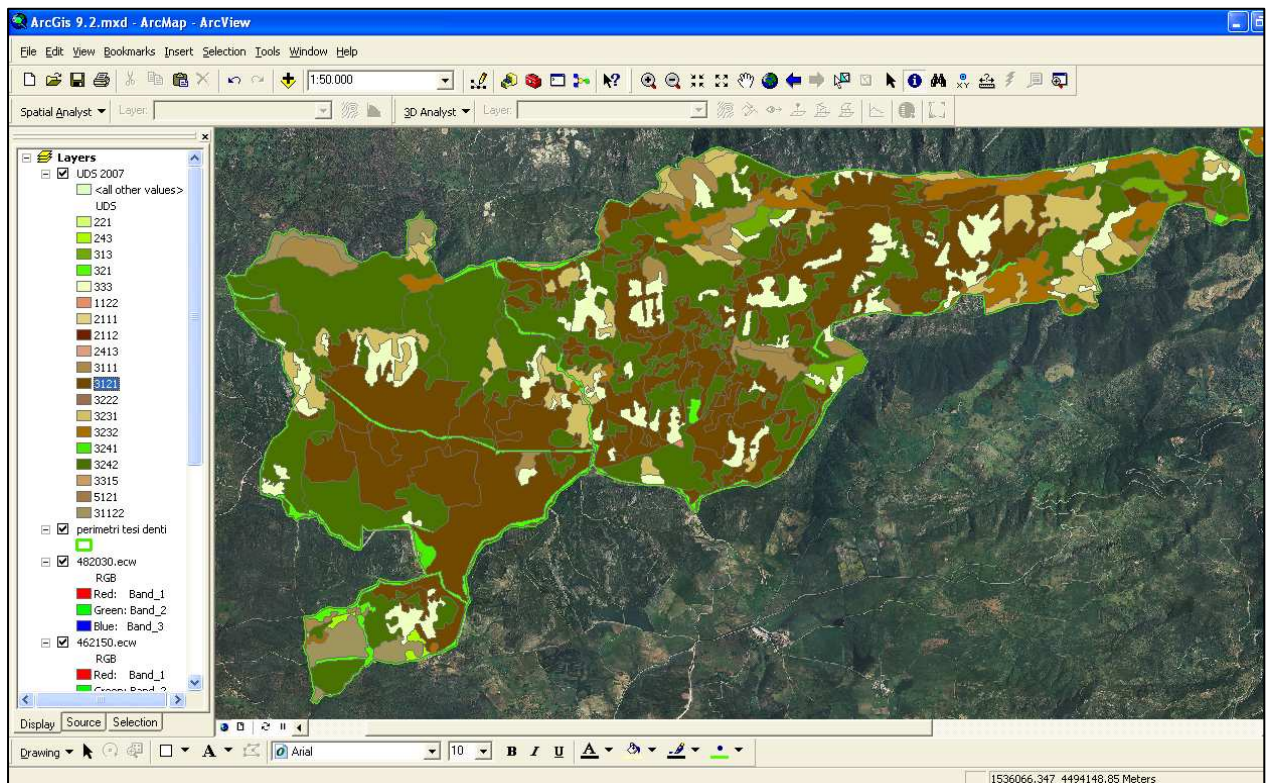
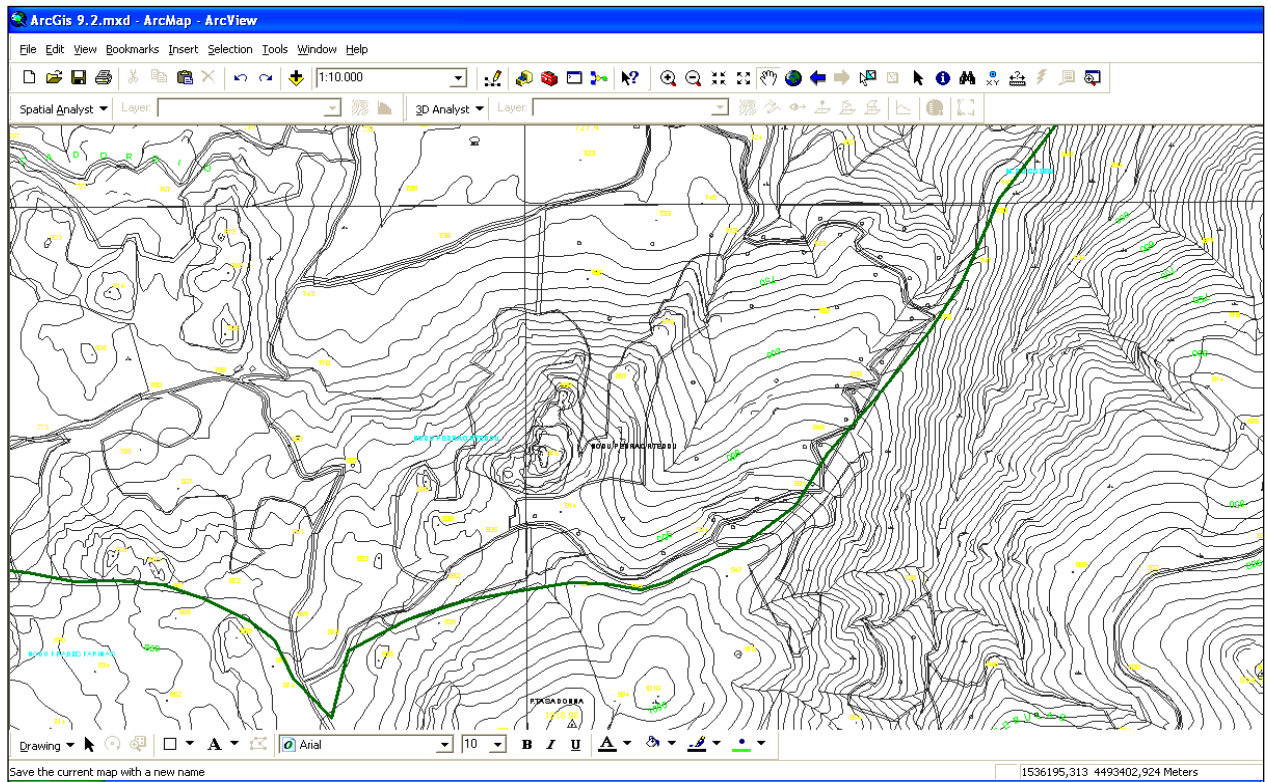


Figura 6 - Uso del suolo (RAS, 2007)

3.2. Metodologia di lavoro

Il lavoro è stato diviso in più fasi: analisi territoriale, attività di laboratorio, sintesi dei risultati.

Per l'inquadramento dell'area di studio sono state utilizzate, come specificato nel paragrafo precedente, la cartografia IGM, i CTR regionali, la Carta d'Uso del Suolo della Sardegna aggiornata al 2007, le ortofoto in bianco e nero (RAS, 2003) e quelle a colori (RAS, 2006).

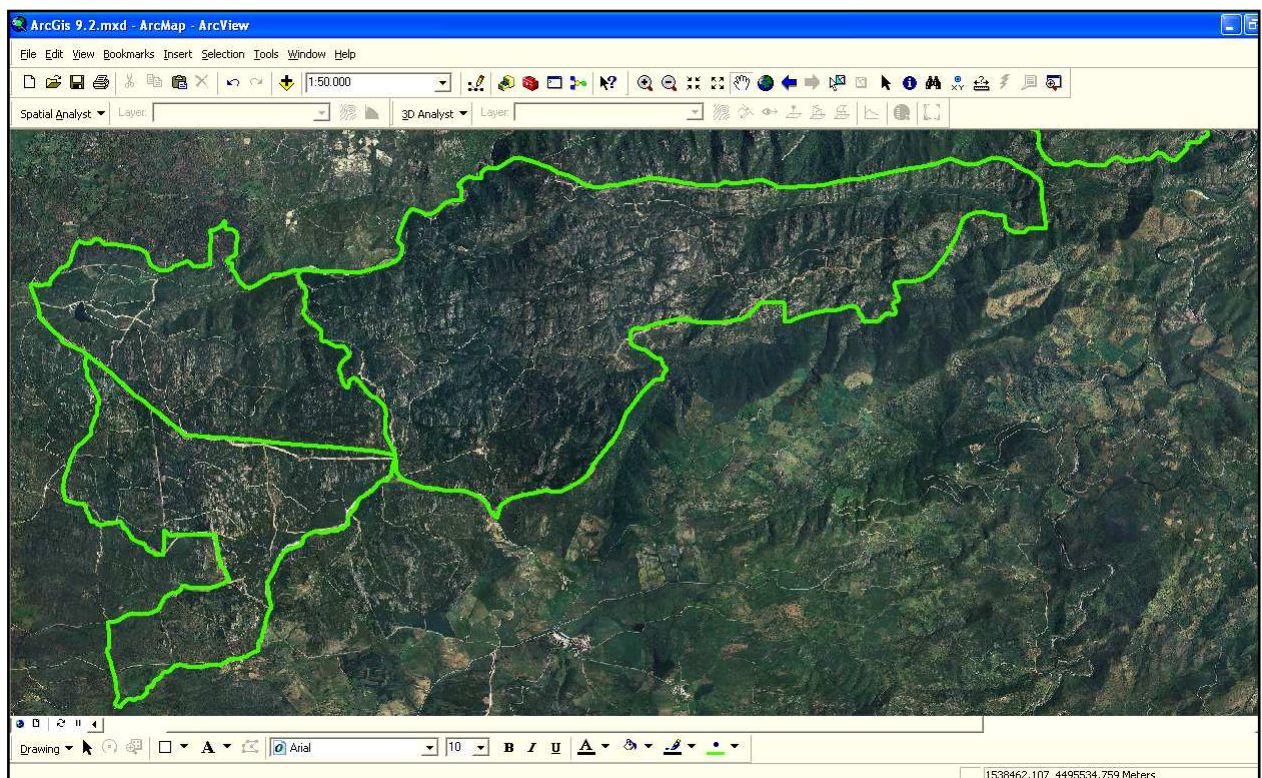


Figura 7 - Inquadramento dell'area di studio: ortofoto 2006

Nell'area di studio sono state realizzate due fotointerpretazioni.

La prima finalizzata all'individuazione delle Unità di mappa pedologiche, la seconda alla discriminazione delle tipologie forestali secondo il criterio delle Sottocategorie Forestali, ovvero unità omogenee sotto il profilo della composizione arborea, come proposto nello schema nel Piano Forestale e Ambientale della RAS, con particolare riguardo alle unità pedologiche maggiormente diffuse.

Tabella 5 – Distribuzione delle unità cartografiche in ha e in % sulla superficie totale dei tre cantieri

	Unità di mappa	Superficie (ha)	%
1	Roccia affiorante	454,28	10,79
2	Complesso di Lithic Xerorthents e roccia affiorante	1161,46	27,59
3	Complesso di Lithic Xerorthents e Lithic Dystroxerepts	2001,19	47,53
4	Complesso di Lithic e Typic Dystroxerepts	452,32	10,74
5	Complesso di Lithic, Typic Dystroxerepts e Lithic Xerumbrepts	113,00	2,68
6	Complesso di Typic Xerofluvents e Typic Dystroxerepts	23,37	0,55
10	Fabbricato rurale	0,88	0,02
11	Invasi	3,57	0,08
	Totale	4210,06	100,00

L'analisi delle due carte ha permesso l'individuazione di aree non interessate dalla copertura pedologica e forestale: piccoli invasi, alvei fluviali e infrastrutture.

Le due carte, trasferite successivamente in un GIS, hanno rappresentato la base per l'impostazione dello schema di campionamento.

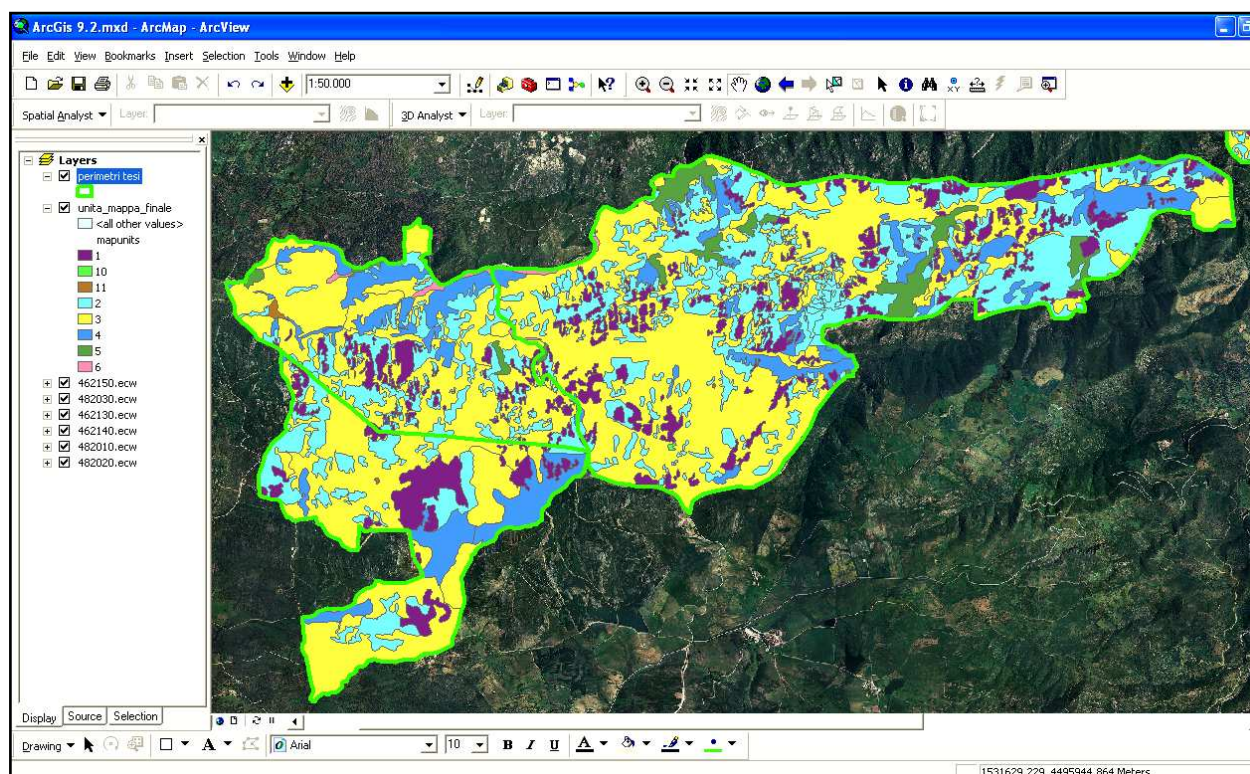


Figura 8 - Carta delle Unità di mappa

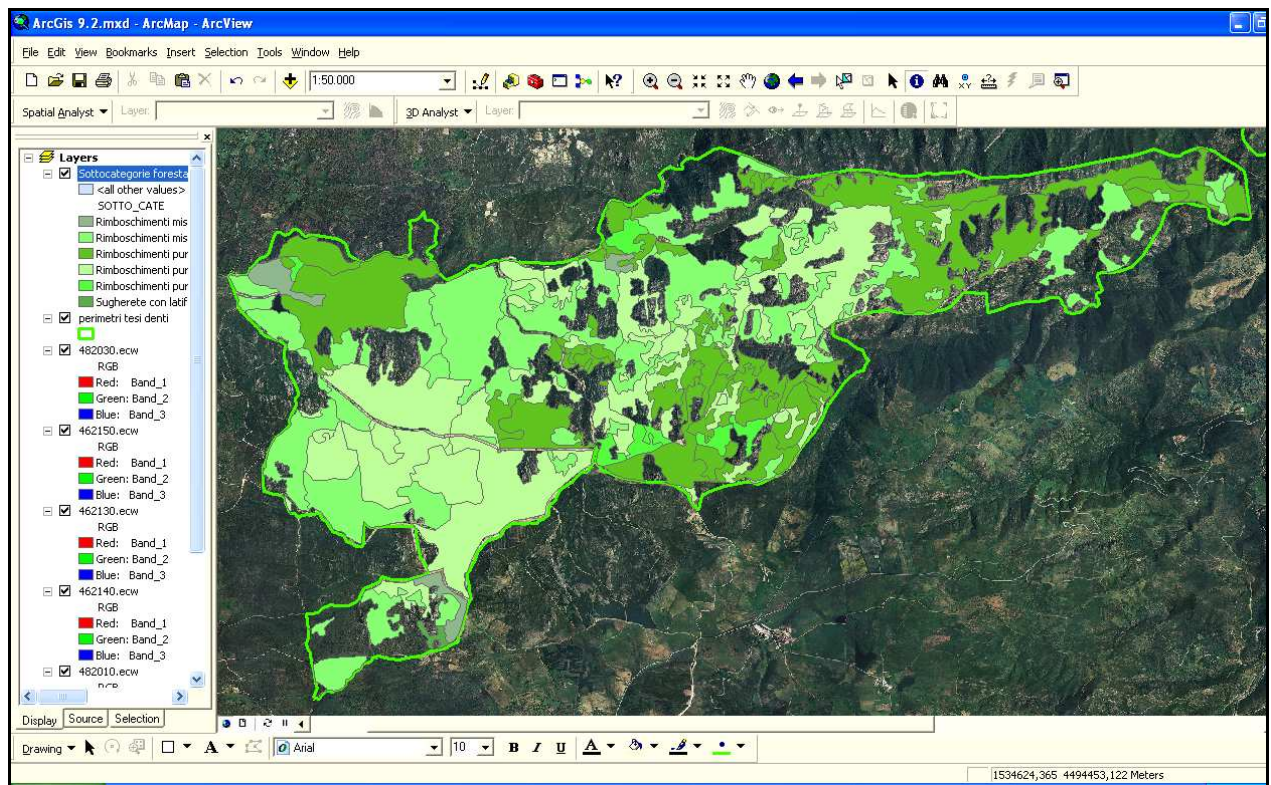


Figura 9 - Carta delle sottocategorie forestali

I sopralluoghi successivi effettuati nell'area di studio hanno consentito di individuare nella Foresta Demaniale di Crastazza prima e poi nei due cantieri di Coiluna e Loelle, le aree omogenee per le suddette caratteristiche su cui concentrare l'indagine.

Su queste parcelle campione si è proceduto, mediante uno schema di campionamento libero, ai rilievi pedologici e dendrometrici dopo una ricognizione dell'intera unità di mappa.

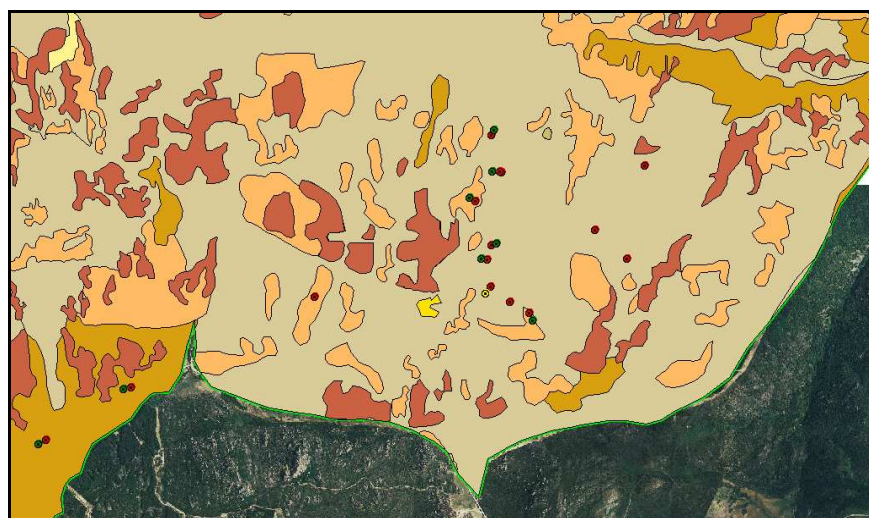


Figura 10 – Punti di campionamento in un'area omogenea a Crastazza

3.2.1. Rilievo pedologico

Il rilievo pedologico di campo è stato finalizzato alla descrizione dei suoli presenti nelle diverse unità di mappa e sulla base di questi si è proceduto alla individuazione delle aree di saggio per quelli relativi alla vegetazione.

I profili sono stati descritti sulla base della Guidelines for Soil Profile Descriptions della FAO (FAO, 1991).

I suoli sono stati campionati per orizzonte, e i campioni sono stati sottoposti ad analisi fisiche e fisico-chimiche per la determinazione della:

- granulometria, tramite setacciatura per le sabbie grossolane e metodo della pipetta (secondo Robinson) per le frazioni più fini;
- pH, mediante potenziometri;
- sostanza organica (secondo Walkley & Black);
- azoto totale (Kjeldahl);
- complesso di scambio, CSC e basi di scambio (BaCl_3 e trietanolammina).

Su tutti i campioni di suolo raccolti sono state effettuate analisi chimiche e chimico fisiche. Analisi realizzate sulla base dei *Metodi di analisi chimica del suolo. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali* (SISS,2000).

3.2.2. Rilievo della vegetazione

Le caratteristiche della copertura vegetale sono state rilevate mediante aree di saggio con configurazione dell'unità di campionamento di terza fase dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (INFC) scelte con criterio soggettivo sui profili o le catene di profili.

Per ciascuna area di saggio si è proceduto alla descrizione particellare, facendo riferimento al protocollo *Progetto Bosco*, messo a punto nell'ambito del Programma di Ricerca RISELVITALIA (ISAF, 2002), Sottoprogetto Sistema informativo per l'assestamento forestale.

Nello specifico si è fatto riferimento solo alla scheda B per l'inquadramento e la descrizione dei soprassuoli (B1 soprassuoli arborei, B3 soprassuoli arbustivi ed erbacei).

Non si è ritenuto opportuno utilizzare la scheda A, in quanto la descrizione dei fattori ambientali e di gestione era già contenuta all'interno della scheda di rilievo pedologico.

All'interno di ciascuna area di saggio sono stati eseguiti i rilievi dendrometrici mediante il cavallettamento di tutte le piante di interesse forestale con diametro

uguale o superiore a 4,5 cm (classe 5 cm) e rilevamento campionario delle altezze degli alberi modello.

Nel cantiere di Coiluna il rilievo ha interessato in misura maggiore la componente pedologica, a completamento dei rilievi dendrometrici che, in parte, sono stati condotti nell'ambito di un'altra tesi di laurea.²⁰ (Seddaiu, 2006).

Per la caratterizzazione delle particelle interessate da tipologie afferenti alle diverse categorie a macchia (arbustivi), utili per effettuare i confronti con le aree rimboschite, si è proceduto all'esecuzione di transetti lineari (in genere da 20 m), secondo una metodologia già applicata in contesti territoriali simili (Pisanu, 2002).

3.2.3. Elaborazione dati

Per l'acquisizione e gestione dei dati territoriali si è proceduto all'implementazione di un Sistema Informativo Geografico utilizzando, presso il Dipartimento di Ingegneria del Territorio dell'Università di Sassari, il software Arc-GIS 9.2 (Esri Italia).

Il GIS (Geographic Information System) o SIT (Sistema Informativo Geografico) è un insieme di strumenti che hanno la funzione di raccogliere, archiviare, recuperare, trasformare e visualizzare dati spaziali e non spaziali dal mondo reale per specifici scopi (Borrough, 1986).

La conoscenza aggiornata e dinamica dell'uso/copertura del suolo ottenibile grazie alla classificazione di immagini telerilevate può diventare utile strumento di integrazione con altre informazioni territoriali raccolte anche a scala diversa.

I metodi tradizionali di indagine territoriale richiedono la selezione di numerosi punti di controllo corrispondenti a ciascuna unità da mappare, oltre che al rilevamento della *verità al suolo*. L'abbinamento pertanto di sistemi informativi territoriali che riportano informazioni relative ai due elementi in gioco, il Sistema Informativo dei Suoli o *Soil Information System* (SIS) ed il GIS da immagini telerilevate o *Remote Sensing Geographical Information System*, contribuisce a dare delle soluzioni al problema posto in un sistema di sintesi definito GIS integrato.

Si tratta di fatto di confrontare informazioni territoriali rappresentate a scale diverse: scala di maggior dettaglio (1:25.000) quella relativa alle Unità Rilevanti di Paesaggio, e di risoluzione media (1:100.000) quelle di uso del suolo ottenute da immagini da satellite.

²⁰ Seddaiu, *Qualificazione e quantificazione della risorsa sughericola nei complessi forestali pubblici: un caso applicativo nel Complesso Forestale di Coiluna (Alà dei Sardi)*. Tesi di laurea in Scienze e Tecnologie Forestali e Ambientali; Anno accademico 2005-2006 - Università degli Studi di Sassari.

Per inquadrare nei suoi termini il problema è sufficiente comparare le Unità Rilevanti di Paesaggio con mappe di uso/copertura del suolo semplificate con riferimento a classi territoriali di primo livello producendo mappe in scala 1:250.000. Da questa prima associazione di dati pedologici e colturali è poi possibile approfondire i contenuti scendendo nei livelli successivi di classi e sottoclassi sia nelle carte dei suoli che in quelle di uso del suolo.

Una descrizione delle componenti e delle caratteristiche di un GIS è riportata nel capitolo successivo.

4. MODELLI DI VALUTAZIONE DEL TERRITORIO

La valutazione della capacità e della suscettività d'uso di un territorio agli usi agricoli, forestali o extra agricoli, rappresenta attualmente uno degli strumenti più efficaci sia per la pianificazione territoriale, sia per il controllo dei processi di degrado che il suo utilizzo, anche il più corretto, sempre comporta.

Nella valutazione di un territorio il giudizio deve essere ottenuto sulla base di caratteristiche fisiche ed economiche (se richieste) in grado di influenzare in modo significativo il risultato ottenibile dalla adozione permanente di quella coltura, gruppo di colture o uso specifico.

