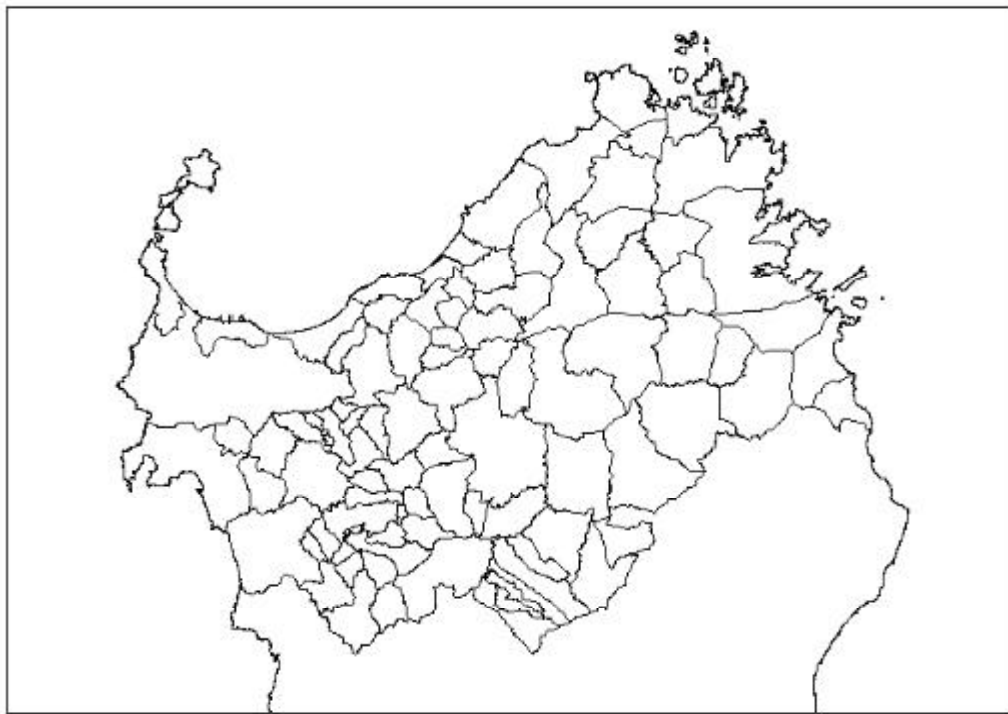




PROVINCIA DI SASSARI

Settore XI - Programmazione e Pianificazione territoriale
Ufficio del Piano

PIANO URBANISTICO PROVINCIALE PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO



GEOGRAFIA AMBIENTALE E STORICA		Codice elaborato GE_f5
		Data Dicembre 2003
Il coordinatore del Piano Prof. Arch. Giovanni Maciocco	Il Presidente della Provincia Dott. Franco Masala	

CONTENUTI DEL PIANO URBANISTICO PROVINCIALE PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO

1. Relazione di sintesi

2. Normativa di coordinamento degli usi e delle procedure

3. Elaborati testuali del Piano urbanistico provinciale - Piano territoriale di coordinamento

3.A Geografie

- *Geografia giuridico istituzionale*
- *Geografia delle immagini spaziali del territorio provinciale*
- *Geografia fondativa*
- *Geografia dell'organizzazione dello spazio*

3.B Ecologie

3.C Sistemi di gestione del territorio

3.D Campi del progetto ambientale

4. Sistema informativo

5. Contenuti evolutivi del metodo operativo

6. Cartografia del Piano urbanistico provinciale - Piano territoriale di coordinamento

6.A Geografie

6.B Ecologie

6.C Sistemi di organizzazione dello spazio

6.D Campi

INDICE

SISTEMA GEOAMBIENTALE	5
1. Processi legati all'attività estrattiva	5
1.1 Lapidai	6
1.2 Sabbie silicee.....	6
1.3 Bentoniti.....	7
2. Processi legati allo sfruttamento e al deperimento della risorsa idrica.....	7
3. Processi legati al degrado delle aree costiere	8
4. Processi legati alle dinamiche dei versanti	9
5. Processi legati a fenomeni di esondazione.....	10
6. Le conoscenze di sfondo	10
7. Unità di paesaggio e geotopi.....	10
MODELLO PEDOLOGICO	13
1 Inquadramento geografico	13
2. I fattori della pedogenesi.....	13
2.1 Substrato.....	14
2.2 Morfologia	15
2.2.1 Caratteristiche morfologiche.....	15
2.3 Caratteristiche climatiche.....	17
2.4. I suoli.....	53
2.4.1 La Soil Taxonomy	53
2.4.2 La Legenda FAO-UNESCO alla carta Mondiale dei suoli	54
2.4.3 Le unità fisiografiche.....	55
3. Valutazione della suscettività del territorio	83
3.1 Obiettivi della valutazione.....	83
3.2 Le metodologie di valutazione.....	85
3.2.1 Agricultural Land Capability	85
3.3 Miglioramento ed utilizzo dei pascoli. Direttive.....	86
3.3.1 L'organizzazione dello schema di valutazione.....	86
3.3.2 Adattamento delle metodologie del Framework FAO alle caratteristiche della Sardegna	88
3.3.3 Valutazione della suscettività all'irrigazione.....	89
3.4 La metodologia di valutazione.....	92
ALLEGATO A	98
BIBLIOGRAFIA	102
MODELLO PEDOLOGICO	108
1. Premessa.....	108
2. La valutazione del territorio.....	110
2.1 Le metodologie	110
2.2 I concetti fondamentali.....	111
2.3 Agricultural Land Capability	112
2.4 Valutazione della suscettività all'irrigazione.....	113
2.5 Modello di valutazione della suscettività dei suoli della Sardegna al miglioramento dei pascoli	116
2.6 Attitudine al rimboschimento meccanizzato.....	118
3. Le procedure di valutazione.....	119

4. Attitudine, interventi e gestione del territorio.....	120
4.1 Le unità cartografiche pedologiche.....	120
4.2 Le ecologie complesse.....	127
5. Bibliografia	134

PROCESSI DELL'AMBIENTE NATURALE: PROCESSI EVOLUTIVI DELLA VEGETAZIONE E DEL SISTEMA DI AREE PER LA SALVAGUARDIA DELLA BIODIVERSITÀ VEGETALE 135

1. Premessa.....	136
2. Le aree parco e la biodiversità vegetale	136
3. Parchi Nazionali e riserve marine	140
3.1 Parco Nazionale dell' Arcipelago di La Maddalena.....	140
3.2 Parco Nazionale dell' Isola di L' Asinara.....	140
3.3 Criteri di scelta delle aree di rilevante interesse botanico a livello regionale.....	140
3.4 La tutela del manto vegetale	142
3.5 Aree di rilevante interesse botanico della Provincia di Sassari e riferimenti bibliografici	144
3.6 Specie vegetali protette elencate nell'allegato II Direttiva CEE (Progetto Corine).....	153
3.7 Specie prioritarie della Sardegna di interesse comunitario secondo il progetto Bioitaly ..	154

CRITERI PER LA DELIMITAZIONE CARTOGRAFICA DELLE FORMAZIONI VEGETALI PRESENTI NEI PERIMETRI DELLE FORESTE DEMANIALI DELLE PROVINCIE DI SASSARI E DI NUORO

1. Premessa.....	156
2. Boschi.....	156
3. Vegetazione forestale riparia	159
4. Macchia.....	159
5. Garighe.....	161
6. Mosaico di macchia-gariga.....	161
7. Formazioni erbacee.....	162
8. Prati arborati.....	162
9. Vegetazione litofila e casmofila discontinua.....	162
10. Rimboschimenti.....	163

PROCESSI DELL'AMBIENTE NATURALE: LE SUGHERETE NELLA CENTRALITÀ DELLA PROGRAMMAZIONE AMBIENTALE

1. Premessa.....	165
2. Inquadramento sistematico della quercia da sughero	165
3. Ecologia della quercia da sughero	166
4. Area di distribuzione e consistenza dei boschi di quercia da sughero.....	167
5. Aspetti selvicolturali	170
6. Cause di degrado e situazione attuale delle sugherete in sardegna.....	171
7. La tutela delle sugherete	175

PROCESSI DELL'AMBIENTE NATURALE: PROCESSI EVOLUTIVI DELLA FASCIA COSTIERA

FASCIA COSTIERA: ASPETTI BIOECENOTICI	178
1. Identificazione delle risorse e delle loro dimensioni.....	178
1.1 Il piano sopralitorale	178
1.2 Il piano mediolitorale.....	178
1.3 Il piano infralitorale	179

2. Descrizione ed analisi delle risorse riportate in cartografia.....	182
PROCESSI DELL'AMBIENTE NATURALE: STATO AMBIENTALE DEGLI AMBIENTI ACQUATICI DELLA PROVINCIA DI SASSARI	
1. Premessa.....	184
2. Laghi.....	184
3. Corsi d'acqua	184
4. Lagune.....	185
5. Mare	185
6. Sintesi conclusiva.....	186
PROCESSI DELL'AMBIENTE NATURALE: STATO DELLE ACQUE LACUSTRI NELLA PROVINCIA DI SASSARI, INDIRIZZI DI MASSIMA PER LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO	
1. Premessa.....	188
2. Lago Bidighinzu.....	189
3. Lago Bunnari II.....	190
4. Lago Bunnari I.....	191
5. Lago Surigheddu.....	191
6. Lago Montelone Roccadria	192
7. Lago Cuga.....	192
8. Lago Sos Canales.....	193
9. Lago di Pattada (Lerno).....	193
10. Lago di Oschiri (Coghinas).....	194
11. Lago Casteldoria	194
12. Lago Liscia.....	195
13. Lago Baratz.....	195
14. Sintesi conclusiva.....	196
STRUTTURA DELL'INSEDIAMENTO	
1. Note introduttive alla metodologia di studio	199
2. La formazione degli insediamenti in relazione alla trasformazione degli ambiti territoriali... ..	200
3. Gli itinerari generatori degli insediamenti: rappresentazione cartografica in scala 1:100.000	203
4. L'uso moderno del territorio	205
5. Il territorio attuale	206
6. Studio degli insiemi insediativi-rappresentazioni cartografiche alla scala 1:50.000 e 1:25.000	207
6.1. Individuazione degli insediamenti in relazione agli itinerari nel territorio di Sassari	207
6.2 Il territorio della piana di Porto Torres ed Alghero.....	208
6.3 Sistemi insediativi nel territorio tra il Rio Mannu ed il Rio Mascari.....	208
6.4 Il territorio compreso fra il Rio Mannu ed il Rio Cuga.....	210
6.5 Corridoio Codrongianos- Ploaghe-Chiaramonti-Perfugas Tempio.....	210
6.6 Valle del Fiume Coghinas.....	214
6.7 Sedini,Bulzi.....	215
6.8 Sistema insediativo appartenente al Monte Pelao.....	215
6.9 La Piana di Ozieri	216
6.10 Ozieri-Pattada: il territorio moderno e le trasformazioni attuali.....	217
6.11 Itinerario campo di Ozieri e Olbia	218

**Piano urbanistico provinciale
Piano territoriale di coordinamento**

**GEOGRAFIA FONDATIVA
Geografia ambientale**

Sistema geoambientale

Area ambiente

Contributo relativo alla fase:			Nome file GE-f5-1
Conoscenza di sfondo	Processi di crisi	Ipotesi di soluzione	
X	x	x	

SISTEMA GEOAMBIENTALE

I processi di crisi inerenti il sistema geoambientale sono stati individuati tenendo conto delle indicazioni generali contenute nel piano economico metodologico della Provincia di Sassari. Il lavoro svolto ha consentito, non solo di individuare nuovi processi di crisi, in atto o potenziali, ma anche di assegnare priorità ad ogni singolo processo.

Tali priorità sono state valutate in funzione:

- delle attività economiche coinvolte;
- del degrado ambientale;
- degli elementi di conflitto tra valori e interessi oggettivati nel processo;
- dell'estensione delle aree interessate.

Con questo criterio sono stati individuati i seguenti processi di crisi:

- processi legati all'attività estrattiva;
- processi legati allo sfruttamento e al deperimento della risorsa idrica;
- processi legati alle esigenze di conservazione e salvaguardia di geotopi e di elementi geologici e geomorfologici ricorrenti nelle unità di paesaggio;
- processi legati al degrado delle aree costiere;
- processi legati alle dinamiche dei versanti;
- processi legati a fenomeni di esondazione.

Solo alcuni dei processi di crisi individuati interessano tutto il territorio provinciale e solo in alcuni di questi processi gli elementi di crisi sono direttamente generati dall'intervento antropico. Spesso sono le normali dinamiche naturali che ingenerano crisi a causa di scelte insediative errate o mal programmate.

Qui di seguito vengono illustrati i processi individuati, alcuni dei quali messi a fuoco nella precedente relazione. A corredo vengono anche indicate le "conoscenze di sfondo" in tematiche geoambientali prodotte nella prima fase dell'attività dell'Ufficio del Piano e una breve dissertazione sulle cosiddette unità di paesaggio e geotopi ed il loro significato.

1. Processi legati all'attività estrattiva

Come già accennato in precedenti occasioni, a partire dall'inizio degli anni '80, in Sardegna si sono verificate le condizioni per un trasferimento geografico, di portata eccezionale, degli interessi legati all'attività estrattiva. In pratica ha cessato ogni attività il polo piombo zincifero del Sud-Ovest dell'isola. I motivi di tale chiusura vanno ricercati sia nell'esaurimento dei giacimenti, sia nella scarsa remuneratività dei minerali metallici tradizionali dovuta a fattori di stasi nel mercato, agli elevati costi di estrazione e ai costi aggiuntivi di bonifica delle discariche.

Per converso si è sviluppata la domanda dei cosiddetti minerali industriali. Con questo termine si intende un vasto gruppo di materie prime di origine minerale, nel quale si possono includere i lapidei, e del quale non fanno parte le rocce combustibili e i minerali dei metalli di uso comune; tale gruppo di materie prime è, quindi, estraneo al settore energetico e a quello metallurgico.

Si tratta di materie prime facilmente reperibili in quantità considerevoli e con costi di estrazione decisamente bassi.

La flessione produttiva del comparto minerario internazionale non ha interessato queste materie prime che, nel loro complesso, hanno mantenuto inalterati i livelli produttivi, anche se alcuni settori tradizionali come quello della barite, della fluorite, del talco e dei refrattari basici (ossido di magnesio) hanno dato segni di crisi e altri come quello delle argille bentonitiche, delle sabbie silicee, dei refrattari acidi e di altri nuovi materiali legati alle necessità di salvaguardia ambientale come la depurazione dei reflui (zeoliti naturali) mostrano segni di continuo sviluppo.

Essendo questi minerali dislocati nella Sardegna settentrionale sono ben comprensibili le ragioni del trasferimento di interessi dalle zone a tradizione mineraria consolidata del Sud verso la Provincia di Sassari.

Sebbene le autorità e gli enti regionali preposti abbiano preso atto con un certo ritardo di tale trasferimento, ormai la Provincia ospita una serie di iniziative economiche in alcuni settori estrattivi che riguardano sia minerali da cava (II categoria) che di miniera (I categoria). A tale proposito nell'analisi del processo di crisi individuato non terremo conto di tale distinzione "amministrativa" sia perché la quasi totalità degli impianti estrattivi è comunque a cielo aperto, sia perché la legge regionale 30/89 introduce anche per i minerali da cava il regime di concessione, rendendo le due categorie di materie prime simili anche da un punto di vista "amministrativo".

Negli ultimi anni si è verificata una significativa crescita delle attività produttive riguardanti le materie prime le cui problematiche vengono qui di seguito affrontate.

1.1 Lapidari

Questo settore estrattivo è il più importante della Provincia, rappresentato attualmente, quasi esclusivamente, dalla produzione di varie tipologie di granito, sia in Gallura che nell'area di Buddusù. Va però detto che anche lapidei non granitici dislocati essenzialmente nel Logudoro e nel Meilogu costituiscono una risorsa di notevole valore potenziale, che potrebbe dar luogo a futuri impianti di sfruttamento. Lo sviluppo produttivo è stato notevole a partire dagli anni '80; le statistiche, aggiornate al 1992, indicano 170 cave attive (l'80% del totale regionale) con un incremento di impianti estrattivi rispetto al 1990 del 20%. Nonostante le ottimistiche previsioni, dato il forte sviluppo del comparto verificatosi negli anni '90, in realtà, per quanto riguarda l'attività estrattiva del granito, nei primi anni del 2000 le imprese si sono dovute confrontare con una vera e propria crisi strutturale che ha portato alla chiusura temporanea, talvolta definitiva, di molte cave della Gallura. I fattori di crisi di tipo ambientale legati a questo tipo di attività riguardano soprattutto gli impatti visivi che si riflettono sulle unità di paesaggio e l'accumulo degli scarti di lavorazione. Meno importanti sono gli impatti sul sistema idrogeologico e sulla stabilità dei versanti data la scarsa permeabilità delle formazioni interessate e la loro elevata resistenza meccanica. Tuttavia il primo tipo di impatto è quello che può generare conflitti (in parte già in atto) tra interessi legati al bene paesaggistico come propulsore delle attività turistiche e gli interessi dei cavaatori e dei trasformatori locali della materia prima.

1.2 Sabbie silicee

L'attività estrattiva è confinata nel Logudoro, ma in prospettiva potrà interessare alcune aree dell'Anglona interna. Lo sviluppo produttivo in questo settore non è facilmente quantificabile per la mancanza di statistiche aggiornate. Si può comunque asserire che a partire dagli ultimi quindici anni questo territorio in cui le attività estrattive erano pressoché assenti è stato investito da una incalzante richiesta di permessi di ricerca, concessioni minerarie, apertura di nuove cave ed ampliamento di quelle esistenti.

Alle cave attive si aggiungono le cave inattive che in passato hanno fornito sabbie per usi civili e che sono suscettibili di riapertura in funzione dei nuovi utilizzi industriali. Tra queste sono importanti quelle di Monte Rujù (Siligo), di Ploaghe, di Muros e di Thiesi. Infatti l'impiego di tali materiali, in precedenza legato ad usi civili (edilizia e costruzioni), attualmente investe quasi esclusivamente l'industria ceramica. A Florinas un impianto per seconde lavorazioni opera da diversi anni occupando diversi addetti. I fattori di crisi specifici di questa attività riguardano le interazioni con la circolazione idrica profonda e di superficie (a seconda degli orizzonti stratigrafici sfruttati) e problemi di stabilità dei versanti data la scarsa resistenza al taglio del materiale estratto. Minore importanza rivestono i conflitti visti per i lapidei granitici data la minore vocazione turistica della regione. A questi problemi si aggiunge l'inadeguatezza delle infrastrutture viarie di fronte all'incremento di traffico pesante legato al trasporto della materia prima.

1.3 Bentoniti

Anche l'estrazione di bentonite ha fatto segnare un incremento significativo dell'attività estrattiva nella nostra provincia. Le cave di Uri e di Trinità d'Agultu già attive negli anni '70 si sono aggiunte negli anni '90 quelle in comune di Sassari, presso La Corte, e quelle di Putifigari. Una nuova cava è in fase di apertura ad Ittiri ed un grosso giacimento aspetta di essere messo in produzione ad Arcone non lontano da Sassari. I fattori di crisi specifici nell'estrazione della bentonite non interessano, data la completa impermeabilità del litotipo, il sistema idrogeologico. Restano invece i problemi legati a stabilità dei versanti e quelli di impatto visivo particolarmente importanti nelle aree costiere.

All'attività estrattiva relativa a queste materie prime va aggiunta quella relativa a materie prime che, pur non facendo registrare aumenti delle unità estrattive, hanno comunque mantenuto un livello di attività fisiologico. Sono queste le cave di inerti, di scorie basaltiche, di caolino e di argille da laterizio. In alcune di queste cave gli elementi di crisi ingenerati coinvolgono di volta in volta il sistema paesaggistico (scorie basaltiche) ed il sistema idrogeologico (inerti da alluvioni fluviali recenti).

2. Processi legati allo sfruttamento e al deperimento della risorsa idrica

I processi di crisi inerenti la risorsa idrica possono essere ricondotti alla sua disponibilità e al suo deperimento.

Nel primo caso il processo di crisi è implicito negli accresciuti consumi, sia ad uso industriale che civile ed agricolo, a fronte di una ridotta disponibilità tipica delle regioni a clima mediterraneo. In queste regioni infatti il bilancio idrologico è sempre caratterizzato da un deficit durante il lungo periodo estivo, quando le precipitazioni sono scarse o assenti ed è massima la evapotraspirazione potenziale.

Ad acuire la crisi nella nostra Provincia è, poi, la sua maggiore vocazione turistica rispetto ad altre aree dell'Isola. Come noto, la concentrazione delle presenze interessa il periodo estivo; si verifica, pertanto, un aumento significativo dei consumi idrici ad uso civile proprio nel periodo di maggiore deficit di bilancio idrologico.

Sebbene il contributo di gran lunga più importante al fabbisogno della Provincia provenga dalle acque superficiali immagazzinate negli invasi artificiali (circa 10⁹ mc considerando gli invasi di massima), non è certamente trascurabile la quantità d'acqua presente in riserve sotterranee ivi compresa quella degli acquiferi superficiali. Anche stimando prudenzialmente l'acqua di falda intorno al 3% di quella disponibile negli invasi considerati al livello di massimo, si rende disponibile un volume acqua significativo che rappresenta una risorsa di maggior pregio rispetto a quella invasata, sia per le sue caratteristiche intrinseche (potabilità, caratteristiche organolettiche, ...) sia per la minore dipendenza dei volumi dai flussi idrici superficiali e, quindi, dalla stagionalità. Inoltre si devono considerare gli stretti legami tra la risorsa idrica sotterranea, cui sono legati vari tipi di risorgive, e gli insediamenti antropici. Anche volendo attribuire a questi legami un'importanza solo storica, e il che non è assolutamente scontato, non si può prescindere dai significati culturali che questo tipo di acqua riveste tra le popolazioni; il simbolo della Città di Sassari è una fontana.

Bisogna inoltre considerare che spesso la risorsa idrica sotterranea è l'unica disponibile in aree non raggiunte dalla rete distributrice delle acque invasate e che da essa dipendono, piccoli insediamenti abitativi e aziende agropastorali di piccole o medie dimensioni. Dipendono da questo tipo risorsa anche alcuni nuovi insediamenti turistici costieri, oltre all'industria delle acque minerali e termali.

Le aree di maggior interesse per la risorsa idrica sotterranea sono quelle interessate da affioramenti di rocce dotate di buona permeabilità in aree di basso strutturale. In altre aree la circolazione sotterranea è limitata a falde idriche superficiali, le freatiche, che sono anche quelle a maggiore vulnerabilità. Il contributo di questi ultimi acquiferi non è comunque trascurabile. Ad esempio in Gallura e in altre aree granitiche, falde di questo tipo, generalmente ospitate nella coltre di alterazione dei graniti, costituiscono un'importante fonte sussidiaria di approvvigionamento idrico.

Le aree più estese e maggiormente antropizzate in cui sono presenti acquiferi profondi sono il bacino del Turritano, il bacino del Logudoro, la piana del basso Coghinas e la Nurra Mesozoica; tutte caratterizzate da rocce ad elevata permeabilità e da successioni stratigrafiche compatibili con la presenza di falde profonde, spesso indipendenti dal deflusso superficiale, ed in pressione.

I processi di crisi riguardano diversi tipi di inquinamento e deperimento di questa risorsa. Tra i fattori di inquinamento principali si riscontrano:

- la connessione tra le acque freatiche, spesso inquinate, e le acque profonde dovuta alla scarsa accuratezza nell'esecuzione dei pozzi;
- l'infiltrazione di acque marine salate nelle falde a causa dell'eccessivo emungimento in aree costiere;
- l'infiltrazione di reflui industriali;
- l'infiltrazione di reflui urbani e di acque nere di insediamenti non collegati a reti fognarie.
- l'infiltrazione, soprattutto nelle acque freatiche, di fertilizzanti utilizzati in colture intensive.

Nella bassa valle del Coghinas ed in parte nella Nurra Mesozoica è ipotizzabile un inquinamento dovuto a soluzioni saline provenienti dall'intenso utilizzo di fertilizzanti. Mentre nelle aree costiere del Turritano l'eccessivo emungimento potrebbe aver dato luogo ad infiltrazioni in falda di acque marine. Sempre nel Turritano è accertata, anche se limitatamente alla zona industriale di Porto Torres, l'infiltrazione in falda di molecole organiche quali fenolo, cumene e idrocarburi. Ma il processo di crisi maggiore riguarda la falda profonda, ospitata in genere nei calcari e nei depositi silico-clastici del Miocene medio, del vasto bacino turritano. Quest'area, un tempo agricola, ormai è diventata area residenziale ed ospita, senza soluzione di continuità, una città territorio che include tutta l'area coltivata ad olivo intorno a Sassari e si spinge verso Ovest e verso Nord sino al mare. Tutte le abitazioni, anche quelle poche servite dalla rete idrica comunale, sono fornite di pozzo ed emungono dalla falda profonda del Miocene. Oltre ad un depauperamento della risorsa idrica, l'aumento indiscriminato degli impianti di emungimento sta generando un inquinamento della falda profonda che viene a contatto con la falda freatica, inquinata dalle fosse settiche e dai pozzi neri, attraverso pozzi eseguiti in spregio alle norme vigenti.

3. Processi legati al degrado delle aree costiere

I processi di crisi delle aree costiere nascono da interconnessioni complesse tra dinamiche antropiche e naturali che, oltre ad aspetti strettamente geoambientali, investono l'intero ecosistema costiero che include anche le zone umide.

I processi di crisi strettamente legati all'aspetto geologico in senso lato riguardano le alterazioni della dinamica delle coste basse con litorali sabbiosi e, in minor misura, delle coste alte e delle falesie.

Premesso che la dinamica di arretramento delle coste riguarda tutto il Mediterraneo e, probabilmente, deve essere messa in relazione a ad un leggera tendenza eustatica positiva e che, localmente, l'arretramento delle spiagge e dei cordoni dunali può essere legato al cambiamento del regime dei venti, va detto comunque che le cause dei fenomeni di erosione costiera accelerata vanno ricercate in fattori riconducibili a:

- diminuzione del trasporto solido fluviale dovuto ad opere di regimazione dei corsi d'acqua;
- l'imbrigliamento delle dune costiere, il loro spianamento ed edificazione;
- la costruzione di moli e pennelli che, intercettando il trasporto litoraneo, generano ripascimenti da un lato e d accelerano l'erosione dall'altro;
- l'alterazione del profilo della spiaggia sommersa, spesso dovuto al degrado delle praterie di Posidonia.

Questi fattori sono responsabili dell'arretramento delle spiagge; nel caso delle coste alte e delle falesie i rischi di crollo e quindi di arretramento dipendono quasi esclusivamente dall'azione meccanica del mare combinata con le scadenti caratteristiche meccaniche delle rocce.

Sebbene nella Provincia prevalgano litorali rocciosi, non sono poche le ampie falcature e barre sabbiose che si estendono in corrispondenza di pianure costiere, foci di fiumi e torrenti e che, spesso, delimitano verso il mare stagni e lagune.

È sufficiente comparare le foto aeree o le carte topografiche degli ultimi 50 anni per rendersi conto che litorali come quello di Platamona, di S. Giovanni di Alghero, delle Saline di Stintino hanno subito significativi arretramenti.

I processi di crisi legati a tali fenomeni sono ovvi e non richiedono ulteriori commenti, basti pensare ai danni all'industria turistica.

L'instabilità delle coste rocciose fa parte della normale dinamica costiera e genera processi di crisi limitati esclusivamente alla presenza di manufatti incautamente costruiti in prossimità dei cigli. I tratti di costa alta con caratteristiche di instabilità e le falesie attive hanno comunque estensione limitata e insistono in aree scarsamente antropizzate. L'unica eccezione è rappresentata dal tratto di falesia marnoso-calcareo tra Porto Torres e Platamona. Altre falesie in litotipi scarsamente coerenti, e perciò soggette a crolli più o meno frequenti, si trovano nella penisola di Capo Caccia in corrispondenza delle evaporiti triassiche e in alcuni tratti della Nurra Paleozoica in corrispondenza di filladi.

4. Processi legati alle dinamiche dei versanti

L'instabilità dei versanti dipende da fattori che potremo definire "fissi", relativamente a tempi storici, che sono rappresentati dalla costituzione geologica e dalla configurazione topografica, essenzialmente la pendenza del terreno. A questi si aggiungono fattori che possono variare nel tempo e che sono rappresentati dalle condizioni climatiche e dalla copertura vegetale.

Questi fattori non rivestono tutti la stessa importanza. Al primo posto va considerata la costituzione geologica che comprende la composizione litologica, gli elementi strutturali lineari e planari delle rocce e la loro orientazione nello spazio (giacitura).

Va poi considerata la configurazione topografica del versante o morfologia. Quanto più un versante è ripido, a parità di altre condizioni, tanto più sarà soggetto a possibilità di frana.

Come noto le frane si suddividono in differenti tipologie che ricorrono in terreni di tipo diverso. Nei terreni coerenti che costituiscono la quasi totalità delle formazioni geologiche della Provincia sono pressoché assenti i fenomeni franosi da smottamento, scoscendimento e colamento. Mentre sono relativamente comuni le frane da crollo e rare quelle da scivolamento. Queste ultime sono legate a terreni semicoerenti o a terreni coerenti con giacitura delle anisotropie planari (scistosità) sfavorevole (franapoggio).

I crolli (più spesso semplici cadute di massi) riguardano le cornici generate da rocce vulcaniche fratturate, molto coerenti, che giacciono sopra rocce dello stessa natura, ma di minore coerenza. Queste situazioni sono comuni in gran parte dell'Anglona, del Mejlogu e del Logudoro. Nel Logudoro e nel Turritano inoltre i fenomeni di crollo sono relativamente frequenti dalle ripe calcaree del Miocene medio-superiore. Tra i fattori che possono innescare i crolli vi sono le precipitazioni che possono compromettere la coesione di un ammasso roccioso fratturato, aumentare il peso specifico della roccia e, soprattutto, favorire lo scalzamento della base d'appoggio che genera un aumento dell'oggetto delle cornici. I processi di crisi generati da questo tipo di crolli naturali non sono di particolare gravità, a meno che nella traiettoria naturale dei massi crollati non siano state costruite strade o abitazioni.

5. Processi legati a fenomeni di esondazione

I processi di crisi dovuti all'inondazione di un territorio vallivo dipendono in gran parte dal livello di antropizzazione del territorio considerato. In territori intensamente antropizzati infatti si possono verificare distruzioni di infrastrutture come strade e ponti e danni alle abitazioni e alle industrie. Ma anche in aree esclusivamente agricole le inondazioni possono distruggere i raccolti. L'eccessiva quantità d'acqua non di rado genera il soffocamento delle radici delle piante che muoiono per asfissia radicale.

Nel caso poi in cui all'inondazione generata da un corso d'acqua si accompagni un notevole trasporto e deposito di sedimenti, quando cioè, si verifica un'alluvione in senso stretto, si possono verificare modifiche nei suoli di fondovalle.

Una valutazione delle aree a rischio di inondazione non può prescindere da ricerche di tipo storico, poiché l'alluvione, almeno nella nostra Provincia, non è un fenomeno ricorrente, ma solo legato ad eventi pluviali eccezionali. Inoltre le aree soggette a fenomeni di questo tipo sono circoscritte solo ad alcune aree vallive o pianeggianti, scarsamente antropizzate e di modesta estensione. Ciò nondimeno riteniamo utile approntare una carta delle aree esondabili facendo riferimento sia alla compatibilità intrinseca di alcune valli col fenomeno, sia ai dati storici.

6. Le conoscenze di sfondo

Lo studio dei processi di crisi e la loro rappresentazione sintetica non può prescindere dall'acquisizione di alcuni dati cartografici sia di base che tematici oltre che da l'analisi critica di tutti i documenti (statistiche, pubblicazioni scientifiche ...) relativi alla conoscenza fisica del territorio provinciale.

I dati cartografici e le pubblicazioni scientifiche acquisite in questa fase hanno consentito la stesura di una prima carta di sfondo delle emergenze geoambientali, dedotta da carte geologiche in scala 1:100.000 e dalla nuova carta 1:200.000 della Sardegna, da alcune carte geomorfologiche marine e continentali a varia scala, da carte nautiche e da carte topografiche in scala 1:100.000 e 1:25.000 rispettivamente.

Le conoscenze insite in questa carta in scala 1:100.000 riguardano:

- l'omogeneità litologica a grandi linee delle differenti aree della provincia, soprattutto in funzione idrogeologica;
- le grandi linee strutturali, particolarmente nelle aree cristalline della Sardegna settentrionale;
- tratti essenziali della geomorfologia marina e continentale, evidenziati con tecniche che sfruttano al massimo la carta topografica e rendono limitato l'uso di soprassegni e simboli;
- le caratteristiche della circolazione idrogeologica.

Sebbene tale carta non abbia scala e informazioni sufficienti per la descrizione dei processi di crisi individuati, ha comunque consentito la descrizione, in maniera esaustiva, dei rapporti tra insediamenti umani e strutture geologiche del territorio e ha permesso una prima valutazione della distribuzione e della natura della risorsa idrica.

Un saggio di rappresentazione approfondita di alcuni processi di crisi è stato possibile là dove si sono rese disponibili, sia la cartografia geologica di base che quella riguardante alcuni tematismi, aggiornata e in scala adeguata. È questo il caso del Logudoro dove sono state elaborate la carta della distribuzione della georisorsa sabbia silicea e la carta idrogeologica in scala 1:50.000.

7. Unità di paesaggio e geotopi

Gran parte dei "beni naturali" abiotici individuabili come valori, cioè come entità fisiche in cui si possono riconoscere importanti contenuti culturali, scientifici, storico-naturali, paesaggistici, sono oggetto di azioni di pianificazione e tutela sovraordinate ad opera delle soprintendenze, delle

regioni, degli enti preposti alla gestione dei parchi. La molteplicità dei soggetti preposti a questo tipo di azioni, lungi dal garantire incisive azioni di programmazione, spesso crea impedimenti insiti in sovrapposizioni di competenze, lungaggini burocratiche e, soprattutto, nella scarsa conoscenza delle relazioni tra “beni naturali” e consuetudini, economia, interessi delle popolazioni locali rappresentati dai comuni. In questo modo i processi di crisi generati da conflitti, comunque ricomponibili, vengono acuitizzati. Ne sono una prova i conflitti tra i differenti livelli di programmazione e tra differenti comuni sorti dalla istituzione dei parchi. Sebbene la materia giurisprudenziale sia articolata e complessa, investendo anche normative comunitarie, ci sembra che un ente sovracomunale come la Provincia, alla luce della legge 142, possa assolvere ad un ruolo di programmazione che miri a ricomporre i conflitti locali e sia di indirizzo per gli enti preposti alla gestione dei parchi.

Per questo motivo ci sembra utile fornire in ogni caso alla Provincia un quadro dei processi di crisi insiti nel conflitto tra le esigenze di conservazione e salvaguardia di elementi geologici e geomorfologici caratterizzanti le unità di paesaggio e di singoli geotopi.

I processi di crisi generati dall'attività estrattiva sono stati in parte descritti nella precedente relazione. Si tratta essenzialmente delle crisi generate da un'attività estrattiva a carico dei graniti condotta con mezzi e criteri di coltivazione che privilegiano i grandi inselberg caratterizzanti il paesaggio gallurese che, in questo modo, viene snaturato sia dalla demolizione di tali forme, sia dall'accumulo degli scarti di produzione. Un analogo processo sta interessando il Logudoro a causa della crescente estrazione di sabbie silicee e da tempo interessa la Nurra mesozoica a causa dell'estrazione di inerti calcarei in rilievi come Monte Nurra, Monte Doglia, Monte Alvaro, Monte Rosé. Un ruolo differente, non sempre negativo, hanno le cave di scorie basaltiche. Se è vero che alcuni coni di scorie basaltiche quaternari costituiscono un importante elemento geologico e morfologico che caratterizza il paesaggio della cosiddetta Valle dei Nuraghi, (Campu Giavesu e la Piana di Sta. Lucia nel Logudoro) e perciò vanno salvaguardati in maniera totale, è anche vero che alcuni vulcani di scorie, mal individuabili a prima vista perché addossati a rilievi più antichi coi quali si confondono, sono stati oggetto di escavazione a Cheremule e Ittireddu. Le cave in questo caso hanno consentito l'osservazione di una sezione di cono vulcanico, altrimenti non fruibile sia a fini scientifici che didattici, contribuendo alla messa in luce di un eccezionale geotopo. Sebbene possa sembrare contraddittorio, la messa in luce di geotopi di particolare interesse, non di rado è legata alla presenza di cave, si pensi ai minerali delle cave di Osilo, noti in tutto il mondo o ai reperti paleontologici restituiti da attività di scavo in varie località. Per questo motivo occorre valutare sempre in maniera critica, anche all'interno dei parchi, l'imposizione di vincoli relativi alla salvaguardia di beni di valore storico-naturale e scientifico. Troppo spesso si sente parlare di “parchi paleontologici” o “paleobotanici”, per i quali si invocano vincoli di aree estese, senza che vi sia la ricorrenza di reperti nelle formazioni affioranti. La presenza di singole particolarità paleontologiche, morfologiche o mineralogiche è già tutelata dalla legge 1497/39.

**Piano urbanistico provinciale
Piano territoriale di coordinamento**

**GEOGRAFIA FONDATIVA
Geografia ambientale**

Modello pedologico

Area ambiente

Contributo relativo alla fase:		
Conoscenza di sfondo	Processi di crisi	Ipotesi di soluzione
X		

Nome file
GE-f5-2

MODELLO PEDOLOGICO

1 Inquadramento geografico

La provincia di Sassari è estesa su una superficie di 7520 km ricadenti in 26 fogli della carta d'Italia IGM alla scala 1:50000 per complessive 73 sezioni alla scala 1:25.000 (IGM serie 25).

						411 III	411 II	412 III	412 II		
	425 I					427 IV	427 I	428 IV	428 I		
	425 II				426 II	427 III	427 II	428 III	428 II		
	440 I			442 IV	442 I	443 IV	443 I	444 IV	444 I	445 IV	
	440 II	441 III	441 II	442 III	442 II	443 III	443 II	444 III	444 II	445 III	
458 IV	458 I	459 IV	459 I	460 IV	460 I	461 IV	461 I	462 IV	462 I		
458 III	458 II	459 III	459 II	460 III	460 II	461 III	461 II	462 III	462 II		
478 IV	478 I	479 IV	479 I	480 IV	480 I	481 IV	481 I	482 IV			
		479 III	479 II	480 III	480 II	481 III	481 II				
		497 IV	497 I	498 IV	498 I	499 IV	499 I				

Figura 1 Sezioni IGM 1: 25000 serie 25 interessate dalla provincia di Sassari

2. I fattori della pedogenesi

I suoli sono il risultato della interazione di alcuni fattori naturali: substrato, morfologia, clima, vegetazione, organismi viventi per lunghi periodi di tempo. La descrizione dettagliata di questi fattori esula dagli scopi della presente relazione, e per alcuni di essi è comunque oggetto di specifiche relazioni di settore. Per facilitare la lettura delle pagine seguenti, in modo particolare quelle relative alla descrizione delle unità pedologiche, si ritiene opportuno fornire una descrizione sintetica di alcuni di questi fattori rinviando alle citate relazioni di settore per eventuali approfondimenti.

2.1 Substrato

La Sardegna è una delle regioni italiane più complesse dal punto di vista geologico. Anche nella provincia di Sassari è possibile osservare una successione di formazioni geologiche che si estendono, quasi senza soluzioni di continuità, dal Paleozoico al Quaternario.

Secondo la legenda Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100000 nella provincia di Sassari sono presenti i seguenti litotipi principali:

2.1.1 Quaternario

Olocene

- i. *depositi alluvionali recenti*, con elementi di tutte le dimensioni frammentati localmente a depositi colluviali di varia potenza ed estensione o a depositi eolici recenti
- ii. *depositi lacustri e palustri*, osservabili alla foce dei principali corpi idrici, esempio rio Padrongianu, Liscia, o in prossimità degli stagni costieri, esempio Calik, stagni di Pilo e Casaraccio, Platamona, ecc.
- iii. *depositi eolici recenti*, sabbie di varia granulometria osservabili lungo le coste, esempio in località Maria Pia (Alghero), Porto Ferro (Sassari), Platamona (Sorso), Rena Majore (Santa Teresa), ecc. Spesso queste dune sono state stabilizzate negli anni 50 con rimboschimenti di conifere che hanno sostituito la precedente macchia.

Pleistocene

- i. *depositi alluvionali* con elementi di tutte le dimensioni, con prevalenza in quelli più grossolani di quarzo. Questi elementi sono spesso fortemente cementati. Sono diffusi quasi ovunque nell'area in studio, Nurra di Sassari e di Alghero, Piane di Olbia, Ozieri-Chilivani, Bonorva.
- ii. *depositi eolici*, costituiti da sabbie cementate da materiali più fini. Sono diffusi prevalentemente nella Nurra di Alghero, in agro di Sorso e di Santa Teresa di Gallura.

2.1.2 Cenozoico (Terziario)

Pliocene

- i. *basalti* delle grandi colate degli altipiani di Campeda, Pranu Mannu. Colate minori sono osservabili in agro di Ploaghe e Ittireddu.
- ii. *depositi di materiali alluvionali* di varia granulometria molto simili a quelli pleistocenici con cui in parte sono frammentati. Diffusi nella Nurra di Sassari.

Miocene

- i. *formazioni sedimentarie* spesso fossilifere di calcari, calcari arenacei, calcari cristallini, calcari marnosi alternati fra di loro o con livelli di marne di vario colore. Diffuse principalmente nell'Anglona, Romangia, Fluminargia, Logudoro.
- ii. *formazioni effusive del ciclo effusivo del ciclo eruttivo Pre-Elveziano*, complesso di ignimbriti, trachiti, trachiandesiti, andesiti, cineriti, ecc. di varia potenza e colore che interessano la quasi totalità dei rilievi del Logudoro, Figulina, Meilogu, Marghine.

2.1.3 Mesozoico

Creta e Giura

- i- *formazioni di calcari cristallini* spesso fossiliferi osservabili nella Nurra (Capo Caccia, Monte Elva) e in Gallura (Capo Figari, Tavolara)

Triass

- ii- *formazioni di calcari cristallini* frammentati a livelli di gessi e di arenarie. Diffusi

principalmente nella Nurra (Cala Viola, Monte Elva, Monte Elveddu).

iii-

2.1.4 Paleozoico

Carbonifero

- i- *formazioni intrusive* legate ai fenomeni di orogenesi ercinica, sono costituiti dai graniti e dalle forme ad essi collegate del grande batolite sardo corso. Si estende quasi senza soluzione di continuità dall'arcipelago maddalenino fino al confine con la provincia di Nuoro: (Gallura, Goceano).

Siluriano

- ii- *formazioni metamorfiche* del basamento della Sardegna. Complesso di filladi, quaziti, gneiss e micascisti ecc. del basamento siluriano della Sardegna, con localmente affioramenti di formazioni sedimentarie (Argentiera). Diffusi nei rilievi della Nurra di Sassari, nel Goceano e nell'Anglona in sinistra del Coghinas nel tratto compreso tra i due sbarramenti.

2.2 Morfologia

2.2.1 Caratteristiche morfologiche

Una sintetica descrizione dei differenti aspetti del paesaggio presenti nella provincia di Sassari è necessaria per poter tracciare un quadro sia pure limitato, dei rapporti che intercorrono tra i diversi litotipi, le stesse forme del paesaggio e i suoli in esse presenti.

Una delle caratteristiche fondamentali del paesaggio provinciale è la assenza di grandi piane alluvionali. Le poche presenti sono infatti osservabili alle foci dei principali corpi idrici: Mannu di Porto Torres, Mannu di Ozieri - Coghinas, Liscia, Padrongianu.

Lungo gli stessi corsi d'acqua le piane alluvionali sono limitate a delle fasce, ampie da qualche metro a poche centinaia, più o meno parallele all'asta fluviale.

Il territorio provinciale è quindi caratterizzato da una morfologia variabile dalla debolmente ondulata alla collinare.

Tra le forme debolmente ondulate sono da ricordare quelle della Nurra, dove è possibile distinguere una successione di piane che degradano sia a nord verso il golfo dell'Asinara, sia a sud verso il golfo di Alghero o la piana di Olbia dove ai graniti fortemente alterati si alternano depositi alluvionali di varia età. Altre aree dalle forme pianeggianti o debolmente ondulate sono osservabili lungo il Mannu di Ozieri - Coghinas, sia lungo i principali affluenti (esempio le piane di Bonorva - Santa Lucia, Tola di Ardara, Piane di Ozieri, Oschiri, Tula, Perfugas) dove, al solito, i depositi alluvionali sono frammisti a depositi fluviali, eolici e colluviali di varia età.

Un caso a se stante è rappresentato dalla Piana di Campu Giavesu e di parte della adiacente Piana di Bonorva - Santa Lucia, dove i depositi sono in gran parte lacustri.

Le forme collinari si presentano con aspetti tra di loro notevolmente differenti in funzioni della mineralogia dei singoli substrati.

Nei calcari miocenici una forma molto diffusa è rappresentata dalle *cuestas* in cui i versanti dei rilievi assumono un caratteristico aspetto a gradinata. L'ampiezza e l'altezza dei singoli gradini, l'ampiezza dei versanti, l'eventuale di una superficie tabulare o *mesa* in cima al rilievo, sono in funzione della differente velocità di alterazione dei singoli strati sedimentari.

È da sottolineare come l'uomo abbia sempre destinato queste superfici ad un uso agricolo intensivo, spesso ampliando le aree coltivabili mediante il lavoro di più generazioni. Così, fino a tempi recenti, le piccole piane tra i singoli gradoni o le aree colluviali tra i versanti principali, sono stati destinati alla cerealicoltura, alle colture ortive, dove possibile irrigue, alle colture arboree tra cui fondamentali vite ed olivo.

Al contrario nei calcari cristallini del Giura - Creta, diffusi sui rilievi della Nurra, a Capo Figari e nell'Isola di Tavolara, i rilievi hanno sempre forme molto aspre ed accidentate con ampi tratti a

roccia affiorante, aspetti questi legati alla loro minima velocità di alterazione.

Su queste aree l'asprezza del paesaggio ostacola fortemente qualsiasi uso agricolo del territorio diverso dal pascolo e dai rimboschimenti finalizzati alla protezione del scarso suolo presente.

Ai piedi di questi rilievi sono frequenti depositi di materiali colluviali, ghiaie e ciottoli calcarei frammisti a materiali fortemente pedogenizzati su cui è possibile lo sviluppo di una buona copertura vegetale e un uso agricolo estensivo.

I paesaggi interessati dalla presenza delle formazioni metamorfiche paleozoiche sono caratterizzati da una successione di rilievi dalle forme generalmente dolci ed arrotondate fortemente incise da un fitto reticolo idrografico.

Questi rilievi sono, o sono stati in un recente passato, soggetti a intensi processi erosivi (causati o accelerati dal sovrapascolamento, da incendi ripetuti, da interventi di miglioramento dei pascoli, disboscamenti o rimboschimenti) che hanno asportato ingenti volumi di suolo. Questa perdita è tanto più significativa se si considera che su questi paesaggi la velocità di alterazione del substrato è quindi dell'insieme dei processi pedogenetici è molto più lenta rispetto a quella osservabile per esempio nei paesaggi dei calcari mesozoici o in quelli delle rocce effusive acide.

Inoltre, dove prevalgono litotipi ricchi in quarzo o filoni di quarzo o ricchi in minerali difficilmente alterabili, le forme diventano aspre ed accidentate con presenza diffusa di roccia affiorante, in plaghe di varia ampiezza, in ammassi isolati o lungo gli affioramenti dei filoni.

Il paesaggio dei graniti paleozoici, il più diffuso nell'area in studio, è caratterizzato da una molteplicità di forme. Si passa infatti dalle citate piane interne dove prevalgono superfici dalle morfologie debolmente ondulate, interrotte da depositi alluvionali di varia età, a forme collinari che, come nelle metamorfite a causa di filoni di quarzo o di litotipi più ricchi in quarzo, diventano aspre ed accidentate.

Elemento caratterizzante di questi paesaggi è la presenza in qualsiasi situazione altimetrica di aree - mai di ampiezza elevata - dove particolari condizioni micromorfologiche o la presenza di varietà di graniti più alterabili, hanno permesso lo sviluppo di suoli di notevole potenza destinati da sempre ad un uso agricolo più intensivo rispetto al restante territorio.

I suoli prevalenti in questo paesaggio granitico sono suoli a minimo spessore sempre associati a elevata pietrosità superficiale e alla roccia affiorante. Quest'ultima è spesso concentrata in grandi ammassi. Gli elementi atmosferici hanno modellato questi massi - i tafoni - dando origine talvolta a strutture di notevole valenza paesaggistica.

Anche nelle formazioni effusive si assiste ad una grande variabilità delle forme. Si passa infatti - talvolta quasi senza soluzione di continuità - da forme quasi pianeggianti o debolmente ondulate, incise da un fitto reticolo idrografico e destinate alle colture agrarie e al pascolo quali quelle diffuse nell'Anglona, Logudoro e Meilogu a forme aspre ed accidentate con ampi tratti a roccia affiorante, spesso destinate al bosco o alla macchia. Alcuni esempi sono rappresentati dai rilievi di Monte Minerva, di Pedra Etori, e dai ripidi versanti che dalla piana di Santa Lucia salgono fino ai tavolati basaltici di Campeda e di Su Pranu Mannu.

Nei basalti la forma prevalente è rappresentata dalle colate. Si tratta di superfici pianeggianti o debolmente ondulate, di ampiezza variabile con ampi tratti a roccia affiorante e soggetti a prolungati ristagni idrici invernali. I processi di inversione del rilievo hanno agito per lungo tempo su queste colate che oggi appaiono isolate rispetto al territorio circostante da cui sono separate da ripidi pendii che si collegano a bordi di colate dalle pareti verticali alte talvolta qualche decina di metri.

Alcuni esempi sono rappresentati dall'altopiano di Campeda, da Su Pranu Mannu, da Su Culoru in agro di Ploaghe e dai diversi tavolati presenti negli agri di Cossoine, Pozzomaggiore, Padria, al confine con la provincia di Nuoro.

2.3 Caratteristiche climatiche

Tra i fattori della pedogenesi il clima esercita un ruolo fondamentale in quanto sono soprattutto gli apporti di acque meteoriche ad avviare e successivamente regolare quali-quantitativamente alcuni processi quali quello di eluviazione - lisciviazione, responsabile della genesi di diversi suoli osservabili nel territorio provinciale.

Per la definizione delle caratteristiche climatiche della provincia di Sassari è tuttora fondamentale il lavoro di Arrigoni (1968) dal titolo "Fitoclimatologia della Sardegna", che offre un quadro dettagliato del clima regionale.

Secondo questo autore la provincia di Sassari è caratterizzata da clima riconducibile a quelli di tipo mediterraneo: bistagionale con le precipitazioni distribuite prevalentemente nei mesi autunnali ed invernali, i valori minimi si registrano nei mesi estivi in concomitanza con i massimi termici annui. Sia le alte temperature estive, isoterme delle medie delle temperature del mese di luglio comprese tra 23 - 25°C, che quelle minime invernali, isoterma delle medie delle temperature di gennaio comprese tra 6 e 10°C, sono fortemente mitigate dalla vicinanza del mare.

Dal punto di vista fitoclimatico il territorio provinciale ricadrebbe, secondo la classificazione del Pavari, nella fascia del *Lauretum*. Fa eccezione la stazione termopluviometrica di Valliciola che ricade nella sottozona calda del *Castanetum*.

Nella figura 2 successiva è riportata la distribuzione secondo Arrigoni, dei differenti climax¹ nel territorio provinciale.

Di questi il più diffuso è quello della foresta mesofilla di *Quercus ilex* che interessa le zone collinari interne dell'isola e che è caratterizzato da inverni moderatamente freddi e subumidi con discreto surplus idrico seguiti da una estate calda con ampio deficit idrico.

Per tutto il territorio provinciale sono disponibili i dati di 17 stazioni termopluviometriche le cui registrazioni abbracciano, sia pure in modo non uniforme per tutte le stazioni considerate, il periodo 1951 - 1985.

I valori delle precipitazioni e delle temperature medie mensili sono state utilizzate per la determinazione del bilancio idrico dei suoli attraverso il calcolo del loro regime di temperatura e di umidità. La conoscenza di questi parametri pedoclimatici è fondamentale sia per un corretto inserimento dei suoli nei moderni sistemi di tassonomia pedologica, sia per la determinazione dei periodi di deficit idrico del suolo necessari per una valida ed economica determinazione dei turni e dei volumi di adattamento delle colture agrarie.

Per la determinazione di questi parametri pedoclimatici sono stati utilizzati i programmi in BASIC Thorn4 (Rossetti, 1987) e NSM (Van Wambeke, rel. 1991). I risultati sono riportati nelle successive tabelle 1-18 e figure 2 -19.

Nella tabella 18 sono riepilogati i dati relativi alla determinazione dei bilanci idrici dei suoli, secondo il programma NSM, per valori di AWC² pari a 100 mm. Questo valore è da ritenersi, sulla base di precedenti studi (Baldaccini et al., 1981) quello più prossimo al valore medio di AWC dei suoli sardi.

Anche questi dati permettono di evidenziare la regolarità, in funzione della altimetria e della distanza dal mare, delle variazioni climatiche. Valga per tutti la caratteristica del numero di giorni in cui la MCS³ è asciutta (D). Si passa infatti da un valore massimo di 101-103 calcolato per le stazioni sul mare es. Alghero, Stintino, Valledoria a un minimo di 58 - 42 giorni annui rispettivamente per le stazioni di Valliciola e di Caserma Anela.

¹ I climax possono essere intesi nel senso di serie di vegetazione la cui potenzialità dinamica è legata ai fattori del clima. Arrigoni, Fitoclimatologia della Sardegna, pag. 87.

² Vedere allegato A successivo

³ Sezione di controllo dell'umidità del suolo, dall'inglese *Moisture Control Section*, per la sua determinazione si rimanda all'allegato A.

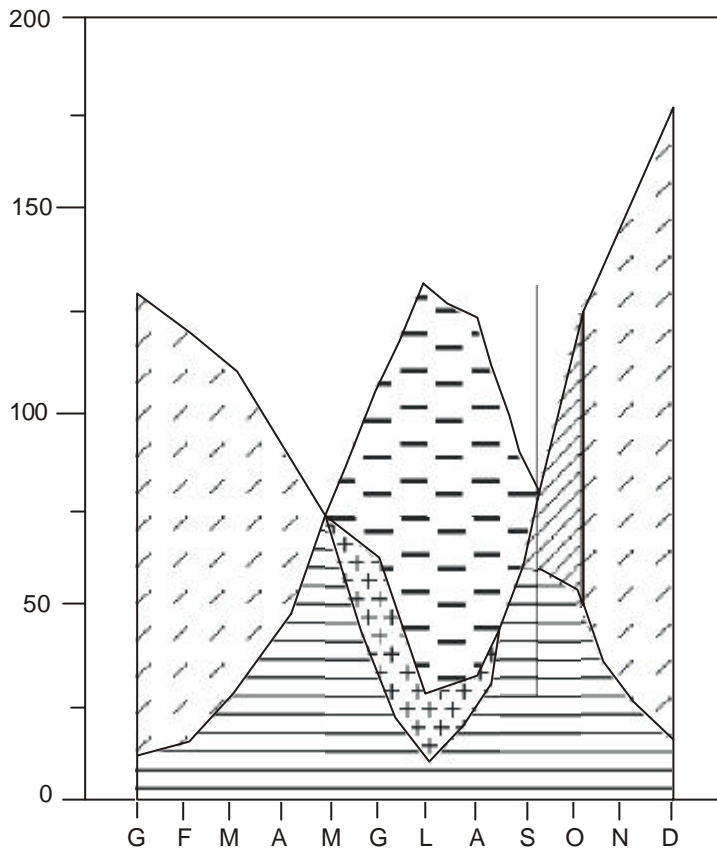
Anche i regimi di umidità e di temperatura del suolo⁴ mostrano di essere in funzione diretta soprattutto della altimetria e della distanza dal mare. Mentre il regime di umidità del suolo è xerico per tutte le stazioni inferiori a 1000 m di quota, per quello di temperatura si assiste ad un passaggio tra il regime termico (più caldo) con quello mesico ad una quota di circa 700 confermando l'osservazione di Aru et al. (1992) relativa alla esistenza in ambito regionale di una soglia altimetrica tra i due regimi di temperatura. La quota di questa soglia è stata ipotizzata tra i 700 e gli 800 m s.l.m. ed è probabilmente in funzione della esposizione del sito di rilevamento termopluviometrico.

Rimane da segnalare come l'attribuzione della stazione di Valliciola al regime di umidità xerico contrasti con le osservazioni di campagna che farebbero ipotizzare per una attribuzione al regime ustico. Questo particolare risultato è dovuto al particolare modello di calcolo, descritto nell'allegato A successivo, del programma NSM.

⁴ vedere allegato A

località:	ALA' DEI SARDI		(665 m s.l.m.)											
lat. 40° 39' N	long. 3° 07' W		M.te Mario											
			valori calcolati per il periodo 1951-85											
AWC = 100 mm	esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
T	5,20	5,60	7,60	10,50	14,40	19,10	22,20	22,00	18,90	14,00	9,60	6,10	12,90	
P	127,80	121,40	108,80	88,80	70,80	27,60	9,30	21,80	58,30	117,70	142,10	177,40	1071,80	
EP	12,30	13,60	25,50	42,70	73,80	199,20	135,00	124,90	88,80	54,60	27,90	14,70	723,10	
P-EP	115,50	107,80	83,30	46,10	-3,00	-81,60	-125,70	-103,10	-30,50	63,10	114,20	162,70	348,70	
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,00	-84,60	-210,30	-313,40	-343,90	0,00	0,00	0,00		
ST	100,00	100,00	100,00	100,00	97,00	42,90	12,20	4,40	3,20	66,30	100,00	100,00		
C.ST	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,00	-54,10	-30,70	-7,90	-1,10	63,10	33,70	0,00		
AE	12,30	13,60	25,50	42,70	73,80	81,70	40,00	29,70	59,40	54,60	27,90	14,70	475,90	
D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,50	95,00	95,30	29,40	0,00	0,00	0,00	247,20	
S	115,50	107,80	83,30	46,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,50	162,70	595,90	
RO	108,60	108,20	95,70	70,90	35,50	17,70	8,90	4,40	2,20	1,10	40,80	101,70	595,90	
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T.RO	108,60	108,20	95,70	70,90	35,50	17,70	8,90	4,40	2,20	1,10	40,80	101,70	595,90	
TD	208,60	208,20	195,70	170,90	132,50	60,60	21,10	8,80	5,40	67,50	140,80	201,70		
			equivalente in acqua della neve:		0,0 mm									
tipo climatico :		B2 s2 B' 2 d'												
indice di aridità (Ia) =		34,20		Indice di umidità (Ih) =		82,40		Indice di umidità globale (Im) =			48,20			

Tabella 1 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm



Località: Alà dei Sardi AWC = 100 mm

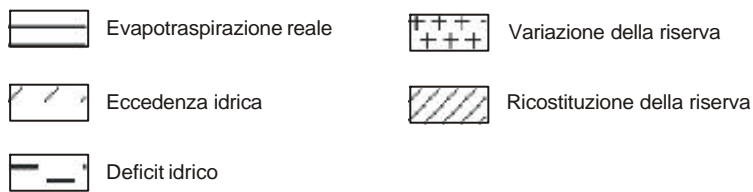


figura 3 : stazione termopluviometrica di Alà dei Sardi. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

località:	Alghero		(7 m s.l.m.)										
lat. 40° 34' N	long. 4° 08' W	M.te Mario											
			valori calcolati per il periodo 1951-85										
AWC = 100 mm		esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)											
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
T	9,60	9,90	11,60	14,20	17,40	21,30	23,50	23,90	22,10	18,30	14,10	10,90	16,40
P	73,00	63,00	58,00	45,00	33,00	15,00	3,00	11,00	46,00	89,00	107,00	104,00	647,00
EP	20,00	21,10	34,30	52,00	82,60	117,20	139,50	134,50	103,00	69,10	37,90	23,90	835,20
P-EP	53,00	41,90	23,70	-7,00	-49,60	-102,20	-136,50	-123,50	-57,00	19,90	69,10	80,10	-188,20
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	-7,00	-56,60	-158,80	-295,30	-418,80	-475,80	0,00	0,00	0,00	
ST	100,00	100,00	100,00	93,30	56,80	20,40	5,20	1,50	0,90	20,80	89,80	100,00	
C.ST	0,00	0,00	0,00	-6,70	-36,50	-36,40	-15,20	-3,70	-0,70	19,90	69,10	10,20	
AE	20,00	21,00	34,30	51,70	69,50	51,40	18,20	14,70	46,70	69,10	37,90	23,90	458,40
D	0,00	0,00	0,00	0,20	13,10	65,80	121,30	119,80	56,30	0,00	0,00	0,00	376,50
S	53,00	41,90	23,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	69,90	188,50
RO	44,00	42,90	33,30	16,70	8,30	4,20	2,10	1,00	0,50	0,30	0,10	35,00	188,40
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T.RO	44,00	42,90	33,30	16,70	8,30	4,20	2,10	1,00	0,50	0,30	0,10	35,00	188,40
TD	144,00	142,90	133,30	110,00	65,10	24,60	7,30	2,50	1,40	21,10	89,90	135,00	
			equivalente in acqua della neve: 0,0 mm										
tipo climatico :		B2 s2 B' 2 d'											
indice di aridità (Ia) =		45,10		Indice di umidità (Ih) =		22,60		Indice di umidità globale (Im) =		-22,50			

Tabella 2 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm

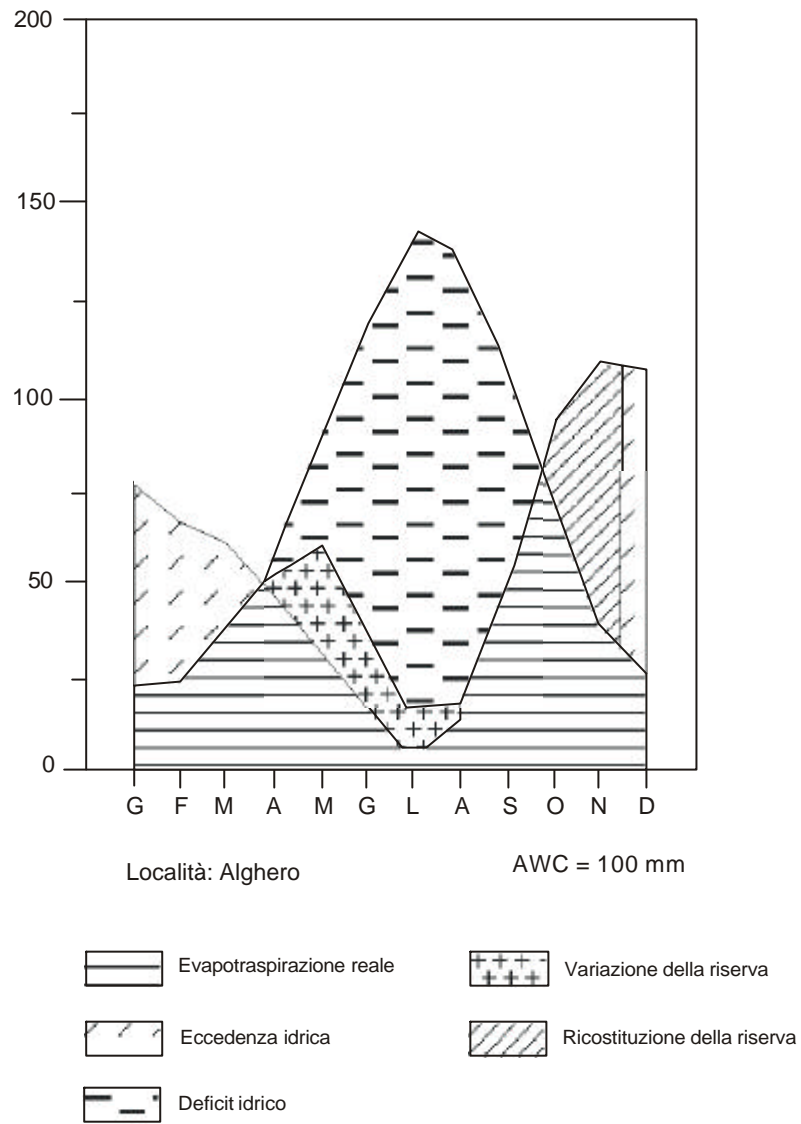


figura 4 - Stazione termopluviometrica di Alghero: bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

Località:	STAZIONE BUDDUSO'		710 m s.l.m.)										
lat. 40° 33' N	long. 3° 09' W M.te Mario												
			valori calcolati per il periodo 1951-85										
AWC = 100 mm	esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
T	4,80	4,90	7,10	10,00	13,90	18,30	21,00	21,20	17,80	13,60	9,70	5,90	12,40
P	114,00	204,00	97,00	80,00	64,00	27,00	10,00	21,00	54,00	94,00	120,00	151,00	1038,00
EP	12,20	12,50	25,10	42,20	73,00	105,30	126,90	120,40	83,80	54,50	30,00	15,30	701,10
P-EP	102,10	191,80	72,30	37,60	-9,40	-78,40	-116,50	-99,10	-29,40	39,80	90,30	135,70	336,90
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,40	-87,80	-204,30	-303,30	-332,70	0,00	0,00	0,00	
ST	100,00	100,00	100,00	100,00	91,00	41,60	13,00	4,80	3,60	43,40	100,00	100,00	
C.ST	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,00	-49,40	-26,80	-8,20	-1,20	39,80	56,60	0,00	
AE	12,20	12,50	25,10	42,20	72,60	76,30	39,00	29,50	55,60	54,50	30,00	15,30	464,80
D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	28,90	87,90	90,90	28,20	0,00	0,00	0,00	236,30
S	102,10	191,80	72,30	37,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,70	135,70	573,20
RO	89,30	140,60	106,40	72,00	36,00	18,00	9,00	4,50	2,30	1,10	17,40	76,50	573,20
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T.RO	89,30	140,60	106,40	72,00	36,00	18,00	9,00	4,50	2,30	1,10	17,40	76,50	573,20
TD	189,30	240,60	206,40	172,00	127,00	59,60	22,00	9,30	5,80	44,50	117,40	176,50	
			equivalente in acqua della neve: 0,0 mm										
tipo climatico :	B2 s2 B' 1 d'												
indice di aridità (Ia) =	33,70												
Indice di umidità (Ih) =	81,80												
Indice di umidità globale (Im) =	48,00												

Tabella 3 bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

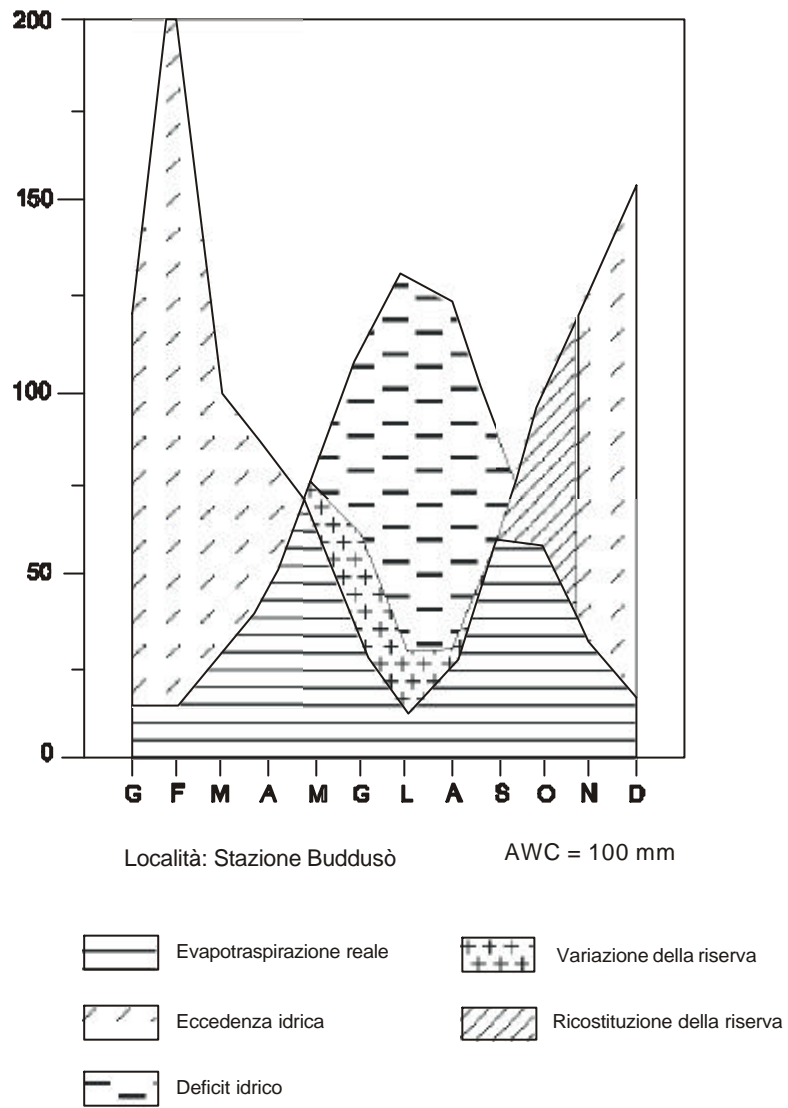
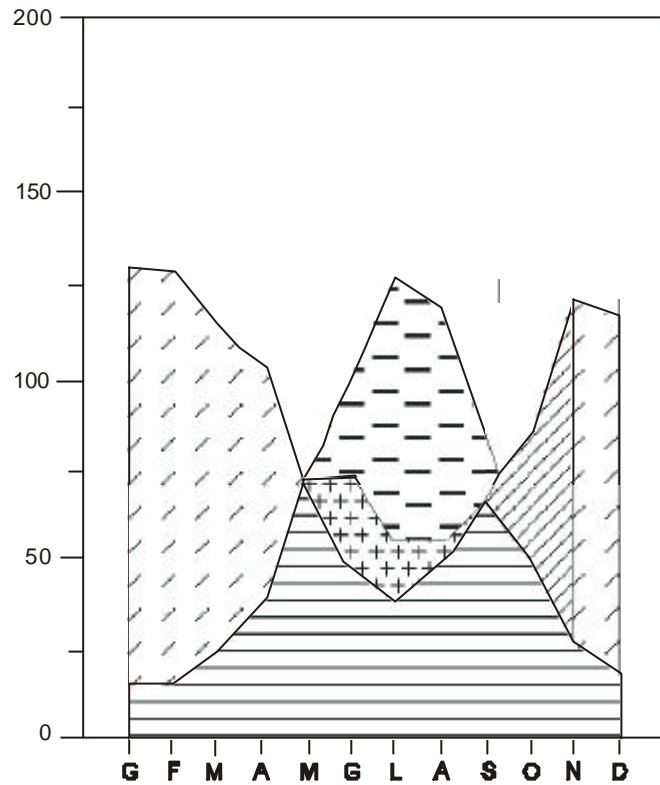


figura 5 : stazione termopluviometrica di Buddusò. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

località: CASERMA ANELA				(1000 m s.l.m.)										
lat. 40° 27' N long. 3° 25' W M.te Mario														
AWC = 100 mm		esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
T	4,20	4,10	5,70	8,00	13,00	17,20	20,30	20,50	16,80	11,50	7,60	5,50	11,20	
P	129,00	127,00	112,00	101,00	65,00	43,00	36,00	46,00	64,00	82,00	119,00	116,00	1039,00	
EP	12,30	11,80	21,80	35,40	71,10	100,40	124,60	117,20	81,20	47,50	24,90	16,40	664,60	
P-EP	116,70	115,20	90,20	65,60	-6,10	-57,40	-89,60	-71,20	-17,20	34,50	94,10	99,60	374,10	
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,10	-63,50	153,10	-224,30	-241,50	0,00	0,00	0,00		
ST	100,00	100,00	100,00	100,00	93,90	53,10	21,80	10,70	9,00	43,70	100,00	100,00		
C.ST	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,10	-40,80	-31,30	-11,10	-1,70	34,70	56,30	0,00		
AE	12,30	11,80	21,80	35,40	70,90	84,20	66,90	56,90	65,70	47,50	24,90	16,40	514,70	
D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	16,20	57,70	60,20	15,50	0,00	0,00	0,00	149,90	
S	116,70	115,20	90,20	65,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,70	99,60	524,00	
RO	87,90	101,80	95,80	80,50	40,20	20,10	10,10	5,00	2,50	1,30	19,50	59,40	524,00	
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T.RO	87,90	101,80	95,80	80,50	40,20	20,10	10,10	5,00	2,50	1,30	19,50	59,40	524,00	
TD	187,90	201,80	195,80	180,50	134,10	73,20	31,90	15,70	11,50	45,00	119,50	159,40		
tipo climatico :		B2 s B' 1 d'												
indice di aridità (Ia) =		22,60		Indice di umidità (Ih) =		78,80		Indice di umidità globale (Im) =		56,30				

Tabella 4 bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm



Località: Caserma Anela

AWC = 100 mm

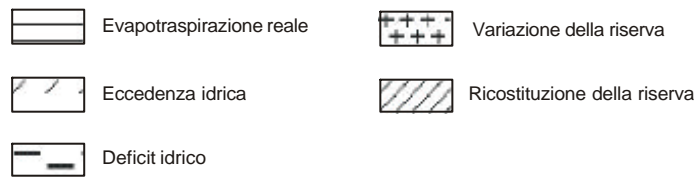
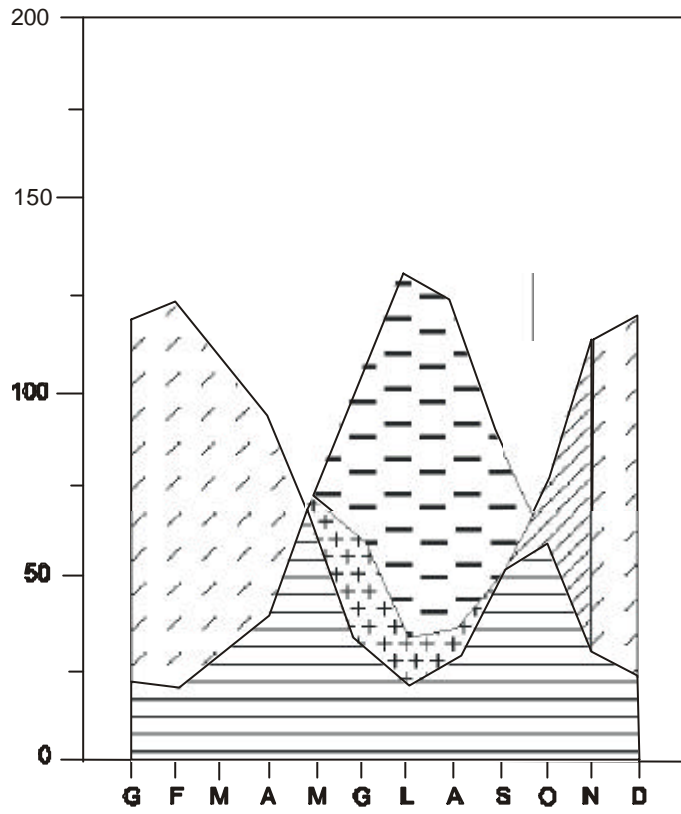


figura 6 : stazione termopluviometrica di Caserma A.F.D. Anela. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

località: CASERMA MONTE PISANO				(861 m s.l.m.)											
lat. 40° 25' N long. 3° 28' W M.te Mario															
		valori calcolati per il periodo 1951-85													
AWC = 100 mm		esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO		
T	6,60	6,20	7,80	9,50	14,10	18,60	21,50	21,80	18,30	14,00	9,50	7,60	13,00		
P	117,00	122,00	107,50	88,00	57,00	30,00	16,00	25,00	45,00	71,00	111,00	118,00	908,00		
EP	17,40	15,80	26,80	37,60	71,60	104,80	129,50	122,60	85,30	54,90	28,10	20,30	714,90		
P-EP	99,60	106,20	80,70	50,40	-14,60	-74,80	-113,50	-97,60	-40,30	16,10	82,90	97,70	193,30		
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	0,00	-14,60	-89,40	-202,90	-300,50	-340,80	0,00	0,00	0,00			
ST	100,00	100,00	100,00	100,00	86,30	40,70	13,10	5,00	3,30	19,40	100,00	100,00			
C.ST	0,00	0,00	0,00	0,00	-17,70	-45,70	-27,60	-8,20	-1,70	16,10	80,60	0,00			
AE	17,40	15,80	26,80	37,60	70,60	75,30	44,00	33,70	46,60	54,90	28,10	20,30	471,00		
D	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	29,60	85,50	88,90	38,80	0,00	0,00	0,00	243,90		
S	99,40	106,40	80,70	50,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	97,70	437,20		
RO	74,50	90,50	85,60	68,10	34,00	17,00	8,50	4,30	2,10	1,10	1,80	49,70	437,20		
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
T.RO	74,50	90,50	85,60	68,10	34,00	17,00	8,50	4,30	2,10	1,10	1,80	49,70	437,20		
TD	174,60	190,50	185,60	168,10	120,40	57,70	21,60	9,20	5,40	20,50	101,80	149,70			
		equivalente in acqua della neve: 0,0 mm													
tipo climatico :		B2 s2 B' 2 d'													
indice di aridità (Ia) =		34,10			Indice di umidità (Ih) =			61,20			Indice di umidità globale (Im) =			27,00	

Tabella 5 bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm



Località: Caserma Monte Pisanu AWC = 100 mm

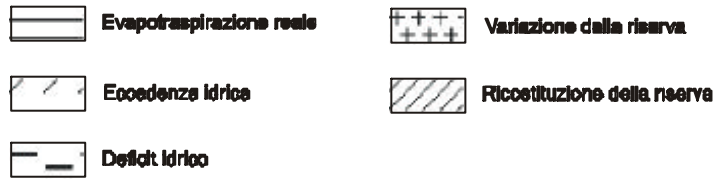


figura 7 : stazione termopluviometrica di Caserma A.F.D. Monte Pisanu. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

località: OLBIA		(15 m.s.l.m.)												
lat. 40° 55' N	long. 2° 57' W		M.te Mario											
		valori calcolati per il periodo 1951 - 80												
AWC = 100 mm	esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
T	9,20	9,90	11,30	14,00	17,40	21,60	24,80	24,40	21,90	17,70	13,60	10,40	16,30	
P	78,00	69,00	67,00	47,00	36,00	14,00	4,00	11,00	41,00	77,00	84,00	103,00	631,00	
EP	18,60	21,10	32,70	50,70	82,50	120,00	152,80	139,30	101,40	65,30	35,70	22,10	842,30	
P-EP	59,40	47,90	34,30	-3,70	-46,50	-106,00	-148,80	-128,30	-60,40	11,70	48,30	80,90	-211,30	
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	-3,70	-50,30	-156,30	-305,10	-433,40	-493,80	0,00	0,00	0,00		
ST	100,00	100,00	100,00	96,30	60,50	21,00	4,70	1,30	0,70	12,50	60,80	100,00		
C.ST	0,00	0,00	0,00	-3,70	-35,90	-39,50	-16,20	-3,40	-0,60	11,70	48,30	39,20		
AE	18,60	21,10	32,70	50,70	71,90	53,50	20,20	14,40	41,60	65,30	35,70	22,10	447,80	
D	0,00	0,00	0,00	0,10	10,70	66,50	132,60	124,90	59,80	0,00	0,00	0,00	394,50	
S	59,40	47,90	34,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,70	183,20	
RO	40,10	44,00	39,10	19,60	9,80	4,90	2,40	1,20	0,60	0,30	0,20	20,90	183,20	
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T.RO	40,10	44,00	39,10	19,60	9,80	4,90	2,40	1,20	0,60	0,30	0,20	20,90	183,20	
TD	140,10	144,00	139,10	115,90	70,30	25,80	7,20	2,50	1,30	12,80	60,90	120,90		
	equivalente in acqua della neve:			0,0 mm										
tipo climatico :	C1 w2 B' 2 d'													
indice di aridità (Ia) =	46,80			Indice di umidità (Ih) =	21,80			Indice di umidità globale (Im) =	-25,10					

Tabella 6 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm

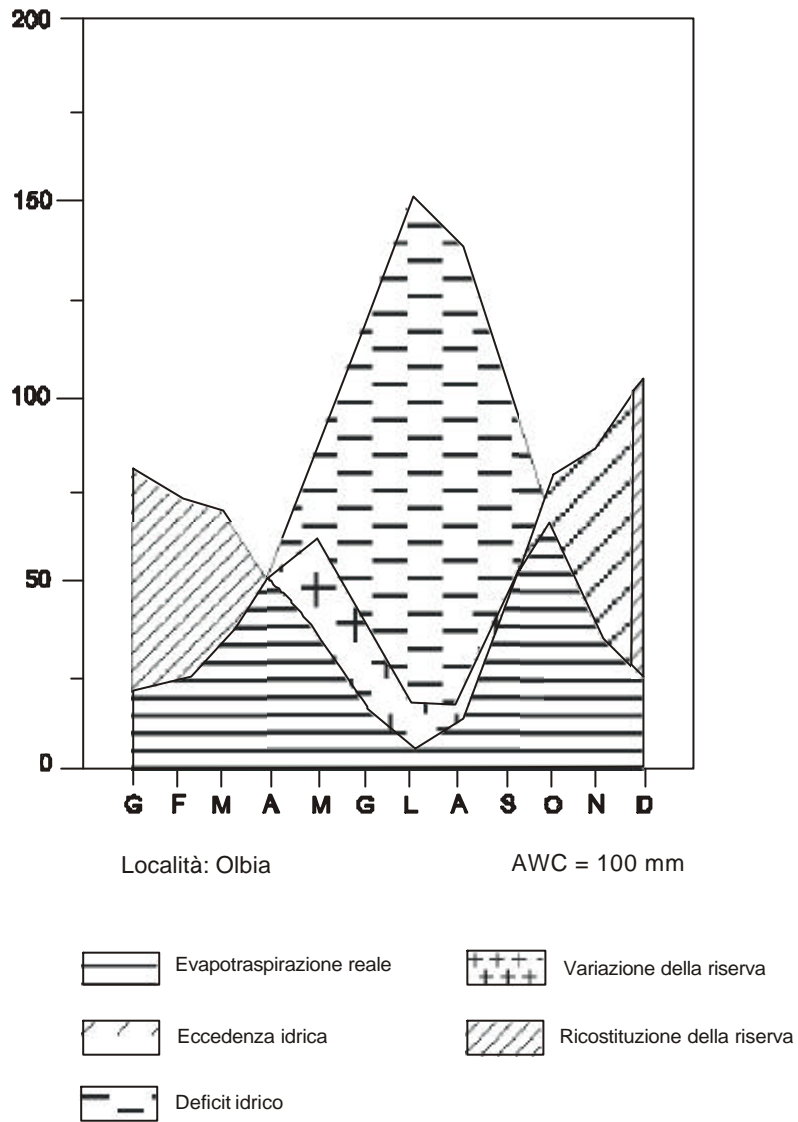


figura 8 : stazione termopluviometrica di Olbia. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

località: OSCHIRI		(202 m.s.l.m.)												
lat. 40° 43' N	long. 3° 29' W	M.te Mario												
			valori calcolati per il periodo 1951 - 75											
AWC = 100 mm	esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
T	7,70	8,00	9,50	11,80	16,10	20,20	23,00	23,50	20,20	16,00	10,00	8,20	14,50	
P	69,00	66,00	60,00	52,00	45,00	22,00	6,00	16,00	48,00	71,00	91,00	94,00	640,00	
EP	17,50	18,60	29,80	44,50	79,80	113,10	138,50	134,00	93,40	60,70	25,60	18,60	774,20	
P-EP	51,50	47,40	30,20	7,50	-34,80	-91,10	-132,50	-118,00	-45,40	10,30	65,40	75,40	-134,20	
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	0,00	-34,80	-125,90	-258,50	-376,50	-421,90	0,00	0,00	0,00		
ST	100,00	100,00	100,00	100,00	70,60	28,40	7,50	2,30	1,50	11,70	77,10	100,00		
C.ST	0,00	0,00	0,00	0,00	-29,40	-42,20	-20,80	-5,20	-0,80	10,30	65,40	22,90		
AE	17,50	18,60	29,80	44,50	74,40	64,20	26,80	21,20	48,80	60,70	25,60	18,60	450,90	
D	0,00	0,00	0,00	0,00	5,40	48,90	111,70	112,80	44,50	0,00	0,00	0,00	323,30	
S	51,50	47,40	30,20	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,50	189,10	
RO	38,90	43,20	36,70	22,10	11,00	5,50	2,80	1,40	0,70	0,30	0,20	26,30	189,10	
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T.RO	38,90	43,20	36,70	22,10	11,00	5,50	2,80	1,40	0,70	0,30	0,20	26,30	189,10	
TD	138,90	143,20	136,70	122,10	81,60	33,90	10,30	3,70	2,20	12,10	77,30	126,30		
					equivalente in acqua della neve: 0,0 mm									
tipo climatico :	C1 w2 B' 2 d'													
indice di aridità (Ia) =	41,80		Indice di umidità (Ih) =		24,40			Indice di umidità globale (Im) =		-17,30				

Tabella 7 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm

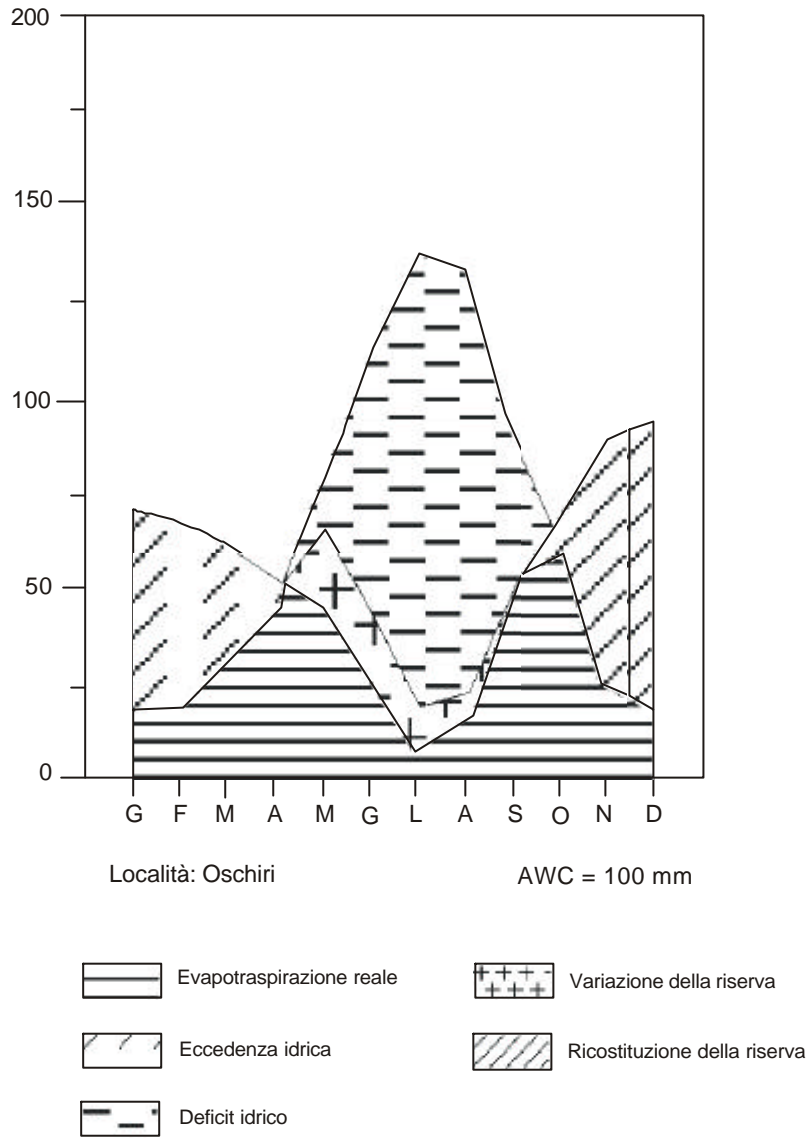


figura 9 : stazione termopluviometrica di Oschiri. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

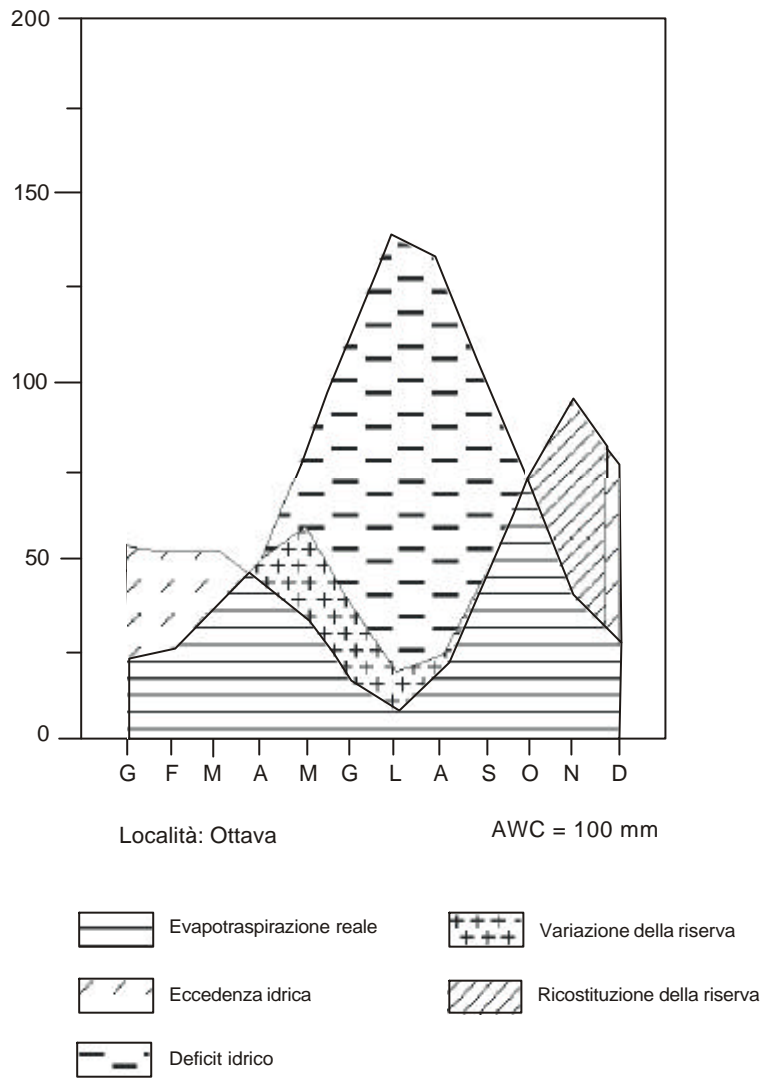
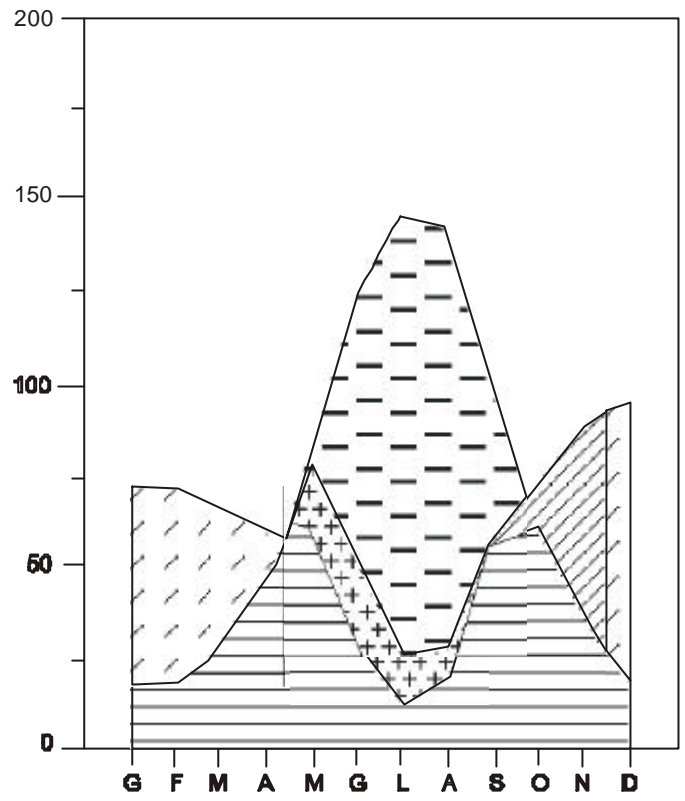


figura 10 : stazione termopluviometrica di Ottava (Sassari). Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

località: OZIERI		(390 m.s.l.m.)												
lat. 40° 35' N long. 3° 27' W M.te Mario														
		valori calcolati per il periodo 1951 - 80												
AWC = 100 mm	esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
T	8,00	8,00	9,90	12,50	16,70	21,50	23,90	24,60	21,70	16,10	12,90	8,20	15,30	
P	70,00	69,00	64,00	58,00	59,00	25,00	10,00	19,00	52,00	71,00	85,00	94,00	676,00	
EP	16,60	16,60	29,00	45,20	80,80	121,70	145,20	142,40	102,00	58,50	35,10	16,70	809,90	
P-EP	53,40	52,40	35,00	12,80	-21,80	-96,70	-135,20	-123,40	-50,00	12,50	49,90	77,30	-133,90	
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	0,00	21,80	-118,50	-253,70	-377,10	-427,10	0,00	0,00	0,00		
ST	100,00	100,00	100,00	100,00	80,40	30,60	7,90	2,30	1,40	13,90	63,70	100,00		
C.ST	0,00	0,00	0,00	0,00	-19,60	-49,90	-22,70	-5,60	-0,90	12,50	49,90	36,30		
AE	16,60	16,60	29,00	45,20	78,60	74,90	32,70	24,60	52,90	58,50	35,10	16,70	481,40	
D	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	46,90	112,50	117,80	49,10	0,00	0,00	0,00	328,50	
S	53,40	52,40	35,00	12,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,10	194,60	
RO	37,00	44,70	39,90	26,30	13,20	6,60	3,30	1,60	0,80	0,40	0,20	20,60	183,20	
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T.RO	37,00	44,70	39,90	26,30	13,20	6,60	3,30	1,60	0,80	0,40	0,20	20,60	183,20	
TD	137,00	144,70	139,90	126,30	93,60	37,20	11,20	3,90	2,20	14,30	63,90	120,60		
tipo climatico :	C1 w2 B' 2 d'													
indice di aridità (Ia) =	40,60			Indice di umidità (Ih) =	24,00			Indice di umidità globale (Im) =	-16,50					

Tabella 9 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm



Località: Ozieri

AWC = 100 mm

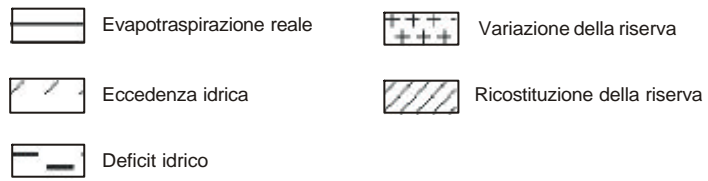
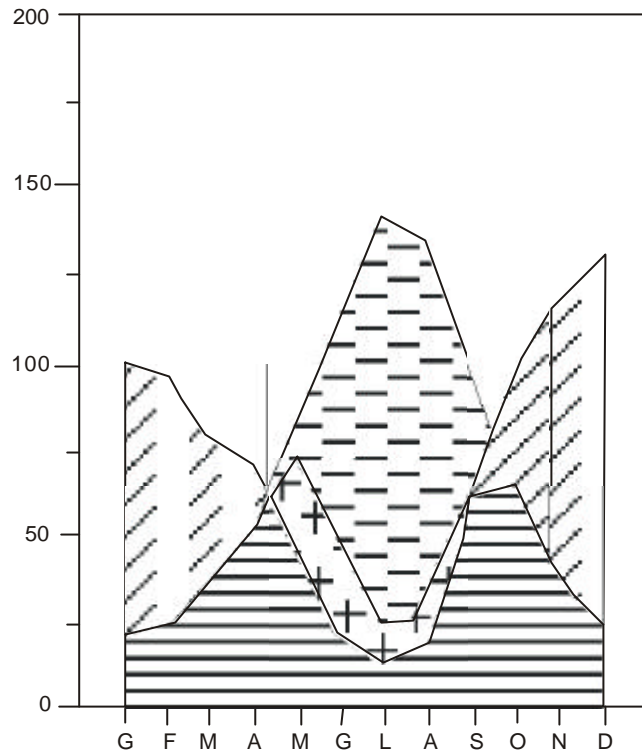


figura 11 : stazione termopluviometrica di Ozieri. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

località: SAN GIOVANNI COGHINAS			(250 m s.l.m.)										
lat. 40° 52' N long. 3° 37' W M.te Mario													
		valori calcolati per il periodo 1926 - 80											
AWC = 100 mm	esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
T	8,60	9,10	10,90	13,00	16,60	20,20	23,30	23,40	20,90	16,80	13,10	10,00	15,50
P	95,00	92,00	76,00	67,00	48,00	19,00	8,00	17,00	58,00	94,00	121,00	128,00	823,00
EP	19,30	20,40	33,70	48,10	80,00	110,20	139,40	131,50	96,00	62,60	36,00	22,80	800,10
P-EP	75,70	71,60	42,30	18,90	-32,00	-91,20	-131,40	-114,50	-38,00	31,40	85,00	105,20	22,90
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	0,00	-32,00	-123,20	-254,60	-369,10	-407,10	0,00	0,00	0,00	
ST	100,00	100,00	100,00	100,00	72,60	29,20	7,80	2,50	1,70	33,10	100,00	100,00	
C.ST	0,00	0,00	0,00	0,00	-27,40	-43,50	-21,30	-5,30	-0,80	31,40	66,90	0,00	
AE	19,30	20,40	33,70	48,10	75,40	62,50	29,30	22,30	58,80	62,60	36,00	22,80	491,30
D	0,00	0,00	0,00	0,00	4,60	47,70	110,10	109,20	37,20	0,00	0,00	0,00	308,80
S	75,70	71,60	42,30	18,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,10	105,20	331,70
RO	66,50	69,00	55,70	37,30	18,60	9,30	4,70	2,30	1,20	0,60	9,40	57,30	331,70
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T.RO	66,50	69,00	55,70	37,50	18,60	9,30	4,70	2,30	1,20	0,60	9,40	57,30	331,70
TD	166,50	169,00	155,70	137,30	91,30	38,50	12,50	4,80	2,90	33,70	109,40	157,30	
	equivalente in acqua della neve: 0,0 mm												
tipo climatico :	C2 s2 B' 2 d'												
indice di aridità (Ia) =	38,60			Indice di umidità (Ih) =	41,50			Indice di umidità globale (Im) =	2,90				

Tabella 10 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm



Località: San Giovanni Coghinas AWC = 100 mm

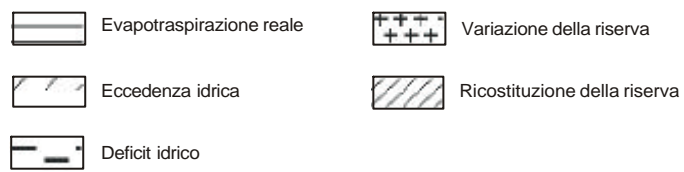


figura 12 : stazione termopluviometrica di San Giovanni Coghinas. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

località: Santa Lucia (Bonorva)				(355 m s.l.m.)									
lat. 40° 25' N long. 3° 37' W M.te Mario													
Valori calcolati per il periodo 1951-80													
AWC = 100 mm	esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
T	6,40	7,80	9,80	11,70	13,90	19,60	23,50	22,60	17,90	15,40	9,70	7,40	13,80
P	69,00	76,00	57,00	52,00	40,00	19,00	7,00	13,00	31,00	74,00	89,00	95,00	622,00
EP	14,90	19,50	33,60	46,60	66,60	109,70	144,40	126,90	80,20	59,70	26,70	17,70	746,50
P-EP	54,10	56,50	23,40	5,40	-26,60	-90,70	-137,40	-113,90	-49,20	14,30	62,30	77,30	-124,50
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	0,00	-26,60	-117,30	-254,70	-368,60	-417,80	0,00	0,00	0,00	
ST	100,00	100,00	100,00	100,00	76,70	31,00	7,80	2,50	1,50	15,90	78,20	100,00	
CST	0,00	0,00	0,00	0,00	-23,30	-45,70	-23,20	-5,30	-1,00	14,40	62,30	21,80	
AE	14,90	19,50	33,60	46,60	63,30	64,70	30,10	18,30	32,00	59,70	26,70	17,70	427,10
D	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	45,00	114,30	108,60	48,20	0,00	0,00	0,00	359,90
S	54,10	56,50	23,40	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,50	83,60
RO	41,00	48,70	36,10	20,70	10,40	5,20	2,60	1,30	0,60	0,30	0,20	27,80	83,60
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T.RO	41,00	48,70	36,10	20,70	10,40	5,20	2,60	1,30	0,60	0,30	0,20	27,80	83,60
TD	141,00	148,70	136,10	120,70	87,10	36,20	10,40	3,80	2,10	16,20	78,40	127,80	
tipo climatico :	D w B' 2 d'												
indice di aridità (Ia) =	44,40												
Indice di umidità (Ih) =	10,30												
Indice di umidità globale (Im) =	-34,10												

Tabella 11 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm

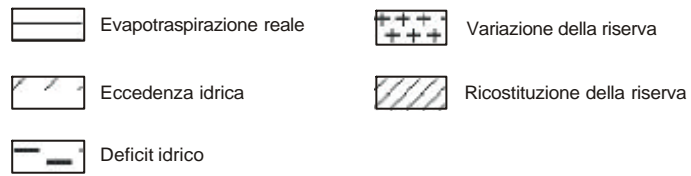
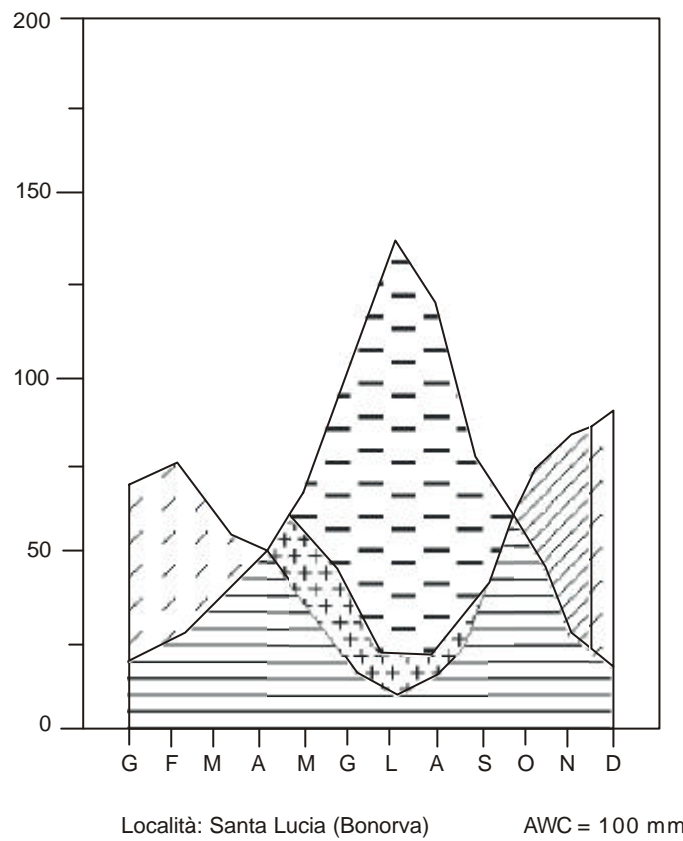


figura 13 : stazione termopluviometrica di Santa Lucia (Bonorva). Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

località: SASSARI		(224 m s.l.m.)											
lat. 40° 44' N	long. 3° 53' W	M.te Mario											
			valori calcolati per il periodo 1951 - 80										
AWC = 100 mm	esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
T	8,90	9,30	11,30	14,10	17,30	21,40	24,20	24,50	22,00	17,60	13,40	10,10	16,20
P	63,00	59,00	53,00	44,00	36,00	14,00	4,00	10,00	49,00	72,00	89,00	90,00	583,00
EP	18,00	19,40	33,30	52,00	82,40	118,60	146,90	140,50	102,50	65,20	35,30	21,40	835,40
P-EP	45,00	39,60	19,70	-8,00	-46,10	-104,60	-142,90	-130,50	-53,50	6,80	53,70	68,60	-252,40
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	-8,00	-54,40	-159,00	-301,90	-432,40	-486,00	0,00	0,00	0,00	
ST	100,00	100,00	100,00	92,30	58,00	20,40	4,90	1,30	0,80	7,60	61,40	100,00	
C.ST	0,00	0,00	0,00	-7,70	-34,30	-37,70	-15,50	-3,60	-0,50	6,80	53,70	38,60	
AE	18,00	19,40	33,30	51,70	70,30	51,70	19,50	13,60	49,50	65,20	35,30	21,40	448,70
D	0,00	0,00	0,00	0,30	12,10	67,00	127,40	126,90	53,00	0,00	0,00	0,00	386,70
S	45,00	39,60	19,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,90	134,30
RO	30,00	34,80	27,30	13,60	6,80	3,40	1,70	0,90	0,40	0,20	0,10	15,00	134,30
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T.RO	30,00	34,80	27,30	13,60	6,80	3,40	1,70	0,90	0,40	0,20	0,10	15,00	134,30
TD	130,00	134,80	127,30	106,00	64,90	23,80	6,60	2,20	1,20	7,80	61,50	115,00	
			equivalente in acqua della neve: 0,0 mm										
tipo climatico :	C1 w B' 2 d'												
indice di aridità (Ia) =	46,30			Indice di umidità (Ih) =	16,10			Indice di umidità globale (Im) =				-30,20	

Tabella 12 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm

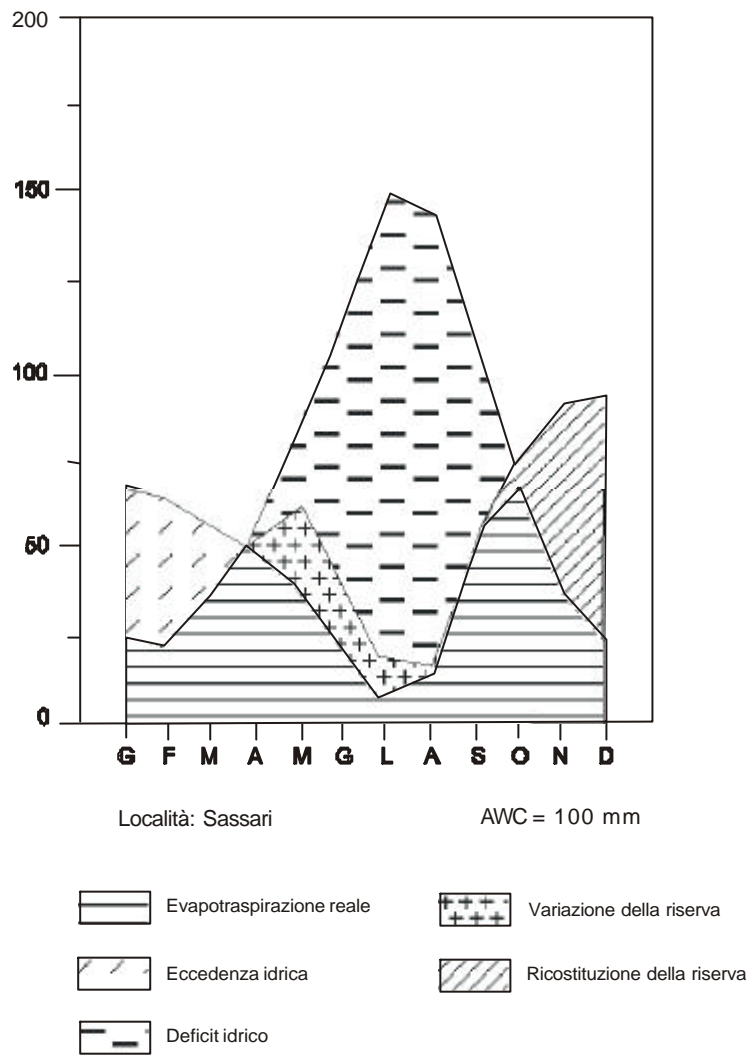
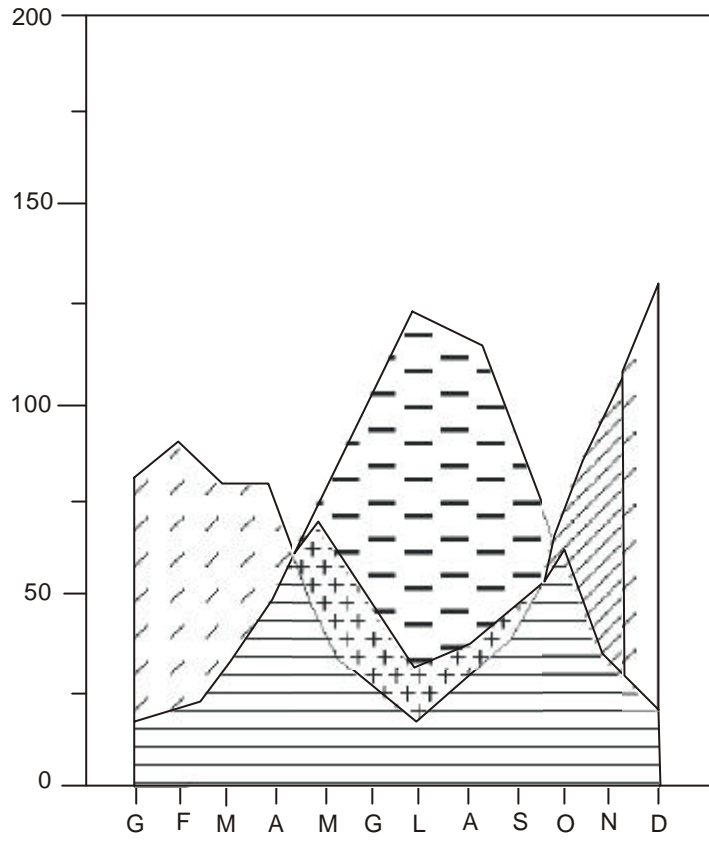


figura 14 - stazione termopluviometrica di Sassari: bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

Località DIGA SOS CANALES (Buddusò)				(714 m s.l.m.)									
		valori calcolati per il periodo 1961-81											
		esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
4,20	4,40	5,80	8,70	12,50	16,00	18,80	18,80	15,80	12,10	8,20	5,40	10,90	
66,00	81,00	64,00	67,00	37,00	21,00	11,00	25,00	31,00	63,00	84,00	123,00	673,00	
13,10	13,80	23,60	40,90	70,30	94,60	115,10	107,80	76,90	52,00	28,20	16,90	653,20	
52,90	67,20	40,40	26,10	-33,30	-73,60	-104,10	-82,80	-45,90	11,00	55,80	106,10	0,80	
0,00	0,00	0,00	0,00	-33,30	-106,90	-211,00	-293,80	-339,80	0,00	0,00	0,00		
100,00	100,00	100,00	100,00	71,70	34,30	12,10	5,30	3,30	14,30	70,20	100,00		
0,00	0,00	0,00	0,00	-28,30	-37,30	-22,20	-6,80	-1,90	11,00	55,80	29,80		
13,10	13,80	23,60	40,90	65,30	58,30	33,20	31,80	32,90	52,00	28,20	16,90	410,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	36,30	81,90	76,00	44,00	0,00	0,00	0,00	243,20	
52,90	67,20	40,40	26,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	76,30	262,90	
45,60	56,40	48,40	37,20	18,60	9,30	4,70	2,30	1,20	0,60	0,30	38,30	262,90	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
45,60	56,40	48,40	37,20	18,60	9,30	4,70	2,30	1,20	0,60	0,30	38,30	262,90	
145,60	156,40	148,40	137,20	90,30	43,60	16,80	7,60	4,50	14,90	70,50	138,30		
		equivalente in acqua della neve:		0,0 mm									
		Tipo C2 s2 B' 1 d' climatico											
		Indice di aridità(Ia)		1,54		Indice di umidità (Ih) =		40,20		Indice di umidità globale (Im) =		3,00	

Tabella 13 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm



Località: Diga Sos Canales (Buddusò) AWC = 100 mm

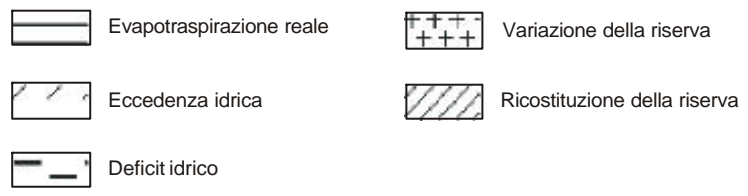


figura 15 : stazione termopluviometrica di Diga Sos Canales (Buddusò). Bilancio idrico di un suolo conAWC 100 mm

località:	STINTINO		(9 m s.l.m.)										
lat. 40° 56' N	long. 4° 14' W		M.te Mario										
			valori calcolati per il periodo 1977-80										
AWC = 100 mm	esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
T	10,00	11,00	11,70	12,90	16,20	20,10	22,60	22,90	20,40	17,40	13,20	11,00	15,80
P	58,00	52,00	48,00	36,00	22,00	12,00	2,00	8,00	42,00	72,00	82,00	81,00	515,00
EP	23,30	27,10	37,20	46,90	76,20	108,70	132,40	126,70	91,90	65,70	35,90	26,10	798,20
P-EP	34,70	24,90	10,80	-10,90	-54,20	-96,70	-130,40	-118,70	-49,90	6,30	46,10	54,90	-283,20
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	-10,90	-65,10	-161,80	-292,20	-410,90	-460,90	0,00	0,00	0,00	
ST	100,00	100,00	100,00	89,70	52,20	19,80	5,40	1,60	1,00	7,30	53,40	100,00	
C.ST	0,00	0,00	0,00	-10,30	-37,50	-32,30	-14,40	-3,70	-0,60	6,30	46,10	46,60	
AE	23,30	27,10	37,20	46,30	59,50	44,30	16,40	11,70	42,60	65,70	35,90	26,10	436,30
D	0,00	0,00	0,00	0,60	16,70	64,40	115,90	115,00	49,30	0,00	0,00	0,00	361,90
S	34,70	24,90	10,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,20	78,70
RO	19,40	22,20	16,50	8,20	4,10	2,10	1,00	0,50	0,30	0,10	0,10	4,20	78,70
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T.RO	19,40	22,20	16,50	8,20	4,10	2,10	1,00	0,50	0,30	0,10	0,10	4,20	78,70
TD	119,40	122,20	116,50	97,90	56,30	21,90	6,40	2,00	1,30	7,50	53,40	104,20	
tipo climatico :	D d B' 2 d'												
indice di aridità (Ia) =	45,30			Indice di umidità (Ih) =	9,90			Indice di umidità globale (Im) =			-35,50		

Tabella 14 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm

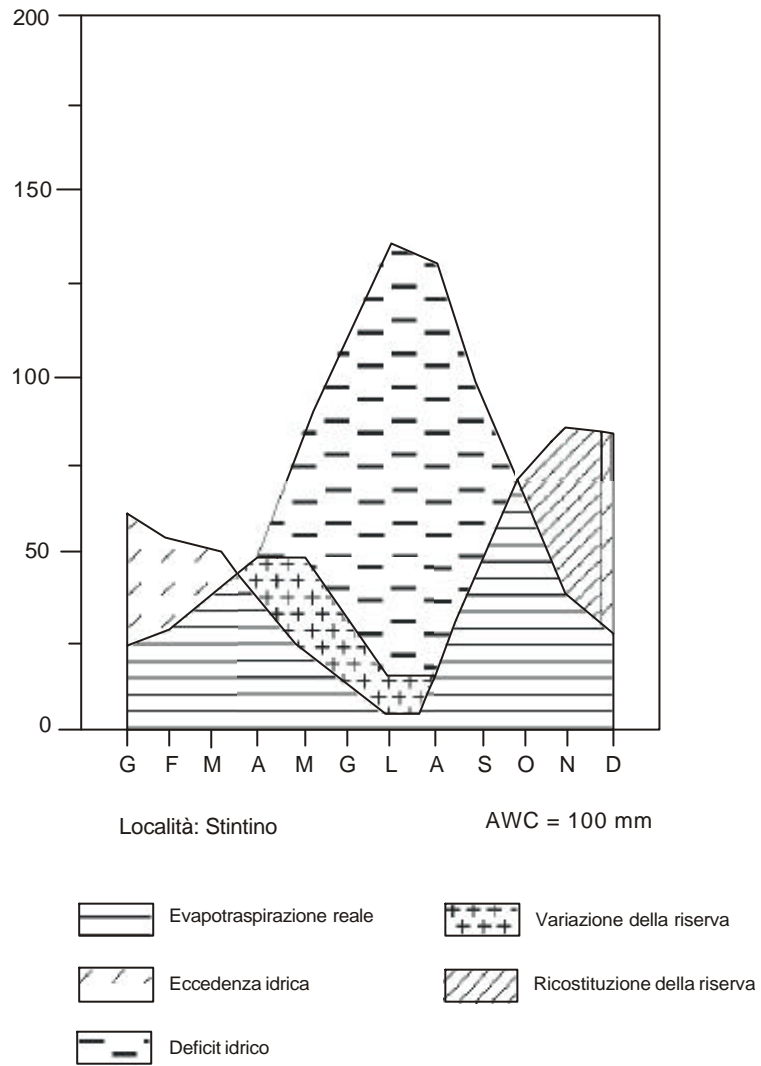
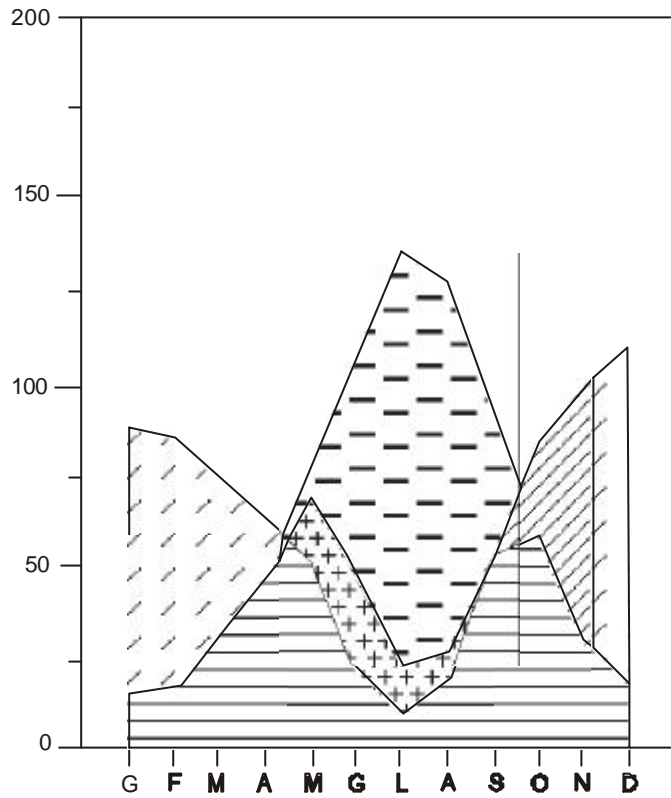


figura 16 : stazione termopluviometrica di Stintino. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

località:	TEMPIOPAUSANIA			(564 m s.l.m)									
lat. 40° 54' N	long. 3° 22' W			M.te Mario									
				valori calcolati per il periodo 1951 - 80									
AWC = 100 mm	esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
T	6,20	6,50	8,70	11,40	15,10	19,00	22,40	22,50	19,60	14,90	10,60	7,40	13,70
P	85,00	83,00	72,00	63,00	48,00	21,00	7,00	19,00	50,00	82,00	98,00	110,00	738,00
EP	14,20	15,20	28,60	45,20	75,90	106,10	135,10	127,40	91,50	57,20	30,10	17,60	744,20
P-EP	70,80	67,80	43,40	17,80	-27,90	-85,10	-128,10	-108,40	-41,50	24,80	67,90	92,40	-6,20
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	0,00	-27,90	-113,00	-241,10	-349,40	-390,90	0,00	0,00	0,00	
ST	100,00	100,00	100,00	100,00	75,60	32,30	9,00	3,00	2,00	26,80	94,70	100,00	
CS T	0,00	0,00	0,00	0,00	-24,40	-43,30	-23,30	-5,90	-1,00	24,80	67,90	5,30	
AE	14,20	15,20	28,60	45,20	72,40	64,30	30,30	24,90	51,00	57,20	30,10	17,60	451,20
D	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	41,70	104,70	102,40	40,50	0,00	0,00	0,00	292,90
S	70,80	67,80	43,40	17,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	87,00	286,80
RO	57,20	62,50	53,00	35,40	17,70	8,80	4,40	2,20	1,10	0,60	0,30	43,70	286,80
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T.RO	57,20	62,50	53,00	35,40	17,70	8,80	4,40	2,20	1,10	0,60	0,30	43,70	286,80
TD	157,20	162,50	153,00	135,40	93,30	41,10	13,40	5,20	3,10	27,30	94,90	143,70	
tipo climatico	C1 w2 B' 2 d'												
indice di aridità (Ia) =	39,40			Indice di umidità (Ih) =	38,50			Indice di umidità globale (Im) =	-0,80				

Tabella 15 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm



Località: Tempio Pausania

AWC = 100 mm

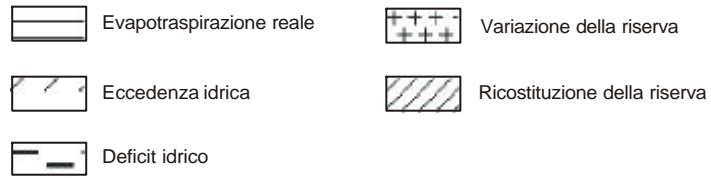


figura 17 : stazione termopluviometrica di Tempio Pausania. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

località: VALLEDORIA		(16ms.l.m.)											
lat. 40° 56' N	long. 3° 37' W	M.te Mario											
			valori calcolati per il periodo 1936 - 82										
AWC = 100 mm	esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)												
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
T	9,80	10,10	11,90	14,00	17,60	21,70	24,30	24,40	21,90	18,10	14,10	11,00	16,60
P	52,00	51,00	44,00	40,00	35,00	19,00	7,00	12,00	38,00	71,00	85,00	71,00	525,00
EP	20,30	21,40	35,10	50,00	83,40	120,40	147,40	139,00	101,00	67,20	37,40	23,80	846,40
P-EP	31,70	29,60	8,90	-10,00	-48,40	-101,40	-140,40	-127,00	-63,00	3,80	47,60	47,20	-321,40
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	-10,00	-58,40	-159,80	-300,20	-427,20	-490,20	0,00	0,00	0,00	
ST	100,00	100,00	100,00	90,50	55,70	20,20	5,00	1,40	0,70	4,50	52,10	99,30	
C.ST	0,70	0,00	0,00	-9,50	-34,80	-35,50	-15,20	-3,60	-0,70	3,80	47,60	47,20	
AE	20,30	21,40	35,10	49,50	69,70	54,50	22,30	15,60	38,70	67,20	37,40	23,80	455,50
D	0,00	0,00	0,00	0,50	13,70	65,90	125,10	123,40	62,30	0,00	0,00	0,00	390,90
S	31,70	29,60	8,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	70,20
RO	15,90	22,80	15,80	7,90	4,00	2,00	1,00	0,50	0,20	0,10	0,10	0,00	70,30
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T.RO	15,90	22,80	15,80	7,90	4,00	2,00	1,00	0,50	0,20	0,10	0,10	0,00	70,30
TD	115,90	122,80	115,80	98,40	59,70	22,20	6,00	1,90	0,90	4,60	52,20	99,30	
			equivalente in acqua della neve: 0,0 mm										
tipo climatico :	D d B' 2 d'												
indice di aridità (Ia) =	46,20		Indice di umidità (Ih) =		8,30		Indice di umidità globale (Im) =				-37,90		

Tabella 16 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm

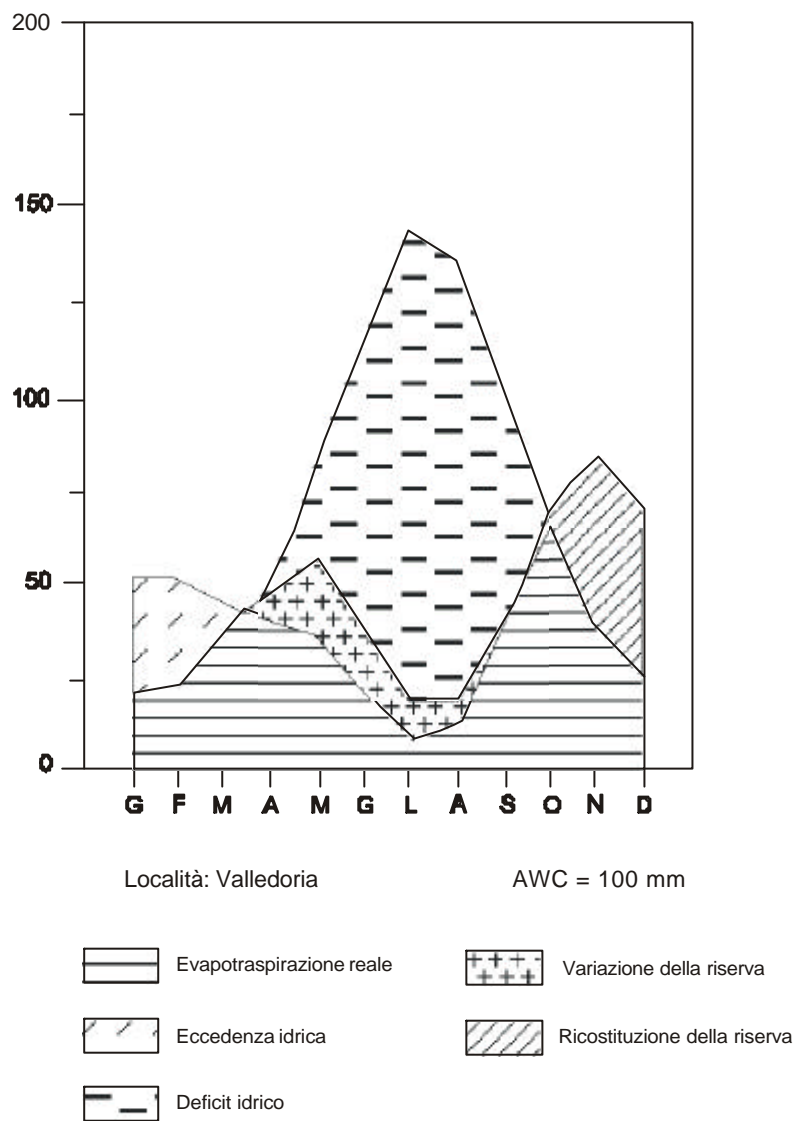


figura 18: stazione termopluviometrica di Valledoria. Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

località: VALLICIOLA		(1000 m s.l.m.)												
lat. 40° 51' N	long. 3° 18' W	M.te Mario												
			valori calcolati per il periodo 1955 - 80											
AWC = 100 mm	esponente 'm' 1.00 (formula di Thornthwaite - Mather)													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
T	3,60	3,70	5,00	8,00	12,10	15,60	18,80	19,00	15,80	11,60	7,30	4,30	10,40	
P	159,00	130,00	124,00	104,00	77,00	28,00	10,00	20,00	56,00	123,00	205,00	209,00	1245,00	
EP	11,60	12,00	20,90	38,50	69,40	93,30	116,30	110,30	78,20	50,80	25,60	13,70	640,60	
P-EP	147,00	118,00	103,10	65,50	7,60	-65,30	-106,30	-90,30	-22,20	72,20	179,40	195,30	604,40	
A.P.WL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-65,30	-171,60	-261,90	-284,10	0,00	0,00	0,00		
ST	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	52,00	18,00	7,30	5,80	78,10	100,00	100,00		
C.ST	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-48,00	-34,10	-10,70	-1,40	72,20	21,90	0,00		
AE	11,60	12,00	20,90	38,50	69,40	76,00	44,10	30,70	57,40	50,80	25,60	13,70	450,60	
D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,40	72,20	79,60	20,70	0,00	0,00	0,00	189,90	
S	147,40	118,00	103,10	65,50	7,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	157,40	195,30	794,40	
RO	142,40	130,20	116,60	91,10	49,40	24,70	12,30	6,20	3,10	1,50	79,50	137,40	794,40	
S.M.RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T.RO	142,40	130,20	116,60	91,10	49,40	24,70	12,30	6,20	3,10	1,50	79,50	137,40	794,40	
TD	242,40	230,20	216,60	191,10	149,40	76,70	30,30	13,50	8,90	79,60	179,50	237,40		
			equivalente in acqua della neve: 0,0 mm											
tipo climatico :	B4 s B' 1 d'													
indice di aridità (Ia) =	29,70		Indice di umidità (Ih) =			124,00			Indice di umidità globale (Im) =			94,40		

Tabella 17 bilancio idrico di un suolo con AWC 100mm

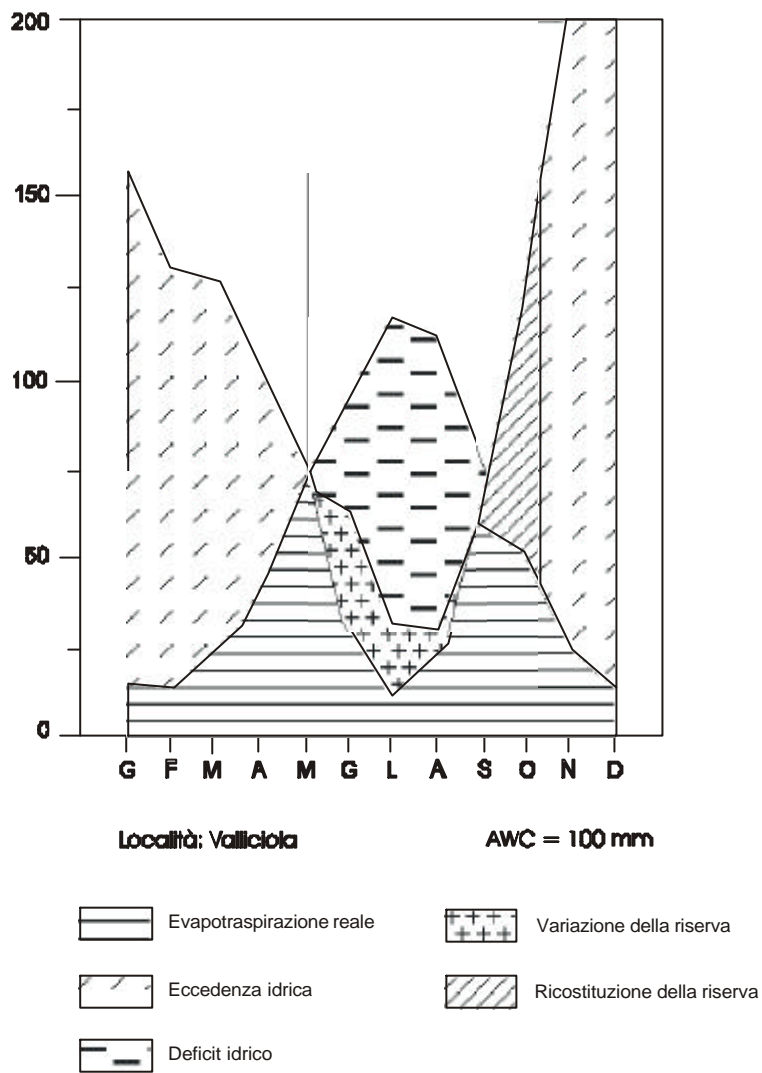


figura 19: stazione termopluviometrica di Valliciola (Tempio Pausania). Bilancio idrico di un suolo con AWC 100 mm

2.4. Isuoli

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

I suoli 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 nostre conoscenze che si continua a considerare i suoli o tipi pedologici come delle entità singole.

Anche in una superficie limitata quale quella della provincia di Sassari, ma caratterizzata dalla presenza di una grande variabilità geologica, morfologica, climatica e da una frequentazione antropica di circa 4000 anni, si osserva una grande variabilità di tipi pedologici.

Per semplificarne la descrizione si ritiene opportuno, in accordo con quanto fatto da Aru et al. (1992) per la Carta dei suoli della Sardegna, individuare nell'area in studio le unità di paesaggio o fisiografiche esistenti e per ciascuna di esse procedere alla descrizione dei tipi pedologici presenti, in funzione dei rapporti esistenti tra questi e le principali morfologie.

Per unità di paesaggio si intende una porzione di territorio sufficientemente omogenea nelle sue caratteristiche geologiche, morfologiche, climatiche, e quindi presumibilmente omogenea anche nei suoi aspetti pedologici.

È stato l'uso dell'unità di paesaggio che ha permesso di sfruttare al massimo la bibliografia pedologica esistente sulla provincia di Sassari consentendo di ridurre al minimo i rilevamenti in campo nelle aree poco note o studiate.

In ciascuna unità di paesaggio sono state ulteriormente riconosciute e studiate una o più unità di mappa o cartografiche. Ognuna di esse presenta precise caratteristiche morfologiche e di uso del suolo ed è caratterizzato dalla presenza di uno o più tipi pedologici, che sono i suoli così come vengono descritti nelle diverse tassonomie.

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

Nel territorio della provincia di Sassari sono state riconosciute 11 unità di paesaggio, di cui una utilizzata per le aree urbanizzate o comunque di uso non agricolo dei suoli. Le unità cartografiche ammontano a 48 di cui 4 riservate per le situazioni in cui non sono disponibili informazioni pedologiche: esempio aree urbane, cave e discariche, servitù militari, impianti industriali, ecc.

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

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

2.4.1 La Soil Taxonomy

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

Il sistema tassonomico ha l'obiettivo di permettere la descrizione di tutti i tipi di suoli esistenti a livello mondiale. Pertanto lo schema di classificazione è soggetto a revisioni biennali che vengono pubblicate con il nome di "Keys to Soil Taxonomy". Per la classificazione dei suoli presenti nella provincia di Sassari si è fatto riferimento alla versione del 1997.

È articolata su più livelli di classificazione. Il primo, l'ordine, è a livello mondiale e permette di definire i principali processi che hanno portato alla genesi del suolo. Gli ordini attualmente riconosciuti sono 11. I nomi degli ordini sono distinti dal suffisso *sols*.

Il livelli successivi sono:

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

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

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

- *ents*: è la sillaba chiave che contraddistingue i suoli iscritti all'ordine degli Entisuoli, ovvero quelli che sono nella fase iniziale del loro sviluppo
- *orth*: dal greco *orthos*, vero, questa sillaba prefisso contraddistingue tutti gli Entisuoli ascritti al sottordine degli *Orthents*, cioè quelli che rispondono al *modello tipo* di Entisuolo essendo privi di particolari proprietà fisiche e chimiche,
- *xer*: dal greco *xeros*, secco, questa sillaba prefisso contraddistingue tutti gli *Orthents* che hanno un regime di umidità del suolo di tipo xerico
- *Lithic*: dal greco *lithos*, pietra, distingue tutti gli *Xerorthents* che hanno uno spessore (potenza), inferiore a 50 cm.

Nella cartografia pedologica della provincia di Sassari, la classificazione è stata spinta fino al livello di sottogruppo.

2.4.2 La Legenda FAO-UNESCO alla carta Mondiale dei suoli

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

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

Anche per la Legenda FAO-UNESCO si sono rese necessarie più revisioni. Per la cartografia della provincia di Sassari si è utilizzata la versione del 1989. Una versione più recente è al momento in corso di elaborazione.

La Legenda prevede tre livelli tassonomici principali. Il primo è il gruppo principale di suolo, attualmente in numero di 26. Rispetto alla Soil Taxonomy l'attribuzione di un suolo ad uno dei

gruppi principali 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 dalla unità pedologica. Attualmente ne sono indicate 153. Al solito l'attribuzione di un suolo si basa su caratteristiche fisiche, es. il colore o su un processo pedogenetico fondamentale ai fini della sua evoluzione non considerato nel livello superiore.

Il terzo ed ultimo livello è rappresentato dalla fase. Con questo termine vengono indicate delle caratteristiche di paesaggio fondamentali per l'utilizzazione agronomica dei suoli. Le fasi attualmente riconosciute sono 16.

Il nome del suolo è ottenuto a partire da quello del gruppo principale a cui viene aggiunto un aggettivo che qualifica il processo pedogenetico o la caratteristica fisica che contraddistingue quella unità pedologica. 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. I suoli a minimo spessore diffusi nell'area in studio sono classificati dalla Legenda come *Lithic Leptosols*. Vediamo di chiarire brevemente l'origine del nome.

- *sols* :è il suffisso che contraddistingue i gruppi principali.
- *Lepto*: dal greco Leptos, sottile, indica suoli poco potenti dal minimo grado evolutivo,
- *Lithic*: dal greco lithos, pietra indica quei Leptosuoli il cui spessore, per la presenza di una roccia dura o di uno strato cementato, è inferiore a 10 cm.

Nella cartografia dei suoli della provincia la classificazione è stata spinta fino a livello di unità pedologica.

2.4.3 Le unità fisiografiche

In accordo con la citata Carta dei Suoli della Sardegna sono state riconosciute nel territorio provinciale le seguenti unità di paesaggio.