4.1. La terminologia

Prima di procedere alla descrizione delle procedure di valutazione è necessario precisare il significato di alcuni termini fondamentali usati nelle procedure stesse.²¹

- *territorio*²². 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.

Le diverse componenti del territorio sono considerate *estese sia al disopra che al disotto* della superficie terrestre. Possono essere *stabili* nel tempo, esempio morfologia, substrato, o *soggette a variazioni più o meno cicliche*, esempio precipitazioni, livello delle falde freatiche, ecc. Possono altresì essere naturali o essere il risultato della azione passata e presente dell'uomo, esempio caratteristiche della copertura vegetale, bonifica di aree paludose, sistemazioni idraulico-agrarie di collina, ecc.

Vanno escluse dal concetto di territorio le caratteristiche puramente socio-economiche che devono essere iscritte in un contesto a parte.

Ne consegue che il suolo è solo uno dei componenti del territorio. Le nostre valutazioni sono sempre riferite al territorio e non ai diversi suoli in esso presenti.

- *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

²¹ Si deve sottolineare, ancora una volta, che *ogni disciplina scientifica possiede una propria terminologia*. Dei termini che, nel linguaggio comune o in una disciplina, hanno un determinato significato, possono averlo completamente differente in altre.

²² il termine inglese è *Land*, quello francese *Terre*.

cartografico raggiunto. Nelle cartografie a piccola scala è possibile osservare delle unità cartografiche composte da due o più tipi di territorio.

- *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*, figura 10.

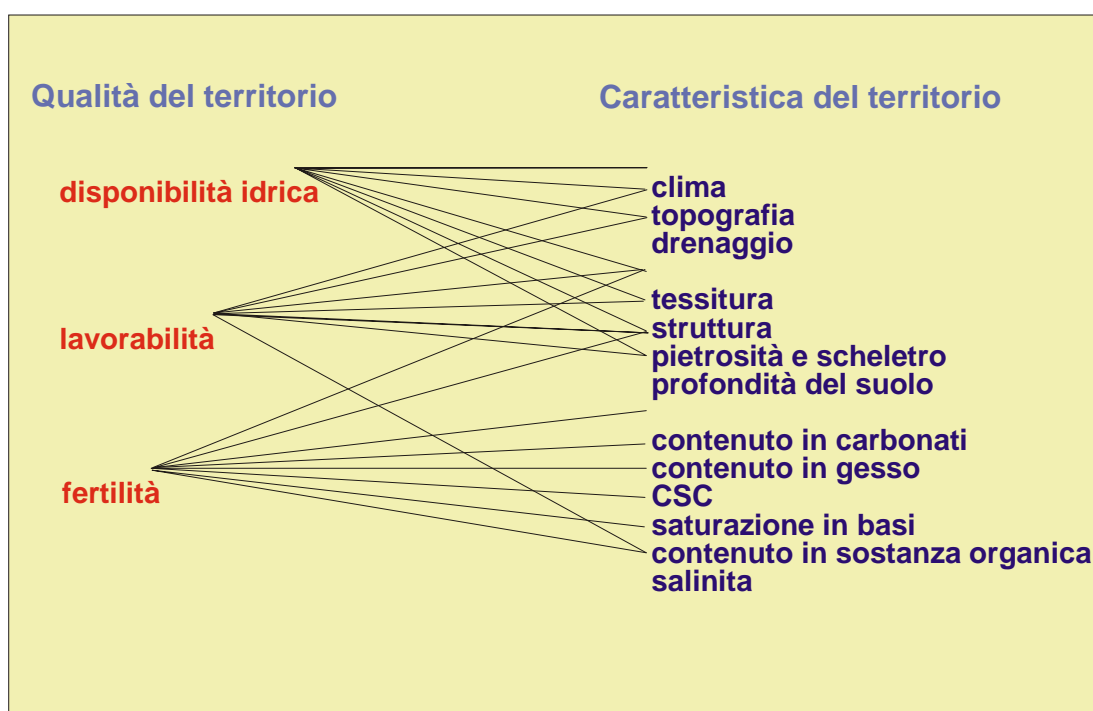


Figura 11 – Rapporti tra qualità e caratteristiche di un territorio

- *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*.

Il termine *input* deve essere sempre inteso in termini economici. L'eliminazione o riduzione di una limitazione d'uso può e deve essere sempre quantificata in termini di maggiori costi per l'operatore agricolo.

Deve essere sottolineato che le limitazioni d'uso possono derivare anche da disposizioni di legge, quali ad esempio servitù civili e militari, vincoli di natura paesaggistica, archeologica, idrogeologica, forestale, ecc.

- *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.

- *La condizione di arabile non è stabile nel tempo e nello spazio*, in quanto è in funzione del livello di vita locale.
- *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.
- *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. USDA Land Capability System

La Land Capability Classification (Klingebiel et Montgomery, 1961) fu sviluppata negli anni '30 dal Soil Conservation Service of the U.S. Department of Agriculture e viene utilizzata per classificare il territorio per ampi sistemi agricoli e agro-pastorali e non in base a specifiche pratiche colturali.

La valutazione viene effettuata sulla base delle caratteristiche dei territori stessi.

Il concetto guida della Land Capability non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del territorio, che determinano la sua attitudine più o meno ampia nella scelta di particolari colture, quanto alle limitazioni da questo presentate nei confronti di un uso agricolo generico. Tali limitazioni derivano anche dalla qualità del suolo, ma soprattutto dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, sostanza organica, salinità, saturazione in basi) viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, etc.), che fanno assumere alla stessa limitazione un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno, ad esempio: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, etc.

Il sistema di valutazione è di tipo categorico in quanto raggruppa il territorio in un numero ristretto di categorie in funzione delle caratteristiche – sia del sito che dei suoli – in grado di porre delle limitazioni permanenti all'uso agricolo.

Il sistema è sempre riferito all'uso agricolo in termini generali e mai ad una specifica coltura o gruppo di colture. Il territorio con la valutazione più alta è quella per cui sono possibili il maggior numero di colture e pratiche colturali.

La valutazione è sempre di tipo interpretativo in quanto si basa sulle caratteristiche del territorio permanenti o ritenute tali. Così, ad esempio, la vegetazione esistente non è considerata come una caratteristica valida agli effetti della valutazione.

I territori ascritti alla stessa classe sono simili per la severità delle limitazioni o nel livello di pratiche agronomiche richieste.

La metodologia non indica assolutamente il grado di produttività per ciascuna coltura o gruppo di colture, né quale sia la coltura più adatta per il territorio in oggetto. Inoltre la valutazione ipotizza che nel territorio il livello di conoscenze tecniche colturali sia di tipo medio; essa pertanto non viene influenzata dalla presenza o assenza nel territorio di tecniche di conduzione molto avanzate.

Qualora una o più limitazioni siano facilmente eliminabili o riducibili con le normali pratiche colturali, (ad esempio, arature a colmare per micromorfologie depresse), la valutazione deve essere realizzata considerando le limitazioni che persistono dopo eventuali miglioramenti. Il costo di questi miglioramenti non influenza la valutazione. La classe a cui è stato attribuito un territorio non è permanente nel tempo, in quanto, se successivamente alla valutazione venissero eseguiti dei miglioramenti in grado di modificare profondamente e permanentemente il territorio e il grado di limitazione d'uso, è necessario procedere ad una nuova valutazione che tenga conto della nuova situazione creatasi.

Infine la distanza dai mercati, le caratteristiche della viabilità, le dimensioni delle proprietà fondiari ed ogni altra caratteristica e qualità di natura economica non sono influenti ai fini della valutazione.

La classificazione si realizza applicando livelli di definizione di capacità d'uso in cui suddividere il territorio:

- classi
- sottoclassi
- unità di capacità d'uso

Nel modello proposto dai due Autori le classi sono 8 e vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni.

Le prime 4 comprendono i territori idonei alle coltivazioni (territori arabili), mentre dalla quinta alla settima classe sono raggruppati i suoli non idonei alla coltivazione ma ove è possibile praticare la selvicoltura e la pastorizia.

Infine le superfici ricadenti in VIII classe hanno nelle attività ricreative e turistiche la destinazione d'uso ottimale.

Ciascuna classe può riunire una o più sottoclassi in funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazioni climatiche, limitazioni nella zona di radicamento). Le sottoclassi sono indicate da lettere minuscole suffisse al codice della classe.

Nella tabella 6 si riporta una sintetica descrizione delle 8 classi prevista dalla Land Capability:

Tabella 6 – Classi della Land Capability

Territori adatti ad usi agricoli intensivi	
Classe I	Territori che presentano pochissimi fattori limitanti il loro uso e che sono quindi utilizzabili per tutte le colture.
Classe II	Territori che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative.
Classe III	Territori che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative.
Classe IV	Territori che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere accurate pratiche di coltivazione.
Territori adatti ad usi agricoli estensivi	
Classe V	Territori che pur non mostrando fenomeni di erosione o altro degrado, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili tali da restringere l'uso al pascolo o alla forestazione o come habitat naturale.
Classe VI	Territori che presentano limitazioni severi, tali da renderli inadatti alla coltivazione e da restringere l'uso, seppur con qualche ostacolo, al pascolo, alla forestazione o come habitat naturale.
Classe VII	Territori che presentano limitazioni severissime, tali da mostrare difficoltà anche per l'uso silvo-pastorale.
Territori adatti ad usi naturalistici e ricreativi	
Classe VIII	Territori che presentano limitazioni tali da precludere qualsiasi uso agro-silvo-pastorale e che, pertanto, possono venire adibiti a fini creativi, estetici, naturalistica, o come zona di raccolta delle acque. In questa classe rientrano anche zone calanchive e gli affioramenti di roccia.

Deve essere sottolineato che il terzo livello, l'unità di capacità d'uso, permette, all'interno di ciascuna sottoclasse, di quantificare gli input necessari per eliminare o ridurre sensibilmente quella limitazione d'uso.

Di norma si raccomanda di proporre un numero limitato (3-5) di unità per ciascuna sottoclasse.

Poiché per la determinazione delle unità di capacità d'uso è richiesto un elevato numero di informazioni, quest'ultimo livello è di norma utilizzato solo in ambito aziendale o su areali di limitata estensione.

Tabella 7 – Sottoclassi della Land capability

Codici delle sottoclassi di capacità d'uso del Land Capability Classification

e- (erosione), è utilizzata per quei territori dove la suscettibilità alla erosione è il fattore maggiormente limitante l'utilizzazione agricola. La suscettività o la presenza di danni da erosione sono i fattori pedologici più importanti per l'attribuzione di un territorio a questa sottoclasse.

w- (eccesso di acqua), il drenaggio insufficiente, la presenza di falde freatiche subsuperficiali, inondazioni frequenti o rischi di frequente esondazione sono i criteri per attribuire un territorio a questa sottoclasse.

s- (limitazioni pedologiche nell'area di esplorazione radicale), scarsa profondità del suolo, bassa capacità di ritenzione idrica, bassa fertilità, alcalinità e salinità, presenza di accumuli di carbonati secondari, sono i criteri da considerare per l'attribuzione di un territorio a questa sottoclasse.

c- (limitazioni di natura climatica), le temperature e le precipitazioni rappresentano i fattori maggiormente limitanti ai fini dell'attribuzione di un territorio a questa sottoclasse.

4.3. Framework for Land Evaluation - Land Suitability

Un altro modello di valutazione è il Framework for land Evaluation proposto dalla FAO nel 1976 a conclusione di un lungo lavoro da parte di esperti internazionali e reso noto attraverso una serie di documenti interni, di edizioni *draft* e di risoluzioni di due convegni internazionali.

Il Framework si prefigge l'obiettivo di indicare (Land Evaluation), tra i diversi usi possibili, quello ottimale per il territorio sia da parte del privato che da parte dell'operatore pubblico (Mac Rae S.G. e Burnham C. P., 1981).

Per raggiungere questo obiettivo devono essere utilizzati tutti i dati agronomici, ingegneristici, forestali, socio-economici, ecc. disponibili sul territorio. I dati socio-economici sono fondamentali e spesso assumono un ruolo determinante nella individuazione dell'uso ottimale del territorio.

Il Framework è stato concepito per essere utilizzato specificatamente nei Paesi in via di sviluppo, ma la sua flessibilità di impiego è tale che è stato utilizzato per le valutazioni più varie in numerosi Paesi tecnologicamente avanzati.

I principi su cui si basa il Framework sono i seguenti:

- la valutazione della suscettività è sempre riferita ad usi, colture o gruppi di colture specifici;

- la valutazione richiede una comparazione tra i benefici ottenibili e gli input necessari per ottenerli;
- la comparazione è sempre multidisciplinare e deve realizzare una comparazione tra due o più tipi di usi, (anche non tutti agricoli), colture o gruppi di colture.

La valutazione può essere riferita sia alla suscettività attuale, cioè all'uso ottimale del territorio nelle sue condizioni attuali, sia a quella potenziale, ovvero a quella risultante dalla esecuzione, se necessaria, di miglioramenti fondiari.

4.3.1. I livelli di valutazione

La valutazione della suscettività nel Framework è articolato sui seguenti quattro livelli:

- *ordine* di suscettività, che indica il genere di suscettività;
- *classe* di suscettività, che indica all'interno di ciascun ordine il grado o livello di suscettività;
- *sottoclasse* di suscettività, che permette di qualificare la natura delle limitazioni d'uso e quindi degli eventuali miglioramenti ritenuti necessari per eliminarle o ridurle,
- *unità* di suscettività che riflette le differenze minori a livello di tecniche colturali e permette di quantificare gli input necessari per ridurre od eliminare le limitazioni.

Di norma vengono ammessi due ordini: *adatto o suscettibile* indicato con la lettera S e *non adatto o non suscettibile* indicato con la lettera N.

Nell'ordine S, sono abitualmente ammesse tre classi, mentre per l'ordine N le classi ammesse sono due in funzione della possibilità nel tempo di potere eliminare o ridurre sensibilmente le limitazioni. All'interno di ciascun ordine le classi sono distinte da numeri arabi suffissi progressivi.

In funzione delle condizioni locali è possibile aumentare il numero delle classi S, fino ad un massimo raccomandato di cinque.

Se nel territorio in esame esistono delle piccole aree che con le tecniche di gestione attuali ordinarie non sono suscettibili o sono al limite della suscettività, è permessa la loro assegnazione alla classe definita come suscettibile sotto condizione (Sc), se l'adozione di tecniche colturali speciali o particolari, (ad esempio drenaggio, calcinazioni, ecc.), ne migliora sensibilmente la suscettività.

La sottoclasse permette di qualificare, mediante l'uso di lettere minuscole suffisse al simbolo della classe, la natura delle limitazioni. Il Framework non propone alcun

elenco di limitazioni in quanto queste variano in funzione dell'uso, delle colture e delle condizioni locali. Per convenzione la classe S1 non ammette sottoclassi.

L'ultimo livello, l'unità di suscettività, permette di raggruppare le porzioni di territorio che risultano omogenee per ciò che concerne gli inputs colturali ed economici necessari per eliminare o ridurre sensibilmente le limitazioni presenti.

Poiché la realizzazione delle unità di suscettività richiede un numero elevato di informazioni, esse vengono di norma realizzate o per aree limitate o a livello aziendale.

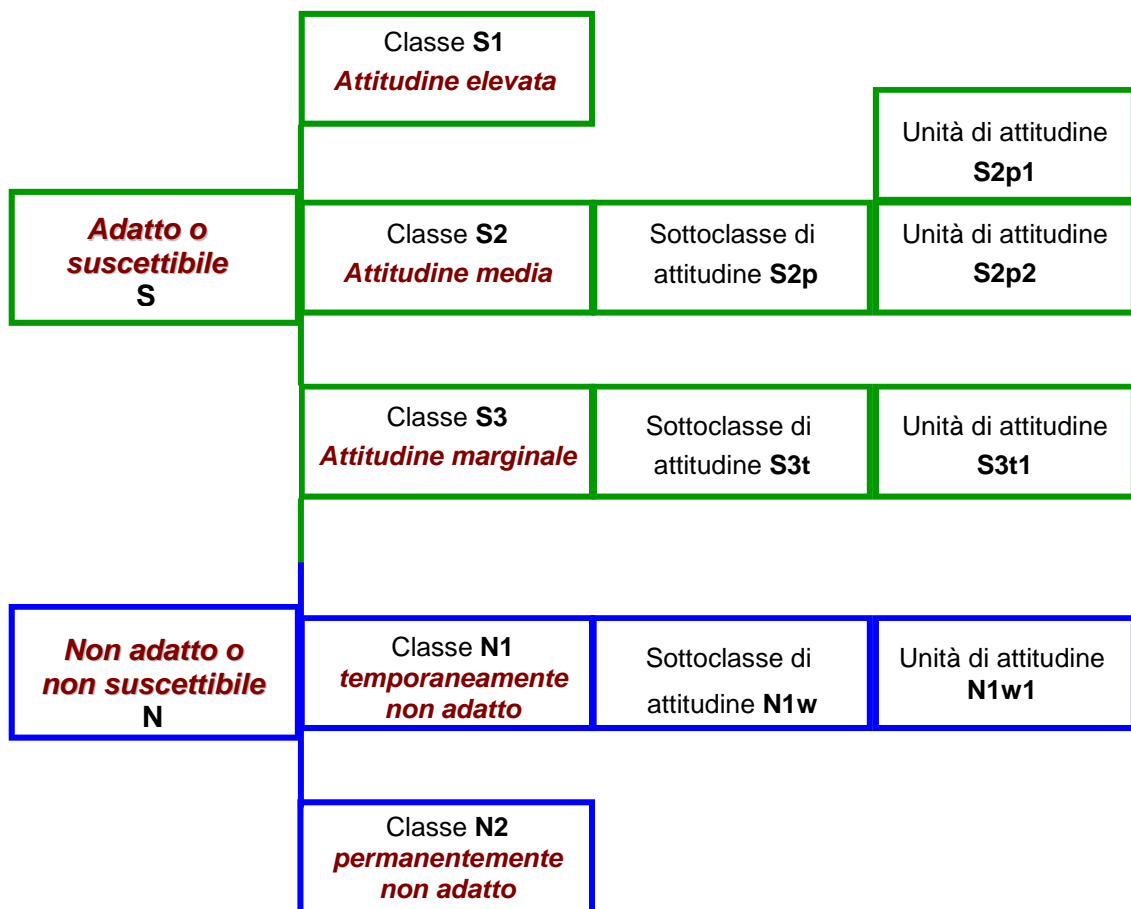


Figura 12 - I rapporti gerarchici tra i diversi livelli della Land Evaluation

A conclusione di questa breve descrizione occorre segnalare come questa metodologia abbia una flessibilità e adattabilità d'uso superiore a quella della Land Capability Classification.

Flessibilità che viene ottenuta con una attenta scelta delle caratteristiche del territorio e dei loro campi di variabilità previsti per l'attribuzione alle diverse classi.

Occorre infine segnalare che il limite tra le diverse classi è specificatamente tra le classi S3, marginalmente adatta e N1, temporaneamente non adatta non è un dato costante, ma è soggetto a subire variazioni nel tempo in funzione sia delle

condizioni di mercato che possono spostare nei due sensi la convenienza economica, sia del progredire delle conoscenze tecniche che potranno in futuro rendere tecnicamente ed economicamente possibili delle pratiche colturali oggi non possibili.

4.4. Le procedure di valutazione

Nelle pagine precedenti si è evidenziato come il giudizio in una procedura di valutazione del territorio sia basato su caratteristiche o proprietà ritenute in grado di influenzare in modo significativo, sia positivamente che negativamente, i risultati ottenibili dalla introduzione della coltura o uso.

Poiché difficilmente un valutatore può procedere ad una valutazione diretta di un territorio, il giudizio risulta essere indiretto. Si procede infatti allo studio e valutazione di poche significative aree per poi estendere i risultati all'intero territorio.

Il giudizio, sia delle aree di riferimento che dell'intero territorio può essere:

- per *categorie o categorico*, giudizio espresso sotto forma di classi o categorie omogenee, esempio i risultati ottenibili con la *Land Capability Classification*;
- *parametrico* quando le proprietà utilizzate sono espresse sotto forma numerica. Forma che ne permette la combinazione in modo di esprimere il giudizio sia come indice che come valore, esempio il modello *ESAs*²³ per la valutazione del rischio di desertificazione.

4.5. Informatizzazione delle procedure di valutazione del territorio

Attualmente la formulazione dei giudizi, sia parametrici che categorici, è facilitata dalla realizzazione degli stessi nell'ambito di *Sistemi Informativi Geografici (Geographic Information System, GIS)*.

I GIS sono degli insiemi di hardware e software che permettono di *analizzare per uno spazio dato, le caratteristiche che vengono descritte da dati geografici congiuntamente ad altre che necessitano* (per la loro descrizione²⁴) *di dati alfanumerici Caratteristica peculiare del GIS è la capacità di utilizzare in modo integrato dati geografici ed alfanumerici, lavorando con data base spaziali su cui operare analisi di vario tipo e complessità*, (Migani e Salerno, 2008).

²³ Kosmas et al. 1999

²⁴ N.d.a

Attraverso l'implementazione di un GIS è possibile pertanto formulare, per la stessa area valutazioni relative a più colture o destinazioni d'uso, aggiornarne con facilità i risultati sia in seguito alla introduzione di nuove colture o usi, sia al mutare delle condizioni di mercato o di alcune delle caratteristiche considerate.

4.5.1. Gli elementi di un GIS

La descrizione della filosofia e delle componenti di un GIS esula dagli scopi di questa tesi. Si ritiene comunque necessario fornire una breve sintesi sia delle componenti hardware, sia delle principali operazioni di elaborazione delle informazioni.

4.5.2. Componenti hardware e software

- a. *hardware* sono le componenti fisiche del computer. Sono utilizzate l'inserimento delle informazioni (*input*), esempio tastiere, mouse, scanner o per l'emissione (*output*) dei dati elaborati, esempio stampanti, plotter, ecc.
- b. *software* sono i programmi finalizzati alla gestione ed elaborazione dei dati. Possono essere composti da uno o più moduli di elaborazione cartografica, di analisi geografica e statistica, di modellazione tridimensionale, ecc.

4.5.3. I dati

I dati possono essere geografici e alfanumerici:

a- cartografici. Questi dati sono utilizzati per la descrizione della componente geografica dell'informazione. Possono essere inseriti secondo il formato *vettoriale* e *raster*.

i- Formato vettoriale. Sono ottenuti attraverso la digitalizzazione manuale di carte con programmi CAD o da rilievi topografici effettuati con apparati tipo GIS.

Le informazioni vettoriali sono sempre accompagnate da informazioni topologiche, ovvero da informazioni che mantengono la loro proprietà qualunque sia la successiva deformazione della figura a cui sono associati.²⁵

I dati vettoriali sono costituiti da 3 tipi di primitive:

- punto, descritto tramite un sistema di coordinate (x; y) che ne identifica in modo univoco la posizione nello spazio e da attributi che ne descrivono le caratteristiche;

²⁵ Ad esempio in una carta pedologica o di uso del suolo il dato topologico è costituito rispettivamente dalla descrizione dei suoli (tessitura, pH, scheletro) e della coltura in atto (vigneto, risaia, ecc), queste descrizioni rimangono valide qualunque sia la scala, di restituzione finale della stessa carta.

- linea, è costituita da un insieme coordinato di punti e dal relativo insieme di attributi. Alcuni oggetti, esempio una strada, potrebbero essere meglio rappresentati da linee curve e non da un insieme di linee (definite spezzata). L'errore nella rappresentazione tra curva e spezzata costituisce l'approssimazione nella restituzione dell'oggetto e viene definito come errore di discretizzazione;
- area, è costituita da un insieme ordinato di punti ed attributi, questa primitiva consente di descrivere le porzioni di territorio che si trovano all'interno dei segmenti costituenti la primitiva stessa. Anche nel caso dell'area esiste un errore di discretizzazione. Questo errore risulterà tanto minore quanto maggiore è il numero di segmenti costituenti la primitiva.

ii- Formato raster. Sono ottenuti da scanner o da programmi di elaborazione di immagini. I dati raster, sotto forma di griglie o di pixel sono stati ampiamente utilizzati in passato a causa della minore potenza di calcolo richiesta per la loro elaborazione, rispetto ai dati vettoriali.²⁶ Le immagini raster possono essere:

- *fisiche*, indicano una misura effettuata in campo. Questa misura a sua volta può essere:
 - *valore medio* all'interno del pixel o griglia, ad esempio nelle fotografie aeree, satellitari o acquisite tramite scanner
 - *valore estremo* (minimo o massimo) della grandezza considerata all'interno del pixel, un esempio è quello dei dati altimetrici,
 - *valore al centro* del pixel, ad esempio negli inventari forestali si può riportare come valore del pixel quello della pianta centrale della area di saggio.

L'immagine fisica può essere georeferenziata al fine di poterla per sovrapporre ad altri dati geografici. Nella procedura di georeferenziazione ad ogni pixel viene associata una coppia di coordinate (x; y).

- *classificate*, sono le immagini dove ad ogni pixel viene associato un valore simbolico il cui significato è estrinsecato in una apposita legenda. Un esempio di immagine classificata sono le carte pedologiche e geologiche dove ad ogni pixel è associato un colore il cui significato è riportato in legenda. Anche le immagini classificate possono essere georeferenziate associando ad ogni pixel una coppia di coordinate.

²⁶ I dati vettoriali in passato venivano trasformati in raster, i processori attuali oltre ad elaborare i due tipi di formato ne permettono la trasformazione reciproca.