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

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

c- paesaggi delle formazioni arenacee del Permo- Trias e relativi depositi di versante

d- paesaggi delle formazioni calcaree cristalline del Mesozoico e relativi depositi di versante

e- paesaggi delle formazioni effusive acide del Mesozoico e relativi depositi di versante

f- paesaggi delle formazioni sedimentarie del Cenozoico e relativi depositi di versante

g- paesaggi delle formazioni effusive basiche (basalti)

h- unità di paesaggio delle alluvioni mio-plioceniche e pleistoceniche e dei depositi eolici pleistocenici

i- paesaggi delle alluvioni recenti ed attuali

I- paesaggi dei depositi eolici dell'Olocene

m- paesaggi delle aree urbanizzate

Nelle pagine successive è riportata la descrizione delle unità di mappa riconosciute in ciascuna di esse.

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

i- unità cartografica 1

È osservabile in qualsiasi condizione morfologica, dalla pianeggiante alla collinare, su di un substrato costituito prevalentemente da formazioni metamorfiche del basamento siluriano della

Sardegna (es. quarzitoscisti e quarziti compatte sericitiche, filladi e filladi sericitiche di vario colore, micascisti, gneiss) intercalate da filoni di varia natura. Generalmente tutti questi substrati sono poco o nulla alterati.

La copertura del suolo può essere costituita dal bosco di leccio, di sughera o roverella, da rimboschimenti a conifere, dalla macchia a diverso grado di degradazione, dal pascolo, o più raramente nelle aree morfologicamente meno accidentate, da seminativi.

L'elevata presenza di quarzo in filoni e di quarzitoscisti fanno sì che assai spesso la pietrosità superficiale⁵ nelle aree interessate dalla presenza di questa unità sia sempre elevata. La rocciosità affiorante⁶ è maggiormente diffusa là dove prevalgono le quarziti e le quarzitoscisti, essa comunque varia senza alcuna regola apparente.

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

Il contenuto in scheletro⁷, dagli elementi piatti e con gli spigoli vivi, è comune ma può raggiungere e superare il 50 -60%. La tessitura⁸ varia dalla franco-sabbiosa alla franca. La reazione è subacida o al limite tra la subacida e la neutra.

La capacità di scambio cationica⁹ (C.S.C.) è estremamente variabile essendo legata alle caratteristiche del substrato, contenuto in sostanza organica, ecc. Il grado di saturazione in basi¹⁰ varia nei diversi profili, senza che al momento ne sia stata osservata una regola generale, dalla satura (valori anche prossimi al 100%), alla insatura. All'interno del singolo profili può variare dalla satura alla insatura all'aumentare della profondità e dalle prime osservazioni appare correlata al contenuto in sostanza organica.

⁵ 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: ϕ 0,2 - 7,5 cm

ciottoli: ϕ 7,5 - 25 cm

blocchi: ϕ > 25 cm

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

⁶ 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 p.d. anche gli elementi pietrosi con ϕ > 50 cm.

⁷ Con il termine di scheletro viene indicata la frazione granulometrica del suolo con ϕ > 2 mm, la frazione di diametro inferiore - che è quella oggetto dei nostri studi - viene indicata con il termine *terra fine*. In questi suoli la assenza di scheletro è dovuta al fatto che il substrato pedogenetico è costituito dai residui insolubili - prevalentemente ossidi di Fe e Al - della roccia carbonatica.

⁸ Con il termine tessitura si indica l'insieme dei costituenti fisico-meccanici del suolo distinti nelle tre frazioni granulometriche *sabbia* ($\phi = 2 - 0,02$ mm), *limo* ($\phi = 0,02 - 0,002$ mm), *argille* ($\phi < 0,002$ mm).

⁹ Semplificando il più possibile la C.S.C. è definibile come il massimo numero di cariche negative (Eschena, 1977, pp.110 e seg.) che gli scambiatori presenti nel suolo possono mettere a disposizione per adsorbire i cationi presenti nella soluzione circolante. Gli scambiatori possono essere inorganici es. le argille o organici es. acidi humici. Il valore della C.S.C. non è un dato costante ma varia in funzione di numerosi fattori tra cui principalmente le caratteristiche mineralogiche delle diverse argille, la reazione del suolo, ecc.

¹⁰ Con il grado di saturazione viene espresso il rapporto tra il contenuto in ioni alcalini e alcalino-terrosi presenti nel complesso di scambio e la C.S.C.

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

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

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza di un complesso¹¹ di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili¹² cioè ascrivibili ai sottogruppi dei Lithic Xerorthents, (profili A R e che rappresenta il pedotipo dominante), Dystric Xerorthents, Lithic Ruptic Xerorthentic Xerochrepts (profili A Bw R con Bw discontinuo)

Secondo la Legenda FAO-UNESCO alla Carta Mondiale dei Suoli questo complesso sarebbe costituito da suoli ascrivibili alle unità pedologiche degli Eutric Leptosols (pedotipo dominante) e da Dystric Leptosols (complesso di scambio insaturo) e Lithic Leptosols (profili A R potenti meno di 10 cm), in funzione della loro saturazione e profondità.

ii- unità cartografica 2

Si riscontra su superfici dalla morfologia collinare su i medesimi substrati indicati per la unità precedente. La copertura vegetale è di norma costituita dal bosco o dal pascolo cespugliato o arborato. Nelle situazioni di marginalità il pascolo tende ad essere sostituito dalla macchia più o meno degradata, mentre situazioni più favorevoli per giacitura e fin dove è stato possibile lavorare a ritocchino senza ribaltamento delle macchine, sono presenti seminativi a cereali o erbai in rotazione al pascolo.

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

I suoli hanno profili di tipo A Bw R, A Bw B/C C o A Bw C, tutti con potenze generalmente inferiori a 30 - 35 cm o nelle situazioni meno potenti ed evolute di tipo A R e potenze sempre inferiori a 20 cm. La potenza dell'orizzonte Bw cambico è in funzione diretta sia della pendenza della superficie, sia dell'angolo di immersione degli strati metamorfici risultando massima nel caso di immersione tipo reggipoggio, minima nel caso di immersione tipo franapoggio. Ne deriva che sia il profilo che l'orizzonte Bw sono di norma discontinui e possono variare di potenza anche nello spazio di pochi metri.

Il contenuto in scheletro, nei profili non soggetti a lavorazioni frequenti o profonde, è di norma moderato, con elementi per lo più quarzosi dagli spigoli vivi, e tende all'aumentare della profondità.

¹¹ Data l'estrema variabilità del paesaggio e quindi dei tipi pedologici in essi presenti vengono di norma predisposte delle unità cartografiche nelle quali sono presenti più tipi pedologici. Il numero di suoli racchiusi in ciascuna unità è in funzione diretta della scala e quindi del dettaglio che la cartografia pedologica può offrire. Quindi si parlerà di unità cartografiche semplici quando racchiudono un solo tipo pedologico, di unità cartografiche o di mappa composte quando in esse sono racchiuse più tipi pedologici. Per queste ultime è possibile distinguere i complessi quando i diversi suoli non sono separabili cartograficamente a scale maggiori, dalle associazioni (di suoli) quando questa operazione è possibile.

¹² 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 della Legenda FAO queste due frasi sottointendono sempre l'espressione suoli attribuiti o attribuibili alle unità pedologiche dei. I sottogruppi e le unità pedologiche sono, nelle rispettive tassonomie, dei livelli intermedi di classificazione.

La tessitura è franco-sabbiosa o franca, senza variazioni significative di classe tessiturale all'aumentare della profondità. La reazione è subacida o al limite tra la subacida e la neutra.

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

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

Le superfici ascritte a questa unità sono adatte ad un uso agricolo estensivo o semi estensivo. Le destinazioni d'uso ottimali sono pertanto rappresentate dal pascolo localmente migliorabile e dal rimboschimento finalizzato, più che alla produzione di masse legnose da cellulosa o da opera, alla protezione del suolo. Nelle situazioni di maggiore marginalità le destinazioni d'uso ottimali sono rappresentate dal ripristino e dalla conservazione della vegetazione naturale e dal pascolo con carico limitato di razze bovine rustiche, attività turistiche e ricreative.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza di una associazione i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Xerochrepts, Dystric Lithic Xerochrepts (insaturi), Lithic Ruptic Xerorthentic Xerochrepts, (profili A Bw R, gli ultimi due con Bw discontinuo), e Lithic Xerorthents (profili A R).

Secondo la Legenda FAO-UNESCO l'associazione sarebbe costituita, in funzione del grado di saturazione e di evoluzione del profilo rispettivamente da Eutric Cambisols, Dystric Cambisols, Eutric Leptosols.

In situazioni estremamente localizzate e sotto una copertura vegetale rappresentata dal bosco o dalla macchia molto fitta, sono stati osservati su substrati costituiti da depositi colluviali di materiali già fortemente pedogenizzati, dei suoli a profilo A Bw C R o A Bw C 2 Bt R dalla potenza variabile da 60 - 80 cm a oltre 200. Le caratteristiche chimico-fisiche e fisiche di questi suoli quali colore, tessitura, reazione C.S.C. e grado di saturazione sono variabilissime. Fa eccezione lo scheletro sempre molto elevato per elementi di tutte le dimensioni.

iii - unità cartografica 3

Si osserva su morfologie variabili dalla ondulata alla collinare su di un substrato costituito prevalentemente da filladi siluriane a diverso grado di alterazione.

La pietrosità superficiale è moderata e comunque sensibilmente inferiore a quelle delle unità precedenti. La rocciosità affiorante è limitata a poche e poco estese placche sulle sommità più erose dei rilievi presenti nella unità.

La copertura vegetale è costituita da seminativi a cereali o erbai in rotazione al pascolo. L'irrigazione è di soccorso ed è limitata a poche superfici di modesta ampiezza prossime ai corpi idrici o servite dagli invasi collinari.

I suoli hanno un profilo di tipo A Bw R o A Bw C o A Bw B/C C con potenze medie non superiori a 40 - 50 cm. Il contenuto in scheletro è comune e tende ad aumentare con la profondità. La tessitura varia dalla franca alla franco-sabbiosa franco-sabbioso-argillosa. Non sono state osservate variazioni significative di classi tessiturali con l'aumentare della profondità.

La reazione varia dalla subacida alla neutra. Il grado di saturazione in basi ha un comportamento analogo a quello osservato nelle precedenti unità.

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

Nelle situazioni di compluvio o ai piedi dei rilievi, dove il substrato è costituito da una successione spesso caotica di più colluvi frammisti a alluvioni di varia potenza, il profilo è di tipo A Bw C 2A 2Bw o A Bw C 2A 2C 3 A o A C 2A 2Bw ecc., o più raramente Bw C 2 Bt ecc. con potenze superiori a 80 - 100 cm.

In queste situazioni la pietrosità superficiale può variare, anche in spazi ridotti da scarsa a eccessiva. Il contenuto in scheletro varia da comune ad elevato e gli elementi sono disposti in una o più *stone*

lines discontinue di varia potenza. La tessitura varia dalla franco-sabbiosa alla franca o ancora più fine, con variazioni di classe tessiturale anche all'interno dello stesso profilo. L'aggregazione è poliedrica subangolare da fine a grossolana, forte.

La reazione e il grado di saturazione in basi sono simili a quelli del profilo tipo dell'unità.

I rischi di erosione sono di norma scarsi. Localmente si hanno episodi di ristagno idrico di breve durata e legati a precipitazioni eccezionali o prolungate.

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

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza, di una associazione di suoli in cui il pedotipo dominante, secondo al Soil Taxonomy, è rappresentato da suoli classificabili come Lithic Xerochrepts e in subordine dai Dystric Lithic Xerochrepts, Dystric Xerochrepts e infine dai Typic Xerochrepts. Limitatamente ai compluvi sono presenti in subordine i Fluventic Xerochrepts.

Secondo la Legenda FAO-UNESCO, l'associazione sarebbe costituita nell'ordine da Eutric Cambisols e Dystric Cambisols. Nei compluvi e nei depositi colluviali sarebbero presenti anche i Fluvi - Eutri Cambisols e gli Eutric Fluvisols.

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

i- unità cartografica 4

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

La copertura vegetale è estremamente variabile dal bosco, leccio e sughera, alla macchia in diverse situazioni di degrado, al pascolo naturale, ai rimboschimenti prevalentemente con *Pinus* sp.

La pietrosità superficiale è elevata. La rocciosità affiorante, spesso in grandi ammassi tafonati di notevole valenza paesistica, è sempre elevata.

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

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

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

Questa unità cartografica è caratterizzata dalla presenza di un complesso di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Lithic Xerorthents (il sottogruppo prevalente), Dystric Xerorthents (profili A R insaturi), Lithic Ruptic Xerorthentic Xerochrepts (profili con orizzonti Bw discontinui) e meno frequenti Lithic Xerochrepts, Dystric Lithic Xerochrepts, Dystric Xerochrepts, Typic Xerochrepts.

La Legenda F.A.O. UNESCO classifica i suoli con profili A R come Lithic, Eutric e Dystric Leptosols in funzione della potenza e delle condizioni di saturazione e come Eutric e Dystric Cambisols quelli a profilo A Bw C.

ii- unità cartografica 5

Osservabile sugli stessi substrati della unità precedente, le superfici ascritte a questa unità se ne differenziano per la presenza di una morfologia meno aspra ed accidentata, che comporta una minore presenza di roccia affiorante.

La copertura vegetale è simile alla precedente, ma compaiono le colture cerealicole e foraggiere e quelle arboree, principalmente vite.

Anche su queste superfici sono osservabili i depositi colluviali, che su areali molto limitati possono coprire precedenti suoli molto evoluti.

I suoli hanno un profilo di tipo A C con potenze sempre inferiori ai 50 cm o A Bw C, con potenze da 40 a 70 cm.

Nei depositi colluviali i profili possono essere di tipo A Bw C con potenze superiori a 80 - 100 cm o A Bw C 2 Bt o A Bt C con potenze medie di 80 - 100 cm.

Il contenuto in scheletro, per elementi di minute dimensioni prevalentemente quarzosi, è scarso. Tende ad aumentare per la presenza di elementi grossolani nei depositi colluviali. La tessitura è variabile dalla sabbioso-franca alla franco-sabbioso-argillosa, negli orizzonti Bt dei depositi colluviali è variabile dalla franco-sabbioso-argillosa alla argilloso-sabbiosa.

La reazione è acida, il complesso di scambio, mai molto elevato, varia da saturo a insaturo in funzione del contenuto di argille e di sostanza organica. Il drenaggio strettamente correlato alla tessitura, varia da normale a moderatamente rapido.

I rischi di erosione per le superfici ascritte a questa unità, variano da moderati a severi in funzione delle condizioni morfologiche e del grado di copertura vegetale.

Le aree interessate presentano limitazioni da moderate a severe per l'utilizzazione agricola intensiva per cui possono essere destinate alle colture foraggiere, cerealicole, pascolo migliorato, o al rimboschimento anche meccanizzato. L'irrigazione è possibile localmente in funzione delle condizioni di giacitura e delle disponibilità di adeguate riserve idriche.

Questa unità è costituita da una associazione i cui tipi pedologici sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Xerorthents, Dystric Xerorthents, (profili A R), Typic, Dystric Lithic e Dystric Xerochrepts (profili A Bw C) in funzione della potenza e del grado di saturazione in basi. I suoli a profilo A Bt C o A Bw C 2 Bt sono stati classificati come Typic Haploxeralfs.

Questi tipi pedologici sono classificabili, secondo la Legenda FAO, come Eutric e Dystric Leptosols (profili A R), Eutric e Dystric Cambisols (profili A Bw C) e come Haplic Luvisols (profili A Bt C e A Bw C 2 Bt).

iii- unità cartografica 6

Questa unità cartografica è osservabile su di un substrato costituito da graniti fortemente arenizzati, dai loro colluvi frammisti in varia misura a alluvioni di varia età. La morfologia varia dalla pianeggiante alla ondulata.

La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono molto scarse e localizzate.

La copertura vegetale è simile a quella della unità precedente, ma con maggiore diffusione delle colture cerealicole e foraggiere e della vite.

I suoli hanno un profilo del tipo A Bw C ed una potenza variabile da 40 ad oltre 80 cm. Il contenuto in scheletro, per elementi minuti e quarzosi, varia da scarso a comune. La tessitura varia dalla franco-sabbiosa alla franco-argillosa o alla argillo-sabbiosa.

La reazione è acida, il complesso di scambio, mai molto elevato, varia da saturo a insaturo in funzione del contenuto di argille e di sostanza organica. Il drenaggio strettamente correlato alla tessitura, varia da normale a moderatamente rapido.

I rischi di erosione variano da moderati a severi in funzione delle condizioni morfologiche. Gli episodi di ristagno idrico sono limitati a brevi periodi durante la stagione invernale e in presenza di una morfologia debolmente depressa in prossimità dei corsi d'acqua e delle loro foci.

Le aree interessate presentano limitazioni moderate per la utilizzazione agricola intensiva per cui possono essere destinate alle colture arboree, colture foraggiere, cerealicole, pascolo migliorato, o al rimboschimento meccanizzato finalizzato alla produzione di colture legnose da opera e da cellulosa. L'irrigazione è possibile localmente in funzione delle condizioni di giacitura e delle disponibilità di adeguate riserve idriche.

Questa unità è costituita da una associazione i cui tipi pedologici sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Typic, Dystric Lithic e Dystric Xerochrepts in funzione della potenza e del grado di saturazione in basi e come Fluventic Xerochrepts se sviluppatasi a spese dei depositi alluvionali.

La Legenda FAO - UNESCO attribuisce questi suoli alle unità pedologiche degli Eutric Cambisols e Dystric Cambisols.

iii - unità cartografica 7

Questa unità si osserva su superfici dalle morfologie pianeggianti, debolmente ondulate o ondulate e su di un substrato costituito da graniti fortemente arenizzati localmente frammentati a depositi alluvionali recenti o a depositi colluviali di analoga età.

La pietrosità superficiale è sempre molto scarsa. La rocciosità affiorante è assente.

Le superfici interessate da questa unità sono generalmente destinate alle colture agrarie sia erbacee che arboree tra queste ultime principalmente la vite.

I suoli hanno profili A Bw C, con potenze anche superiori a 80 -100 cm. La loro tessitura da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa o franco-argillosa quest'ultima più comune in presenza di depositi alluvionali. Il contenuto in scheletro varia da scarso a comune per elementi di quarzo molto minuti. La reazione è acida. Il complesso di scambio varia da saturo a insaturo anche in funzione dei differenti substrati. Il drenaggio normale. Eventuali ristagni idrici sono brevi e diffusi in prossimità dei corsi d'acqua e delle loro foci. I rischi di erosione sono moderati ed in funzione della micromorfologia.

Queste superfici hanno limitazioni moderate ad una utilizzazione agricola intensiva, per cui sono destinabili alle colture arboree, foraggiere, cerealicole, al pascolo migliorato e al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa. L'irrigazione è possibile in funzione delle disponibilità di adeguate riserve idriche

In questa unità è presente una associazione di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Typic Xerochrepts, Dystric Lithic Xerochrepts, Dystric Xerochrepts (in funzione della potenza e del grado di saturazione del complesso di scambio) e Fluventic Xerochrepts (suoli sui depositi alluvionali). Secondo la Legenda FAO-UNESCO questi suoli sono classificabili come Eutric Cambisols e Dystric Cambisols in funzione del grado di saturazione del complesso di scambio.

iv- unità cartografica 8

Questa unità cartografica è osservabile a quote superiori agli 800-1000 m su una morfologia collinare molto accidentata, in presenza di un substrato costituito da graniti poco alterati. Nella provincia di Sassari è osservabile solo alle quote più alte del Limbara.

La vegetazione è rappresentata da una macchia molto fitta, spesso ricca di forme arboree che alle quote più alte è sostituita da un fitto tappeto erbaceo o arbustivo. Diffusi i rimboschimenti prevalentemente di conifere.

La presenza di graniti a diversa composizione o di filoni di varia natura ha favorito l'alterazione differenziale del substrato con formazione di serre e creste che conferiscono al complesso un

aspetto da alta montagna, con pietrosità superficiale abbondante e rocciosità affiorante diffusa. Quest'ultima è spesso localizzata in ammassi tafonati di notevole valenza paesaggistica. I suoli hanno un profilo del tipo A R o, nelle aree meno soggette ad erosione, di tipo O A C o A Bw C. La potenza di questi suoli può variare da meno di 10 cm ad oltre 40 cm. L'orizzonte è A ricco in sostanza organica, e nelle aree meno soggette alla erosione si evolve come orizzonte umbrico. Il contenuto in scheletro varia da scarso a abbondante. La loro tessitura varia dalla franco-sabbiosa alla franca.

La reazione è acida, il complesso di scambio, mai molto elevato è di norma insaturo. Il drenaggio, strettamente correlato alle caratteristiche tessiturali, varia da normale a moderatamente rapido.

Le superfici interessate da questa unità sono soggette a rischi di erosione molto gravi se privati della copertura vegetale o soggetti a pascoli dai carichi animali eccessivi. Sono inoltre assolutamente inadatti a qualsiasi uso agricolo ivi compresi anche quelli più estensivi. Oltre alle attività turistico ricreative sono possibili il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e il pascolo di razze rustiche con carichi limitati.

Questa unità è caratterizzata dalla presenza di un complesso di suoli i cui termini, secondo la Soil Taxonomy, sono classificabili come Lithic Ustorthents, Dystric Ustorthents, Lithic Ustochrepts, Dystric Ustochrepts e Lithic Haplumbrepts (profili con orizzonte A umbrico).

Questi suoli sono classificati dalla Legenda FAO-UNESCO come Dystric Leptosols, Lithic Leptosols, Dystric Cambisols. Umbric Cambisols.

c- paesaggi delle formazioni arenacee del Permo - Trias e relativi depositi di versante

i- unità cartografica 9

Interessa delle superfici distribuite quasi esclusivamente nella Nurra, all'interno o in prossimità dei rilievi metamorfici che chiudono a ovest la regione.

Le superfici interessate da questa unità presentano morfologie collinari, a tratti aspre ed accidentate per la presenza di materiali metamorfici più resistenti alla alterazione. La copertura vegetale è rappresentata dalla macchia a diverso grado di degradazione. La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono sempre molto elevate.

I suoli hanno profili di tipo A R con potenze modeste, di norma inferiori a 25 - 30 cm. Il contenuto di scheletro varia da scarso a moderato con elementi minuti e quarzosi. La tessitura varia dalla franco-sabbiosa alla franca. La reazione è neutra o subacida. La C.S.C. non è mai molto elevata ed è di norma satura.

Nei i compluvi o nelle aree a minore pendenza possono svilupparsi dei suoli a profilo di tipo A Bw C o A Bw C R con potenze medie di 40 - 50 cm. Il loro contenuto di scheletro varia da scarso a moderato con elementi minuti e quarzosi. La tessitura varia dalla franco-sabbiosa alla franca. La reazione è neutra o subacida. La C.S.C. non è mai molto elevata ed è di norma satura.

Le superfici interessate da questa unità sono soggette, se private della copertura vegetale o se soggette a pascoli dal carico eccessivo, a gravi rischi di erosione.

Sono comunque inadatte a qualsiasi uso agricolo, anche estensivo. Possono essere destinate al pascolo ma con carichi limitati, al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, ad attività turistico - ricreative.

Dal punto di vista tassonomico nella unità è presente un complesso di suoli classificabili come Lithic Xerorthents (profili A R), Lithic Xerochrepts (profili A Bw C). Secondo la Legenda FAO questi suoli sono classificabili come Lithic Leptosols (profili A R potenti meno di 10 cm), Eutric Leptosols (restanti profili A R) e Eutric Cambisols (profili A Bw C).

d- paesaggi delle formazioni calcaree cristalline del Mesozoico e relativi depositi di versante

i- unità cartografica 10

Questa unità si osserva su superfici dalla morfologia dalla collinare alla pianeggiante. La copertura vegetale può essere costituita dal bosco, dalla macchia a diverso grado di degradazione, da pascolo talvolta migliorato. Le colture agrarie, di norma cereali sono limitate alle morfologie meno accidentate con suoli dai profili più rispetto a quelli medi. La pietrosità superficiale varia da scarsa a elevata. La rocciosità affiorante, con elementi spesso disposti in fasce fra loro parallele o disposte a costituire ampie pareti quasi verticali, varia da elevata, situazione frequente nelle morfologie collinari, a scarsa, più comune nelle piane.

I suoli presenti in questa unità hanno un caratteristico colore variabile dal bruno al rosso e profili di tipo A R con potenze medie inferiori a 20 cm, A Bt R con potenze medie inferiori a 20 - 25 cm e con l'orizzonte Bt sempre discontinuo e infine A Bt R con l'orizzonte Bt discontinuo che si può spingere per diversi dm all'interno di tasche della roccia imputabili ai processi carsici.

In tutti i casi il profilo è privo o quasi privo di scheletro. Le quantità elevate di scheletro che è dato talvolta osservare sono dovute a lavorazioni eccessivamente profonde. La tessitura varia dalla franco-argillosa alla argillosa. La reazione è neutra o subalcalina. La (C.S.C.) è elevata ed è satura.

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

Esse sono assolutamente inadatte ad un uso agricolo intensivo e per gran parte di quelli estensivi. Sono infatti possibili il pascolo - quasi mai migliorabile - e il rimboschimento finalizzato principalmente alla protezione del suolo.

Dal punto di vista tassonomico in questa unità è presente un complesso di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy USDA come Lithic Xerorthents (profili A R), Ochreptic Rhodoxeralfs (profili A Bt R con Bt discontinuo), Lithic Rhodoxeralfs (profili A Bt R potenti meno di 50 cm) e Typic Rhodoxeralfs (profili A Bt R potenti più di 50 cm).

Secondo la Legenda FAO - UNESCO, questi suoli sono classificabili come Lithic Leptosols (profili A R) e Chromic Luvisols i restanti.

Rimane da segnalare come nelle aree dove la macchia o il bosco sono più fitti o dove l'intervento antropico (incendi, pascolo dal carico ridotto, ecc.) è stato minimo, possono essere osservati dei suoli a profilo A R o A Bt R con l'orizzonte A molto ricco di sostanza organica, dalla caratteristica aggregazione grumosa o poliedrica molto fine che sono stati attribuiti ai Lithic Argixerolls (Soil Taxonomy), e ai Luvic Phaeozem (FAO).

ii- unità cartografica 11

Questa unità si riscontra su superfici dalla morfologia variabile dalla debolmente ondulata alla pianeggiante. La copertura vegetale può essere costituita dal bosco, dalla macchia a diverso grado di degradazione, da pascolo spesso migliorato. Le colture agrarie, cereali, colture arboree, colture ortive sono in funzione della profondità del suolo e delle disponibilità di acque irrigue. La pietrosità superficiale varia da scarsa a assente. La rocciosità affiorante è assente.

I suoli presenti in questa unità hanno un caratteristico colore variabile dal bruno rossastro al rosso e profili di tipo A R con potenze medie inferiori a 20 cm, A Bt R con potenze medie inferiori a 20 - 25 cm e con l'orizzonte Bt sempre discontinuo o A Bt R con potenze medie di 40 -60 cm e con l'orizzonte Bt che può spingersi per diversi dm all'interno di tasche di origine carsica presenti nel substrato, oppure - particolarmente frequenti sui depositi triassici - con potenze medie superiori a 80 -120 cm.

In tutti i casi il profilo è privo o quasi privo di scheletro e spesso la sua presenza è legata a lavorazioni eccessivamente profonde. La tessitura varia dalla franco-argillosa alla argillosa. La reazione è neutra o subalcalina. La C.S.C. è sempre elevata ed è satura.

Le superfici interessate dalla presenza di questa unità sono soggette a rischi di erosione variabili da moderati a molto gravi in funzione della morfologia e delle caratteristiche e del grado di copertura della vegetazione. Sono irrigabili in funzione delle disponibilità di riserve idriche.

In funzione delle profondità del suolo possono essere adatte ad un ampio spettro di colture erbacee ed arboree, sia irrigue che asciutte. Dal punto di vista tassonomico in questa unità è presente un complesso di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Xerorthents (profili A R), Ochreptic Rhodoxeralfs (profili A Bt R con Bt discontinuo), Lithic Rhodoxeralfs (profili A Bt R potenti meno di 50 cm), Typic Rhodoxeralfs (profili A Bt R potenti più di 50 cm) e Typic Haploxeralfs questi ultimi più comuni sulle formazioni triassiche dove questi suoli possono perdere la colorazione rossastra.

Secondo la Legenda FAO-UNESCO questi suoli sono classificabili come Lithic Leptosols (profili A R), Chromic Luvisols e Haplic Luvisols se privi della colorazione rossastra.

iii- unità cartografica 12

Si osserva su una morfologia da ondulata a debolmente ondulata ai piedi dei rilievi collinari calcarei giurassici, su di un substrato costituito da depositi colluviali di varia granulometria in parte già pedogenizzati e che ricoprono i calcari compatti.

La copertura vegetale in queste superfici, può essere costituita dalla macchia più o meno degradata, dal pascolo arborato o cespugliato e nelle aree dalla morfologia più dolce dai seminativi.

La pietrosità superficiale varia da elevata a scarsa in funzione della distanza del sito di osservazione dal pendio collinare. La rocciosità affiorante è sempre assente.

I suoli, dal caratteristico colore rossastro o bruno rossastro, hanno un profilo di tipo A Bt C R, A Bw C o A Bw C R, tutti con potenze variabili da 40 a oltre 80 cm.

La loro tessitura varia dalla franco-argillosa alla argillosa all'aumentare della profondità. Il contenuto di scheletro, contrariamente ai suoli osservati nelle precedenti unità può essere elevato in tutti gli orizzonti. La reazione è neutra o subalcalina. Il complesso di scambio è elevato e quasi sempre saturato dal calcio.

Il passaggio tra gli orizzonti Bt o Bw è il sottostante C o R è di norma evidenziato dalla presenza di accumuli di carbonati secondari, generalmente come pseudomicelio o come polveri molto fini. Questi accumuli sono discontinui e si ritiene che la loro genesi, sia da imputare a fenomeni di lisciviazione laterale a carico dei sovrastanti pendii.

L'orizzonte C, infine, è costituito da un pacco di spessore variabili di ghiaie e ciottoli calcarei frammisti e cementati in varia misura da argille.

I rischi di erosione sono di solito molto severi essendo in funzione della pendenza della superficie e del grado di copertura vegetale.

Le superfici interessate da questa unità in funzione delle profondità del suolo possono essere adatte ad un spettro di colture sia erbacee che arboree, sia irrigue che asciutte più ampio di quello della precedente unità 10.

Secondo la Soil Taxonomy in questa unità è presente una associazione di Calcic Rhodoxeralfs e Calcixerollic Xerochrepts (profili A Bw C R). Altri suoli presenti sono i Lithic Rhodoxeralfs e gli Ochreptic Rhodoxeralfs (profili A Bt R con Bt discontinuo).

La Legenda FAO-UNESCO attribuisce i termini della associazione ai Calci-Chromic Cambisols e i Calcic Luvisols.

e- paesaggi delle formazioni effusive acide del Mesozoico e relativi depositi di versante

i- unità cartografica 13

Si osserva su qualsiasi condizione di morfologia e in presenza di qualsiasi substrato effusivo. La copertura vegetale è rappresentata dal bosco, dalla macchia più o meno degradata e dal pascolo.

La pietrosità superficiale è sempre molto elevata ed è associata ad ampie superfici a roccia affiorante che nelle morfologie a cuestas e nei pendii collinari può essere disposta in fasce parallele.

I suoli hanno profili di tipo A C o A R o più raramente A Bw C con potenze inferiori a 20 - 25 cm e Bw sempre discontinuo. Lo sch eletro varia da comune ad abbondante. La tessitura varia dalla franca alla argillosa. La reazione è neutra. Il complesso di scambio è sempre saturo.

Nelle superfici interessate da questa unità I rischi di erosione variano da assenti ad elevati in funzione della morfologia e della caratteristiche della copertura vegetale.

Le superfici interessate da questo complesso di suoli sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo intensivo, esse possono essere pertanto destinate al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, al pascolo di razze di elevata rusticità e con carichi limitati, ad attività turistiche e ricreative.

L'unità è caratterizzata dalla presenza di un complesso di suoli e pedotipi presenti possono essere classificati secondo la Soil Taxonomy come Lithic Xerorthents (profili A C o A R), Lithic Ruptic Xerorthentic Xerochrepts (profili A Bw C con Bw discontinuo) e Lithic Xerochrepts (profili A Bw C). La Legenda FAO li classifica rispettivamente come Lithic Leptosols (profili A C potenti meno di 10 cm), Eutric Leptosols e Eutric Cambisols (profili A Bw C).

ii- unità cartografica 14

Questa unità cartografica è limitata alle sole superfici tabulari delle colate vulcaniche, e alle cosiddette *mesas* nelle morfologie a *cuestas* (terrazzate). La copertura vegetale è di norma costituita dal bosco, dalla macchia in diverse situazioni di degrado e dal pascolo.

La pietrosità superficiale varia da scarsa ad elevata ed è associata a ampie superfici a rocciosità affiorante.

Come nella unità precedente i suoli più diffusi hanno profili di tipo A C o A R o più raramente A Bw C, con potenze inferiori a 20 - 25 cm e Bw sempre discontinuo. Nelle situazioni in cui il substrato è alterabile con maggiore rapidità micromorfologie da pianeggianti a depresse hanno favorito lo sviluppo e la conservazione di profili di tipo A Bw C con potenze fino a 50 - 60 cm. In tutti i pedotipi lo scheletro è comune. La tessitura varia dalla franca alla argillosa. La reazione è neutra. Il complesso di scambio è saturo.

Queste superfici sono soggette a rischi di erosione scarsi o assenti. Durante la stagione invernale si possono osservare ristagni idrici superficiali. L'estensione delle superfici interessate e la durata del ristagno sono in funzione delle condizioni micromorfologiche.

Le superfici interessate da questa unità sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo intensivo per cui come l'unità precedente possono essere destinate al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, al pascolo di razze di elevata rusticità e con carichi limitati, ad attività turistiche e ricreative.

Dal punto di vista tassonomico nella unità è presente un complesso di suoli e i pedotipi possono essere classificati secondo la Soil Taxonomy come Lithic Xerorthents, Lithic Ruptic Xerorthentic Xerochrepts (profili A Bw C con Bw sempre discontinuo), Lithic e Typic Xerochrepts (profili A Bw C rispettivamente profondi meno o più di 50 cm.).

La Legenda FAO li classifica rispettivamente come Lithic Leptosols (profili A C potenti meno di 10 cm), Eutric Leptosols e Eutric Cambisols (profili A Bw C).

iii- unità cartografica 15

Interessa superfici dalla morfologia variabile dalla collinare alla ondulata su di un substrato costituito prevalentemente da vulcaniti poco alterate. L'uomo è intervenuto terrazzando artificialmente le superfici presenti lungo i compluvi.

La copertura vegetale è rappresentata dalla macchia, dai pascoli, sia naturali che migliorati e localmente, nelle morfologie più favorevoli e nei terrazzi, dalle colture cerealicole, foraggiere o arboree, principalmente olivo e vite.

La pietrosità superficiale è scarsa. La rocciosità affiorante è localizzata nelle aree di maggiore erosione.

I pedotipi prevalenti hanno dei profili A C potenti mediamente da 20 a 40 cm o di tipo A Bw C con potenze da 20 (ma orizzonti Bw discontinui) a 60 cm ed oltre.

Nei terrazzi sono presenti suoli dal profilo A Bw C con potenze che possono superare i 100 - 120 cm. Di norma il contenuto di scheletro è comune. La tessitura varia dalla franca alla argillosa in funzione delle caratteristiche mineralogiche del substrato e soprattutto all'aumentare della profondità. La reazione neutra o debolmente subalcalina. Il complesso di scambio è saturo.

Nelle superfici interessate da questa unità i rischi di erosione variano da moderati a severi in funzione della morfologia, delle caratteristiche della copertura del suolo e dell'uso attuale e passato. Queste aree sono da considerarsi comunque marginali alla utilizzazione agricola intensiva. Sono pertanto destinabili al rimboschimento eventualmente finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo localmente migliorabile, e nelle situazioni più favorevoli alle colture cerealicole e foraggere. Le colture arboree, soprattutto l'olivo devono esserne garantita la conservazione.

Nella unità è presente una associazione di suoli i cui pedotipi secondo la Soil Taxonomy, sono classificabili come Lithic Xerorthents (profili A C), Lithic Xerochrepts e Typic Xerochrepts i restanti. Secondo la Legend a FAO questi suoli sono classificabili rispettivamente come Eutric Leptosols e Eutric Cambisols.

iv- unità cartografica 16

Si osserva su superfici con morfologie da pianeggianti a ondulate. Su di un substrato costituito da vulcaniti alterate che ai piedi dei rilievi sono frammiste a depositi colluviali di varia potenza oppure essere interessate dalla presenza di depositi alluvionali. La copertura vegetale è rappresentata dal pascolo, dalle colture cerealicole e foraggere, queste ultime localmente irrigue, e dalle colture ortive.

La pietrosità superficiale varia da scarsa ad assente. La rocciosità affiorante è sempre assente.

Questa unità è interessata dalla presenza di suoli a profilo A Bw C potenti da 60 ad oltre 100 cm. Nei depositi colluviali o alluvionali il profilo può essere di tipo A C 2A 2Bw 2C o A Bw C 2A 2Bw 2C ecc., e le potenze possono essere superiori a 80 - 100 cm.. Il contenuto in scheletro è comune. In presenza di depositi alluvionali o colluviali gli elementi dello scheletro possono essere disposti a costituire delle *stone - lines* irregolari per potenza e diffusione. La tessitura varia dalla franco-sabbiosa in presenza dei depositi alluvionali alla franco-argillosa alla argillosa anche all'aumentare della profondità. La reazione è neutra o debolmente subalcalina. Il complesso di scambio è sempre saturo.

Nelle morfologie pianeggianti e in presenza di substrati la cui alterazione da origine a argille a reticolo espandibile possono essere osservati in numerosi profili caratteri vertici poco pronunciati e/o accumuli in profondità di carbonati secondari, principalmente sotto forma di una sottile rete simile alle ife fungine, il cosiddetto pseudomicelio.

Nelle superfici interessate da questa unità i rischi di erosione sono di norma assenti. I ristagni idrici sono localizzati - tessiture molto fini, micromorfologie depresse - ed in funzione di eventi meteorologici eccezionali.

Le superfici interessate da questa unità sono da adatte o moderatamente, in funzione della morfologia, all'utilizzo agricolo intensivo, per cui possono essere destinate al rimboschimento meccanizzato finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggere, colture ortive. L'irrigazione è possibile in funzione delle riserve idriche locali. Possono essere necessari limitati interventi di drenaggio.

Nella unità è presente una associazione di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Typic Xerochrepts, Vertic Xerochrepts (caratteri vertici), Calcixerollic Xerochrepts (presenza di accumuli di carbonati secondari).

Secondo la Legenda FAO - UNESCO questi pedotipi sono classificabili rispettivamente come Eutric Cambisols, Vertic Cambisols, Calcaric Cambisols.

v- unità cartografica 17

Si osserva su superfici dal substrato costituito da vulcaniti alterate localmente frammiste a depositi alluvionali ricchi di materiali molto fini. La morfologia è pianeggiante a tratti debolmente depressa. In queste superfici si osservano ristagni idrici più prolungati rispetto quelli osservabili nella unità precedente.

I suoli sono simili a quelli della precedente unità 15 da cui differiscono per la maggiore potenza e per la presenza di caratteri aquici¹³ poco pronunciati ma che comunque possono rendere necessari interventi di drenaggio.

In presenza di substrati in grado di dare origine a argille a reticolo espandibile o di depositi alluvionali ricchi di tali argille, possono essere presenti dei suoli a profilo A C dai caratteri vertici nettamente pronunciati.

Le superfici interessate da questa unità sono da ritenersi in funzione delle condizioni di drenaggio, da adatte a moderatamente adatte all'utilizzo agricolo intensivo, per cui possono essere destinate al rimboschimento meccanizzato finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere, colture ortive. L'irrigazione è possibile in funzione delle riserve idriche locali e deve essere accompagnata da interventi di drenaggio.

Nella unità è presente una associazione di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Typic Xerochrepts, Vertic Xerochrepts, Calcixerollic Xerochrepts e in caso di caratteristiche vertiche come Typic Haploxererts e Typic Calcixererts se ai caratteri vertici sono associati anche accumuli di carbonati secondari (pseudomicelio).

Secondo la Legenda FAO - UNESCO questi pedotipi sono classificabili rispettivamente come Eutric Cambisols, Vertic Cambisols, Calcaric Cambisols, Eutric Vertisols e Calcic Vertisols.

vi- unità cartografica 18

Si osserva su morfologie pianeggianti o debolmente ondulate in presenza di un substrato costituito da depositi di cineriti vulcaniche o da altri materiali vulcanici la cui alterazione da origine ad elevate quantità di argille a reticolo espandibile. La copertura vegetale è rappresentata dal pascolo e dalle colture cerealicole e foraggiere. La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono sempre assenti.

È da segnalare che all'interno del paesaggio delle vulcaniti acide questa unità è molto più diffusa di quanto non appaia in cartografia per la presenza di numerose piccole aree assolutamente non cartografabili alla scala adottata.

I suoli hanno profili di tipo A C con potenze che possono superare i 120 - 150 cm. Lo scheletro è assente. La tessitura è argillosa. La reazione è neutra ed il complesso di scambio, tra i più alti osservabili, è sempre saturo.

In profondità sono osservabili accumuli di carbonati secondari sotto forma di una fitta rete di pseudomicelio o di noduli biancastri di tutte le dimensioni.

Il profilo è interessato da caratteristiche vertiche molto pronunciate: *self-mulching* superficiale, profonde ed ampie crepacciature, facce di pressione e di scivolamento, micromorfologia a gilgai, elevata estensibilità lineare, ecc., che sono legate alle variazioni stagionali di volume nel suolo per la presenza nella frazione fine di elevate quantità di argille a reticolo espandibile.

Le superfici interessate da questa unità sono adatte alla utilizzazione agricola intensiva. Le principali limitazioni all'uso sono rappresentate dalla tessitura argillosa che ostacola le lavorazioni

¹³ il regime di umidità dei suoli di tipo aquico si osserva quando nel suolo esiste acqua libera per periodi di tempo sufficientemente lunghi per creare condizioni riducenti nel suolo stesso.

(soprattutto per il ridotto periodo delle condizioni di tempera e per la necessità di mezzi di notevole potenza), che rende difficoltoso il drenaggio superficiale durante la stagione invernale anche a causa della presenza di una micromorfologia a gilgai. Queste superfici possono pertanto essere destinate a tutte le colture agrarie, fatta eccezione per quelle dove il prodotto è rappresentato da tuberi, bulbi e radici che possono essere danneggiati dalle variazioni stagionali del volume del suolo.

Dal punto di vista tassonomico i suoli presenti questa unità sono classificabili, secondo la Soil Taxonomy come Typic Haploxererts, Chromic Haploxererts, Typic e Chromic Calcixererts in funzione del loro colore e della eventuale presenza di orizzonti calcici. La legenda FAO classifica questi suoli rispettivamente come Eutric Vertisols e Calcic Vertisols.

f- paesaggio delle formazioni sedimentarie delle Cenozoico e relativi depositi di versante

i- unità cartografica 19

Si osserva su qualsiasi condizione di morfologia e su di un substrato costituito dai calcari miocenici cristallini talvolta fossiliferi. La copertura vegetale varia dal bosco o dalla macchia più o meno degradata al pascolo naturale o migliorato e localmente o colture cerealicole o arboree, principalmente olivo.

La pietrosità superficiale varia da scarsa a elevata. La rocciosità affiorante è sempre presente, da scarsa ad elevata e nei pendii gli elementi possono essere disposti in fasce parallele. Sempre lungo i pendii è frequente la presenza di vaste pareti verticali o subverticali.

I suoli hanno un caratteristico colore variabile dal bruno rossastro al rosso e profili di tipo A C o A R (in funzione della maggiore o minore velocità di alterazione del substrato) con potenze mai superiori a 30 - 40 cm. Lo scheletro per elementi minuti è moderato. La tessitura varia dalla franca alla franco-argillosa o alla argillosa. La reazione è neutra o subalcalina. La C.S.C è elevata ed è sempre satura.

Nelle morfologie meno accidentate o dove i processi carsici hanno agito con maggiore intensità, è possibile osservare in tasche della roccia profili di tipo A Bw R o A Bw C o meno comunemente A Bt R, dal colore rossastro e potenze variabili da 50 - 60 cm a oltre 100. Simili al pedotipo dominante ne differiscono per la tessitura ricca in argilla il cui contenuto aumenta di norma con la profondità.

Se private della copertura vegetale queste superfici vanno incontro a processi erosivi di eccezionale gravità.

Le aree interessate da questa unità sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo, fatta eccezione per il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e al pascolo di razze rustiche con carichi limitati. È importante segnalare che nell'agro di Sassari e in quello dei paesi circostanti superfici interessate da questa unità sono state in passato destinate alla olivicoltura, destinazione d'uso da proteggere e conservare oltre che per la notevole valenza paesistica anche per la presenza di sistemazioni collinari, un esempio che vale per tutti è rappresentato dai terrazzamenti sulla roccia in località Badde Olia (Sassari), esempi museali di una corretta utilizzazione del territorio.

Su questa unità è presente un complesso di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Xerorthents (profili A C o A R), come Lithic e Typic Xerochrepts (profili A Bw R) e come Lithic, Typic e Ochreptic Rhodoxeralfs (profili A Bt R in funzione della loro profondità e della presenza di orizzonti Bt discontinui). Questi suoli secondo la Legenda FAO sono classificabili come Lithic e Eutric Leptosols (profili A R o A C in funzione della potenza), Eutric e Chromic Cambisols (profili A Bw C o A Bw R) e Chromic Luvisols (profili A Bt R).

ii- unità cartografica 20

Si osserva su superfici dalla morfologia pianeggiante o debolmente ondulata su di un substrato costituito da calcari cristallini talvolta fossiliferi. La copertura vegetale è rappresentata dal pascolo,

naturale o migliorato, dalle colture arboree, principalmente olivo. La pietrosità superficiale è scarsa e localizzata. La rocciosità affiorante è scarsa e sempre localizzata su areali limitati.

I suoli, dal colore variabile dal bruno rossastro al rosso, hanno profili di tipo A Bw C o A Bt C che nelle aree interessate dalle lavorazioni diventano, in funzione della profondità del suolo e delle arature, di tipo Ap C, Ap Bw C, Ap Bt C. La potenza di tutti questi suoli varia da 40 a oltre 80 cm. Il contenuto in scheletro è di norma scarso, ma nelle aree soggette a lavorazioni eccessivamente profonde si assiste ad un notevole incremento per la presenza di elementi a spigoli vivi di tutte le dimensioni. La tessitura varia dalla franca alla franco-argillosa o alla argillosa. La reazione è neutra o subalcalina. Il complesso di scambio è sempre saturo.

I rischi di erosione sono di norma ridotti risultando in funzione sia della morfologia che delle caratteristiche della copertura vegetale.

Queste superfici presentano limitazioni da moderate a severe ad una utilizzazione agronomica di tipo intensivo. In funzione della profondità del suolo possono essere destinate al rimboschimento meccanizzato finalizzato alla produzione di legnami da opera e da cellulosa, alla olivicoltura (da proteggere dove è ancora presente) al pascolo naturale o migliorato, alle colture cerealicole, foraggiere e ortive. L'irrigazione è possibile in funzione delle disponibilità idriche locali.

Nella unità è presente una associazione di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic e Typic Xerochrepts (profili A Bw C, Ap Bw C), Lithic Rhodoxeralfs e Typic Rhodoxeralfs (profili A Bw R, Ap Bw R), Alfic Xerarents e Xerarents (profili rimescolati dalle lavorazioni ripetute). Questi suoli secondo la legenda FAO sono classificabili rispettivamente come Eutric Cambisols e Chromic Cambisols, Chromic Luvisols e Aric Anthrosols.

iii - unità cartografica 21

Si osserva su qualsiasi condizione di morfologia su di un substrato costituito dai calcari miocenici arenacei, marnosi, marnoso-arenacei alternati a marne di analoga età. La copertura vegetale varia dal bosco o dalla macchia più o meno degradata al pascolo naturale o migliorato e localmente arboree, principalmente olivo.

La pietrosità superficiale varia da scarsa a elevata. La rocciosità affiorante è sempre presente, da scarsa ad elevata e nei pendii gli elementi possono essere disposti in fasce parallele.

I suoli di colore bruno, hanno profili di tipo A C o A Bw C, con Bw anche discontinuo, o Ap C nelle aree soggette in passato a lavorazioni. In tutti questi suoli le potenze sono sempre inferiori a 30 - 40 cm. Il contenuto in scheletro è estremamente variabile. La tessitura, in funzione delle caratteristiche mineralogiche del substrato varia dalla franca alla franco-sabbioso-argillosa, alla franco-argillosa o argillosa. La reazione è neutra. Il complesso di scambio è elevato e sempre saturo.

Nelle aree dove la macchia e il bosco non sono stati degradati dal pascolo, dagli incendi, ecc., è possibile osservare suoli a profilo A C o A Bw C potenti fino a 50 - 60 cm con l'orizzonte A di tipo mollico, e simili nelle restanti caratteristiche al pedotipo principale.

I rischi di erosione per le superfici interessate da questa unità sono sempre molto gravi.

Queste aree sono assolutamente inadatte ad un uso agricolo intensivo. Le destinazioni d'uso ottimali sono pertanto il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, l'olivicoltura, il pascolo con razze di elevata rusticità e con carichi limitati.

Nell'unità è presente un complesso di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Xerorthents (profili A C), Lithic Xerochrepts (profili A Bw C), Lithic Ruptic Xerorthentic Xerochrepts e infine Entic, Lithic e Typic Haploxerolls (profili mollici in funzione delle sequenze degli orizzonti e della loro potenza). Secondo la Legenda FAO questi suoli sono classificabili rispettivamente come Eutric Leptosols, Eutric Cambisols, Mollic Leptosols, Haplic Phaeozems.

iv - unità cartografica 22

Si osserva su di un paesaggio dalla morfologia collinare con i pendii spesso terrazzati naturalmente (morfologia a *cuestas*) o artificialmente (terrazzi, gradoni, ecc.) su di un substrato costituito da calcari arenacei, marnosi, marnoso-arenacei alternati a marne di analogo età. La copertura vegetale varia dal bosco o macchia più o meno degradata al pascolo naturale, olivo e nelle situazioni morfologicamente più favorevoli colture cerealicole, foraggiere, ortive.

La pietrosità superficiale varia da scarsa a moderata. La rocciosità affiorante è in funzione delle caratteristiche del substrato e della morfologia, minima ad esempio sui dorsii delle *cuestas*, massima e disposta in fasce tra di loro parallele, sui fronti in corrispondenza degli affioramenti degli strati più duri.

Il pedotipo più diffuso ha un profilo di tipo A Bw C con potenze variabili da 30 - 40 cm sui calcari arenacei a circa 60 - 70 sui depositi marnosi. Il contenuto in scheletro è modesto. La tessitura varia dalla franca o franco argillosa alla argillosa, più comune nelle marne. La reazione è neutra o subalcalina. Il complesso di scambio è sempre saturo. In tutte le situazioni morfologiche in cui il movimento di infiltrazione dell'acqua, sia laterale che profondo, subisce un rallentamento o blocco, es. rotture di pendio, compluvi, gradoni, ecc. è sempre possibile la comparsa negli orizzonti più profondi di modesti accumuli di carbonati secondari, pseudomicelio e pendenti.

I rischi di erosione nelle superfici interessate da questa unità variano da scarsi a molto gravi in funzione della morfologia, delle caratteristiche della copertura vegetale, dell'uso attuale passato delle stesse superfici.

L'irrigazione è possibile solo sulle morfologie più favorevoli e in presenza di adeguate riserve idriche.

Queste superfici sono da ritenersi da marginali a non adatte ad una utilizzazione agricola intensiva. Sono pertanto destinabili al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, al pascolo localmente migliorabile, al ripristino e conservazione delle colture arboree (olivo, mandorlo, ecc.) esistenti, e localmente alle colture cerealicole, foraggiere ed ortive.

Anche per questa unità si è in presenza di una associazione di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Xerochrepts, Ruptic Lithic Xerochrepts, Typic Xerochrepts e Calcixerollic Xerochrepts (terrazzi e compluvi con accumuli di carbonati). Secondo la Legenda FAO questi suoli sono classificabili rispettivamente come Eutric Cambisols e Calcari Cambisols.

v- unità cartografica 23

Si osserva su di un paesaggio dalla morfologia pianeggiante o debolmente ondulata su di un substrato costituito da calcari arenacei, marnosi, marnoso-arenacei alternati a marne di analogo età. La copertura vegetale varia dalla macchia degradata, al pascolo naturale, colture cerealicole, foraggiere e ortive.

La pietrosità superficiale è scarsa. La rocciosità affiorante è sempre molto scarsa e localizzata nelle aree dove affiorano i sedimenti più ricchi in calcari cristallini o dove l'erosione ha agito con maggiore intensità.

Il pedotipo più diffuso ha un profilo di tipo A Bw C o Ap Bw C con potenze variabili da 40 cm sui calcari arenacei a circa 70 - 80 ed oltre sui depositi marnosi. Il contenuto in scheletro è modesto. La tessitura varia dalla franca o franco argillosa alla argillosa, quest'ultima più diffusa nelle marne. La reazione è neutra o subalcalina. Il complesso di scambio è sempre saturo. Negli orizzonti più profondi è sempre possibile la comparsa di evidenti accumuli di carbonati secondari sotto forma di pseudomicelio, pendenti, noduli, (profili A Bw Ck o A Bk Ck). In presenza di substrati quali calcari marnosi e marne nella cui frazione fine sono preesistenti delle argille a reticolo espandibile, il profilo presenta caratteri vertici più o meno evidenti quali crepacciature superficiali, moderato *self mulching*, facce di pressione.

I rischi di erosione su queste superfici sono di norma scarsi o assenti essendo in funzione delle caratteristiche morfologiche e dell'uso, attuale o passato, del suolo.

L'irrigazione è possibile in funzione delle riserve idriche locali.

Queste superfici presentano limitazioni moderate alla utilizzazione agronomica intensiva, per cui possono essere destinate al rimboschimento meccanizzabile finalizzato alla produzione di legname e di cellulosa, alle colture cerealicole e foraggere, ortive ed arboree.

Come nella precedente in questa unità si osserva una associazione di suoli i cui termini sono classificabili come Typic Xerochrepts, Calcixerollic Xerochrepts. La Legenda FAO li classifica rispettivamente come Eutric Cambisols, Calcaric Cambisols.

vi- unità cartografica 24

Si osserva su morfologie da pianeggianti a debolmente ondulate in presenza di un substrato costituito da calcari arenacei, marnosi, marnoso-arenacei alternati a marne. La copertura vegetale può essere costituita dal pascolo naturale, dalle colture cerealicole, foraggere e ortive, dalle arboree.

La pietrosità superficiale è sempre scarsa. La rocciosità affiorante è assente. È simile alla precedente unità 23 da cui differisce oltre che per la morfologia per la presenza di profili potenti sempre più di 60 - 70 cm.

In presenza di substrati costituiti da calcari marnosi o di marne, nella cui frazione fine sono presenti argille a reticolo espandibile, il profilo presenta caratteri vertici più o meno evidenti quali crepacciature superficiali, moderato *self-mulching*, facce di pressione.

Rischi di erosione variano da moderati a scarsi in funzione della morfologia. Irrigabili in presenza di adeguate riserve idriche. Le superfici interessate da questa unità si presentano con moderate limitazioni alla utilizzazione agronomica intensiva, per cui possono essere destinate al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname e di cellulosa, alle colture cerealicole e foraggere, a quelle ortive ed arboree.

Nella unità è presente una associazione di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Typic Xerochrepts, Calcixerollic Xerochrepts e Vertic Xerochrepts in funzione della presenza o meno di accumuli di carbonati secondari e di caratteri vertici. Secondo la Legenda FAO-UNESCO questi suoli sono classificabili rispettivamente come Eutric Cambisols, Calcaric Cambisols e Vertic Cambisols.

vii- unità cartografica 25

Si osserva ai piedi dei rilievi in presenza di morfologie da pianeggianti a ondulate e su di un substrato costituito da calcari e calcari arenacei localmente frammisti a calcari marnosi, marne interessati dalla presenza di depositi colluviali e alluvionali di varia età oppure di depositi eolici pleistocenici.

La copertura vegetale varia, in funzione della pendenza, dalla macchia alle colture ortive. La pietrosità superficiale, di norma scarsa, decresce nell'allontanarsi da piede del versante o dalle aste fluviali. Rocciosità affiorante assente.

I suoli hanno profili di tipo A Bw C o A C o A Bw C 2A 2 Bw 2C ecc. e con potenze variabili da 50 - 60 cm a oltre 120 -150. Lo scheletro varia da assente a molto elevato con elementi di tutte le dimensioni che possono costituire pacchi da pochi cm a di diversi dm di spessore, ed irregolari per diffusione e potenza. Al disotto di questi si possono osservare dei suoli sepolti (gli orizzonti 2A 2 Bw 2C ecc.). La tessitura varia dalla franca alla argillosa anche con la profondità. La reazione è neutra o subalcalina. Il complesso di scambio è sempre saturo. Negli orizzonti profondi sono diffusi accumuli di carbonati secondari sotto forma di pseudomicelio, pendants e noduli di tutte le dimensioni, (orizzonti Bk e Ck).

Nei depositi più antichi o comunque la dove il materiale si è formato a spese di colluvi orizzonti argillici preesistenti, sono osservabili profili di tipo A Bt C potenti da 80 a oltre 120 cm, di colore tendente al rossastro, simili nelle loro caratteristiche chimiche fisiche a quelli descritti nella precedente unità 20.

I rischi di erosione variano da moderati a severi in funzione della copertura vegetale e della morfologia. Queste superfici sono irrigabili in presenza di adeguate riserve idriche. Le aree interessate da questa unità presentano limitazioni da moderate a severe alla utilizzazione agronomica intensiva, per cui possono essere destinate al rimboscimento meccanizzabile, finalizzato alla produzione di legname e di cellulosa, al pascolo migliorato e alle colture cerealicole e foraggere, alle colture ortive e arboree. Nella unità è presente una associazione di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Typic Xerochrepts, Calcixerollic Xerochrepts e limitatamente ai depositi alluvionali Fluventic Xerochrepts Vertic Xerochrepts e nei depositi più antichi Typic Haploxeralfs (profili A Bt C). Secondo la Legenda FAO-UNESCO questi suoli sono classificabili rispettivamente come Eutric Cambisols, Calcaric Cambisols, Eutric Cambisols e Vertic Cambisols nei depositi alluvionali e infine Haplic Luvisols nei depositi più antichi:

viii- unità cartografica 26

Interessa superfici di modesta ampiezza, quasi mai cartografabili, dalla morfologia pianeggiante o terrazzata e con un substrato costituito da calcari miocenici frammisti in modo caotico sia a depositi colluviali, sia a depositi alluvionali entrambi di scarsa potenza.

Le caratteristiche di pietrosità superficiale, rocciosità affiorante e della copertura vegetale sono simili a quelle della unità precedente.

I suoli sono simili a quella della precedente unità 25 eccetto che per la presenza di tessiture franche nel caso di substrati costituiti da depositi alluvionali e argilloso-sabbiose o argillose nel caso che i substrati siano costituiti da depositi colluviali di materiali ascrivibili alle unità 19 e 20. I depositi colluviali sono spesso frammisti con depositi alluvionali di varia potenza.

Infine nei depositi più antichi sono presenti suoli dal profilo di tipo A Bt C con tessitura argillosa e dal colore bruno rossastro, molto simili ai suoli descritti nelle precedente unità 20. Le aree interessate da questa unità possono essere irrigate in funzione della morfologia e in presenza di adeguate riserve idriche.

Queste superfici presentano limitazioni severe alla utilizzazione agronomica intensiva, per cui possono essere destinate al rimboscimento meccanizzabile finalizzato alla produzione di legname e di cellulosa e al pascolo migliorato. Su aree molto limitate sono possibili colture ortive e arboree anche irrigabili.

Nella unità è presente una associazione di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Typic Xerochrepts, Calcixerollic Xerochrepts Fluventic Xerochrepts (sui depositi alluvionali) e Typic Haploxeralfs (profili A Bt C) nei depositi più antichi. Secondo la Legenda FAO-UNESCO questi suoli sono classificabili rispettivamente come Eutric Cambisols, Calcaric Cambisols e Haplic Luvisols.

ix- unità cartografica 27

Si riscontra su morfologie da collinari a ondulate e su substrati costituiti da calcari arenacei e calcari marnosi frammisti in modo caotico con depositi poco potenti di sabbie eoliche pleistoceniche molto simili a quelle della successiva unità 37.

Queste superfici sono intensamente coltivate e vengono destinate principalmente alle colture arboree, vite ed olivo, e ortive.

La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono da ritenersi assenti.

I suoli hanno profili di tipo Ap Bw C e potenze superiori a 60 - 80 cm. Il contenuto in scheletro è scarso o assente. La tessitura è franca, franco-argillosa, franco-sabbioso-argillosa. La reazione è neutra. Il complesso di scambio è saturo. Dove sono presenti depositi eolici pleistocenici di notevole potenza il tipo pedologico più evoluto ha un profilo di tipo Ap Bt C con potenze superiori a 100 - 120 cm, ed orizzonte Bt rossastro. In questi suoli lo scheletro è assente, la tessitura

varia da franco-sabbioso-argillosa a franco-argillosa. La loro reazione è neutra ed il complesso di scambio è sempre saturo.

In ambedue i tipi pedologici sono osservabili orizzonti calcici¹⁴ con depositi di carbonati secondari spesso rappresentati da una fitta rete di pseudomicelio.

Tra questi due pedotipi principali esistono ne esistono numerosi intermedi in funzione della presenza di orizzonti cambici e argillici (Ap Bw Bt C), con o senza orizzonti calcici oppure di profili fortemente rimescolati da lavorazioni eccessivamente profonde (Ap C).

Nella superficie interessata dalla unità i rischi di erosione variano da moderati a severi in funzione della morfologia, della copertura vegetale e dell'uso del suolo.

Queste superfici presentano limitazioni da moderate a severe ad un uso agricolo intensivo. Sono pertanto destinabili, al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere, alle colture arboree. L'irrigazione è possibile in funzione delle disponibilità di adeguate riserve idriche.

Devono essere comunque conservate e protette, dove ancora esistenti, le destinazioni a vite e olivo, che hanno sia una notevole importanza economica in quanto capaci di fornire produzioni di elevata qualità, sia una notevole valenza paesaggistica in quanto costituiscono dei modelli museali delle antiche sistemazioni collinari.

Dal punto di vista tassonomico in questa unità è presente una associazione di suoli i cui termini sono classificabili, secondo la Soil Taxonomy, come Typic Xerochrepts, Calcixerollic Xerochrepts (profili Ap Bw C) e Typic, Calcic e Psammentic Haploxeralfs (profili Ap Bt C). I tipi intermedi, in assenza di orizzonti calcici, possono essere classificati come Ochreptic Haploxeralfs (profili Ap Bw Bt discontinuo C), Xerarents e Alfic Xerarents (questi ultimi con i profili rimescolati dalle lavorazioni).

La legenda FAO classifica questi suoli rispettivamente come Eutric Cambisols, Calcaric Cambisols, Haplic Calcisols, Haplic Luvisols e Luvic Calcisols in funzione della eventuale presenza di orizzonti calcici in funzione della presenza o meno dell'orizzonte argillico e calcico. I suoli con profili rimescolati dalle lavorazioni sono classificabili come Aric Anthrosols.

x- unità cartografica 28

È riscontrabile su morfologie da pianeggianti a debolmente ondulate in presenza di un substrato costituito da depositi di sabbie mioceniche.

La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono assenti.

Queste aree sono coltivate e sono destinate al pascolo in rotazione ai cereali e alle colture arboree (principalmente la vite).

¹⁴ Si è accennato più volte alla presenza di accumuli di carbonati secondari. Secondo la Soil Taxonomy e la Legenda FAO per potersi avere un orizzonte calcico lo spessore di suoli interessato da questi accumuli deve essere superiore a 15 cm e il contenuto di carbonati secondari deve essere superiore al 15% in volume e deve essere superiore di almeno del 5% rispetto ai carbonati eventualmente presenti nell'orizzonte sottostante.

Ai fini tassonomici secondo la Soil Taxonomy, un suolo può essere attribuito ai sottogruppi calcici o calcixerollici solo se l'orizzonte calcico si osserva entro determinate profondità. Queste sono inferiori a 90 -150 cm (in funzione della tessitura) negli Xerochrepts e inferiori a 100 cm negli Haploxeralfs e 150 cm nei Palexeralfs

Per la Legenda FAO un suolo è ascrivibile ai Calcisols se l'orizzonte calcico è presente a profondità inferiori a 125 cm. Si parla di unità pedologiche Calcic o Calcaric in presenza di accumuli di carbonati in quantità inferiore a quelle previste per l'orizzonte calcico p.d..

Suoli hanno profili A Bt C potenti più di 100 - 120 cm. Il contenuto in scheletro è scarso, con elementi costituiti da minute ghiaie quarzose spesso disposte in sottili e discontinue lenti. Tessitura varia dalla franco-sabbiosa alla franco-argillosa o franco-sabbioso-argillosa. La reazione è neutra o subacida. Il complesso di scambio è di norma insaturo. Nelle aree erose, che sono diffuse soprattutto ai margini della unità o nelle situazioni di maggiore uso agricolo sono presenti profili di tipo A Bw C o Ap Bw C potenti da 40 a 80 cm, simili nelle loro caratteristiche chimico fisiche al profilo tipo.

I rischi di erosione sono moderati e in funzione della morfologia e dell'uso del suolo. L'irrigazione è possibile ma è fortemente limitata dalla scarsa disponibilità di riserve idriche adeguate.

Queste superfici presentano limitazioni moderate ad un uso agricolo intensivo. Sono pertanto destinabili, al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere, alle colture arboree, vite ed olivo.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza di una associazione di suoli classificabili secondo la Soil Taxonomy come Typic Haploxeralfs (profili A Bt C), Dystric Xerochrepts e Lithic Xerochrepts (profili A Bw C). Secondo la legenda FAO- UNESCO i termini di questa associazione sono classificabili rispettivamente come Haplic Luvisols (profili A Bt C) e Dystric Cambisols (profili A Bw C).

g- paesaggi delle formazioni effusive basiche (basalti)

i- unità cartografica 29

Si osserva su morfologie pianeggianti o collinari molto accidentate sui bordi delle colate, in presenza di un substrato costituito da basalti non alterati. La copertura vegetale è costituita dal bosco, dalla macchia in diverse condizioni di degrado, dal pascolo.

La pietrosità superficiale è elevata ed è sempre associata a notevole rocciosità affiorante.

I suoli hanno profili A C o A R con potenze sempre inferiori a 20 - 25 cm o più raramente di tipo A Bw R e potenti da 20 a 80 cm. In questi suoli l'orizzonte Bw è sempre discontinuo e localizzato all'interno di tasche della roccia. Il contenuto di scheletro è scarso, per elementi minuti e poco arrotondati e tende ad aumentare con la profondità. La reazione è subacida o neutra. Il complesso di scambio, mai molto elevato, è di norma insaturo.

I rischi di erosione sono in funzione della morfologia e delle caratteristiche della copertura vegetale, minimi nelle superfici pianeggianti, gravissimi lungo i bordi delle colate se questi sono privati del bosco e della macchia.

Le superfici interessate da questa unità sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo anche estensivo. Esse sono destinabili al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, al pascolo di razze di elevata rusticità con carichi limitati e ad attività turistico - ricreative.

Dal punto di vista tassonomico nella unità è presente un complesso di suoli i cui termini, secondo la Soil Taxonomy, sono classificabili in funzione della potenza e del grado di saturazione del complesso di scambio come Lithic Xerorthents, Lithic Ruptic Xerorthentic Xerochrepts, Ruptic Lithic Xerochrepts (potenti meno di 50 cm su meno metà del profilo), Dystric Lithic Xerochrepts e Dystric Xerochrepts. La Legenda FAO li classifica rispettivamente come Lithic Leptosols, Dystric Leptosols, Dystric Cambisols.

ii- unità cartografica 30

Si osserva su superfici dalla morfologia pianeggiante o debolmente ondulata. La copertura vegetale è rappresentata dal bosco, dalla macchia e dal pascolo naturale e migliorato. La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono sensibilmente inferiori a quelle dalla unità precedente e sempre localizzate su areali limitati.

I suoli hanno profili di tipo A C o A R con potenze inferiori a 20 - 25 cm e A Bw R con potenze medie di 40 - 50 cm ma che possono superare gli 80 - 100 cm nel caso di suoli sviluppatasi nelle

tasche della roccia. Il contenuto in scheletro è scarso, per elementi minuti e poco arrotondati e tende ad aumentare con la profondità. La reazione è subacida o neutra. Il complesso di scambio, mai molto elevato, è di norma insaturo.

I rischi di erosione sono trascurabili o assenti. I fenomeni di ristagno idrico durante la stagione invernale sono prolungati e diffusi su ampie superfici.

Queste superfici sono assolutamente inadatte ad una utilizzazione agricola intensiva. Sono quindi possibili il rimboschimento finalizzato più alla protezione del suolo che alla produzione di legname da opera e da cellulosa, il pascolo migliorato e colture foraggere.

Nella unità è presente un complesso di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Xerothents, Dystric Lithic Xerochrepts, Dystric Xerochrepts. Questi pedotipi sono classificabili secondo la Legenda FAO rispettivamente come Dystric Leptosols e Dystric Cambisols.

iii- unità cartografica 31

Si osserva su superfici dalla morfologia pianeggiante o debolmente ondulata. La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono sensibilmente inferiori a quella della precedente unità 30. La copertura vegetale è rappresentata quasi esclusivamente dal pascolo naturale o migliorato.

I suoli hanno profili di tipo A Bw R con potenze che variano da 40 cm ad oltre gli 80 - 100 cm per i suoli sviluppati all'interno di tasche della roccia. Il contenuto in scheletro è scarso, per elementi minuti e poco arrotondati e tende ad aumentare con la profondità. La reazione è subacida o neutra. Il complesso di scambio, mai molto elevato, è di norma insaturo.

I rischi di erosione sono assenti. I fenomeni di ristagno idrico durante la stagione invernale sono prolungati e diffusi su ampie superfici.

Queste superfici sono marginali all'utilizzazione agricola intensiva. Sono quindi possibili il rimboschimento meccanizzabile finalizzato anche alla produzione di legname da opera e da cellulosa, il pascolo migliorato e colture foraggere.

Nella unità è presente un complesso di suoli i cui termini sono classificabili, secondo la Soil Taxonomy, in funzione della loro potenza come Dystric Lithic Xerochrepts, Dystric Xerochrepts. Questi pedotipi sono classificabili secondo la Legenda FAO rispettivamente come Dystric Cambisols.

h- unità di paesaggio delle alluvioni mio-plioceniche e pleistoceniche e dei depositi eolici pleistocenici

i- unità cartografica 32

Si osserva su una morfologia da pianeggiante a ondulata su di un substrato costituito da depositi alluvionali antichi di varia granulometria. La copertura vegetale varia dalla macchia alle colture agrarie sia erbacee che arboree.

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

I suoli hanno profili di tipo A Bt C o Ap Bt C o Ap C e potenze che possono variare da 80 - 100 cm, la condizione prevalente a meno di 40 - 50 cm nelle situazioni di maggior erosione. Il contenuto di scheletro è molto variabile ed è in funzione delle caratteristiche granulometriche degli episodi alluvionali che fungono da substrato. Gli elementi sono di tutte le dimensioni, prevalentemente di quarzo o comunque molto ricchi in quarzo. La tessitura è variabilissima: dalla franco-sabbiosa alla franco-limoso-argillosa, alla argillosa. L'orizzonte C è di norma costituito da un pacco di ciottoli e ghiaie poligeniche, ma sempre con prevalenza del quarzo, fortemente cementate da materiali più fini. La reazione è subacida o neutra. Il complesso di scambio, mai molto elevato è di norma insaturo. Sempre in funzione delle caratteristiche della alluvione antica in profondità possono essere osservati accumuli di carbonati secondari. Possono esser presenti anche delle screziature (*gley* e

pseudogley) di colore grigiastro o molto bruno molto scuro, legate alla presenza, attuale o nel passato, di falde subsuperficiali.

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

Ripetute lavorazioni profonde possono avere rimescolato il profilo per cui dell'orizzonte Bt rimangono frammenti più o meno grossolani all'interno del profilo.

Suoli con queste caratteristiche possono essere osservati, in aree quasi mai cartografabili all'interno dei paesaggi delle metamorfite e delle rocce intrusive, su substrati costituiti da depositi colluviali dalla granulometria estremamente caotica.

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

In questa unità è presente una associazione di suoli i cui termini secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Typic Haploxeralfs, il pedotipo dominante, e Calcic Haploxeralfs o Aquic Haploxeralfs in funzione della presenza di accumuli di carbonati secondari o di caratteri acquici. Nelle aree maggiormente erose, spesso in situazioni non cartografabili, sono diffusi dei suoli classificabili come Lithic Haploxeralfs, mentre i profili rimescolati dalle lavorazioni, anche questi distribuiti in aree difficilmente restituibili in cartografia, sono classificabili come Alfic Xerarents. La legenda FAO li classifica rispettivamente come Haplic Luvisols, Calcic Luvisols, Gleyic Luvisols e Aric Anthrosols.

ii- unità cartografica 33

Si osserva su una morfologia da pianeggiante a ondulata su di un substrato costituito da depositi alluvionali antichi di varia granulometria frammentati in varia misura a depositi alluvionali più recenti ricchi in argille a reticolo espandibile o con argille a reticolo espandibile nella frazione fine. La copertura vegetale varia dalla macchia alle colture agrarie

La pietrosità superficiale è moderata o assente. La rocciosità affiorante è sempre assente.

I suoli hanno profili di tipo A Bt C o Ap Bt C con potenze che possono sempre superiori a 80 - 100 cm. Il contenuto di scheletro è molto variabile, in funzione delle caratteristiche granulometriche degli episodi alluvionali che fungono da substrato. La tessitura varia dalla franco-argillosa alla argillosa anche all'interno del profilo. L'orizzonte C è di norma costituito da un pacco di ciottoli e ghiaie poligeniche, ma con prevalenza del quarzo, fortemente cementate da materiali più fini. La reazione è subacida o neutra. Il complesso di scambio, elevato, è di norma saturo.

Questi suoli sono caratterizzati dalla presenza di caratteri vertici più o meno pronunciati in funzione del contenuto in argille a reticolo espandibile. Negli orizzonti più profondi, quasi al contatto con gli orizzonti C sono presenti degli accumuli di carbonati secondari sotto forma di noduli sferici, anche di grosse dimensioni.

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

Le superfici interessate da questa unità sono adatte, sia pure con limitazioni dovute alla tessitura eccessivamente fine, ad un uso agricolo intensivo. Esse possono essere pertanto destinate ad un ampio spettro di colture agrarie, es. al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere e arboree. L'irrigazione è possibile in funzione sia delle disponibilità idriche locali, sia delle necessità di drenaggio.

In questa unità è presente una associazione di suoli i cui termini secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Vertic Haploxeralfs, il pedotipo dominante e Calcic Haploxeralfs in presenza di accumuli di carbonati secondari. Eventuali profili profondamente rimescolati dalle lavorazioni sono classificabili come Alfic Xerarents. La legenda FAO li classifica rispettivamente come Vertic Luvisols e Aric Anthrosols.

iii- unità cartografica 34

Si osserva su una morfologia da pianeggiante a ondulata in aree ai piedi o prossime a rilievi sedimentari e su di un substrato costituito da depositi alluvionali antichi frammentati in varia misura a depositi colluviali di varia età, ricchi in materiali grossolani (ghiaie, ciottoli) sedimentari cementati da materiali più fini fortemente pedogenizzati, oppure su alluvioni antiche soggette al deposito di materiali carbonatici prelevati per lisciviazione laterale dai circostanti rilievi sedimentari.

La pietrosità superficiale è moderata o assente. La rocciosità affiorante è sempre assente.

I suoli hanno profili di tipo A Bt Bk C, A Bt Bk Ck o Ap Bt Bk C o Ap Bt Bk Ck potenze che possono variare sempre superiori a 80 - 100 cm. Il contenuto di scheletro è molto variabile, in funzione delle caratteristiche granulometriche degli episodi alluvionali e colluviali che fungono da substrato. La tessitura varia dalla franco-argillosa alla argillosa anche all'interno del profilo. L'orizzonte C è di norma costituito da un pacco di ciottoli e ghiaie poligeniche fortemente cementate sia da materiali più fini che da carbonati secondari. La reazione è neutra o subalcalina. Il complesso di scambio, elevato, è di norma saturo.

Questi suoli sono caratterizzati dalla presenza di accumuli di carbonati secondari sotto forma sia di noduli sferici, anche di grosse dimensioni, sia di pseudomicelio che di polveri molto fini che possono interessare gran parte degli orizzonti Bt e C, orizzonti calcici Bk e Ck. Localmente i processi di carbonatazione si sono spinti fino alla genesi di orizzonti cementati, Bkm o Ckm, di pochi cm di spessore.

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

Le superfici interessate da questa unità sono adatte, sia pure con limitazioni dovute alla tessitura eccessivamente fine e all'eccesso di carbonati in profondità, ad un uso agricolo intensivo. Esse possono essere pertanto destinate ad un ampio spettro di colture agrarie, quali ad es. al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggere e arboree. L'irrigazione è possibile in funzione sia delle disponibilità idriche locali, sia delle necessità di drenaggio.

In questa unità è presente una associazione di suoli i cui termini secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Calcic Haploxeralfs, il pedotipo dominante e Typic Haploxeralfs in funzione della presenza o meno di orizzonti calcici. Eventuali profili profondamente rimescolati dalle lavorazioni sono classificabili come Alfic Xerarents. La legenda FAO li classifica rispettivamente come Calcic Luvisols (orizzonte calcico entro 125 cm di profondità), Haplic Calcisols (orizzonte calcico entro 100 cm di profondità) oltre agli Aric Anthrosols (suoli rimescolati dalle lavorazioni).

iv- unità cartografica 35

Si osserva su una morfologia da pianeggiante a ondulata fortemente incise dal reticolo idrografico attuale su di un substrato costituito da potenti pacchi di depositi alluvionali pliomiocenici o pleistocenici sovrastanti a precedenti suoli miocenici.

La copertura vegetale è di norma rappresentata dal pascolo e dalle colture agrarie sia arboree che erbacee, la macchia mediterranea è limitata a poche aree spesso molto erose.

La pietrosità superficiale per grossi blocchi di quarzo o di altri minerali non alterabili varia da moderata ad assente ed è di norma dovuta a lavorazioni troppo profonde in aree fortemente erose. La rocciosità superficiale è sempre assente.

I suoli hanno profili di tipo A Bt C 2Bt 2C, Ap Bt C 2Bt 2C o A Bt Btg C 2Bt 2C ecc. con potenze del suolo attuale che possono variare da pochi dm a oltre 120 - 150 cm. Il contenuto in scheletro, per elementi da minuti a molto grossolani è scarso o assente negli orizzonti A, Bt e 2Bt. La tessitura varia dalla franca in superficie alla franco-argillosa o franco-limosa o limoso-argillosa o argillosa in profondità. La reazione è subacida o neutra. Il complesso di scambio non è mai molto elevato ed è di norma insaturo. In profondità possono essere presenti caratteristiche aquiche più o meno pronunciate. Gli orizzonti C e 2C sono costituiti da potenti pacchi da qualche dm a oltre 300 m di ciottoli, ghiaie e blocchi cementati da limi, argille con silice e carbonati. Essi costituiscono degli ostacoli assolutamente impenetrabili agli apparati radicali e che hanno isolato gli orizzonti sottostanti bloccandone l'evoluzione pedogenetica, dando origine quindi a dei veri paleosuoli. Localmente, es. nelle cave di località Sant'Osanneddu (Nurra di Sassari) possono essere sostituiti da pacchi di sabbie molto grossolane sia eoliche che fluviali. Gli orizzonti sepolti 2Bt si presentano con caratteristiche molto variabili, in essi sono stati infatti osservati sottorizzonti di accumuli di carbonati, di silice, di ossidi di ferro, caratteristiche aquiche ed infine alle maggiori profondità anche orizzonti tipo plintite¹⁵.

Le superfici interessate da questa unità sono soggette a rischi di erosione da moderati a severi in funzione della morfologia. Sono diffusi i fenomeni di ristagno idrico, la cui durata e le superfici interessate sono in funzione sia della morfologia che delle caratteristiche tessiturali.

Queste superfici sono da ritenersi moderatamente adatte ad una utilizzazione agricola intensiva, avendo nelle tessiture eccessivamente fini, nella scarsa fertilità e nelle difficoltà di drenaggio le principali limitazioni d'uso. Possono essere destinate al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere e arboree. L'irrigazione è possibile in funzione sia delle disponibilità idriche locali, sia delle necessità di drenaggio.

Siamo, dal punto di vista tassonomico, in presenza di una associazione di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Typic Palexeralfs, il pedotipo dominante, Aquic Palexeralfs, il pedotipo con caratteri aquici pronunciati e Ultic Palexeralfs quelli in cui il complesso di scambio è fortemente insaturo. Questo pedotipi sono classificati dalla Legenda FAO rispettivamente come Haplic Luvisols, Gleyic Luvisols e Haplic Lixisols.

v- unità cartografica 36

Unità simile alla precedente da cui si differenzia per una maggiore gravità dei processi erosivi in atto o passati che hanno causato la perdita parziale o totale degli orizzonti A e Bt con messa a nudo nelle situazioni più gravi oltre che dell'orizzonte C anche di quello 2Bt sepolto.

Questa unità è osservabile soprattutto nella Nurra in due distinte situazioni morfologiche: la prima lungo i fianchi delle incisioni causate dai reticoli idrografici attuali e in presenza di un uso del suolo quali colture cerealicole, foraggiere e pascoli che hanno eliminato la preesistente macchia innescando i processi erosivi. La seconda è osservabile ai piedi del versante est di Monte Forte dove alla originaria minore potenza del pacco alluvionale mio-pliocenico si sono aggiunti i processi erosivi causati dall'utilizzo agricolo.

Sempre nella Nurra, all'interno del paesaggio metamorfico, ad esempio nei pressi dell'abitato di Palmadula, sono osservabili superfici non cartografabili, che rappresentano i lembi più interni delle antiche alluvioni mio-plioceniche.

¹⁵ La plintite è un orizzonte molto ricco in ferro a strie rosse e bianche che una volta essicate induriscono in modo irreversibile. Questo orizzonte si forma in ambienti caldo umidi a quelle profondità in cui gli orizzonti non sono più sottomessi alla azione della sostanza organica e in ambienti con variazioni molto marcate di umidità. La plintite contiene soprattutto ematite . (Duchafour, 1977)

I suoli hanno quindi profili di tipo Ap Bt 2C 2Bt, o Ap 2C 2Bt o Ap 2Bt con potenze del suolo attuale variabili da 40 - 60 cm a 10 -15 cm. Lo scheletro è sempre costituito da elementi strappati agli orizzonti C con le lavorazioni.

Le restanti caratteristiche chimiche e chimico-fisiche sono simili a quelle del pedotipo principale della precedente unità.

Queste superfici sono marginali anche ad una utilizzazione agricola estensiva, avendo nella scarsa potenza e nei rischi di erosione, da moderati a molto gravi in funzione della morfologia, le loro principali limitazioni d'uso. Possono essere destinate al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e in minor misura alla produzione di legname da opera e da cellulosa e al pascolo con carichi limitati.

Dal punto di vista tassonomico questi suoli sono classificabili come Lithic Palexeralfs, il pedotipo dominante e Ultic Palexeralfs quelli in cui il complesso di scambio è fortemente insaturo. Questo pedotipi sono classificati dalla Legenda FAO rispettivamente come Haplic Luvisols e Haplic Lixisols.

vi- unità cartografica 37

Dal punto di vista morfologico e delle caratteristiche del substrato è simile alla precedente unità 33, da cui differisce per presentare caratteri acquici diffusi in tutto il suolo attuale, dovuti alla presenza di prolungati periodi di ristagni idrici ed invernali che impongono ampi interventi di drenaggio.

I suoli presenti in questa unità sono simili a quelli della unità 35, ma con il pedotipo principale rappresentato dagli Aquic Palexeralfs.

vii- unità cartografica 38

Interessa superfici dalla morfologia pianeggiante o debolmente ondulata su di un substrato costituito da depositi alluvionali antichi poveri di materiali grossolani frammisti a lenti di travertini o di arenarie triassiche. La copertura del suolo varia dalla macchia o dal rimboschimento alle colture agrarie, sia erbacee che arboree. La pietrosità superficiale è assente. La rocciosità affiorante è stata osservata solo ai margini della unità, su poche aree di ampiezza estremamente limitata e fortemente erose.

I suoli hanno profili di tipo A Bt Ck, Ap Bt Bk C o A Bt Bk Ckm o A Bt Bkm Ckm ecc. che possono anche coprire suoli più antichi (orizzonti 2Bt 2C, ecc.). Il suolo attuale ha potenze variabili da 80 -100 cm a oltre 120 -150 cm, valori che si riducono sensibilmente nelle aree maggiormente erose, come ad esempio in località Anghelu Ruju (Alghero) e lungo la costa occidentale, da Porto Ferro a Cala Viola. Il contenuto in scheletro è modesto, spesso dovuto a lavorazioni eccessivamente profonde che hanno inciso gli orizzonti C o quelli cementati Bkm e Ckm. La tessitura varia dalla franca alla franco-argillosa o franco-sabbioso-argillosa. La reazione è neutra e il complesso di scambio è sempre saturo. Negli orizzonti Bt e C sono sempre presenti accumuli di carbonati secondari sotto forma di polvere fine, pendenti, noduli. La successiva cementazione di questi accumuli ha dato origine ai cosiddetti orizzonti petrocalcici (Bkm, Ckm) che possono apparire come travertini o arenarie più o meno cementate, alcuni esempi sono visibili in località Mamuntanas (Alghero).

I rischi di erosione per le superfici interessate da questa unità sono minimi e limitati alle situazioni morfologicamente più svantaggiate, es. fianchi delle incisioni fluviali. I fenomeni di ristagno idrico sono interessanti minime superfici e sono limitati nel tempo.

Dal punto di vista tassonomico nella unità è presente una associazione di suoli classificabili come Calcic Palexeralfs, Petrocalcic Palexeralfs e Typic Palexeralfs. Secondo la Legenda FAO questi suoli sono classificabili rispettivamente come Calcic Luvisols e Haplic Calcisols, Petric Calcisols e Haplic Luvisols in funzione della profondità a cui sono osservabili gli orizzonti calcici e petrocalcici.

Commento:

Rimane da segnalare che numerose aree non cartografabili attribuibili a questa unità sono osservabili all'interno sia della unità 33 che 31.

viii- unità cartografica 39

Si osserva su di una morfologia da pianeggiante a collinare su di un substrato costituito da depositi eolici pleistocenici. La copertura vegetale è rappresentata dalle colture arboree, principalmente vite ed olivo.

La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono sempre assenti.

I suoli hanno profili di tipo Ap E Bt con potenze complessive che possono superare i 250 cm. Lo scheletro è assente. La tessitura varia dalla franco-sabbiosa degli orizzonti superficiali alla franco-sabbioso-argillosa o franco-argillosa degli orizzonti più profondi. La reazione è neutra. Il complesso di scambio, mai molto elevato, è saturo o prossimo alla saturazione. Nei rilievi collinari l'erosione ha agito su questi suoli asportando l'orizzonte Ap, dando origine a dei suoli in cui il nuovo orizzonte superficiale si è sviluppato a spese dell'orizzonte E e dell'orizzonte Bt che sono spesso intimamente mescolati.

Sempre nelle morfologie collinari la lisciviazione laterale delle marne e dei calcari marnosi circostanti ha favorito la comparsa negli orizzonti argillici di accumuli di carbonati secondari, generalmente sotto forma di una fitta rete di pseudomicelio, il profilo diventa di tipo Ap Bt Bk. Alcuni esempi di questi suoli sono visibili in prossimità dell'abitato di Sorso.

I rischi di erosione sono in funzione della morfologia, minimi ed eolica nelle piane prossime alla costa, moderati ed idrica nelle colline.

Queste superfici presentano pertanto moderate limitazioni alla utilizzazione agronomica intensiva e pur essendo adatte ad un ampio spettro di colture, hanno in quelle arboree la destinazione ottimale.

Secondo la Soil Taxonomy i suoli presenti in questa unità sono classificabili come Psammentic Palexeralfs e Calcic Palexeralfs in caso di accumuli di carbonati, sono inoltre presenti anche i Typic Haploxeralfs, che rappresentano la situazione pedologicamente più semplice, e gli Alfic Xerarents nelle aree coltivate. La Legenda FAO classifica questi suoli rispettivamente come Haplic Luvisols e Calcic Luvisols e Aric Anthrosols.

ix- unità cartografica 40

Si osserva su di una morfologia da pianeggiante a debolmente ondulata su di un substrato costituito da depositi eolici pleistocenici arenizzati in parte frammisti ad arenarie e a depositi alluvionali pleistocenici. La copertura vegetale è rappresentata dalle colture arboree, principalmente olivo.

La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono sempre assenti.

I suoli hanno profili di tipo Ap Bt C con potenze superiori a 80 - 100 cm. Lo scheletro è assente o rappresentato da frammenti dell'orizzonte C strappati con le lavorazioni profonde quali arature con ripper e scassi. La tessitura varia dalla franco-sabbiosa alla franco-sabbioso-argillosa o franco-argillosa. La reazione è neutra o debolmente subalcalina. Il complesso di scambio non è elevato ed è da saturo a moderatamente insaturo. Come nelle unità precedenti negli orizzonti profondi si osservano accumuli di carbonati secondari, di norma sotto forma di pseudomicelio molto fine con comparsa di profili di tipo Ap Bt Bk C.

I rischi di erosione sono scarsi o assenti. In presenza di micromorfologie depresse associate a suoli con l'orizzonte Bt prossimo alla superficie, come ad esempio in località Tanca del Vescovo in agro di Alghero, sono stati osservati brevi ristagni idrici durante la stagione invernale.

Come per la precedente unità queste superfici presentano pertanto moderate limitazioni alla utilizzazione agronomica intensiva e pur essendo adatte ad un ampio spettro di colture, hanno in quelle arboree la destinazione ottimale.

Secondo la Soil Taxonomy i suoli presenti in questa unità sono classificabili come Psammentic Palexeralfs e Psammentic Haploxeralfs in funzione delle caratteristiche e della profondità degli

orizzonti argillici e Calcic Palexeralfs e Calcic Haploxeralfs in caso di accumuli di carbonati. La legenda FAO classifica questi suoli rispettivamente come Haplic Luvisols e Calcic Luvisols.

i- paesaggi delle alluvioni recenti ed attuali

i- unità cartografica 41

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

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

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

I suoli hanno profili di tipo A C con potenze superiori a 60 -80 cm. Nel caso di successioni di più episodi alluvionali i profili sono di tipo A C 2 A 2 C , A C 2 A 2 Bw 2C, ecc. con potenze complessive da 60- 80 a oltre 150 - 200 cm. Infine nei depositi sui terrazzi più antichi i profili sono di tipo A Bw C o A Bw C 2A 2C ecc., con potenze sempre superiori a 100 - 120 cm. Il contenuto di scheletro in tutti questi suoli è variabilissimo, da assente a dominante, anche all'interno dei diversi orizzonti dello stesso profilo. Nel caso di successioni di più alluvioni, gli orizzonti C costituiscono dei pacchi di varia potenza disposti a formare le più volte citate *stone - lines*. Un analogo discorso vale per la tessitura che varia dalla sabbiosa o sabbioso franca, frequente ad esempio nelle alluvioni all'interno dei paesaggi granitici, alla argillosa fine presente ad esempio nelle alluvioni di materiali effusivi o calcareo marnosi. La reazione varia dalla subacida alla subalcalina. Il complesso di scambio è sempre elevato e saturo.

In profondità possono essere osservati degli accumuli di carbonati secondari sotto forma di pseudomicelio molto fine o di piccoli pendenti sotto gli elementi dello scheletro.

In presenza di depositi ricchi di argille a reticolo espandibile sono presenti caratteri vertici quali facce di pressione e *self - mulching*¹⁶, più o meno evidenti, per cui questi suoli possono localmente passare ai Vertisuoli propriamente detti.

I rischi di erosione sono praticamente nulli, mentre sono possibili problemi di ristagno idrico sia durante la stagione invernale sia dopo le adacquate. Nelle aree prossime alla foce o lungo gli stagni costieri la gravità dei ristagni può essere tale da dare origine a regimi di umidità di tipo aquico, (orizzonti Ag e Cg) talvolta dovuti anche alla presenza di falde salmastre.

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

Le possibilità di utilizzazione agronomica sono fra le più ampie possibili, le limitazioni all'uso sono infatti dovute alla scarsa ampiezza di gran parte delle superfici interessate da questa unità e dai fenomeni di ristagno idrico che sono frequenti sia nelle micromorfologie depresse che in presenza di caratteri vertici. Le aree interessate possono essere pertanto destinate alle attività turistico - ricreative, al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere, alle colture ortive e industriali. L'irrigazione è sempre possibile, ed è limitata dalle disponibilità di riserve idriche e dalla eventuale necessità di opere di drenaggio.

Dal punto di vista tassonomico nella unità è presente una associazione di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Typic Xerofluvents (il pedotipo più diffuso), Vertic Xerofluvents, Aquic Xerofluvents e Fluventic Xerochrepts (profili A Bw C, ecc.) In presenza di

¹⁶ Con questo termine si indica una minuta aggregazione poliedrica subangolare estrema conseguenza delle variazioni di volume nei cm più superficiali dei suoli vertici

caratteri vertici molto pronunciati si osservano anche i Typic Haploxererts, mentre in presenza di falde salmastre si osservano i Typic Salorthids.

LA FAO classifica questi suoli rispettivamente come Eutric Fluvisols, Eutri-Gleyic Fluvisols, Eutric Cambisols, Eutric Vertisols, Haplic Solonchaks e Sodic Solonchaks, e per i suoli delle aree a falda salmastra in funzione del diverso contenuto di Na^+ nel complesso di scambio.

ii- unità cartografica 42

È osservabile su morfologie pianeggianti o debolmente depresse su di un substrato costituito da depositi alluvionali recenti di varia granulometria interessati dalla presenza di falde salmastre subsuperficiali, permanenti o temporanee. La vegetazione è tipicamente alofila. La pietrosità superficiale e la roccia affiorante sono sempre assenti.

I suoli hanno profili Ag Cg o A Cg, potenti da 20 a oltre 100 cm. Il contenuto di scheletro è variabile, da assente o molto scarso in presenza di alluvioni fini, a dominante nel caso di alluvioni grossolane. La reazione è sempre alcalina e il complesso di scambio è saturato con Na^+ .

I rischi di erosione sono assenti mentre i fenomeni di esondazione e i ristagni idrici sono frequenti e prolungati nel tempo.

Queste superfici sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo, anche il più estensivo. Data la grande valenza paesistica e naturalistica di queste aree deve essere ripristinata e conservata la vegetazione esistente.

Dal punto di vista tassonomico nella unità è presente un complesso di suoli che in funzione delle caratteristiche chimiche delle acque presenti nelle falde sono classificabili come Aquic Xerofluvents e Typic Salorthids (acque salmastre). La FAO li classifica rispettivamente come Eutri-Gleyic Fluvisols, Haplic Solonchaks e Sodic Solonchaks in funzione del contenuto in Na^+ presente nel complesso di scambio

iii- unità cartografica 43

Si riscontra su morfologie pianeggianti o leggermente depresse su di un substrato costituito da depositi alluvionali recenti molto fini e ricchi in argille a reticolo espandibile.

La copertura vegetale è costituita dalle colture agrarie: cerealicole, foraggiere e ortive.

La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono sempre assenti.

I suoli sono simili a quelli della precedente unità 18 (Vertisuoli sulle cineriti mioceniche), essi hanno pertanto profili di tipo A C e potenze superiori a 120 -150 cm. La tessitura è argillosa. La reazione è neutra o subalcalina. Il complesso di scambio è elevato e saturato. In profondità possono essere osservati accumuli di carbonati secondari, principalmente pseudomicelio e pochi noduli di minute dimensioni. I caratteri vertici: crepacciature estive, *self-mulching*, facce di pressione e di scivolamento sono sempre molto evidenti e sono associati alla micromorfologia a *gilgai*.

I rischi di erosione sono assenti. Quelli di esondazione sono minimi e legati a fenomeni meteorologici di intensità eccezionale. La tessitura fortemente argillosa è causa di difficoltà nel drenaggio superficiale per cui l'irrigazione richiede turni e volumi di adacquamento attentamente determinati.

Queste superfici sono adatte ad una agricoltura intensiva ed hanno nella tessitura e nelle difficoltà di drenaggio le principali limitazioni d'uso. Esse sono pertanto adatte a tutte le colture erbacee sia asciutte che irrigue il cui prodotto principale non è costituito da tuberi e radici¹⁷.

Secondo la Soil Taxonomy i pedotipi che costituiscono l'associazione di suoli presente in questa unità sono classificabili come Typic Haploxererts e Chromic Haploxererts in funzione del colore

¹⁷ Le forti variazioni stagionali di volume del suolo dovute alla presenza di argille a reticolo espandibile fa sì che tuberi e radici vengano portati alla luce o spezzati con conseguente decadimento quali-quantitativo dei raccolti.

più o meno scuro del suolo. Secondo la Legenda FAO questi suoli sono classificabili come Eutric Vertisols.

l- paesaggi dei depositi eolici dell'Olocene

i- unità cartografica 44

Interessa superfici dalla morfologia pianeggiante o debolmente ondulata, lungo o in prossimità della linea di costa. Il substrato è costituito da depositi eolici di sabbie molto ricche in quarzo. La copertura vegetale era rappresentata dalla macchia, che a partire dai primi anni quaranta è stata sostituita da rimboschimenti di conifere, prevalentemente *Pinus* sp.

La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono assenti.

I suoli hanno profili di tipo A C con potenze inferiori a 15 - 20 cm. Lo scheletro è assente. La tessitura è sabbiosa. La reazione varia dalla neutra alla alcalina nelle aree più esposte al deposito di Na⁺ ad opera degli spray marini. Il complesso di scambio è minimo e di norma insatura.

Nelle superfici interessate da questa unità i rischi di erosione eolica sono sempre molto gravi e la distruzione della vegetazione per incendi o eccessiva frequentazione antropica causa sempre profonde modifiche nella disposizione delle dune.

Per queste superfici non è ipotizzabile altra destinazione d'uso che il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e la fruizione turistica.

Questa unità è costituita da un complesso di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Quartzipsamments (frazione sabbiosa costituita da più del 90 % di silice o di altri minerali particolarmente resistenti all'alterazione) o Lithic Xeropsamments. Per la Legenda FAO - UNESCO questi suoli sono classificabili come Dystric Regosols.

m - paesaggi delle aree urbanizzate

i- unità cartografica 45: aree urbane

ii- unità cartografica 46: aree industriali

iii- unità cartografica 47: aeroporti, aree soggette a servitù militari

vi- unità cartografica 48: cave e discariche

3. Valutazione della suscettività del territorio

3.1 Obiettivi della valutazione

Lo scopo degli studi pedologici è duplice, da un lato vi è l'esigenza di definire i processi che hanno condotto allo sviluppo dei suoli che oggi utilizziamo e quindi di classificare in modo armonico i diversi suoli mano a mano che vengono studiati, dall'altro vi è la necessità di utilizzare questi suoli in modo che la loro fertilità non venga compromessa o comunque se avviene lo sia entro limiti accettabili.

Per soddisfare questo secondo obiettivo è fondamentale conoscere quali sono gli usi ottimali a cui i suoli possono essere destinati.

Le metodologie a tal fine proposte sono numerose, fra queste si sono scelte quelle relative ad un uso agricolo generico, uno estensivo inteso come suscettività al miglioramento pascoli, ed infine intensivo inteso come suscettività alla irrigazione delle superfici coltivate. In questo modo è possibile fornire un primo quadro relativo al livello di intensità di uso, alle possibilità di una destinazione zootecnica ottimale rispetto a quella attuale e infine su una più corretta distribuzione delle riserve idriche presenti nel territorio.

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

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

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

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

Ai fini della valutazione della suscettività alla irrigazione si è utilizzato lo schema proposto da Aru et al. (1986) per la Carta dei suoli delle aree irrigabili della Sardegna, nell'ambito degli studi relativi al Piano Acque Regionale.

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

3.1.1 I concetti fondamentali

Prima di descrivere i sistemi utilizzati per la valutazione della suscettività del territorio provinciale ai diversi usi agricoli ipotizzati è opportuno chiarire alcuni termini o concetti fondamentali degli stessi:

i-*terre*. Si intende per terre l'ambiente fisico, ivi compreso il clima, la morfologia, i suoli, la vegetazione e le caratteristiche idrologiche nella misura in cui queste ultime influenzano il potenziale di utilizzazione. Tra questi fattori devono essere compresi anche quelli che sono il risultato della attività agricola sia passata che presente. Vanno escluse dal concetto di terre le caratteristiche puramente socio-economiche che devono essere iscritte in un contesto a parte.

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

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

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

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

Per esempio, la difficoltà di drenaggio possono impedire ad una porzione di territorio di ottenere determinate produzioni. Queste possono essere ottenute solo se l'operatore esegue degli interventi supplementari o accessori (arature a colmare, aratro talpa, drenaggio tubolare, fossi drenanti, ...), rispetto alle normali lavorazioni.

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

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

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

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

3.2 Le metodologie di valutazione

Non si ritiene opportuno descrivere in queste pagine le metodologie originali in quanto quelle utilizzate non si discostano da esse se non nella definizione delle classi e nella scelta delle caratteristiche del territorio utilizzate ai fini della valutazione.

3.2.1 Agricoltura / Land Capability

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.

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

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

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

Questo sistema è il risultato di una serie di tentativi iniziati negli anni 30, nell'ambito di un programma finalizzato alla lotta ai processi erosivi, che in quegli anni hanno devastato la gran parte delle pianure centrali degli USA.

Il sistema è articolato su diversi livelli di valutazione.

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

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

Nella classe VIII le limitazioni sono di natura e gravità tale da impedire qualsiasi utilizzazione agricola. La figura 20 successiva evidenzia le relazioni tra classe di capacità e livello di intensità d'uso.

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

- *e* - rischi di erosione
- *w* - presenza di acque in eccesso
- *s* - limitazioni pedologiche all'interno dell'area esplorata dalle radici

- c - limitazioni di carattere climatico

Per definizione la classe I non ha sottoclassi

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

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

Nella valutazione della attitudine d'uso del territorio provinciale in studio, il dettaglio della cartografia pedologica ha permesso di spingere la valutazione fino al livello di classe.

Nella tabella 19 successiva è riepilogata la valutazione della capacità d'uso delle unità di mappa riconosciute nel territorio provinciale.

3.3 Miglioramento ed utilizzo dei pascoli. Direttive

3.3.1 L'organizzazione dello schema di valutazione

Nel sistema di valutazione della suscettività al miglioramento e utilizzo dei pascoli proposto dall'Ersat nel 1989 e successive modifiche,¹⁸ sono riconosciuti, come nel Framework FAO, quattro livelli di classificazione della suscettività.

Il livello superiore è l'*ordine*.

Si distinguono i seguenti due ordini:

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

Le terre ascritte a questo ordine sono indicate con la lettera S maiuscola.

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

Le terre ascritte a questo ordine sono indicate con la lettera N maiuscola.

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

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

Le classi possono essere descritte nel modo seguente:

i- ordine adatto o suscettibile (S)

- *classe S1*, comprende le terre o unità cartografiche di terre molto adatte al pascolo. Appartengono a questa classe le terre per le quali il miglioramento pascoli e l'uso successivo comportano benefici senza rischio alcuno per le risorse. Queste superfici possono essere utilizzate per la costituzione di prati pascoli.
- *classe S2*, comprende le terre o le unità cartografiche di terre che presentano limitazioni da moderate a severe per il miglioramento pascoli e il successivo uso. La gravità di queste

¹⁸ sono in corso degli studi per fare sì che queste e altre Direttive proposte dall'Ersat per la determinazione della suscettività del territorio regionale a usi agricoli di particolare interesse siano sempre più rispondenti alla particolare complessità del territorio regionale. Per quanto riguarda la valutazione della attitudine al miglioramento dei pascoli è attualmente in fase di stampa una nuova versione delle Direttive che recepisce le osservazioni del Progetto MEDALUS della UE.

limitazioni è tale da ridurre sensibilmente la produzione che comunque rimane entro limiti accettabili.

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

ii- ordine non adatto o non suscettibile (N)

- classe N1, comprende le terre o le unità cartografiche di terre che presentano potenziali produttivi molto bassi nelle quali esistono severe limitazioni al miglioramento dei pascoli e al successivo uso il cui superamento con i mezzi e le tecnologie attualmente disponibili è possibile solo con costi elevati e con grave rischio ambientale. Queste limitazioni possono o potranno essere superate nel tempo o per il progredire delle conoscenze e disponibilità tecnologiche o per il mutare delle condizioni di convenienza economica.
- classe N2, alla classe N2 sono ascritte le terre e le unità cartografiche di terre che presentano limitazioni tanto severe al miglioramento pascoli e al successivo usi escludere in ogni modo e nel tempo le possibilità di utilizzo a pascolo migliorato.

Dalla descrizione delle classi possiamo fare subito due considerazioni fondamentali:

- le classi permettono la quantificazione della limitazione o delle limitazioni al miglioramento pascoli. Esse sono pertanto omogenee per la gravità delle limitazioni ed in una stessa classe possono essere ascritte superfici con limitazioni differenti.
- il limite tra le classi S3 e N1 non è statico ma è dinamico nel tempo in funzione delle condizioni economiche di mercato e delle disponibilità tecnologiche.

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

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

In accordo con il sistema originario valgono le seguenti indicazioni:

- la classe S1 non ha sottoclassi in quanto priva, per definizione, di limitazioni,
- il numero massimo di lettere suffisso utilizzabili è 2,
- le limitazioni ammesse saranno specificate in allegati successivi, il loro numero non è fisso e può essere variato in funzione delle situazioni locali.

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

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

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

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

Una volta identificata la o le limitazioni al miglioramento pascoli e gli interventi per eliminarle o ridurle ad un livello accettabile, gli interventi stessi devono essere quantificati in termini monetari mediante l'utilizzo di un prezzario comune. È la classazione¹⁹ dei costi che permette la definizione delle unità di attitudine al miglioramento pascoli.

¹⁹ In una data area la limitazione al miglioramento pascoli è rappresentata dalla roccia affiorante. L'attribuzione alla classe S3 avviene in presenza di roccia affiorante che occupa da 2 al 10% della superficie. Se ipotizziamo un costo unitario di rimozione della stessa di lire per es. 1000 per mc. sarà possibile predisporre delle classi di costi crescenti, per es. da 1000 a 5000 lire ha, da 5001 a 10000 lire ha, da 10001 a 15000 lire che rappresentano i limiti delle unità di attitudine.

Si sottolinea che per il territorio della provincia di Sassari, date le caratteristiche del presente lavoro, la valutazione della suscettività al miglioramento pascoli è stata indicata, sia in nota che in cartografia, fino al livello di classe. I livelli successivi possono essere comunque determinati in eventuali cartografie a maggior scala.

Nella figura 21 successiva è riportata uno schema esemplificativo dei rapporti tra i diversi livelli della valutazione.

3.3.2 Adattamento delle metodologie del Framework FAO alle caratteristiche della Sardegna

La Sardegna, come più volte sottolineato, è caratterizzata da una notevole complessità del suo paesaggio geologico, morfologico, botanico e in parte anche climatico. Questa complessità si traduce in una notevole variabilità dei tipi pedagogici ed in una altrettanta variabilità degli stessi agli input produttivi.

Per evidenziare questa complessità si è deciso di proporre tanti schemi di valutazione quante sono le unità di paesaggio o fisiografiche interessate o interessabili dal miglioramento pascoli.

Per unità di paesaggio o fisiografica si intende una porzione di territorio sufficientemente omogenea dal punto di vista geologico, morfologico, climatico e di riflesso pedologico e quindi in grado di dare una risposta sufficientemente omogenea agli input produttivi.

In accordo con la Carta dei suoli della Sardegna di Aru A. et al., (1992) si propongono ai fini della valutazione della attitudine al miglioramento pascoli le seguenti unità di paesaggio:

- paesaggi delle formazioni metamorfiche del Paleozoico e relativi depositi di versante
- paesaggi delle formazioni intrusive del Paleozoico e relativi depositi di versante
- paesaggi dei calcari cristallini del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante
- paesaggi delle formazioni effusive acide e relativi depositi di versante
- paesaggi delle formazioni effusive basiche e relativi depositi di versante
- paesaggi dei calcari, delle marne e dei calcari arenacei del Cenozoico e relativi depositi di versante
- paesaggi delle alluvioni, dei terrazzi e dei glacis del Pleistocene
- paesaggi delle alluvioni dell'Olocene
- paesaggi sulle formazioni eoliche dell'Olocene

Per ciascuna unità di paesaggio sono state predisposti degli schemi di valutazione che differiscono fra di loro per le caratteristiche considerate o per l'ampiezza dei valori di ciascuna caratteristica nelle diverse classi.

Unità fisiografica: paesaggi delle formazioni effusive acide (tu fi ed ignimbriti in alternanza rioliti e trachiti), e relativi depositi di versante

caratteristica	S1	S2	S3	N1	N2
altitudine m s.l.m.	< 600	600 - 800	600 - 800	800 - 1000	> 1000
pendenza %	0 - 2	2 - 6	6 - 15	15 - 55	> 55
< 1000 m s.l.m.	S	E - W	N		
esposizione					
> 1000 m.s.l.m.	S	E - W			N
prevalentemente arbustiva ²⁰	< 2	2 - 10	10 - 25	25 - 50	> 50
copertura vegetale %					
prevalentemente arborea	< 2	2 - 10	10 - 20		> 20

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

rocciosità affiorante %	assente	< 2	2 - 5	5 - 10	> 10
pietrosità superficiale %	< 0,1	0,1 - 3	3 - 15	15 - 50	> 50
drenaggio (durata, superficie interessata da eventuali interventi di drenaggio)	assenza di ristagni o di acqua libera	ristagni o acqua libera per brevi periodi. Fossi o dreni <20 % superficie	ristagni o acqua libera per lunghi periodi. Fossi o dreni 20-50 % superficie	ristagni o acqua libera per lunghi periodi. Fossi o dreni > 50 % superficie	regime di umidità del suolo aquico in tutta o quasi tutta la superficie
lunghezza periodo arido gg	< 60	60 - 90	> 90		
gelate (durata frequenza)	assenti	rare	rare, in più anni consecutivi	comuni, in più anni consecutivi	frequenti in più anni consecutivi
ampiezza superficie m					
rischi di esondazione (frequenza)					
profondità del suolo cm	> 60	60 - 40	40 - 20	20 - 10	< 10
tessitura	F, FA,	FAS,	A, FL, AL		
stabilità struttura	molto stabile	mediament e stabile	poco stabile	struttura scarsa	assenza di struttura
saturatione in basi %	> 75	75 - 50	50 - 30	< 30	
acqua utile %	> 20	20 - 15	15 - 10	< 10	

Tabella 20 Schema di valutazione della suscettività al miglioramento pascoli per l'unità fisiografica paesaggi delle formazioni effusive acide

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

Nella tabella 20 precedente è riportato lo schema di valutazione per i paesaggi delle formazioni effusive acide e relativi depositi di versante, mentre nella 19 è riepilogata la valutazione della suscettività delle unità cartografiche al miglioramento dei pascoli.

3.3.3 Valutazione della suscettività all'irrigazione

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

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

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

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

La quinta classe, in particolare, è una classe transitoria utilizzata esclusivamente nel corso dei rilevamenti per ascrivere quelle situazioni che necessitano di indagini o studi più approfonditi. Alla

fine dei rilevamenti, le superfici inserite nella quinta classe vengono ascritte alla classe 4 o alla classe 6.

Le classi sono descritte nel modo seguente:

- *i-classe 1 arabile*: territori adatti ad una agricoltura irrigua e capaci di dare produzioni elevate attraverso una ampia scelta delle colture e con costi relativamente bassi. Si tratta di aree per lo più pianeggianti o leggermente ondulate. I suoli sono profondi, a tessitura franca, franco-sabbiosa o argillosa ma con una aggregazione tale da permettere una facile penetrazione delle radici, dell'aria e dell'acqua, assicurare un drenaggio normale e buona capacità idrica.

I suoli sono privi di rilevanti accumuli di sali solubili o possono essere facilmente bonificati. Sia i suoli che le condizioni topografiche non richiedono particolari necessità di drenaggio e l'irrigazione darà luogo a una erosione molto limitata. Lo sviluppo dell'intera area può essere accompagnato da un costo relativamente basso. Le aree ascritte a questa classe hanno una capacità di recupero dei capitali relativamente alta.

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

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

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

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

Essi possono avere una buona giacitura ma, a causa di caratteristiche pedologiche negative, mostrano una ristretta adattabilità alle colture o richiedono maggiori quantitativi di acqua o particolari pratiche irrigue, intense fertilizzazioni e vari miglioramenti del suolo.

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

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

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

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

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

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

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

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

caratteristica	1	2	3	4
SUOLO				
tessitura	F, FA, FAL, FAS, FS, A ben strutturata	AS, A, S con media struttura	da A a S con scarsa struttura	idem classe 3
profondità del suolo cm	> 80	80 - 50	50 - 35	< 35
rocciosità affiorante %	assente	< 2	2 - 10	10 - 20
pietrosità superficiale %	0 - 0,1	0,1 - 3	3 - 15	> 15
pendenza %	0 - 2	2 - 6	6 - 15	15 - 55
drenaggio (durata, superficie interessata da eventuali interventi di drenaggio)	normale	lento	molto lento o rapido	impedito o molto rapido
grado di alterazione dei minerali	poco alterati	moderatamente alterati	alterati	molto alterati
salinità	assente	assente	moderatamente salini	salinità da media ad alta
carbonati %	3 - 25	25 - 50	> 50	> 50
TOPOGRAFIA				
pendenza %	< 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40
pericolo di erosione	scarso o modesto	moderato	elevato	da elevato a molto elevato
DRENAGGIO				
suolo e topografia	le condizioni del suolo e della topografia sono tali da non richiedere interventi anticipati di drenaggio	le condizioni del suolo e della topografia sono tali da richiedere alcune opere di drenaggio ma realizzabili a bassi costi	le condizioni del suolo e della topografia sono tali da richiedere notevoli opere di drenaggio, costose ma fattibili.	Idem classe 3
classe di drenaggio	suoli ben drenati	suoli da ben drenati a moderatamente ben drenati	suoli da scarsamente drenati a eccessivamente drenati	Idem classe 3

Tabella 21 Caratteristiche e valori per la valutazione delle classi di suscettività alla irrigazione (da Aru et al., 1986 - Carta dei suoli delle aree irrigabili della Sardegna).

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

In Sardegna l'adattamento della metodologia è stata realizzata da Aru et al., nell'ambito dei rilievi per la realizzazione della Carta dei suoli delle aree irrigabili della Sardegna. Questo schema, riportato nella precedente tabella 21, è stato utilizzato per la valutazione della suscettività alla irrigazione del territorio della provincia di Sassari

Nella tabella 19 sono riepilogati i risultati della valutazione della suscettività alla irrigazione delle unità di mappa riscontrate nell'area in studio.

3.4 La metodologia di valutazione

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

- sulla base della cartografia esistente²¹, e delle informazioni disponibili si procede, caratteristica per caratteristica, alla valutazione dell'area in oggetto. L'attribuzione di una area ad una classe è quindi un procedimento automatico o quasi. Nel caso che le caratteristiche della unità in oggetto ricadano in più classi, l'unità viene attribuita a quella più negativa solo se almeno due caratteristiche ricadono in questa classe.²²

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

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

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

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

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

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

Solo in presenza di informazioni dettagliate è possibile spingere la valutazione fino al livello di unità di attitudine, mediante la classazione degli oneri necessari per la eliminazione o riduzione delle limitazioni come indicato nella nota 19 precedente.

Appare evidente pertanto come l'attività di valutazione della attitudine possa essere eseguita in via automatica qualora siano disponibili informazioni a livello areale e puntuale sulle caratteristiche del territorio. Maggiore è il dettaglio e il numero di queste informazioni più accurate potranno essere le valutazioni e le quantificazioni dei costi.

²¹ almeno pedologica, ma l'ideale sarebbe avere quelle geologica, morfologica, di uso del suolo, delle pendenze, di copertura vegetale, dei rischi di erosione, ecc. o quanto meno informazioni dettagliate su queste caratteristiche

²² Un esempio chiarirà meglio il concetto. Un'unità ha tutte le sue caratteristiche ricadenti nella classe S1 eccetto una, la rocciosità nella classe S2. L'unità è attribuita alla classe S1. Un'altra unità presenta tutte le caratteristiche ricadenti nella classe S1 eccetto per la rocciosità e la pendenza che ricadono nella classe S2. L'unità deve essere ascritta nella classe S2. Infine una terza unità presenta alcune caratteristiche della classe S1, due della classe S2, tre della classe S3 e 1 della classe N1, l'unità viene ascritta alla classe S3.

Per concludere si sottolinea ulteriormente che nel caso del territorio della provincia di Sassari, si è ritenuto opportuno, data la vastità del suo territorio, limitare la valutazione delle unità cartografiche in questa fase degli studi, al livello di classe.

Sempre per tenere conto sia della vastità del territorio che della complessità pedologica e morfologica di alcune unità cartografiche, queste sono state attribuite ad un insieme di classi indicandone gli estremi, es. S1 - S3, S3-N2, ecc. I livelli di sottoclasse e di unità di attitudine potranno eventualmente essere indicati in successivi lavori di maggior dettaglio.

unità di mappa	Capacità d'uso Classe	Suscettività all'irrigazione Classe	Suscettività al miglioramento pascoli Classe	unità di mappa	Capacità d'uso Classe	Suscettività all'irrigazione Classe	Suscettività al miglioramento pascoli Classe	unità di mappa	Capacità d'uso Classe	Suscettività all'irrigazione Classe	Suscettività al miglioramento pascoli Classe
1	VIII	6	N2	17	II	2	S1	33	II	2	S1
2	VI VIII	6 6	S3 - N2 S3 - N2	18	I - II	1 - 2	S1	34	II	2	S1
3	III - IV	4	S1 - S3	19	VIII	6	N2	35	I	3 - 4	S1
4	VIII	6	N2	20	II - IV	2 - 6	S1 - S3	36	VI	6	N2
5	IV - VI IV	6 4	S2 - N1 S2	21	VIII	6	N2	37	VI	4	S2
6	III - VI	4	S2	22	VI - VIII	6	S3	38	II	2	S1
7	II - IV	2 - 4	S1 - S2	23	II - III	2 - 4	S1	39	II	2 - 3	S1
8	VIII	6	N2	24	II - III	2 - 4	S1	40	II	S2	S1
9	VIII	6	N2	25	II	2	S1	41	I II IV VIII	1 2 4 6	S1 S3 N2 N2
10	VIII	6	N2	26	IV - VI	6	S3 - N2	42	VIII	6	N2
11	II - VI	2 - 6	S1 - N1	27	III	4 - 6	S2	43	I	2 4	S1
12	II - IV	2	S1 - S3	28	II - IV	4	S1	44	VIII	6	N2
13	VIII	6	N2	29	VIII	6	N2	45	N.C.	N.C.	N.C.
14	VIII	6	N2	30	VI	6	S3	46	N.C.	N.C.	N.C.
15	IV - VI	6	S3 - N2	31	IV - V	4	S1	47	N.C.	N.C.	N.C.
16	II	4	S1 - S3	32	II - VI	3 - 4	S1	48	N.C.	N.C.	N.C.

Tabella 19 Schema riepilogativo delle valutazioni di attitudine e suscettività d'uso per il territorio della provincia di Sassari Per alcune unità di mappa, esempio la numero 41, la variabilità dei suoli in esse presenti e la scala cartografica adottati sono tali da imporre più valutazioni di atti

ALLEGATO A

Per la determinazione delle caratteristiche climatiche di un'area sono utilizzati i dati delle stazioni termopluviometriche, pluviometriche o termometriche che ricadono nel suo interno o nelle immediate vicinanze.

Questi dati sono di norma raccolti e pubblicati da vari enti pubblici o privati. In Sardegna questi dati sono stati pubblicati dal 1951 fino ai primi anni novanta dal Genio Civile. Questo incarico è attualmente svolto dal SAR, il Servizio Agrometeorologico Regionale.

Le stazioni termopluviometriche coprono in modo quasi uniforme tutto il territorio regionale, fatta eccezione per le aree a quote superiori a 1000 per le quali non esistono registrazioni.

Ai fini della determinazione delle caratteristiche climatiche del territorio provinciale si raccolgono tutti i dati del Genio Civile per il periodo 1951/85 che rappresenta la più lunga serie disponibile. Per ciascuna stazione si è proceduto alla determinazione dei valori di temperatura e di precipitazioni medi mensili.

Questi dati hanno rappresentato la base per successive elaborazioni, finalizzate alla determinazione di alcune caratteristiche idrologiche che rivestono particolare importanza sia ai fini della classificazione dei suoli secondo gli schemi tassonomici più recenti, sia per un più corretto utilizzo agronomico degli stessi.

La prima elaborazione è stata fatta con il programma Thorn4 (Rossetti, 1987). È un programma in BASIC che permette di elaborare il bilancio idrico di un suolo secondo lo schema classico di Thornthwaite. Per l'esecuzione del programma è necessario conoscere il valore di Acqua Utile disponibile nel suolo (*Available Water Holding Capacity, AWC*).

Questo valore è dato dalla differenza tra i due parametri idrologici Punto di Appassimento Permanente (*Permanent Wilting Point, PWP*), ovvero valori di $pF > 1500kPa$ e Capacità di Campo, (*Field Capacity, FC*)

Come noto questi due valori permettono di quantificare la quantità di acqua effettivamente disponibile nel suolo per le più comuni colture agrarie. È un valore estremamente variabile essendo in funzione di numerose caratteristiche pedologiche quali per esempio, tessitura, profondità del suolo, micro e macroporosità, contenuto in sostanza organica, ecc.

Dai lavori di Baldaccini et al. (1981) è emerso che il valore di AWC 100 mm si può considerare come quello medio per la maggior parte dei suoli della Sardegna. Questo valore ha inoltre il vantaggio di essere quello utilizzato da Thornthwaite per la determinazione della sua classificazione climatica²³. La sua adozione pertanto fornisce ai nostri dati le più ampie opportunità di confronto.

I dati di questa elaborazione sono riportati nelle tabelle 1-17 e nelle figure 3-19 del testo

Dei dati esposti nelle tabelle particolarmente significativi sono i valori di ETP (EP) e di ETR (AE). La differenza tra questi due valori quantifica il deficit idrico annuo che le nostre colture sopportano. Per assicurare la piena produttività delle colture agrarie il deficit (D) deve essere compensato con l'irrigazione.

Un'altra elaborazione dei dati termopluviometrici medi mensili è stata realizzata con il programma NSM della Cornell University (Van Wambeke et al., 1986, rel. 1991). Anche questo è un programma in BASIC che permette il calcolo del bilancio idrologico dei suoli secondo un modello matematico che dovrebbe permettere una migliore evidenziazione delle condizioni di umidità del suolo, facilitando il computo temporale delle diverse condizioni possibili soprattutto ai fini tassonomici.

²³ Cfr Arrigoni (1968) pp. 72 e seguenti

Questo modello prevede tre situazioni di umidità del suolo: sezione di controllo dell'umidità del suolo²⁴ (*Moisture Control Section, MCS*), asciutta in ogni sua parte ovvero contenuto idrico del suolo inferiore al punto di appassimento, MCS umida in tutte le sue parti, MCS solo in parte umida.

Il modello inoltre suddivide le precipitazioni in due metà. La prima cade alla metà del mese in un unico evento e penetra completamente nel suolo senza alcuna perdita fatta eccezione i casi in cui l'AWC è saturo. Questo prima metà è definita nel modello come *Heavy Precipitation (HP)*. La seconda metà, indicata come *Ligh Precipitation (LP)* è ripartita in più eventi e viene in parte perduta per evapotraspirazione. In particolare viene considerata come effettivamente infiltrata solo la quota eccedente l'ETP.

Il mese, che in accordo con Thornthwaite è considerato di 30 giorni, viene suddiviso in tre parti. Una prima parte è rappresentata dalla mezzanotte tra il 15° e il 16° in cui cade la metà delle precipitazioni (HP), le altre due parti sono rappresentate rispettivamente dalla prima e dalla seconda quindicina in cui cade l'altra metà delle piogge (LP).

Infine l'ETP viene considerata come distribuita in modo uniforme in ciascun mese.

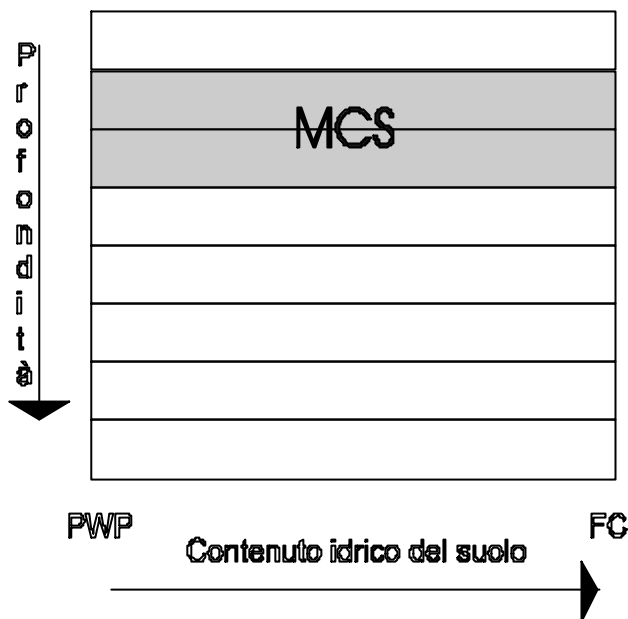
Figura 22 Profilo idrico di un suolo secondo NSM

Il suolo viene ripartito in 8 strati

uniformi dello spessore di un pollice e per convenzione gli strati 2 e 3 sono considerati come MCS. (figura 22)

Ogni strato è ulteriormente suddiviso in 8 *slots*, si viene a creare quindi una matrice di 64 *slots* che costituisce il diagramma della umidità del suolo (*soil moisture diagram*).ogni slot viene pertanto a contenere 1/64° della AWC che nel caso di un valore di 100 mm è pari a 1,5625 mm.

La saturazione della matrice procede a partire dal primo slot del primo strato e interessa in modo progressivamente tutti gli *slots*.



1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63	64

²⁴ La MCS è definita nella Soil Taxonomy USDA (1975) come quella porzione di suolo il cui limite superiore è rappresentato dalla profondità media di infiltrazione di 2,5 cm di acqua in 24 ore. Il limite inferiore è rappresentato dalla profondità media di infiltrazione di 7,5 cm di acqua in 48 ore.

Figura 23 Diagramma di riempimento degli *slots* secondo successivi fino all'ultimo dell'ottavo NSM

29	22	16	11	7	4	2	1
37	30	23	17	12	8	5	3
44	38	31	24	18	13	9	6
50	45	39	32	25	19	14	10
55	51	46	40	33	26	20	15
59	56	52	44	41	34	27	21
62	60	57	53	48	42	35	28
64	63	61	58	54	49	43	36

La sequenza relativa alla perdita di umidità per ET (*Depletion*) avviene a partire dall'8° *slot* del primo strato (che rappresenta la condizione più prossima alla capacità di campo, FC e prosegue lungo una diagonale in direzione dello slot n. 57 che rappresenta la condizione più prossima al punto di appassimento permanente FWP.

(figura 24)

Lo schema matriciale predisposto per la determinazione delle condizioni di umidità del suolo e in particolare quello ipotizzato per le fasi di *depletion* sono causa di una elaborazione non rispondente alle effettive realtà osservabili nella figura 24.

Figura 24 Sequenza di ET nella matrice degli *slots* secondo

campo. Infatti nei nostri climi sono NSM sufficienti apporti meteorici minimi

durante i mesi estivi per creare delle condizioni di MCS non asciutta in ogni sua parte che interrompono le condizioni di consecutività di giorni con MCS asciutta richiesti dalla Soil Taxonomy per definire alcuni regimi di umidità dei suoli.

Numero di giorni cumulativi in cui la MCS è								Maggior numero di giorni consecutivi in cui la MCS è							
	m s.l.m.	AWC		Durante l'anno è				Temp. del suolo > 5 °C		Umida in qualche parte		asciutta dopo solstizio estivo	umida dopo il solstizio invernale	regime di umidità	regime di tempe- ratura
		D	M/D	M	D	M/D	M	anno	T > 8°C						
Alghero	7	100	101	29	230	101	29	230	248	248		75	120	xerico	termico
Stintino	9	100	102	60	198	102	60	198	247	247		75	120	xerico	termico
Olbia	15	100	103	26	231	103	26	231	248	248		75	120	xerico	termico
Valledoria	16	100	103	57	200	103	57	200	248	248		75	120	xerico	termico
Ottava	19	100	101	58	201	101	58	201	250	250		75	120	xerico	termico
Oschiri	202	100	91	63	206	91	63	206	256	122		74	120	xerico	termico
Sassari	224	100	101	59	200	101	59	200	248	248		75	120	xerico	termico
San Giovanni Coghinias	250	100	75	47	238	75	47	238	257	257		73	120	xerico	termico
Santa Lucia (Bonorva)	355	100	94	58	208	94	58	208	257	121		73	120	xerico	termico
Ozieri	390	100	89	57	214	89	57	214	258	258		72	120	xerico	termico
Tempio Pausania	564	100	86	30	244	86	30	244	260	106		70	120	xerico	termico
Alà dei Sardi	665	100	66	45	249	66	45	249	294	96		66	120	xerico	termico
Stazione Buddusò	710	100	65	45	250	65	45	203	295	92		65	120	xerico	mesico
Diga Sos Canales	740	100	88	57	215	88	57	143	263	77		67	120	xerico	mesico
C.rma Monte Pisanu	861	100	82	57	221	82	57	221	265	98		65	120	xerico	termico
Caserma Anela	1000	100	42	61	257	42	61	182	309	85		21	120	ustico	mesico
Vallicciola	1000	100	58	47	255	58	47	148	302	78		58	120	xerico	mesico

BIBLIOGRAFIA

- Angius M.M., 1996 - Valutazione della capacità d'uso dei suoli della Piana di Bonorva (Sassari). Tesi di Laurea, Anno Accademico 1996-97, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Arrigoni P.V., 1968 - Fitoclimatologia della Sardegna. Webbia 23, Ist. Botanico Univ. Firenze, Fondazione F. Parlatore, pubbl. n° 102, Firenze, pp.1-100
- Aru A. et al. 1986. - I suoli delle aree irrigabili della Sardegna. Regione Autonoma della Sardegna - Piano Generale delle Acque. Cagliari
- Aru A., Baldaccini P., Loj G., 1989 - I suoli: caratteristiche che determinano la loro marginalità e la loro valutazione per il pascolo. in Sistemi Agricoli Marginali. Lo scenario Marghine-Planargia. a cura di Idda L. -Aru A. et al. 1991
- Aru A., Baldaccini P. et al. 1992 - Carta dei suoli della Sardegna alla scala 1:250.000. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato Programmazione, Bilancio e Assetto del Territorio, Dip. Scienze della Terra Univ. Cagliari, Cagliari
- Baldaccini P, Dettori B., Ginesu S., Madrau S., Marchi M., Passino A.M., Pietracaprina A., Pulina M.A., 1981 - Il rilievo integrale dell'area Tottubella (Sardegna nord -occidentale). Atti Ist. Mineralogia e Geol. Vol. 2, Sassari
- Baldaccini P., Forteleoni G., Ginesu S., et al. , 1983 - Rapporti tra suoli, loro capacità d'uso ed erosione in un bacino campione sui sedimenti miocenici del Logudoro. Prime osservazioni: S. Maria di Sea (Sassari). Atti Ist. Geopedologia e Geol. Applic. Vol. 4, 5-49, Sassari
- Baldaccini P. , Madrau S., Vacca S., 1993 - Le aree irrigabili minori della Sardegna. L'esempio delle Comunità Montane n. 3 , 4, 9, 11 e 12. Genio Rurale, pp. 47-51, fasc.5,
- Baldaccini P., Madrau S., Deroma M.A., 1995 - I suoli del bacino del rio d'Astimini - Fiume Santo. Valutazione della loro attitudine al miglioramento pascoli. Atti Convegno SISS *Il ruolo della Pedologia nella Pianificazione e gestione del Territorio* , Cagliari, pp. 287
- Baldaccini P., Previtali F., Madrau S., et al., 1995 - Study of rio d'Astimini basin and problems relating to desertification. Pedological outlines. In *Land Use and Soil Degradation. Medalus In Sardinia*. Proceedings of the Conference held in Sassari, Italy, 25 May 1994, Aru A., Enne G., Pulina G. editors, Alghero, pp. 77 - 86
- Billaux P. - 1978 - Estimation du regime hidrique des sols au moyen des données climatiques. La méthode graphique: son utilization dans le cadre de la Taxonomie americaine del sols. ORSTOM serie Pedologie, Vol. XVI, n.3
- Costantini E.A.C. , 1991- La classificazione dei suoli. In *il suolo . Pedologia nella scienza della terra e nella valutazione del territorio*. A cura di Cremaschi M. e Rodolfi G., La Nuova Italia Scientifica, Roma
- D'Angelo M., Madrau S., 1999 - Lo studio dei suoli e della copertura delle terre: un contributo alla gestione del territorio. in *Protezione dell'ambiente e delle risorse naturali*. A cura di Gutierrez M. Quaderni dell'Istituto di Studi politico-Giuridici dell'Università di Pavia, n°. 5, pp. 137 - 165, Cedam, 1999

- d'Angelo M., Madrau S., 1999 - Lo studio dei suoli e della copertura delle terre: un contributo alla gestione del territorio: Carta della attitudine d'uso delle penisole di Capocaccia e di Punta Giglio (scala 1:50000) In collaborazione con D'Angelo M. in *Protezione dell'ambiente e delle risorse naturali*. A cura di Gutierrez M. Quaderni dell'Istituto di Studi politico-Giuridici dell'Università di Pavia, Cedam, 1999
- 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 Sassaresi, Sez. III. vol.XXVIII-XXIX, 295-335, Sassari
- Eschena T., 1977 - Appunti dalle lezioni di Chimica Agraria. Il Suolo. Liguori ed., Napoli
- FAO , 1976 - A Framework for Land evaluation. Soil Bulletin n. 32, 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, 1977 - Guidelines for soil description. 3rd ed. Roma
- FAO, 1991 - Guidelines: land evaluation for extensive grazing. F.A.O. Soil Bull. n.58, 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
- Goddi G. , 1988 - Rapporti tra suoli, forme ed uso del territorio tra l'alto corso del fiume temo e la valle dei Nuraghi in agro di Bonorva. Tesi di Laurea, Anno Accademico 1988-83, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Ledda A. 1985 - La capacità d'uso dei suoli del comune di Ploaghe (Sassari). Tesi di Laurea, Anno Accademico 1984-85, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Madrau S., 1985 - Indagine geomorfologica e pedologica dell'area la Corte (Nurra,Sardegna). Brevi note illustrative della carta pedologica. Boll. Soc. Sarda Sc. Naturali, vol. XXIV, pag. 37-48, Sassari
- Madrau S., 1979 - Le Terre Rosse della Nurra di Alghero. Tesi di Laurea, Anno Accademico 1977-78, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Madrau S.,1986 - Proposta di realizzazione di uno schema di Land Capability per i pascoli della Sardegna. Studi Sassaresi, Sez. III, vol. XXXII, pag. 181-190, Sassari
- Madrau S., 1987 - I suoli della pianura costiera tra il rio Perdus de Fogu e la Torre di Abbacurrente nella Sardegna nord- occidentale. Prime osservazioni. Boll. Soc. Sarda Sc. Naturali, vol. XXVI, pag. 109-130, Sassari
- Madrau S., Perria M.D., 1990 - I suoli della pianura costiera tra il rio Perdus de Fogu e la Torre di Abbacurrente nella Sardegna nord-occidentale: nota II - Prime osservazioni sulla catena di suoli sui depositi eolici e marnosi in agro di Sorso (SS). Atti Ist. Geopedologia e Geol. Appl., Vol. VI, pag. 85-124, Sassari,

- Madrau S. 1990 - Modello interpretativo dei caratteri pedologici del territorio ai fini della corretta destinazione d'uso della risorsa suolo. in *I luoghi della Città. Una possibile configurazione della città territoriale nel progetto preliminare del Piano Regolatore Generale di Olbia.*, a cura di Clemente F. e Maciocco G., pag.145-164, Olbia (SS)
- Madrau S., 1991 - Elementi per la classificazione dei suoli e delle capacità d'uso. in *La pianificazione ambientale del paesaggio* A cura di Maciocco G., Franco Angeli Ed., pag.145 - 164, Milano
- Madrau S. 1991- Tassonomia dei suoli e loro capacità d'uso In *Le dimensioni ambientali della pianificazione urbana.* A cura di Maciocco G., Franco Angeli Ed., pag.158 - 192, Milano
- Madrau S. Deroma M., Dessi G., Goussikpe Y ., 1995 - Soil properties and trafficability of rio d'Astimini-fiume Santo experimental area. *Land Use and Soil Degradation: Medalus in Sardinia*, proceedings of the Conference held in Sassari 25.05.1994, Aru A., Enne G., Pulina G., editors, pag. 211 - 221, Alghero (SS),
- Madrau S. 1995 - Caratteristiche pedologiche dell'area intorno al complesso megalitico di Monte Baranta (Olmedo, SS). Nuovo Bullettino Archeologico Sardo 5/1993-95, pag. 121, Delfino Editore, Sassari
- Madrau S. 1996 - Caratteristiche pedologiche del territorio di Alghero. In *Alghero e il suo volto*, vol. I, pag. 23 -32, Delfino ed., Sassari
- Madrau S. - I suoli come indicatori paleoclimatici. Alcune sequenze di paleosuoli nell' area Fiumesanto (Sassari). Prime osservazioni in monografia a cura del prof. S. Ginesu, Università di Sassari, in stampa
- Madrau S., 1999 - Lo studio dei suoli e della copertura delle terre: un contributo alla gestione del territorio: Carta dei suoli delle penisole di Capocaccia e di Punta Giglio (scala 1:25000) in *Protezione dell'ambiente e delle risorse naturali.* A cura di Gutierrez M. Quaderni dell'Istituto di Studi politico-Giuridici dell'Università di Pavia, n°. 5, Cedam, 1999
- Madrau S., Loj G., Baldaccini P., 1999 - Modello per la valutazione della attitudine al pascolo dei suoli della Sardegna. Centro Stampa Ersat, Cagliari,
- Marceddu E., 1979 - Prime considerazioni sui suoli con accumuli di carbonati della Sardegna. Tesi di Laurea, Anno Accademico 1978-79, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Marongiu A. 1995- Valutazione del rischio ambientale come strumento per limitare i processi di desertificazione. Un esempio nel territorio di Villanova Monteleone (Sardegna nord-occidentale) Tesi di Laurea, Anno Accademico 1994-95, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Masia G.B., 1993 - Isola dell'Asinara, Case study e progetto del Parco. Tesi di Laurea, Anno Accademico 1992-93, Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Cagliari, Cagliari
- Ministero dei Lavori Pubblici. - Servizio Idrografico del Genio Civile. Annali idrologici. Anni 1951-85. IPZS, Roma

- Mule P. 1995 - Rilevamento pedologico e valutazione della idoneità all'irrigazione della bassa valle del rio Silis (Provincia di Sassari). Tesi di Laurea, Anno Accademico 1995-96, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Mureddu G., 1983 - Prima indagine sulle risorse naturali della Piana di Santa Lucia di Bonorva (Sassari). Tesi di Laurea, Anno Accademico 1982-83, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Onida G. 1982 - Il rilievo integrale del territorio quale presupposto fondamentale per la ottimizzazione delle sue risorse (Nurra di Portotorres). Tesi di Laurea, Anno Accademico 1981-82, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Pais G. 1989 - Prime osservazioni su una successione di suoli in agro di Valledoria-Badesi. Tesi di Laurea, Anno Accademico 1989-90, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- 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
- Perria M.D., 1987 - Rapporti tra suoli e forme nell'Anglona nord-occidentale. Studio delle catene più rappresentative. Tesi di Laurea, Anno Accademico 1987-88, Facoltà di Scienze M.F.N, Università degli Studi di Cagliari, Cagliari
- Pietracaprina A., 1964 - I suoli della Sardegna nord-occidentale. Studi Sassaresi, Sez. III, vol. XII, fasc. pag. 1, 1-102, Sassari
- Pietracaprina A., 1970 - Raffronti tra alcuni Rankers della Francia meridionale e della Sardegna. Acc. Ital. Scienze Forestali, vol. XIX, pag. 481- 502, Firenze.
- Pietracaprina A., 1974 - La bassa valle del Fiume Coghinas. Studio geopedologico e geomorfologico. Studi Sassaresi, Sez. III, vol. XXII, pag. 1-44, Sassari.
- Pinna G. 1982 - Indagine preliminare sulle risorse naturali della Piana di Campu Giavesu (Sassari). Tesi di Laurea, Anno Accademico 1982-83, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Piras F., 1993 - Prime osservazioni sui suoli dell'Azienda Foreste Demaniali di Monte Pisanu: Principali caratteristiche e potenzialità. Tesi di Laurea, Anno Accademico 1992-93, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Pinna M., 1977 - Climatologia. Manuali di Geografia n. 5, UTET, Torino
- Pulina M.A., 1995 - General climatic outlines of the Rio d'Astimini - Fiume Santo basin. *Land Use and Soil Degradation: Medalus in Sardinia*, proceedings of the Conference held in Sassari 25.05.1994, Aru A., Enne G., Pulina G., editors, pp. 51 - 64, Alghero (SS),
- 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

- Servizio Geologico d'Italia, 1961 - Carta geologica d'Italia. Fogli 179 *Porto Torres* L.A.C., Firenze
- Servizio Geologico d'Italia, Regione Autonoma della Sardegna, 1961 - Carta geologica d'Italia. Foglio 192 *Alghero* . L.A.C., Firenze
- Servizio Geologico d'Italia, 1961 - Carta geologica d'Italia. Fogli 193 *Bonorva* L.A.C., Firenze
- Servizio Geologico d'Italia, 1961 - Carta geologica d'Italia. Foglio 180 *Sassari*, Firenze.
- Servizio Geologico d'Italia, 1974 - Carta geologica d'Italia. Fogli 167- 168 *Isola Rossa -La Maddalena*. Roma
- Servizio Geologico d'Italia, 1974 - Carta geologica d'Italia. Foglio 180 *Olbia* . Roma
- Servizio Geologico d'Italia, 1976 - Carta geologica d'Italia. Foglio 207 *Nuoro*. Cava dei Tirreni
- Servizio Geologico d'Italia - Regione Aut. della Sardegna 1988 - Carta geologica d'Italia. Foglio 205-206 *Capo Mannu - Macomer*. Firenze
- Silanos L. 1965 - I terreni salsi circostanti lo stagno di Calich. Tesi di Laurea, Anno Accademico 1965-66, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Soil Survey Staff, Soil Conservation Service, U. S. Dept. of Agriculture, 1975 - Soil Taxonomy. Agriculture Handbook n. 436, 1st ed., Washington D.C.
- Soil Survey Staff, Soil Conservation Service, U. S. Dept. of Agriculture, 1997 - Keys to Soil Taxonomy . 7th ed. Pocahontas Press, Inc. Blacksburg, Virginia, USA
- Spano M.L.M.I, 1996 - Caratterizzazioine 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 evapotraspiration and water balance. Centerton.
- Veccia C. 1984 - Studio dei suoli della zona di Campi Lazzari (Sassari) in vista della trasformazione irrigua. Tesi di Laurea, Anno Accademico 1983-84, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Sassari
- Wambeke Van A. Hasting P., Tolomeo M.,1986 - Newhall Simulation Model. Department of Agronomy, Cornell University, Ithaca N.Y. (rel. 1991)

**Piano urbanistico provinciale
Piano territoriale di coordinamento**

**GEOGRAFIA FONDATIVA
Geografia ambientale**

Modello pedologico

Area ambiente

Contributo relativo alla fase:		
Conoscenza di sfondo	Processi di crisi	Ipotesi di soluzione
	X	X

Nome file GE-f5-3

MODELLO PEDOLOGICO

1. Premessa

Nelle note sulle caratteristiche pedologiche della Provincia di Sassari si è posto l'accento sulla duplicità degli obiettivi degli studi pedologici.