- *cartografiche*, derivano dalla scansione di una carta (topografica, geologica, di uso del suolo, ecc.) Le immagini cartografiche possono occupare un notevole *spazio informatico*, soprattutto se a colori ed ottenute con una risoluzione elevata. Spazio che può, se necessario essere compresso con appositi programmi. L'operazione di georeferenziazione di queste carte è notevolmente facilitata dalla presenza delle basi topografiche.
- fotografiche, sono le fotografie, digitali o da scansione, utilizzate per documentare oggetti o caratteristiche di particolare interesse. Sono collegate ad una delle entità, pixel o gruppo di pixel, in modo univoco tramite apposite tabelle. Le immagini fotografiche non possono essere georeferenziate.

b- *dati alfanumerici*. La descrizione degli attributi è resa possibile dalla implementazione all'interno del GIS di un *Database Management System (DBMS)*. Questi database, la cui importanza è pari o addirittura superiore ai dati geografici, permettono l'inserimento e l'elaborazione delle informazioni (attributi) collegati ai citati dati grafici.

In un database i dati sono:

- organizzati in tabelle,
- le tabelle sono costituite da righe e ogni riga contiene sempre lo stesso numero di colonne,
- in una colonna i dati fanno sempre riferimento ad uno stesso attributo, esempio profondità in cm, tipo di copertura vegetale, ecc.
- le righe di una tabella sono correlabili con le righe di una altra tabella, purché vi sia una colonna in comune. Questa colonna è chiamata chiave primaria nella tabella principale e chiave esterna in quelle correlate.
- Per operare nelle tabelle è disponibile una serie di funzioni e di istruzioni nel linguaggio SQL (*Structured Query Language*)

4.5.4. Georeferenziazione delle immagini

La georeferenziazione è la procedura attraverso la quale ad ogni elemento di una immagine, raster o vettoriale, viene associata una copia di coordinate (x; y) sia per rappresentare la sua posizione nella superficie terrestre, sia per conservare i rapporti tra distanze, angoli e superfici qualunque sia la scala di restituzione grafica. La rappresentazione su un piano di una superficie curva conservando i citati rapporti tra distanze, angoli e superfici è realizzabile attraverso formule matematiche estremamente complesse.

Formule che non possono essere utilizzate su qualsiasi punto del geoide a causa

della sua estrema irregolarità. Per ovviare a questo problema sono state proposte nel tempo diversi *ellipsoidi di riferimento*. Sono queste delle superfici definite matematicamente attraverso la definizione di un semiasse maggiore e del rapporto di schiacciamento polare.

La posizione di un punto sul geoide è resa possibile attraverso sistemi di coordinate che fanno riferimento ad uno degli ellipsoidi.

Questi sistemi di coordinate sono denominati *map datum*.

I map datum possono essere *geografici*, coordinate espresse in gradi sessagesimali come la latitudine e la longitudine, o *piani*, con le coordinate espresse come distanze in metri rispetto ad un sistema di riferimento.

Le moderne carte topografiche sono sempre riferite ad un map datum geografico ed un map datum piano.

4.6. I map datum italiani

Nella prima metà del XIX secolo, ogni Stato pre-unitario o per lo meno la maggior parte, aveva un proprio sistema cartografico.

Uno dei primi compiti dello Stato Maggiore del Regio Esercito fu quello di uniformare questa cartografia.

Fu adottato, per la realizzazione delle nuove carte topografiche il sistema di proiezione di *Sanson-Flamstead* modificato, che permetteva di rispettare le condizioni di equivalenza lineari, angolari e di superficie.

Secondo questo modello di proiezione gli archi di parallele e il meridiano centrale di riferimento sono delle rette, i meridiani sono delle curve sinusoidali.

Le carte ottenute con questa proiezione sono, dal punto di vista grafico, dei trapezi. Condizione questa che non permette la loro sovrapposizione.

Al fine di ridurre questo inconveniente la proiezione fu applicata su porzioni di territorio ampie 30' in longitudine e 20' di latitudine.²⁷

Il risultato fu una cartografia nazionale estremamente frammentata.

Questo sistema di proiezione, attualmente indicato come *Datum ante 1940*, è stato utilizzato dall'IGM dal 1877 al 1942.

A partire dal 1938 iniziarono gli studi per adottare un nuovo map datum, che per distinguerlo dal precedente è denominato *Datum post 1940* o più comunemente *Roma 1940*, ma anche *Roma 40* in alcuni modelli di GPS e *Roma Monte Mario Italy 1* in alcuni software GIS.

²⁷ Questo taglio della cartografia è stato mantenuto fino alla metà degli anni 80.

In questo map datum la superficie di riferimento è quella dell'ellissoide internazionale di Hayford (1909) orientato sull'osservatorio di Roma Monte Mario con l'azimut in direzione di Monte Soratte (Roma).

Il sistema di proiezione è quello *conforme di Gauss* (o trasverso di Mercatore o meridiano di Mercatore o pseudocilindrico di Lambert).

In questo sistema di proiezione il cilindro ha il proprio asse nel piano equatoriale ed tangente all'ellissoide lungo un meridiano e non lungo l'equatore come nella proiezione originale del Mercatore, figura 13, con il punto di proiezione coincidente con il centro del geoide.

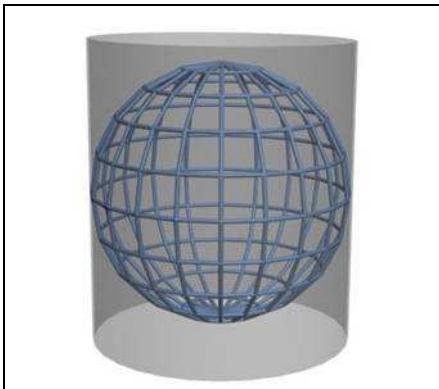


Figura 13 - Proiezione di Mercatore

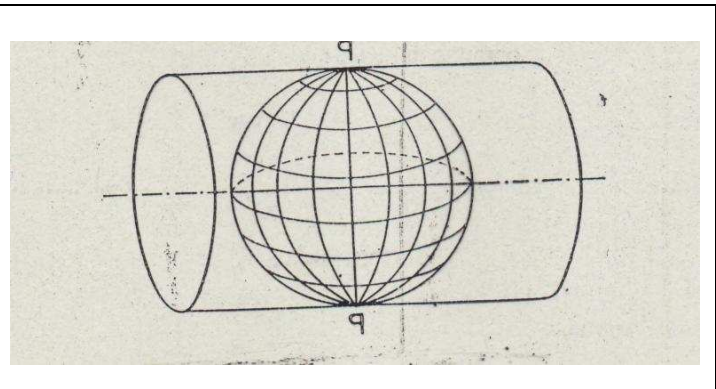


Figura 14 - Proiezione trasversa di Mercatore

La proiezione fu presentata dal Lambert nel 1722, corretta successivamente da Gauss nei primi decenni del 1800, modificata dal Boaga, geodeta capo dell'IGM nel 1940, e adottata dall'IGM nel 1942 per la nuova cartografia con il nome di *Gauss-Boaga*.

La cartografia italiana basata sulla rappresentazione Gauss-Boaga si basa sul *Foglio* alla scala 1:100.000 ritagliato su meridiani e paralleli e racchiudente una superficie trapezoidale estesa in longitudine per 30' ed in latitudine per 20'. L'area rappresentata è pari a 1500 kmq circa.

I fogli della Carta d'Italia sono 278 e sono contraddistinti da un numero arabo e dal nome della località principale.

Ciascun foglio è stato suddiviso in 4 *quadranti*, numerati da I a IV, alla scala 1:50.000 e ampi ciascuno 15' in longitudine e 10' in latitudine. I quadranti sono stati pubblicati in numero ridotto, soprattutto come stampe di prova.

I quadranti a loro volta sono suddivisi in quattro *tavolette*, numerate da NO a SO, alla scala 1.25.000 ed estese 7' 30" in longitudine e 5' in latitudine.

Le tavolette hanno rappresentato per oltre 40 anni il documento cartografico di maggiore uso in Italia.

A partire dal 1986 questa cartografia è stata gradualmente sostituita con nuove carte realizzate utilizzando il map datum ED50.

Agli inizi degli anni 50 è apparsa evidente la necessità di uniformare le reti geodetiche europee. Si è reso necessario adottare un nuovo map datum, l'European 1950 o European 50 o ED50, che continua ad adottare la proiezione di Hayford, ma con l'ellissoide passante per un punto geodetico comune per tutti i Paesi aderenti, quello dell'osservatorio di Posdam.

Si sono rese ovviamente necessarie una serie di correzioni mediante compensazione per ridurre al minimo le distorsioni tra le reti nazionali e quello di riferimento europeo.

Nella cartografia italiana IGM per anni il sistema di coordinate ED50 fu sovrapposto graficamente su quella Gauss-Boaga.

In seguito all'adozione del map datum ED50 la rappresentazione cartografica adottata, la trasversa di Mercatore, fu denominata *UTM (Universal Transverse Mercatore)*. Questa rappresentazione cartografica è per convenzione applicata tra gli 80°N e gli 80°S. Per le regioni polari si utilizza il sistema di proiezione *UPS (Universal Polar System)*.

Come nel Gauss-Boaga anche nell'ED50 è possibile stabilire relazioni analitiche e metriche solo su punti giacenti sullo stesso fuso.

L'adozione definitiva dell'ED50 ha imposto la pubblicazione di una nuova cartografia nazionale conforme a quella degli altri Paesi dell'Unione.

Il foglio è alla scala 1:50.000 e racchiude un'area estesa 20' in longitudine e 12' di latitudine. Ciascun foglio è contraddistinto da un numero arabo, da 1 a 636 e dal nome della località principale.

Ciascun foglio è suddiviso in 4 sezioni, numerate da I a IV, ampie 10' in longitudine e 6' in latitudine.²⁸

L'ultimo map datum di riferimento è il *WGS 84 (World Geodetic System)*, la cui caratteristica è quella di avere l'origine della proiezione coincidente con il centro del geoide.

Il WGS 84 è pertanto un *sistema terrestre convenzionale (CTS)* essendo geocentrico e riferito ad elementi fissati per convenzione quali ad esempio il meridiano di Greenwich e il Polo medio. Queste sue caratteristiche fanno sì che il sistema WGS 84 sia quello adottato per il posizionamento mediante l'uso di satelliti artificiali, *GPS (Global Position System)*.

²⁸ I fogli rappresentano il riferimento per le Carte tecniche regionali (CTR) alla scala 1:10.000. In ciascun foglio sono presenti 16 tavole, numerate da 010 a 160, ampie 5' in longitudine e 3' in latitudine.

Il WGS 84 corrisponde in Europa al sistema ETRS 89 a cui è associato l'ellissoide geocentrico GR80.

In Italia il sistema ETRS 89 è stato adottato mediante la realizzazione di una nuova rete geodetica costituita da 1.230 vertici realizzata mediante GPS e denominata IGM95.

4.7. La valutazione del territorio per usi forestali in Sardegna

La programmazione dell'uso del suolo nelle aree marginali non può prescindere dall'aspetto forestale, in quanto la destinazione a usi forestali di un territorio può avere più finalità. Oltre a quelle tradizionali, le altre finalità sono:

- produzione di masse legnose da opera, per cellulosa o combustibile;
- protezione del suolo dai processi di degrado ambientale in particolare da quelli erosivi;

ricordano quelli più attuali:

- costituzione di aree di elevata valenza paesaggistica, naturalistica da utilizzare nell'ambito di attività ricreative (caccia, pesca, raccolta di frutti, trekking, campeggi, ecc.);
- serbatoi di accumuli di CO₂ ai fini della riduzione degli effetti sul clima dei gas serra.

Infine non deve essere dimenticato come le attività connesse agli interventi di rimboschimento e di salvaguardia dei boschi esistenti rappresenti per i territori marginali all'uso agricolo, una delle principali fonti di occupazione e quindi di reddito per le popolazioni residenti.

Come per altre destinazioni agricole è possibile realizzare, anche per quelle forestali, delle valutazioni della suscettività agli interventi di rimboschimento.

Valutazioni che assumono notevole importanza nel caso di impianti finalizzati principalmente alla produzione di masse legnose o di cellulosa.

Un'attenta valutazione della suscettività o della vocazione di un territorio agli usi forestali, può ridurre sensibilmente i fallimenti dovuti alla scelta di essenze e di tecniche di impianto non compatibili con le caratteristiche geologiche, pedologiche, pedoclimatiche, morfologiche, ecc. del territorio.

L'attività di riforestazione portata avanti in Sardegna, in particolare dall'Azienda Regionale delle Foreste (oggi Ente Foreste), ha interessato, dagli anni '70 ad oggi, oltre 4000 ha, mobilitando notevoli risorse umane e finanziarie e modificando il paesaggio di intere aree. Al di là di ogni considerazione sui risultati conseguiti sotto

l'aspetto della produzione legnosa, l'eliminazione della vegetazione spontanea e le lavorazioni di preparazione del terreno hanno talora innescato preoccupanti fenomeni di degradazione del suolo (Aru e Baldaccini 1993; Delogu 1993).

Ciò conferma la maggiore efficacia del rimboschimento nell'innescare (o accelerare) dinamiche evolutive in direzione della lecceta rispetto alle aree contigue non rimboschite (Bianchi et al., 2005).

È fondamentale, quindi, nella pianificazione del territorio, seguire un approccio analitico impostato sullo studio delle relazioni e dei possibili conflitti fra processi produttivi e tutela dell'ambiente.

I processi in grado di valorizzare il potenziale produttivo locale, infatti, possono dirsi sostenibili quando utilizzano le risorse rispettando il loro ciclo naturale di rinnovazione (Ciancio et al., 2002).

La gestione forestale sostenibile si fonda su una condizione incontrovertibile: l'armonia dei processi di crescita tra sistemi interagenti. La gestione forestale è sostenibile se il sistema biologico bosco interagisce armonicamente con gli altri sistemi e i processi di crescita sono congruenti con un progetto mirato al progresso sociale e culturale (Ciancio, 2006).

In ambito forestale diviene essenziale prevenire i possibili conflitti tra conservazione della risorsa forestale e uso produttivo ai fini dello sviluppo economico.

Questo obiettivo può essere raggiunto valutando l'attitudine del territorio forestale agli usi potenzialmente in conflitto tra loro (Melini e Travaglini, 2006).

In genere si raggiungono valori elevati di attitudine produttiva in territori boscati situati in pianura, in collina e nelle vallate più ampie dell'Appennino.

I territori boscati di pianura sono caratterizzati a volte dall'essere dispersi all'interno di un paesaggio a prevalente matrice agricola.

Nei casi in cui i valori di provvigione risultano elevati in contesti dove la diversità, la coesione e la rarità delle tessere del paesaggio forestale sono scarse, e con valori di abbondanza delle specie ornitiche corticicole non elevati, l'attitudine protettiva e conservativa-naturalistica è bassa e prevale quella produttiva (Melini e Travaglini, cit.).

Se ancora difettiamo delle conoscenze oggettive che ci consentono una visione integrata dei diversi aspetti delle risorse forestali, non mancano validi e collaudati metodi di approccio alla funzione produttiva (inventari forestali e piani di assestamento).

Questi, tuttavia, prendono in considerazione la superficie effettivamente boscata ed investono, almeno in partenza, la situazione reale dei soprassuoli, ignorando non

solo gli eventuali usi alternativi, ma talvolta anche le limitazioni apportabili alla stessa forma di coltura quali la sostituzione di specie o arboricoltura intensiva. (Gregori e Miclaus, 1980)

Tra i più diffusi modelli di valutazione della suscettività agli usi forestali si ricorda l'Evaluation des terres en foresterie (FAO, 1986), applicazione agli usi forestali del Framework for Land Evaluation (FAO, 1976).

Sulla base del modello FAO l'ERSAT,²⁹ ha proposto nel 1992 delle *Direttive per la Gestione dei suoli nudi e degli arbusteti*, ai fini di valutare in ambito regionale l'attitudine di queste superfici a interventi di rimboschimento meccanizzato.

Queste Direttive prevedono, come nei citati modelli FAO, due ordini di suscettività in funzione della presenza o meno di benefici derivanti dalla destinazione permanente a boschi dove le operazioni selvicolturali sono meccanizzate.

Nell'ordine *adatto o suscettibile* (S) il modello propone tre classi di suscettività decrescente (S1, S2 e S3), per la presenza di limitazioni progressivamente sempre più gravi.

Nell'ordine *non adatto o non suscettibile*, (N) sono proposte due classi, in funzione della possibilità di ridurre in modo sensibile o eliminare definitivamente queste limitazioni grazie al progredire delle conoscenze tecniche o al mutare delle condizioni di mercato che giustificano i maggiori costi sostenuti.³⁰

A causa della notevole complessità geologica, geomorfologica e quindi di riflesso anche pedologica, le Direttive hanno proposto degli schemi di valutazione differenti, per caratteristiche considerate o per i valori che queste possono assumere nelle diverse classi, per ciascuna unità.

Questo modello è stato applicato da Madrau (1995) all'area del Parco Nazionale del Gennargentu, e da Baldaccini et al., (2002) al bacino del Rio d'Astimini – Fiume Santo nella Sardegna nord-occidentale.

Sempre Madrau (cit.) ha applicato al territorio del Parco, il modello per la valutazione della attitudine dei suoli alle colture legnose proposto da Gregori e Miclaus nel 1980.

Il modello, la cui articolazione verrà meglio descritta nel paragrafo successivo, prevede tre classi di produttività decrescente ed una quarta classe di produttività molto ridotta e quindi adatta ad una selvicoltura finalizzata alla conservazione del suolo.

²⁹ Ente di sviluppo e di assistenza tecnica in agricoltura della Regione Sardegna, attualmente denominato LAORE,

³⁰ Nelle Direttive sono previsti altri due livelli, la *sottoclasse* che *qualifica* mediante lettere suffisse la natura della limitazione d'uso e l'*unità* che, in ambito aziendale o su areali di ridotta estensione, permette di determinare i costi necessari per la riduzione o eliminazione delle limitazioni d'uso.

Recentemente (2006) è stato proposto da Madrau e collaboratori un terzo modello finalizzato alla determinazione della vocazione del territorio all'impianto e al miglioramento delle sugherete.

Le sugherete stanno assumendo una notevole importanza per la selvicoltura regionale, legata non solo alla loro ampia diffusione ma anche al prodotto ricavabile. Il sughero è un prodotto naturale, rinnovabile, con un mercato in continua crescita grazie alla sua utilizzazione in settori, come quelli edili e tessili, ben differenti da quelli tradizionali.

La valutazione della vocazione si basa su uno schema proposto da Danuso et al., (2001) per colture erbacee ed arboree sia asciutte che irrigue, modificato per adattarlo alle condizioni morfologiche e climatiche dell'Isola.

La valutazione, di tipo parametrico predittivo è articolata in quattro *classi vocazionali*, (da *molto vocato* a *non vocato*) e si basa su caratteristiche sia pedologiche che morfologiche del territorio in grado di influenzare sia il successo dell'impianto, sia la qualità attesa del sughero.

Il modello, la cui validazione è ancora in corso,³¹ non considera, ai fini della predizione della qualità del sughero, gli effetti degli attacchi della entomofauna defogliatrice o di altre avversità biologiche che possono colpire una sughereta sia durante gli intervalli tra le decortiche, sia nel suo intero ciclo vitale, entrambi assolutamente imprevedibili.

³¹ Sono in corso delle valutazioni in ambiti territoriali diversi. Alcune ad esempio Corveddu (2008) sono state discusse in sessioni di laurea presso la Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Sassari.

5. RISULTATI

5.1. Valutazione della attitudine alle colture legnose

Per la valutazione della attitudine alle colture legnose nell'area del Parco Naturale di Tepilora e dei due cantieri di Coiluna e di Loelle, è stato utilizzato il metodo dell'indice di potenzialità proposto da Bartelli e Ikawa³² modificato da Gregori e Miclaus al fine di adattarlo alle colture forestali.

Il modello è di tipo parametrico predittivo additivo, in quanto attribuisce a ciascuna delle caratteristiche considerate ai fini della determinazione della attitudine, un punteggio variabile da 1 a 10 in funzione del grado di influenza, da positivo a negativo, che questa presenta nelle unità di territorio oggetto di valutazione.

Questo modello, come quelli analoghi, basa il proprio giudizio su caratteristiche fisiche del territorio e su alcune caratteristiche delle diverse essenze legnose.

I risultati permettono di ottenere una carta dell'attitudine del suolo alle colture legnose.

La sua validità si basa sull'uso di parametri stagionali di indubbio significato e di semplice determinazione, che permettono di ottenere uno strumento di gestione delle risorse forestali, consentendo al tecnico di predisporre, per esempio, un piano di rimboschimento ben congegnato, con un'adeguata scelta dei sistemi e dei tempi di piantagione da impiegare (in funzione della profondità del suolo, dell'AWC, del drenaggio, ecc.) come pure delle specie e relative consociazioni da adottare.

L'evoluzione del modello potrebbe permettere di stabilire quali soprassuoli spontanei siano suscettibili di valorizzazione e prevederne le modalità di esecuzione, quali la conversione del ceduo a fustaia, la sostituzione di specie, il contenimento di alcune di queste a favore di altre, e così via.

Un documento di questo tipo non investe la sola funzione produttiva del bosco.

Preziose informazioni possono essere dedotte, infatti, anche per la gestione delle formazioni vegetali ospitate dai suoli della classe N, quali l'adozione delle specie arbustive al posto di quelle arboree nella sistemazione delle pendici (con un notevole risparmio sulle spese di impianto), l'impiego di alberi in grado di assicurare in breve tempo una sufficiente copertura del terreno (ad esempio, pino d'Aleppo anziché cipresso), oppure la scelta di tecniche colturali più consone agli scopi che si vogliono perseguire (Gregori e Miclaus, cit.).

³² Non pubblicato, citato da Gregori e Miclaus

Come nella maggior parte delle procedure di valutazione le unità di terre coincidono con le unità di mappa pedologiche integrate da caratteristiche di tipo morfologico o selvicolturale.

I due Autori hanno proposto quattro classi di attitudine e ad ogni classe corrisponde un preciso modello gestionale.

Il modello gestionale delle classi S2, S3 e la N sono state modificati in funzione delle opzioni di gestione forestale sostenibile proposte da Ciancio (cit.).

La S2, può essere ricondotta alla selvicoltura tradizionale, intesa come la necessità di recuperare tecniche culturali che caratterizzavano l'uso tradizionale nel rispetto dell'obiettivo di operare comunque in un contesto di gestione ecosostenibile (Ciancio cit.).

La classe S3 rispecchia attualmente il modello gestionale della selvicoltura sistemica, che è una selvicoltura estensiva, intesa come coltivazione di boschi misti, senza una struttura predefinita, che si evolvono verso la costituzione di sistemi in equilibrio con l'ambiente. Nella selvicoltura sistemica l'obiettivo è l'efficienza funzionale dell'ecosistema (Ciancio cit.).

Se nella classe S3, lo scopo principale è la conservazione attiva, nella classe N, non essendo adatta a nessun tipo di coltura per l'elevata presenza di limitazioni, l'obiettivo della gestione è quello della conservazione passiva, che lascia il soprassuolo presente ad evoluzione naturale guidata o meno.

Nella tabella 8 sono indicate le classi di potenzialità:

Tabella 8 - Classi di attitudine e tipi di gestione

Classe	Simbolo	Tipo di gestione
Molto adatta	S1	Arboricoltura da legno
Adatta	S2	Selvicoltura tradizionale
Poco adatta	S3	Selvicoltura sistemica
Non adatta	N	Conservazione passiva

Tabella 9 – Valutazione della attitudine alle colture legnose: caratteristiche utilizzate ai fini della valutazione e relativi punteggi

	Caratteristica		Punteggio		Caratteristica	Punteggio	
<i>profondità del suolo</i>	molto profondo	> 150 cm	1	<i>AWC</i>	molto alta	>200 mm	1
	profondo	100-150	2		alta	150-200 mm	2
	moderatamente profondo	50-100	6		media	100-150 mm	4
	poco profondo	25-50	8		bassa	50-100 mm	8
	molto poco profondo	<25	10		molto bassa	<50 mm	10
<i>tessitura</i>	Franca		1	<i>contenuto in Ca</i>	>3 meq/100 gr	1	
	franco-limosa		1		2-3 meq/100 gr	4	
	Limosa		1		1-2 meq/100 gr	6	
	franco-sabbiosa		1		<1 meq/100 gr	10	
	franco-argillosa		1	<i>specie forestali utilizzabili</i>	– specie pregiate e/o rapido accrescimento	1	
	franco-sabbiosa-argillosa		1		– specie a medio o lento accrescimento di qualche pregio	2	
	franco-limoso-argillosa		1		– almeno due specie a lento accrescimento	6	
<i>suoli sabbiosi</i>	Sabbiosa		8		– solo una specie a lento accrescimento	8	
	sabbioso-franca		8		– specie di scarso interesse	10	
<i>suoli argillosi</i>	limoso-argillosa		8	<i>altezza dominante</i>	molto alta	1	
	Argillosa		8		Alta	2	
<i>permeabilità</i>	molto rapida-rapida		4		moderatamente alta	3	
	moderata		1		moderata	6	
	lenta		8		Bassa	10	
	molto lenta		10	<i>pendenza</i>	0-6%	1	
<i>drenaggio</i>	Ben drenato		1		6-20%	3	
	Moderatamente drenato		3	20-50%	5		
	Poco drenato		6	<i>erosione</i>	>50%	10	
	Molto poco drenato		10		nessuna-debole-moderata	1	
				Severa	5		

L'attribuzione alla classe di attitudine e quindi del tipo di gestione è ottenuta dalla sommatoria dei punteggi che ciascuna caratteristica ottiene nelle unità di terre.

Il punteggio, si ricorda non è fisso, ma è variabile localmente in funzione delle caratteristiche generali del territorio oggetto di valutazione.

Così per esempio ad una situazione particolarmente negativa, ma presente su tutto il territorio è possibile attribuire un punteggio diverso da 10, esempio 6, 8, per mitigarne gli effetti sul giudizio.

Le caratteristiche considerate e i punteggi attribuibili sono riportati nella tabella 9.