In particolare si è sottolineato come stia diventando fondamentale quello che si propone di realizzare una corretta utilizzazione del territorio, anche non agronomica, in modo che il raggiungimento di un determinato livello produttivo venga ottenuto senza compromettere la fertilità dei suoli o se ciò dovesse avvenire, lo sia entro limiti accettabili.

La "diminuzione della capacità di un territorio a raggiungere una determinata produzione per un dato tipo di utilizzazione e per una definita metodologia produttiva" è stato definito dall'UNEP (1994) come "degrado del territorio", che negli ambienti a clima secco subumido quale quello sardo rappresenta il primo passo verso il processo irreversibile noto come "desertificazione".

I processi di degrado e di desertificazione del territorio sono noti e studiati a livello mondiale. Steiner (1996) sottolinea sia come a livello mondiale vi sia la necessità assoluta di incrementare la produzione alimentare di almeno il 40% per fare fronte alle sole esigenze legate all'incremento demografico sia come nei primi anni novanta l'incremento annuo della superficie degradata a livello mondiale fosse stimabile in circa 5 milioni di ha.

Lo stesso autore indica, tabella 1 successiva, la cifra di 1960 milioni di ha quale superficie globalmente interessata dai processi di degrado. Di questi solo 579 milioni di ha sarebbero imputabili alla deforestazione. Nei restanti, il degrado sarebbe causato dal sovrapascolamento, 679 milioni di ha, errori nelle tecniche di conduzione, 552 milioni di ha, ed infine per sovroutilizzo, 133 milioni di ha. Di questa superficie 198 milioni di ha, il 10,1%, ricadono in Europa.

Anche in Sardegna sono osservabili processi di degrado e di desertificazione del territorio.

Le cause sono dovute al sovrapascolamento (carichi animali eccessivi, miglioramenti pascoli in aree marginali), alla deforestazione, intesa come distruzione della macchia con il pascolo, con gli incendi o con rimboschimenti di specie esotiche, o ad errate pratiche agricole, esempio lavorazioni in pendenze elevate, lavorazioni errate per mezzi utilizzati o periodi di esecuzione, utilizzo di acque di falde inquinate dalla presenza di sali, ecc.

Al momento non è dato di conoscere a livello regionale le superfici interessate da questi fenomeni e la gravità degli stessi.

Gli unici studi effettuati riguardano l'incremento di superficie occupata dalle opere di urbanizzazione negli ultimi decenni. Questi studi hanno interessato gli abitati di Cagliari e il suo hinterland (Aru et al., 1983), Sassari (Madrau, 1993), Alghero (Madrau et al., in stampa).

Questi studi hanno riscontrato degli incrementi di superficie urbanizzata relativamente modesti dal punto di vista quantitativo: a Sassari negli anni 1958-1986 l'incremento è stato pari a 2884,66 ha pari al 5,2% della superficie comunale, ad Alghero nel periodo 1956-1997 l'incremento è stato di 1796,05 corrispondenti al 8,0 % del suo territorio.

Dal punto di vista qualitativo nel comune di Sassari sono stati persi 1442,05 ha di superficie adatta all'uso agricolo intensivo, valore pari al 4,9% della superficie ascrivibile a questo livello di intensità d'uso. Particolarmente significativo è il valore della perdita nella prima classe di capacità d'uso: 549,96 ha pari al 8,90% della classe.

Tabella 1 - Fattori di degrado dei suoli, valori espressi in milioni di ha e in percentuale sul totale mondiale (da Steine,1996)

	Deforestation	Overgrazing	Agricultural minusmana- gement	Overexploita- tion	(Bio) industrial activies
	value in milion of ha				
Africa	67	243	121	63	
Asia	298	197	204	46	1
South America	100	68	64	12	
North and Central America	18	38	91	11	
Europe	84	50	64		
Australasia	12	83	8	1	21
World	579	679	552	133	22
	value in %				
Africa	3,41	12,37	6,16	3,21	
Asia	15,17	10,03	10,38	2,34	0,05
South America	5,09	3,46	3,26	0,61	
North and Central America	0,92	1,93	4,63	0,56	
Europe	4,27	2,54	3,26	0,00	
Australasia	0,61	4,22	0,41	0,05	1,07
World	29,47	34,55	28,09	6,77	1,12

Nel comune di Alghero, 1538, 02 ha (85,6% della superficie urbanizzata), ricadono in superfici adatte all'uso agricolo intensivo. Le maggiori perdite, circa 959 ha, si sono osservate in situazioni di elevata fertilità, irrigue o irrigabili, in gran parte destinate alla coltura dell'olivo.

Pur essendo limitati a due precise situazioni urbanistiche, questi dati sottolineano come in Sardegna in generale e nella provincia di Sassari in particolare questo peculiare aspetto di degrado del territorio possa assumere entro breve tempo una importanza significativa soprattutto a causa della mancata applicazione di strumenti, tra l'altro conosciuti, in grado di fornire una valutazione obiettiva della potenzialità produttiva del territorio.

In assenza di queste valutazioni i programmatori, sia tecnici che politici, non sono in grado di effettuare delle scelte obiettive sulle possibili destinazioni d'uso di un territorio.

Nelle pagine seguenti verranno brevemente descritte alcune metodologie, applicate a livello internazionale, finalizzate alla valutazione della attitudine e della suscettività del territorio all'uso agricolo (generico) e alla irrigazione. Sono state considerate anche due specifiche destinazioni d'uso, il miglioramento dei pascoli e il rimboschimento meccanizzato che rivestono o che potrebbero rivestire particolare importanza per il quadro agricolo della provincia di Sassari.

Le valutazioni indicate in queste pagine sia per le unità di mappa pedologiche sia per le ecologie complesse riconosciute nell'ambito degli studi del Pup, sono state realizzate utilizzando il dettaglio informativo ottenibile dalla cartografia I.G.M alla scala 1:50000, utilizzata per lo studio pedologico provinciale.

Queste indicazioni sono pertanto valide a livello di area vasta. Valutazioni a livello aziendale o di ambiti territoriali limitati devono essere obbligatoriamente preceduti o accompagnati da studi pedologici di maggiore dettaglio fondamentali per la corretta definizione delle caratteristiche utilizzate ai fini delle valutazioni.

2. La valutazione del territorio

2.1 Le metodologie

Per la valutazione del territorio provinciale si sono utilizzate delle metodologie ormai note e accettate a livello mondiale oppure dei loro particolari adattamenti alla complessa realtà geologica, morfologica e pedologica della Sardegna.

Il loro uso permette di ottenere delle valutazioni obiettive che possono essere agevolmente confrontate sia con realtà esistenti nell'isola, sia con altre situazioni presenti nel continente italiano europeo.

Ai fini della valutazione vengono considerate delle proprietà del territorio in grado di esercitare una significativa influenza su una determinata destinazione d'uso. Queste proprietà sono misurabili direttamente in campo o possono essere ricavate da bibliografie di facile accesso quale la cartografia IGM o gli annali idrologici del Genio Civile.

Qualità del territorio

Caratteristica del territorio

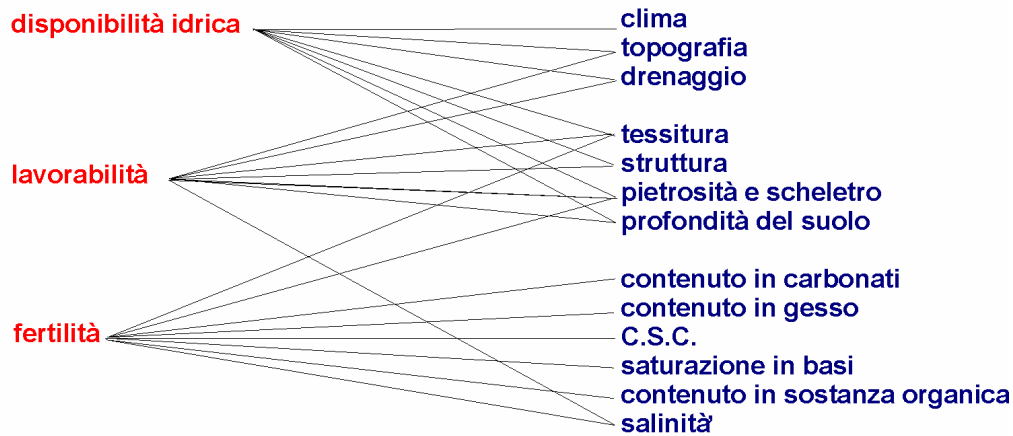


figura 1 - rapporti tra caratteristiche e qualità del territorio

Ne deriva che i giudizi espressi con queste metodologie di valutazione possono essere facilmente aggiornati, eventualmente anche con il ricorso a metodologie SIT, in funzione sia di nuove situazioni di mercato, sia delle destinazioni possibili.

Le metodologie utilizzate sono:

- *Agricultural Land Capability Classification* dell'USDA (Klingebiel e Montgomery, 1961) per la valutazione della attitudine agli usi agricoli;
- *Irrigation Suitability Classification* dell'USBR (1953) per la valutazione della suscettività all'irrigazione. Si è utilizzato lo schema proposto da Aru et al. (1986) per lo studio delle aree irrigabili della Sardegna;
- *Modello per la valutazione della attitudine al miglioramento dei pascoli dei suoli della Sardegna* (Madrau et al., 1999);
- *Gestione dei boschi, rimboschimento dei suoli nudi e degli arbusteti. Direttive* della Regione Autonoma della Sardegna (1992).

Le ultime due sono degli adattamenti a due specifici usi del territorio sardo del più noto *Framework for Land Evaluation* della FAO (1976), e per il caso specifico del miglioramento dei pascoli del *Land Evaluation for extensive grazing* (FAO, 1991).

2.2 I concetti fondamentali

Prima di illustrare i modelli di valutazione utilizzati e risultati ottenuti è necessario chiarire brevemente il significato di alcuni termini fondamentali nell'ambito degli studi di valutazione della attitudine e di suscettività di un territorio:

- *territorio (terre* secondo la dizione FAO). Si intende per territorio l'ambiente fisico, ivi compreso il clima, la morfologia, i suoli, la vegetazione e le caratteristiche idrologiche nella misura in cui queste ultime influenzano il potenziale di utilizzazione. Tra questi fattori devono essere compresi anche quelli che sono il risultato della attività agricola sia passata che presente. Vanno escluse dal concetto di territorio le caratteristiche puramente socio-economiche che devono essere iscritte secondo la FAO in un contesto a parte.
- *unità cartografica di territorio*. Indica una superficie cartograficamente delimitata o delimitabile presentante caratteristiche fisiche precise. Il grado di omogeneità delle unità cartografiche di territorio è in funzione del dettaglio cartografico raggiunto. Nelle cartografie a piccola scala è possibile osservare delle unità cartografiche composte da due o più tipi di territorio.
- *caratteristiche e qualità del territorio*. Le caratteristiche del territorio sono delle proprietà che possono essere misurate o stimate direttamente nel territorio stesso: 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 1).
- *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 siano essi espliciti o impliciti cioè non riconosciuti come tali dall'operatore in quanto facenti parte di quelle attività colturali ritenute "normali" per quel territorio dall'operatore stesso. Per esempio, la difficoltà di drenaggio possono impedire ad una porzione di territorio di ottenere determinate produzioni. Queste possono essere ottenute solo se l'operatore esegue degli interventi supplementari o accessori (arature a colmare, aratro talpa, drenaggio tubolare, fossi drenanti, ecc.), rispetto alle normali lavorazioni.
- *superficie arabile*. Questo concetto è fondamentale sia ai fini della comprensione della metodologie di valutazione, sia per ciò che concerne la applicabilità delle metodologie a situazioni non considerate o non conosciute dai redattori della stesse. 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. Ne consegue che il concetto di arabile è variabile nello spazio, in quanto in funzione del tenore di vita delle popolazioni, e nel tempo in quanto per la stessa popolazione varia con il crescere del suo tenore di vita.
- *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 omogenee nel livello di intensità di utilizzo, nelle limitazioni d'uso, nella loro gravità, nel livello di input necessari per eliminare o ridurre sensibilmente queste limitazioni.

In un territorio il numero categorie o classi è in funzione principalmente dei suoli e delle loro caratteristiche o qualità in grado di imporre limitazioni d'uso permanenti per quella determinata destinazione d'uso.

2.3 Agricultural Land Capability

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.

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

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

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

Questo sistema è il risultato di una serie di tentativi iniziati negli anni 30, nell'ambito di un programma finalizzato alla lotta ai processi erosivi, che in quegli anni hanno devastato la gran parte delle pianure centrali degli USA. Il sistema è articolato su diversi livelli di valutazione.

Il livello superiore è la "classe di capacità d'uso". La classe permette di evidenziare il grado delle limitazioni d'uso. Nel sistema originale sono riconosciute 8 otto classi di capacità indicate con i numeri romani da I a VIII. Il loro numero può comunque variare in funzione del dettaglio di informazioni disponibili.

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

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

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

e - rischi di erosione

w - presenza di acque in eccesso

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

c - limitazioni di carattere climatico

Non esiste comunque alcuna limitazione nella individuazione delle limitazioni e quindi delle lettere utilizzabili.

Per definizione la classe I non ha sottoclassi

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

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

Nella valutazione della attitudine d'uso del territorio provinciale in studio, il dettaglio della cartografia pedologica ha permesso di spingere la valutazione fino al livello di classe.

Nella tabella 2 successiva è riepilogata la valutazione della capacità d'uso delle unità di mappa riconosciute nel territorio provinciale.

2.4 Valutazione della suscettività all'irrigazione

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

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

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

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

La quinta classe, in particolare, è una classe transitoria utilizzata esclusivamente nel corso dei rilevamenti per ascrivere quelle situazioni che necessitano di indagini o studi più approfonditi.

Alla fine dei rilevamenti, le superfici inserite nella quinta classe vengono ascritte alla classe IV o alla classe VI.

Le classi sono descritte nel modo seguente:

- *classe I arabile*: territori adatti ad una agricoltura irrigua e capaci di dare produzioni elevate attraverso una ampia scelta delle colture e con costi relativamente bassi. Si tratta di aree per lo più pianeggianti o leggermente ondulate. I suoli sono profondi, a tessitura franca, franco-sabbiosa o argillosa ma con una aggregazione tale da permettere una facile penetrazione delle radici, dell'aria e dell'acqua, assicurare un drenaggio normale e buona capacità idrica. I suoli sono privi di rilevanti accumuli di sali solubili o possono essere facilmente bonificati. Sia i suoli che le condizioni topografiche non richiedono particolari necessità di drenaggio e l'irrigazione darà luogo a una erosione molto limitata. Lo sviluppo dell'intera area può essere accompagnato da un costo relativamente basso. Le aree ascritte a questa classe hanno una capacità di recupero dei capitali relativamente alta.
- *classe II arabile*: territori moderatamente adatti alla irrigazione. Essi presentano una capacità produttiva inferiore alla classe I, una possibilità di scelta delle colture più circoscritta, maggiori costi per l'irrigazione e per l'esercizio agricolo. Essi non hanno lo stesso valore della classe I a causa di limitazioni più o meno correggibili. Possono infatti presentare suoli con minore capacità idrica a causa di una tessitura più grossolana o per una minore profondità, una minore permeabilità a causa di orizzonti argillosi o di formazioni compatte nel suolo o nel substrato, infine possono essere moderatamente salini, caratteristica che limita la produzione e che richiede un certo costo per gli interventi di bonifica. Le limitazioni topografiche comportano o un livellamento delle superfici o una riduzione dello sviluppo della rete irrigua per ridurre i rischi di erosione o l'adozione di sistemi o tecniche irrigue particolari sempre per ridurre i rischi di erosione. Può essere necessario la realizzazione di drenaggi aziendali, o interventi di decespugliamento e spietramento. Le superfici in classe II hanno capacità di recupero dei capitali intermedia.
- *classe III arabile*: territori adatti allo sviluppo irriguo ma da considerarsi marginali perché la loro utilizzazione è ristretta a causa di limitazioni più rilevanti nei riguardi del suolo, della topografia e del drenaggio rispetto a quelli descritti per la classe II. Essi possono avere una buona giacitura ma, a causa di caratteristiche pedologiche negative, mostrano una ristretta adattabilità alle colture o richiedono maggiori quantitativi di acqua o particolari pratiche irrigue, intense fertilizzazioni e vari miglioramenti del suolo. Possono d'altra parte avere una topografia irregolare, una elevata concentrazione di sali o un drenaggio limitato, suscettibili di irrigazione ma con costi relativamente alti. In genere i territori della classe III presentano rischi maggiori di quelli delle classi precedenti ma una adeguata conduzione può fornire una adeguata capacità di recupero dei capitali.
- *classe IV limitatamente arabili o per usi speciali*: territori che dopo studi particolari risultano arabili. Possono avere limitazioni specifiche o eccessive o deficienze che si possono

modificare solo con alti costi. Risultano comunque adatti alla irrigazione a causa di una produzione esistente o futura con idonee colture. Le deficienze possono riguardare un drenaggio limitato, un eccessivo contenuto in sali che richiede una intensa lisciviazione, una giacitura sfavorevole per cui possono possibili inondazioni periodiche o difficoltà nella distribuzione dell'acqua o nella realizzazione di drenaggi. Può essere presente una eccessiva pietrosità o rocciosità nell'area interessata dalle colture. L'eliminazione di queste deficienze richiede l'impiego di capitali in quantità superiore alla classe III, essi comunque risultano ancora accettabili in funzione della prevista utilizzazione. La classe IV può presentare per usi o per colture speciali una capacità di remunerazione dei capitali superiore a quella dei territori arabili associati.

- *classe V non arabile*: i territori inseriti in questa classe non sono arabili nelle attuali condizioni, ma hanno un valore potenziale sufficiente per garantire una loro limitazione provvisoria prima di completare la classazione.
- *classe VI non arabile*: i territori inseriti in questa classe includono quelli non arabili perché non offrono i presupposti minimi richiesti dalle altre classi.

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

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

In Sardegna l'adattamento della metodologia è stata realizzata da Aru A. et al., nell'ambito dei rilievi per la realizzazione della Carta dei suoli delle aree irrigabili della Sardegna. Questo schema, riportato nella successiva tabella 3, è stato utilizzato per la valutazione della suscettività alla irrigazione del territorio provinciale.

Nella tabella 4 sono riportati i risultati della valutazione della suscettività all'irrigazione delle unità di mappa riportate nella carta dei suoli provinciale.

2.5 Modello di valutazione della suscettività dei suoli della Sardegna al miglioramento dei pascoli

2.5.1 L'organizzazione dello schema di valutazione

Il modello di valutazione della suscettività dei suoli della Sardegna al miglioramento e utilizzo dei pascoli (Madrau et al., 1999) è l'ultimo aggiornamento delle *Direttive25* proposte dall'Ersat a partire dal 1989. Nel modello sono riconosciuti, come nel Framework FAO, quattro livelli di classificazione della suscettività al miglioramento.

Il livello superiore è l'*ordine*.

Si distinguono i seguenti due ordini:

- *suscettibile o adatto*, racchiude quelle terre "dove la destinazione continua all'uso" in oggetto, il miglioramento pascoli, fornisce dei benefici economici senza comprometterne la potenzialità e comunque tali da giustificare gli input di natura necessari per il raggiungimento dei benefici stessi. Le terre ascritte a questo ordine sono indicate con la lettera S maiuscola.
- *non suscettibile o non adatto*, racchiude quelle terre le cui caratteristiche e qualità sembrano o possono interdire la destinazione continua al pascolo migliorato. Le terre ascritte a questo ordine sono indicate con la lettera N maiuscola.

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

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

Le classi possono essere descritte nel modo seguente:

I- *ordine adatto o suscettibile (S)*:

- *classe S1*, comprende le terre o unità cartografiche di terre molto adatte al pascolo. Appartengono a questa classe le terre per le quali il miglioramento pascoli e l'uso successivo comportano benefici senza rischio alcuno per la risorse. Queste superfici possono essere utilizzate per la costituzione di prati pascoli.
- *classe S2*, comprende le terre o le unità cartografiche di terre che presentano limitazioni da moderate a severe per il miglioramento pascoli e il successivo uso. La gravità di queste limitazioni è tale da ridurre sensibilmente la produzione che comunque rimane entro limiti accettabili.
- *classe S3*, vi sono ascritte le terre o le unità cartografiche di terre che presentano limitazioni severe al miglioramento pascoli e al successivo uso a pascolo. Poiché presentano limitazioni solo in parte modificabili o che ne limitano la fruibilità nell'arco dell'anno gli investimenti necessari a consentire l'aumento della produttività e la conservazione del suolo devono essere attentamente valutati sotto gli aspetti tecnico-economici ed ecologici.

II- *ordine non adatto o non suscettibile (N)*:

- *classe N1*, comprende le terre o le unità cartografiche di terre che presentano potenziali produttivi molto bassi nelle quali esistono severe limitazioni al miglioramento dei pascoli e al successivo uso il cui superamento con i mezzi e le tecnologie attualmente disponibili è possibile solo con costi elevati e con grave rischio ambientale. Queste limitazioni possono o potranno essere superate nel tempo o per il progredire delle conoscenze e disponibilità tecnologiche o per il mutare delle condizioni di convenienza economica.
- *classe N2*, alla classe N2 sono ascritte le terre e le unità cartografiche di terre che presentano limitazioni tanto severe al miglioramento pascoli e al successivo usi escludere in ogni modo e nel tempo la possibilità di utilizzo a pascolo migliorato.

Dalla descrizione delle classi possiamo fare subito due considerazioni fondamentali:

Nota: sono in corso degli studi per fare sì che queste e altre Direttive proposte dall'Ersat per la determinazione della suscettività del territorio regionale a usi agricoli di particolare interesse siano sempre più rispondenti alla particolare complessità del territorio regionale.

- le classi permettono la quantificazione della limitazione o delle limitazioni al miglioramento pascoli. Esse sono pertanto omogenee per la gravità delle limitazioni ed in una stessa classe possono essere ascritte superfici con limitazioni differenti;
- il limite tra le classi S3 e N1 non è statico ma è dinamico nel tempo in funzione delle condizioni economiche di mercato e delle disponibilità tecnologiche.

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

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

In accordo con il sistema originario valgono le seguenti indicazioni:

- la classe S1 non ha sottoclassi in quanto priva, per definizione, di limitazioni;
- il numero massimo di lettere suffisso utilizzabili è 2;
- le limitazioni ammesse sono indicate nel testo, il loro numero non è fisso e può essere variato in funzione delle situazioni locali.

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

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

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

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

Una volta identificata la o le limitazioni al miglioramento pascoli e gli interventi per eliminarle o ridurle ad un livello accettabile, gli interventi stessi devono essere quantificati in termini monetari mediante l'utilizzo di un prezzario comune. È la classazione²⁶ dei costi che permette la definizione delle unità di attitudine al miglioramento pascoli.

Si sottolinea che per il territorio della provincia di Sassari, date le caratteristiche del presente lavoro, la valutazione della suscettività al miglioramento pascoli è stata indicata, sia in nota che in cartografia, fino al livello di classe. I livelli successivi possono essere comunque determinati in eventuali cartografie a maggior scala.

Nella figura 3 successiva è riportata uno schema esemplificativo dei rapporti tra i diversi livelli della valutazione.

2.5.2 Adattamento delle metodologie del Framework FAO alle caratteristiche della Sardegna

La Sardegna, come più volte sottolineato, è caratterizzata da una notevole complessità del suo paesaggio geologico, morfologico, botanico e in parte anche climatico. Questa complessità si traduce in una notevole variabilità dei tipi pedagogici ed in una altrettanta variabilità degli stessi agli input produttivi.

Per evidenziare questa complessità si è deciso di proporre tanti schemi di valutazione quante sono le unità di paesaggio o fisiografiche interessate o interessabili dal miglioramento pascoli.

Per unità di paesaggio o fisiografica si intende una porzione di territorio sufficientemente omogenea dal punto di vista geologico, morfologico, climatico e di riflesso pedologico e quindi in grado di dare una risposta sufficientemente omogenea agli input produttivi.

²⁶ In una data area la limitazione al miglioramento pascoli è rappresentata dalla roccia affiorante. L'attribuzione alla classe S3 avviene in presenza di roccia affiorante che occupa da 2 al 10% della superficie. Se ipotizziamo un costo unitario di rimozione della stessa di lire per es. 1000 per mc. sarà possibile predisporre delle classi di costi crescenti, per es. da 1000 a 5000 lire ha, da 5001 a 10000 lire ha, da 10001 a 15000 lire che rappresentano i limiti delle unità di attitudine.

In accordo con la Carta dei suoli della Sardegna di Aru et al., (1992) sono state proposte ai fini della valutazione della attitudine al miglioramento pascoli le seguenti unità di paesaggio:

- paesaggi delle formazioni metamorfiche del Paleozoico e relativi depositi di versante;
- paesaggi delle formazioni intrusive del Paleozoico e relativi depositi di versante;
- paesaggi dei calcari cristallini del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante;
- paesaggi delle formazioni effusive acide e relativi depositi di versante;
- paesaggi delle formazioni effusive basiche e relativi depositi di versante;
- paesaggi dei calcari, delle marne e dei calcari arenacei del Cenozoico e relativi depositi di versante;
- paesaggi delle alluvioni, dei terrazzi e dei glacis del Pleistocene;
- paesaggi delle alluvioni dell'Olocene;
- paesaggi sulle formazioni eoliche dell'Olocene;

Per ciascuna unità di paesaggio sono state predisposti degli schemi di valutazione che differiscono fra di loro per le caratteristiche considerate o per l'ampiezza dei valori di ciascuna caratteristica nelle diverse classi.

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

Nella tabella 5 successiva è riportato lo schema di valutazione per i paesaggi delle formazioni effusive acide e relativi depositi di versante, nella tabella 6 è riepilogata la valutazione della suscettività delle unità di mappa pedologiche al miglioramento dei pascoli.

2.6 Attitudine al rimboschimento meccanizzato

La destinazione ad usi forestali del territorio è raccomandata in tutte le situazioni in cui le condizioni di marginalità del territorio non consentono l'uso agricolo e il pascolo intensivo.

Questa destinazione viene oggi favorita dalle politiche di intervento comunitarie che mirano alla ricostruzione del patrimonio boschivo.

L'Ersat ha proposto nel 1991 una metodologia di valutazione del territorio ai fini della determinazione della suscettività al rimboschimento meccanizzato. In questo modo è possibile individuare le situazioni in cui la forestazione può avere una finalità produttiva, ovvero la produzione di masse legnose da opera o da cellulosa, e quindi non solo di protezione del suolo o di costituzione di bellezze paesistiche.

Questo modello è ancora in una fase di studio, in quanto la sua corretta applicazione a livello aziendale richiede una elevata conoscenza degli indici di accrescimento delle masse legnose, indici che al momento sono tuttora poco noti e comunque spesso riferiti a realtà boschive del continente.

La metodologia, come accennato nelle pagine precedenti ricalca lo schema generale i quattro livelli di valutazione previsti dal *Framework for Land Evaluation* (vedere figura 3 precedente).

Per questa particolare destinazione d'uso le classi di suscettività sono state descritte nel modo seguente:

I-ordine adatto o suscettibile (S):

- classe S1 adatta: superfici che non presentano limitazione alcuna all'impianto, alle cure intercalari e all'esbosco meccanizzati. Arabili. Possono essere irrigabili per cause speciali. Eventuali limitazioni possono essere agevolmente superate con costi competitivi con le tecnologie disponibili correntemente. La risposta agli inputs produttivi è molto elevata. Possono essere destinate a qualsiasi coltura e a qualunque finalità (produzione di legname da opera o da cellulosa, produzione di legname da ardere, protezione del suolo), o a più finalità combinate.
- classe S2 moderatamente adatta: superfici che presentano limitazioni moderate all'impianto, alle cure intercalari e all'esbosco meccanizzati. Arabili. Non irrigabili. Eventuali limitazioni possono essere superate con costi ridotti con le tecnologie disponibili correntemente. La risposta agli inputs produttivi è elevata. Possono essere destinate a qualsiasi coltura e a qualunque finalità.

- classe S3 marginalmente adatta: superfici che presentano limitazioni da moderate a severe all'impianto, alle cure intercalari e all'esbosco meccanizzati. Marginalmente arabili. Non irrigabili. Eventuali limitazioni possono essere ridotte mediante l'uso di macchine o attrezzi speciali a costi elevati ma ancora accettabili rispetto ai vantaggi ottenibili. La risposta agli inputs produttivi non è mai elevata. Sconsigliabile una ampia gamma di macchine e tecniche di lavorazione. Sono destinabili a varie colture arboree, con esclusione delle finalità strettamente produttive (costi proporzionalmente pari o anche superiori ai ricavi).

II -ordine non adatto o non suscettibile (N):

- classe N1 temporaneamente non adatte: superfici che presentano limitazioni severe all'impianto, alle cure intercalari e all'esbosco meccanizzati. La riduzione di queste limitazioni sulla base delle attuali conoscenze e delle tecnologie disponibili richiede macchine particolari e costi molto elevati generalmente non accettabili a livello aziendale ma che possono tuttavia essere accettabili per finalità di interesse generale. Devono essere presi in considerazione tutti gli elementi di intervento che consentano la conservazione del suolo. Le superfici ascritte alla classe N1 sono destinabili a colture arboree con finalità non produttive.
- classe N2 permanentemente non adatte: superfici con limitazioni severe, la cui natura e gravità sono tali da non essere, sulla base delle attuali conoscenze tecniche ridotte o essere comunque riducibili anche al progredire delle conoscenze delle tecniche stesse. Sono da adottare tutte le tecniche di difesa del suolo e di conservazione dello stesso. Le superfici interessate sono destinabili ad esclusivi compiti di conservazione del suolo.

Come per il caso della metodologia di valutazione della suscettività al miglioramento pascoli, il limite tra le classi S3 e N1 non è un limite fisso ma variabile nel tempo con il progredire delle conoscenze tecniche o con il modificarsi delle condizioni di mercato.

Al fine di meglio adattare la metodologia alla complessità del territorio sardo, anche in questo caso si sono proposti schemi di valutazione differenti per le unità paesaggio presenti nell'isola.

Il livello successivo è rappresentato dalla sottoclasse che permette di qualificare le limitazioni all'uso. Valgono le raccomandazioni effettuate per la valutazione relativa al miglioramento dei pascoli circa il numero di simboli utilizzabili, numero di sottoclassi ammesse, ecc. Date particolare gestione del territorio, oltre alle sottoclassi usuali, quali ad esempio rischi di erosione, necessità di drenaggio, ecc. vengono suggerite delle sottoclassi per evidenziare rischi di attacchi parassitari, eccessiva ventosità ed eventuali pericoli d'incendio.

Anche per questa destinazione d'uso, il dettaglio cartografico non permette di spingere la valutazione della suscettività oltre il livello della classe.

3. Le procedure di valutazione

Per procedere, qualunque sia l'uso ipotizzato (miglioramento pascoli, irrigazione, ma anche usi non agricoli), alla attribuzione di una porzione di territorio alla propria classe occorre procedere nel modo seguente; sulla base della cartografia esistente²⁷, e delle informazioni disponibili si procede, caratteristica per caratteristica, alla valutazione dell'area in oggetto. L'attribuzione di una area ad una classe è quindi un procedimento automatico o quasi. Nel caso che le caratteristiche della unità in oggetto ricadano in più classi, l'unità viene attribuita a quella più negativa solo se almeno due caratteristiche ricadono in questa classe.²⁸

²⁷ almeno pedologica, ma l'ideale sarebbe avere quelle geologica, morfologica, di uso del suolo, delle pendenze, di copertura vegetale, dei rischi di erosione, ecc. o quanto meno informazioni dettagliate su queste caratteristiche

²⁸ Un esempio chiarirà meglio il concetto. Un unità ha tutte le sue caratteristiche ricadenti nella classe S1 eccetto una, la rocciosità nella classe S2. L'unità è attribuita alla classe S1. Un'altra unità presenta tutte le caratteristiche ricadenti nella classe S1 eccetto per la rocciosità e la pendenza che ricadono nella classe S2. L'unità deve essere ascritta nella classe S2. Infine una terza unità presenta alcune caratteristiche della classe S1, due della classe S2, tre della classe S3 e 1 della classe N1, l'unità viene ascritta alla classe S3.

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

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

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

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

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

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

Solo in presenza di informazioni dettagliate è possibile spingere la valutazione fino al livello di unità di attitudine, mediante la classazione degli oneri necessari per la eliminazione o riduzione delle limitazioni come indicato nella nota 2 precedente.

Appare evidente pertanto come l'attività di valutazione della attitudine possa essere eseguita in via automatica qualora siano disponibili informazioni a livello areale e puntuale sulle caratteristiche del territorio. Maggiore è il dettaglio e il numero di queste informazioni più accurate potranno essere le valutazioni e le quantificazioni dei costi.

Per concludere si sottolinea ulteriormente che nel caso del territorio della provincia di Sassari, si è ritenuto opportuno, data la vastità del suo territorio, limitare la valutazione delle unità cartografiche in questa fase degli studi, al livello di classe. Sempre per tenere conto sia della vastità del territorio che della complessità pedologica e morfologica di alcune unità cartografiche, queste sono state attribuite ad un insieme di classi indicandone gli estremi, es. S1 - S3, S3-N2,

I livelli di sottoclasse e di unità di attitudine potranno eventualmente essere indicati in successivi lavori di maggior dettaglio.

4. Attitudine, interventi e gestione del territorio

4.1 Le unità cartografiche pedologiche

Nelle pagine successive saranno riepilogate le indicazioni relative all'attitudine d'uso e ai possibili interventi agronomici conseguenti ai problemi di gestione legati alle limitazioni d'uso più frequenti nelle unità di mappa indicate nella carta dei suoli della Provincia.

Queste indicazioni sono state già riportate nella legenda della Carta pedologica.

Si ricorda una volta di più che queste indicazioni sono sempre riferite a aree vaste e sono in funzione del livello di dettaglio che è possibile ottenere da una cartografia alla scala 1:50.000. Per areali limitati, quali piccoli comprensori e singole aziende la valutazione della attitudine d'uso e la successiva evidenziazione dei problemi gestionali devono essere preceduti da studi pedologici a grande scala.

Unità d mappa	attitudine d'uso e problemi di gestione
<i>a - paesaggi delle formazioni metamorfiche del Paleozoico (filladi, filladi sericitiche, quarzitoscisti, quarziti, ecc.), e relativi depo siti di versante</i>	
1	Assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo anche estensivo. Le destinazioni d'uso possibili sono il ripristino e la conservazione della vegetazione naturale, il pascolo con carichi limitato di razze bovine rustiche, attività turistico e ricreative.
2	Superfici adatte all'uso agricolo estensivo. Le destinazioni d'uso ottimali sono rappresentate dal pascolo migliorabile, dal rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, dal ripristino e dalla conservazione della vegetazione naturale, dal pascolo con carico limitato di razze rustiche, e infine da attività turistiche e ricreative.
3	Le superfici ascritte a questa unità hanno attitudine marginale per un uso agricolo intensivo, possono essere destinate a colture cerealicole, foraggiere anche irrigue, al pascolo migliorato, al rimboschimento meccanizzato finalizzato anche alla produzione di legname da opera o di cellulosa.
<i>b - paesaggi delle formazioni intrusive del Paleozoico (graniti, leucograniti, granodioriti, ecc.), e relativi depositi di versante</i>	
4	Le superfici ascritte a questa unità sono inadatte a qualsiasi utilizzazione agricola. Sono possibili attività turistico ricreative, il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e il pascolo di razze rustiche con carichi limitati.
5	Superfici marginali alla utilizzazione agricola intensiva, possono essere destinate alle colture foraggiere, cerealicole, pascolo migliorato, rimboschimento anche meccanizzato. L'irrigazione è possibile localmente in funzione della morfologia e delle disponibilità di adeguate riserve idriche.
6	Queste superfici hanno limitazioni da moderate a severe per la utilizzazione agricola intensiva, sono quindi destinabili alle colture arboree (vite e olivo), foraggiere, cerealicole, pascolo migliorato e al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa. L'irrigazione è possibile in funzione della morfologia e delle disponibilità di adeguate riserve idriche.
7	Queste superfici hanno limitazioni moderate per la utilizzazione agricola intensiva, sono destinabili alle colture arboree, foraggiere, cerealicole, pascolo migliorato e al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa. L'irrigazione è possibile in funzione delle disponibilità di adeguate riserve idriche.
8	Assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo. Le condizioni morfologiche permettono attività turistico ricreative, il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e il pascolo di razze bovine rustiche con carichi limitati.
<i>c - paesaggi delle formazioni arenacee del Permo - Trias e relativi depositi di versante</i>	
9	Le superfici interessate da questa unità sono soggette a rischi di erosione molto gravi. Assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo. Oltre alle attività turistico ricreative sono possibili il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e il pascolo di razze rustiche con carichi limitati.

Unità di mappa	attitudine d'uso e problemi di gestione
<i>d - paesaggi delle formazioni calcaree cristalline del Mesozoico e relativi depositi di versante</i>	
10	Le superfici interessate da questa unità sono assolutamente inadatte all'uso agricolo. La elevata rocciosità e la presenza diffusa di suoli a minimo spessore rendono possibili, il pascolo di razze rustiche, il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e le attività turistico-ricreative.
11	In funzione delle profondità del suolo possono essere adatte ad un ampio spettro di colture sia erbacee che arboree, sia irrigue che asciutte. L'irrigazione è possibile in funzione di adeguate riserve idriche.
12	Le superfici interessate da questa unità sono da considerarsi marginali all'utilizzo agricolo intensivo. Le condizioni morfologiche e la loro distribuzione ai piedi dei rilievi le rende destinabili alle colture cerealicole, al pascolo migliorato, al rimboschimento meccanizzato
<i>e - paesaggi delle formazioni effusive acide del Mesozoico e relativi depositi di versante</i>	
13	Queste superfici sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo anche estensivo, sono destinabili al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, al pascolo di razze di elevata rusticità e con carichi limitati, ad attività turistiche e ricreative.
14	La presenza di elevata rocciosità affiorante e il minimo spessore dei suoli fanno sì che queste superfici siano assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo anche estensivo. Sono pertanto destinabili al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, al pascolo di razze di elevata rusticità e con carichi limitati, ad attività turistiche e ricreative.
15	Queste aree sono marginali alla utilizzazione agricola intensiva. Sono destinabili al rimboschimento eventualmente finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorabile, e nelle situazioni più favorevoli alle colture cerealicole e foraggere. Le colture arboree, dove esistenti, devono essere conservate ed estese.
16	Queste superfici sono adatte o moderatamente all'utilizzo agricolo intensivo, sono destinate al rimboschimento meccanizzato finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggere, colture ortive. L'irrigazione è possibile in funzione delle riserve idriche locali.
17	Le superfici interessate da questa unità sono da adatte a moderatamente adatte, in funzione della profondità del suolo, all'utilizzo agricolo intensivo, per cui possono essere destinate al rimboschimento meccanizzato finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggere, colture ortive. L'irrigazione è possibile in funzione delle riserve idriche locali, localmente deve essere accompagnata da interventi di drenaggio.
18	Superfici adatte a usi agricoli intensivi. La presenza di argille a reticolo espandibile nella frazione fine comporta gravi danni nel caso di colture il cui prodotto è rappresentato da tuberi, bulbi e radici che possono essere ridotti qualitativamente e quantitativamente dalle variazioni stagionali del volume del suolo.

f - paesaggi delle formazioni sedimentarie delle Cenozoico e relativi depositi di versante

19	Queste superfici sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo, sono destinabili al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, al pascolo di razze di elevata rusticità e con carichi limitati, ad attività turistiche e ricreative.
20	Queste superfici a causa della morfologia, della elevata rocciosità e di suoli a minimo spessore, presentano limitazioni da moderate a severe ad una utilizzazione agronomica di tipo intensivo. Possono essere destinate al rimboschimento meccanizzato finalizzato alla produzione di legnami da opera e da cellulosa, alla olivicoltura, (da proteggere dove è ancora presente), al pascolo naturale o migliorato, alle colture cerealicole, foraggiere e ortive. L'irrigazione è possibile in funzione delle disponibilità idriche locali.
21	Queste aree sono assolutamente in adatte ad un uso agricolo intensivo. Le destinazioni d'uso ottimali sono pertanto il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, il pascolo con razze di elevata rusticità e con carichi limitati, l'olivicoltura, se presente, deve essere protetta.
22	Queste superfici sono da ritenersi da marginali a non adatte ad una utilizzazione agricola intensiva. Sono pertanto destinabili al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, al pascolo anche migliorabile, al ripristino e conservazione delle colture arboree (olivo, mandorlo, ecc.) esistenti e localmente alle colture cerealicole, foraggiere ed ortive.
23	Queste superfici presentano limitazioni moderate alla utilizzazione agronomica intensiva, possono essere destinate al rimboschimento meccanizzabile finalizzato alla produzione di legname e di cellulosa, alle colture cerealicole e foraggiere, ortive ed arboree. L'irrigazione è possibile in funzione delle riserve idriche locali.
24	La presenza di limitazioni moderate alla utilizzazione agronomica intensiva, fa sì che queste superfici possono essere destinate al rimboschimento meccanizzabile finalizzato alla produzione di legname e di cellulosa, alle colture cerealicole e foraggiere, ortive ed arboree.
25	Limitazioni da moderate a severe alla utilizzazione agronomica intensiva, per cui possono essere destinate al rimboschimento meccanizzabile finalizzato alla produzione di legname e di cellulosa, al pascolo migliorato e alle colture cerealicole e foraggiere, alle colture ortive e arboree.
26	Le superfici interessate da questa unità presentano limitazioni severe alla utilizzazione agronomica intensiva, per cui possono essere destinate al rimboschimento meccanizzabile finalizzato alla produzione di legname e di cellulosa e al pascolo migliorato. Su aree molto limitate sono possibili colture ortive e arboree irrigabili con riserve idriche locali.

Unità d mappa	attitudine d'uso e problemi di gestione
27	<p>Queste superfici presentano limitazioni da moderate a severe ad un uso agricolo intensivo. Sono pertanto destinabili, al rimboscimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere, alle colture arboree. L'irrigazione è possibile in funzione delle disponibilità di riserve idriche.</p> <p>Devono essere comunque conservate e protette, dove ancora esistenti, le destinazioni a vite e olivo, che hanno sia una notevole importanza economica in quanto capaci di fornire produzioni di elevata qualità, sia una notevole valenza paesaggistica costituendo dei modelli museali delle antiche sistemazioni collinari.</p>
28	<p>Queste superfici presentano limitazioni moderate ad un uso agricolo intensivo. Sono pertanto destinabili, al rimboscimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere, alle colture arboree, vite ed olivo. L'irrigazione è possibile in funzione delle disponibilità di riserve idriche.</p>
<i>g - paesaggi delle formazioni effusive basiche (basalti)</i>	
29	<p>Le superfici interessate da questa unità sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo anche estensivo. Sono destinabili al rimboscimento finalizzato alla protezione del suolo, al pascolo di razze di elevata rusticità con carichi limitati e ad attività turistico - ricreative.</p>
30	<p>Queste superfici sono assolutamente inadatte ad una utilizzazione agricola intensiva. Sono quindi possibili il rimboscimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera e da cellulosa, il pascolo migliorato e colture foraggiere, per queste destinazioni la presenza di ristagni idrici invernali può rendere necessario il ricorso al drenaggio.</p>
31	<p>Queste superfici sono marginali alla utilizzazione agricola intensiva. Sono quindi possibili il rimboscimento meccanizzabile finalizzato anche alla produzione di legname da opera e da cellulosa, il pascolo migliorato e colture foraggiere. La presenza di ristagni idrici invernali può rendere necessario il ricorso al drenaggio.</p>
<i>h - unità di paesaggio delle alluvioni mio -plioceniche e pleistoceniche e dei depositi eolici pleistocenici</i>	
32	<p>Le superfici interessate da questa unità sono adatte ad un uso agricolo intensivo. Esse possono essere destinate al rimboscimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere e arboree. L'irrigazione è possibile in funzione sia delle disponibilità idriche locali, sia delle necessità di drenaggio.</p>
33	<p>Le superfici interessate da questa unità sono adatte ad un uso agricolo intensivo e sono destinabili al rimboscimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere e arboree. L'irrigazione è possibile in funzione sia delle disponibilità idriche locali, sia delle necessità di drenaggio.</p>

Unità d mappa	attitudine d'uso e problemi di gestione
34	Le superfici interessate da questa unità sono adatte ad un uso agricolo intensivo. Sono destinate al rimboscimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cereali cole e foraggiere e arboree. L'irrigazione è possibile in funzione sia delle disponibilità idriche locali, sia delle necessità di drenaggio.
35	Queste superfici sono moderatamente adatte ad una utilizzazione agricola intensiva, sono destinabili al rimboscimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere e arboree. L'irrigazione è possibile in funzione sia delle disponibilità idriche locali, sia delle necessità di drenaggio.
36	La scarsa potenza e i rischi di erosione fanno sì che queste superfici siano marginali anche alla utilizzazione agricola estensiva. Possono essere destinate al rimboscimento finalizzato alla protezione del suolo e in minor misura alla produzione di legname da opera e da cellulosa e al pascolo con carichi limitati.
37	Superfici marginali ad una utilizzazione agricola intensiva, sono destinabili al rimboscimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere e arboree. L'irrigazione è possibile in funzione di adeguate riserve, ma richiede importanti e diffusi interventi di drenaggio.
38	Queste superfici sono adatte ad una utilizzazione agricola intensiva. Sono destinabili al rimboscimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere e arboree. L'irrigazione è possibile in funzione sia delle disponibilità idriche locali, sia delle necessità di drenaggio.
39	Queste superfici presentano moderate limitazioni alla utilizzazione agronomica intensiva e pur essendo adatte ad un ampio spettro di colture, hanno in quelle arboree la destinazione ottimale.
40	Come per la precedente unità queste superfici presentano moderate limitazioni alla utilizzazione agronomica intensiva e pur essendo adatte ad un ampio spettro di colture, hanno in quelle arboree la destinazione ottimale.
<i>i - paesaggi delle alluvioni recenti ed attuali</i>	
41	Le possibilità di utilizzazione agronomica sono fra le più ampie possibili, le limitazioni all'uso sono infatti dovute alla ampiezza della superficie interessata e ai fenomeni di ristagno idrico per cui possono essere destinati alle attività turistico - ricreative, al rimboscimento finalizzato alla protezione del suolo e alla produzione di legname da opera e da cellulosa, pascolo migliorato, colture cerealicole e foraggiere, colture ortive e industriali. L'irrigazione è sempre possibile ed è limitata dalle disponibilità di riserve idriche e dalla necessità di opere di drenaggio.
42	Queste superfici, le aree umide in prossimità della costa e dei principali stagni costieri, sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo, anche il più estensivo. Data la grande valenza paesistica e naturalistica di queste aree deve essere ripristinata e conservata la vegetazione esistente.

Unità di mappa	attitudine d'uso e problemi di gestione
43	Superfici sono adatte ad una agricoltura intensiva ma che hanno nella tessitura, molto ricca di argille a reticolo espandibile, e nelle difficoltà di drenaggio le principali limitazioni d'uso. Esse sono pertanto adatte a tutte le colture erbacee sia asciutte che irrigue il cui prodotto principale non è costituito da tuberi, bulbi e radici.
<i>I - paesaggi dei depositi eolici dell'Olocene</i>	
44	La fragilità di queste superfici è tale che per esse non è ipotizzabile altra destinazione d'uso che il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, eventualmente anche con il ripristino della macchia e la fruizione turistica.
<i>m - paesaggi delle aree urbanizzate</i>	
45	nessuna indicazione
46	nessuna indicazione
47	nessuna indicazione
48	nessuna indicazione

4.2 Le ecologie complesse

In questo paragrafo sono riepilogate le indicazioni relative all'attitudine d'uso e i possibili interventi agronomici conseguenti ai problemi di gestioni dovuti alle limitazioni d'uso più frequenti nelle ecologie complesse riconosciute nell'ambito degli studi del Pup. Queste indicazioni derivano necessariamente da quelle riportate nel paragrafo 4.1 e riferite alle unità di mappa pedologiche e tengono conto sia dei tipi pedologici più comuni sia delle condizioni morfologiche prevalenti di ciascuna unità complessa.

Anche per queste indicazioni si ricorda che esse sono sempre riferite a delle aree vaste, per cui valgono tutte le considerazioni riportate nel paragrafo 4.1 precedente.

	Componenti complesse	Suoli prevalenti (FAO, 1989)	Attitudine d'uso e problemi di gestione
1	Capo Marargiu	LPe, LVh, CMe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata e lungo la fascia costiera, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (principalmente olivo) nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo, localizzati. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
2	Stagno di Calich	LVh, LVx, LVg, LVk, FLe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia) nelle situazioni a morfologia accidentata, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (vite ed olivo). Irrigabili, ma sono necessari interventi di drenaggio su ampie superfici
3	Punta Giglio	LPd, LVx	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia). Rimboschimenti con specie preparatorie o naturalizzate limitati alle sole aree di maggiore frequentazione turistica, eventuali pascoli devono essere sottoposti a carichi limitati di razze di elevata rusticità, pascoli migliorati e le colture cerealicole foraggiere possibili solo in presenza di morfologie pianeggianti e con suoli di adeguata profondità
4	Lago del Baratz	CMe, ARh	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia). Rimboschimenti con specie preparatorie o naturalizzate limitati alle sole aree di maggiore frequentazione turistica, eventuali pascoli devono essere sottoposti a carichi limitati di razze di elevata rusticità
5	Falesia dell'Argentiera	LPs	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale
6	Isola dell'Asinara	LPd, LPe, CMd, CMe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia). Rimboschimenti con specie preparatorie limitati alle sole aree di maggiore frequentazione turistica, eventuali pascoli devono essere sottoposti a carichi limitati di razze di elevata rusticità

7	Stagni di Stintino	LPd, Lpa, CMd, Cme, LVx, LVh, Fle	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale sia nei rilievi collinari, sia in prossimità degli stagni costieri, rimboschimenti con specie preparatorie o naturalizzate limitati alle sole aree di maggiore frequentazione turistica, pascoli migliorati e colture cerealicole. Possono essere necessari, anche su vaste superfici, interventi di drenaggio, per la presenza di eccessi idrici invernali o di falde salmastre. Localmente irrigabili in funzione di adeguate riserve idriche.
8	Foce del Riu Mannu di Portotorres	Cme, CMx, LVx, LVh, Fle	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (vite ed olivo). Irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
9	Spiaggia Platamona	Lps, Lpe, Cme, LVh, Fle, Arh	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata e in prossimità delle aree umide costiere, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (principalmente vite) localizzate nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
10	Costa Castelsardo	Lpe, Cme, Fle	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (principalmente olivo) nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo, localizzati. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
11	Foce del Coghinas	Fle, Vre, Arh	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture ortive e industriali anche irrigue, colture arboree (vite ed olivo) localizzati nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche

12	Costa Paradiso	LPs, LPd, CMd, Arh	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia) o naturalizzata, i pascoli naturali devono essere sottoposti a carichi limitati di razze di elevata rusticità, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, i pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili in funzione di adeguate riserve idriche.
13	Riu Vignola	LPd, CMd, Fle	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
14	S. Teresa di Gallura	LPs, LPd, CMd, Arh, Luh	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (Macchia) o naturalizzate per il controllo della erosione eolica eventuali pascoli devono essere sottoposti a carichi limitati di razze rustiche di elevata rusticità, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
15	Foce del Liscia	CMd, LPd, Fle	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
16	Costa di Palau	CMd, LPd, Fle	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo

17	Arcipelago della Maddalena	LPd, LPs, CMd,	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia), i rimboschimenti con specie naturalizzate devono essere limitati alle fasce costiere di maggiore frequentazione turistica. I pascoli devono essere sottoposti a carichi limitati di razze di elevata rusticità. L'utilizzo agricolo è possibile solo nelle aree dalla morfologia meno accidentata e con suoli di adeguata potenza
18	Golfo di Arzachena	CMd, LPd, FLe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
19	Costa di Porto Cervo	LPd, LPs, CMd	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia) o naturalizzata
20	Golfo di Cugnana	CMd, LPd, FLe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata e in prossimità delle aree umide costiere, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
21	Golfo Aranci	LPe, LPs, LVx	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia) o naturalizzate per il controllo della erosione eolica eventuali pascoli devono essere sottoposti a carichi limitati di razze di elevata rusticità
22	Fiume Padrongianu	CMd, LPd, FLe, LVh	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata e in prossimità delle aree umide costiere, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (principalmente vite) localizzate nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
23	Porto San Paolo	CMd, LPd, LPs	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia) o naturalizzate per il controllo della erosione eolica eventuali pascoli devono essere sottoposti a carichi limitati di razze di elevata rusticità, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa
24	Tavolara	LPs, LPe, LVx	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia) o naturalizzata

25	Altopiano di Buddusò e Alà dei Sardi	CMd, LPd, FLe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, localizzate nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
26	Goceano – Alto Tirso	CMd, LPd, FLe, LVh	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (vite ed olivo) localizzate nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
27	Traversa Tulis	LPe, LPs, CMe, FLe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
28	Medio Fiume Temo	LPs, LPe, CMe, CMv, FLe, LPd, CMd	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (vite ed olivo) localizzati nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
29	Lago del Temo	CMe, FLe, VRe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (vite ed olivo) localizzati nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
30	Lago del Liscia	CMd, LPd, FLe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo

31	Altopiano di Padulo	LPd,CMd,FLc	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (vite) localizzate nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
32	Limbara	LPd, CMd	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale, rimboschimenti finalizzati alla produzione di legname da opera e da cellulosa possibili in tutte le situazioni dalla morfologia meno accidentata, pascolo con carichi limitati di razze di elevata rusticità
33	Lago Coghinas orientale	CMe, CMd, LPe, LPd, FLe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (vite ed olivo) localizzate nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
34	Lago Coghinas occidentale	CMe, CMd, LPe, LPd, LVh, FLe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (vite ed olivo) localizzate nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
35	Lago di Casteldoria	CMe, LPe, FLe, CMv	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture ortive e industriali anche irrigue, colture arboree (vite ed olivo) localizzate nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
36	Medio Riu Mannu di Porto Torres	CMe, CMx, FLe, LPe, CMv, CMx, FLv	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (vite ed olivo). Irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche

37	Alto Riu Mannu di Porto Torres	CMe, FLe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (vite ed olivo) localizzati nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
38	Lago del Bidighinzu	CMe FLe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture arboree (vite ed olivo) localizzati nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Localmente irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche
39	Lago del Cuga	CMe, CMv, FLe, VRe	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale (macchia e bosco) nelle situazioni a morfologia accidentata, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera o da cellulosa, pascoli migliorati, colture cerealicole e foraggiere, colture ortive e industriali anche irrigue, colture arboree (vite ed olivo) localizzati nelle situazioni più favorevoli per morfologia e potenza del suolo. Irrigabili, in funzione di adeguate riserve idriche

Legenda delle sigle suoli prevalenti nelle ecologie complesse secondo la *Legenda FAO-UNESCO alla Carta Mondiale dei Suoli (1989)*

- LPs Lithic Leptosols
- LPe Eutric Leptosols
- LPd Dystric Leptosols
- CMe Eutric Cambisols
- CMd Dystric Cambisols
- CMx Chromic Cambisols
- CMv Vertic Cambisols
- FLe Eutric Fluvisols
- FLv Vertic Fluvisols
- ARh Haplic Arenosols
- LVh Haplic Luvisols
- LVx Chromic Luvisols
- LVg Gleyic Luvisols
- LVk Calcic Luvisols
- VRe Eutric Vertisols

5. Bibliografia

- Aru A. et al. 1986. - I suoli delle aree irrigabili della Sardegna. Regione Autonoma della Sardegna -Piano Generale delle Acque. Cagliari
- Aru A., Baldaccini P., Loj G., 1989 - I suoli: caratteristiche che determinano la loro marginalità e la loro valutazione per il pascolo. in Sistemi Agricoli Marginali. Lo scenario Marghine - Planargia a cura di Idda L.-Aru A. et al. 1991
- Aru A., Baldaccini P. et al. 1992 - Carta dei suoli della Sardegna alla scala 1:250.000. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato Programmazione, Bilancio e Assetto del Territorio, Dip. Scienze della Terra Univ. Cagliari, Cagliari
- ERSAT, 1989 - Miglioramento e utilizzo dei pascoli. Direttive. draft. ed. Cagliari
- ERSAT, 1992 - Gestione dei boschi, rimboschimento dei suoli nudi e degli arbusteti. Direttive. draft ed., Cagliari
- FAO, 1976 - A Framework for Land evaluation. Soil Bulletin n. 32, Roma
- FAO, 1989 - Evaluation des terres en foresterie. Cahiers techniques de la FAO, Études FAO: Forêts n. 48. Roma
- FAO - 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: land evaluation for extensive grazing. F.A.O. Soil Bull. n.58, Roma
- Klingebiel A.A., Montgomery P.H., 1961 - Land-capability classification. U.S. Dept. of Agriculture, Agriculture Handbook n. 210, Washington D.C.
- Madrau S., 1986 - Proposta di realizzazione di uno schema di Land Capability per i pascoli della Sardegna. Studi Sassaesi, Sez. III, vol. XXXII, pag. 181-190, Sassari
- Madrau S., Loj G., Baldaccini P., 1999 - Modello per la valutazione della attitudine al pascolo dei suoli della Sardegna. Centro Stampa Ersat, Cagliari,
- Mc Rae S.G. et Burnham C.P., 1981 - Land Evaluation. Claredon Press, Oxford.
- Steiner K.G., 1996 - Causes de la dégradation des sols et approches pour la promotion d'une utilisation durable des sols dans le cadre de la coopération au développement. GTZ GmbH, Eschborn, DBR,
- U.S. Bureau of Reclamation, 1953 - *Bureau of reclamation manual*. Vol. V: *Irrigated land use*, Part 2 *Land Classification*. U.S. Dept. Interior, Washington D.C.

**Piano urbanistico provinciale
Piano territoriale di coordinamento**

**GEOGRAFIA FONDATIVA
Geografia ambientale**

**Processi dell'ambiente naturale: processi evolutivi
della vegetazione e del sistema di aree per la
salvaguardia della biodiversità vegetale**

Area ambiente

Contributo relativo alla fase:		
Conoscenza di sfondo	Processi di crisi	Ipotesi di soluzione
X		

Nome file
GE-f5-4

1. Premessa

I processi dell'ambiente sono estremamente complessi e richiedono per la loro definizione l'apporto di numerosi esperti delle più diverse discipline delle scienze fisiche e biologiche. In particolare la grande diversità ambientale della provincia di Sassari (sistemi costieri e montani di diversa natura geologica e conformazione geomorfologica, aspetti climatici molto differenziati, così come lo stato di conservazione della vegetazione naturale e l'impatto antropico dovuto alle utilizzazioni agro-silvo-pastorali) richiede un approccio duttile e calibrato sulle diverse realtà. Stante la disponibilità di tempo in cui si deve dispiegare lo studio per la pianificazione territoriale, considerando lo stato delle conoscenze attuali sulla vegetazione, si reputa necessario, più che dare un apporto di tipo generalista e generico, poco utile per dare elementi idonei alla definizione del piano, concentrare l'attenzione su alcune aree emblematiche e rappresentative del territorio.

In tal senso dovranno essere analizzate alcune aree (calcari costieri di Capo Caccia, aree di alluvionali del Coghinas e sistema fluviale connesso, isola granitica di Spargi, sistema collinare a pascolo brado del Meilogu-Logudoro, area montana del Goceano e del Limbara). Tali situazioni appaiono idonee a rappresentare il quadro provinciale della vegetazione in quanto vi ricade la gran parte delle tipologie ivi esistenti.

In queste aree dovrà essere costruito, a partire dalla rilevazione delle tipologie fisionomico-strutturali esistenti, il quadro del dinamismo della vegetazione con i rapporti evolutivi e regressivi al fine di costruire un riferimento reale e predittivo valido per un periodo di tempo sufficientemente lungo in base alle utilizzazioni attuali e previste nel territorio. I tipi fisionomico-strutturali dovranno essere adeguatamente rappresentati sotto forma di schemi ma anche di documentazione reale sullo stato dei luoghi ad un determinato momento temporale.

Il riferimento attuale, in questo momento, non può non essere se non quanto già disponibile in forma ufficiale o comunque reso consultabile dagli enti tecnici e strumentali che operano sul territorio.

2. Le aree parco e la biodiversità vegetale

L'attualità delle problematiche protezionistiche è sempre più viva in Italia, così come in tutto il mondo, ma in parallelo è sempre più acuta la crisi oggettiva delle politiche di tutela, che si scontrano con realtà sociali, spesso solamente a parole solidali, con le enunciazioni di principio ed in realtà restie ad una efficace applicazione di direttive, leggi, decreti e regolamenti che pure esistono per l'Italia e per la Sardegna.

Il contrastato iter per l'istituzione delle aree protette, siano esse di proposta nazionale o regionale, dimostra come il problema sia, in realtà, assai complesso, ed una delle cause principali siano da ricercare nella stessa legge quadro 394/92 sui parchi ai cui criteri devono fare riferimento di merito anche le leggi regionali. Del resto nella Provincia di Sassari, sinora, è mancata anche una reale attività di tutela da parte della Provincia, sebbene le leggi attribuiscono ad essa una responsabilità in prima istanza.

La dimensione ambientale non assume solamente un aspetto scientifico, ma interviene in modo evidente sui risvolti economici, da ciò la difficoltà oggettiva di una seria politica di tutela ambientale. Deriva da questo anche la necessità di costruire un quadro, che accanto alla valutazione dei problemi di tutela, valuti in modo oggettivo anche questi aspetti.

Lo stato attuale delle conoscenze, sebbene non esaustivo, e i nuovi apporti previsti in questa fase consentiranno di avere un quadro generale sufficiente per gli scopi della programmazione territoriale.

Al fine di dare un apporto che rappresenta anche una direttrice di lavoro per i componenti dell'Ufficio del Piano che si occupano di questo settore, di seguito sono riportati i principali riferimenti carattere generale della letteratura naturalistica riferiti alla Sardegna. Il riferimento

appare quanto mai opportuno, in quanto il problema non può non essere visto in un'ottica di sistema integrato.

Di ogni lavoro viene data una breve sintesi della materia trattata, con i rispettivi riferimenti bibliografici.

1 - Project MAR, 1965.

Tratta le zone umide di Cagliari ed Oristano e finalizza il discorso della conservazione soprattutto in funzione dell'avifauna. Gli aspetti botanici pertanto sono considerati di riflesso.

2 - Centro Regionale di Programmazione, 1966.

Parco Nazionale del Gennargentu.

Studio realizzato dalla Generalpiani per conto della Regione Sarda, tratta le problematiche relative all'istituzione del parco del Gennargentu proponendolo come Parco Nazionale. Molto criticato e poco conosciuto, in realtà presenta aspetti interessanti, anche in riferimento agli aspetti botanici, grazie all'opera di coordinamento svolta da V. Giacomini.

3 - Relazione sulla protezione delle lagune e degli stagni costieri della penisola e delle grandi isole, 1967

Consiglio Nazionale delle Ricerche (Commissione per la Conservazione della Natura e delle sue Risorse, sottocommissione per le lagune e gli stagni costieri. (A cura di G. Montalenti). Quaderni de La Ricerca Scientifica, 38:1 -47.

Include l'elenco di 27 aree umide della Sardegna.

4 - Progetto '80, 1969

Sono indicate n. 8 aree di particolare pregio ambientale, ma senza approfondite analisi di supporto, da sottoporre a tutela: Gennargentu, Limbara, Sette Fratelli, Monte Arcosu, Stagni di Oristano, Isola di Tavolara, Isola dell'Asinara.

5 - Luigi Desole, 1971

Specie vegetali I-II. In: Atlante della Sardegna (a cura di R. Pracchi e A. Terrosu Asole. La Zattera, Cagliari.

Vengono elencate una serie di specie endemiche o notevoli. Su due cartine della Sardegna al milione viene rappresentata la loro distribuzione puntiforme in Sardegna con opportuni simboli o, per le specie a maggiore diffusione, con diversi colori l'areale nell'Isola. Si tratta di un contributo che indubbiamente ha costituito la prima base di riferimento ad altri autori per le successive elaborazioni.

6 - Società Botanica Italiana - Gruppo di Lavoro per la Conservazione della Natura, 1971

Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia. Tip. Savini Mercuri, Camerino.

Sono indicate 34 aree di rilevante interesse botanico. Viene fornita per ogni area una scheda comprendente le caratteristiche geografiche principali, i motivi dell'interesse e viene data una delimitazione dell'area sulla base della cartografia dell'IGM 1:25.000 o 1:100.000.

7 - Franca Valsecchi, 1971

Aree di Rispetto Botanico in Sardegna. Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali, 9: 39-46.

Vengono riproposte in una sintesi con una cartina originale della Sardegna al milione le zone meritevoli di protezione censite dal Gruppo Protezione della Natura della Società Botanica Italiana nel primo contributo del 1971.

8 - Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1971.

Programma di ricerca territoriale sulle aree naturali da proteggere. I. Carta dei biotopi d'Italia. C.N.R. e Ministero Lavori Pubblici, Roma.

Tratta di un elenco di biotopi, senza entrare in dettaglio sulle caratteristiche delle singole aree. L'elenco include aree di vario interesse naturalistico ed alcune di esse sono di stretta pertinenza botanica.

9 - Centro Regionale di Programmazione, 1972-75

Sistema dei parchi della Sardegna. Parco del Limbara.

Sono indicate 58 riserve naturali distribuite in tutta la Sardegna e viene trattata in particolare l'area del Limbara. Si tratta di uno studio realizzato sotto la guida, almeno per la parte botanica, di V. Giacomini. A questo lavoro hanno attinto notizie successivamente diversi autori che hanno fatto proposte di tutela dell'ambiente naturale. La relazione dattiloscritta è del 1972 e solo nel 1975 compare il contributo a stampa, che tratta anche altri aspetti e formula proposte precise.

10 - F. Cassola e F. Tassi, 1973

Proposta per un sistema di Parchi e Riserve Naturali in Sardegna. Boll. Soc. Sarda Scienze Nat. 13: 51-129.

Sono indicate 75 aree di interesse naturalistico, delle quali viene fornita una scheda essenziale delle peculiarità naturalistiche, viene inoltre proposta per ognuna di esse una destinazione specifica e viene data una cartina geografica 1:1.000.000 con la localizzazione delle aree. A parte alcuni contributi originali, si tratta, per lo più, delle stesse aree già indicate da Desole, dalla Società Botanica Italiana, da Valsecchi nel 1971 e dal Centro di Programmazione della RAS del 1972.

11 - Tecneco, 1974

Prima relazione sulla situazione ambientale del Paese. Voll. 1-4.

Nel volume 2 sono indicate in elenco 40 aree come riserve naturali, un Parco Nazionale (Gennargentu) e 3 Parchi Nazionali Marini (Pilo, Marina di Sorso, Tavolara-Molara-Capo Coda Cavallo, P. M. della Costa delle grotte del Bue Marino).

12 - Centro Regionale di Programmazione, 1975

La proposta prevede complessivamente la realizzazione di:

a - Un Parco Nazionale;

b - Sette Parchi Naturali;

c - Sedici Riserve Naturali Generali;

d - Diciotto Riserve Naturali Botaniche;

e - Ventiquattro Riserve Naturali speciali faunistiche.

Alcune aree trovano una precisa individualità naturalistica grazie agli aspetti botanici. Per le varie componenti ambientali viene fornita la specificazione dei principali contenuti naturalistici.

13 - Fanfani A., Groppali R., Pavan M., 1977

La tutela naturalistica territoriale sotto potere pubblico in Italia:

situazioni e proposte. Ministero Agr. e For., Roma, 1977. Collana Verde, 44: 381-414.

Contiene indicazioni per 105 aree (dal numero 828 al 922) di interesse naturalistico che, essenzialmente, ricalcano i contributi della letteratura già citata.

14 - Società Botanica Italiana - Gruppo di Lavoro per la Conservazione della Natura, 1979.

Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia. Tip. Savini Mercuri, Camerino.

Sono indicate altre 23 aree di rilevante interesse botanico. I criteri seguiti sono gli stessi del contributo del 1971 e qui viene data una cartina della Sardegna riassuntiva della localizzazione geografica delle aree.

15 - Osieck, Horzer, Bruyns, 1981.

Important bird areas in the European Community. Prepared for the environmental and Consumer Protection Service of the Commission of the European Communities.

Contiene un elenco in cui vengono indicati i riferimenti anche alla provincia di appartenenza di 26 aree di interesse conservazionistico per gli uccelli in relazione alla direttiva CEE n. 490 del 1979.

Le aree di interesse botanico risultano in questo caso citate di riflesso.

16 - Groppali R., Fanfani A., Pavan M., 1983

Aspetti della copertura forestale della flora e della fauna nel paesaggio naturalistico dell'Italia meridionale ed insulare. Ministero Agr. e For., Roma. Collana Verde, 65: 235-292.

Sono trattate 96 aree, con i criteri del contributo precedente degli stessi autori. In questo caso viene fatta una distinzione per provincia ed in particolare sono 30 aree per Cagliari, 26 per Nuoro, 10 per Oristano e 30 per Sassari. In alcuni casi le aree che ricadono nell'ambito di due provincie sono trattate una volta soltanto. Vengono fornite quattro carte parziali per provincia in cui le aree sono

numerata ed una generale per la Sardegna che riporta la distribuzione delle singole aree senza indicazioni. Anche in questo caso si tratta per lo più di contributi non originali e risulta poco comprensibile la indicazione di alcune aree considerate di interesse naturalistico.

17 - Assessorato della Difesa dell'Ambiente - RAS, 1986.

Individuazione e classificazione dei biotopi più significativi della Sardegna centro-occidentale.

Contiene la documentazione su 14 biotopi e la loro valutazione e classificazione nonché le priorità di intervento sulle diverse aree. Alla introduzione sulle problematiche generali e sulla metodologia utilizzata seguono i contributi specifici su singoli aspetti, non sempre tuttavia trattati con lo stesso grado di approfondimento soprattutto per gli aspetti botanici. Realizzato dallo Studio Lacava con il contributo di diversi specialisti.

18 - Colomo S. e Ticca F., 1987.

Sardegna da salvare: un sistema di parchi per la Sardegna. Arch. Fotogr. Sardo.

Si tratta di due volumi con l'indicazione di numerose aree proposte come parchi o riserve. L'aspetto maggiormente apprezzabile è quello relativo alla ricca documentazione fotografica.

19 - Sezione Sarda Società Botanica Italiana, 1988.

Biotopi di Sardegna - Guida a dodici aree di rilevante interesse botanico. A cura di I. Camarda e A. Cossu. Delfino ed., Sassari.

In un volume ampiamente illustrato con carte, iconografie e foto relative alla flora ed alla vegetazione, sono prese in esame dodici aree della Sardegna, già indicati dalla Società Botanica Italiana come di rilevante interesse nazionale, con l'intento di dare una sintesi delle problematiche botaniche dei vari ambienti della Sardegna a partire dalle piccole isole, zone umide costiere ed interne sino alle montagne di diversa altitudine e substrato e di un'area di interesse paleobotanico. Oltre agli aspetti botanici sono trattati sinteticamente anche gli altri aspetti naturalistici ed archeologici. Si tratta di un lavoro che ha coinvolto diversi specialisti dei vari settori e che per certi aspetti può essere considerata una sintesi esaustiva delle conoscenze botaniche dei biotopi trattati.

20 - Assessorato della Difesa dell'Ambiente - RAS, 1989

Proposta di delimitazioni cartografiche sulle superfici territoriali da proteggere. Centro Stampa Regione Sarda, Cagliari.

Contiene la delimitazione cartografica di 107 aree di cui 9 indicati come Parchi, 58 come Riserve Naturali, 24 come Monumenti Naturali e 16 Aree di rilevante interesse naturalistico. Oltre alla delimitazione proposta vengono date sintetiche informazioni su diversi aspetti. La proposta è un allegato alla legge regionale n 31/89 sui Parchi approvata dal Consiglio Regionale della Sardegna ma oggi, al 1998, di controversa efficacia in virtù degli articoli transitori che richiedevano la predisposizione delle norme di salvaguardia entro 5 anni dalla loro approvazione. L'ipotesi di modifica della legge regionale 31 è sempre attuale, ma risulta ancora un dibattito interno alla Commissione Ambiente della RAS.

21 - Assessorato della Difesa dell'Ambiente - RAS, 1997

Il Progetto Bioitaly Direttiva 92/43/CEE

Sono analizzati i Siti di Interesse Comunitario (S.I.C.) dal punto di vista botanico, zoologico, ecologico e naturalistico in genere. Si tratta di 19 aree in cui ricadono anche i parchi nazionali dell'Arcipelago di La Maddalena e dell'Isola de l'Asinara, la riserva marina dell'Isola di Tavolara, Capo Coda Cavallo, il parco regionale del Marghine-Goceano (che comprende anche parte della provincia di Nuoro), del Limbara, del Lago di Baratz, di Punta Giglio. La cartografia relativa è stata prodotta su sistema informatizzato a diverse scale a partire dalle carte I.G.M.I. al 25.000. In particolare negli allegati 1, 2, 3, sono riportati i siti con la localizzazione geografica e le specie prioritarie.

3. Parchi Nazionali e riserve marine

3.1 Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena

L'Arcipelago di La Maddalena è il primo Parco Nazionale della Sardegna, istituito con legge n. 10 del 4 gennaio 1994 e sulla base del D.P.R. del 17 maggio 1996.

Esso comprende tutte le isole e gli isolotti appartenenti al territorio del Comune di La Maddalena, nonché le aree marine circostanti, ed è delimitato in via definitiva dalla perimetrazione riportata nella cartografia ufficiale dell'I.G.M.I. in scala 1:25.000.

Ai sensi dell'art. 12 della legge 394/91 sulle aree protette vengono identificate nell'ambito del Parco due macrozone, la prima comprende area terrestre mentre la seconda si estende sull'area marina circostante. A loro volta le macrozone sono divise in sottozone per le quali sono indicate le rispettive norme di salvaguardia.

L'Arcipelago de La Maddalena, inoltre, è un Sito di Interesse Comunitario, sulla base della Direttiva 92/43/CEE. In particolare, l'Isola di Caprera era già una Riserva Naturale Orientata, censita anche tra i Biotopi del progetto comunitario CORINE.

Questo territorio rappresenta anche una parte significativa dello Stato italiano nell'istituendo Parco marino internazionale delle isole di Lavezzi e dell'Arcipelago de la Maddalena.

L.R. 7 giugno 1989, n. 31 - Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale.

L. 6 dicembre 1991, n. 394 - Norme quadro in materia di aree protette.

L. 4 gennaio 1994, n. 10 - Legge istitutiva del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena.

Intesa Ministero dell'Ambiente - Regione Autonoma della Sardegna, relativa al Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena firmata in data 29 dicembre 1995.

D.P.R. 17 maggio 1996 - Istituzione dell'Ente Parco dell'Arcipelago de La Maddalena.

3.2 Parco Nazionale dell'Isola di L'Asinara

Il Parco Nazionale dell'Asinara, prima collegato al Parco del Gennargentu, è stato da questo distinto a seguito di un'intesa Stato-Regione, al fine di creare un parco autonomo. L'isola di L'Asinara, è un Sito di Interesse Comunitario, sulla base della Direttiva 92/43/CEE.

L.R. 7 giugno 1989, n. 31 - Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale.

Sito di Interesse Comunitario, sulla base della Direttiva 92/43/CEE.

L. 6 dicembre 1991, n. 394 - Norme quadro in materia di aree protette.

Istituzione con la legge 344 dell'8 10.97.

Firma decreto di perimetrazione provvisoria in data 28.11.97.

La presenza di due parchi nazionali appare particolarmente significativa in quanto in campo ambientale queste istituzioni rappresentano il maggiore riferimento per le politiche di tutela e di salvaguardia, nonché di programmazione e di gestione delle risorse complessive del territorio. In particolare, mentre l'Asinara risulta un territorio oggi privo di popolazione residente in attività, La Maddalena presenta problemi ben più complessi per la contemporanea presenza di numerose istituzioni civili e militari, nonché ovviamente di una comunità fortemente radicata sul territorio.

Oltre ai due parchi nazionali nella provincia di Sassari sono state istituite le riserve marine di Capo Caccia-Isola Piana e Tavolara-Capo Coda Cavallo, che seguono un iter distinto e che al momento sono in fase di definizione.

3.3 Criteri di scelta delle aree di rilevante interesse botanico a livello regionale

I criteri qui riportati, già esposti (Camarda, 1989) durante il colloquio della Association Amicale Internationale de Phytosociologie avente per tema Végétation et qualité de l'environnement cotier

en Méditerranée tenutosi a Cagliari, a cui si rimanda anche per i criteri di delimitazione, tengono conto di quanto recepito ormai a livello sovranazionale, ed in primo luogo lo status delle specie:

- 1 - specie estinte (in un determinato luogo);
- 2 - specie minacciate;
- 3 - specie vulnerabili;
- 4 - specie rare;
- 5 - specie a status intermedio;
- 6 - specie fuori pericolo.

Altri criteri qui presi in considerazione sono:

- 1 - stato di conoscenza della flora;
- 2 - stato di conoscenza della vegetazione;
- 3 - percentuale di piante endemiche, relativa rispetto alla flora dell'area ed alla flora regionale;
- 4 - presenza di loci classici;
- 5 - presenza di specie di interesse fitogeografico;
- 6 - numero totale delle specie;
- 7 - formazioni vegetali;
- 8 - tipologie di vegetazione;
- 9 - quadro sintassonomico delle associazioni;
- 10 - tipi di paesaggio vegetale.

Ma ciò che appare egualmente importante è valutare la specificità di una determinata regione nel suo complesso al fine di realizzare un sistema di aree tale da rispondere alle esigenze di tutela complessiva del manto vegetale. In tal senso viene data rilevanza regionale a:

- 1 - tutte le piccole isole, con il naturale raccordo a terra per la peculiarità della flora e della vegetazione che in esse si instaura;
- 2 - tutte le coste sabbiose con vegetazione psammofila, sia per l'interesse che questo tipo di vegetazione presenta, sia per le funzioni che esercita riguardo alla protezione dall'erosione;
- 3 - tutti gli stagni e le lagune nonché la relativa vegetazione alofila peristagnale per l'importanza di questi ambienti umidi anche per la rimonta di novellame, che trova l'habitat più idoneo, sia per le condizioni ambientali complessive, sia per l'alta produttività primaria che favorisce la disponibilità di cibo, alla base della catena alimentare;
- 4 - tutte le aree al di sopra dei 1.000 m di altitudine in quanto in Sardegna le aree montane, oltre questa quota, presentano una considerevole concentrazione di specie endemiche o rare, frutto della selezione naturale o degli accantonamenti fitogeografici; nell'area silicea del Gennargentu il limite altimetrico può essere elevato anche a 1.200 m in quanto la presenza degli elementi floristici e degli aspetti vegetazionali caratteristici ricorrono con maggiore frequenza;
- 5 - tutte le aree dei calcari mesozoici in riferimento alla ricchezza e peculiarità della flora ed alla difficoltà di ripristinare la vegetazione se sottoposta ad utilizzazioni improprie;
- 6 - gli alvei dei fiumi di maggiore consistenza (Tirso, Flumendosa, Coghinas), per la presenza della vegetazione riparia più significativa e per il significato di essa in riferimento alla difesa idrogeologica ed all'accoglimento di numerosi habitat per la fauna;
- 7 - le aree che vedono la presenza di specie rare (con segnalazioni uniche a livello nazionale o regionale) o relitte di particolare significato fitogeografico (tasso, agrifoglio, alloro, sorbo montano, sorbo degli uccellatori, melo selvatico, ciliegio selvatico, ranno alpino, efedra maggiore etc.); si tratta di aree che, pur situate in regioni diverse, dovrebbero avere una unica normativa di tutela sulla base della distribuzione conosciuta nell'Isola;
- 8 - le zone umide interne (pauli delle giare, di Monte Minerva, di Bonorva, di Badde Salighes etc.) per la presenza di idrofite rare e per la peculiarità degli ambienti che contribuiscono a creare;
- 9 - le aree con elevata percentuale di endemismi (ad esempio 4% della flora locale);
- 10 - aree in cui ricadono i loci classici, ossia i luoghi in cui una determinata specie botanica, endemica o meno, è stata descritta per la prima volta per la scienza, luoghi che assumono, allo stesso tempo, una valenza nazionale ed internazionale;

11 - aree di particolare interesse per la vegetazione in cui sono meglio rappresentate le diverse formazioni, tipologie ed associazioni della vegetazione della Sardegna; nella maggior parte dei casi questo aspetto risulta per massima parte da definire;

12 - tutte le aree che ricadono nella fascia fitoclimatica del climax delle boscaglie e macchie termo-xerofile litoranee, per la fragilità degli equilibri e per la difficoltà di ricostituzione della vegetazione di tipo forestale; come tale in questa fase si può proporre, in via preliminare, l'indicazione della fascia di due chilometri dalla linea di costa;

13 - tutte le aree che ricadono nel climax degli arbusti montani prostrati e steppe montane mediterranee; si tratta delle aree più elevate in cui la specie legnosa prevalente è il ginepro nano;

14 - le aree in cui sono presenti lembi di vegetazione evoluta in condizioni prossime allo stato di climax per l'evidente importanza di modello della vegetazione potenziale che esse rappresentano;

15 - le aree di interesse paleobotanico; l'importanza di questi siti è notevolissima in rapporto alla ricostruzione dei paleo-ambienti;

16 - le aree soggette a studi esaustivi della flora, come punti di riferimento per ambienti circostanti e come testimonianza delle possibili modifiche, naturali o di origine antropica, nel tempo; si tratta in genere anche di aree di rilevante interesse botanico;

17 - le aree in cui sono presenti i grandi alberi per il loro interesse scientifico (dendrocronologia); gli oleastri di S. Maria Navarrese sono un esempio particolarmente significativo di questo aspetto;

18 - le aree soggette a convenzioni nazionali o internazionali;

19 - i giardini storici come il parco di Laconi o di Badde Salighes, per motivi scientifici, storici e culturali;

20 - le aree che rappresentano i punti geografici più estremi dell'Isola (Capo Teulada, Capo Spartivento, Punta Marmorata, Capo Bellavista etc.) in rapporto allo stato di semi-insularità che in essi si manifesta ed anche in funzione dell'esigenza di conservare un quadro vegetale per quanto possibile costante nel tempo anche come riferimento per la avifauna migratrice.

Sulla base di questi criteri alcune aree risultano contenute in ambiti più vasti, ciò che conferisce loro maggiore importanza. Appare opportuno tuttavia, in questo momento, rifuggire dall'idea di stabilire delle classificazioni e dei giudizi sul loro valore relativo in quanto, questi nascono evidentemente dallo stato delle conoscenze attuali del manto vegetale. Per la definizione di una scala di valori che indichi anche una priorità negli interventi sono necessarie ricerche specifiche, finalizzate ad evidenziare gli aspetti botanici più salienti secondo criteri omogenei.

3.4 La tutela del manto vegetale

Una direttrice fondamentale nella tutela del manto vegetale, innanzitutto, deve essere quella di preservare nel tempo il patrimonio il patrimonio botanico di una regione in tutte le sue espressioni. Oltre ai criteri esposti appare indispensabile valutare gli aspetti seguenti.

A - Valore di consistenza

In linea generale deve essere riferito alla superficie complessiva del biotopo considerato (ad es. le garighe di *Centaurea horrida*) ma occorre tener conto che rapportare le singole superfici a tutto il territorio e non ai singoli ambiti può falsare il dato reale e il significato stesso della consistenza.

B - Valore di specificità

Le associazioni vegetali possono essere definite secondo la fisionomia, la struttura e, soprattutto, secondo la componente floristica. In particolare per quanto riguarda le garighe, l'aspetto floristico assume importanza primaria. Ad esempio, l'unicità della gariga a base di *Centaurea horrida* non può essere rapportata alle garighe ad elicriso, comuni in tutta la Sardegna ed in gran parte del bacino mediterraneo. Allo stesso modo la esiguità di una certa formazione forestale (ad esempio le pinete naturali di pino marittimo a Costa Paradiso, Monte Pino e a Carracana sul Monte Limbara) in una data area può determinare un valore elevato di specificità per l'ambito locale.

C - Valore di rarità

Si collega in modo diretto alla specificità, tuttavia viene differenziato in funzione della sua diffusione nel territorio e della consistenza complessiva. La vegetazione ad *Armeria pungens* è

presente in gran parte del mediterraneo occidentale, in Italia lo è solo in Sardegna e qui è limitata alle dune delle coste settentrionali e del Sinis; ciò fa sì che le venga attribuito un alto valore anche per la spettacolarità della sua fioritura. Analogo ragionamento può essere fatto per altre specie come, ad esempio, *Saccharum ravennae*, *Anchusa crispa*, *Ribes sandalioticum*.

D - Il valore d'uso

Il valore d'uso dovrebbe essere considerato in rapporto alla domanda esistente o potenziale. Esso dipende da molti fattori che possono variare, come importanza ed interesse, nel tempo. Ad esempio le pinete litoranee, negli anni trenta e successivi, sono state impiantate, per lo più, come fascia di protezione delle colture interne o per il consolidamento delle dune sabbiose o più semplicemente allo scopo di alleviare i problemi della disoccupazione.

Oggi il loro valore è essenzialmente turistico, pur mantenendo sempre una funzione protettiva. In particolare le pinete litoranee sono pregiate ed ambite per l'insediamento di strutture turistiche permanenti. Analoghe considerazioni potrebbero essere fatte per i boschi in genere che assumono anche un forte richiamo per il turismo montano.

La macchia mediterranea non viene considerata come una vegetazione di tipo forestale e non è soggetta al regime ordinario dei boschi. Inoltre ad essa non viene riconosciuta l'importante funzione di regimazione idrogeologica che esercita in modo efficacissimo sul territorio e tanto meno il suo ruolo nella dinamica progressiva della vegetazione forestale.

L'interesse di alcune formazioni forestali non può essere valutato solamente in termini economici, ma in diversi casi (foreste di tasso ed agrifoglio, foreste di leccio del Supramonte) gli aspetti scientifici sovrappongono decisamente tutte le altre considerazioni e richiedono innanzitutto una massima attenzione in questa direzione.

La diversità di valutazione di uno stesso elemento discende da una misconoscenza delle problematiche legate al manto vegetale o anche da approcci culturali diversi, per cui si pone la necessità di individuare dei parametri che costituiscano una base oggettiva su cui fondare le ipotesi di valore d'uso.

E - Grado di rischio

Il grado di rischio dipende dall'estensione e dalla rarità della formazione (associazione) vegetale in oggetto e soprattutto dall'uso delle varie utenze e dei vari interessi che si esercitano verso di essa. Mentre per il turismo può essere opportuno conservare la macchia al fine di favorirne l'evoluzione verso il bosco, per le pratiche agronomiche e per gli usi zootecnici si tende ad eliminarla in quanto ostacolo a queste attività. In questo caso il grado di rischio va rapportato direttamente al tipo di economia e di ipotesi di sviluppo e di gestione del territorio. Resta il fatto che le macchie su substrato scistoso, per la più semplice lavorabilità con i mezzi meccanici, tendono a scomparire più facilmente rispetto a quelle su substrato calcareo o comunque con classe di rocciosità più elevata. Si verifica cioè che certe formazioni vegetali permangono accantonate nelle situazioni meno favorevoli al loro stesso sviluppo.

F - Valore istituzionale della risorsa

I boschi e la vegetazione di ripa sono tutelata dalla legge n. 431/86. La cosiddetta legge Galasso tutela inoltre, in modo indiretto, per effetto del vincolo paesaggistico, le aree comprese entro una fascia di 300 m dalla linea di battigia delle spiagge e dei laghi. Sono invece del tutto prive di salvaguardia le formazioni vegetali meno ricche in materia legnosa, come ad esempio le garighe costiere. Sei specie (*Anchusa crispa* Viv. e *Centaurea horrida* Badarò) assieme all'ambiente in cui vivono, trovano riferimento istituzionale per la protezione nella Convenzione Internazionale di Berna del 1979, relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, ratificata con legge 5 agosto 1981, n. 503, e pubblicata sul suppl. Ord. G.U. n.250 del 11 settembre 1981. Queste sei specie fanno parte dell'insieme di 20 specie relative alla flora italiana e delle 129 della flora europea, soggette alla stessa Convenzione.

Questi criteri hanno portato alla delimitazione delle aree della Provincia di Sassari ritenute tra le più significative, ma ovviamente non le sole, a che si riportano a parte. Le aree rappresentano circa il 10% della superficie della Provincia e, se considerate come un insieme integrato di sistemi,

racchiudono la quasi totalità della componente endemica, le specie più rare e i tipi di vegetazione sinora conosciuti.

Da una prima analisi si evidenzia, inoltre, che tra le specie più rare solo alcune di esse presentano reali pericoli di estinzione nell'Isola, come il caso di *Anchusa crispa* nelle dune di Stintino, *Limoniastrum monopetalum* nel litorale di Olbia, mentre la quasi totalità non corre seri rischi spesso grazie alla loro ubicazione, che le vede relegate in ambienti impervi e/o di difficile accesso. Il problema si presenta ben più grave per la vegetazione costiera, sia delle aree umide che delle macchie termofile, fortemente manomesse dallo sviluppo edilizio legato al turismo, che rischia di stravolgere in modo irreversibile i caratteri salienti del paesaggio vegetale costiero.

3.5 Aree di rilevante interesse botanico della Provincia di Sassari e riferimenti bibliografici

1 - Isola Asinara

Flora endemica (*Arum pictum*, *Centaurea horrida*, *Cymbalaria aequitriloba*, *Verbascum conocarpum*, *Romulea requienii*, *Arenaria balearica*, *Nananthea perpusilla*, *Aristolochia insularis*, *Evax rotundata*, *Leucojum roseum*) e di interesse fitogeografico (*Paeonia mascula* ssp. *russoi*, *Chamaerops humilis*).

Residui di macchia-foresta, euforbiati a *Euphorbia dendroides*, macchie di sclerofille sempreverdi; ginepreti a *Juniperus phoenicea*; garighe a *Centaurea horrida* e *Teucrium marum*, a rosmarino, a *Genista corsica*; vegetazione psammofila e alofila, popolamenti erbacei; vegetazione riparia a tamerici e agnocasto.

Area di interesse internazionale (presenza di *Centaurea horrida* soggetta alla convenzione di Berna).

Progetto 80 - 1969. N. 86 - Isola Asinara.

SBI-1971. 20-33 - Isola Asinara.

CNR - 1971. SS, n. 9 - Isola Asinara.

CEE-IBA, 1971 - SS, n. 83 - Isola Asinara.

RAS-CRP-1972. N. 9 - Riserva Naturale Regionale dell'Isola Asinara.

Cassola-Tassi - 1973. N. 2 - Parco Naturale Regionale dell'Isola Asinara.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 900 - Isola Asinara. Proposta: Parco Naturale Regionale, Vincolo Paesistico, Zone di Riserva Biologica.

Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n. 3 - Isola Asinara. Proposta: Riserva Naturale, Parco Naturale Regionale.

RAS-ADA-1989. N. 12 - Asinara. Proposta: Riserva Naturale.

Parco Nazionale, legge n. 344/97.

2 - Isola Rossa-Punta li Canneddi

Flora endemica (*Spergularia macrorrhiza*, *Genista corsica*, *Limonium acutifolium*).

Macchie di sclerofille sempreverdi; garighe litoranee; vegetazione rupestre alofila; vegetazione psammofila.

3 - Monte lu Pinu -Rio li Cossi

Flora endemica (*Cymbalaria aequitriloba*, *Borago laxiflora*, *Stachys glutinosa*, *Arenaria balearica*) e di interesse fitogeografico (stazione relitta di *Pinus pinaster*, *Carduus fasciculiflorus*, *Bupleurum fruticosum*) e specie rare (*Anagallis tenella*, *Hydrocotyle vulgaris*).

Macchie di sclerofille sempreverdi, con prevalenza di lentisco, corbezzolo, oleastro e ginopro feniceo; macchie a erica arborea ed erica scoparia; garighe a elicriso; vegetazione alofila e psammofila; vegetazione riparia a ontano nero e salice di Gallura; tifeti.

Cassola-Tassi - 1973. N. 21 - Riserva Naturale Botanica del Monte lu Pinu.

SBI-1979. 20-38 - Stazione di *Pinus pinaster* del Monte lu Pinu. Proposta: Riserva naturale Botanica.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 908 - Monte lu Pinu. Riserva Biologica.

Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n. 13 - Monte lu Pinu. Proposta: Riserva Naturale Botanica.

4 - Monte Russu -Foci del Rio Vignola-Rena Maiorì

Flora endemica (*Silene corsica*, *Phleum sardoum*) e di interesse fitogeografico (*Armeria pungens*) localizzate sulle dune litoranee. Locus classicus di *Phleum sardoum*. Presenza di ginepri pluricentenari.

Vegetazione psammofila con associazioni esclusive, assieme a quelle più comuni (agropireti, ammfileti, crucianelleti) e ben rappresentate delle coste sabbiose. Boscaglie di ginepro a base di *Juniperus macrocarpa* e *J. phoenicea*. Macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; vegetazione riparia con ontano nero, tamerici e salice rosso.

SBI-1971. 20-29 - Monte Russu, Riserva Naturale.

RAS-CRP-1972. N. 2 - Riserva Naturale Botanica di Capo Testa.

Cassola-Tassi - 1973. N. 22 - Riserva Naturale Generale di Monte Russu.

Fanfani-Groppali-Pavan -1977. N. 910 - Monte Russu. Proposta: Riserva Naturale Generale, Riserva Biologica.

Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n.14 - Monte Russu. Proposta: Riserva Naturale o Riserva Biologica.

RAS-ADA-1989. N. 26 - Monte Russu. Proposta: Riserva Naturale.

5 - Capo Testa-Isola Munnica

Flora endemica (*Silene sanctae-therasiae*, *Limonium tibulatum*, *Spergularia macrorhiza*, *Genista corsica*, *Erodium corsicum*) e di interesse fitogeografico (*Asplenium marinum*). Locus classicus di *Silene sanctae-therasiae* e di *Limonium tibulatum*.

Macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere a base di *Genista ephedroides*; vegetazione rupestre alofila con specie endemiche rare.

SBI-1971. 20-28 - Capo Testa. Proposta: Riserva Naturale.

CNR-1971. N. 25 - Costa di Gallura: Penisola di Capo Testa

CEE-IBA-1971. Capo Testa.

RAS-CRP-1972. N. 1 - Riserva Naturale Botanica di Capo Testa.

Cassola-Tassi - 1973. N. 23 - Riserva Naturale Generale di Capo Testa.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 896 - Capo Testa. Proposta: Riserva Naturale Generale, Riserva Biologica.

Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n.15-Capo Testa. Proposta: Riserva Naturale o Riserva Biologica.

RAS-ADA-1989. N. 25 - Capo Testa. Proposta: Riserva Naturale.

6 - Punta Marmorata-P. de la Balcaccia

Flora endemica (*Spergularia macrorhiza*, *Limonium* sp. pl, *Erodium corsicum*).

Boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; vegetazione rupestre alofila con specie endemiche rare; vegetazione psammofila ben conservata delle dune.

7 - Foci del Liscia-Coluccia-Punta Sardegna

Flora endemica (*Spergularia macrorhiza*, *Limonium* sp.pl, *Arum pictum*, *Borago laxiflora*, *Erodium corsicum*).

Boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; vegetazione rupestre alofila con specie endemiche rare; vegetazione psammofila con associazioni caratteristiche ed esclusive; presenza di relitti di vegetazione riparia nei paleoalvei con *Salix atrocinerea* e *Osmunda regalis*.

8 - Arcipelago della Maddalena

Flora endemica (*Silene velutina*, *Dracunculus muscivorus*, *Arenaria balearica*, *Serapias nurrica*, *Aristolochia insularis*, *Mentha requienii*, *Evax rotundata*, *Nananthea perpusilla*, *Buphtalmum inuloides*, *Delphinium pictum*, *Limonium* sp.pl.) e specie rare (*Gennaria diphylla*, *Ambrosinia bassii*, *Cynomorium coccineum*).

Boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; ginepri; vegetazione rupestre alofila con specie endemiche rare; vegetazione psammofila; vegetazione riparia.

Progetto 80 - 1969. N. 85 - Punta di Sardegna, Isola di Caprera.

CNR - 1971. SS, n. 28 - Isola La Maddalena.

RAS-CRP-1972. N. 9 - Riserva Naturale faunistica delle isole minori dell'arcipelago della Maddalena.

Cassola-Tassi - 1973. N. 3 - Punta Sardegna e Arcipelago della Maddalena. Proposta: Parco Naturale Regionale

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 917 - Punta Sardegna, Arcipelago della Maddalena. Proposta: Parco Naturale Regionale.

Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n. - Arcipelago della Maddalena. Proposta: Parco Naturale Regionale.

RAS-ADA-1989. N. 48 - Arcipelago di La Maddalena. Proposta: Riserva Naturale.

Parco Nazionale, legge n.10/94.

9 - Stagno di Cannigione

Vegetazione peristagnale alofila e di ambienti dulciacquicoli; fragmiteti e canneti; vegetazione a salice di Gallura e a tamerice maggiore.

10 - Capo Ferro -Isola delle Bisce

Flora endemica (*Arenaria balearica*, *Serapia nurrica*, *Aristolochia insularis*, *Mentha requienii*, *Evax rotundata*, *Nananthea perpusilla*) e specie rare degli ambienti litoranei (*Gennaria diphylla*).

Boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; ginepreti; vegetazione rupestre alofila; vegetazione psammofila;

11 - Punta Rumazzino-Isola Mortorio

Flora endemica (*Evax rotundata*, *Spergularia macrorhiza*, *Nananthea perpusilla*) e specie rare degli ambienti litoranei (*Gennaria diphylla*).

Boscaglie termoxerofile, macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; ginepreti; vegetazione rupestre alofila; vegetazione psammofila.

12 - Monte Maiori-Punta della Volpe

Flora endemica e specie rare degli ambienti litoranei (*Spergularia macrorhiza*, *Arum pictum*, *Limonium* sp. pl.).

Boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; ginepreti; vegetazione rupestre alofila; vegetazione psammofila.

13 - Isola Piana di Stintino

Flora endemica e specie rare degli ambienti litoranei (*Evax rotundata*, *Nananthea perpusilla*, *Limonium* sp. pl.).

Macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; vegetazione rupestre alofila.

14 - Capo del Falcone

Flora endemica e specie rare degli ambienti litoranei (*Erodium corsicum*, *Limonium* sp. pl.).

Presenza di *Centaurea horrida* e *Anchusa crispa* soggette alla convenzione di Berna).

Boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; ginepreti; vegetazione rupestre alofila; vegetazione psammofila.

SBI-1971. 20-30 - Capo del Falcone. Proposta: Riserva Naturale Integrale.

RAS-CRP-1972. N. 8 - Riserva Naturale Botanica di Capo del Falcone.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 894 - Capo del Falcone. Proposta: Riserva Naturale Integrale.

Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n. 1 - Capo del Falcone. Proposta: Riserva Naturale Integrale, Riserva Biologica.

RAS-ADA-1989. N. 30 - Capo Falcone. Proposta: Riserva Naturale.

15 - Coste da Cala di Capotagliato a P. Furana

Flora endemica e specie rare degli ambienti litoranei (*Erodium corsicum*, *Limonium* sp. pl.; presenza di *Centaurea horrida* soggetta alla convenzione di Berna).

Boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; ginepreti; vegetazione rupestre alofila; vegetazione psammofila. Residui di macchia-foresta.

16 - Stagno di Casaraccio -Le Saline

Vegetazione alofila e psammofila con presenza di *Armeria pungens*; gineprei residui; fragmiteti e tamariceti; impianti di conifere.

17 - Stagno di Pilo

Vegetazione alofila e psammofila con presenza di *Armeria pungens*; gineprei residui; fragmiteti molto estesi nella fascia peristagnale e tamariceti.

SBI-1971. 20-17 - Stagno di Pilo. Proposta: Riserva Naturale.

CNR-1971. SS, n. 1 - Costa di Porto Torres, a-Stagno di Pilo.

CEE-IBA-1971. SS, n. 84 - Stagno di Pilo.

RAS-CRP-1972. N. 4 - Stagno di Pilo. Proposta: Riserva Naturale Botanica.

Cassola-Tassi - 1973. N. 12. Riserva Naturale Generale dello stagno di Pilo.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 920 - Stagno di Pilo. Proposta: Riserva Naturale Generale, Riserva Biologica.

Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n. 5 - Stagno di Pilo. Proposta: Riserva Naturale o Riserva Biologica.

RAS-ADA-1989. N. 11 - Stagno di Pilo. Proposta: Riserva Naturale.

18 - Porto Palmas

Presenza di specie rare ed endemiche (*Anchusa crispa*, soggetta alla convenzione di Berna).

Vegetazione alofila rupestre e vegetazione psammofila sulle dune fossili con garighe a elicriso prevalente; gineprei residui; fragmiteti e tamariceti; macchie a lentisco.

SBI-1971. 20-16 - Porto Palmas. Proposta: Riserva Naturale.

RAS-CRP-1972. N. 1:10 - Riserva Naturale Botanica di Porto Palmas.

Cassola-Tassi - 1973. N. 13, Riserva Naturale Botanica di Porto Palmas.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 915 - Porto Palmas. Proposta: Riserva Naturale Integrale, Riserva Biologica.

RAS-ADA-1989. N. 31 - Porto Palmas e Punta lu Capparoni. Proposta: Riserva Naturale.

19 - Monte Forte-Campo Calvaggiu

Unica località in Sardegna di *Teline linifolia*.

Residui di macchia-foresta; cedui di leccio; boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi più o meno evolute; garighe di diversa composizione floristica; vegetazione rupestre. Reperti paleobotanici.

20 - Lago di Baratz e Dune di Porto Ferro

Presenza di specie endemiche (*Genista sardoa*) e rare (palma nana).

Vegetazione alofila rupestre e vegetazione psammofila (ammofileti) sulle dune; gineprei residui; fragmiteti, canneti, tamariceti, tifeti nella zona perilacuale; macchie a lentisco, residui di formazioni a ginepro feniceo; rimboschimenti a base di conifere ed eucalitti. Ripresa della vegetazione spontanea nelle pinete, che necessitano di trattamenti selvicolturali adeguati al fine di favorire i processi naturali di evoluzione.

21 - Stagno e ginepreto di Platamona

Presenza di specie endemiche (*Silene corsica*) e rare (palma nana, *Saccharum ravennae*, *Ephedra distachya*, *Astragalus massiliensis*).

Vegetazione alofila e vegetazione psammofila (ammofileti, crucianelletti, agropireti) sulle dune; fragmiteti, canneti, tamariceti, tifeti nella zona peristagnale; macchie a lentisco, residui di formazioni a ginepro coccolone e ginepro feniceo; rimboschimenti a base di conifere ed eucalitti. Ripresa della vegetazione spontanea nelle pinete, che necessitano di trattamenti selvicolturali adeguati.

SBI-1971. 20-26 - Ginepreto di Platamona. Proposta: Riserva Naturale Integrale.

RAS-CRP-1972. N. 5 - Riserva Naturale Botanica di Platamona.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 899 - Ginepreto di Platamona. Proposta: Riserva Naturale Integrale.

Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n.8 - Ginepreto di Platamona e litorale di Sorso. Proposta: Riserva Naturale Generale o Riserva Biologica.

RAS-ADA-1989. N. 28 - Platamona. Proposta: Riserva Naturale.
 SBI-1971. 20-18 - Stagno di Platamona. Proposta: Riserva Naturale.
 RAS-CRP-1972. N. 6 - Riserva Naturale Botanica di Platamona.
 Cassola-Tassi - 1973. N. 17 - Riserva Naturale Generale dello stagno di Platamona.
 Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 921 - Stagno di Platamona. Proposta: Riserva Naturale Generale, Riserva Naturale Integrale.
 Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n.8 - Ginepreto di Platamona e litorale di sorso. Proposta: Riserva Naturale Generale o Riserva Biologica.
 RAS-ADA-1989. N. 29 - Stagno di Platamona. Proposta: Riserva Naturale.
 22 - Monte Zacaria e Isola di Frigianu
 Flora endemica e specie rare degli ambienti litoranei (*Limonium acutifolium*, *Erodium corsicum*); unica località italiana di *Genista ferax*.
 Boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; ginepreti; vegetazione rupestre alofila; residui di boschi di leccio.
 Area di interesse paleobotanico per la presenza di resti fossili di conifere.
 23 - Foci del Coghinas e Dune di Badesi
 Flora endemica e specie rare degli ambienti litoranei (*Phleum sardoum*, *Silene corsica*, *Armeria pungens*).
 Vegetazione psammofila (ammofileti, crucianelletti, agropireti); boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; ginepreti in ottimo stato di conservazione; vegetazione riparia con ontano nero, salice rosso, tamerici; canneti e fragmiteti, tifeti; rimboschimenti a base di conifere ed eucalitti.
 24 - Corso inferiore del F. Coghinas
 Unica segnalazione in Sardegna di *Utricularia australis*. Flora riparia molto ricca.
 Vegetazione forestale riparia con ontano nero, salice rosso, tamerici; canneti e fragmiteti; vegetazione riparia a base di tife ed elofite; vegetazione delle rupi con specie endemiche e rare.
 25 - Foresta pietrificata dell'Anglona
 Resti paleobotanici del periodo miocenico con numerose specie fossili (*Palmoxylon*, *Chamaeroxylon*) esclusive della zona. Area di grande interesse geologico e paleobotanico si estende su gran parte dell'Anglona ed i confini del giacimento devono essere opportunamente delimitati sulla base di ricerche specifiche.
 26 - Stazioni di alloro di Osilo
 Area di interesse botanico per la presenza dell'alloro allo stato spontaneo, accantonate nelle zone più accidentate, sulle pareti rocciose o lungo i muri confinari. La stazione principale descritta da Desole è andata distrutta circa dieci anni orsono, ma la specie si trova sporadica nel territorio di Osilo e una delimitazione del biotopo potrà essere definita sulla base di una ricerca puntuale sulla sua distribuzione.
 27 - Piana dei Grandi Sassi
 Specie endemiche (*Morisia monantha*, *Borago laxiflora*, *Linaria aequitriboloba*) e rare (*Hiacynthus fastigiatus*).
 Vegetazione residua di boschi misti di leccio, roverella e sughera; pascoli arborati con le stesse specie; macchie ad erica scoparia, lentisco e corbezzolo; vegetazione igrofila sulle aree di ristagno idrico.
 SBI-1971. 20-21 - Piana dei Grandi Sassi. Proposta: Riserva Naturale Guidata.
 RAS-CRP-1972. N. 3 - Riserva Naturale Botanica della Piana dei Grandi Sassi.
 Cassola-Tassi - 1973. N. 20 - Riserva Naturale Generale della Piana dei Grandi Sassi.
 Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 913 - Piana dei Grandi Sassi. Proposta: Riserva Naturale Generale, Vincolo paesistico, Riserva Naturale Orientata.
 Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n.12 - Piana dei Grandi Sassi. Proposta: Riserva Naturale Orientata.

RAS-ADA-1989. N. 27 - Piana dei Grandi Sassi e pietre ballerine della Gallura. Proposta: Riserva Naturale.

28 - Monte Pino di Telti

Nell'area è presente la stazione di *Pinus pinaster* più estesa in Sardegna allo stato spontaneo. Residui dei boschi originari sono dislocati sporadicamente sul territorio. La stazione si ricollega alle altre della Gallura che vanno da Monte lu Pinu di Vignola a Monte Nieddu e Punta sos Pinos in comune di S. Teodoro.

Presenza di specie endemiche rare (*Psoralea morisiana*) e di interesse fitogeografico (*Hiacynthus fastigiatus*).

Macchie di sclerofille sempreverdi, residui di boschi di leccio e di sughera.

I rimboschimenti a base di conifere e dello stesso pino marittimo di diversa provenienza consigliano il ripristino ambientale per salvaguardare il biotipo nativo, eliminando la possibilità di fecondazione incrociata e quindi il pericolo di disperdere il patrimonio genetico della razza di Sardegna.

29 - Monte Limbara

Il Monte Limbara accoglie, soprattutto nelle aree di altitudine numerose specie endemiche tra cui *Ribes sandalicutum* e *Armeria sardoa*, *Scorzonera callosa*, *Thymus herba-barona*, *Carlina macrocephala*, rare e di interesse fitogeografico (*Rosa serafini*, *Daphne laureola* (unica località conosciuta in Sardegna) *Amelanchier ovalis*, *Populus tremula*, *Ilex aquifolium*, *Taxus baccata*). Esempari isolati e di grandi dimensioni di Pino marittimo allo stato spontaneo. Da segnalare a Vallicciola la presenza di specie esotiche quali *Abies cephalonica*, *Sequoiodendron giganteum* e *Quercus rubra*.

Boschi di leccio; boschi misti di leccio con frassino minore e/o sughera; sugherete; macchie di diversa composizione floristica con la prevalenza delle macchie di sclerofille termofile sempreverdi nelle zone basali e di erica arborea e corbezzolo nelle zone di media altitudine, mentre nelle zone culminali prevalgono le macchie a erica scoparia e a ginestre spinose. Rimboschimenti con diverse specie di conifere (pino nero, cedro dell'Atlante, pino da pinoli).

PROGETTO '80. 1969. N. 83 - Monte Limbara

SBI-1971. 20-14 - Monte Limbara. Proposta: Riserva Naturale guidata.

CNR-1971. SS, n. 17 - Monte Limbara.

RAS-CRP-1972. Parco Naturale Regionale del Limbara.

Cassola-Tassi - 1973. N. 4. Parco Naturale Regionale del Limbara.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 905 - Limbara. Proposta: Parco Naturale Regionale, Riserva Naturale Orientata.

Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n.24 - Monte Limbara. Proposta: Riserva Naturale Orientata o Parco Naturale Regionale.

RAS-ADA-1989. N. 2 - Limbara. Proposta: Parco Naturale.

30 - Monte Lerno -Punta s'Ena Longa

Specie endemiche, *Thymus herba-barona*, *Armeria sardoa* e rare di interesse fitogeografico (tasso, agrifoglio); è da confermare la presenza di *Viscum album*.

Residui di boschi di leccio in buono stato di conservazione; sugherete; boschi misti di leccio, sughera e roverella; vegetazione riparia a ontano nero e salice di Gallura; macchie di diversa composizione floristica in relazione alle quote con prevalenza di lentisco, cisto, corbezzolo, erica arborea, erica scoparia ed erica terminale; vegetazione igrofila nei luoghi di ristagno idrico, talora piuttosto estesi con *Colchicum alpinum*, *Morisia monantha* e *Lotus alpinus*.

31 - Capo Figari

Specie endemiche (*Limonium articulatum*) e rare (*Asplenium petrarchae*) che, dal punto di vista floristico, collegano il promontorio con le altre aree calcaree della Sardegna centro-orientale.

Residui di macchia-foresta e boscaglie e macchie miste di sclerofille termoxerofile sempreverdi in condizione quasi climacica; macchie degradate e garighe; ampelodesmeti che costituiscono gli unici esempi presenti nella Sardegna oltre la provincia di Cagliari.

SBI-1971. 20-3 - Capo Figari. Proposta: Riserva Naturale Integrale.

CNR-1971. SS, n. 24 - Versante Nord di Capo Figari.
 CEE-IBA-1971. SS, n. 88 - Capo Figari e Isola Figarolo.
 RAS-CRP-1972. N. 47- Riserva Naturale Generale di Capo Figari e dell'Isola Figarolo.
 Cassola-Tassi - 1973. N. 25. Riserva Naturale Generale di Capo Figari e Isola Figarolo.
 Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 895 - Capo Figari e Isola Figarolo. Proposta: Riserva Naturale Generale, Riserva Naturale Integrale.
 Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n.23 - Capo Figari. Proposta: Riserva Naturale Integrale.
 RAS-ADA-1989. N. 23 - Capo Figari e Figarolo. Proposta: Riserva Naturale.

32 - La Sirenella-Punta di Filio
 Flora endemica e specie rare degli ambienti litoranei (*Erodium corsicum*, *Spergularia macrorhiza*, *Arum pictum*).
 Boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere; ginepreti; vegetazione rupestre alofila; residui di macchia-foresta e di boschi di leccio.

33 - Foci del F. Padrongiano e Stagni di Olbia
 Flora endemica (*Limonium* sp. pl., *Borago laxiflora*) e caratteristiche delle zone umide salse e di acqua dolce (*salicornie*, tife, cannuccia di palude, canna, salice di Gallura); presenza di *Cynomorium coccineum* sulle zone sabbiose umide della fascia peristagnale e *Limonium monopetalum*.
 Vegetazione psammofila (ammofileti, agropireti); vegetazione stagnale e peristagnale; vegetazione riparia con ontano nero, salice rosso, tamerici; canneti e fragmiteti, tifteti; rimboschimenti a base di pino da pinoli.

SBI-1971. 20-25 - Stagni di Olbia.
 RAS-CRP-1972. N. 46 - Riserva Naturale Botanica degli stagni di Olbia.
 Cassola-Tassi - 1973. N. 27 - Riserva Naturale Generale degli stagni di Olbia.
 Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 918 - Stagni di Olbia. Proposta: Riserva Naturale Generale e Riserva Biologica.
 Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n. 24 - Stagni di Olbia. Proposta: Riserva Naturale o Riserva Biologica.

34 - Capo Ceraso
 Flora endemica e specie rare degli ambienti litoranei (*Evax rotundata*, *Spergularia macrorhiza*, *Nananthea perpusilla*, *Limonium* sp. pl.).
 Vegetazione psammofila (ammofileti, crucianelletti, agropireti); boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi e garighe costiere a base di Genista corsica; ginepreti in ottimo stato di conservazione; vegetazione riparia con oleandro, salice rosso, salice di Gallura, tamerici; canneti e fragmiteti, tifteti in prossimità dei ristagni e dei corsi d'acqua temporanei.

35 - Isola Tavolara
 Presenza di numerose specie endemiche e rare molte delle quali hanno nell'Isola il locus classicus (*Alyssum tavolarae*, *Limonium hermaeum*, *Asperula deficiens*, *Cephalaria mediterranea*, *Campanula forsythii*, *Buphthalmum inuloides*, *Centurea filiformis*). Stazione disgiunta di *Centaurea horrida* (Convenzione di Berna).
 Macchie termoxerofile e boscaglie litoranee con prevalenza di lentisco e oleastro; vegetazione rupestre; vegetazione rupestre alofila; vegetazione psammofila. garighe a *Centaurea horrida* ed *Astragalus massiliensis*. Nelle zone cacuminali residui di formazioni forestali mesofile con acero minore.
 Indicazione come Parco Marino nella Legge 394/92.
 PROGETTO '80- 1969. N. 84 - Isola di Tavolara e Molara.
 SBI-1971. 20-34 - Isola di Tavolara. Proposta: Riserva Naturale.
 CNR-1971. SS, n.20 - Isola di Tavolara.
 IBA-CEE -1971. SS, n.89 - Isole Tavolara, Molara e Molarotto.
 RAS-CRP-1972. Riserva Naturale Generale delle Isole Tavolara Molara e Molarotto.
 Cassola-Tassi - 1973. N. 28 - Riserva Naturale Generale delle isole Tavolara, Molara e Molarotto.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 902 - Isole Tavolara, Molara e Molarotto. Proposta: Riserva Naturale Generale, Riserva Biologica, Parco Marino, Riserva Naturale Integrale, Riserva Naturale Orientata.

Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n. 25. Isole di Tavolara, di Molara e di Molarotto. Proposta: Riserva Naturale o Riserva Biologica, Parco Marino.

SSSBI-1988. N. 3. Isola di Tavolara.

RAS-ADA-1989. N. 22 - Isole Tavolara Molara e Molarotto. Proposta: Riserva Naturale.

36 - Isola Molara e Molarotto

Specie endemiche (*Arum pictum*, *Buphtalmum inuloides*, *Crocus minimus*, *Genista corsica*, *Dracunculus muscivorus*, *Limonium articulatum*, *Limonium hermaeum*, *Stachys glutinosa*) e rare (*Carduus cephalanthus*, *Laurentia michelii*, *Succowia balearica*).

Boscaglie termoxerofile con prevalenza di lentisco e di ginepro feniceo in buono stato di conservazione; macchie a erica arborea e erica scoparia; garighe litoranee a *Genista corsica*; vegetazione psammofila e vegetazione alofila rupestre.

37 - Monte Pedrosu e Capo Coda Cavallo

Flora endemica e specie rare degli ambienti litoranei (*Silene corsica*, *Erodium corsicum*).

Vegetazione psammofila (ammofileti, crucianelleti, agropireti); boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille semp reverdi con lentisco, fillirea a foglie larghe, corbezzolo ed erica arborea; garighe costiere; ginepreti in ottimo stato di conservazione.

38 - Stagno di S. Teodoro

Vegetazione psammofila (ammofileti, crucianelleti, agropireti); vegetazione alofila peristagnale a salicornie; tamericeti nella fascia esterna peristagnale e lungo gli alvei con presenza di fragmiteti e tifeti.

SBI-1971. 20-24 - Stagno di S. Teodoro. Proposta: Riserva Naturale.

CNR-1971. NU, n. 3 - Stagno di S. Teodoro.

RAS-CRP-1972. N. 44 - Riserva Naturale Generale dello stagno di S. Teodoro.

Cassola-Tassi - 1973. N. 32 - Riserva Naturale Generale dello stagno di S. Teodoro.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 876 - Stagno di S. Teodoro. Proposta: Riserva Naturale Generale, Riserva Naturale, Riserva Biologica.

Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. NU, n. 11 - Litorale di Budoni e S. Teodoro. Proposta: Riserva marina, Riserva zoologica.

RAS-ADA-1989. N. 21 - Stagno di S. Teodoro. Proposta: Riserva Naturale.

39 - Monte Nieddu-Punta sos Pinos

Stazioni relitte di pino marittimo allo stato spontaneo, con esemplari di notevoli dimensioni, accantonati in aree per lo più inaccessibili. Si tratta delle zone più meridionali della distribuzione della specie in Sardegna. Nelle zone più elevate si ritrovano ancora rari ed isolati esemplari di tasso e di agrifoglio.

Residui di boschi di leccio e di sughera; macchie di sclerofille sempreverdi con prevalenza di erica arborea, corbezzolo e fillirea a foglie larghe; vegetazione riparia con ontano nero, salice di Gallura e tamerice maggiore.

RAS-CRP-1972. Vedi n. 57: Riserva Naturale Botanica di Monte Nieddu.

Cassola, Tassi - 1973. N. 31 - Riserva Naturale Generale di Monte Nieddu.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. Vedi: N. 882 - Monte Nieddu. Proposta: Riserva Naturale Generale.

SBI-1971. 20-39 - Punta sos Pinos. Proposta: Riserva Naturale Generale.

RAS-ADA-1989. N. 27 - Monti della Gallura. Proposta: Riserva Naturale.

40 - Stagni di Budoni

Vegetazione psammofila (ammofileti, crucianelleti, agropireti); vegetazione alofila peristagnale a salicornie; tamericeti nella fascia esterna peristagnale, fragmiteti e tifeti; rimboschimenti a base di pino da pinoli.

41 - Pischina Manna di Osinavà

Specie igrofile endemiche (*Morisia monantha*, *Mentha insularis*, *Oenanthe lisae*).

Vegetazione igrofila di altitudine con *Holoschoenus romanus*.

42 - Capo Caccia-Monte Doglia-Punta del Giglio

Presenza di numerose specie endemiche (*Centaurea horrida*, *Genista sardoa*, *Pancratium illyricum*, *Erodium corsicum* ssp. *praecox*, *Galium schmidii* ecc.) e di interesse fitogeografico (*Chamaerops humilis*, *Anthyllis barba-jovis*).

Locus classicus di *Genista sardoa*. Area soggetta alla Convenzione di Berna per la presenza di *Centaurea horrida*.

Residui di formazioni a leccio; boscaglie e macchie termoxerofile litoranee con prevalenza di ginepro feniceo, lentisco e fillirea a foglie larghe; macchie a calicotome e lentisco; garighe a lentisco, oleastro, euforbia arborea, *Genista corsica*, *Genista sardoa*, *Centaurea horrida*, *Teucrium marum*; facies di gariga e di macchia con prevalenza di palma nana; vegetazione alofila rupestre; vegetazione psammofila; fragmiteti. Rimboschimenti a base di pino d'Aleppo.

SBI-1971. 20-15 - Capo Caccia e Punta del Giglio. Proposta: Riserva Naturale Integrale.

IBA-CEE-1971. SS, n.86 - Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio.

RAS-CRP-1972. N. 11 - Riserva Naturale Generale di Capo Caccia con le Isole Foradada e Piana.

Proposta: N. 12 - Punta del Giglio.

Cassola-Tassi - 1973. N. 15 - Riserva Naturale Generale di Capo Caccia, Punta del Giglio e delle Isole Piana e Foradada.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 893 - Capo Caccia, Punta del Giglio e isola Piana e Foradada.

Proposta: Riserva Naturale Generale, Riserva Naturale Integrale.

Groppali-Fanfani-Pavan - 1983. SS, n.2 - Capo caccia e punta del Giglio. Proposta: Riserva Naturale Integrale, Riserva Naturale Orientata.

SBI-1988 - Capo Caccia.

RAS-ADA-1989. N. 13 - Capo Caccia e Punta Giglio. Proposta: Riserva Naturale.

43 - Stagno di Calich

Vegetazione alofila peristagnale a salicornie; tamericeti lungo gli alvei con presenza di fragmiteti e tifeti, canneti.

44 - Coste di Villanova e Capo Marrargiu

Specie endemiche. Locus classicus di *Verbascum conocarpum* e di *Limonium bosanum*).

Residui di boschi di leccio e di quercia contorta; macchie termoxerofile con prevalenza di ginepro feniceo e lentisco; cisteti, formazioni a macchie con palma nana prevalente; macchie a calicotome villosa e macchie a calicotome spinosa; vegetazione riparia con salice di Gallura e tamerice maggiore; tifeti; fragmiteti; vegetazione alofila rupestre; vegetazione psammofila.

45 - Lecceta di Cheremule

Esempio di lecceta con acero minore, quercia contorta (*Quercus congesta*) e frassino minore tra quelle meglio conservate nel Logudoro-Meilogu. Il suo interesse risiede anche nel fatto che il substrato è costituito da roccia effusiva affiorante e nella singolare scarsità dello strato umifero presente.

46 - Monte Minerva

Presenza di specie endemiche rare (*Oenanthe lisae*, *Morisia monantha* etc.).

Nel pianoro della cima sono presenti pauli con vegetazione igrofila che richiamano quella delle aree vulcaniche effusive delle giare. Nei versanti sono presenti boschi di leccio, sugherete, boschi misti di leccio e quercia contorta; macchie a lentisco e cisto.

47 - Catena del Marghine-Goceano

Specie endemiche molto numerose (*Ribes sandalioticum*, *Morisia monantha*, *Rumex suffocatus*, *Barbarea rupicola*, *Oenanthe lisae*, *Galium corsicum*, *Glechoma sardoa* etc.) rare e di interesse fitogeografico (*Prunus avium*, *Sorbus torminalis*, *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Malus dasyphylla*, *Laurus nobilis*).

Nelle zone di altitudine presenza di residui di foreste climaciche di tasso e agrifoglio in buono stato di conservazione; boschi misti di roverella, acero minore, tasso ed agrifoglio; boschi di leccio;

boschi misti di leccio e roverella; boschi di roverella; garighe a ginestre spinose e timo erba barona e Viola corsica ssp. limbarae; vegetazione igrofila di altitudine con Oenanthe lisae, Colchicum alpinum, Carex caryophylla ssp. insularis; vegetazione riparia con salice di Gallura e Osmunda regalis.

Nelle zone esposte a sud e di bassa altitudine sono presenti macchie a lentisco e oleastro, a citiso, cistetì, sugherete e boschi misti di leccio e roverella e pascoli arborati a quercia contorta.

Locus classicus di Rubus arrigonii a Sos Nibaros; locus classicus di diverse specie di licheni a Ortakis.

CNR-1971 - Zona di Macomer a) Badde Salighes.

SBI-1979. 20-45 - Badde Salighes Mularza Noa. Riserva o Parco.

Fanfani, Groppali, Pavan - 1977. N. 880 - Foresta del Marghine e del Goceano. Riserva Naturale Generale.

SSSBI-1988. N.10 - Punta Palai-Ortakis -Mularza Noa.

RAS-ADA-1989. N. 92 - Mularza Noa di Bolotana. Area di rilevante interesse naturalistico. N.103 - Foresta di Badde Salighes. Area di rilevante interesse naturalistico.

SBI-1971. 20-19. Monte Rasu. Proposta: Riserva Naturale.

RAS-CRP-1972. Parco Naturale Regionale del Marghine. Proposta: b) Riserva Integrale Monte Rasu.

Fanfani-Groppali-Pavan - 1977. N. 909 - Monte Rasu. Proposta: Riserva Biologica.

RAS-ADA-1989. N. 4. - Marghine-Goceano. Proposta: Parco Naturale.

48 - Paule Maggiore di Semestene

Vegetazione igrofila con specie endemiche quali Oenanthe lisae, Morisia monantha e rare come Myosotis sicula. La vegetazione richiama le aree montane con ristagno idrico come quelle delle Giare o di Mularza Noa.

3.6 Specie vegetali protette elencate nell'allegato II Direttiva CEE (Progetto Corine)

*Anchusa crispa	E p R V M
Astragalus maritimus Moris	E p R V M
Astragalus verrucosus Moris	E p R V M
*Brassica insularis Moris	R
*Centaurea horrida Badarò	E R V M
*Carex panormitana Guss.	E R
Centranthus trinervis Viv.	E p R V
Euphrasia genargentea (Feoli) Diana	E p R
Lamyropsis microcephala (Moris) Greuter	E p R V M
Limonium insulare (Bég. et Landi) Arrig. et Diana	E R V M
Limonium multiflorum (Martelli) Pignatti	E R V M
Limonium pseudolaetum Arrig. et Diana	E R V M
*Limonium strictissimum (Salz.) Arrig.	E R V M
*Linaria flava (Poiret) Desf.	E p R V M
Marsilea quadrifolia L.	R V
Marsilea strigosa Willd.	E R V
Ribes sardoum Martelli	E p R V M
Rouya polygama (Desf.) Coincy	R V M
*Silene velutina Pomel	E p R V M

E = endemica

R = rara

p = puntiforme

V = vulnerabile

M = minacciata

- Specie presenti nella Provincia di Sassari

3.7 Specie prioritarie della Sardegna di interesse comunitario secondo il progetto Bioitaly

1.	<i>Aquilegia barbaricina</i> Arrigoni et Nardi	E p R V M
2.	<i>Aquilegia nugorensis</i> Arrogoni et Nardi	E R V
3.	* <i>Armeria sardea</i> Sprengel	E R V
4.	<i>Bellium crassifolium</i> Moris	E R V
5.	<i>Centaurea filiformis</i> Viv.	E R
6.	<i>Colchicum gonarei</i> Camarda	E p R V M
7.	<i>Dianthus morisianus</i> Valsecchi	E p R V M
8.	<i>Helianthemum morisianum</i> Bertol.	E R V
9.	<i>Helichrysum montelinasanum</i> Schmid	E R V
10.	<i>Hesperis laciniata</i> All.	V M - Puntiforme in SA
11.	<i>Hypericum aegypticum</i> L.	R p V
12.	<i>Iberis integerrima</i> Moris	E R V
13.	<i>Lactuca longidentata</i> Moris	E R V
14.	<i>Limonium laetum</i> (Nyman) Pignatti	E p. V M
15.	<i>Limonium lausianum</i> Pignatti	E p V M
16.	<i>Linaria arcusangeli</i> Atzei et Camarda	E p V M
17.	* <i>Morisia monanthos</i> (Viv.) Asch.	E V M
18.	<i>Nepeta foliosa</i> Moris	E p R M
19.	<i>Orobanche denudata</i> Moris	E p R M
20.	* <i>Phleum sardoum</i> Hackel	E R V M
21.	<i>Polygala saxatilis</i> Desf.	R V - In Europa solo in SA
22.	* <i>Psoralea morisiana</i> Pign. et Metl.	E R V
23.	<i>Rhamnus persicifolia</i> Moris	E R V M
24.	* <i>Ribes sandalioticum</i> (Arrigoni) Arrigoni	E R V M
25.	* <i>Salvia desoleana</i> Atzei et Picci	E p R V M
26.	<i>Saponaria sicula</i> Rafin.	E R V
27.	<i>Satureja thymbra</i> L.	R V M - In Italia solo in SA -
28.	<i>Silene velutinoides</i> Pomel	R V - In Europa solo in SA

E = endemica

R = rara

p = puntiforme

V = vulnerabile

M - minacciata

* Specie presenti nella provincia di Sassari

**Piano urbanistico provinciale
Piano territoriale di coordinamento**

**GEOGRAFIA FONDATIVA
Geografia ambientale**

**Processi dell'ambiente naturale:
criteri per la delimitazione cartografica delle formazioni
vegetali presenti nei perimetri delle foreste demaniali
delle provincie di Sassari e di Nuoro**

Area ambiente

Contributo relativo alla fase:		
Conoscenza di sfondo	Processi di crisi	Ipotesi di soluzione
X		

Nome file
GE-f5-5

1. Premessa

L'unità cartografica minima è 50 X 50 m, o comunque di un quarto di ettaro, per tutti i tipi fisionomici sottoindicati.