A questa tabella sono state apportate alcune modifiche relative agli intervalli di pendenza.

Più precisamente, nel modello venivano presi in considerazione tre intervalli: 0-20%, 20-50%, >50%.

Avendo valutato l'ampiezza del primo intervallo troppo elevata, questo è stato rimodulato in due classi: 0-6%, 6-20%, per tenere conto della possibile meccanizzazione delle operazioni selvicolturali.

Sulla base di questa tabella sono stati elaborati i valori indice per ciascuna classe non tenendo conto, nella prima valutazione dei risultati, della morfologia e delle caratteristiche della vegetazione, come fatto da Madrau (cit.).

Tabella 10 – Valori indice delle classi di potenzialità (Madrau, cit.)

Classe	Simbolo	Valore indice
Molto adatta	S1	≤ 10
Adatta	S2	11 - 30
Poco adatta	S3	31 - 40
Non adatta	N	≥ 41

Dalla sommatoria dei pesi attribuiti a ciascuna caratteristica considerata, è stato possibile ottenere un primo risultato della valutazione all'attitudine dei suoli di quest'area all'utilizzo forestale.

La spazializzazione dei dati tramite il GIS, consente di avere la prima elaborazione dei dati, che evidenzia quali siano le unità di mappa adatte o meno adatte alle colture legnose in funzione dei soli parametri pedologici.

Tabella 11 - Punteggi delle unità di mappa nella valutazione della attitudine alle colture legnose secondo Gregori e Miclaus.

Caratteristiche	Unità di mappa					
	1	2	3	4	5	6
Profondità del suolo	10	10	8	6	6	2
Tessitura	8	4	4	1	1	1
Permeabilità	4	1	1	1	1	1
Drenaggio	6	6	6	1	1	1
AWC	10	8	8	4	4	2
Erosione	5	5	1	1	1	1
Punteggio totale	43	34	28	14	14	8
Classe	N	S3	S2	S2	S2	S1

I risultati sono riepilogati anche nella tabella 12 sotto forma di superficie interessata dalla classe sia in ettari, sia come percentuale dell'area in studio.

Tabella 12 - Classi di attitudine alle colture legnose: superfici in ha e in % sul totale dell'area di studio (prima elaborazione)

Classe di attitudine	Superficie (ha)	%
S1	23,4	0,6
S2	2.566,5	61,0
S3	1.161,5	27,6
N	454,3	10,8
Non classificate	4,4	0,1
Totale	4.210,1	100,0

La classe maggiormente diffusa è la S2, adatta alla selvicoltura tradizionale, con 2.566,5 ha, pari al 61% dell'area studiata. Nella classe S3, adatta alla selvicoltura sistemica, ricadono 1.161,5 ha (27,6%) e nella classe N, non adatta ad usi forestali, in quanto presenta troppe limitazioni, ricadono 454,3 ha (10,8%). Infine superficie adatta alla arboricoltura da legno specializzata, limitata alla sola unità di mappa 6, occupa 23,4 ha (0,6%).

Sempre tramite GIS sono stati considerati, in una seconda elaborazione i parametri relativi alla vegetazione e alla morfologia. Parametri questi che Madrau (cit.) non aveva considerato sia per ampia superficie interessata, sia per l'assenza di sufficienti indagini sistematiche sull'altezza delle specie forestali.

Questa parzialità nella applicazione del modello è stata superata nel caso in studio grazie alla maggiore disponibilità di dati, sia pregressi che di nuova acquisizione, sia

dalla attuale disponibilità diffusa di hardware e software adeguati.

Dai dati rilevati sulla vegetazione si è proceduto al calcolo dell'altezza dominante.

L'altezza dominante è un indice di fertilità. Un soprassuolo, a parità di età (E), è considerato potenzialmente tanto più produttivo quanto maggiore è l'altezza dominante (Hd).

Questa, per definizione, è la media delle altezze degli alberi di più grosse dimensioni diametriche. In Italia si è adottata la convenzione di considerare le 100 piante ad ettaro di maggiori dimensioni diametriche.

Questo parametro consente di valutare, in un dato ambito geografico e per diversi popolamenti di una determinata specie, la fertilità della stazione.

Per l'area di studio era stato già calcolato nell'ambito di una tesi di laurea³³(Fiori cit.).

Facendo riferimento a questo lavoro, sono state calcolate le altezze dominanti, che per le specie analizzate, sono abbastanza uniformi.

Per il pino marittimo è stata rilevato un valore quasi costante di 12 m, per il pino laricio di 7 m e per la sughera di 6 m, confrontati con i valori del lavoro precedente, hanno consentito di assegnare i pesi a questo parametro.

La caratteristica morfologica utilizzata è la pendenza, intesa come influenza della stessa sulla maggiore o minore difficoltà per gli interventi selvicolturali.

Il layer relativo è stato ottenuto da un DEM (Digital Elevation Model) con intervallo delle curva di livello di 10 m.

Sulla base dei risultati ottenuti sono stati elaborati i valori indice per ciascuna classe (tabella 13) inserendo, in questa seconda valutazione, la morfologia e le caratteristiche della vegetazione, come fatto da Gregori e Miclaus (cit.).

L'elaborazione finale tramite GIS, con i pesi attribuiti alle caratteristiche della vegetazione nelle unità di mappa e quelli relativi alle classi di pendenza, ha permesso di ottenere la valutazione dell'attitudine alle colture legnose.

Valutazione sintetizzata nella *Carta della attitudine dei suoli all'utilizzo forestale*.

I parametri inseriti, sono fondamentali in fase di pianificazione delle attività da svolgersi in un territorio in quanto consentono di discriminare effettivamente le aree maggiormente suscettibili all'utilizzo per scopi forestali.

Nella tabella 14, appare subito evidente come i due risultati ottenuti siano diversi.

³³ FIORI M. A. F., 2002. *Analisi dendro – auxometriche in rimboschimenti di Pino degli anni '80: gli impianti SARFOR*. Università degli Studi di Sassari, Corso di Laurea in Scienze Forestali ed Ambientali.

Tabella 13 – Valori indice delle classi di potenzialità (Gregori e Miclaus)

Classe	Simbolo	Valore indice
Molto adatta	S1	≤ 15
Adatta	S2	16 - 40
Poco adatta	S3	41 - 71
Non adatta	N	≥ 71

Tabella 14 - Punteggi delle unità di mappa nella valutazione della attitudine alle colture legnose secondo Gregori e Miclaus.

Caratteristiche	Unità di mappa					
	1	2	3	4	5	6
<i>Profondità del suolo</i>	10	10	8	6	6	2
<i>Tessitura</i>	8	4	4	1	1	1
<i>Permeabilità</i>	4	1	1	1	1	1
<i>Drenaggio</i>	6	6	6	1	1	1
<i>AWC</i>	10	8	8	4	4	2
<i>Erosione</i>	5	5	1	1	1	1
<i>Specie forestale utilizzabile</i>	10	8	6	6	6	2
<i>Altezza dominante</i>	10	6	3	3	6	6
Punteggio totale ³⁴	63	48	37	23	26	16
Classe	N	S3	S2	S2	S2	S2

Tabella 15 - Classi di attitudine alle colture legnose: superfici in ha e in % sul totale dell'area di studio (seconda elaborazione)

Classe di attitudine	Superficie (ha)	%
S2	2.495,1	59,3
S3	1.614,8	38,4
N	96,1	2,3
Non classificate	4,0	0,1
Totale	4.210,1	100,0

³⁴ Si ricorda che la pendenza è stata elaborata in un apposito layer .

La classe maggiormente diffusa è la S2 con 2.495,1 ha, pari al 59,3% dell'area studiata, però in questa seconda valutazione è scomparsa la classe S1, ragion per cui neanche l'unità di mappa 6 può essere destinata all'arboricoltura da legno.

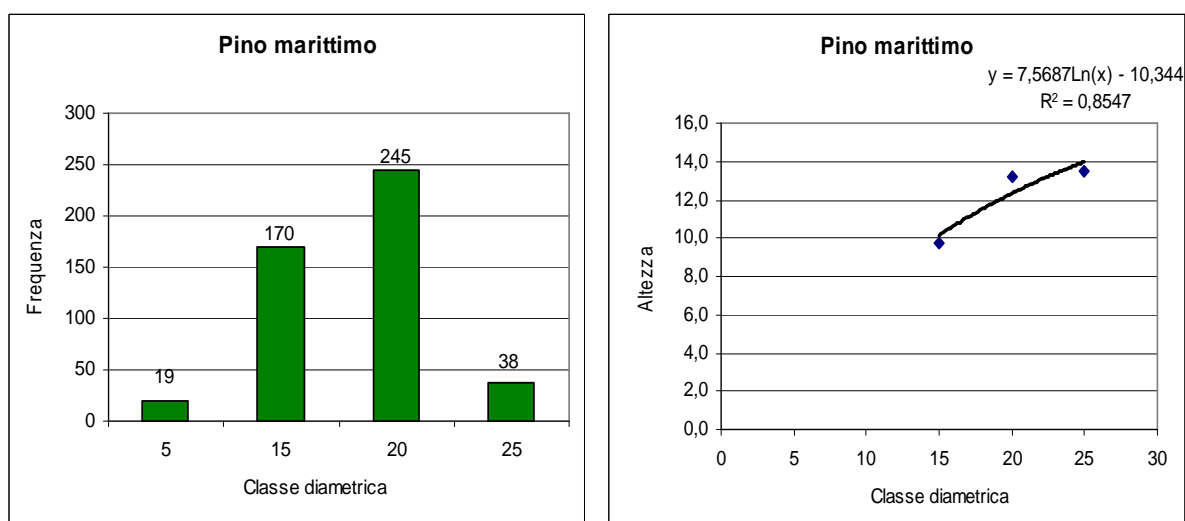
Nella classe S3 ricadono 1.614,8 ha (38,4%) e nella classe N 96,1 ha, 2,3%.

Si deduce, che una valutazione completa, richieda necessariamente tutti i parametri stabiliti dal modello.

Questi risultati, derivati dai rilievi in campo, consentono di dare un'indicazione sulle specie di possibile introduzione o, come dimostrano le aree di saggio e i transetti eseguiti nell'area di studio, le specie già presenti da valorizzare in funzione dell'attitudine ottenuta.

Il soprassuolo forestale, presente nell'area di studio, in particolare le conifere, è per lo più di origine artificiale, con una densità sicuramente elevata. Nelle aree con densità mediamente colma, o dove si è già intervenuti con i primi diradamenti, si è rilevata la presenza di macchia mediterranea (cisto, corbezzolo, filiera angustifolia ed erica arborea) decisamente in evoluzione e soprattutto si è osservato un processo di ricolonizzazione da parte del leccio e, dove si è intervenuti con una sottopiantagione di sughera, un buona riuscita dell'impianto.

Questa situazione può essere facilmente evidenziata in alcune aree di saggio significative: figure 15, 16 e 17.



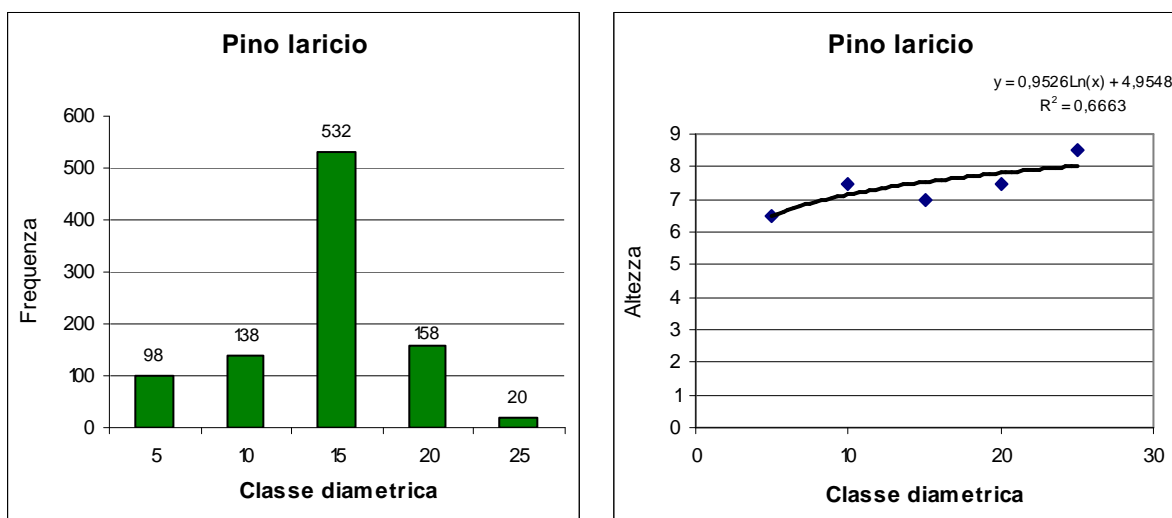
Pino marittimo	N° di piante	N° di classi diametriche	Area basimetrica	Area basimetrica media	Diametro medio	Altezza media
			G (m ²)	gm (m ²)	dm (cm)	Hm (m)
	472	4	12,354	0,026	18	11,6

Figura 16 - Rimboschimento di pino marittimo su lavorazione andante

Come si può vedere dalla densità del popolamento, è stato recentemente effettuato un diradamento. Dalla distribuzione dei diametri si deduce che ancora l'effetto dell'intervento non ha avuto conseguenze positive sull'accrescimento delle piante visto che la classe più rappresentata è quella da 20 cm.

La copertura arborea così rada ha lasciato lo spazio nel piano inferiore all'insediamento di una notevole quantità di specie. È stata rilevata una notevole presenza di sughera in seguito ad una sottopiantagione, ma soprattutto leccio, corbezzolo e filiera angustifolia di origine naturale con copertura del 50%.

Non dissimili sono i risultati ottenuti nei popolamenti di pino laricio:



Pino laricio	N° di piante	N° di classi diametriche	Area basimetrica	Area basimetrica media	Diametro medio	Altezza media
			G (m ²)	gm (m ²)		
	945	5	16,597	0,018	15	7,5

Leccio	N° di piante	N° di classi diametriche	Area basimetrica	Area basimetrica media	Diametro medio	Altezza media
			G (m ²)	gm (m ²)		
	236	1	0,8163	0,0035	6	3,5

Figura 15 - Rimboschimento di pino laricio su lavorazione a gradoni

Come si può osservare, nel popolamento a pino laricio su gradoni, non sono stati eseguiti interventi selvicolturali adeguati e tempestivi con conseguente scarso sviluppo. Questo si deduce facilmente dalla distribuzione dei diametri, visto che la

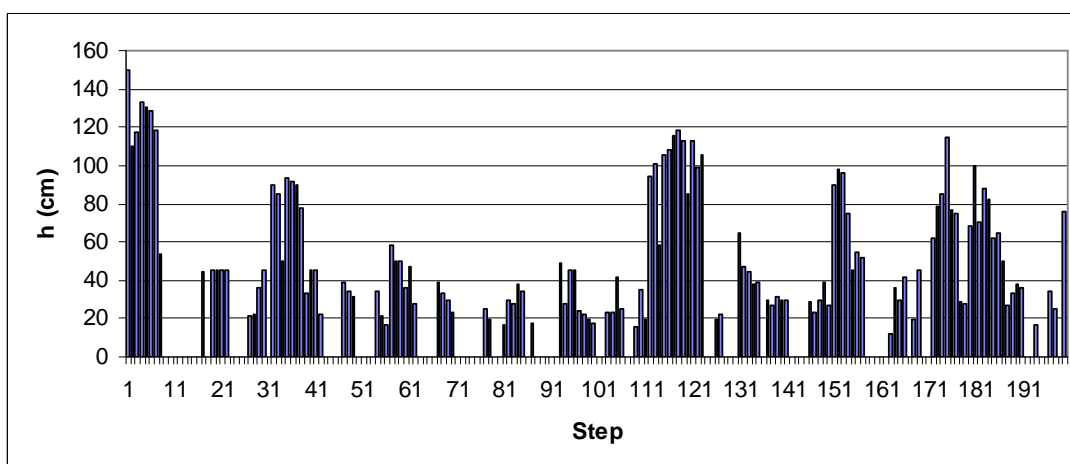
maggior parte delle piante sono concentrate nella classe diametrica da 15 cm. Sotto la copertura del pino, è stata osservata anche una notevole presenza di leccio, di cui sono stati rilevati diametri e altezze.

Come si vede dai dati riportati, non si è proceduto all'elaborazione grafica degli stessi in quanto si tratta di piante giovani, concentrate in un'unica classe diametrica. Nel sottobosco inoltre, sono presenti numerose specie della macchia mediterranea. La specie maggiormente rappresentata è il corbezzolo, con altezze variabili, fino a 3 m con un portamento a macchione.

Una considerazione particolare v'è fatta per la sughera.

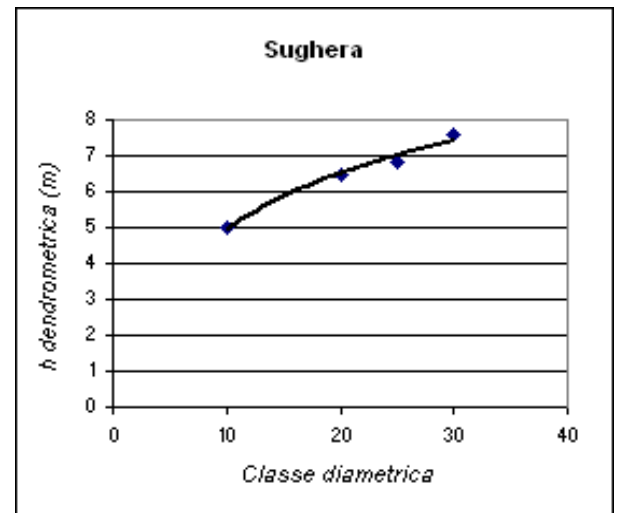
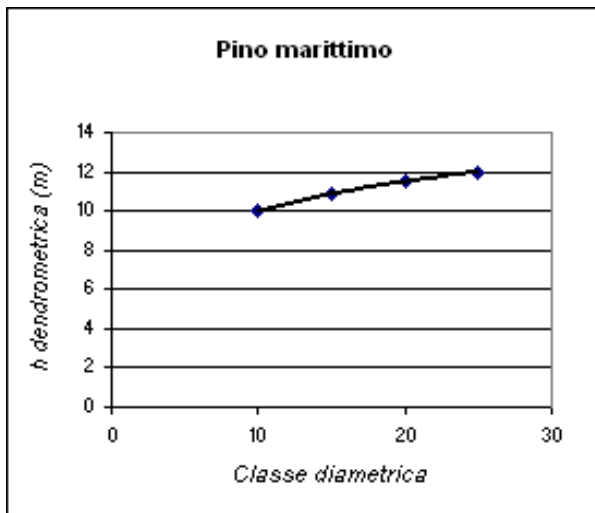
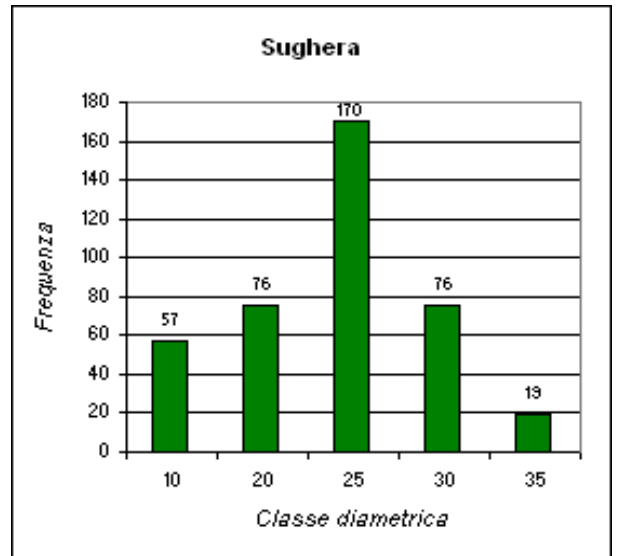
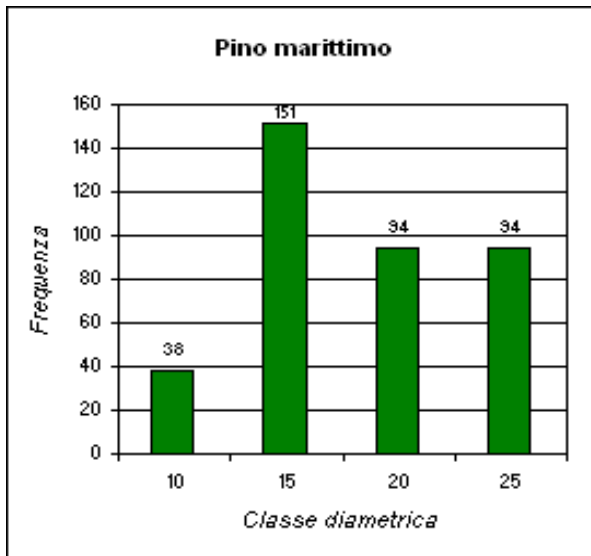
Dalla distribuzione diametrica illustrata nella figura 17, si rileva come lo stato complessivo del rimboschimento, nei cantieri di Coiluna e Loelle, sia piuttosto buono per la sughera, mentre per le conifere, dove non sono stati effettuati interventi selvicolturali, si osserva un minore sviluppo, così come segnalato precedentemente. Per studiare i diversi stadi di evoluzione della macchia, che occupa i territori che ricadono nella classe N, ma che si trova anche, come visto precedentemente nelle altre classi, sono stati realizzati alcuni transetti per evidenziarne la variabilità.

Una situazione tipica è descritta nella figura:



Specie	Copertura (%)	h med	h min	h max
		(cm)	(cm)	(cm)
Lavanda	37%	33,3	12	65
Elicriso	21%	28	16	45
Cisto	21%	46,9	14	98
Corbezzolo	17%	59,9	18	130
Erica	10%	99,3	58	118
Citiso	9%	80,3	62	115
Filirea a.	2%	130	110	130

Figura 18 - Transetto relativo all'evoluzione della macchia



Pino	N° di piante	N° di classi diametriche	Area basimetrica	Area basimetrica media	Diametro medio	Altezza media
			G (m ²)	gm (m ²)	dm (cm)	Hm (m)
	378	4	10,723	0,028	19	11,3

Sughera	N° di piante	N° di classi diametriche	Area basimetrica	Area basimetrica media	Diametro medio	Altezza media
			G (m ²)	gm (m ²)	dm (cm)	Hm (m)
	245	5	17,785	0,072	30	7,4

Figura 17 – Rimboschimento misto di sughera e pino marittimo su lavorazione andante

Da questi dati emerge che l'orientamento generale da seguire sia quello di favorire la reintroduzione delle specie locali.

Qualora le condizioni lo consentano, è sempre opportuno cercare di mantenere il più a lungo possibile la specie immessa con il rimboschimento, in modo da favorire una trasformazione graduale del paesaggio.

La valutazione realizzata, evidenzia come nell'area di studio sia prevalente la classe S2, superfici adatte alla selvicoltura tradizionale, la quale è comunemente intesa come la gestione che tende a regolarizzare la struttura, sia essa coetanea o disetanea, in modo da rendere prevedibile la rinnovazione e la produzione del bosco.

Tabella 16 - Specie di possibile diffusione e introduzione per le diverse unità di mappa

Unità di mappa	Classe di attitudine	Specie presenti	Specie da valorizzare
1	N	Corbezzolo, lavanda, elicriso, cisto bianco, erica arborea e citiso	Evoluzione naturale
2	S3	Pino laricio, pino marittimo, leccio, corbezzolo e filiera angustifolia	Leccio, corbezzolo, filiera angustifolia
3	S2	Pino laricio, pino marittimo, Pino radiata, sughera, cedro, leccio, roverella	Sughera, leccio, roverella
4	S2	Sughera, Pino marittimo	Sughera
5	S2	Sughera, Pino marittimo	Sughera
6	S2	Ontano nero e specie riparie	Pioppo, Ontano nero

Questa concezione può essere adattata alle diverse situazioni locali al fine di privilegiare il recupero dei saperi e delle tradizioni locali con varianti opportunamente definite in relazione alle peculiarità dell'area e alle categorie forestali presenti.

Così, nel territorio in questione, si dovrebbe favorire la diffusione delle specie locali, sughera, leccio, roverella, anche queste in grado di fornire redditi compatibili con quelli delle conifere attualmente presenti.

Nella classe S3, adatta ad una selvicoltura estensiva, viste la quantità maggiore di limitazioni rispetto alla classe precedente, sarà necessario intervenire orientandosi verso una gestione più vicina alla natura. Si potrà procedere quindi, con interventi a basso impatto ambientale, ossia mirati a conservare e ad aumentare la diversità biologica del sistema, assecondando la disomogeneità, la diversificazione strutturale e compositiva.

Nelle zone ricadenti nella Classe N, limitando gli interventi a soli fini fitosanitari nella zona di contatto con i rimboschimenti e lasciando i popolamenti presenti a libera ed indisturbata evoluzione, sarà possibile valorizzare la funzione turistico-ricreativa.

5.2. Caratteri pedologici

I rilievi in campo e in laboratorio, confrontati tra loro e con i risultati ottenuti dall'elaborazione del modello, consentono di fare ulteriori considerazioni relative alla valutazione della conservazione del suolo sotto il rimboschimento.

L'area di studio, agli inizi dell'attività di rimboschimento si presentava estremamente degradata. Attività che iniziò principalmente a fini produttivi. Evidentemente tali finalità, oggi, non sussistono più, per cui ci si chiede se, abbiano assolto ad un'altra funzione: quella protettiva.

Dal confronto dei valori dei dati pedologici e di copertura si è cercato di individuare quali siano stati gli apporti favorevoli del rimboschimento a quest'area.