La forma della superficie delimitata può comunque essere la più varia e, in alcuni casi, può scendere anche al di sotto del quarto di ettaro, ad esempio per evidenziare nuclei di bosco in aree dove questi sono scarsamente rappresentati.

L'identificazione delle formazioni vegetali viene definita su basi fisionomiche, in funzione dell'elevazione in altezza e del grado di copertura, ma contemporaneamente le tipologie vengono legate anche alle forme di crescita degli elementi principali che concorrono a costituirle.

La superficie di 2.500 mq appare come un'area significativa minima, generalmente accettabile, in quanto diversi tipi di vegetazione possono essere ben evidenziati dalle foto aeree a scala circa 1: 10.000.

Tale superficie appare egualmente utile anche per confronti con elaborazioni da telerilevamento con immagini Landsat TM, il cui pixel ha una risoluzione geometrica di 30x30 m, e con immagini SPOT, che hanno una risoluzione geometrica ancora maggiore (di 10x10 m). In effetti si può stimare che statisticamente si abbia un numero significativo di pixel, il cui valore di riflettanza sia altamente correlato alle caratteristiche dell'area campionata. Ciò potrebbe risultare particolarmente utile e conveniente sia per un eventuale aggiornamento da satellite della cartografia prodotta, sia per confronti storici e analisi sul dinamismo e sullo sviluppo della vegetazione, con l'inserimento dei dati numerici nel sistema informativo geografico dato e con scale adeguate (1: 50.000 e oltre) per carte di sintesi.

Non legare strettamente la superficie ad una forma geometrica definita consente di porre in evidenza alcuni aspetti, pur importanti, che diversamente non potrebbero essere considerati, come ad esempio, in molti casi, la vegetazione riparia oppure le macchie che si inseriscono sulle linee di frattura o di faglia dei graniti. In entrambi i casi la superficie si estende nel senso della lunghezza, mentre la larghezza può essere limitata a qualche decina di metri o ancora meno. In tal modo il momento interpretativo assume una importanza fondamentale nella individuazione delle unità cartografiche.

Per risolvere alcuni aspetti pratici, soprattutto nell'utilizzazione delle carte, oltre che alla fisionomia si fa riferimento alle forme di crescita reali e potenziali. Pertanto una "fisionomia di macchia" di lentisco è considerata sempre come macchia, mentre una "fisionomia di macchia" di leccio viene considerata come bosco, a prescindere dalle dimensioni in altezza. In definitiva la forma di crescita "albero" appare legata ai boschi, gli arbusti alle macchie, i suffrutici e i piccoli arbusti alle garighe.

2. Boschi

Le caratteristiche fisionomiche per definire un raggruppamento vegetale come bosco sono state date principalmente in base all'altezza ed alla copertura delle piante più alte. Qui, convenzionalmente, l'altezza viene posta come superiore ai 5 m e la copertura è indicata come minimo nel 50% della superficie dell'area considerata.

Per quanto attiene alle specie forestali più importanti (leccio, roverella, sughera etc.) se costituiscono l'elemento dominante delle formazioni, queste vanno annoverate tra i boschi, anche quando non raggiungono 5 m di altezza.

Analogamente, le formazioni forestali degradate dai tagli, dal fuoco, dal pascolamento o da diversi fattori concomitanti, che accolgono in mosaico aspetti come al punto precedente e aree di macchia, non superanti una percentuale del 25-30%, sono indicati come boschi, tra i quali, in prima istanza, sono differenziate ed indicate le categorie seguenti.

- a - Boschi di sclerofille sempreverdi
- b - Boschi di caducifoglie
- c - Boschi di conifere

d - Boschi misti naturali

e - Boschi misti di origine artificiale

Le formazioni forestali più diffuse in Sardegna, ed in particolar modo nelle aree demaniali analizzate in questa indagine, sono senza dubbio le leccete, le sugherete e i querceti.

Tuttavia, non mancano altri aspetti, importanti e con estensioni significative, dovuti a specie come l'ontano nero, che si allinea sulle rive dei corsi d'acqua o sui fontanili permanentemente umidi, o come il carpino nero, che costituisce interessanti boschi più o meno puri nelle zone di contatto, con affioramento di falda, tra le aree calcaree sovrastanti e gli scisti.

Boschi di una certa estensione sono dati anche dalla fillirea a foglie larghe e, soprattutto, dal corbezzolo. Queste specie, in molti casi, si presentano come alberelli o in vera e propria forma arborea, raggiungendo altezze di 15-20 metri e dando origine ad interessanti formazioni di sclerofille, in cui possono costituire le specie dominanti, pure o associate ad altre specie di sclerofille sempreverdi arboree.

L'attribuzione alla categoria di bosco delle formazioni legnose richiede necessariamente l'indicazione di limiti precisi e predeterminati che, seppure non sempre chiaramente definiti e rigorosamente accertabili in natura, diano la possibilità di operare concretamente in campo, anche per avere come riferimento una base statistica univoca e condivisa. In tale ottica, l'altezza di 5 metri è posta come base, mentre per quanto riguarda la copertura si è ritenuto opportuno indicare in almeno il 50% il valore minimo della superficie rilevata.

Tale valore, che potrebbe apparire in qualche modo modesto, tiene conto della possibilità che in alcuni casi, utilizzazioni forestali o degrado da incendio o pascolo, possono modificare in modo sostanziale la struttura, la composizione floristica e la copertura, senza tuttavia compromettere la destinazione originaria a bosco.

Al riguardo, è da rilevare che nessuna interpretazione credibile della vegetazione non può essere sostenuta, a prescindere da una analisi storica sulle vicende delle utilizzazioni antropiche del territorio.

Una carta della vegetazione, quando deve rispondere a finalità applicative anche di lungo periodo, oltre a fotografare l'esistente, dovrebbe necessariamente fornire un quadro di interpretazione dello sviluppo potenziale delle singole formazioni vegetali e della dinamica evolutiva delle stesse. In tal senso, è parso corretto indicare come boschi anche gli stadi susseguenti all'incendio, quando la pronta emissione dei polloni nel giro di alcuni anni è in grado di riassicurare una significativa copertura del suolo e, con opportune tecniche silvicolturali, la ricostituzione del bosco.

Vengono considerati come boschi, pertanto, le formazioni di roverella, di leccio, di sughera, o quelle miste delle tre querce, percorse da incendio anche se le parti aeree vengono distrutte in modo parziale o totale, in considerazione del fatto che, con la pronta emissione dei polloni dalle ceppaie, già nell'autunno possono raggiungere 50-60 cm di altezza e coperture non trascurabili.

Le aree incendiate del resto, in alcuni casi e da certi punti di vista, possono essere assimilate a veri e propri cedui semplici.

Soprattutto in questi ambiti, è possibile che le formazioni boschive accolgano al proprio interno fisionomie, strutture e tipi di vegetazione diversi dalla formazione prevalente come risultato delle utilizzazioni pregresse o del passaggio di lingue d'incendio. Per questo motivo tali fisionomie residue e le relative aree, se occupano meno del 30%, sono inglobate all'interno della formazione principale, quand'anche evidenti dall'immagine aereofotogrammetrica ed apprezzabili allo stereoscopio,

Il quadro a cui si fa riferimento per le formazioni boschive è riportato di seguito.

a - Boschi di sclerofille sempreverdi

Include le leccete, le sugherete, i boschi misti di leccio (*Quercus ilex* L.) e sughera (*Quercus suber* L.), i boschi misti di leccio e agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.), la macchia-foresta nel senso di Béguinot, le macchie superiori a 5 m di altezza di fillirea (*Phillyrea latifolia* L.), di corbezzolo (*Arbutus unedo* L.) e le formazioni miste di leccio e fillirea e quelli di corbezzolo ed erica arborea (*Erica arborea* L.). Nelle aree considerate mancano del tutto le formazioni a quercia spinosa

(*Quercus coccifera* L.) e a quercia contorta (*Quercus congesta* Presl) e gli oleastreti evoluti assimilabili a boschi.

b - Boschi di caducifoglie

Include i querceti, i carpineti, i castagneti. I boschi di caducifoglie maggiormente rappresentati sono quelli di roverella (*Quercus pubescens* Willd.), mentre i carpineti puri sono limitati a poche decina di ettari nel Montarbu di Seui. L'acero minore solo in alcuni casi forma boschi di una certa estensione, ma generalmente è, per lo più, sporadico all'interno dei boschi di altitudine. Boschi di acero minore (*Acer monspessulanum* L.), di castagno (*Castanea sativa* Miller) e di nocciolo (*Corylus avellana* L.) di una certa consistenza sono presenti nel Marghine-Goceano, ma al di fuori delle aree demaniali analizzate.

Il castagno ed il nocciolo, con le relative formazioni boschive, sono specie probabilmente introdotte nel lontano passato e comunque sono complessivamente poco rappresentate. Oggi, si assiste, nelle aree più elevate e favorevoli, alla creazione nelle Foreste Demaniali, di nuovi impianti, soprattutto di castagno.

Mancano i boschi a quercia contorta (*Quercus congesta* C. Presl). Le altre specie caducifoglie quali bagolaro (*Celtis australis* L.), pioppo tremolo (*Populus tremula* L.), sorbo ciavardello, (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sorbo montano (*Sorbus aria* (L.) Crantz), ciliegio selvatico (*Prunus avium* (L.) L.) compaiono nei boschi come elemento secondario e subordinato rispetto alle querce e non sono in grado di imprimere una fisionomia specifica alle formazioni forestali.

c - Boschi di conifere

Si intendono le formazioni naturali a pino marittimo (*Pinus pinaster* Aiton) quali si ritrovano nel Limbara e soprattutto a Monte Pinu di Telti, peraltro poste al di fuori dell'area demaniale, ed i ginepreti a ginepro ossicedro (*Juniperus oxycedrus* L.), quando superano l'altezza di cinque metri. I boschi naturali di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Miller) e di pino domestico (*Pinus pinea* L.), mancano del tutto nelle aree considerate e quando sono presenti quelli artificiali vengono inclusi nella categoria "e". Nei boschi di conifere vengono annoverati anche i ginepreti a ginepro feniceo (*Juniperus phoenicea* L.), dalle tipiche foglie squamiformi.

I boschi di conifere, in generale, in condizioni di naturalità sono aperti, con numerose specie arbustive ed erbe, grazie alla luminosità che possiedono anche quando la copertura raggiunge valori elevati.

d - Boschi misti naturali

Includono i boschi naturali di specie a foglie persistenti e caducifoglie. Tra di esse si annoverano i boschi di leccio e roverella, leccio e carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), sughera e roverella, leccio sughera e roverella, roverella e agrifoglio, roverella e acero minore. In realtà, in queste situazioni, le diverse specie possono avere grado di copertura molto variabile, soprattutto in funzione delle utilizzazioni antropiche.

In questo ambito sono incluse anche le formazioni a tasso ed agrifoglio che occupano una posizione ecologica particolare ed ancora i boschi misti a carpino nero, tasso, agrifoglio e leccio delle zone di ecotono forestale. In effetti, in quelle situazioni in cui substrato e condizioni edafiche variano, anche nell'ambito di spazi limitati, si hanno variazioni ecologiche significative, come si osserva nel complesso demaniale di Montarbu, sulle superfici umide dei detriti calcarei poggianti sul sottostante basamento metamorfico.

Leccete che accolgono sporadicamente il pino marittimo si ritrovano nel Limbara. Il pino marittimo entra in posizione non subordinata nelle formazioni di sclerofille sempreverdi a Monte Pino di Telti, in area tuttavia esclusa da questa indagine.

e - Boschi misti di origine artificiale

La costituzione di boschi di origine artificiale monospecifici, soprattutto nel passato, ha rappresentato spesso la base degli interventi selvicolturali. Attualmente questa tendenza appare meno prevalente e le specie esotiche sono sempre più spesso utilizzate associate a specie autoctone, soprattutto quercia da sughero, leccio, roverella, carpino nero. In tal modo si hanno boschi misti di origine artificiale, la cui motivazione risiede da un lato nelle tecniche selvicolturali di associare

specie a più rapido accrescimento con funzione di ausilio alle latifoglie e dall'altro da esigenze e previsioni economiche particolari come la necessità di approvvigionamento di legname da opera o di cellulosa per pasta cartaria.

Nei boschi misti di origine artificiale, soprattutto nelle aree in cui l'opera dell'Azienda si svolge da lungo tempo, si sono determinate le situazioni più varie. La moria delle piante per motivi naturali, gli incendi, la mancata rinnovazione delle conifere e lo spontaneo reinserimento delle specie locali, ha favorito i processi di ricostituzione boschiva, in molti casi guidata anche dagli interventi di gestione.

Non mancano esempi di rimboschimenti affermati con latifoglie autoctone da semina a spaglio, come nel caso di Montes (leccio) o di Monte Olia (roverella).

Nell'ultimo periodo, in ambito demaniale, si assiste alla tendenza pressoché generalizzata di utilizzare contemporaneamente, nelle opere di imboscamento, conifere e latifoglie autoctone, mentre in molti casi si opera per la ricostituzione boschiva favorendo lo sviluppo delle specie arboree presenti nelle macchie e nei boschi degradati.

Oggi nelle aree demaniali esaminate le specie introdotte più frequenti che vanno a costituire i boschi misti di origine artificiale sono il pino d'Aleppo, il pino marittimo, il pino laricio (*Pinus nigra* Arnold) e il cedro dell'Atlante (*Cedrus atlantica* Loudon).

È da rilevare positivamente che, nei nuovi rimboschimenti, l'approvvigionamento di semi di pino d'Aleppo e di pino marittimo, di carpino nero e di leccio, di sughera e di roverella avviene dalle stazioni naturali della Sardegna di queste specie. Si favorisce in tal modo la diffusione dei biotipi locali e si contribuisce alla conservazione del patrimonio genetico di specie rare e, in alcuni casi, in forte regresso di areale.

3. Vegetazione forestale riparia

Vengono considerate tali le formazioni determinate da specie come ontano nero, frassino ossifillo, diverse specie di salice o di pioppi, tamerici, oleandro, agnocasto con un minimo di 2-3 m di altezza e del 50-75% di copertura. Esse hanno per lo più un andamento lineare e si estendono soprattutto su una dimensione principale, nelle anse, nei letti sabbiosi dei corsi d'acqua o, in alcuni casi, negli ambienti umidi temporaneamente. La specie più rappresentativa in queste formazioni forestali è senza dubbio l'ontano nero e agli ontaneti si deve anche la maggior parte della superficie della vegetazione forestale riparia censita.

La superficie minima è stata riferita essenzialmente allo sviluppo della lunghezza seguendo l'andamento del corso d'acqua.

Per motivi tecnici ineliminabili nella restituzione cartografica, le superfici della vegetazione riparia, in alcuni casi, possono risultare maggiori di quanto siano in realtà. In effetti la larghezza delle stesse formazioni viene enfatizzata per poterle rappresentare in modo altrimenti non facilmente apprezzabile. Tuttavia, la mancata considerazione di lembi di vegetazione poco estesi nel senso dell'andamento del corso d'acqua corregge in qualche modo il valore percentuale, che comunque appare sempre significativamente basso.

4. Macchia

Si intendono le formazioni i cui costituenti principali sono rappresentati da alberi, alberelli e arbusti, hanno una copertura superiore al 75% ed una altezza compresa tra 1 e 5 m. La macchia, in base all'altezza, può essere suddivisa in macchia bassa (sino a 1,5 m), macchia media (da 1,5 a 3 m) e macchia alta (da 3 a 5 m); tuttavia in questo studio l'altezza non ha costituito motivo di differenziazione cartografica, in quanto ciò avrebbe comportato problemi tecnici per certi aspetti insormontabili e sicuramente una ulteriore eccessiva frammentazione delle unità definite. Inoltre, vi è da tener conto che mentre la macchia evoluta ha una crescita in altezza molto limitata, le prime

fasi di post-incendio, ad esempio, presentano una crescita in altezza più marcata e in diversi casi, nell'arco di qualche anno, l'altezza delle piante può oltrepassare in modo significativo i limiti predeterminati per la loro differenziazione. Anche ai fini operativi appare preferibile in effetti la verifica di campo ed una valutazione puntuale dei singoli casi.

I componenti principali della macchia possono essere piante legnose sempreverdi o, più raramente, a foglie caduche come la calicotome; nei due casi sarà significativamente diversa la fisionomia ed anche la componente erbacea.

La macchia incendiata è stata considerata come macchia a tutti gli effetti nonostante la copertura e l'altezza non abbiano le caratteristiche prima definite, in quanto, in breve tempo, la rinnovazione agamica può ripristinare le condizioni originarie.

Potranno essere evidenziati secondariamente gli aspetti in cui si ha una componente significativa di alberi, anche se sporadici, che non rientrano tra i boschi, ma che assumono interesse dal punto di vista dei possibili interventi forestali. Tali aspetti sono definiti come macchie arborate.

Una caratteristica della macchia è data generalmente dalla continuità della copertura e dalla impenetrabilità dovuta al carattere policormico degli arbusti in senso stretto e, più in generale, delle rinnovazioni agamiche, alla presenza delle specie spinose o spinescenti e di quelle lianose come calicotome (*Calycotome villosa* (L.) Poir., ginestre (*Genista* sp.pl., stracciabraghe (*Smilax aspera* L., robbia (*Rubia peregrina* L.), caprifoglio (*Lonicera implexa* Ait.), rovo (*Rubus ulmifolius* Schott), che possono essere più o meno abbondanti.

Accanto ad aspetti con copertura totale molto alta, sono frequenti squarci e chiarie di origine varia, riferibili a garighe o a formazioni erbacee, che vengono inglobate nella macchia quando, nell'unità cartografica di area minima, non superano il 30%.

Per quanto riguarda specie come la fillirea a foglie larghe e il corbezzolo, che più comunemente, formano macchie, non mancano aspetti importanti anche dal punto di vista scientifico in cui vanno a costituire veri e propri boschi, che vengono considerati tali quando l'altezza della formazione supera i 5 metri di altezza.

Tra le macchie sono incluse anche le formazioni ad erica scoparia (*Erica scoparia* L.) e ad *Erica terminalis* Salisb. (erica terminale) che talvolta per alcuni caratteri ecologici potrebbero essere considerati nell'ambito della vegetazione riparia. La loro altezza non supera in genere i due metri e per questo ricadono per lo più nell'ambito della macchia bassa o media.

La composizione della macchia è generalmente data da più specie e solamente nel caso di alcuni arbuteti e degli ericeti a *Erica terminalis*, possiamo considerarle monospecifiche, anche se altri elementi legnosi possono essere in qualche modo rappresentati.

I cisteti, sono stati considerati generalmente tra le garighe.

Nell'ambito della macchia sono inclusi pertanto gli aspetti dominati da:

- calicotome;
- citiso villosa;
- corbezzolo;
- erica arborea;
- erica scoparia;
- erica terminalis;
- fillirea a foglie larghe;
- fillirea a foglie strette;
- lentisco;
- mirto;
- oleastro;

e soprattutto le formazioni miste principalmente le macchie a:

- erica arborea-corbezzolo;
- erica scoparia-erica terminalis;
- erica scoparia-lentisco-corbezzolo;
- erica scoparia-mirto;

- fillirea-corbezzolo;
- lentisco- oleastro -euforbia arborea;
- lentisco-calicotome

e tutto il grande complesso di facies originato dalle più svariate utilizzazioni antropiche e para-antropiche.

5. Garighe

Si intendono come garighe le formazioni caratterizzate da una copertura discontinua di piante legnose maggiore del 10-15% e con un'altezza massima di 1 m o poco più, in cui i costituenti principali sono i frutici e i suffrutici. In alcuni casi, nelle zone costiere o montane battute dai venti, elicriseti e cisteti a *Cistus salvifolius*, possono avere una copertura del 100% pur con altezza molto modesta, mentre di contro cisto, alimio, ginestre, in condizioni favorevoli, possono superare agevolmente il metro di altezza.

Non si tiene conto del fatto che il substrato sia di natura calcarea o silicea.

Si dà importanza alla copertura in funzione della penetrazione della luce al suolo che consente lo sviluppo di numerose specie erbacee proprie degli ambienti aperti. Ciò può essere dovuto al fatto che le specie legnose a chioma lassa o con foglie semipersistenti, in determinati periodi dell'anno coprono il suolo con percentuali variabili. È il caso dei cisteti a cisto di Montpellier (*Cistus monspeliensis* L.), ad esempio, che sono inclusi nelle garighe, sebbene per diversi caratteri potrebbero meritare una nuova collocazione differenziata sia dalla gariga che dalla macchia.

La gariga può contenere alberi, alberelli, arbusti e cespugli anche di dimensioni maggiori ad 1 m ed in tal caso queste situazioni si indicano come garighe arborate o arbustate.

In molti casi, se il criterio viene legato strettamente o esclusivamente al grado di copertura ed all'altezza, le garighe risultano determinate anche dagli interventi selvicolturali, tipo le arature, ripercature e le gradonature, che mettono a nudo il suolo, aumentano la pietrosità in superficie e riducono drasticamente la componente dei suffrutici bassi. La superficie delle garighe risulterebbe in tal modo molto elevata, ma in molti casi si è data maggiore importanza al tipo di vegetazione degli interfilari e del fatto che, almeno dal punto di vista teorico, tali superfici dovranno essere in breve ricoperte dalle specie arboree che sono state introdotte con i nuovi impianti.

Cisti, alimio, geniste, labiate suffruticose come il timo, (*Thymus herba-barona* Lois.), il maro (*Teucrium* sp. pl.), l'alacaso (*Stachys glutinosa* L.), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis* L.), l'elicriso (*Helichrysum italicum* Roth) Don santoline (*Santolina* sp. pl.), ginepro nano (*Juniperus nana* Willd.), sono le specie dominanti legate in parte al tipo di substrato, all'altitudine, agli incendi, al pascolo e più in generale ai processi di evoluzione-degradazione della vegetazione.

Dal punto di vista cartografico non è stata fatta una differenziazione, mentre i diversi tipi di gariga sono in generale richiamati nelle monografie delle singole aree demaniali.

6. Mosaico di macchiagariga

Aree con caratteri frammisti di macchia e di gariga possono essere cartografate in un'unica categoria quando le superfici di mosaico sono inferiori ad un quarto di ettaro (50 m X 50), che è l'unità cartografica di base.

Il mosaico di macchia-gariga è dovuto alle condizioni edafiche, nelle utilizzazioni del territorio, negli incendi. Sebbene questo aspetto sia ben presente in molte delle aree demaniali, si è preferito mantenere differenziate le macchie dalle garighe, pur essendo evidente una oggettiva situazione di mosaico. In molti casi è il cisto (*Cistus monspeliensis* L.) che raccorda gli aspetti di macchia con le garighe in senso stretto. Tuttavia, nel sistema informativo che è stato approntato, per motivi operativi è pur sempre possibile accorpate aree che possono apparire troppo frammentate, ed in qualsiasi momento la restituzione cartografica può essere fatta in funzione delle esigenze specifiche.

7. Formazioni erbacee

Sono le formazioni caratterizzate dalla decisa prevalenza delle specie erbacee, annuali o perenni. Si potranno distinguere, ma solo successivamente alla tipizzazione floristica, in:

- a) prati a specie perenni (geofite, emicriptofite) prevalenti che dominano nelle aree più elevate;
- b) prati a terofite prevalenti, più frequenti nelle zone a clima più arido.

I prati, e più in generale le formazioni erbacee, in Sardegna, possono essere considerati, nella quasi totalità dei casi, come derivati da degrado della vegetazione legnosa. Essi si mantengono esclusivamente grazie agli interventi diretti o indiretti dell'uomo con le sue attività in campo, particolarmente tramite arature ripetute. In effetti suffrutici ed arbusti in breve tempo ricolonizzano le aree ibere o lavorate. Per tale motivo, ad esempio, le superfici, ad Alase, che appaiono come prati, e lo erano al momento della realizzazione della aereofotogrammetria per effetto degli interventi di aratura preliminari all'impianto delle specie arboree per il rimboschimento, sono inquadrati come garighe, in quanto a distanza di soli due anni sono già ben rappresentate sul campo santolina ed elicriso ed altri suffrutici tipici.

D'altro canto appare del tutto prematuro, nonostante la loro chiara destinazione, indicare tali aree come bosco.

Anche nei pteridieti, che nel periodo primaverile estivo danno la fisionomia al paesaggio, è pur sempre presente una significativa componente di suffrutici o piccoli arbusti.

Nelle aree demaniali, se si eccettuano alcune superfici di limitata estensione per l'alimentazione della selvaggina nobile introdotta, mancano quasi del tutto le formazioni erbacee.

8. Prati arborati

Sono caratterizzati dalla copertura erbacea continua su cui si inseriscono alberi di diverse specie con copertura inferiore al 50% e in cui mancano gli strati intermedi propri delle formazioni forestali. Hanno diversa origine e per lo più derivano dal diradamento dei boschi, dall'asportazione totale della copertura arbustiva, dallo spietramento con mezzi meccanici e sono mantenuti tali grazie al pascolamento o alle arature periodiche.

Questa categoria, sempre più rappresentata nell'Isola, è pressoché assente negli ambiti demaniali in studio, anche in rapporto alle considerazioni fatte precedentemente.

9. Vegetazione litofila e casmofila discontinua

Si intende la vegetazione molto frammentata in cui la copertura arriva ad un massimo del 15%, che insiste sulle aree rocciose e che sfuma dalla gariga con individui isolati di diverse specie arboree, arbustive, suffruticose ed erbacee. Le specie legnose possono essere le più disparate e sono interpretabili come residui di una o più unità fisionomiche preesistenti.

Per altri versi, questo tipo fisionomico è associabile alle tare rocciose, in cui non sono praticabili le normali attività selvicolturali.

Occupano vaste superfici delle aree demaniali. Tuttavia, vi è da osservare come alcuni di questi ambienti spesso conservano, a causa della difficoltà di accesso per tagli e della barriera opposta dalle rocce stesse al fuoco, grandi alberi abbarbicati negli anfratti. Tali alberi costituiscono una importante banca semi per la ricolonizzazione naturale delle aree circostanti degradate.

Interventi di rimboschimento hanno interessato, con risultati diversi, anche queste aree.

10. Rimboschimenti

I rimboschimenti, sia quelli a base di specie native che esotiche, sono stati delimitati in una classe distinta e dall'interno di essa successivamente, sulla base di controlli di campo e di notizie desunte dagli annuari dell'Azienda delle Foreste demaniali, potranno essere specificati:

a - nuovi impianti (1-3 anni) non affermati e sottoposti ancora a cure selvicolturali con copertura trascurabile;

b - impianti giovani di età diversa già affrancati, ma con copertura inferiore al 50%;

c - impianti pienamente affrancati e con copertura variabile dal 50 al 100%.

Ancora in tempi successivi potranno essere definite le sottoclassi indicanti i vari tipi di bosco in relazione alle specie prevalenti.

Nelle aree comunque rimboschite, le tipologie di vegetazione sono state riferite alla vegetazione naturale originaria residua osservabile ancora nelle aree infrafilari ed sono state caratterizzate secondo la categoria più appropriata (macchia, gariga, prato) e cartografate di conseguenza.

In apposite carte potrà essere differenziato il mosaico della tipologia originaria con il tipo di vegetazione che si è venuto a creare a seguito dell'intervento selvicolturale.

Trattando dei boschi misti di origine artificiale sono stati evidenziati i problemi legati alle tipologie ed alle strutture rilevabili in campo, che possono essere riassunte in un continuum dalle garighe arbustate e/o arborate ai boschi di pino nero ben affermati del Goceano o del Supramonte.

Le specie utilizzate nei rimboschimenti delle foreste demaniali delle province di Sassari e di Nuoro sono le più varie accanto alle conifere (Pino d'Aleppo, pino domestico, pino nero, pino marittimo, cedro dell'Atlante) ed alle cupulifere autoctone (roverella, leccio, sughera, castagno), utilizzate già dalla nascita delle prime foreste demaniali dello Stato. Soprattutto negli ultimi tempi, troviamo aceri, faggio, abeti, cerro, cipressi etc, con parcelle istituite anche a titolo di sperimentazione, dalle quali si possono dedurre importanti considerazioni di carattere operativo.

In alcuni casi lo sviluppo delle specie introdotte non è stato tale da consentire la costituzione di boschi misti secondo gli intendimenti prefissati. In effetti, per vari motivi legati alle caratteristiche stazionali o a eventi contingenti, lo sviluppo delle specie presenti nella stazione ha relegato in subordine le piante forestali introdotte, che si presentano quindi isolate e sporadiche.

Oggi nelle aree demaniali esaminate si possono riscontrare rimboschimenti con numerose specie di diverse età di impianto e con diversa riuscita.

In linea generale, nei rimboschimenti di conifere non si osserva rinnovazione naturale delle stesse, per cui i boschi affermati sono monoplani e mancano gli strati sottostanti a quello arboreo. In alcuni casi si osservano eccezioni significative come per il Cedro dell'Atlante nel Goceano e a Montes, il pino domestico a Monte Olia, ma si tratta pur sempre di fenomeni piuttosto limitati in estensione.

Il problema, comunque, appare piuttosto controverso e merita di essere approfondito con una adeguata base sperimentale, al fine di stabilire quanto sia dovuto a cause naturali e quanto sia influenzato dalle tecniche di trattamento silvo-colturale.

**Piano urbanistico provinciale
Piano territoriale di coordinamento**

**GEOGRAFIA FONDATIVA
Geografia ambientale**

Processi dell'ambiente naturale: le suggerete nella centralità della programmazione ambientale

Area ambiente

Contributo relativo alla fase:		
Conoscenza di sfondo	Processi di crisi	Ipotesi di soluzione
X	X	X

Nome file
GE-f5-6

1. Premessa

Le sugherete nella provincia di Sassari rappresentano la formazione forestale di maggiore interesse economico ed allo stesso tempo costituiscono un patrimonio ambientale e di biodiversità particolarmente elevato e significativo, che richiede di essere opportunamente valorizzato e tutelato. La degradazione dei boschi di quercia da sughero investe, seppure in forme e modalità diverse, tutti i paesi sughericoli, dalla Spagna, al Portogallo, al Marocco, all'Algeria ed alla Tunisia. Anche in Sardegna la degradazione della sughereta è un problema che interessa vaste aree, accomunandola così alle altre regioni mediterranee.

In Alentejo, il declino dei boschi di sughera è uno tra gli eventi più drammatici riscontrabili attualmente nell'area mediterranea; tale declino è frutto di una serie concomitante di cause che vanno dallo sfruttamento eccessivo del suolo per le colture agricole, alla elevata altezza di decortica, al trattamento di questi ecosistemi forestali con pratiche di gestione inadeguate.

In Marocco è soprattutto il sovrappascolamento, gli incendi e un tipo di gestione non adeguata alle condizioni pedologiche e climatiche che ha determinato la fortissima riduzione della celebre sughereta di Mamora da 133.000 ha nel 1918 a 83.000 nel 1972 a solamente 60.000 ha nel 1982 e in progressiva ulteriore diminuzione sino ai nostri giorni, con l'80% di alberi malati e con la mortalità del 10% annuale (M. El Yousfi, 1995). Il sovrappascolamento porta anche alla fortissima riduzione della rinnovazione naturale, che poi sta alla base del mantenimento del tempo delle formazioni forestali.

In Sardegna, dove pure esistono alcuni tra gli esempi più significativi di sugherete in condizione di vegetazione ottimale, i processi di degrado sono sempre più accentuati su vastissime superfici e sono riferibili egualmente all'incendio, al sovrappascolamento, alle arature al decespugliamento e a tecniche di gestione non adeguata al mantenimento della copertura forestale nella sua complessa fisionomia e struttura.

Lo studio della vegetazione delle formazioni a quercia da sughero in rapporto ai processi di degradazione che interessano ormai vastissime superfici sia a livello locale, sia sulle diverse aree di diffusione, presuppone la conoscenza dei principali aspetti biologici e delle principali caratteristiche sistematiche relative alla specie, di cui si richiamano richiamano sinteticamente le problematiche.

2. Inquadramento sistematico della quercia da sughero

Quercus suber L. è una specie a distribuzione mediterranea occidentale, che ha il suo centro di origine probabilmente nell'arco Ibero-Sardo-Corso, oltre le terre oggi sommerse che realizzavano, almeno in parte, l'unione fra la Sicilia e l'Africa e fra questa e la Spagna. NATIVIDADE (1950) giustifica così le numerose forme botaniche presenti in questa area.

La quercia da sughero è un albero sempreverde, caratteristica che gli consente di avere uno sviluppo vegetativo quando le condizioni favorevoli lo consentono anche nel periodo autunnale. Lo stesso rivestimento in sughero può essere considerato come un adattamento al clima mediterraneo, costituendo da un lato una barriera contro l'evaporazione e dall'altro una protezione sia contro il fuoco e sia contro la rigidità del clima per le proprietà coibenti della suberina.

Le foglie sono polimorfe e tomentose nella pagina inferiore; generalmente si rinnovano ogni due anni. Le foglie piccole e accartocciate, la pelosità, la cutina e le cere, contribuiscono ugualmente in modo significativo a limitare ulteriormente la superficie traspirante.

Gli alberi hanno un fusto ramificato in basso, su cui le branche si inseriscono formando un angolo aperto. Lo sviluppo della chioma nelle tre dimensioni è subordinato alla densità del bosco che mantiene, comunque, nelle piante adulte una chioma lassa e aperta.

È una pianta monoica, a fiori diclini, con fioritura fra aprile e giugno, che spesso può essere prolungata in funzione dell'andamento stagionale con conseguente maturazione non contemporanea delle ghiande. La fecondazione è incrociata e dipende dall'impollinazione anemofila.

I frutti hanno dimensioni variabili e sono racchiusi in parte nella cupola. La fruttificazione inizia al 15-20° anno di età e presenta una produzione irregolare negli anni.

Le radici sono fittonanti, ma in condizione di suoli poco profondi assumono un andamento superficiale ed hanno una crescita rapida nella fase giovanile; quelle più grosse presentano un rivestimento suberoso, anche se di scarsa qualità, che è la continuazione di quello prodotto nel tronco.

La quercia da sughero ha una elevata proprietà pollonifera, che tuttavia tende a selezionare pochi polloni principali e a divenire nel tempo monocormica.

Il polimorfismo della quercia da sughero ha dato luogo alla indicazione di diverse sottospecie e numerosissime varietà e forme. Il problema di determinare le forme più diffuse in Sardegna è ancora vivo oggi e non è di scarsa rilevanza, perché la realizzazione di nuovi impianti come risposta alla crescente domanda di sughero, dovrebbe basarsi sull'utilizzo di forme adeguate, in grado di dare un prodotto di qualità elevata, compatibilmente con le caratteristiche ecologiche dei luoghi.

Le differenze fra le diverse forme sarebbero non solo di ordine morfologico ma si riflettono anche sulla densità, porosità, elasticità del sughero, con evidente significato di tipo economico.

3. Ecologia della quercia da sughero

Secondo il Pavari (1934) l'area di vegetazione della sughera ricade completamente nella zona del Lauretum II tipo, con siccità estiva e piogge dall'autunno alla primavera, sottozona calda e media. Nella sottozona fredda i boschi puri di sughera lasciano il posto a boschi misti a leccio e roverella. Al di là della sottozona fredda cioè nella sottozona del castagno, la sughera non vegeta o è comunque molto rara.

La sughera è diffusa fra i 32° ed i 44° di latitudine Nord. Il limite orientale passa per la Calabria e la Sicilia; sono presenti nuclei in Puglia e nelle coste della penisola balcanica, ma probabilmente in entrambi i casi si tratta di casi di origine culturale.

L'area coincide con la parte occidentale del bacino del mediterraneo, comprendendo la penisola Iberica, il Sud della Francia, l'Italia, il Marocco, l'Algeria e la Tunisia e ricade, come riporta il De Philippis, sotto l'influsso del clima mediterraneo-oceanico, con temperature alte in estate, inverni miti e precipitazioni abbondanti.

La sughera generalmente vegeta lungo le coste, sopportando la siccità estiva, ma penetra abbondantemente anche all'interno, come si verifica in Marocco, nella penisola Iberica e in Sardegna. È quindi da riconsiderare l'opinione che sia una specie prettamente xerofila: risente della siccità molto più del leccio e costituisce popolazioni numerose, soprattutto nelle aree con una maggiore piovosità rispetto alla media regionale.

De Philippis (1935) riporta come piovosità minima 500 mm, riferendosi ad aree del Marocco con elevata umidità atmosferica e con temperature non troppo elevate; in realtà, nelle zone di maggiore diffusione, mediamente la piovosità è intorno a 700-800 mm. I limiti termici accreditati sono 13-14°C come temperatura media annua, 4-5°C come temperatura media del mese più freddo e come minima media 7-8°C.

Nei vari paesi sughericoli raggiunge diversi limiti altitudinali in funzione delle condizioni climatiche e dell'esposizione, comunque è da rimarcare che alle quote maggiori preferisce i versanti caldi. Si diffonde dal livello del mare fino a 1300 m in Algeria, in Marocco si incontra fino ai 2000 m, nel piano subumido, ed eccezionalmente arriva a quota 2400 m (Sauvage 1961). In Italia la quota massima è segnalata per la Sicilia (1200 m), mentre in Sardegna il limite altitudinale raggiunto come formazione boschiva è di circa 950-1000 m. Sebbene esemplari isolati si possono trovare anche al di sopra di tale quota, mancano del tutto le formazioni boschive.

Da questo quadro risulta che la sughera vegeta fra i 32° (Marocco) e i 44° (Francia) di latitudine Nord, il 9° meridiano Ovest (Portogallo) e il 17° meridiano Est (Calabria).

Rispetto al leccio è una specie meno plastica e più esigente in termini di luce, calore, umidità e suolo, così da occupare la parte più occidentale dell'area di distribuzione del leccio.

La sughera quindi è una specie mediterraneo-atlantica, che non tollera i climi continentali come il leccio (De Philippis, 1935), il quale può spingersi verso zone a microclima più rigido, sino a 1400 m s.l.m. e oltre in Sardegna.

La sua diffusione è spesso condizionata dalle esigenze pedologiche, in quanto è una pianta tipicamente ossifila che predilige i terreni acidi, sciolti, originati da substrati granitici, scistosi e rifugge da quelli calcarei, compatti, a reazione basica, ciò che giustifica la sua rarità nelle aree calcaree.

È sempre De Philippis (1935) che mette in evidenza questo carattere analizzando la distribuzione della sughera nel Mediterraneo: in Marocco la si ritrova su sabbia e su terreni derivati da rocce cristalline. In Algeria e Tunisia su suoli derivati da micascisti, graniti, rocce eruttive e alluvionali del quaternario. Nella penisola iberica, estese popolazioni sono localizzate su terreni silicei e su terre rosse, in Francia, su rocce cristalline.

Nelle maggiori isole italiane, le migliori sugherete sono diffuse su suoli originati da graniti e scisti; sulla penisola, terreni di elezione sono le sabbie alluvionali del quaternario e i suoli silicei eocenici e miocenici.

Sembrerebbero costituire un'eccezione le terre rosse derivate da calcari, site nell'Agro Pontino; in realtà studi pedologici hanno rivelato che questi suoli hanno reazione neutra o leggermente acida, così come si verifica in Sardegna, in alcune aree calcaree della Nurra, dove i suoli hanno subito processi di decalcificazione che hanno portato ad una loro modifica nella reazione del terreno, o che sono stati interessati ad apporti di materiali terrosi di diversa natura.

4. Area di distribuzione e consistenza dei boschi di quercia da sughero

La sughera vegeta spontaneamente nel bacino del Mediterraneo, dove trova le condizioni climatiche adatte al suo sviluppo. L'area di diffusione si spinge verso l'Atlantico, in Portogallo, perché presenta caratteristiche ecologiche simili a quelle delle coste meridionali spagnole. È diffusa in Spagna, in Francia, in Italia, Tunisia, Algeria e Marocco.

La distribuzione è particolarmente frammentata per cause naturali, sia edafiche che climatiche: vegeta bene solo se si verificano le condizioni con i limiti climatici sopra esposti. Le stesse attività antropiche hanno spesso creato delle soluzioni di continuità nell'area di distribuzione, con lo scopo di liberare superfici da destinare ad attività agricole più redditizie o aprire nuovi spazi alle aree urbane.

Valutare con esattezza l'effettiva estensione delle sugherete non è semplice, a causa della diversa idea di bosco a cui le diverse fonti statistiche fanno riferimento, non solamente a livello dei diversi Stati ma anche, nell'ambito di una stessa regione, oltre che dalla modifica dei criteri di rilevamento da un censimento all'altro. Ad esempio la considerazione delle macchie come boschi determina evidentemente un fortissimo aumento delle superfici boschive.

Da ciò consegue che i dati relativi alla consistenza del patrimonio subericolo spesso sono contrastanti e permettono di trarre solamente delle considerazioni di ordine generale, valide soprattutto per esprimere la tendenza generale all'aumento o alla riduzione delle superfici e l'importanza dei rispettivi paesi produttori nel settore. In linea generale, tuttavia si può affermare che il riferimento riguarda la diffusione areale della sughera, a prescindere dallo stato di conservazione dei boschi.

Del Bono (1993) riporta il quadro seguente rispetto alle superfici occupate dai boschi di sughera: (Fonte: I.C.E. Lisbona - Il settore del sughero in Portogallo- 1991)

Superficie forestale coperta dalla quercia da sughero nel mondo

Paesi	Superficie (ha)	%
Portogallo	660.000	30%
Spagna	440.000	20%
Francia	110.000	5%
Italia	90.000	4%

Algeria	460.000	21%
Marocco	350.000	16%
Tunisia	90.000	4%
Superficie totale	2.200.000	100%

Il Portogallo risulta il maggiore produttore con il 30% della superficie totale. I boschi più estesi si trovano nell'Algarve e nell'Alentejo, a Sud del Tago. In Spagna le aree subericole più importanti sono localizzate a Sud, in provincia di Siviglia e Malaga e ad Est, in provincia di Gerona.

Nel Marocco le sugherete si concentrano a Nord mentre a Sud si ritrovano solo stazioni isolate, sparse un po' ovunque, il che fa supporre che un tempo i boschi fossero molto più diffusi.

In Algeria si localizzano lungo la fascia costiera interna e piano montano, mentre in Tunisia le sugherete sono maggiormente presenti nelle aree montane fino a 1200 m di altitudine lungo il settore occidentale e a una distanza interna di 50 km dal mare a settentrione.

Idda e Gutierrez (1984) riportano un dato significativamente diverso per l'Italia, 51.300 ha, pari al 2.05% del totale mondiale (Fonte: Perez Pla Casadevall - El suro, Gerona).

Come gli stessi autori puntualizzano, la stima varia se si considera la superficie globale, che prescinde dalla densità del bosco, o se si includono nel calcolo solo le aree con una certa copertura per ettaro. Da ciò consegue che il dato per l'Italia, citato dai due autori, è ovviamente discordante, essendo la superficie valutata secondo l'effettiva condizione di bosco e non di superficie interessata dalla presenza della sughera.

Dall'Annuario di Statistiche Forestali (1991), la superficie forestale a sughera in Italia risulta pari a 101.251 ha, di cui 91.003 ettari solo in Sardegna. Questi dati stimano le sole superfici a bosco puro, "in cui le piante di una singola specie legnosa rappresentano a maturità i 9/10 dell'area di insidenza totale del bosco e con una forma di governo a fustaia". Non vengono considerati i boschi misti in cui la copertura da parte di altre specie forestali è elevata e le forme di governo a ceduo.

La superficie forestale comprende la cosiddetta superficie boscata, intesa come "una superficie di terreno, non inferiore a 1/2 ha, in cui sono presenti piante forestali legnose, arboree o arbustive, determinanti, a maturità, un'area di insidenza superiore al 50% della superficie e suscettibile ad avere un ruolo indiretto sul clima e sul regime delle acque" e la superficie forestale non boscata "costituita da superfici non produttive ma necessarie alla produzione (strade forestali, viali parafuoco) e da altre piccole superfici quali terreni rocciosi, paludosi, ruscelli, ecc." (Idda e Gutierrez, 1984 - Fonte: ISTAT, Annuario di statistica Forestale, <<Avvertenze>>, vari anni).

In Italia la ripartizione per regione e per zona altimetrica è la seguente:

Superficie forestale per zona altimetrica e per regione della quercia da sughero (in ha)

Regione	Montagna	Collina	Pianura	Tot.
Liguria	3	-	-	3
Toscana	-	716	530	1.246
Lazio	-	880	269	1.149
Campania	10	248	-	258
Calabria	132	1.374	20	1.526
Sicilia	2.761	3.181	124	6.066
Sardegna	21.328	68.513	1.161	91.003

(Fonte: ISTAT, Annuario di statistica forestale, 1991)

La superficie più estesa, dopo la Sardegna, si trova in Sicilia, seguono la Calabria e la Toscana, anche se in termini di produzione questo ordine non è analogo.

La percentuale della superficie sarda, sul totale italiano, è talmente elevata da potere considerare la Sardegna come l'unica regione che possiede un rilevabile patrimonio sughericolo. L'Isola si colloca in posizione centrale dell'area di vegetazione della sughera. La presenza massima si registra in zone collinari più che montane o pianeggianti, probabilmente perché in pianura è stata soppiantata da colture agrarie più redditizie, come si può riscontrare nella Nurra e nel Campidano, ma soprattutto per motivi legati alle esigenze ecologiche di specie mesofila. In montagna e in collina i terreni superficiali e con rocciosità affiorante non permettono l'affermarsi dell'agricoltura ed è qui che,

grazie alla sua frugalità, questa specie può valorizzare questi terreni e rappresentare uno dei pochi tipi di coltura attuabili.

Sempre la stessa fonte (Annuario di statistiche forestali, vari anni) riporta per la Sardegna nel 1963 una superficie di 50.525 ha, nel 1970 di 63.800 ha e nel 1980 di 94.683 ha, riferiti sempre a fustaie pure. Nell'ultimo decennio l'estensione delle sugherete in Sardegna è diminuita di circa 3.500 ha, dopo una fase di espansione, nel precedente ventennio, che aveva portato ad un incremento di circa 40.000 ha. Ma a tale proposito è opportuno rilevare che non sempre i criteri per la valutazione delle superfici sono identici e ciò spiega in parte le differenze delle stime che esistono a seconda delle fonti. Questo aspetto è stato già precedentemente sottolineato.

La tabella seguente mostra l'estensione in Sardegna dei boschi puri di sughera e di quelli puri e misti di latifoglie, sempre governati a fustaia. (Fonte: ISTAT, Annuario di Statistica Forestale, 1991)

Superficie relativa alle principali categorie di fustaie in Sardegna (ha):

Tipologia	Superficie (ha)
Fustaie pure di sughera:	91.003
Totale fustaie latifoglie pure:	147.378
Totale fustaie latifoglie miste:	35.657
Totale fustaie (miste + pure):	183.035

La quota occupata da boschi puri di sughera sul totale delle fustaie di latifoglie, è circa il 50%: il dato è abbastanza eloquente riguardo al ruolo che questa specie riveste nell'isola.

In realtà i tipi di vegetazione forestale riferibili alle sugherete per restare nell'ambito della Provincia di Sassari sono ben più articolati e si possono individuare i seguenti aspetti:

- a - Pascoli costituiti da alberi sparsi con diversa densità e totalmente privi di sottobosco;
- b - Boschi con macchia bassa a cisti legate a degrado da incendio o da lavorazioni ricorrenti;
- c - Boschi con diversi tipi di macchia, prevalentemente a erica e corbezzolo, più o meno evoluta;
- d - Boschi misti con leccio e/o querce caducifoglie.

Tali aspetti sono legati e determinati dalle attività che si svolgono sul territorio e principalmente dai diversi tipi di allevamento a cui sono legate le diverse tecniche di utilizzo. Non esistono sugherete destinate esclusivamente alle attività selvicolturali finalizzate alla estrazione del sughero, tranne che in alcune aree del demanio regionale. In tali aree la tutela dagli incendi e le cure selvicolturali portano a boschi misti ben strutturati anche per quanto riguarda la struttura della vegetazione forestale. In aree private dei territori sughericoli la condizione di boschi con piante con diverse classi di età, e quindi con una maggiore attenzione ad evitare la senescenza generalizzata delle sugherete non esclude in generale un minimo di attività pascoliva, che tuttavia non pregiudica lo stato del bosco.

Per quanto riguarda le categorie di proprietà, la distribuzione in Sardegna è la seguente:

Categoria di proprietà	Superficie (in ettari)
Stato e Regione	1.885
Comuni	9.820
Altri enti	728
Privati	78.570

(Fonte: ISTAT, Annuario di Statistica forestale, 1991)

Circa l'87% delle sugherete appartiene a privati ed è proprio l'eccessiva frammentazione a rendere difficoltosa l'attuazione di un piano di gestione comune e delle eventuali opere di miglioramento su scala adeguata. D'altro canto esistono esempi di gestione privata, particolarmente in Gallura, che possono essere considerati esemplari, sia per quanto riguarda il trattamento dei boschi, sia per quanto riguarda la cura nell'estrazione del sughero.

Le condizioni distributive nelle diverse province sono riepilogate nella tabella successiva; i dati si riferiscono al 1989 e sono riportati da Del Bono (l.c.) (Fonte: ISTAT, Annuario di Statistica Forestale, 1989)

Distribuzione per provincia delle fustaie di sughera in Sardegna

Provincia	Dati in ha	Distribuzione %
Cagliari	9.023	9,93
Nuoro	17.263	18,99
Oristano	3.632	4,00
Sassari	60.981	67,09

La provincia di Sassari detiene il 67% dell'intera superficie regionale coperta da fustaie di sughera, posizione rafforzata negli ultimi decenni e che evidenzia la maggiore vocazione di questa area rispetto alle altre zone subericole, in termini produttivi e soprattutto di trasformazione nell'ambito della Provincia sono la Gallura interna, il Goceano le aree più importanti, ma significative superfici si estendono nel Monte Acuto, altipiano di Buddusò-Alà dei Sardi e nel Logudoro-Meilogu. Gran parte della provincia presenta pertanto un tessuto sughericolo di grande interesse, mentre i maggiori centri di lavorazione del sughero sono ubicati a Calangianus, Tempio e Berchidda, ciò che fa annoverare questo triangolo come l'area di maggiore interesse in assoluto.

Come già accennato, la sughera nell'isola arriva fino a 900-950 m di altitudine come vegetazione boschiva, anche se le condizioni ottimali la localizzano fra i 500 e gli 800 m, dove il clima è più temperato e con piovosità egualmente elevata. Vegeta in boschi puri o misti con leccio o roverella che però, sottraendole luce con le loro chiome compatte, ne ostacolano in particolare la rinnovazione da seme.

In Sardegna il numero di incendi forestali è fra le cause che determinano la riduzione del patrimonio boschivo: nel 1991 ad esempio, 2716 ha di superficie forestale sono stati attraversati da 528 incendi. Nello stesso anno la Sardegna è al terzo posto, in Italia, come ettari di superficie forestale percorsa dal fuoco. La ripartizione in base alle cause dei 528 incendi ne attribuisce 478 alla categoria degli incendi dolosi (cause volontarie), 44 non classificati, 4 alle attività agricole e 8 a voci diverse (Fonte: ISTAT, Annuario di statistiche forestali, 1991). Il problema degli incendi è sempre attuale e il loro impatto nelle formazioni forestali condiziona in modo significativo lo stato dei boschi e delle sugherete in particolare.

5. Aspetti selvicolturali

Attualmente l'incremento della produzione è uno dei problemi più pressanti per il settore. Le imprese, in seguito ad una domanda in forte espansione, sono costrette ad adeguare l'offerta con l'importazione di sughero grezzo e semilavorato.

Idda e Gutierrez (l.c.) riportano dei dati a testimonianza del divario esistente fra offerta e domanda: negli anni '70 il numero delle imprese di trasformazione è aumentato del 35%, ma contemporaneamente l'estrazione del sugherone, indice della quantità di sughero gentile ottenibile in futuro, è calata notevolmente.

È ormai noto che non solo in Sardegna, ma in tutti i principali paesi produttori, i boschi di sughera versano in condizioni di estremo degrado a causa di un prelievo eccessivo di risorse dal bosco senza una visione complessiva di quali siano le condizioni per la conservazione di un equilibrio del sistema sughereta.

Eloquente è il caso del Portogallo, oggi maggiore produttore al mondo di sughero, dove i boschi sono interpretabili come pascoli arborati, detti montados, in cui viene normalmente praticata la cerealicoltura e la foraggicoltura, con tutte le operazioni colturali, decespugliamenti e lavorazioni, che questo esercizio comporta e che condizionano fortemente lo stato delle sugherete. Lo sfruttamento della sughera è condotto con criteri intensivi; i turni spesso non vengono rispettati e gli alberi vengono potati in modo da ottenere la biforcazione del fusto ad una altezza maggiore, aumentando così la quota di sughero estraibile da una singola pianta; per di più gli scorzini non risparmiano le branche principali, che vengono spogliate fin dove la scorza raggiunge uno spessore accettabile.

La rinnovazione in queste condizioni è praticamente nulla: le plantule, a causa del pascolamento eccessivo e delle frequenti arature, non riescono ad andare avanti e le piante adulte, stressate, hanno una vita media molto più breve. Se si considera che la maggior parte dei boschi sono coetanei, si intuisce la gravità della situazione.

Il quadro descritto per il Portogallo può adattarsi in parte ad altri paesi sughericoli. In Sardegna, e più in particolare nella Provincia di Sassari, lo sfruttamento non è così accentuato e lo stato di conservazione non è così drammatico, ma esistono ugualmente problemi di degrado legato allo sfruttamento dei boschi. I nostri boschi spesso sono misti e le plantule di sughera, notoriamente eliofile, aduggiate dalle chiome compatte del leccio e della roverella, non riescono a reggere la concorrenza delle specie più forti e ad affermarsi.

L'incremento della produzione regionale potrebbe essere perseguito da un lato con l'impianto di nuovi boschi, ciò che è necessariamente una prospettiva che non ha riflessi immediati. Non si può prevedere una produzione significativa, infatti, prima di 30-40 anni. Il recupero dei boschi percorsi da incendio o comunque degradati, può rappresentare la via di più immediata percorribilità, considerando che la ceduzione delle piante deteriorate, grazie all'alto potere pollonifero della sughera e alla maggiore capacità di crescita dei nuovi getti rispetto alle piante da seme, può dare risultati più immediati e interessanti.

Le modalità di riproduzione sono due: la propagazione vegetativa e la riproduzione sessuale. Quest'ultima non assicura l'ottenimento di piante con caratteristiche produttive e di vigore simili al materiale di partenza, cosa che, ovviamente, è raggiungibile solo attraverso la propagazione vegetativa. Con gli interventi selvicolturali si possono selezionare le piante che almeno ai pratici appaiono possedere buone caratteristiche del sughero.

Oggi si sperimenta la micropropagazione che potrebbe rappresentare, con la messa a punto di tecniche adeguate, il mezzo meno costoso e allo stesso tempo capace di conservare il genotipo della pianta madre e di fornire in breve tempo una grande quantità di piantine. Tuttavia nonostante i numerosi tentativi sinora fatti i risultati sono stati oltremodo deludenti, anche perché la strategia di propagazione di questa specie, come del resto nel caso più generale del genere *Quercus*, risulta essere del tutto differente con una netta verso la formazione di sempre nuovi biotipi.

I risultati ancora incerti nel campo della propagazione vegetativa richiedono tuttora il ricorso all'utilizzo dei semi. D'altro canto la definizione di quali siano le caratteristiche del prodotto sughero determinate dai fattori genetici e da quelli ecologici è estremamente difficoltoso da accertare. È ben noto che sulle stesse condizioni ambientali convivono individui con tipi di sughero completamente diverso ed è ugualmente controverso, e spesso del tutto erronea, la considerazione che il sughero buono sia legato ai suoli poveri.

Le ghiande hanno un'alta percentuale di fertilità ma la semina diretta porta ad eccessive fallanze, per la presenza di animali che si cibano di ghiande. In passato però era il metodo più utilizzato, dal momento che la piantagione, realizzata con tecniche non appropriate (contenitori non idonei), determinava la rottura del lungo fittone iniziale o l'attorcigliamento su se stesso e quindi una conseguente moria o invecchiamento precoce.

La forma di governo oggi più diffusa è la fustaia, che permette di produrre piante di sughero pregiato. I cedui allo stato puro sono rari; soltanto se è presente sporadicamente nei boschi misti la sughera viene ceduta insieme alle altre specie. La ceduzione si effettua a seguito degli incendi, anche se questo non sempre necessariamente avviene. La rinnovazione naturale è spesso insufficiente a causa del pascolo, dei decespugliamenti o della tipologia mista predominante in molti boschi.

6. Cause di degrado e situazione attuale delle sugherete in Sardegna

La quercia da sughero costituisce formazioni forestali sia come principale elemento dominante, sia in consorzio con altre specie arboree quali il leccio, la roverella e altre specie legnose.

L'origine dei boschi di sughera appare determinata da cause antropiche legate alla degradazione delle foreste primarie di leccio e di roverella, causate dalla deforestazione, dal pascolamento da

tempi immemorabili, dagli incendi che si susseguono, con diversa intensità e frequenza nel territorio. L'origine antropica della sughereta si manifesta anche con la naturale tendenza delle sugherete pure a limitare la propria rinnovazione a vantaggio del leccio e delle altre specie di sclerofille della macchia mediterranea. In tal senso la sughereta viene considerata come una fase del processo dinamico verso la fase climax della lecceta, che occupa gran parte dello spazio ecologico dell'area di diffusione della quercia da sughero. Il mantenimento nel tempo delle sugherete, pertanto, richiede interventi costanti volti ad assicurare la prevalenza della quercia da sughero rispetto alle altre specie forestali.

Uno schema dei processi di evoluzione-degradazione della sughereta si esprime attraverso le seguenti fasi:

a - incendio della lecceta,

b - ingressione della quercia da sughero nelle aree incendiate;

c - formazione di boschi misti di leccio (per riscioppo agamico) e sughera (da seme);

d - selezione della sughera, a scapito del leccio, ad opera dell'uomo o per effetto del ripetuto passaggio del fuoco;

e - formazione di boschi puri di sughera, mantenuti artificialmente dall'uomo.

In altre condizioni la sughera può essere una delle specie forestali che colonizza, prima di altre, i campi abbandonati secondo lo schema seguente:

a - dismissione delle colture (estensive, vigneti)

b - campi abbandonati;

c - colonizzazione delle specie erbacee e arbustive;

d - ingressione della sughera;

e - formazione di macchie con sughera;

f - prevalenza della sughera come specie arborea;

g - incendi con selezione della sughera a scapito delle altre specie legnose della macchia.

La struttura della sughereta appare pertanto diversificata in funzione del grado di naturalità, secondo quattro schemi principali.

1 - Nel caso di boschi naturali di leccio e/o di roverella la sughera si inserisce come un elemento secondario della formazione forestale e in generale resta relegata ai margini ed alle chiarie.

2 - Nei boschi misti di sughera con leccio e/o roverella, la sughera si presenta con alberi che coprono una superficie variabile, assieme ad esemplari delle tre specie della stessa classe di età e delle stesse dimensioni. La rinnovazione della sughera è, in genere, scarsa, contrariamente alle altre specie arboree, e mancano le piante con le classi di età intermedie.

3 - Nel caso della sughereta originata dai processi legati agli incendi un'altra condizione di struttura frequente è rappresentata da un piano arboreo, con copertura che può raggiungere valori totali, in cui la sughera è l'elemento principale, mentre il secondo strato è dato dalle specie di sclerofille o ericoidi come corbezzolo, erica arborea, fillirea a foglie larghe, che crescono compatte e impediscono la rinnovazione da seme della sughera. Viene a mancare in tal modo l'elemento fondamentale per la rinnovazione della sughereta rappresentato da una adeguata luminosità, che soddisfi le esigenze di eliofilia della sughera.

4 - Gli incendi ripetuti possono ripristinare la condizione di maggiore luminosità al suolo e l'ingressione di specie quali il citiso che danno un apporto considerevole in azoto al suolo. In tal modo si innesca la possibilità di avere una struttura disetanea che, nel tempo, darà alla sughereta una immagine di maggiore naturalità. Su di esse, quando gli operatori hanno un interesse per il mantenimento della sughereta e la destinazione prevalente è quella dell'estrazione del sughero, viene effettuata una sistematica eliminazione delle specie arboree non utili e la quercia da sughero si struttura su più piani. Queste situazioni si ritrovano soprattutto in Gallura.

In generale, il mantenimento della sughereta nel tempo richiede pertanto interventi selvicolturali costanti al fine di selezionare una struttura utile ai fini di avere una condizione ottimale sia per gli aspetti produttivi, sia per le altre funzioni del bosco.

Le cause di degrado delle sugherete, a prescindere dai processi evolutivi naturali che tendono a rarefare la sughera, sono riconducibili ai fattori di seguito riportati.

Incendio

Se da un lato il fuoco può rappresentare un momento di partenza per la sughereta e se, innegabilmente, incendi ripetuti nel tempo possono costituire motivo per la sua diffusione e mantenimento, a lungo andare gli incendi ripetuti a scadenze brevi danno luogo a morie generalizzate, ad attacchi fungini, a eccessivi riscoppi agamici, che possono debilitare ed esaurire le ceppaie. L'incendio si pone quindi come un momento fondamentale nella sughereta anche se i suoi effetti devono essere opportunamente approfonditi ed in alcuni casi chiariti. Resta evidente per quanto riguarda le utilizzazioni economiche la perdita totale o comunque il deprezzamento del sughero gentile.

Arature

L'aratura delle aree destinate a sughera sono un fenomeno, che si è accentuato nell'ultimo decennio, interessando vastissime superfici, che non erano state prima soggette a operazioni del genere con mezzi meccanici di grande potenza, anche in situazioni con classi di rocciosità e pietrosità elevate. Le arature profonde, soprattutto quando agiscono sui suoli di minore spessore e meno fertili, determinano la rottura delle radici, limitando così la vitalità delle piante, consentendo allo stesso tempo l'ingresso dei parassiti fungini presenti nel terreno. L'altra conseguenza causa di degrado è la eliminazione delle specie arbustive che danno un apporto notevole di sostanza organica al suolo e che svolgono allo stesso tempo una funzione di ombreggiamento e costituiscono quindi un fattore di stabilità della formazione forestale. In linea generale si produce una trasformazione del bosco in pascolo arborato, con una tendenza a limitare sempre di più la presenza dell'albero.

Pascolamento

La presenza degli animali al pascolo brado senza un'adeguata valutazione del carico sostenibile pregiudica innanzitutto la possibilità di rinnovazione da seme, una crescita irregolare dei polloni e, a lungo andare, un indebolimento complessivo della ceppaia. La presenza degli animali domestici nel bosco, d'altro canto può essere un fattore che induce ad una maggiore attenzione e prevenzione degli incendi estivi.

Defogliatori

Gli insetti defogliatori che con frequenza vanno a interessare le formazioni a sughera, producono i danni più gravi nelle aree sughericole soggette a frequenti arature ed in cui viene a mancare lo strato arbustivo, tipico delle condizioni di naturalità, che consente lo sviluppo di comunità entomatiche e di predatori in grado di contenere lo sviluppo abnorme di singole specie che si alimentano a livello fogliare.

Incendi, arature, patogeni fungini e insetti defogliatori sono le cause principali del declino delle sugherete e possono essere definiti come indicatori di degrado. Ad indicarne lo status, come conseguenza di quanto espresso, sono:

- la composizione floristica tipica delle aree coltivate;
- la semplificazione della struttura forestale;
- la frequenza e la virulenza degli attacchi dei defogliatori;
- la abbondanza degli attacchi dei patogeni;
- la presenza di piante di esclusivo riscoppio agamico.

Questi fattori sono stati osservati in varie aree di studio. In particolare il fenomeno dell'incendio è stato analizzato nelle aree della Gallura, a Catala in territorio di Calangianus, durante il periodo immediatamente successivo all'incendio del 1993, nel Logudoro e dell'altipiano di Buddusò.

Le conseguenze dirette dell'incendio sulle aree sughericole sono state differenziate in relazione allo stato originario delle sugherete, con danni non apprezzabili o comunque poco significativi nei pascoli arborati in cui la distanza tra le piante non consente l'incendio di chioma. Abbattimento di piante di grandi dimensioni si sono verificate tra i grandi alberi in cui la presenza di ferite e marciumi localizzati alla base del tronco ha consentito al fuoco di penetrare all'interno e lesionare irrimediabilmente la struttura e la stabilità dell'impalcatura.

Nelle situazioni di bosco in cui la presenza degli elementi della macchia, quali corbezzolo, fillirea, mirto, citiso costituivano la struttura intermedia del bosco i danni sono stati ben più marcati con la bruciatura totale della chioma, la moria di numerose piante o comunque la perdita del sughero utile e l'indebolimento complessivo della pianta, a causa di sramature e di aperture di ferite su cui vanno ad inserirsi parassiti e saprofiti fungini. In quasi tutti i casi si osserva l'emissione di numerosi polloni dalla ceppaia, che in breve raggiungono dimensioni considerevoli, sino a 80-100 cm per anno.

In tutti i casi in rapporto alle altre specie, che sono state distrutte totalmente nella parte aerea, la quercia da sughero ha mantenuto, seppure ridimensionata, un alto numero di esemplari arborei, che si strutturano su un piano superiore agli elementi della macchia mediterranea che ricacciano altrettanto numerosi polloni. Il passaggio del fuoco ha dato modo, con l'eliminazione del sottobosco, a numerose plantule aduggiate e contenute nel loro sviluppo dall'ombra delle altre specie di sclerofille e dal morso degli animali al pascolo brado, di sviluppare uno o due polloni che favoriti dalla nuova condizione di eliofilia hanno sviluppato in due anni vigorosi polloni che raggiungono anche 150 cm di altezza.

Il passaggio del fuoco, pur con il suo effetto devastante sulle piante e sulla produzione di sughero, non sembra pertanto pregiudicare nel tempo il mantenimento della sughereta. Al secondo anno la produzione di ghiande dai rami delle nuove chiome non è stata significativa e si nota una certa rinnovazione da seme, peraltro preclusa nelle formazioni chiuse dalla macchia mediterranea.

Analoghe aspetti si osservano in diverse aree in cui, tuttavia, a causa dello stato delle sugherete, strutturate su due piani in cui il sottobosco è rappresentata dal cisto (*Cistus monspeliensis* L.) i danni appaiono meno significativi, proprio a causa della minore massa legnosa che determina una minore temperatura durante l'incendio, con danni più contenuti sia ai tronchi che alle chiome. Anche in queste aree il riscoppio della macchia e la ripresa da seme del cisto è immediata, anche se più contenuta. Il caso di Catala in Gallura, con gli interventi che sono stati avviati a seguito dell'incendio, sono da questo punto di vista esemplificativi di un fenomeno che trova riscontro in tante altre parti della Sardegna.

La struttura del bosco di sughera è determinato dalle attività selvicolturali finalizzate alla più facile estrazione ed utilizzazione del bosco ai fini estrattivi. La composizione naturale del sottobosco, appare pertanto fortemente influenzata da questo fattore. Resta evidente tuttavia l'aspetto più termofilo complessivo, grazie alla presenza di specie erbacee indicatrici o di specie arbustive quali il lentisco, il citiso, il viburno.

Le sugherete dell'altipiano di Buddusò, intorno ai 700-850 m s.l.m., presentano un aspetto complessivamente più mesofilo, con la scomparsa delle specie quali il lentisco e il mirto, mentre permangono abbondanti il corbezzolo ed il citiso, decisamente più mesofili. Anche in questo caso la frequenza degli incendi, i cui segni sono apprezzabili in vario modo, non sembrano pregiudicare il mantenimento del bosco nel tempo.

In tutti i casi, nelle situazioni di maggiore naturalità la presenza del leccio tende ad essere costante e, potenzialmente, a diffondersi e svilupparsi a scapito della stessa sughera.

In molte parti del Logudoro (es. Ploaghe, Mores, Thiesi) le sugherete che si configurano, più che come boschi, come veri e propri prati arborati, soggetti ad un pascolo brado di varia intensità, che impedisce comunque la rinnovazione naturale o provoca l'invecchiamento precoce delle giovani piante da seme. Le sugherete in tali casi si presentano come formazioni monoplani con un'unica classe di età, con evidenti segni di senescenza.

Nelle stesse aree le sugherete, dove le condizioni geomorfologiche lo consentono, sono sottoposte ad arature al fine della creazione di erbari destinati al pascolo brado o alla fienaggione. In tutti i casi viene a mancare del tutto il sottobosco, con conseguente radicale modifica della normale struttura boschiva, scomparsa della flora tipica, sostituita da quella segetale e infestante, e soprattutto con la scomparsa della rinnovazione da seme. Le arature frequenti in aree con pendenza elevata e su suolo poco profondi, incidono anche sulla degradazione del suolo e i diversi fattori del degrado sono maggiormente dannosi allorché intervengono sinergicamente.