Le conseguenze del rimboschimento sui caratteri edafici e sulle proprietà del profilo si sono dimostrate in relazione, come dimostrano i dati, alla morfologia e alle modalità di preparazione del terreno.

Nell'area di studio sono stata realizzate, si ricorda, una lavorazione andante e una a gradoni.³⁵

Si è proceduto quindi a rilevare sia la componente pedologica che la copertura vegetale sui due tipi di lavorazione e sulle aree a macchia adiacenti.

Le analisi eseguite non fanno emergere grandi differenze fisico-chimiche tra le due situazioni, in quanto si tratta del medesimo substrato.

Tutti i suoli analizzati sono ricchi in scheletro e, secondo il metodo di classificazione dei terreni in base alla granulometria del Soil Survey, hanno una tessitura medio-sabbiosa o più grossolana.

Si osservano invece differenze nelle altre caratteristiche analizzate (Tabella 17).

Da questi dati emerge che i suoli analizzati sulla lavorazione andante, hanno una migliore dotazione in carbonio organico, un valore di capacità di scambio cationico e il tasso di saturazione in basi maggiore rispetto a quelli sui gradoni e sotto la macchia.

I dati disponibili non permettono al momento di formulare un'ipotesi sulle cause di questa differenza nei contenuti in sostanza organica e basi di scambio nei suoli interessati dai due tipi di lavorazione.

³⁵ Per la descrizione delle due modalità di lavorazione si veda il paragrafo 2.2

Tabella 17 - Confronti fra i diversi tipi di lavorazione

Specie	Lavorazione	S.O.(g/kg)	Basi di scambio (meq/100g)	C.S.C. (meq/100)
Pino laricio	gradoni	26	9,04	13,8
	andante	41	10	14,53
Pino marittimo	gradoni	25	6,41	8,14
	andante	38	9,48	12,27
Macchia		13	4,84	5,77

Poiché queste furono realizzate in funzione delle condizioni morfologiche dei diversi lotti, si può ritenere, in accordi con quanto osservato da Bianchi et al. (cit.) nel vicino cantiere di Usinavà³⁶, su paesaggi intrusivi quali quelli in studio, che queste differenze siano imputabili a precedenti processi di lisciviazione laterale, processi in parte probabilmente ancor in atto nonostante le *rottture di pendio* dovute ai gradoni. Nonostante le differenze tra i due tipi di lavorazione, si è osservato che il rimboschimento ha esibito una buona valenza funzionale in relazione alla conservazione del suolo, rispetto alla macchia.

³⁶ In agro di Torpè

6. DISCUSSIONE

L'obiettivo principale del lavoro di ricerca è stata l'analisi dello stato reale del territorio finalizzata alla redazione di un modello in grado di dare delle risposte significative sugli indirizzi pianificatori delle aree forestali oggetto di studio, indicandone gli indirizzi gestionali.

Il modello utilizzato, come tutti i modelli, presenta una serie di limiti, alcuni insiti nella metodologia stessa, nel caso specifico la scala a cui si è operato e il peso attribuito ad alcune caratteristiche; aspetto questo che si è cercato di ovviare rimodulando i pesi attribuiti.

I limiti legati alla scala di lavoro sono stati superati, a nostro giudizio, con l'implementazione di un GIS. La spazializzazione dei dati si è dimostrata, una volta di più, un valido approccio soprattutto per quei parametri, come la pendenza difficili da *pesare* senza un valido supporto.

Altro aspetto non trascurabile, è che il ricorso alle procedure GIS nell'ambito della pianificazione territoriale permette di formulare per la stesse aree più ipotesi o scenari di destinazione d'uso e quindi di proporre indirizzi gestionali compatibili con le capacità del territorio.

Il prodotto finale del lavoro è la Carta dell'attitudine dei suoli all'utilizzo forestale, nel quale sono rappresentate tutte le informazioni ottenute dallo studio.

La Carta rappresenta sia un valido strumento per la scelta della destinazione forestale, sia una base conoscitiva dello stato reale dell'area oggetto di studio nella prospettiva della pianificazione forestale.

Il lavoro di tesi ha evidenziato inoltre che nell'area d'indagine il rimboschimento, finalizzato in un primo tempo alla produzione di massa legnosa, ha favorito la protezione e la conservazione del suolo rispetto alla situazione fortemente degradata, precedente all'intervento.

Risultato questo di notevole importanza per le numerose aree dell'Isola rimboschite in modo simile a partire dai primi anni 60 del secolo precedente, per le quali è lecito ipotizzare un reale analogo miglioramento delle condizioni pedoambientali.

Un obiettivo futuro di lavoro, sarà la validazione del modello in altre realtà forestali differenti sia negli aspetti pedoclimatici, sia negli indirizzi gestionali in modo da fornire, agli Enti preposti, uno strumento pianificatorio il più possibile valido per le numerose aree già gestite o di futura acquisizione.

RIASSUNTO

Il presente lavoro è finalizzato all'applicazione di un modello parametrico – additivo, proposto originariamente da Gregori E. e Miclaus N. (1980).

Per poter predisporre un quadro valutativo completo e ottenere uno strumento attendibile in sede di programmazione d'uso del territorio, il modello è stato modificato ed adattato al paesaggio forestale di una zona della Sardegna centrale: la F.D. di Crastazza e i cantieri forestali di Coiluna e Loelle.

Attraverso l'*indice di potenzialità* si è proceduto all'attribuzione di *pesi* alle singole caratteristiche considerate in funzione del grado di influenza, da positivo a negativo, che queste presentano nelle unità di territorio oggetto di valutazione.

La spazializzazione dei dati tramite GIS, ha consentito di ottenere la carta dell'attitudine dei suoli all'utilizzo forestale.

Dallo studio emerge che, per una valutazione completa è necessario inserire oltre ai dati relativi alle caratteristiche del *suolo*, quelli relativi alla *morfologia* e alla *vegetazione*.

La valutazione evidenzia come nell'area di studio sia prevalente la classe S2, superfici *adatte alla selvicoltura tradizionale*, per cui nel territorio in questione, si dovrebbe favorire la diffusione delle specie locali, al fine di privilegiare il recupero dei saperi e delle tradizioni locali.

Sulla base dei risultati dell'elaborazione del modello e dei confronti tra i diversi profili, è stato possibile inoltre valutare l'effetto del rimboschimento in funzione delle modalità di preparazione del terreno.

Si può affermare che il rimboschimento ha esibito una buona valenza funzionale in relazione alla conservazione del suolo, rispetto alla macchia.

ABSTRACT

The main aim of this work is the application of a parametric and additive model, that was proposed by Gregori E. and Miclaus N. (1980).

To arrange a complete frame of evaluation and to obtain a reliable instrument during the planning of the environment's usage.

The model has been modified and adapted to the forest landscape of a zone in the centre of Sardinia: the F.D. of Crastazza and the forest sites of Coiluna and Loelle.

Thanks to the *index of potentiality* we proceeded to the attribution of weights for the single characteristics considered in relation to the degree of influence, from positive to negative, that they have in the landscape's units, object of evaluation.

The geographic distribution of the data with GIS, has allowed to obtain the *Plan of land evaluation for the forest usage*.

The evaluation puts in evidence that in this area it's prevailing the class S2, suitable for the traditional forestry.

For this reason, in the examined land, it could be encouraged spreading of the local species to privilege the recovery of the knowledges and of the local traditions.

We were based on the results of the elaboration of the model and on the comparison among the different outlines.

In this way, it has been possible to valuate the effect of the reforestation in relation to the procedures of the preparation of the soil.

We can say that, the reforestation has shown a good functional valence in relation to the preservation of the soil, compared to the undergrowth.

7. BIBLIOGRAFIA

- ARU A., BALDACCINI P., et al., 1991. *Carta dei suoli della Sardegna alla scala 1:250000*. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato Programmazione, Bilancio e Assetto del Territorio, Dip. Scienze della Terra Università degli Studi di Cagliari.
- ARU A., BALDACCINI P., 1993. *I suoli della Sardegna. Caratteristiche, attitudini e problemi di conservazione*. In: La difesa del suolo in ambiente mediterraneo; ERSAT, Cagliari: 33-41.
- BALDACCINI P., PREVITALI F., MADRAU S., DEROMA M. A., 2002. *I suoli del bacino del rio d'Astimini – Fiume Santo (Sardegna nord-occidentale)*. Note e Carta alla scala 1.25000.
- BALDINI S., MERCURIO R., SPINELLI R., 1995. *Primo diradamento e spalcatatura nelle pinete artificiali di Pino marittimo in Sardegna: risultati delle prove sperimentali eseguite con diversi trattamenti e sistemi di lavoro*. Annali dell'Ist. Sper. di Selvicoltura, Vol. XXIV, pag. 127 – 140.
- BEEK K.J., (1978), *Land evaluation for agricultural development*, ILRI, Pub. N. 17, Wageningen, 1978.
- BIANCHI L., CALAMINI G. et al., 2002. *Valutazione degli effetti del rimboschimento in zone aride della Sardegna: risultati preliminari sulla vegetazione*. L'Italia Forestale e Montana, n. 4.
- BIANCHI L., DELOGU G., GREGORI E., PALLANZA S., ZORN G., 2004. *Valutazione degli effetti del rimboschimento in zone aride della Sardegna: Suoli ed erosione idrica – Comunicazione convegno SISS Suolo e dinamiche ambientali*. Viterbo 22-25 giugno 2004.
- BIANCHI L., DELOGU G., et al., 2005. *Valutazione degli effetti del rimboschimento in zone aride della Sardegna. Suoli ed erosione idrica*. Bollettino della Società Italiana della Scienza del Suolo 54, pag. 185 – 199.
- BIANCHI M., CANTIANI P., FERRETTI F., 2001-2002. *Sistema Informativo per l'assestamento forestale*. Manuale progetto bosco bozza 33 del 25/09/03 – 1/85.
- BORLAUG N.E., DOWSWELL C.R. (1994). *Feeding a human population that increasingly crowds a fragile planet*. 15th Congress International Soil Science Society, Acapulco, July 10-16 1994.

- BORROUGH'S P., MCDONNELL R.A. (1986). *Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assessment*. Hardcover edition.
- BOUMA J. 1989. *Using soil survey data for quantitative land evaluation*. *Adv. Soil Sci.* 9:177–213.
- BOUMA J., BREGT A.K. (EDS) 1989. *Land Qualities in space and time*. Wageningen. 352pp.
- BREMAN P., 1995. *L'analisi visuale del paesaggio forestale e le possibili conseguenze sulla pianificazione e sulla gestione*. *Sherwood*; 7: 32-37.
- BRINKMAN, R. AND A.J.SMITH (EDS.) 1973). *Land evaluation for rural purposes*. Summary of an expert consultation, Wageningen. Publ. 17, ILRI.
- CANTIERI FORESTALI: Loelle, Coiluna.
http://www.sardegnaforeste.it/foreste_parchi/foreste/
- CAMARDA I., 2006. *Aspetti della vegetazione sempreverde nell'area mediterranea*. Atti del convegno La foresta mediterranea: una risorsa strategica. Nuoro, 1 dicembre 2006.
- CCD (1994). *United Nations Conference to Combat Desertification. In those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa*. Interim Secretariat for the Convention to Combat Desertification. Geneva Executive Center – C.P. 76-1219 Chatelaina/Geneva: 71 pp.
- CARAPEZZA M., D'AMICO C., EMILIANI F., GANDOLFI G., GAZZI P., MONTELLA S., PAGANELLI L., SIMBOLI G., 1972. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 100.000. Foglio 194 Ozieri*. Ministero dell'Industria, Comm. e Artig., Dir. Gen. delle Miniere, Servizio Geologico d'Italia – Regione Autonoma della Sardegna, pag. 1- 40, Roma.
- CIANCIO O., CORONA P., IOVINO F., MENGUZZATO G., SCOTTI R., 1999. *Forest management on a natural basis: the fundamentals and case studies*. *Journal of Sustainable Forestry*, 1/2: pag. 59-72.
- CIANCIO O., CORONA P., MARCHETTI M., NOCENTINI S., 2002. *Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei Parchi Nazionali*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze.
- CIANCIO O., 2006. *La gestione forestale sostenibile oggi e domani*. Atti del Congresso SISEF Foreste e società: cambiamenti, conflitti, sinergie, Torino 27-30 settembre 2005.

- CORONA P. (1994). *Modello di sviluppo dell'altezza dominante in piantagione italiane di pino insignis*. L'Italia Forestale e Montana 3/XLIX: 3 255-266 (It).
- CORONA P., IOVINO F., LUCCI S. (1996). *La gestione dei sistemi forestali nella conservazione del suolo – I parte*. Linea ecologica 3 2-10 (It,en)
- CORONA P., IOVINO F., LUCCI S. (1996). *La gestione dei sistemi forestali nella conservazione del suolo – II parte*. Linea ecologica 4 4-13 (It,en)
- CORONA P., 2006. *Gestione sostenibile delle foreste mediterranee*. Atti del convegno La foresta mediterranea: una risorsa strategica. Nuoro, 1 dicembre 2006.
- CORVEDDU P., 2008. *La valutazione del territorio. Applicazione del modello VCs al comune di Oschiri (OT)*, Tesi di laurea, Facoltà di Agraria, A.A. 2007 - 2008 Università degli Studi di Sassari.
- COSTANTINI E.A.C., 1983. *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.
- DELOGU G., 1993. *Proposte di linee guida per la valutazione di attitudine ai rimboschimenti in Sardegna*. In: La difesa del suolo in ambiente mediterraneo; ERSAT, Cagliari: pag. 216 - 221.
- DELOGU G., PASSINO A.M., PULINA M.A.,1980. *I suoli su substrati acidi della Sardegna. Nota II: i suoli del versante nord-ovest del Massiccio del Limbara*. Studi Sassaesi, Sez. III. vol.XXVIII- XXIX, 295-335, Sassari.
- DETTORI S., FILIGHEDDU M.R., GUTIERREZ M., 2001. *La Coltivazione della quercia da sughero*. Sassari, Università degli Studi di Sassari.
- DIEPEN, C. A. VAN, KEULEN, H. VAN, WOLF, J., & BERKHOUT, J. A. A. (1991). *Land evaluation: from intuition to quantification*. In: B. A. Stewart (Eds.), *Advances In Soil Science* (pp. 139-204). New York: Springer.
- 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, 1975. *Soil Map of the World 1:5.000.000. Volume 1 legend*. UNESCO, Paris.

- FAO, 1976. *A Framework for Land evaluation*. Soil Bulletin n. 32, Roma.
- FAO, 1977. *Guidelines for soil description*. 2d ed. Roma.
- FAO, 1989. *Evaluation des terres en foresterie. Cahiers techniques de la FAO, Études FAO: Forêts* n. 48. Roma.
- FAO - UNESCO, Intern. Soil Reference and Information Centre 1989. *Soil Map of the World. Revised legend*. World Soil Resources report n.60. Roma.
- FAO, 1991 - *Guidelines for soil description*. 3rd ed. Roma.
- FAO – ISRIC – IUSS, 1998. *World Reference Base for Soil Resources*. World Soil Resources Reports n. 84, Roma. Versione italiana a cura del Ist. Sper. Studio e Difesa del Suolo, 1999, Firenze
- FAO, IUSS, ISRIC, 2006. *World Reference Base for Soil Resources*. World Soil Resource Report n. 103, Roma.
- FAO, ISSS, ISRIC, 2007. *World Reference Base for Soil Resources 2006. First update. A Framework for international classification correlation and communication*. World Soil Resource Report n. 103, Roma
- FILIGHEDDU S. 1979. *I Rankers del Massiccio del Limbara*. Tesi di Laurea, Anno Accademico 1978-79, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari.
- FIORI M. A. F., 2002. *Analisi dendro – auxometriche in rimboschimenti di Pino degli anni '80: gli impianti SARFOR*. Università degli Studi di Sassari, Corso di Laurea in Scienze Forestali ed Ambientali.
- FORESTE DEMANIALI: Crastazza.
http://www.sardegnaforeste.it/foreste_parchi/foreste/
- GESSLER P.E., MOORE I.D., MCKENZIE N.J., RYAN P.J. 1995. *Soil–landscape modelling and spatial prediction of soil attributes*. Int. J. Geogr. Info. Sys.;4:421-432.
- GHIRELLI A., 1990. *Risultati di Pinus Pinaster Ait. nei rimboschimenti a file distanziate in Sardegna*. L'Italia Forestale e Montana – n.6 -1990.
- ISAFSA, 2002. *Progetto Bosco gestione sostenibile. Sistema Informativo per l'assestamento forestale*. Villazzano (TN), Istituto Sperimentale per l'Assestamento e l'Alpicoltura. (Bozza in fase di sviluppo riservata al Gruppo di Lavoro).

- ISAFA, 2005. *Piano Forestale d'Indirizzo Territoriale*. Villazzano (TN), Istituto Sperimentale per l'Assestamento e l'Apicoltura. (Bozza in fase di sviluppo riservata al Gruppo di Lavoro).
- KLINGEBIEL A.A., MONTGOMERY P.H., 1961. *Land-capability classification*. U.S. Dept. of Agriculture, Agriculture Handbook n. 210, Washington D.C.
- KOSMAS C., KIRKBY M., GEESON N., 1999. *The MEDALUS PROJECT, Mediterranean Desertification and land Use. Manual on Key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification*. European Commission, Brussels.
- LOGUERCIO C. (a cura di), 1999. *Il ruolo dell'Italia nella lotta alla desertificazione*. UNCCD, Comitato Nazionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione, Ministero dell'Ambiente. CUEN editore, Napoli.
- LULLI L., DOWGIALLO G., BIDINI D., CALÌ A., 1993. *Effetto del suolo sulla vegetazione arborea dominante nel Monte Artemisio (Colli Albani-Lazio-Italia)*. L'Italia Forestale e Montana- n. 2-1993.
- LULLI L., DELOGU F., GREGORI E., MICLAUS N., 1980. *Cartografia di base per la programmazione degli interventi in aree marginali (area rappresentativa dell'alta Valdera – Botro dell'Alpino e Renaglio)*. II. Memorie illustrative della Carta dei Suoli; Attitudine dei suoli alla produzione di frumento duro; Attitudine dei suoli alle colture legnose. Annali dell'Ist. Sper. per la Difesa del Suolo, Vol.XI, pag. 33 – 97, Firenze.
- MADRAU S., 1993. *I suoli del parco naturale del Gennargentu (Sardegna). Rapporti tra suoli, forme del paesaggio e vegetazione in agro di Tiana e Tonara (NU). Prime osservazioni*. Studi Sassaresi, sez. III, Annali della Facoltà di Agraria, vol. XXXV (1°), pag.189-204, Sassari.
- MADRAU S., 1995. *Valutazione dell'attitudine all'utilizzo forestale dei suoli della Sardegna. L'area del Parco del Gennargentu*. Annali dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali, Vol. XLIV: 279 – 305.
- MADRAU S., PREVITALI F., 1997. *La valutazione dei suoli come strumento di prevenzione della desertificazione*. Genio Rurale – N.6 - 1997
- MADRAU S., DEROMA M.A., LOJ G, BALDACCINI P., 2006. *Carta Ecopedologica della Sardegna alla scala 1.250.000*. Gallizzi, Sassari, 2006.
- MADRAU S., DEROMA M.A. E TANDA G, 2006. *Valutazione della suscettività al rimboschimento meccanizzato e dell'attitudine all'impianto di sugherete in un'area campione del Nuorese*. In Ricerche e sughericoltura. Risultati di un

- triennio d'indagini nelle sugherete della provincia di Nuoro. A cura di Luciano P. e Franceschini A, Università di Sassari, Sassari, pp. 37 – 46, 2006
- MANCINI F. 1997. *Cenni sulla desertificazione e sul degrado ambientale*. In dossier: La desertificazione in ambiente mediterraneo. Genio Rurale n.6: pag. 29.
- MANNA P.2005. *Nuovi approcci alla Land Evaluation: un caso di studio nel lodigiano*. Tesi di dottorato in Valorizzazione e gestione delle risorse agroforestali XVIII CICLO, A.A. 2004-2005
- MELINI D., TRAVAGLINI D. 2006. *Identificazione a usi diversi delle aree forestali mediante un approccio sfocato su base GIS: il caso della Toscana*. Italia Forestale e Montana 5: pag. 353-365.
- MC RAE S.G., BURNHAM C.P. 1981. *Land Evaluation*. Clarendon Press, Oxford.
- MIGANI M., SALERNO G., 2008. *Manuale ArcGis. Guida pratica all'utilizzo con esercizi svolti*. Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI. Servizio idrografico del genio Civile. Annali idrologici. Anni 1951-85. IPZS, Roma.
- MOTRONI A., CANU S., BIANCO G., LOJ G., 2003. *Aree sensibili alla desertificazione (environmentally sensitive Areas to desertification)*. (ESAS) in Sardegna – ERSAT, Cagliari.
- PASSINO A.M., 1981. *Indagine preliminare sui suoli del Massiccio del Limbara*. Studi Sassaresi, Sez. III, vol. XXVIII-XXIX, pag. 279-285, Sassari.
- PASSINO A.M.,1982. *I suoli su substrati acidi della Sardegna. Nota III: i suoli del versante sud-est del Massiccio del Limbara*. Studi Sassaresi, Sez.III, vol. XXIX, pag. 367-391, Sassari.
- PIETRACAPRINA A., 1970. *Raffronti tra alcuni Rankers della Francia meridionale e della Sardegna*. Acc. Ital. Scienze Forestali, vol. XIX, pag. 481- 502, Firenze.
- PISANU S., 2002. *Linee guida per la redazione del piano di gestione del Complesso forestale di Monte Idolo (Arzana)*. Tesi di laurea in Scienze Forestali e Ambientali. Centro Interdipartimentale di Ateneo NRD – Nucleo di ricerca sulla Desertificazione dell'Università degli Studi di Sassari.
- RAIMONDI S., BALDACCINI P., MADRAU S., 1995. *Caratteristiche del clima e del pedoclima dei suoli della Sardegna negli anni 1951- 80*. Atti Convegno SISS

- Il ruolo della Pedologia nella Pianificazione e gestione del Territorio, pag. 297 - 306, Cagliari.
- RAS, 2002. *Carta Tecnica Regionale a Scala 1:10000. Cagliari, Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato agli Enti Locali, Finanze e Urbanistica – Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica, Territoriale e della Vigilanza Edilizia.*
- RAS, 2003. *Volo aereo alto bianco/nero EIMA 2003.*
- RAS, 2005. *Disegno di legge: "Istituzione del Parco naturale regionale dell'Oasi di Tepilora.* Delibera del 25 ottobre 2005, n. 50/12.
- RAS, 2006. *Assessorato alla Programmazione del territorio. Ortofoto alla scala 1.10.000*
- RAS, 2007. *Carta dell'Uso del Suolo della Regione Autonoma della Sardegna.* Cagliari, Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato agli Enti Locali, Finanze e Urbanistica – Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica, Territoriale e della Vigilanza Edilizia. Realizzata da R.D.M Progetti s.r.l
- RAS, 2007. *Piano Forestale Ambientale Regionale.* Cagliari, Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente.
- SEDDAIU S., 2006. *Qualificazione e quantificazione della risorsa sughericola nei complessi forestali pubblici: un caso applicativo nel Complesso Forestale di Coiluna (Alà dei Sardi).* Tesi di laurea in Scienze e Tecnologie Forestali e Ambientali; Anno accademico 2005-2006 - Università degli Studi di Sassari.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1965. *Carta Geologica d'Italia.* Foglio 194 Ozieri. Litografia Artistica Cartografica, Firenze.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1976. *Carta Geologica d'Italia.* Foglio 207 Nuoro. Cava dei Tirreni
- SOIL SURVEY STAFF, SOIL CONSERVATION SERVICE, U. S. DEPT. OF AGRICOLTURE, 1975. *Soil Taxonomy. Agriculture Handbook* n. 436, 1st ed., Washington D.C.
- SPANO M.L.M.I., 1996. *Caratterizzazione dei suoli della foresta demaniale del Monte Lerno di Pattada.* Tesi di Laurea, Anno Accademico 1996-97, 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.

- WAMBEKE VAN A. HASTING P., TOLOMEO M.,1986. *Newhall Simulation Model*.
Department of Agronomy, Cornell University, Ithaca N.Y. (rel. 1991)
- UNCCD, 1994. *Regional Implementation Annex for the Northern Mediterranean*.
UNCCD in Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification.
- UNCED (1992). *Report of United Nations Conference on Environment and
Development at Rio de Janeiro, Managing Fragile Ecosystems*. Combat
Desertification and Drought. Chapter 12. U.N. New York.
- U. S. DEPT. OF AGRICOLTURE, NATURAL RESOURCES CONSERVATION
SERVICE, 1999 - Soil Taxonomy. Agriculture Handbook n. 436, 2nd ed.,
Washington D.C.
- U. S. DEPT. OF AGRICOLTURE, NATURAL RESOURCES CONSERVATION
SERVICE, 2006. Keys to Soil Taxonomy. 10th ed. Washington D.C.
- VELLA M., LEONE A. P., TOSCA M., FUSCO G.L., DE LUCIA M.L., 2006. *Carta
dell'uso del suolo della Valle Telesina (Prov. Di Benevento)*. Prot. CNR –
ISAFoM n.42/ del 13.01.2006

8. ALLEGATI

8.1. Descrizione dei profili

Profilo 1

archivio: NU

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU);

Località: F. D. Crastazza – Nodu Sa Mela

Riferimento cartografico: 482 - 4 Mamone

Coordinate UTM: 32T533932 - 4494111

Quota: 760 m s.l.m. Pendenza: 20%;

Esposizione: SE(120°N)

Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;

Pietrosità superficiale: 5 - 10% per blocchi;

Rocciosità affiorante: 20%

Drenaggio esterno: ben drenati

Erosione: assente

Substrato: graniti alterati con filoni di quarzo molto evidenti

Uso del suolo: macchia di Corbezzolo, Erica e Ginepro

Osservazioni: rocciosità per grossi blocchi distanti < 1 m e affioramenti distanti 15 - 20 m

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 23 cm. Colore allo stato asciutto 10 YR 4/4 (bruno giallastro scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20 - 25% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, forte, friabile allo stato asciutto. Non adesivo e non plastico. Porosità comune per pori piccoli e pochi pori medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e poche radici medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte Bw da 23 a 32 - 40 cm. Colore allo stato asciutto 10 YR 5/4 (bruno giallastro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20 - 25% in volume, per elementi minuti e qualche elemento medio, spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, tra moderata e forte, poco duro allo stato asciutto. Non adesivo e non plastico. Porosità comune per pori piccoli e qualche poro medio. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e poche radici medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e ondulato.

Orizzonte C da 32-40 a oltre 100 cm. Graniti fortemente alterati

Classificazione USDA (2006): *Lithic Dystraxepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Epileptic Cambisols (Dystric)*

Profilo 2

archivio: NU

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); *Località:* F. D. Crastazza – Nodu Pedra Orteddu
Riferimento cartografico: 482 - 4 Mamone *Coordinate UTM:* 32T535061-4494022
Quota: 820 m s.l.m. *Pendenza:* > 50%; *Esposizione:* NW(320°N)
Morfologia: *origine:* fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: 10 - 15% per blocchi; *Rocciosità affiorante:* 10%
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: assente
Substrato: graniti alterati con filoni di quarzo molto evidenti
Uso del suolo: rimboschimento a Pino laricio, su lavorazione a gradoni, di circa 20 - 25 anni con fitta macchia di Corbezzolo, Erica e Cisto bianco.
Osservazioni: rocciosità per grossi blocchi distanti < 3 - 5 m maggiormente diffusa nelle aree a maggiore pendenza

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 12 cm. Colore allo stato umido 10 YR 2/2 (bruno molto scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, fine, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità abbondante per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici abbondanti, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica intensa. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte Bw da 12 a 35 cm. Colore allo stato asciutto 7,5 YR 3/2 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20 - 25% in volume, per elementi minuti e qualche elemento grossolano, spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da media a grossolana, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità tra comune e abbondante per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica intensa. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e irregolare.

Orizzonte C da 35 a oltre 80 cm. Graniti poco alterati con elementi in parte ricoperti da un sottile film di argilla

Classificazione USDA (2006): *Humic Lithic Dystraxepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Epileptic Cambisols (Dystric)*

Campioni: A 2198 – Bw 2199

Profilo n.		2	
Località		Bitti - Crastazza	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2198	2199
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	288	214
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	133	143
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	123	159
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	74	124
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	402	295
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	89	89
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	180	191
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		5,65	6,03
Carbonio	(g/Kg)	67	20
Sostanza organica	(g/Kg)	116	35
Azoto totale	(g/Kg)	2,71	1,29
C/N		24,93	15,88
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	13,25	5,15
Ione Magnesio	(meq/100 g)	3,96	2,08
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,48	1,48
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,80	0,64
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	19,49	9,35
C.S.C.	(meq/100 g)	28,51	15,91
G.S.B.	(%)	68	59

Profilo 3

archivio: NU

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); *Località:* Foresta Demaniale Crastazza- Area di saggio 5
Riferimento cartografico: 482 - 4 Mamone *Coordinate UTM:* 32T535007 - 4494053
Quota: 800 m s.l.m. *Pendenza:* 30 - 50%; *Esposizione:* NW(320°N)
Morfologia: origine: fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: 10 - 15% per blocchi; *Rocciosità affiorante:* 10%
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: assente
Substrato: graniti poco o nulla alterati
Uso del suolo: rimboschimento di Pino laricio con macchia di Leccio, Corbezzolo, Erica e Filirea
Osservazioni: superficie lavorata con ripper, terrazzo artificiale di circa 3 m, lavorazione andante con piante su due file a sesto 2 X 2, tappeto di aghi di 2 – 3 cm.

Orizzonti

Orizzonte Ap da 0 a 25 - 35 cm. Colore allo stato umido 7,5 YR 2,5/2 (intermedio tra bruno molto scuro e bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 30% in volume, per elementi minuti, medi e qualche elemento grossolano, spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, tra fine e media, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità abbondante per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici abbondanti, piccole, medie e qualche radice grossolana, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica intensa. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e irregolare.

Orizzonte R da 25 - 35 cm. Graniti incisi dalla lavorazione, gli elementi sono poco o nulla alterati

Classificazione USDA (2006): *Lithic Xerorthents*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Leptosols (Dystric)*

Campioni: Ap 2200

Ads 5 - Rimboschimenti puri o misti di conifere non autoctone (pini, cedri, cipressi) 23 ha
Descrizione fisionomico-culturale

Fustaia monoplana adulta di origine artificiale mediamente vigoroso di Pino laricio e in subordine leccio; densità eccessiva, grado di copertura pari al 80% presenti vuoti e lacune; età prevalente accertata 25 anni. Novellame diffuso di Leccio e Corbezzolo sottocopertura. Rinnovazione insufficiente. Strato arbustivo formato da Ginepro, Corbezzolo, Erica, Filiera e Citiso su meno dei due terzi della superficie; quello erbaceo da graminacee e liliacee presenti su meno di un terzo della superficie. Interventi recenti: nessuno. Funzione principale: protezione idrogeologica. Orientamento selvicolturale: evoluzione naturale guidata. Ipotesi di intervento: diradamento, intervento secondario: interventi fitosanitari o recupero danni da effettuare entro 6-10 anni. Dati di orientamento dendrometrico: diametro prevalente 15 cm; altezze prevalente 8 m; N° piante /ha 945 di pino e 236 pinate/ha di leccio.

Profilo n.		3
Località		Bitti – Crastazza
Orizzonte		A
Campione n.		2200
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>		
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	275
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	133
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	132
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	112
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	378
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	71
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	173
<i>ANALISI CHIMICHE</i>		
pH (H2O)		5,46
Carbonio	(g/Kg)	15
Sostanza organica	(g/Kg)	26
Azoto totale	(g/Kg)	0,95
C/N		16,08
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>		
Ione Calcio	(meq/100 g)	5,61
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,59
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,11
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,72
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	9,04
C.S.C.	(meq/100 g)	13,80
G.S.B.	(%)	65

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); Località: Foresta Demaniale Crastazza- Area di saggio 6
 Riferimento cartografico: 482 - 4 Mamone Coordinate UTM: 32T534806 - 4494139
 Quota: 745 m s.l.m. Pendenza: 10%; Esposizione: NE(45°N)
 Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;
 Pietrosità superficiale: 10 % per blocchi; Rocciosità affiorante: 10 - 15%
 Drenaggio esterno: ben drenati
 Erosione: assente
 Substrato: leucograniti poco o nulla alterati
 Uso del suolo: rimboschimento a Pino laricio con macchia di Corbezzolo, Erica, Fillirea e Cisto
 Osservazioni: superficie probabilmente lavorata con ripper, rocciosità per blocchi distanti meno di 3 m

Orizzonti

Orizzonte Ap da 0 a 8 -10 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/2 (intermedio tra bruno grigiastro molto scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 35 - 40% in volume, per elementi minuti, e qualche elemento medio, spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, tra fine e media, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici abbondanti, piccole, medie e qualche radice grossolana, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto, da lineare a irregolare.

Orizzonte R oltre 8 - 10 cm. Graniti incisi dalla lavorazione, gli elementi sono poco o nulla alterati.

Classificazione USDA (2006): *Lithic Xerorthents*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Lithic Leptosols (Dystric)*

Campioni: Ap 2201

Ads 6 - Rimboschimenti puri o misti di conifere non autoctone (pini, cedri,cipressi) 23
 Descrizione fisionomico-culturale

Fustaia monoplana adulta di origine artificiale mediamente vigoroso di Pino laricio; densità eccessiva, grado di copertura pari al 75% presenti vuoti e lacune; età prevalente accertata 25 anni. Novellame diffuso sottocopertura di Corbezzolo, Erica e Filiera angustifolia per più di due terzi della superficie. Rinnovazione insufficiente. Strato arbustivo formato da, Corbezzolo, Erica, Filiera e su meno dei due terzi della superficie; quello erbaceo da graminacee e liliacee presenti su meno di un terzo della superficie. Interventi recenti: nessuno. Funzione principale: protezione idrogeologica. Orientamento selvicolturale: evoluzione naturale guidata. Ipotesi di intervento: diradamento, intervento secondario: interventi fitosanitari o recupero danni da effettuare entro 6-10 anni. Dati di orientamento dendrometrico: diametro prevalente 15 cm; altezze prevalente 8 m; N°piante/ha 1320

Profilo n.		4
Località		Bitti - Crastazza
Orizzonte		A
Campione n.		2201
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>		
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	337
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	144
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	101
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	71
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	457
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	75
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	154
<i>ANALISI CHIMICHE</i>		
pH (H2O)		5,68
Carbonio	(g/Kg)	24
Sostanza organica	(g/Kg)	41
Azoto totale	(g/Kg)	1,18
C/N		20,39
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>		
Ione Calcio	(meq/100 g)	7,64
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,59
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,37
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,40
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	10,00
C.S.C.	(meq/100 g)	14,53
G.S.B.	(%)	69

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); Località: Foresta Demaniale Crastazza
 Riferimento cartografico: 482 - 4 Mamone Coordinate UTM: 32T534803 - 4494274
 Quota: 745 m s.l.m. Pendenza: 2 - 6%; Esposizione: N (350°N)
 Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;
 Pietrosità superficiale: <0,01% per blocchi; Rocciosità affiorante: assente
 Drenaggio esterno: ben drenati
 Erosione: idrica, diffusa, debole
 Substrato: graniti poco alterati
 Uso del suolo: rimboschimento a Pino marittimo

Orizzonti

Orizzonte O da 4 a 0 cm, aghi e frustoli legnosi a diverso grado di decomposizione.

Orizzonte A da 0 a 8-10 cm cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/4 (bruno giallastro scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 30% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da fine a media, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità abbondante per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici abbondanti, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte Bw da 8-10 a 35 cm. Colore allo stato asciutto 7,5 YR 3/4 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 30% in volume, per elementi minuti e grossolani, spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici abbondanti, piccole e medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte R da 35 a oltre 35 cm. Graniti in blocchi non alterati.

Classificazione USDA (2006): *Lithic Dystraxepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Epileptic Cambisols (Dystric)*

Campioni : A 2208 – Bw 2209

Ads 2 - Rimboschimenti puri di conifere mediterranee

18 ha

Descrizione fisionomico-culturale

Fustaia monoplana adulta di origine artificiale mediamente vigoroso di Pino marittimo; densità eccessiva, grado di copertura pari al 80%; età prevalente accertata 25 anni. Novellame sporadico libero di Leccio e Corbezzolo per meno di un 5% della superficie. Rinnovazione insufficiente. Strato arbustivo formato da Corbezzolo e Filirea, presenti su meno del 5% della superficie; quello erbaceo costituito da graminacee e liliacee presenti su meno di un terzo della superficie. Interventi recenti: nessuno. Funzione principale: protezione idrogeologica. Orientamento selvicolturale: evoluzione naturale guidata. Ipotesi di intervento: diradamento, intervento secondario: interventi fitosanitari o recupero danni da effettuare entro 6-10 anni. Dati di orientamento dendrometrico: diametro prevalente 20 cm; altezze prevalente 12,5 m; N° piante/ha 1565.

Profilo n.		5	
Località		Bitti - Crastazza	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2208	2209
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	201	219
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	132	147
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	99	139
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	93	99
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	363	316
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	108	83
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	205	215
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		5,34	5,15
Carbonio	(g/Kg)	19	16
Sostanza organica	(g/Kg)	34	28
Azoto totale	(g/Kg)	0,84	0,84
C/N		23,14	19,46
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	3,59	2,81
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,23	0,93
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,11	1,48
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,08	0,24
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	6,01	5,45
C.S.C.	(meq/100 g)	11,10	10,86
G.S.B.	(%)	54	50

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); Località: Foresta Demaniale Crastazza
 Riferimento cartografico: 482 - 4 Mamone Coordinate UTM: 32T534824 - 4494342
 Quota: 740 m s.l.m. Pendenza: 6 - 12%; Esposizione: NW(320°N)
 Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;
 Pietrosità superficiale: 2 - 3 % per blocchi; Rocciosità affiorante: assente
 Drenaggio esterno: ben drenati
 Erosione: idrica, diffusa, debole
 Substrato: graniti microcristallini non alterati
 Uso del suolo: rimboschimento a Pino marittimo

Orizzonti

Orizzonte O da 4 a 0 cm, aghi e frustoli legnosi a diverso grado di decomposizione.

Orizzonte A da 0 a 30 -35 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/3 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20 - 25% in volume, per elementi minuti, e qualche elemento medio, spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità da abbondante a comune con la profondità, per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici da abbondanti a comuni, piccole, medie e qualche radice grossolana, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto, da lineare a irregolare.

Orizzonte R oltre 30 - 35 cm. Graniti incisi dalla lavorazione, gli elementi sono poco o nulla alterati.

Classificazione USDA (2006): *Lithic Xerorthents*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Leptosols (Dystric)*

Campioni: Ap 2210

Ads 1 - Rimboschimenti puri di conifere mediterranee 18 ha

Descrizione fisionomico-culturale

Fustaia monoplana adulta di origine artificiale mediamente vigoroso di Pino marittimo; densità eccessiva, grado di copertura pari al 90%; età prevalente accertata 25 anni. Novellame sporadico libero di Pino marittimo per meno di un 5% della superficie, Corbezzolo e Filiera angustifolia per meno di un terzo della superficie. Rinnovazione insufficiente. Strato arbustivo formato da Corbezzolo, presente su meno del 5% della superficie; quello erbaceo assente. Interventi recenti: nessuno. Funzione principale: protezione idrogeologica. Orientamento selvicolturale: evoluzione naturale guidata. Ipotesi di intervento: diradamento, intervento secondario: interventi fitosanitari o recupero danni da effettuare entro 6-10 anni. Dati di orientamento dendrometrico: diametro prevalente 15 cm; altezze prevalente 11 m; N° piante/ha 1622.

Profilo n.		6
Località		Bitti - Crastazza
Orizzonte		A
Campione n.		2210
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>		
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	235
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	128
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	125
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	107
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	359
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	81
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	199
<i>ANALISI CHIMICHE</i>		
pH (H2O)		5,89
Carbonio	(g/Kg)	22
Sostanza organica	(g/Kg)	38
Azoto totale	(g/Kg)	0,90
C/N		24,46
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>		
Ione Calcio	(meq/100 g)	6,08
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,44
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,48
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,48
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	9,48
C.S.C.	(meq/100 g)	12,27
G.S.B.	(%)	77

Profilo 7

archivio: NU

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU);

Località: Foresta Demaniale Crastazza

Riferimento cartografico: 482 - 4 Mamone

Coordinate UTM: 32T534864 - 4494686

Quota: 735 m s.l.m. Pendenza: 2 - 6%;

Esposizione: E(100°N)

Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;

Pietrosità superficiale: 1 - 2 % per blocchi; Rocciosità affiorante: assente

Drenaggio esterno: ben drenati

Erosione: idrica, diffusa, debole

Substrato: graniti microcristallini non alterati

Uso del suolo: rimboschimento a Pino marittimo sottoposto a interventi di diradamento

Osservazioni: superficie lavorata con ripper e scarificatori, orizzonte C costituito da graniti frantumati meccanicamente

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 20 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/4 (bruno giallastro scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 30 - 35% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, tra moderata e forte, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte C da 20 a 50 cm e oltre. Colore allo stato umido 7,5 YR 3/3 (bruno chiaro). Scheletro oltre l'80 - 90% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione (terra fine) poliedrica sub angolare, minuta, debole, friabile da umido.

Classificazione USDA (2006): *Lithic Xerorthents*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Leptosols (Dystric)*

Campioni: Ap 2211 - C 2212

Transetto 3: Descrizione fisionomico-culturale:

Formazione arbustiva di altezza media pari a 0,70 metri. Strato arbustivo formato da corbezzolo, cisto bianco, erica arborea, ricoprente il 60% della superficie.

Profilo n.		7	
Località		Bitti - Crastazza	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2211	2212
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	541	567
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	109	146
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	84	66
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	70	48
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	523	552
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	37	115
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	177	74
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		5,34	5,19
Carbonio	(g/Kg)	11	4
Sostanza organica	(g/Kg)	19	7
Azoto totale	(g/Kg)	0,50	0,34
C/N		22,30	12,16
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	4,83	5,93
Ione Magnesio	(meq/100 g)	2,39	3,58
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,11	0,37
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,16	0,56
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	8,49	10,43
C.S.C.	(meq/100 g)	9,38	12,75
G.S.B.	(%)	91	82

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); Località: Foresta Demaniale Crastazza – Monte Longos
 Riferimento cartografico: 462 – 3 Piras Coordinate UTM: 32T534826 - 4494858
 Quota: 730 m s.l.m. Pendenza: 6 - 10%; Esposizione: E(110°N)
 Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;
 Pietrosità superficiale: 2 - 3 % per blocchi; Rocciosità affiorante: 2%
 Drenaggio esterno: ben drenati
 Erosione: idrica, diffusa, debole
 Substrato: graniti alterati
 Uso del suolo: rimboschimento a Pino marittimo, su terrazzi artificiali
 Osservazioni: rocciosità per blocchi distanti 5 – 10 m, orizzonte A probabile riporto di materiale durante la fase di scavo dei terrazzi

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 20 cm. Colore allo stato umido 7,5 YR 3/4 (bruno chiaro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli, medi e grandi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte 2A da 20 a 25 - 40 cm. Colore allo stato umido 7,5 YR 2,5/3 (intermedio tra bruno molto scuro e bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da media a grossolana, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto, da lineare a irregolare.

Orizzonte C da 25 – 40 cm a oltre 100 cm. Scheletro intorno al 70 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione (terra fine) poliedrica sub angolare, minuta, debole, friabile da umido.

Classificazione USDA (2006): *Lithic Xerorthents*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Leptosols (Dystric)*

Campioni: Ap 2213 – C 2214

Ads 3 Rimboschimenti puri di conifere mediterranee

19 ha

Descrizione fisionomico-culturale

Fustaia monoplana adulta di origine artificiale mediamente vigoroso di Pino marittimo; densità eccessiva, grado di copertura pari al 100%; età prevalente accertata 25 anni. Novellame sporadico di leccio, pino marittimo e corbezzolo su meno del 5% della superficie. Rinnovazione insufficiente. Strato arbustivo formato da Cisto bianco ed Erica arborea, presenti su meno del 5% della superficie; quello erbaceo assente. Interventi recenti: nessuno. Funzione principale: protezione idrogeologica. Orientamento selvicolturale: evoluzione naturale guidata. Ipotesi di intervento: diradamento, intervento secondario: interventi fitosanitari o recupero danni da effettuare entro 3 anni. Dati di orientamento dendrometrico: diametro prevalente 15 cm; altezze prevalente 11 m; N° piante/ha 2244

Profilo n.		8	
Località		Bitti - Crastazza	
Orizzonte		A	2A
Campione n.		2213	2214
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	177	118
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	179	194
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	150	171
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	86	90
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	278	231
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	115	118
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	193	195
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		5,36	5,4
Carbonio	(g/Kg)	10	15
Sostanza organica	(g/Kg)	18	26
Azoto totale	(g/Kg)	0,70	0,87
C/N		14,57	17,68
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	3,74	4,37
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,36	1,36
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,37	0,74
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,32	0,24
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	5,79	6,71
C.S.C.	(meq/100 g)	11,56	13,44
G.S.B.	(%)	50	50

Caratteristiche della stazione

Comune: Buddusò (SS); Località: Cantiere Forestale Loelle – Monte Longos
 Riferimento cartografico: 482 - 4 Mamone Coordinate UTM: 32T531303 - 4491320
 Quota: 835 m s.l.m. Pendenza: 6 - 10%; Esposizione: S (180°N)
 Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;
 Pietrosità superficiale: <0, 1% per blocchi; Rocciosità affiorante: < 2%
 Drenaggio esterno: ben drenati
 Erosione: assente
 Substrato: graniti chiari alterati
 Uso del suolo: sughereta
 Osservazioni: rocciosità per blocchi e affioramenti distanti intorno ai 10 m

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 15 cm. Colore allo stato umido 10 YR 2/1 (nero). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20% in volume, per elementi minuti e pochi medi, spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da fine a media, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità abbondante per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici abbondanti, piccole, medie e qualche radice grossolana, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte Bw da 15 a 45 cm. Colore allo stato umido 10 YR 2/1 (nero). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20% in volume, per elementi minuti e pochi medi, spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da media a grossolana, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici abbondanti, piccole, medie e grossolane, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte C da 45 a oltre 55 cm. Graniti alterati.

Classificazione USDA (2006): *Humic Lithic Dystrocherepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Epileptic Cambisols Dystric Humic*

Campioni: A 2321 – Bw 2322

Ads 7 Rimboschimenti di latifoglie autoctone sempreverdi e/o caducifoglie 4 ha
 Descrizione fisionomico-culturale

Fustaia monoplana adulta di origine artificiale mediamente vigoroso di Sughera; densità adeguata, grado di copertura pari al 65%; età prevalente accertata 23 anni. Novellame diffuso di leccio e sughera su un terzo della superficie. Rinnovazione sufficiente. Strato arbustivo formato da Cisto bianco ed Erica arborea, presenti su meno del 5% della superficie; quello erbaceo costituito da graminacee e liliacee. Interventi recenti: nessuno. Funzione principale: altre produzioni degli alberi. Orientamento selvicolturale: evoluzione naturale guidata. Ipotesi di intervento: diradamento, intervento secondario: interventi fitosanitari o recupero danni da effettuare entro 6-10 anni. Dati di orientamento dendrometrico: diametro prevalente 23 cm; altezze prevalente 6 m; N° piante/ha 490.

Profilo n.	9	
Località	Buddusò - Loelle	
Orizzonte	A	Bw
Campione n.	2321	2322
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>		
Scheletro (>2 mm)	183	201
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	147	127
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	137	152
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	91	110
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	352	342
Limo (0,02÷0,002 mm)	102	85
Argilla (<0,002 mm)	171	185
<i>ANALISI CHIMICHE</i>		
pH (H2O)	5,33	4,87
Carbonio	54	26
Sostanza organica	93	45
Azoto totale	3,02	1,46
C/N	17,78	17,77
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>		
Ione Calcio	13,41	5,30
Ione Magnesio	2,57	2,31
Ione Sodio	0,27	0,35
Ione Potassio	0,24	0,05
Somma basi di scambio	16,49	8,02
C.S.C.	18,11	18,72
G.S.B.	91	43

Profilo 10

archivio: SS

Caratteristiche della stazione

Comune: Buddusò (SS); *Località:* Cantiere Forestale Loelle – Monte Longos
Riferimento cartografico: 482 - 4 Mamone *Coordinate UTM:* 32T531422 - 4491401
Quota: 840 m s.l.m. *Pendenza:* 2 - 6%; *Esposizione:* S (160°N)
Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;
Pietrosità superficiale: <0, 1% per blocchi; *Rocciosità affiorante:* < 1%
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: assente
Substrato: graniti alterati
Uso del suolo: bosco misto di Sughera e Pino marittimo
Osservazioni: rocciosità per blocchi ed affioramenti distanti <10 m, lavorazione andante lungo il senso della pendenza, tappeto superficiale discontinuo di aghi spesso meno di 1 cm, profilo sotto conifere

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 15 cm. Colore allo stato umido 10 YR 2/2 (bruno molto scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 10 - 15% in volume, per elementi minuti, spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, fine, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità da abbondante a comune per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici abbondanti, piccole, medie e qualche radice grossolana, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte Bw da 15 a 65 cm. Colore allo stato umido 10 YR 2/2 (bruno molto scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 10 - 15% in volume, per elementi minuti, spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da media a grossolana, tra moderata e forte, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole, medie e grossolane, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte C da 65 a oltre 75 cm. Graniti alterati.

Classificazione USDA (2006): *Typic Dystrocherepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Endoleptic Cambisols Dystric*

Campioni: A 2323 – Bw 2324

Ads 8 - Rimboschimenti misti di conifere mediterranee e latifoglie sempreverdi 16 ha
Descrizione fisionomico-culturale

Fustaia biplana adulta di origine artificiale mediamente vigoroso di Pino marittimo e Sughera; densità adeguata, grado di copertura pari al 80%; età prevalente accertata 23 anni. Novellame a gruppi sottocopertura di sughera e rinnovazione insufficiente. Strato arbustivo formato da Cisto bianco ed Erica, presenti su meno del 5% della superficie; quello erbaceo da graminacee presente su meno di un terzo della superficie. Funzione principale: principale: altre produzioni dagli alberi. Orientamento selvicolturale: evoluzione naturale guidata. Ipotesi di intervento: diradamento, intervento secondario: interventi fitosanitari o recupero danni da effettuare entro 6-10 anni. Dati di orientamento dendrometrico: diametro prevalente per il pino 23 cm; altezze prevalente 11,5 m; N° piante/ha 378. Per la sughera: diametro prevalente per 24 cm; altezze prevalente 6 m; N° piante/ha 245.