Pascolo eccessivo, eliminazione del sottobosco ed arature sono particolarmente dannosi al mantenimento della produzione di funghi pregiati (*Boletus* sp.pl., *Amanita* sp. pl.) di cui le sugherete sono particolarmente ricche. La produzione naturale di funghi potrebbe rivelarsi come un elemento di maggiore interesse economico anche rispetto ad altre forme di utilizzazione del bosco, ma allo stato attuale gli studi riguardanti gli aspetti quantitativi della produzione fungina sono praticamente inesistenti.

7. La tutela delle sugherete

La difesa delle risorse subericole dovrebbe prevedere, oltre all'incremento del patrimonio boschivo, anche la tutela e il recupero dei boschi percorsi da incendio. Questo, insieme al pascolo e ai parassiti animali e fungini, è una delle principali cause dei danni per le sugherete esistenti.

I mezzi di lotta sono necessariamente preventivi con la costruzione di viali parafuoco e lo sfruttamento del bosco in tempi diversi, con una suddivisione dell'area in tante parcelle, quanti sono gli anni del turno di estrazione. La soluzione presenta il duplice vantaggio di ottenere produzioni costanti durante tutti gli anni e in caso di incendio, maggiore possibilità di sopravvivenza per le piante non decorticate di recente. Tuttavia il problema della gestione selvicolturale non può essere disgiunta dalla verifica della reale condizione ambientale dei luoghi e soprattutto dal tipo di proprietà e alle attività che in un dato territorio si esercitano.

Altro problema nella gestione selvicolturale ai fini della tutela è il pascolamento. Il bestiame ha effetti contrastanti sul bosco in quanto, da un lato ostacola la rinnovazione e altera la composizione floristica e la struttura della formazione, dall'altro limita lo sviluppo del sottobosco, contribuendo a ridurre il danno da incendi e a mantenere una maggiore luminosità al suolo, che favorisce la rinnovazione naturale.

Il quadro legislativo della Regione Sarda riguardo alla quercia da sughero e alle sugherete testimonia il tentativo altalenante di contenere l'esercizio del pascolo, subordinandolo al rilascio di apposite autorizzazioni con scadenza programmata e vietandolo nelle aree ritenute più a rischio. Il divieto assoluto di pascolamento è di difficile applicazione in quanto è forte il divario fra carico di bestiame e risorse foraggere; non va trascurato inoltre il fatto che il pascolo brado, nella maggioranza dei casi, è strettamente legato alla causa degli incendi, che vengono appiccati per il tentativo di recuperare superfici da sfruttare per l'alimentazione del bestiame. Anche nelle aree pubbliche è segnalata una serie continua di incendi, verificatisi in seguito al divieto del pascolo caprino. In definitiva è più razionale regimare il pascolo in funzione delle diverse tipologie di bosco e dei vari stadi di maturità raggiunti, piuttosto che escluderlo a priori in tutte le aree boscate, finalizzandolo comunque al mantenimento delle sugherete ben strutturate.

Prospettive per le Sugherete della Provincia di Sassari

Il quadro qui delineato indica la sughereta come la formazione forestale di maggiore interesse economico grazie alle molteplici funzioni che vengono da essa esercitate e che possono essere riassunte in:

- a - regimazione delle acque;
- b - difesa del suolo;
- c - estrazione del sughero;
- d - produzione di legname;
- e - alimentazione del bestiame con le ghiande;
- f - pascolo;
- g - produzione di funghi;
- h - valorizzazione paesaggistica.

Porre al centro dell'attenzione della programmazione ambientale le sugherete implica pertanto una valutazione dei diversi elementi costitutivi e allo stesso tempo dei soggetti che nel territorio vi operano. Una ricerca degli equilibri tra le diverse componenti sia naturali che antropiche è una condizione necessaria affinché siano ottimizzate le potenzialità di questa formazione forestale che

assume nel contesto italiano una preminenza sia per la estensione delle superfici, sia per l'industria a cui ha dato origine. La sughereta si pone anche come campo di sperimentazione che con maggiore immediatezza di altri aspetti ambientali consente di comprendere meglio la stretta interdipendenza tra tutela e risorse economiche, tra ecologia ed economia.

**Piano urbanistico provinciale
Piano territoriale di coordinamento**

**GEOGRAFIA FONDATIVA
Geografia ambientale**

**Processi dell'ambiente naturale: processi evolutivi
della fascia costiera**

Area ambiente

Contributo relativo alla fase:		
Conoscenza di sfondo	Processi di crisi	Ipotesi di soluzione
X		

Nome file
GE-f5-7

FASCIA COSTIERA: ASPETTI BIOCENOTICI

1. Identificazione delle risorse e delle loro dimensioni

Le dimensioni qualitative delle risorse ambientali vengono espresse attraverso l'utilizzo di alcuni descrittori ritenuti capaci di riassumere situazioni ricorrenti dell'ambiente. Tali descrittori per la fascia costiera sono stati individuati in rapporto ai diversi piani litorali interessati e alla diversa condizione geomorfologica del fondo. Essi si identificano nelle biocenosi bentoniche intese come insieme di organismi che, legati da dipendenza reciproca, si mantengono e si riproducono in modo sufficientemente costante in un dato biotopo.

Di seguito vengono esposti in una breve sintesi le principali emergenze della fascia costiera della Provincia di Sassari secondo lo schema seguente:

- il piano sopralitorale;
- il piano mediolitorale:
 - a) le concrezioni di *Lithophyllum lichenoides*;
 - b) i popolamenti di *Patella ferruginea*;
- il piano infralitorale
 - a) le principali zonazioni verticali;
 - b) le secche;
 - c) la distribuzione della prateria di *Posidonia oceanica*.

1.1 Il piano sopralitorale

Il litorale emerso della Provincia di Sassari è prevalentemente colonizzato nei substrati rocciosi dal lichene *Verrucaria amphibia*, dal mollusco *Melaraphe neritoides*, dal cirripede *Euraphia depressa* e dall'isopode *Ligia italica*.

Queste specie sono caratteristiche della biocenosi *Verrucario-Melaraphetum neritoidis*, che subisce delle variazioni di ampiezza in relazione all'intensità dell'idrodinamismo; nelle falesie del promontorio di Capo Caccia, la fascia di questa biocenosi può raggiungere l'estensione di 10 metri sopra il livello del mare, con ricoprimento del substrato talvolta di poco inferiore al 100 %.

1.2 Il piano mediolitorale

Le osservazioni sulla composizione quali-quantitativa dei popolamenti bentonici sono state effettuate principalmente all'interno delle istituende aree protette, nelle cale, lungo le coste a moda battuta, nelle spiagge e promontori.

In questo piano le specie vegetali e animali caratteristiche sono risultate: *Rivularia bullata*, *Ralfsia verrucosa*, *Rissoella verruculosa*, *Nemalion helminthoides*, *Actinia equina*, *Patella spp.*, *Monodonta spp.*, *Gibbula spp.*, *Mytilaster minimus* e *Chthamalus stellatus*; nelle grotte sono stati rinvenuti popolamenti compatti di *Valonia utricularis* e *Hildenbrandia rubra*.

Un elemento caratteristico è il Brachiuro *Eriphia verrucosa*, chiamato faone dalle popolazioni locali; questa specie vive negli anfratti rocciosi, condividendo l'habitat con *Pachygrapsus marmoratus*, e presenta periodismo nictemerale con massimo di attività nelle ore notturne.

Nella parte inferiore del mediolitorale spicca la presenza di due specie ad elevato interesse naturalistico, l'alga rossa incrostante *Lithophyllum lichenoides* e la patella gigante, *Patella ferruginea*. Per queste due specie verranno effettuate delle indagini di maggiore dettaglio principalmente per delinearne la distribuzione ed individuarne l'ecologia.

1.2.1 Le concrezioni di *Lithophyllum lichenoides*

L. lichenoides forma delle spettacolari concrezioni di notevoli dimensioni. La concrezione è generalmente costituita dal tallo di *L. lichenoides*, tuttavia in particolari situazioni ecologiche possono essere presenti altre specie incrostanti come *Phymatolithon lenormandii*, *Lithophyllum incrustans* e *Neogoniolithon brassica-floridum* che localmente possono divenire predominanti.

Considerata l'importanza di questi popolamenti, nei quali si insedia una flora e una fauna propria di queste strutture, è stata studiata la distribuzione e l'ecologia in rapporto all'idrodinamismo ed all'esposizione su tutte le isole della Provincia. Di ciascun popolamento sono state rilevate lunghezza, spessore, inclinazione, larghezza ed esposizione.

1.2.2 I popolamenti di *Patella ferruginea*

Anche per quanto riguarda *Patella ferruginea*, che vive preferenzialmente sui substrati granitici e riolitici del mediolitorale inferiore brucando la componente algale, verranno effettuate delle indagini sulla sua distribuzione.

Questa specie è segnalata lungo le coste nordafricane ed in alcune isole del bacino occidentale del Mediterraneo (Ghisotti e Melone, 1970; Boudouresque et al., 1986). Era frequente nel Tirreniano e può essere considerata un ospite caldo dell'interstadio Riss-Wurm del Quaternario (Vialli, 1985).

Per la sua rarità è inclusa nella lista rossa delle specie minacciate di estinzione.

Le segnalazioni di *P. ferruginea* in Sardegna, mostrano un'areale di distribuzione limitato ad alcuni siti della Provincia di Sassari: isola Asinara, arcipelago di La Maddalena e isole di Molara e Molarotto. Le analisi mostrano come questa specie sia limitata agli ambienti maggiormente esposti (promontori a Nord e ad Ovest) tra la fascia a Ctamali e le concrezioni di *Lithophyllum lichenoides*. Delle prime osservazioni mostrano come le aree nelle quali *P. ferruginea* risulta più abbondante sono: costa occidentale dell'isola Asinara, Punta Zanotto, Cala Lunga, Punta Bambaccio, Faro di Razzoli, Costa a Nord dell'Isola di La Presa, scogli dei Monaci e costa nord-occidentale di Molara.

L. lichenoides e *P. ferruginea* appaiono spesso associate in relazione alla loro ecologia legata ad ambienti non inquinati, ben ossigenati e ad elevato idrodinamismo.

I parametri biometrici, con taglie comprese tra 3 mm e 80 mm (100 mm per alcuni siti dell'isola Asinara), concordano con quelli comunicati da Molinier (1960) e Laborel-Deguen (1986) relativi ad alcune Riserve Naturali del Mediterraneo.

Di *P. ferruginea* sono state osservate le due varietà *lamarcki* e *rouxi* già descritte da Payraudeau nel 1826; la prima, caratterizzata da costolature molto marcate e dal nicchio depresso, è stata rinvenuta in microambienti riparati di zone battute; la seconda, più alta con coste meno incise, è la forma più frequente.

Nel corso dei campionamenti effettuati è stato possibile osservare, in periodo tardo-primaverile piccoli esemplari di *P. ferruginea* (3 mm) sul nicchio di forme adulte, infatti questa specie è solita trasportare sulla superficie esterna del guscio le forme giovanili. È probabile che oltre a motivi biogeografici le cause della scomparsa di questa *Patella* dalle coste europee del Mediterraneo siano da imputare in particolare ad un irrazionale prelievo durante il periodo di "nursery".

1.3 Il piano infralitorale

La flora e la fauna dell'infralitorale sono state analizzate da diversi Autori mediante raccolte qualitative e semiquantitative nei principali biotopi: cale, spiagge, secche, praterie sommerse, transetti e attraverso osservazioni puntiformi in particolari emergenze. Sono stati messi in evidenza i principali popolamenti alle diverse profondità e la presenza di specie di elevato interesse naturalistico.

1.3.1 Le principali zonazioni verticali

Gli studi mettono in evidenza per i piani sopra e mediolitorale delle zonazioni caratteristiche a "cinture" più o meno sviluppate, mentre nell'infralitorale si riscontra una maggiore omogeneità di

distribuzione con prevalenza, negli ambienti illuminati, delle alghe *Acetabularia acetabulum*, *Codium bursa*, *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica*, *Halopteris scoparia*, *Amphiroa rigida*, *Corallina elongata*, *Jania rubens*, e delle specie animali *Patella caerulea*, *Vermetus triqueter*, *Vermetus arenarius*, *Paracentrotus lividus*, *Arbacia lixula* e *Microcosmus sp.* Nelle spaccature riparate dalla luce diretta o più in profondità, predominano per contro *Halimeda tuna*, *Udotea petiolata*, *Valonia utricularis*, *Vidalia volubilis*, diverse Corallinaceae, Delesseriaceae, Peyssonneliaceae, *Petrosia ficiformis*, *Chondrosia reniformis*, *Eunicella spp.*, *Paramuricea chamaeleon*, *Sphaerechinus granularis*, *Clavelina lepadiformis* e in particolare nelle avangrotte *Clathrina coriacea*, *Parazoanthus axinellae* e *Myriapora truncata*.

È da rimarcare la ricchezza floristica ed il buon grado di strutturazione delle fitocenosi che indica un quadro generale di integrità e di stabilità biologica. Tuttavia si deve rimarcare la presenza di zone in cui l'eccessiva presenza degli erbivori determina un impoverimento floristico con popolamenti monospecifici di *Codium spp.*, *Halopteris scoparia* e Corallinaceae.

1.3.2 Le secche

Le secche sono degli elementi morfologici del fondo molto diffusi nelle acque della Provincia; presentano biocenosi di estremo interesse naturalistico in relazione alla natura del substrato caratterizzato da anfratti ed avangrotte e all'elevato idrodinamismo. Di seguito vengono brevemente descritti i siti più importanti.

Nel comprensorio di Punta Giglio e Capo Caccia, la risorsa dominante è quella del corallo rosso e delle grotte sommerse. Tra le aree maggiormente rappresentative si ricordano le Grotte di Falco e del Pozzo nel promontorio di Punta Giglio, mentre nella falesia di Capo Caccia si segnala la Grotta di Nereo, di rilevanza internazionale per dimensioni e fauna associata, la grotta della Madonnina, la Grotta dei Cerianthus, situata a 15 m di profondità, e il portico, presso Punta Semaforo a -24 m, colonizzato da una fauna troglobia di estremo interesse scientifico.

Sempre a Capo Caccia va infine segnalata la Cigliata Fuori Campo, dove a 36 metri di profondità sui grandi massi si trovano popolamenti a gorgonacei (*Paramuricea chamaeleon* ed *Eunicella spp.*). Presso Capo Falcone sono localizzate la Secca di Businco (cappello a -15 m e fondo a -46), a 500 metri dall'omonimo scoglio, la Secca dei Porri (cappello a -12 m e fondo a -38) e la Cala del Bue Marino.

Nella costa settentrionale, sono da segnalare le Secche di Platamona; si tratta di una formazione rocciosa che, per circa 7 km ed ad una distanza di 150 m, segue, in direzione EW, l'andamento della linea di costa. Emergono da un fondale sabbioso profondo 5-7 m e giungono con la bassa marea ad affiorare in più punti. Sono facilmente osservabili, anche senza l'ausilio di autorespiratore, una fascia a *Codium fragile*, *Halopteris scoparia*, *Microcosmus polimorphus*, *Balanus perforatus* ed altri invertebrati tra cui *Bonellia viridis*, cospicui popolamenti a *Ostrea edulis*, Poriferi, Idrozoi e Serpulidi; nel fondo sabbioso è presente una ricca fauna fossoria caratterizzata dal canalicchio (*Ensis siliqua minor*) ed altri bivalvi tra cui *Maetra corallina* e vari Donacidi. Spostandosi verso Est, a circa 6 miglia dalla costa, sono presenti le Secche di Castelsardo, in un fondale di 70-80 m, con cappello a -11. La secca, di natura essenzialmente rocciosa, ricca di anfratti e spaccature, è circondata da fondi coralligeni popolati da un'ittiofauna varia ed abbondante.

Nei fondali di Capo Testa le caratteristiche morfologie emerse continuano sott'acqua e formano enormi scogliere di graniti, fessurate e ricche di anfratti. Le correnti che attraversano le Bocche favoriscono la presenza delle grandi Gorgonie, ma sono presenti anche altri cnidari come il corallo rosso ed il corallo nero. I punti da menzionare sono numerosi. La Secca del Diavolo, 2 miglia a maestrale del Faro, è molto estesa e presenta alcune colonie di corallo nero.

Nell'area dell'arcipelago di La Maddalena, tra Spargi, Budelli e Razzoli, sono presenti numerose secche come quella di Spargiottello, la Secca Washington, la Secca dello Zoppo e, più a Nord, la Secca di Razzoli e la Secca di La Presa.

A NE di Caprera si segnala la grotta di Mesa del Cervo e più ad Est la Secca dei Monaci.

Scendendo verso Sud, dopo Capo Ferro ed il Passo delle Bisce, occorre citare la Secca dello Scorfano, tra Mortorio e Romazzino, con cappello a -27 m e fondale a -44; poco distante si trova Mortoriotto, lo scoglio più esterno del gruppo di piccole isole.

In prossimità delle imponenti falesie calcaree di Capo Figari, sul lato Nord, a 22 metri di fondo si apre una enorme volta che termina in un sifone, in comunicazione con l'esterno.

L'area di Tavolara presenta diverse emergenze rocciose, come la Secca del Papa, a trecento metri dalla punta omonima verso NE, costituita da un picco che sale dal fondo di 42 metri fino a -15. Intorno, più in profondità, altri picchi sono ricoperti come quello principale da biocenosi sciafile ed emisciafile di corrente. Sul coralligeno del fondo sono spesso presenti cernie e fauna pelagica.

Tra Tavolara e Molarà una dorsale di grandi massi granitici fessurati forma il complesso delle Secche del Fico, dal nome dell'isolotto a NO di Molarà. Si tratta di un insieme di panettoni granitici contornati da frane e popolati da una ricca fauna bentonica. Un'altra secca è situata a sud-ovest degli Scogli dei Tre Fratelli, su un fondale di circa 20 m di profondità caratterizzato da detrito, alghe fotofile e ciuffi di *Posidonia* insediati su roccia.

1.3.3 La distribuzione della prateria di *Posidonia oceanica*

La prateria di *Posidonia oceanica* rappresenta la principale biocenosi della fascia costiera della Provincia di Sassari; si insedia sui substrati mobili degli ambienti costieri tra il livello più profondo dell'infralitorale, intorno ai 35 m, e gli orizzonti superficiali.

Per la definizione dei limiti di distribuzione della prateria, nelle aree oggetto di studio, si è utilizzato il metodo aereofotogrammetrico con foto in scala 1:10.000 e successiva verifica *in situ* delle principali tipologie superficiali; questo ha permesso di ottenere delle prime informazioni sulla struttura della prateria e sul suo stato di conservazione.

Per alcune aree sono state effettuate delle indagini tramite side scan sonar, in particolare nella fascia costiera di Capo Caccia, dell'arcipelago di La Maddalena e dell'isola Tavolara.

Negli ultimi anni numerose crociere oceanografiche svolte nella Provincia di Sassari mirate allo studio sia dei caratteri geomorfologici dei fondi marini sia delle loro comunità biotiche, hanno evidenziato situazioni locali di degrado da porre in relazione con diverse attività dell'uomo, in particolare danni meccanici per l'azione degli attrezzi da pesca a strascico e delle ancore. Evidenti alterazioni sono presenti a Sud di Tavolara, in tutta la baia di Porto Conte e nell'arcipelago di La Maddalena nell'area prospiciente il settore sud di Spargi e nel canale tra La Maddalena, Santo Stefano e Caprera.

Per quanto riguarda la distribuzione della prateria, è possibile individuare tre aree di maggiore diffusione: la costa algherese, il golfo dell'Asinara e l'area nord-orientale.

Nell'area compresa tra Tavolara, Capo Ceraso e Capo Coda Cavallo la prateria si estende in modo più o meno uniforme per circa due miglia dalla costa, prevalentemente su substrati sabbiosi. Tale fascia è interrotta, nel Canale di Tavolara, da un profondo paleoalveo fangoso. Per quanto riguarda i limiti di distribuzione, quello superiore si trova in un uno stato di regressione soprattutto nell'area antistante lo stagno di San Teodoro, mentre quello inferiore, attestato mediamente tra le batimetriche dei 30-35 m, risulta in regressione a Capo Ceraso, di fronte a Spalmatore di Terra e a sud di Molarà. L'omogeneità della distribuzione della prateria è interrotta localmente da affioramenti granitici; tra Capo Ceraso, Spalmatore di Terra e Punta Pedrosu sono inoltre presenti intermattes di notevoli dimensioni, colonizzate da *Caulerpa prolifera* e *Cymodocea nodosa*.

Nell'area dell'arcipelago di La Maddalena e delle Bocche di Bonifacio la prateria si trova distribuita principalmente nei versanti sud-orientali delle isole, in particolare nel versante meridionale di Caprera. I maggiori segni di degrado sono stati riscontrati all'interno delle rias e dei porti come La Maddalena, Cala Lunga nell'isola di Razzoli, Porto Pozzo e Arzachena nell'entroterra sardo, o nei bassi fondali tra Caprera e La Maddalena (Passo della Moneta e Stagnali) dove la fitocenosi dominante è costituita da *Caulerpa prolifera*; sempre nell'area è da segnalare la presenza di due recif-barriere, nel Passo degli Asinelli (tra Santa Maria e Razzoli) e nel Passo della Moneta di fronte a Giardinetti.

L'insieme delle osservazioni permettono di affermare che le praterie di Posidonia si trovano in un generale stato di buona conservazione (es. Rada della Reale nell'isola Asinara), tuttavia sono state rilevate ampie zone degradate in prossimità delle aree portuali e delle foci fluviali.

Considerata la fragilità delle praterie nei confronti delle variazioni ambientali e la loro importanza ecologica nell'ambito dell'intera fascia costiera, deve essere posta una particolare attenzione al monitoraggio di questa formazione. Recentemente, tra l'altro, proprio sulla base di una sua generale vulnerabilità e regressione nell'intero bacino del Mediterraneo, è stata inclusa nella lista rossa dei popolamenti da proteggere (AA.VV., 1991).

2. Descrizione ed analisi delle risorse riportate in cartografia

Si precisa che le delimitazioni delle biocenosi (indicate nella cartografia allegata), sono da ritenersi provvisorie e alcune devono essere soggette a verifica di campo poiché solo "potenzialmente" ascrivibili al sito di pertinenza identificato.

Esse vengono identificate con la simbologia indicata nella legenda allegata.

- *Biocenosi della roccia sopra e mediolitorale*

Tali popolamenti insistono nelle coste rocciose esposte ai venti prevalenti e mostrano nell'area condizioni di quasi naturalità, tuttavia per alcune specie, come *Patella ferruginea* e *Eriphia verrucosa*, vi è una forte regressione. Tale situazione deriva da un eccessivo prelievo soprattutto durante il periodo riproduttivo e di svezzamento della prole.

- *Prateria a Posidonia oceanica*

È situata principalmente sui fondi sabbiosi dalla superficie sino ad una profondità di circa 35 m in relazione alle caratteristiche ecologiche del sito, talvolta anche, ma in minor misura, su fondi rocciosi. L'uso attuale è di tipo intensivo con ampi tratti degradati dall'azione dell'uomo che si esplicita: nell'ancoraggio che rompe la continuità della prateria; l'attività di pesca a strascico che insiste principalmente nelle aree più profonde; gli scarichi; scompensi nelle catene trofiche; riduzione della trasparenza dell'acqua con conseguente risalita del limite inferiore.

Sostanzialmente i problemi di fruizione possono essere identificati nel turismo da diporto, attività di pesca e inquinamento.

- *Biocenosi eurialine e dei fanghi terrigeni costieri*

Sono caratterizzate da biocenosi che insistono su sabbie che possono essere fini, infangate o derivanti da apporti terrigeni o fluviali. Un'altra caratteristica è la debole profondità e quindi gli stretti rapporti con l'entroterra adiacente. Rientrano in questa categoria la parte più confinata delle rias che presentano un notevole interesse da un punto di vista naturalistico. Nella zona interessata grande rilevanza mostrano i popolamenti superficiali a Corallinacee ed altre forme egagropile, come anche la presenza di alcune Fanerogame marine.

- *Biocenosi ad alghe fotofile*

Sono caratteristiche degli strati rocciosi superficiali e la loro importanza deriva dalla elevata produttività della componente vegetale costituita essenzialmente da alghe che innescano catene alimentari particolarmente diversificate.

- *Biocenosi emisciafile e sciafile di substrato duro*

Si insediano su emergenze rocciose profonde e mediamente profonde e su superfici di abrasione. Sono sicuramente tra le aree marine che hanno più alta diversità specifica e quelle che presentano il maggiore richiamo turistico per la loro spettacolarità. Uno degli elementi caratterizzanti è costituito dai Gorgonacei, nelle secche mediamente profonde, e dal corallo rosso per le superfici rocciose di profondità.

- *Biocenosi dei fanghi e delle sabbie circolitorali*

Sono prevalentemente costituite da flora e fauna in relazione alla granulometria dei sedimenti ed alle correnti di profondità.

**Piano urbanistico provinciale
Piano territoriale di coordinamento**

**GEOGRAFIA FONDATIVA
Geografia ambientale**

**Processi dell'ambiente naturale: stato ambientale degli
ambienti acquatici della provincia di Sassari**

Area ambiente

Contributo relativo alla fase:		
Conoscenza di sfondo	Processi di crisi	Ipotesi di soluzione
X	X	

**Nome file
GE-f5-8**

1. Premessa

La presente relazione conclusiva riporta i risultati e le classificazioni derivanti dai risultati acquisiti dal 1997 in poi durante campagne di monitoraggio in laghi, corsi d'acqua, lagune e mari costieri della Provincia effettuati dal Dipartimento di Botanica ed Ecologia vegetale dell'Università di Sassari.

Questa relazione completa in termini conclusivi e considerando il recentissimo D.L. 152 dell'11 maggio 1999 la conoscenza di sfondo già definita.

Nelle tabelle allegate, distinte per tipologie di ambiente (laghi, corsi d'acqua, lagune e mare), sono riportate le valutazioni di stato ambientale effettuate in base al citato D.L.

C'è da precisare che i dati utilizzati sono parziali, in particolare mancano i risultati di cui alla tabella 1 del suddetto decreto riguardanti metalli pesanti e pesticidi (che in Provincia peraltro, salvo specifiche situazioni, non dovrebbero avere granchè importanza. Deriva che lo stato ambientale attribuito può risultare a controlli di dettaglio peggiore ma non migliore.

I parametri utilizzati coincidono, in gran parte, con quelli richiesti per la VAR (Valutazione ambientale strategica). La dove mancano dati sperimentali come nelle lagune, si è ricorso a stime indirette, in base alla situazione territoriale versante per fare delle valutazioni di stato ambientale.

2. Laghi

La situazione ambientale più grave si rileva a livello di acque dolci ed in particolare a livello lacustre. Si può notare come, a fronte dei laghi censiti e controllati nessuno assume neanche una condizione di sufficienza peraltro non sufficiente, secondo detto D.L. per essere definiti in condizioni accettabili.

Gli indicatori di stato che assumono valori elevati non compatibili per il mantenimento di un assetto "normale" sono in particolare il fosforo totale e l'azoto nitrico. Nel caso dei laghi Bidighinzu, Coghinas, Bunnari, Cuga, Monteleone Roccadoria il fosforo totale supera spesso i 100 mg P m^{-3} mentre l'azoto nitrico supera spesso i 1000 mg N m^{-3} tanto che presentano condizioni trofiche attribuibili all'ipertrofia a cui corrispondono proliferazioni algali imponenti con odori e sapori sgradevoli, consumo dell'ossigeno ipolimnico, liberazione di grandi quantità di ammoniaca e acidi solfidrico. Gli altri laghi presentano valori di fosforo ed azoto nitrico comunque superiori ai 35 mg P m^{-3} e 500 mg N m^{-3} che indicano uno stato eutrofico a cui comunque conseguono danni ambientali rilevanti oltre che economici e di salute pubblica legati all'utilizzazione potabile delle acque.

Questa situazione deriva, in gran parte, dall'immissione nei corsi d'acqua di liquami civili, industriali o agricoli pastorali non trattati o insufficientemente trattati; in particolare nella totalità dei casi manca, negli impianti di depurazione, l'abbattimento del fosforo e la denitrificazione.

Ne deriva che deve essere avviata una strategia di accentrimento della depurazione in impianti grossi dove sia conveniente e fattibile l'abbattimento del fosforo e la denitrificazione.

Ne deriva che deve essere avviata una strategia di accentrimento della depurazione in impianti grossi dove sia più conveniente e fattibile l'abbattimento del fosforo.

Si deve peraltro precisare che questa strategia in taluni casi non darà gli esiti sperati per effetto del peso, assai significativo, del fosforo derivante da fonti agricole pastorali e da erosioni diffuse non facilmente controllabili.

3. Corsi d'acqua

Nei corsi della provincia solo in vari casi si assiste a stati ambientali gravemente compromessi.

Nello specifico si tratta del Rio Mannu di Porto Torres, del suo affluente Rio Mascari, del Rio Altana, e del Rio Carana nel suo tratto superiore: Altre sezioni mostrano uno stato sufficiente il che significa che sussistono problemi che devono essere analizzati e verificati; si tratta del Rio Mannu

di Ozieri, del Rio Mannu, affluente del Rio Mannu di Porto Torres e del Rio San Simone a valle di Telti.

Gli indicatori di stato che, nella generalità dei casi, assumono valori non “normali” sono il fosforo totale, l’azoto nitrico, l’azoto ammoniacale ed il BOD₅ quest’ultimo come espressione della materia organica biodegradabile.

I corsi d’acqua che per eccesso di sostanza organica, derivanti da valori di BOD₅ ai 4 mg l⁻¹ appaiono in condizioni ambientali critiche sono il Rio Altana, Carana, Mascari, San Simone e Taroni. I corsi d’acqua dove si supera il livello di 1 mg l⁻¹ di azoto nitrico sono invece numerosi; essi sono i rii Altana, Carana, Filiberto, Lemo, Mannu del Bidighinzu, Mannu di Porto Torres, Mascari, Oschiri, s’Eleme, San Giovanni di Arzachena.

Quelli che superano i 0,5 mg P m³ sono i rii Altana, Carana, Mannu di Porto Torres, Mannu del Bidighinzu, Mascari, Puntiggia, San Simone e Taroni.

A ben vedere si tratta di corsi d’acqua interessati dall’immissione di reflui civili non debitamente trattati.

In termini generali la qualità dei corsi d’acqua controllati appare abbastanza buona. Questo non significa che lo siano veramente. Infatti il campionamento dovrebbero interessare vari punti lungo l’asse fluviale ed in particolare nelle sezioni più prospicienti ai siti di immissione dei reflui urbani.

4. Lagune

Delle lagune censite solo 5 sono state oggetto di monitoraggi che consentono di fare una valutazione attendibile. Di queste considerando globalmente gli indicatori di stato (fosforo, azoto e sostanza organica) 3 risultano in buone condizioni (Casaraccio, Cugnana e Platamona, 1 sufficienti (Pilo) e 1 scadente (Calich). Nel caso dello Stagno di Pilo la causa primaria è da attribuire alla scarsa possibilità di scambio con il mare; nel caso dello Stagno di Calich la causa primaria sta nell’apporto nutrizionale derivante dal sistema intensivo agricolo -zootecnico che insiste nel suo bacino idrografico.

5. Mare

I dati disponibili per le aree marine costiere si riferiscono a campionamenti effettuati dal 1997 ad oggi a distanza di 500 metri dalla riva. Questo da una parte è positivo perché viene eliminato l’effetto del litorale ma dall’altra può essere negativo perché non vengono colte eventualità inquinanti ad importanza microlocale. Purtroppo non sono utilizzabili per questa finalità i dati di balneazione rilevati dalle USL.

Una sintesi globale dei dati permette di affermare che complessivamente le acque marine costiere della Provincia sono in buono stato.

Effetti molto localizzati, legati allo sversamento dei reflui urbani, si rilevano nell’area di Olbia: Questo dipende, oltre che dal riversamento dei reflui della città di Olbia solo parzialmente depurati, dalla particolare conformazione geomorfologica e di ricambio idrico della Rias di Olbia.

Gli indicatori di stato che, presi singolarmente, permettono di fare una discriminazione sono nello specifico le forme dell’azoto, il fosforo, la clorofilla e l’ossigeno disciolto. L’azoto, cumulando sia la forma nitrica che quella ammoniacale, non discrimina per valori superiori ai 30 mg N m⁻³ nessun ambiente della provincia. La clorofilla discrimina, per valori superiori a 0,5mg m³, il Golfo di Olbia ed il Golfo di Alghero, antistante Alghero. L’ossigeno disciolto, per valori inferiori all’80% di saturazione, discrimina solo il golfo interno di Olbia.

Questo non implica che lo stato ambientale del mare sia buono così come emerge da questo screening; infatti mancano gli elementi conoscitivi riguardante i composti e gli elementi chimici della tabelle 1 del D.L. ed inoltre lo stato della prateria di Posidonia.

6. Sintesi conclusiva

Appare evidente che gli stati ambientali sono particolarmente critici nelle acque dolci e, gli invasi in particolare, sono, quasi tutti, in uno stato eutrofico derivante dall'eccessivo apporto di fosforo ed azoto.

I corsi d'acqua sono, in generale, in buone condizioni ambientali ma specifici tratti presentano condizioni molto critiche.

Anche la maggior parte delle lagune, a giudicare sia dagli indicatori di stato controllati sia dai flussi di azoto e fosforo stimati per via teorica, sono in buone condizioni.

Le aree marine della Provincia presentano in generale buone condizioni ambientali, in base agli indicatori considerati, e, come prevedibile, sono le aree di particolare confinamento (Olbia) a presentare problemi rilevanti.

Tuttavia per le aree marine bisognerebbe definire degli indicatori di stato per tenere conto di particolari situazioni industriali che indubbiamente possono compromettere lo stato ambientale; si tratta delle aree condizionate dagli scarichi industriali di Porto Torres dove sono presenti industrie petrolchimiche.

**Piano urbanistico provinciale
Piano territoriale di coordinamento**

**GEOGRAFIA FONDATIVA
Geografia ambientale**

Processi dell'ambiente naturale: stato delle acque lacustri nella provincia di Sassari, indirizzi di massima per la riduzione dell'inquinamento

Area ambiente

Contributo relativo alla fase:		
Conoscenza di sfondo	Processi di crisi	Ipotesi di soluzione
X	X	X

Nome file
GE-f5-9

1. Premessa

Le acque superficiali della Sardegna sono costituite essenzialmente da torrenti e ruscelli a regime idrologico stagionale. L'unico ambiente lacustre naturale é il lago di Baratz, dislocato nella Nurra di Sassari.

Per far fronte all'approvvigionamento idrico, impossibile nel semestre estivo a causa della mancanza d'acqua nei torrenti suddetti, sono stati costruiti molti laghi artificiali dove accumulare parte dell'acqua disponibile nel periodo invernale, altrimenti destinata al mare.

Attualmente in Provincia di Sassari sono presenti i seguenti laghi artificiali:

Bidighinzu, Cuga, Monteleone Roccadoria, Surigheddu, Bunnari I, Bunnari II, Casteldoria, Oschiri, Pattada, Sos Canales e Liscia.

I bacini imbriferi cumulati di questi laghi hanno una estensione globale di 3000 chilometri quadrati, pari al 40% dell'estensione della provincia di Sassari. In essi sono compresi 65 degli 82 comuni della provincia, pari a 90.000 abitanti dei complessivi 420.000.

Le acque accumulate nei laghi costituiscono una risorsa di molto importante, giacché permettono di far fronte ad oltre il 90% delle necessità per uso alimentare, che permettono un tipo di agricoltura irrigua ad alto reddito e lo sviluppo industriale; consentono inoltre la produzione di una certa quantità di energia elettrica (laghi di Oschiri e Casteldoria). Oltre tutto esse formano degli ambienti lacustri di grande impatto nelle zone di esistenza con ripercussioni di tipo ecologico, economico e sociale.

Senza dilungarsi ulteriormente é comunque evidente che la buona qualità di queste acque dovrebbe essere l'obiettivo primario della gestione territoriale.

Il primo aspetto da risolvere, a prescindere da ogni considerazione, è quello igienico-sanitario e cioè la contaminazione microbica e virale. Pertanto tutti i reflui devono essere dotati di sistemi di depurazione atti ad eliminare la contaminazione. Quest'intervento è risolutivo quando i reflui vengono riversati nel sistema fluviale che si immette direttamente a mare. Quando lungo il tragitto si trovano laghi a stagni o lagune allora si pone il problema degli effetti legati all'eccessiva presenza di sali di fosforo ed azoto che possono indurre il cosiddetto processo di eutrofizzazione.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità consiglia, già da molti anni, di non utilizzare, per fini potabili, le acque degli ambienti acquatici inquinati da fosforo, azoto e sostanze organiche con processi di eutrofizzazione in corso o giunti a termine. A questo proposito occorre dire che le informazioni sui laghi della Provincia di Sassari benché carenti sono sufficienti per dare indirizzi adeguati per l'uso e il recupero delle condizioni ambientali nell'ambito di un piano territoriale complessivo. Le conoscenze sono articolate su due livelli: uno teorico, con valutazione sia delle attività inquinanti presenti nei bacini imbriferi lacustri sia delle quantità di inquinanti che ogni lago può ricevere senza subire danno, ed uno sperimentale, con indagini ecologiche più o meno protratte nel tempo nei laghi dove é stato possibile (Coghinas, Bunnari II, Cuga, Baratz e Liscia nella Provincia di Sassari) e con controlli semestrali nei rimanenti.

Al fine di avere chiara la differenza tra indagini teoriche e sperimentali si precisa che le prime si basano sulla conoscenza dei seguenti aspetti derivabili dalla bibliografia disponibile: volume di invaso, estensione della superficie e profondità lacustre, tempo medio di permanenza delle acque in lago; numero degli abitanti, degli animali allo stato brado ed in stalla presenti nel bacino imbrifero, estensione dei terreni coltivati e dell'entità delle concimazioni, attività industriali, possibilmente per numero di addetti o meglio per quantità di prodotto o meglio ancora per volume, e tipo degli scarichi inquinanti. Le conoscenze sperimentali si basano su indagini chimiche, fisiche e biologiche sulle acque lacustri e fluviali che danno un'idea reale delle condizioni di "salute" degli ecosistemi e dell'effetto globale degli inquinanti sulla qualità dell'acqua.

É da precisare che le conoscenze teoriche non sono ancora complete in quanto é stato, ed é tuttora, molto difficile reperire dati attendibili della componente industriale e soprattutto sull'entità delle concimazioni agricole. In tutti i casi le indagini teoriche servono per avere un quadro preliminare delle fonti di inquinamento e delle quantità potenziali che possono arrivare ai laghi; in realtà per avere una conoscenza adeguata, anche a fini gestionali, dei carichi inquinanti le indagini teoriche

devono essere confortate da quelle sperimentali. Infatti un carico teorico ha un solo valore mentre il carico sperimentale, che é quello reale, assume valori diversi anno per anno in funzione delle condizioni climatiche, delle modalità ed intensità delle piogge e dei relativi deflussi. Non é detto che il carico sperimentale coincida con quello teorico, anzi molto spesso se ne allontana molto rendendo vane ipotesi di risanamento impostate sui carichi teorici molto più comodi e veloci da stimare, soprattutto anche poco costosi.

Al momento attuale valutazioni sperimentali dei carichi inquinanti, in Provincia di Sassari, esistono solo per il Lago Coghinas.

Al fine di meglio comprendere nell'esposizione dei risultati l'importanza quantitativa di alcuni parametri si precisa il significato di alcune terminologie trofiche.

Oligotrofia significa bassissima produzione vegetale a carico di specie algali non tossiche, conseguente buon stato di ossigenazione delle acque profonde, con saturazioni mai inferiori al 60%, blande variazioni di pH nelle acque superficiali, assenza o presenza minima di ammoniaca, ferro, manganese, acido solfidrico nelle acque profonde. Il fosforo non supera mai i 10 mg P m^{-3} . L'azoto minerale non supera i 300 mg N m^{-3} . I popolamenti fitoplanctonici sono composti da specie appartenenti alle Diatomee ed altri gruppi caratteristici di ambienti non inquinati. I valori quantitativi di queste alghe non superano densità di 1-5 milioni di cellule per litro e la clorofilla, come espressione quantitativa in termini biochimici, non supera i $5-6 \text{ mg m}^{-3}$ come valore medio e i $15-20 \text{ mg m}^{-3}$ come valore di picco. Lo stato di oligotrofia si verifica quando l'entità del carico inquinante, (espresso in termini di fosforo, principale responsabile dell'eutrofizzazione delle acque) che può arrivare dal bacino imbrifero (scarichi civili, industriali, zootecnici ed agrari), non supera il massimo sopportabile dal lago (calcolabile in base all'estensione, alla profondità media ed al tempo di ricambio idraulico del lago).

Eutrofia significa produzione vegetale elevata come conseguenza di un arrivo superiore al consentito di inquinanti dal bacino imbrifero. In questo caso ci sono varie gradazioni che vanno dall'eutrofia moderata, all'eutrofia media, all'elevata, fino all'ipertrofia che é lo stadio peggiore e finale provocato da un inquinamento spinto. In tutti i casi si ha sviluppo più o meno intenso ed esuberante dei popolamenti algali, a carico, soprattutto nel periodo caldo, di Cianoficee ed in particolare dei generi, comprendenti specie tossiche, *Microcystis*, *Anabaena* ed *Aphanizomenon*. Queste alghe si oppongono ai processi di potabilizzazione in quanto dotate di strutture di galleggiamento e durante la fase di produzione di tossine possono provocare morie di bestiame lungo le rive dei laghi e probabilmente gastroenteriti nella popolazione che ne fa uso nonostante la potabilizzazione. Nel lago eutrofico si assiste a variazioni spinte del pH che può arrivare a valori prossimi a 10 unità nelle acque superficiali ed a valori acidi in quelle profonde. L'ossigeno si presenta spesso in sovrasaturazione nelle acque superficiali ed in sottosaturazione, fino alla anossia totale, nelle acque profonde; a questo conseguono accumulo di ammoniaca, di fosforo, di ferro, di manganese, di acido solfidrico, di metano etc, che rendono inservibile o difficilmente trattabile l'acqua per usi potabili. Le quantità di fosforo ed azoto sono sempre superiori a 20 mg P m^{-3} e 600 mg N m^{-3} . Le specie algali arrivano a livelli quantitativi impressionanti con valore medio di clorofilla sempre superiore a 10 mg m^{-3} e con picchi che possono arrivare a $300-500 \text{ mg m}^{-3}$. In termini di densità si vada oltre i 10 milioni di cellule litro per arrivare fino ad 1 miliardo.

2. Lago Bidighinzu

Questo invaso, ultimato nel 1956 ed invaso nel 1958, ha una capacità massima di 11 milioni di metri cubi, cui corrisponde una superficie di 150 ettari, con profondità massima di 30 metri e media di 7 metri. L'acqua di afflusso dal suo bacino non é sufficiente a coprire i fabbisogni, esclusivamente potabili, cui il lago é destinato; vi si adducono pertanto, mediante pompaggio, le acque del Rio Mannu di Ozieri, appartenente al bacino imbrifero del Lago Coghinas.

Nel bacino imbrifero si ha la situazione sposta nella tabella allegata. Detti territori sono quasi del tutto privi di vegetazione forestale. Non si ha notizia di allevamenti intensivi in stalla, che anche se limitati, andrebbero presi in attenta considerazione per il carico inquinante enormemente più elevato, a parità di capi, che possono produrre, se sprovvisti di adeguati impianti di depurazione.

Il carico inquinante stimato dovrebbe determinare uno stato ipertrofico. Le concentrazioni di fosforo previste in base a questo carico teorico sono coincidenti con quelle determinate sperimentalmente nel lago. Se si eliminasse la parte urbana e industriale il lago guadagnerebbe la mesotrofia con un miglioramento sostanziale della qualità dell'acqua.

Mancano valutazioni sperimentali sui valori di carico inquinante che possano avvalorare le valutazioni teoriche su esposte. Questo sarebbe necessario nel caso si volesse procedere ad una limitazione dei carichi, tale da avere i benefici voluti per la qualità desiderata dell'acqua invasata.

Le indagini svolte a livello lacustre, con campionamenti semestrali, hanno permesso di evidenziare un deterioramento impressionante delle acque, tanto da poter collocare il lago tra quelli più inquinati ed ipertrofici del mondo. Sono state riscontrate elevate concentrazioni di fosforo, (150 e 400 mg P m^{-3}), di azoto, oltre 1000 mg N m^{-3} , soprattutto in inverno, valori di clorofilla estivi dell'ordine di 300 mg m^{-3} sintomo degli elevati livelli produttivi del lago, mancanza di ossigeno nelle acque al di sotto dei 5 metri in estate, presenza di acido solfidrico; le alghe presenti in abbondanza sono risultate le Cianofite con le specie *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena flos-aquae* ed *Aphanizomenon flos-aquae*, tutte ben note per la loro capacità di produrre sostanze tossiche per l'uomo e per gli animali.

Bisogna tenere conto del fatto, incontestabile, che, perdurando la situazione di degrado attuale, nessun impianto di potabilizzazione, per quanto sofisticato, è in grado di restituire un tipo d'acqua con requisiti di qualità anche minimamente confrontabili con quelli di un lago non inquinato, nonostante i recenti interventi messi in opera (a Thiesi è stato messo in funzione un piccolo depuratore da dove le acque reflue arrivano al lago; un'altra parte degli scarichi viene fatta defluire a valle del lago mediante un by pass).

Al di là di queste ipotesi appare più che ovvio che niente degli scarichi civili e industriali dei comuni di Thiesi e Cheremule deve arrivare al lago se la sua destinazione d'uso rimane quella potabile attuale.

Pertanto i reflui preferenzialmente depurati (per non creare danni nel fiume) dovrebbero essere riversati a valle del lago.

3. Lago Bunnari II

Questo invaso, ultimato nel 1895, ha una capacità massima di $1.130.000$ metri cubi, cui corrisponde una superficie di 80.000 metri quadrati, una profondità media di 14 metri e massima di 17 metri. Il deflusso dal bacino imbrifero assicura, mediamente, un tempo di ricambio idraulico di 0,25 anni. Il bacino imbrifero ha un'estensione di $17,8$ km quadrati e comprende l'agglomerato urbano di Osilo.

Le attività nel bacino sono elencate nella rispettiva tabella.

Il carico teorico dovrebbe determinare concentrazioni lacustri molto elevate di fosforo che dovrebbero dare uno stato ipertrofico. In effetti i valori stimati sono molto vicini a quelli rilevati nel lago. Queste stime sono state fatte prima che l'unico paese gravitante di Osilo venisse dotato di un collettore che adduce gli scarichi al di fuori del bacino imbrifero del Bunnari. Ma come si può vedere dalla tabella questa soluzione, benché possa determinare un miglioramento sostanziale non consentirebbe di guadagnare alla mesotrofia. I controlli eseguiti successivamente mostrano che in effetti la situazione è proprio quella prevista.

Nel lago, è stata svolta una indagine prima della diversione degli scarichi, interessante il periodo di esistenza annuale che, normalmente, va da gennaio a settembre. Le indagini hanno riguardato lo studio, a ritmo quindicinale, dei parametri chimici essenziali (pH, carbonio, azoto, fosforo, silice, ossigeno) e di alcuni biologici (contenuto di clorofilla, composizione e biomassa e dinamica dei popolamenti fitoplanctonici). I risultati complessivi sono in sintonia con quanto ipotizzato a livello

teorico: si trovano elevati contenuti di fosforo (arrivano fino a 220 mg P m^{-3}) di azoto (1700 mg N m^{-3}). Si riscontra una situazione di deossigenazione totale delle acque profonde e concomitante presenza di ammoniaca e di acido solfidrico. Il pH nelle acque superficiali, dove si sviluppano le alghe, si sposta a valori molto basici (prossimi a 10). A livello biologico si assiste ad un forte sviluppo del fitoplancton coerentemente all'elevata disponibilità di nutrienti: la clorofilla raggiunge concentrazioni di 60 mg m^{-3} , le specie algali raggiungono densità di oltre 100 milioni di cellule per litro. Durante il periodo della ricerca il Comune di Sassari, gestore del lago, fece un trattamento con solfato di rame, per impedire la crescita vegetale. I risultati hanno dimostrato che il trattamento ha un certo effetto momentaneo (circa 10 giorni) ma poi la situazione si evolve con quantitativi algali superiori e con la presenza di specie algali peggiori, tanto da doversi porre il dubbio circa l'efficacia del trattamento stesso.

I controlli eseguiti successivamente hanno permesso di constatare che le concentrazioni dei nutrienti si sono ridotti intorno ai $70\text{-}90 \text{ mg P m}^{-3}$ proprio per effetto dell'esclusione dei reflui di Osilo. Le concentrazioni raggiunte peraltro non sono quelle prevedibili in base alla modellistica (40 mg P m^{-3}).

4. Lago Bunnari I

Nel lago Bunnari I non è stata condotta finora nessuna indagine né teorica né sperimentale pertanto non è possibile al momento dare alcuna informazione. Oltre tutto la situazione idrologica è abbastanza complicata perché nel lago vengono pompate le acque del Rio Mascari; questo dovrebbe essere abbastanza inquinato perché riceve gli scarichi di Florinas, Codrongianos, Ploaghe, Tissi e Ossi.

5. Lago Surigheddu

Il lago, costruito nel 1967, ha una capacità di circa 2.120.000 metri cubi, una profondità media di 4 metri e massima di 10 m. Le acque vengono utilizzate per l'irrigazione delle aziende, ora regionali, di Mammuntanas e Surigheddu, ed anche per usi potabili nella città di Alghero ma dopo l'utilizzo delle acque del Lago Cuga è stato ridotto o abolito il suo utilizzo. Il bacino imbrifero ha una estensione di 588 ettari

I dati territoriali sono espressi nella rispettiva tabella. Per via teorica il lago dovrebbe risultare mesotrofico mentre invece le verifiche sperimentale danno una situazione contraddittoria tra mesotrofica ed eutrofica.

I controlli nel lago sono stati attuati ogni sei mese al fine di avere una prima idea delle condizioni reali delle acque. I risultati evidenziano che il contenuto del fosforo è di circa $40\text{-}50 \text{ mg P m}^{-3}$ mentre quello dell'azoto è di circa 100 mg N m^{-3} .

In estate sono stati riscontrati aumenti sensibili del pH nelle acque superficiali ma un scarso livello di sossaturazione nelle acque profonde.

Il fitoplancton è risultato composto prevalentemente da Cianofitee con il genere *Anabaena* ed i livelli quantitativi sono risultati non troppo elevati sia in inverno che in estate con valori di circa 7 mg m^{-3} in termini di clorofilla e di 10 milioni in termini di densità cellulare.

Il lago pertanto risulterebbe eutrofico per il fosforo ma mesotrofico per la clorofilla. C'è pertanto indeterminazione sulla stato trofico e pertanto sarebbero necessarie ulteriori indagini per capire meglio la situazione.

Se comunque l'utilizzazione del lago è solo quella irrigua non si pongono problemi di nessun genere. Se invece si prospetta l'uso potabile allora è necessario un controllo più accurato del lago al fine di definire con esattezza lo stato di deterioramento delle acque e perché si possa ipotizzare qualche forma di intervento.

6. Lago Montelone Roccadria

Questo invaso ha una capacità di 54 milioni di metri cubi, cui corrisponde una superficie di circa 3,3 km quadrati ed una profondità media di 16,4 metri.

Il bacino imbrifero ha un'estensione di 142 km quadrati e tutte le caratteristiche sono riportate nella relativa tabella. Le acque del lago vengono utilizzate per gli usi potabili dei paesi circostanti; la parte preponderante, tramite una condotta sotterranea, viene trasferita al lago Cuga per essere utilizzata nell'irrigazione della Nurra e nell'approvvigionamento idrico di Alghero. L'invaso del lago è recente (1984) ed ancora non ha raggiunto il volume nominale.

Complessivamente possono arrivare al lago 4,07 tonnellate anno di fosforo sufficienti a sostenere uno stato eutrofico che però come si nota è molto più contenuto di quello rilevato sperimentalmente. Le indagini svolte sul lago a cadenza semestrale hanno mostrato contenuti elevati sia di fosforo (110 mg P m^{-3}) sia di azoto minerale (800 mg N m^{-3}); valori ben più elevati di quelli derivabili dal carico teorico. Il pH ha presentato valori estivi molto basici (9,7); l'ossigeno è mancato completamente nelle acque profonde. Si sono riscontrati elevati contenuti di ammoniaca e di acido solfidrico. La situazione appena descritta può dipendere anche da fenomeni diversi dalla produzione algale conseguente all'inquinamento; Le indagini sono state compiute appena dopo il primo invaso e la demolizione della sostanza organica del suolo sommerso può essere stata in gran parte la causa della deossigenazione e della formazione di acido solfidrico, ammoniaca, etc. A livello biologico si sono riscontrati sintomi evidenti di un elevato stato eutrofico. Le specie algali sono quelle appartenenti alle Cianofite con i soliti generi *Microcystis* ed *Anabaena*. La clorofilla ha raggiunto valori massimi di 60 mg m^{-3} mentre la densità ha presentato valori di 60 milioni di cellule per litro nel campionamento estivo.

In attesa di ulteriori indagini per capire meglio le discrepanze tra valutazioni teoriche e sperimentali si può solo consigliare di controllare adeguatamente gli scarichi civili ed industriali di Villanova.

Al momento è quindi opportuno che venga realizzato il progetto già allestito dall'Esaf di un convogliamento a valle del lago dei reflui depurati, compresi quelli del caseificio, di Villanova.

7. Lago Cuga

Questo lago ha una capacità di circa 30 milioni di metri cubi cui corrispondono una superficie di 3,1 km quadrati ed una profondità media di 10 metri. Il bacino imbrifero ha una estensione di 58 km quadrati ed è insufficiente, con i suoi deflussi, a portare a riempimento il lago. Questo è il motivo per cui vengono addotte le acque del Lago di Monteleone. Il tempo di ricambio è di circa 1 anno ed è estremamente variabile in base ai deflussi dal L. Monteleone. Nel bacino imbrifero non sono presenti centri abitati salvo alcune abitazioni dell'abitato di Ittiri.

Le attività territoriali sono descritte nella relativa tabella. Anche in questo caso si nota una situazione discrepante tra le valutazioni sperimentali e quelle teoriche. Infatti esso appare eutrofico mentre invece risulta sperimentalmente eutrofico.

Infatti dalle indagini, a campionamenti quindicinali effettuate nel 1979, emerge una situazione chiaramente eutrofica. I successivi controlli effettuati nel 1994 evidenziano una situazione ancora peggiore con il fosforo e la clorofilla che hanno raggiunto i 200 mg P m^{-3} e 20 mg m^{-3} .

Le alghe presenti, con valori di densità rilevanti, superiore anche a 200 milioni di cellule per litro, sono, nel periodo estivo, quelle appartenenti alle Cianofite con i generi *Microcystis* ed *Anabaena*.

Non sono ipotizzabili interventi che possano migliorare le condizioni se non quelli indiretti sul Lago Monteleone. Considerato che l'utilizzazione è anche potabile bisogna porre molta attenzione alla presenza delle alghe già riscontrate ed effettuare ulteriori indagini.

8. Lago Sos Canales

Questo lago ha un volume d'invaso 3,6 milioni di metri cubi cui corrispondono una superficie di 0,27 km quadrati ed una profondità media di 13 metri. Il bacino imbrifero ha un'estensione di 17 km quadrati ed è per la maggior parte forestato a sughera. Sono presenti allevamenti zootecnici tra i quali una porcilaia di circa una ventina di capi localizzata in prossimità del lago. Non sono presenti agglomerati urbani.

La situazione è quella descritta nella tabella specifica. Il lago dovrebbe risultare in buone condizioni.

I dati rilevati nell'arco di vari anni mostrano una situazione sensibilmente divergente. Il fosforo infatti oscilla intorno a 32 mg P m^{-3} e la clorofilla si colloca tra 6 e 8 mg m^{-3} . Questo può essere dovuto ad oscillazioni di carattere normale ma può anche dipendere dal tipo di utilizzo del territorio. Possono incidere le attività di allevamento ed in particolare quelle di suini che si svolgono proprio vicino al lago.

Si tratta pertanto di capire meglio l'entità di detti allevamenti e di una loro successiva regolamentazione, infatti gli sforzi di gestione dovrebbero essere rivolti ad una sua preservazione, considerata l'utilizzazione esclusivamente potabile delle acque.

9. Lago di Pattada (Lerno)

La capacità dell'invaso è di circa 60 milioni di metri cubi cui corrisponde una superficie di 5 km quadrati ed una profondità media di 15 metri. Il tempo di ricambio idraulico è di circa 1,2 anni. Il lago è stato invasato di recente (1983) e le sue acque servono per l'irrigazione della piana di Chilivani e per l'approvvigionamento idropotabile di alcune zone del Logudoro; l'Esaf segnala gravi problemi durante la potabilizzazione delle acque. Il bacino imbrifero ha una estensione di 160 km quadrati e vi si trovano i paesi di Pattada e Buddusò.

Appare evidente uno stato eutrofico dedotto dalle valutazioni teoriche e da quelle sperimentali.

I controlli sono stati effettuati con cadenza semestrale subito dopo l'invaso. I risultati pertanto sono alterati dalle dinamiche che si instaurano subito dopo la sommersione della sostanza organica dell'orizzonte pedologico. I controlli più recenti comunque possono essere considerati esenti da questo condizionamento. Le concentrazioni del fosforo nel 1988 sono risultate di circa 60 mg P m^{-3} ,

quelle dell'azoto minerale di circa 900 mg N m^{-3} , quindi abbastanza elevate e tali da determinare una elevata eutrofia. I valori di pH arrivano a 10, le acque profonde risultano completamente deossigenate e ricche di ammoniaca ed acido solfidrico. A livello biologico si sono riscontrati popolamenti fitoplanctonici esuberanti a Cianofitee con i generi *Anabaena*, *Microcystis* ed *Aphanizomenon*. I livelli quantitativi arrivano a 60 mg m^{-3} in termini di clorofilla e 120 milioni in termini di densità cellulare. Tutti i parametri analizzati danno quindi una informazione collimante con quella teorica ed evidenziano la necessità di porre rimedio a questo stato. Ulteriori controlli effettuati nel 1994 mostrano una situazione notevolmente migliore con il fosforo ridotto a 35 mg P m^{-3} ma senza cambiamenti significativi sul contenuto della clorofilla e dell'ossigeno ipolimnico..

Dal punto di vista teorico se fosse possibile rimuovere la componente di carico urbana ed industriale (complessivamente 13 tonnellate) il lago potrebbe guadagnare un stato trofico intermedio tra oligotrofia ed eutrofia con un recupero veramente significativo della qualità dell'acqua (vedasi tabella allegata).

Indagini più dettagliate (in particolare sulla verifica sperimentale del carico) possono avvalorare questa ipotesi. In tutti i casi interventi di depurazione degli scarichi sono altamente consigliati.

L'Esaf ha già allestito un progetto per addurre a valle del lago i reflui depurati di Buddusò ma non se ne conosce il destino.

I reflui depurati di Pattada sembra che siano stati già convogliati a valle del lago; questo non riguarda i reflui del caseificio che si riversano nel lago. In tutti i casi quest'intervento parziale non risolve la situazione eutrofica del lago.

Bisogna capire meglio la situazione attuale per imprimere una possibile accelerazione agli interventi di disinquinamento del lago.

10. Lago di Oschiri (Coghinas)

Questo invaso, attualmente il più grande della Sardegna, ha una capacità massima di 250 milioni di metri cubi, cui corrisponde una superficie di 13 km quadrati, una profondità massima di 60 metri e media di 15 metri. Il livello d'invaso fluttua di circa 10 m nel ciclo annuale ed il volume si può ridurre fino ad un minimo di 30 milioni di mc. Il bacino imbrifero ha una estensione di 1733 km quadrati e tutti i dati sono riportati nella rispettiva tabella.

I rilevamenti sperimentali, che si sono succeduti con cadenza quindicinale nel corso di due anni danno un quadro di una situazione ambientale molto degradata con un livello di eutrofizzazione molto spinto. Le concentrazioni del fosforo e della clorofilla si collocano intorno a 100 mg P m^{-3} e 16 mg m^{-3} . Si assiste spesso a forti deossigenazioni ipolimniche. La componente algale è caratterizzata dalla presenza di Cianofiteae di tipo tossico come *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena flos-aquae* e *Aphanizomeno flos-aquae* con densità che talvolta possono arrivare anche a 1 miliardo di cellule per litro.

Le indagini sperimentali hanno interessato anche i torrenti affluenti principali: si è trovato che l'apporto globale di fosforo, dai bacini imbriferi sottesi dai rii di Oschiri, Ozieri e Berchidda, è di circa 90 tonnellate per anno. Questi torrenti drenano il 77% dell'intero bacino del L. di Oschiri. Il che significa che al lago arriva complessivamente da un minimo di 120 ad un massimo di 130 t per anno di fosforo. La valutazione teorica è invece molto minore perché è pari a soli 51 t per anno.

Sono necessarie ulteriori indagini per capire questa discrepanza perché altrimenti sarebbe difficile prevedere l'esito di un eventuale disinquinamento.

Il lago infatti può sostenere un massimo di 24 t per anno di fosforo e se fosse vero un carico di 50 t per anno sarebbe agevole raggiungere la mesotrofia. In caso contrario risulta un eccesso di circa 100 t per anno di fosforo che non si vede come poter controllare.

Il L. di Oschiri presenta un bacino imbrifero troppo esteso rispetto alle dimensioni del lago. Per tale motivo non si può proporre, con l'incertezza appena espressa, nessuna soluzione per il recupero definitivo.

È peraltro obbligatorio che tutti i reflui dei paesi gravitanti vengano depurati fino al secondo stadio o riutilizzati; non bisogna infatti scordare che le acque vengono utilizzate per fini potabili e che quindi sussiste l'esigenza di ridurre, per quanto possibile, il carico inquinante di tipo microbico. La porcellaia di Berchidda rappresenta una fonte inquinante rilevante e dovrebbe essere controllata con urgenza.

11. Lago Casteldoria

Il Lago di Casteldoria, realizzato nel 1956 è alimentato oltre che dalle acque del bacino imbrifero di appartenenza, esteso per 400 km quadrati, anche da quelle derivanti dal Lago Coghinas, posto a monte ed il cui bacino è esteso per 1900 km quadrati. La capacità al massimo invaso è di 8 milioni di metri cubi; la superficie lacustre è di 0,4 km quadrati con una profondità media di 20 metri.

Le attività territoriali e le relative fonti di generazione degli inquinanti sono mostrate nella relativa tabella. Il lago riceve i deflussi dal Lago Coghinas.

Le valutazioni teoriche, come si vede, concordano abbastanza bene con quelle sperimentali.

I controlli effettuati nel lago sono stati solo semestrali; non sono pertanto sufficienti per avere un quadro completo dello stato del lago, ma sono utili per avere una prima idea della situazione che possa avvalorare le ipotesi teoriche suddette.

Sono state riscontrate concentrazioni elevate del fosforo ($80-100 \text{ mg P m}^{-3}$) e dell'azoto minerale ($800-1000 \text{ mg N m}^{-3}$) che testimoniano l'elevato livello quantitativo del carico in arrivo. Dato il forte ricambio idraulico non sono stati riscontrati stati di sottosaturazione né contenuti di

ammoniaca e acido solfidrico né spostamenti notevoli del pH. A livello biologico il fitoplancton ha presentato valori di 30 mg m^{-3} come clorofilla (in estate) e 120 milioni come densità cellulare; le specie presenti sono soprattutto Cianoficee appartenenti ai generi *Microcystis* ed *Anabaena*. Pertanto i livelli produttivi lacustri risultano sensibilmente elevati, come ipotizzato in base alle valutazioni teoriche. Considerato che le specie presenti sono quelle più pericolose bisogna porre molta attenzione all'utilizzo delle acque per usi potabili.

Il miglioramento delle condizioni del lago in base alla limitazione degli scarichi dei paesi del proprio bacino imbrifero non si prevede possa essere adeguato; infatti l'ingresso dal Lago Coghinas è molto rilevante. Il recupero del lago è pertanto legato al miglioramento delle condizioni del Lago Coghinas.

12. Lago Liscia

Il Lago del Liscia, costruito nel 1961, è stato previsto per un invaso massimo di 105 milioni di metri cubi, pari ad una superficie di 5,6 km quadrati con corrispondente profondità media di 19 metri. Il lago non ha mai raggiunto questo livello; mediamente l'invaso è stato di circa 33 milioni di metri cubi pari ad una profondità media di 25,7 metri, una superficie di 1,32 km quadrati. Il bacino imbrifero ha una estensione di 279 km quadrati.

Nel bacino si trovano gli agglomerati di Tempio, Calangianus, Aggius e Luras per complessivi 18721 abitanti. Vi si trova un caseificio, una cantina vinicola e l'agglomerato industriale di Calangianus dove viene lavorato il sughero.

Per tutti i dettagli vedasi la tabella allegata.

Nel lago è attualmente in corso di studio una indagine iniziata nel mese di maggio del 1986. I risultati sono sufficientemente chiari per confermare quanto ipotizzato a livello teorico. I contenuti del fosforo toccano livelli minimi di 40 mg P m^{-3} e massimi 110 mg P m^{-3} di quelli dell'azoto minerale di 1200 mg N m^{-3} . Il pH raggiunge valori di 10 unità, l'ossigeno disciolto arriva al 180% in superficie e alla scomparsa totale negli strati profondi. Come conseguenza l'ammoniaca raggiunge valori di 1000 mg N m^{-3} e contemporaneamente si assiste alla formazione di elevate concentrazioni di acido solfidrico, di manganese e di ferro. A livello di popolamenti fitoplanctonici sono dominanti le Cianoficee con i tre generi *Aphanizomenon*, *Microcystis* ed *Anabaena*. I livelli quantitativi sono notevoli: arrivano a valori di 80 mg m^{-3} come clorofilla e 200 milioni per litro come densità cellulare. Il quadro complessivo è quello di un ambiente molto compromesso con uno scadimento estremamente grave della qualità dell'acqua. Considerato che l'uso delle acque è irriguo (compresa l'abbeverazione del bestiame) e potabile si evidenzia la reale necessità di tenere il lago sotto stretto controllo e di programmare con estrema urgenza tutti gli interventi per la rimozione della maggiore quantità possibile di inquinanti civili ed industriali.

Il lago come si è detto è sempre sotto controllo limnologico anche con l'intento di identificare le migliori masse idriche da destinare alla potabilizzazione.

L'intervento prioritario che deve essere realizzato è la diversione degli scarichi urbani sopraddetti. Si sa che è in fase di ultimazione un depuratore consortile per gli agglomerati di Tempio, Luras e Calangianus. Non sembra contemplato un terzo stadio di abbattimento del fosforo e pertanto non ci dovrebbero essere benefici per il lago. Si dovrebbe prevedere un terzo stadio o una adduzione a valle del lago del refluo.

13. Lago Baratz

Questo è l'unico lago naturale della Sardegna e la sua importanza è esclusivamente ambientale e naturalistica. Le acque hanno un elevato contenuto di sali minerali tanto da essere considerate oligoaline e non sono idonee per nessuna utilizzazione. Sono state utilizzate, per diversi anni, per l'irrigazione e questo, dato il tipo d'acqua, è probabile che abbia provocato danno ai terreni. Il lago ha una estensione di 0,46 km quadrati, un volume di 2,51 milioni di metri cubi ed una profondità

media di 5,5 metri. Il bacino imbrifero ha una estensione di 11,5 km quadrati ed è caratterizzato dal quadro riportato in tabella.

Le indagini nel lago si sono svolte per due anni. I risultati sono più che sufficienti per rendere conto dello stato di elevata trofia del lago e del grave stato ambientale.

A livello biologico il fitoplancton è costituito da specie appartenenti a varie classi comprese le Cianofite con i generi *Aphanizomenon* e *Microcystis*. È presente in grande quantità anche una alga appartenente alle Prymnesiophyceae (*Prymnesium parvum*) notissima per produrre sostanze tossiche nocive per i pesci. Questa è la causa che ha provocato la scomparsa dei pesci e che nonostante vari tentativi di reimmissione non si sviluppano più sviluppati. È presumibile che la presenza di quest'alga dipenda dall'elevato livello trofico del lago e dalla caratteristica oligalina delle acque. Peraltro se prima, come è noto, i pesci erano presenti è presumibile che l'alga non esistesse nel lago. L'affermazione di quest'alga e la conseguente scomparsa dei pesci può dipendere probabilmente dallo stress idrologico subito dal lago quando, negli anni '70, le sue acque sono state utilizzate per l'irrigazione. I prelievi hanno determinato un notevole abbassamento del livello lacustre, che ha indotto la sospensione degli stessi da parte del Genio