Profilo n.		10	
Località		Buddusò - Loelle	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2323	2324
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	274	353
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	113	144
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	128	114
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	125	88
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	425	456
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	67	55
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	142	142
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		5,2	4,9
Carbonio	(g/Kg)	21	13
Sostanza organica	(g/Kg)	37	23
Azoto totale	(g/Kg)	1,18	0,78
C/N		18,14	16,83
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	4,52	3,59
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,29	1,29
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,16	0,22
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,05	0,80
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	6,02	5,89
C.S.C.	(meq/100 g)	10,30	9,37
G.S.B.	(%)	58	63

Caratteristiche della stazione

Comune: Buddusò (SS); Località: Cantiere Forestale Loelle – Monte Longos
 Riferimento cartografico: 482 - 4 Mamone Coordinate UTM: 32T531508 - 4491449
 Quota: 830 m s.l.m. Pendenza: 2 - 6%; Esposizione: S (170°N)
 Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;
 Pietrosità superficiale: <0, 1% per blocchi; Rocciosità affiorante: < 1%
 Drenaggio esterno: ben drenati
 Erosione: assente
 Substrato: graniti chiari alterati
 Uso del suolo: rimboschimento a Pino marittimo
 Osservazioni: rocciosità per blocchi ed affioramenti distanti >10 m, tappeto superficiale discontinuo di aghi spesso meno di 1 cm, numerose le piante schiantate dalla neve

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 15 cm. Colore allo stato leggermente asciutto 10 YR 3/4 (bruno giallastro scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da fine a media, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità da abbondante a comune per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici da abbondanti a comuni, piccole e medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte Bw da 15 a 60 cm. Colore allo stato 10 YR 3/3 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da media a grossolana, tra moderata e forte, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole, medie e qualche grossolana, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte C da 60 a oltre 80 cm. Graniti fortemente alterati

Classificazione USDA (2006): *Typic Dystrocherepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Endoleptic Cambisols Dystric*

Campioni: A 2325 – Bw 2326

Ads 9 - Rimboschimenti misti di conifere mediterranee e latifogliesempreverdi 16 ha
 Descrizione fisionomico-culturale

Fustaia monoplana adulta di origine artificiale mediamente vigoroso di Pino marittimo; densità adeguata, grado di copertura pari al 70% presenti vuoti e lacune; età prevalente accertata 23 anni. Novellame assente e rinnovazione insufficiente. Strato arbustivo formato da Cisto bianco, presenti su meno del 5% della superficie; quello erbaceo da graminacee presente su meno di un terzo della superficie. Funzione principale: protezione idrogeologica. Orientamento selviculturale: evoluzione naturale guidata. Ipotesi di intervento: diradamento, intervento secondario: interventi fitosanitari o recupero danni da effettuare entro 6-10 anni. Dati di orientamento dendrometrico: diametro prevalente 20 cm; altezze prevalente 13,5 m; N° piante/ha 472

Profilo n.		11	
Località		Buddusò - Loelle	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2325	2326
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	320	329
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	107	120
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	94	97
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	84	90
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	463	431
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	85	77
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	167	185
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		5,1	5
Carbonio	(g/Kg)	16	13
Sostanza organica	(g/Kg)	28	22
Azoto totale	(g/Kg)	0,95	0,95
C/N		17,09	13,69
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	4,21	3,27
Ione Magnesio	(meq/100 g)	2,31	1,54
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,16	0,24
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,08	0,05
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	6,77	5,11
C.S.C.	(meq/100 g)	11,01	10,75
G.S.B.	(%)	61	48

Caratteristiche della stazione

Comune: Buddusò (SS); Località: Cantiere Forestale Loelle – Pedra Bianca
 Riferimento cartografico: 482 - 4 Mamone Coordinate UTM: 32T532846 - 4493001
 Quota: 810 m s.l.m. Pendenza: >50%; Esposizione: NW (310°N)
 Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;
 Pietrosità superficiale: 1% per blocchi; Rocciosità affiorante: < 1%
 Drenaggio esterno: ben drenati
 Erosione: assente
 Substrato: colluvio di graniti su graniti
 Uso del suolo: fascia a macchia di Corbezzolo, Erica, Cisto.
 Osservazioni: profilo aperto nella parte intermedia del versante, limite tra Bw e BC basato sull'aumento del contenuto in scheletro

Orizzonti

Orizzonte A1 da 0 a 15 cm. Colore allo stato leggermente asciutto 10 YR 2/2 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da fine a media, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità abbondante per pori piccoli, medi e pochi grandi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici da abbondanti a comuni, piccole e medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte A2 da 15 a 35 cm. Colore allo stato leggermente asciutto 10 YR 3/3 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune per pori piccoli e pochi medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte Bw da 35 a 60 cm. Colore allo stato 10 YR 3/6 (bruno giallastro scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20 - 25% in volume, per elementi minuti, spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, tra moderata e forte, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune per pori piccoli e qualche poro medio. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici scarse, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte BC da 60 a 80 - 90 cm. Colore allo stato 10 YR 4/6 (bruno giallastro scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 60% in volume, per abbondanti elementi minuti e qualche elemento medio, sempre spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità scarsa per pochi pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici molto scarse, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica assente. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte 2C oltre 80-90 cm. Graniti alterati

Classificazione USDA (2006): *Typic Dystraxepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Endoleptic Cambisols (Dystric)*

Campioni: A 2340 – A2 2341 – Bw 2342 – BC 2343

Transetto 1 - Descrizione fisionomico-culturale.

Formazione arbustiva di altezza media pari a 0,40 metri. Strato arbustivo formato da erica arborea, cisto bianco, sughera, citiso, ricoprente l'80% della superficie.

Profilo n.	12				
Località	Buddusò - Loelle				
Orizzonte	A1	A2	Bw	Bc	
Campione n.	2340	2341	2342	2343	
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>					
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	226	192	175	347
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	158	133	120	140
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	152	169	179	145
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	96	130	170	115
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	347	317	279	399
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	93	86	84	58
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	153	164	167	143
<i>ANALISI CHIMICHE</i>					
pH (H2O)		5,4	5,3	5,3	5,5
Carbonio	(g/Kg)	33	22	8	3
Sostanza organica	(g/Kg)	57	38	14	6
Azoto totale	(g/Kg)	1,62	0,95	0,50	0,28
C/N		20,26	23,45	16,62	11,61
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>					
Ione Calcio	(meq/100 g)	7,17	2,81	1,40	1,09
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,54	0,77	0,51	0,51
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,27	0,22	0,16	0,16
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,08	0,08	0,16	0,10
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	9,07	3,88	2,24	1,86
C.S.C.	(meq/100 g)	13,89	10,84	6,22	4,19
G.S.B.	(%)	65	36	36	44

Profilo 13

archivio: SS640

Caratteristiche della stazione

Comune: Alà dei Sardi (SS);

Località: Parcella 5 - Fontana Donadu

Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras

Coordinate UTM: 32T529403 - 4496208

Quota: 675 m s.l.m.

Pendenza: 16 - 30%;

Esposizione: SW(210°N)

Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;

Pietrosità superficiale: 2 % per blocchi;

Rocciosità affiorante: assente

Drenaggio esterno: ben drenati

Erosione: assente

Substrato: graniti e graniti porfirici a macrocristalli poco alterati

Uso del suolo: rimboschimento di Sughera e Pino marittimo con individui sparsi di Corbezzolo

Osservazioni: profilo sotto conifere e latifoglie

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 18 cm. Colore allo stato asciutto 10 YR 4,5/3 (intermedio tra il bruno scuro e il bruno chiaro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, tra moderata e forte, da poco dura a dura allo stato asciutto. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e poche medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte C da 18 a 30 cm e oltre. Graniti poco alterati

Classificazione USDA (2006): *Lithic Xerorthents Ustorthents*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Leptosols (Dystric)*

Campioni: Ap 2251

Profilo n.		13
Località		Alà dei Sardi - Coiluna
Orizzonte		A
Campione n.		2251
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>		
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	387
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	113
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	93
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	75
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	428
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	84
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	207
<i>ANALISI CHIMICHE</i>		
pH (H2O)		5,3
Carbonio	(g/Kg)	22
Sostanza organica	(g/Kg)	38
Azoto totale	(g/Kg)	1,29
C/N		17,27
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>		
Ione Calcio	(meq/100 g)	5,77
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,80
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,79
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,64
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	10,00
C.S.C.	(meq/100 g)	15,68
G.S.B.	(%)	64

Profilo 14

archivio: SS641

Caratteristiche della stazione

Comune: Alà dei Sardi (SS); *Località:* Parcella 9 - Fontana Donadu
Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras *Coordinate UTM:* 32T529411 - 4496002
Quota: 675 m s.l.m. *Pendenza:* 6 - 10%; *Esposizione:* W(280°N)
Morfologia: *origine:* fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: <1 % per blocchi; *Rocciosità affiorante:* assente
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: assente
Substrato: graniti e graniti porfirici a macrocristalli poco o nulla alterati
Uso del suolo: rimboschimento di Pino marittimo e Sughera
Osservazioni: profilo sotto conifere e latifoglie

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 15 cm. Colore allo stato asciutto 10 YR 5/3 (bruno chiaro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, tra fine e media, da moderata a forte, poco dura allo stato asciutto. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e molto piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici da abbondanti a comuni, piccole e poche medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte B_w da 15 a 35 cm. Colore allo stato asciutto 10 YR 5/4 (bruno giallastro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20% in volume, per elementi minuti e qualche elemento medio, tutti spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da media a grossolana, forte, poco dura allo stato asciutto. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e molto piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici da comuni a scarse, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte C oltre 35 cm . Graniti poco alterati

Classificazione USDA (2006): *Lithic Dystrocherepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Epileptic Cambisols Dystric*

Campioni: Ap 2249 – Bw 2250

Profilo n.		14	
Località		Alà dei Sardi - Coi Luna	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2249	2250
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	332	532
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	113	97
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	99	67
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	95	66
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	427	518
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	78	51
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	188	201
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		5,35	5,05
Carbonio	(g/Kg)	19	13
Sostanza organica	(g/Kg)	33	23
Azoto totale	(g/Kg)	1,06	0,67
C/N		17,78	19,88
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	4,99	4,21
Ione Magnesio	(meq/100 g)	2,06	2,31
Ione Sodio	(meq/100 g)	2,20	2,23
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,48	0,16
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	9,73	8,91
C.S.C.	(meq/100 g)	10,52	9,50
G.S.B.	(%)	92	94

Profilo 15

archivio: NU471

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); *Località:* Riu Altana
Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras *Coordinate UTM:* 32T533613 - 4496597
Quota: 500 m s.l.m. *Pendenza:* 10 - 12%; *Esposizione:* N(10°N)
Morfologia: *origine:* fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: <0,01 % per blocchi; *Rocciosità affiorante:* assente
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: idrica, diffusa e debole
Substrato: graniti a macrocristalli
Uso del suolo: rimboschimento di Pino radiata di circa 30 anni
Osservazioni: profilo sotto conifere nella parte alta del versante, superficie interessata da lavorazione andante che ha frantumato i graniti. In superficie tappeto di aghi e frustoli dello spessore di circa 1 cm

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 5 - 8 cm. Colore allo stato umido 10 YR 4/4 (bruno giallastro scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 10 - 15% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli pochi pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte Bw da 15 - 18 a 40 - 55 cm. Colore allo stato umido 7,5 YR 4/6 (bruno chiaro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20% in volume, per elementi minuti e qualche elemento medio, tutti spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da grossolana a molto grossolana, tra moderata e forte, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e molto piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole, medie e qualche radice grossolana, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte C oltre 40 - 55 cm . Graniti alterati

Classificazione USDA (2006): *Lithic Dystraxepts (in complesso con i Typic)*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Epileptic Cambisols (Dystric)*

Campioni: Ap 2220 – Bw 2221

Transetto 4: Descrizione fisionomico-culturale:

Formazione arbustiva di altezza media pari a 1,20 metri. Strato arbustivo formato da fillirea angustifolia, corbezzolo, cisto bianco, erica arborea, ricoprente il 70% della superficie.

Profilo n.		15	
Località		Bitti - Crastazza	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2220	2221
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	197	126
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	84	101
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	93	111
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	83	99
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	454	360
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	104	117
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	181	213
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		4,7	5,11
Carbonio	(g/Kg)	42	4
Sostanza organica	(g/Kg)	73	6
Azoto totale	(g/Kg)	1,06	0,25
C/N		39,54	14,32
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	6,86	3,12
Ione Magnesio	(meq/100 g)	2,31	1,21
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,48	1,11
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,72	0,40
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	11,37	5,84
C.S.C.	(meq/100 g)	16,43	6,12
G.S.B.	(%)	69	95

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); Località: Riu Altana
 Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras Coordinate UTM: 32T533620 - 4496614
 Quota: 495 m s.l.m. Pendenza: 10 - 12%; Esposizione: N(10°N)
 Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;
 Pietrosità superficiale: <0,01 % per blocchi; Rocciosità affiorante: assente
 Drenaggio esterno: ben drenati
 Erosione: idrica, diffusa e debole
 Substrato: graniti a macrocristalli
 Uso del suolo: rimboschimento di Pino radiata di circa 30 anni
 Osservazioni: profilo sotto conifere parte alta del versante in prossimità della pianta centrale della parcella, superficie interessata da lavorazione andante, in superficie tappeto di aghi e frustoli dello spessore di circa 1 cm

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 15 - 18 cm. Colore allo stato umido 7,5 YR 4/4 (intermedio tra il bruno e il bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, tra fine e media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte Bw da 5 - 8 a 40 - 60 cm. Colore allo stato umido 7,5 YR 4/6 (bruno chiaro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 10 - 15% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, grossolana, tra moderata e forte, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e molto piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole, medie e qualche radice grossolana, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e irregolare.

Orizzonte C oltre 40 - 60 cm . Graniti poco alterati

Classificazione USDA (2006): *Lithic Dystraxepts (in complesso con i Typic)*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Epileptic Cambisols (Dystric)*

Campioni: Ap 2222 – Bw 2223

Ads 10 - Rimboschimenti puri o misti di conifere non autoctone (pini, cedri, cipressi) 14 ha
 Descrizione fisionomica culturale

Fustaia monoplana giovane di origine artificiale mediamente vigorosa di Pino radiata; densità adeguata, grado di copertura pari al 50% presenti vuoti e lacune; età prevalente accertata 25 anni. Novellame diffuso sottocopertura di Leccio e Sughera; rinnovazione sufficiente. Strato arbustivo formato da Corbezzolo e Filirea ben distribuito sulla superficie; quello erbaceo da graminacee xerofile presente sporadicamente sulla superficie. Interventi recenti: diradamento. Funzione principale: protezione idrogeologica. Orientamento selvicolturale: evoluzione naturale guidata. Ipotesi di intervento: diradamento, intervento secondario: interventi fitosanitari o recupero danni da effettuare entro 6-10 anni. Dati di orientamento dendrometrico: diametro prevalente 25 cm; altezze prevalente 16.5 m; N° piante/ha 415

Profilo n.		16	
Località		Bitti - Crastazza	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2222	2223
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	268	130
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	80	86
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	68	75
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	53	57
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	480	395
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	103	138
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	216	248
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		4,82	5,11
Carbonio	(g/Kg)	32	9
Sostanza organica	(g/Kg)	55	16
Azoto totale	(g/Kg)	0,70	0,45
C/N		45,82	20,58
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	6,08	4,21
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,95	1,72
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,48	1,48
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,24	0,32
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	9,75	7,73
C.S.C.	(meq/100 g)	12,19	10,62
G.S.B.	(%)	80	73

Profilo 17

archivio: NU473

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU);

Località: Riu Altana

Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras

Coordinate UTM: 32T533620 - 4496625

Quota: 490 m s.l.m. Pendenza: 6 - 12%;

Esposizione: N(10°N)

Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;

Pietrosità superficiale: <0,01 % per blocchi; Rocciosità affiorante: assente

Drenaggio esterno: ben drenati

Erosione: idrica, diffusa e debole

Substrato: graniti con macrocristalli di feldspati rossastri

Uso del suolo: rimboschimento di Pino radiata di circa 30 anni, impianto con lavorazione andante

Osservazioni: profilo sotto conifere parte bassa del versante al compluvio con cambio di direzione del versante (W), proseguendo lungo il versante vi è un probabile accumulo di materiali erosi o di deposito alluvionale, in superficie tappeto di aghi e frustoli dello spessore di circa 1 cm discontinuo per la presenza di cinghiali.

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 25 - 30 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/2 (bruno grigastro molto scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 25 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte Bw da 25 - 30 a 50 - 55 cm. Colore allo stato umido 10 YR 4/5 (bruno chiaro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 25 - 30% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da grossolana a molto grossolana, tra moderata e forte, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e molto piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole, medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte C da 50 - 55 a oltre 60 cm. Graniti alterati. Da resistente a molto resistente allo stato umido

Classificazione USDA (2006): *Typic Dystraxepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Endoleptic Cambisols (Dystric)*

Campioni: Ap 2224 - Bw 2225

Profilo n.		17	
Località		Bitti - Crastazza	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2224	2225
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	139	180
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	139	130
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	147	133
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	119	86
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	334	385
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	82	77
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	180	189
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		5,32	5,47
Carbonio	(g/Kg)	19	15
Sostanza organica	(g/Kg)	32	26
Azoto totale	(g/Kg)	0,76	0,73
C/N		24,90	20,35
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	5,15	5,77
Ione Magnesio	(meq/100 g)	0,77	0,77
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,11	1,11
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,40	0,40
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	7,43	8,05
C.S.C.	(meq/100 g)	12,52	12,41
G.S.B.	(%)	59	65

Profilo 18

archivio: NU474

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU);

Località: Riu Altana

Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras

Coordinate UTM: 32T533611 - 4496585

Quota: 505 m s.l.m. Pendenza: 6 - 12%;

Esposizione: N(10°N)

Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;

Pietrosità superficiale: <0,01 % per blocchi;

Rocciosità affiorante: assente

Drenaggio esterno: ben drenati

Erosione: idrica, diffusa e debole

Substrato: graniti fortemente alterati

Uso del suolo: rimboschimento di Pino radiata di circa 30 anni, impianto con lavorazione andante

Osservazioni: profilo sotto conifere parte alta del versante, la superficie è terrazzata artificialmente con gradoni ampi circa 3 m, la lavorazione andante è lungo il gradone

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 20 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/3 (bruno molto scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 -20 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità abbondante, per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici abbondanti, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica intensa. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte Bw da 20 a 60 cm. Colore allo stato umido 10 YR 4/5 (bruno chiaro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da grossolana a molto grossolana, tra moderata e forte, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e molto piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole, medie e qualche radice grossolana, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte C da 60 a oltre 100 cm. Graniti alterati. Scheletro 80 – 90% in volume per elementi minuti e spigolosi. Da resistente a molto resistente allo stato umido.

Classificazione USDA (2006): *Typic Dystrocherepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Endoleptic Cambisols (Dystric)*

Campioni: Ap 2226 – Bw 2227 – 2228

Ads 11 - Rimboschimenti puri di conifere mediterranee

17 ha

Descrizione fisionomico-culturale

Fustaia monoplana adulta di origine artificiale mediamente vigoroso di Pino marittimo; densità adeguata, grado di copertura pari al 60% presenti vuoti e lacune; età prevalente accertata 25 anni. Novellame assente e rinnovazione insufficiente. Strato arbustivo formato da Cisto bianco, presenti su meno del 5% della superficie; quello erbaceo da graminacee presente su meno di un terzo della superficie. Interventi recenti: diradamento. Funzione principale: protezione idrogeologica. Orientamento selvicolturale: evoluzione naturale guidata. Ipotesi di intervento: diradamento, intervento secondario: interventi fitosanitari o recupero danni da effettuare entro 6-10 anni. Dati di orientamento dendrometrico: diametro prevalente 20 cm; altezze prevalente 12 m; N° piant e/ha 472

Profilo n.		18		
Località		Bitti - Crastazza		
Orizzonte		A	Bw	C
Campione n.		2226	2227	2228
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>				
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	286	216	530
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	93	106	79
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	83	108	63
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	79	113	58
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	433	369	552
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	125	101	56
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	186	204	191
<i>ANALISI CHIMICHE</i>				
pH (H2O)		5,79	5,34	5,3
Carbonio	(g/Kg)	25	4	2
Sostanza organica	(g/Kg)	44	6	3
Azoto totale	(g/Kg)	0,95	0,25	0,14
C/N		26,52	14,27	11,45
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>				
Ione Calcio	(meq/100 g)	6,55	2,65	2,96
Ione Magnesio	(meq/100 g)	0,77	1,36	2,06
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,11	0,37	0,37
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,32	0,40	0,32
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	8,75	4,78	5,71
C.S.C.	(meq/100 g)	10,32	7,98	6,12
G.S.B.	(%)	85	60	93

Caratteristiche della stazione

Comune: Alà dei Sardi (SS); *Località:* Cantiere Forestale Coi Luna, sito n. 10
Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras *Coordinate UTM:* 32T529014 - 4495993
Quota: 575 m s.l.m. *Pendenza:* 6 - 12%; *Esposizione:* N(350°N)
Morfologia: *origine:* fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: 3 - 5 % per blocchi; *Rocciosità affiorante:* assente
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: idrica, diffusa e debole
Substrato: graniti non alterati
Uso del suolo: rimboschimento di Pino marittimo. e Sughera
Osservazioni: profilo sotto conifere

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 10 - 15 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/3 (bruno molto scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 10 -15 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da fine a media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto, da lineare a irregolare.

Orizzonte R oltre 10 - 15 cm, graniti non alterati.

Classificazione USDA (2006): *Lithic Ustorthents*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Leptosols (Dystric)*

Campioni: A 2274

Profilo n.		19
Località		Alà dei Sardi - Coiluna
Orizzonte		A
Campione n.		2274
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>		
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	151
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	152
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	149
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	125
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	307
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	95
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	170
<i>ANALISI CHIMICHE</i>		
pH (H2O)		5,65
Carbonio	(g/Kg)	32
Sostanza organica	(g/Kg)	55
Azoto totale	(g/Kg)	1,62
C/N		19,54
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>		
Ione Calcio	(meq/100 g)	7,17
Ione Magnesio	(meq/100 g)	2,06
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,79
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,24
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	11,26
C.S.C.	(meq/100 g)	14,24
G.S.B.	(%)	79

Caratteristiche della stazione

Comune: Alà dei Sardi (SS); *Località:* Cantiere Forestale Coi Luna, sito n. 6
Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras *Coordinate UTM:* 32T528697 - 4496111
Quota: 675 m s.l.m. *Pendenza:* 6 - 12%; *Esposizione:* N(30°N)
Morfologia: *origine:* fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: 2 - 3 % per blocchi; *Rocciosità affiorante:* < 2%
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: idrica, diffusa e debole
Substrato: graniti poco alterati
Uso del suolo: bosco di Sughera
Osservazioni: rocciosità per blocchi di notevoli dimensioni distanti più di 10 m, tappeto irregolare di foglie e frustoli legnosi, decomposti, di circa 1 cm di spessore

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 8 - 15 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/4 (bruno giallastro scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da fine a media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori da molto piccoli a medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e qualche radice media, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto lineare.

Orizzonte R oltre 8 - 15 cm, graniti non alterati.

Classificazione USDA (2006): *Lithic Ustorthents*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Leptosols (Dystric)*

Campioni: A 2275

Profilo n.		20
Località		Alà dei Sardi - Coiluna
Orizzonte		A
Campione n.		2275
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>		
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	232
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	175
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	110
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	70
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	368
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	103
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	175
<i>ANALISI CHIMICHE</i>		
pH (H2O)		5,89
Carbonio	(g/Kg)	56
Sostanza organica	(g/Kg)	97
Azoto totale	(g/Kg)	2,80
C/N		20,09
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>		
Ione Calcio	(meq/100 g)	2,96
Ione Magnesio	(meq/100 g)	2,30
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,69
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,40
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	7,35
C.S.C.	(meq/100 g)	8,32
G.S.B.	(%)	88

Profilo 21

archivio: SS

Caratteristiche della stazione

Comune: Alà dei Sardi (SS); *Località:* Cantiere Forestale Coi Luna, sito n. 4
Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras *Coordinate UTM:* 32T528796 - 4496167
Quota: 570 m s.l.m. *Pendenza:* 6 - 12%; *Esposizione:* N(005°N)
Morfologia: *origine:* fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: 2 - 3 % per blocchi; *Rocciosità affiorante:* < 2%
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: idrica, diffusa e debole
Substrato: graniti poco alterati
Uso del suolo: bosco di Sughera e di Pino marittimo con elementi diffusi di Corbezzolo
Osservazioni: rocciosità per blocchi di notevoli dimensioni distanti meno di 10 m, tappeto irregolare di foglie e frustoli legnosi, decomposti, di circa 1 cm di spessore

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 13 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/3 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e qualche radice media, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto, lineare.

Orizzonte R oltre 13 cm, graniti non alterati.

Classificazione USDA (2006): *Lithic Ustorthents*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Leptosols Dystric*

Campioni: A 2276

Profilo n.		21
Località		Alà dei Sardi - Coiluna
Orizzonte		A
Campione n.		2276
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>		
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	313
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	136
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	122
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	94
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	438
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	80
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	130
<i>ANALISI CHIMICHE</i>		
pH (H2O)		5,84
Carbonio	(g/Kg)	27
Sostanza organica	(g/Kg)	47
Azoto totale	(g/Kg)	1,51
C/N		18,02
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>		
Ione Calcio	(meq/100 g)	6,39
Ione Magnesio	(meq/100 g)	2,06
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,33
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,48
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	9,26
C.S.C.	(meq/100 g)	11,30
G.S.B.	(%)	82

Profilo 22

archivio: SS

Caratteristiche della stazione

Comune: Alà dei Sardi (SS); *Località:* Cantiere Forestale Coi Luna, sito n. 1
Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras *Coordinate UTM:* 32T528891-4496305
Quota: 570 m s.l.m. *Pendenza:* 30%; *Esposizione:* NW(310°N)
Morfologia: *origine:* fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: 10 % per blocchi; *Rocciosità affiorante:* 3 - 5%
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: idrica, diffusa e debole
Substrato: graniti poco alterati
Uso del suolo: rimboschimento di Sughera e Roverella
Osservazioni: rocciosità per blocchi di notevoli dimensioni distanti 2 - 5 m

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 6 - 8 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/3 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da fine a media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e poche radici medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto, lineare.

Orizzonte R oltre 6 - 8 cm, graniti non alterati.

Classificazione USDA (2006): *Lithic Ustorthents*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Leptosols (Dystric)*

Campioni: A 2277

Profilo n.		22
Località		Alà dei Sardi - Coiluna
Orizzonte		A
Campione n.		2277
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>		
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	404
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	154
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	95
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	66
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	466
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	72
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	146
<i>ANALISI CHIMICHE</i>		
pH (H2O)		5,93
Carbonio	(g/Kg)	47
Sostanza organica	(g/Kg)	81
Azoto totale	(g/Kg)	2,41
C/N		19,56
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>		
Ione Calcio	(meq/100 g)	13,10
Ione Magnesio	(meq/100 g)	3,34
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,28
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,40
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	18,12
C.S.C.	(meq/100 g)	23,45
G.S.B.	(%)	77

Caratteristiche della stazione

Comune: Alà dei Sardi (SS); *Località:* Cantiere Forestale Coli Luna, sito 6
Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras *Coordinate UTM:* 32T529010 - 4496390
Quota: 640 m s.l.m. *Pendenza:* 30%; *Esposizione:* N(340°N)
Morfologia: *origine:* fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: 3 - 5 % per blocchi; *Rocciosità affiorante:* < 2%
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: idrica, diffusa e debole
Substrato: graniti alterati
Uso del suolo: rimboschimento di Pino marittimo e Sughera con Corbezzoli diffusi

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 10 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/2 (bruno grigiastro molto scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da fine a media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità abbondante, per pori piccoli, medi e pochi pori grandi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici abbondanti, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica da intensa a media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte Bw da 10 a 35 cm. Colore allo stato umido 10 YR 4/3 (intermedio tra bruno chiaro e bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, tra moderata e forte, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e qualche radice media, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte C da 35 a oltre 50 cm. Graniti alterati. Scheletro 80% in volume per elementi minuti e spigolosi, resistente allo stato umido

Classificazione USDA (2006): *Lithic Dystraxepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Epileptic Cambisols (Dystric)*

Campioni: Ap 2278 - Bw 2279

Profilo n.		23	
Località		Alà dei Sardi - Coiluna	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2278	2279
 <i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	261	428
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	148	124
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	103	84
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	82	56
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	381	460
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	106	61
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	180	215
 <i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		6,02	5,6
Carbonio	(g/Kg)	35	20
Sostanza organica	(g/Kg)	60	34
Azoto totale	(g/Kg)	2,02	1,06
C/N		17,37	18,54
 <i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	9,67	4,37
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,80	1,29
Ione Sodio	(meq/100 g)	1,22	0,19
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,88	0,80
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	13,57	6,64
C.S.C.	(meq/100 g)	17,81	12,74
G.S.B.	(%)	76	52

Caratteristiche della stazione

Comune: Alà dei Sardi (SS); *Località:* Cantiere Forestale Coi Luna, sito 7
Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras *Coordinate UTM:* 32T529315 - 4496536
Quota: 635 m s.l.m. *Pendenza:* 2 - 6%; *Esposizione:* NE(30°N)
Morfologia: *origine:* fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: 1- 2 % per blocchi; *Rocciosità affiorante:* assente
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: idrica, diffusa e debole
Substrato: graniti alterati
Uso del suolo: rimboschimento di Pino marittimo e Sughera con Corbezzoli diffusi

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 5 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/3 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 10 - 15 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da fine a media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità abbondante, per pori piccoli, medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte Bw da 5 a 25 cm. Colore allo stato intermedio tra umido e asciutto 10 YR 4/3 (intermedio tra bruno chiaro e bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, tra moderata e forte, tra friabile e resistente allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli e molto piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, medie e qualche radice grossolana ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte graduale e lineare.

Orizzonte C da 35 a oltre 50 cm. Graniti alterati. Scheletro 80% in volume per elementi minuti e spigolosi, resistente allo stato umido

Classificazione USDA (2006): *Lithic Dystraxepts Ustici*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Epileptic Cambisols (Dystric)*

Campioni: Ap 2280 – Bw 2281

Profilo n.		24	
Località		Alà dei Sardi - Coiluna	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2280	2281
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	259	132
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	186	172
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	110	134
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	69	87
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	375	300
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	93	108
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	166	199
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		6,22	5,35
Carbonio	(g/Kg)	39	17
Sostanza organica	(g/Kg)	68	29
Azoto totale	(g/Kg)	2,04	1,01
C/N		19,21	16,55
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	10,76	4,52
Ione Magnesio	(meq/100 g)	2,31	1,29
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,35	0,24
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,96	1,20
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	14,39	7,25
C.S.C.	(meq/100 g)	17,69	11,60
G.S.B.	(%)	81	62

Caratteristiche della stazione

Comune: Alà dei Sardi (SS); *Località:* Cantiere Forestale Coli Luna, sito 8
Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras *Coordinate UTM:* 32T529593 - 4496383
Quota: 640 m s.l.m. *Pendenza:* 6 - 10%; *Esposizione:* SE(130°N)
Morfologia: *origine:* fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: <1 % per blocchi; *Rocciosità affiorante:* < 2%
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: idrica, diffusa e debole
Substrato: graniti alterati
Uso del suolo: rimboschimento di Sughera, Cedro dell'atlante con Corbezzoli diffusi
Osservazioni: rocciosità per blocchi distanti intorno ai 20 m

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 5 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/3 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 10 - 15 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da fine a media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità abbondante, per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e qualche radice media, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte Bw da 5 a 35 cm. Colore allo stato intermedio tra umido e asciutto 10 YR 4/4 (bruno giallastro scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 10 - 15% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da media a grossolana, forte, resistente allo stato intermedio tra umido e asciutto. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e qualche radice media, tutte ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte graduale e lineare.

Orizzonte C da 35 a oltre 50 cm. Graniti alterati. Scheletro 80% in volume per elementi minuti e spigolosi, resistente allo stato umido

Classificazione USDA (2006): *Lithic Dystraxepts Ustici*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Epileptic Cambisols (Dystric)*

Campioni: Ap 2282 - Bw 2283

Profilo n.		25	
Località		Alà dei Sardi - Coiluna	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2282	2283
 <i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	306	187
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	160	144
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	110	144
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	76	129
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	398	313
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	88	100
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	168	171
 <i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H ₂ O)		5,76	5,33
Carbonio	(g/Kg)	26	20
Sostanza organica	(g/Kg)	46	34
Azoto totale	(g/Kg)	2,07	1,18
C/N		12,76	16,94
 <i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	9,04	4,83
Ione Magnesio	(meq/100 g)	2,06	1,54
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,22	0,22
Ione Potassio	(meq/100 g)	1,28	0,10
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	12,60	6,69
C.S.C.	(meq/100 g)	15,45	10,86
G.S.B.	(%)	82	62

Caratteristiche della stazione

Comune: Buddusò (SS); Località: Cantiere Forestale Loelle
 Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras Coordinate UTM: 32T532880 - 4493042
 Quota: 785 m s.l.m. Pendenza: 30 - 50%; Esposizione: NW (320°N)
 Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;
 Pietrosità superficiale: <1 % per blocchi; Rocciosità affiorante: assente
 Drenaggio esterno: ben drenati
 Erosione: assente
 Substrato: graniti chiari fortemente alterati
 Uso del suolo: rimboschimento recente di Pino marittimo con macchia bassa di Erica
 Osservazioni: sottile tappeto di aghi in superficie

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 20 cm. Colore allo stato umido 10 YR 2/2 (bruno molto scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, fine, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità tra comune e abbondante, per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici da abbondanti a comuni con l'aumentare della profondità, piccole e medie, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte Bw da 20 a 60 cm. Colore allo stato intermedio tra umido e asciutto 10 YR 3/4 (bruno giallastro scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da media a grossolana, da moderata a forte, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole con qualche radice media, tutte ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte chiaro e lineare.

Orizzonte C da 60 a oltre 80 cm. Graniti alterati.

Classificazione USDA (2006): *Lithic Dystraxepts Ustici*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Endoleptic Cambisols (Dystric)*

Campioni: Ap 2344 - Bw 2345

Ads 12 –Descrizione fisionomico-colturale

Fustaia monoplana adulta di origine artificiale scarsamente vigoroso di Pino laricio; densità eccessiva, grado di copertura pari al 100%; età prevalente accertata 25 anni. Novellame assente. Rinnovazione insufficiente. Strato arbustivo assente; quello erbaceo assente. Interventi recenti: nessuno. Funzione principale: protezione idrogeologica. Orientamento selvicolturale: evoluzione naturale guidata. Ipotesi di intervento: diradamento, intervento secondario: interventi fitosanitari o recupero danni da effettuare entro 3 anni. Dati di orientamento dendrometrico: diametro prevalente 10 cm; altezze prevalente 8 m; N° piante/ha 1264.

Profilo n.		26	
Località		Buddusò - Loelle	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2344	2345
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	262	288
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	107	137
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	141	143
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	114	107
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	370	331
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	84	67
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	184	215
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		5,3	5,38
Carbonio	(g/Kg)	31	6
Sostanza organica	(g/Kg)	53	10
Azoto totale	(g/Kg)	1,34	0,39
C/N		23,01	15,26
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	5,77	0,62
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,80	0,26
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,22	0,11
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,06	0,05
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	7,85	1,04
C.S.C.	(meq/100 g)	13,74	1,16
G.S.B.	(%)	57	90

Profilo 31

archivio: NU

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); *Località:* Cantiere Forestale Loelle - Muscadorgiu
Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras *Coordinate UTM:* 32T535267 - 4494529
Quota: 725 m s.l.m. *Pendenza:* 2 - 6%; *Esposizione:* N (30°N)
Morfologia: *origine:* fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: <0,1 % per blocchi; *Rocciosità affiorante:* assente
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: assente
Substrato: graniti a macrocristalli di feldspati rossastri
Uso del suolo: chiara di Cisto, Erica e Corbezzolo in un rimboschimento di Pino larico.
Osservazioni: superficie ricoperta in modo discontinuo da ghiaie e ciottoli di granito, falda a 30 cm

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 8 cm. Colore allo stato umido più scuro di 10 YR 3/3 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità abbondante, per pori molto piccoli, piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici da abbondanti a comuni con l'aumentare della profondità, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte Bw da 8 a 30 cm. Colore allo stato intermedio tra umido e asciutto 10 YR 3/3 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 25% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da media a grossolana, moderata, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori molto piccoli e piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e poche radici medie, tutte ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte W oltre 30 cm, falda freatica libera

Classificazione USDA (2006): *Aquic Dystraxepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Stagnic Cambisols (Dystric)*

Campioni: Ap 2299 - Bw 2300

Profilo n.		31	
Località		Bitti – Crastazza	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2299	2300
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	235	276
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	97	111
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	141	129
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	130	106
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	392	403
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	84	82
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	156	170
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		5,88	5,77
Carbonio	(g/Kg)	20	20
Sostanza organica	(g/Kg)	34	35
Azoto totale	(g/Kg)	1,26	1,18
C/N		15,82	17,30
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	6,08	5,30
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,80	2,06
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,19	0,27
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,24	0,24
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	8,31	7,87
C.S.C.	(meq/100 g)	10,62	11,30
G.S.B.	(%)	78	70

Profilo 32

archivio: NU

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); *Località:* Cantiere Forestale Loelle - Muscadorgiu
Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras *Coordinate UTM:* 32T535246 - 4494582
Quota: 738 m s.l.m. *Pendenza:* 2 - 6%; *Esposizione:* NE (50°N)
Morfologia: origine: fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: 10 % per blocchi; *Rocciosità affiorante:* 10%
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: assente
Substrato: graniti a macrocristalli di feldspati rossastri

Uso del suolo: chiara di Cisto, Erica e Corbezzolo in un rimboschimento di Pino marittimo.

Osservazioni: gli elementi rocciosi sono caratterizzati dalla presenza di grandi cristalli di feldspati rossastri, gli elementi rocciosi sono disposti in andane, dove sono associati a blocchi di notevoli dimensioni, distanti circa 5 m, i blocchi non occupano meno del 10 della superficie

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 13 - 25 cm. Colore allo stato umido più scuro di 10 YR 2,5/3 (intermedio tra il bruno molto scuro e il bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20 – 25% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, tra moderata e forte, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità abbondante, per pori piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni con l'aumentare della profondità, piccole, associate a qualche radice media, tutte ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e irregolare.

Orizzonte R oltre 13 - 25 cm, graniti poco o nulla alterati.

Classificazione USDA (2006): *Lithic Xerorthents Ustorthents*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Leptosols (Dystric)*

Campioni: Ap 2301

Ads 4 - Rimboschimenti puri di conifere mediterranee

19 ha

Descrizione fisionomico-culturale

Fustaia monoplana adulta di origine artificiale mediamente vigoroso di Pino marittimo; densità adeguata, grado di copertura pari al 50% presenti vuoti e lacune; età prevalente accertata 25 anni. Novellame diffuso libero di Pino marittimo e Corbezzolo per meno di un terzo della superficie, leccio per meno del 5% della superficie e rinnovazione sufficiente. Strato arbustivo formato da Corbezzolo, presente su meno di un terzo della superficie; quello erbaceo da graminacee e liliacee presenti su meno di due terzi della superficie. Interventi recenti: diradamento. Funzione principale: protezione idrogeologica. Orientamento selvicolturale: evoluzione naturale guidata. Ipotesi di intervento: diradamento, intervento secondario: interventi fitosanitari o recupero danni da effettuare entro 6-10 anni. Dati di orientamento dendrometrico: diametro prevalente 20 cm; altezze prevalente 13,5 m; N° piante/ha 509

Profilo n.		32
Località		Bitti - Crastazza
Orizzonte		A
Campione n.		2301
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>		
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	235
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	176
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	128
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	87
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	316
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	93
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	200
<i>ANALISI CHIMICHE</i>		
pH (H2O)		5,8
Carbonio	(g/Kg)	33
Sostanza organica	(g/Kg)	56
Azoto totale	(g/Kg)	1,79
C/N		18,16
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>		
Ione Calcio	(meq/100 g)	4,99
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,80
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,27
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,16
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	7,22
C.S.C.	(meq/100 g)	8,45
G.S.B.	(%)	85

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); Località: Cantiere Forestale Loelle - Muscadorgiu
 Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras Coordinate UTM: 32T535344 - 4494505
 Quota: 745 m s.l.m. Pendenza: 12 - 30%; Esposizione: N (330°N)
 Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;
 Pietrosità superficiale: < 0,1 % per blocchi; Rocciosità affiorante: assente
 Drenaggio esterno: ben drenati
 Erosione: assente
 Substrato: graniti a macrocristalli di feldspati rossastri
 Uso del suolo: rimboschimento di Pino laricio.
 Osservazioni: in superficie è presente un tappeto discontinuo di laghi, muschi e frustoli che localmente assume l'aspetto di feltro nerastro spesso non più di 1 cm.

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 10 cm. Colore allo stato umido più scuro di 10 YR 3/2 (bruno molto scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, moderata e forte, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità tra abbondante e comune, per molto piccoli, pori piccoli e qualche poro medio. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni con l'aumentare della profondità, piccole, associate a qualche radice media, tutte ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte Bw da 10 a 40 cm. Colore allo stato intermedio tra umido e asciutto 10 YR 3/3 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 40 % in volume, per elementi minuti e pochi medi tutti spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, grossolana, da moderata a forte, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole e medie, tutte ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte W oltre 40 cm, falda freatica libera, scheletro, per elementi minuti, oltre l'80% in volume

Classificazione USDA (2006): *Aquic Dystraxepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Stagnic Cambisols (Dystric)*

Campioni: Ap 2302 - Bw 2303

Profilo n.		33	
Località		Bitti - Crastazza	
Orizzonte		A	Bw
Campione n.		2302	2303
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>			
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	295	380
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	182	154
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	126	117
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	85	72
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	392	435
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	89	78
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	127	144
<i>ANALISI CHIMICHE</i>			
pH (H2O)		5,75	5,83
Carbonio	(g/Kg)	20	11
Sostanza organica	(g/Kg)	34	20
Azoto totale	(g/Kg)	0,81	0,56
C/N		24,41	20,23
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>			
Ione Calcio	(meq/100 g)	5,30	3,27
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,80	1,80
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,35	0,24
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,06	0,05
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	7,52	5,37
C.S.C.	(meq/100 g)	16,31	7,15
G.S.B.	(%)	46	75

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); *Località:* Cantiere Forestale Loelle - Muscadorgiu
Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras *Coordinate UTM:* 32T535311 - 4494534
Quota: 741 m s.l.m. *Pendenza:* 12 - 3%; *Esposizione:* NE (50°N)
Morfologia: *origine:* fluviale; *forma:* collinare;
Pietrosità superficiale: 0,1% per blocchi; *Rocciosità affiorante:* <2%
Drenaggio esterno: ben drenati
Erosione: assente
Substrato: graniti a macrocristalli di feldspati rossastri
Uso del suolo: rimboschimento di Pino laricio, sestì 2,5 X 1, lavorazione andante incrociata
Osservazioni: la roccia è in affioramenti distanti tra loro da 5 a 10 m

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 8 - 25 cm. Colore allo stato umido più scuro di 10 YR 3/3 (intermedio bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20 - 25 % in volume, per elementi minuti e pochi elementi medi, tutti spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da fine a media, moderata, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità comune, per pori molto piccoli, piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni con l'aumentare della profondità, piccole e, medie, tutte ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica intensa per anellidi. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e irregolare.

Orizzonte R oltre 13 - 25 cm, graniti poco o nulla alterati

Classificazione USDA (2006): *Lithic Xerorthents Ustorthents*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Leptosols (Dystric)*

Campioni: Ap 2304

Profilo n.		34
Località		Bitti - Crastazza
Orizzonte		A
Campione n.		2304
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>		
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	273
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	165
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	141
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	94
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	335
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	87
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	179
<i>ANALISI CHIMICHE</i>		
pH (H ₂ O)		6,13
Carbonio	(g/Kg)	22
Sostanza organica	(g/Kg)	38
Azoto totale	(g/Kg)	1,57
C/N		13,94
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>		
Ione Calcio	(meq/100 g)	6,08
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,80
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,33
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,05
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	8,26
C.S.C.	(meq/100 g)	11,87
G.S.B.	(%)	70

Caratteristiche della stazione

Comune: Bitti (NU); Località: Cantiere Forestale Loelle - Muscadorgiu
 Riferimento cartografico: 462 - 3 Piras Coordinate UTM: 32T534770 - 4494542
 Quota: 745 m s.l.m. Pendenza: 6 - 12%; Esposizione: SE (130°N)
 Morfologia: origine: fluviale; forma: collinare;
 Pietrosità superficiale: 11% per blocchi; Rocciosità affiorante: <0,1%
 Erosione: assente

Substrato: graniti a macrocristalli di feldspati rossastri molto alterati

Uso del suolo: arbusteto di Cisto ed Erica con Pini e Cedri isolati molto giovani

Osservazioni: rocciosità per grossi blocchi in parte interrati da depositi di materiali più fini dallo spessore di circa 1 cm, a monte dell'area, che possiamo considerare come una chiara, vi è un'ampia chiara originatasi per fallanza, L'area in studio e questa chiara sono separate da una fascia di circa 10 m di macchia evoluta dove la rocciosità affiorante per ammassi raggiunge il 50 -60 % della superficie.

Orizzonti

Orizzonte A da 0 a 10 cm. Colore allo stato umido più scuro di 10 YR 3/4 (bruno giallastro scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 15 - 20 % in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, media, tra moderata e forte, friabile stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità abbondante, per pori molto piccoli, piccoli e medi. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici comuni, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica tra media e intensa per anellidi. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte Bw da 10 a 50 - 60 cm. Colore allo stato umido 10 YR 3/3 (bruno scuro). Tessitura al tatto franco-sabbiosa. Scheletro intorno al 20% in volume, per elementi minuti e spigolosi. Aggregazione poliedrica subangolare, da media a grossolana, tra moderata e forte, friabile allo stato umido. Non adesivo e non plastico. Porosità da abbondante a comune, per pori molto piccoli e piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio interno normale. Radici scarse, piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte C da 50 - 60 a oltre 80 cm, graniti alterati, scheletro oltre l'80 in volume, da friabile a resistente

Classificazione USDA (2006): *Typic Dystraxepts*

WRB (FAO-IUSS 2007): *Haplic Endoleptic Cambisols (Dystric)*

Campioni: Ap 2305 - Bw 2306 - C 2307

Transetto 2: Descrizione fisionomico-culturale:

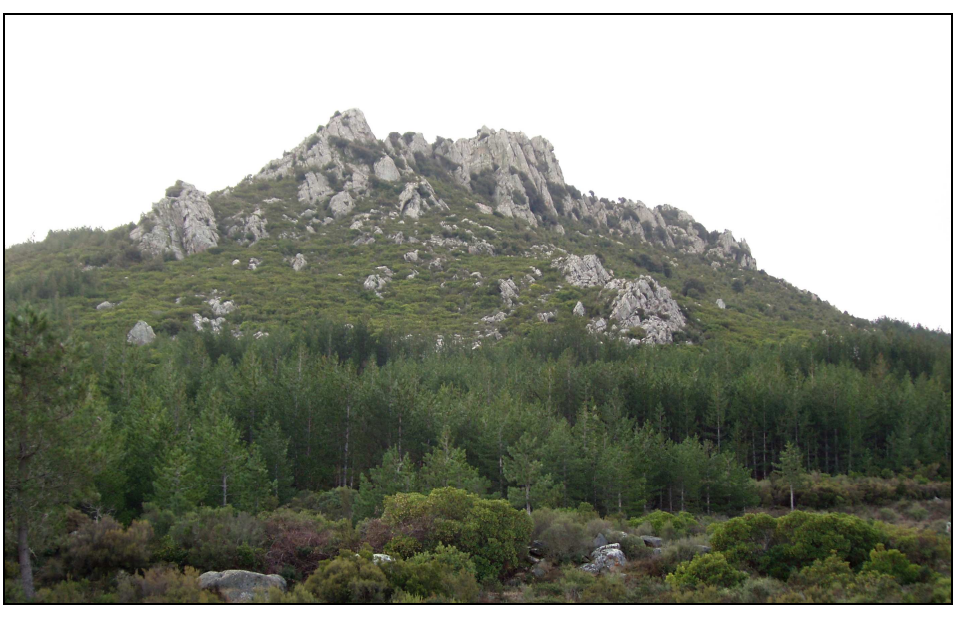

Formazione arbustiva di altezza media pari a 0,70 metri. Strato arbustivo formato da fillirea angustifolia, corbezzolo, lavanda, elicriso, cisto bianco, erica arborea e citiso, ricoprente il 75% della superficie.

Profilo n.		35		
Località		Bitti - Crastazza		
Orizzonte		A	Bw	C
Campione n.		2305	2306	2307
<i>ANALISI FISICO-MECCANICHE</i>				
Scheletro (>2 mm)	(g/Kg)	248	359	209
Sabbia molto grossa (2÷1 mm)	(g/Kg)	125	68	151
Sabbia grossa (1÷0,5 mm)	(g/Kg)	113	46	139
Sabbia media (0,5÷0,25 mm)	(g/Kg)	115	35	93
Sabbia fine (0,25÷0,05 mm)	(g/Kg)	359	558	314
Limo (0,02÷0,002 mm)	(g/Kg)	94	115	92
Argilla (<0,002 mm)	(g/Kg)	194	178	212
<i>ANALISI CHIMICHE</i>				
pH (H2O)		5,71	5,7	5,5
Carbonio	(g/Kg)	7	8	
Sostanza organica	(g/Kg)	12	13	
Azoto totale	(g/Kg)	0,53	0,62	
C/N		13,19	12,42	
<i>COMPLESSO DI SCAMBIO</i>				
Ione Calcio	(meq/100 g)	3,43	2,34	3,27
Ione Magnesio	(meq/100 g)	1,29	1,29	2,06
Ione Sodio	(meq/100 g)	0,19	0,19	0,24
Ione Potassio	(meq/100 g)	0,08	0,08	0,06
Somma basi di scambio	(meq/100 g)	4,99	3,90	5,64
C.S.C.	(meq/100 g)	6,60	4,27	6,46
G.S.B.	(%)	76	91	87

8.2. Calcolo dell'AWC

Profilo	AWC mm	CLASSE AWC mm		Profilo	AWC mm	CLASSE AWC mm
1	====	====		17	92	95
2	88	90		18	107	110
3	58	60		19	33	35
4	18	20		20	34	35
5	67	70		21	27	30
6	69	70		22	21	20
7	88	90		23	72	75
8	55	55		24	49	50
9	102	105		25	69	70
10	117	120		26	107	110
11	109	110				
12	113	115		31	58	60
13	37	40		32	41	40
14	66	70		33	72	75
15	86	90		34	32	35
16	103	105		35	96	100

8.3. Allegato fotografico

<p><i>Unità di mappa 2</i></p> <p><i>Complesso di Lithic Xerorthents e roccia affiorante</i></p> <p><i>(F.D.Crastazza)</i></p>	
<p><i>Unità di mappa 2</i></p> <p><i>Profilo sotto il rimboschimento di Pino laricio</i></p>	

Unità di mappa 3

*Rimboschimento
misto di sughera e
Pino marittimo
(C.F.Loelle)*



Unità di mappa 3

*Complesso di Lithic
Xerorthents e Lithic
Dystroxerepts*



Unità di mappa 4

*Giovane
rimboschimento di
sughera e Pino
marittimo
(C.F.Coiluna)*



Unità di mappa 4

*Complesso di Lithic
Dystroxerepts e
Typic Dystroxerepts*

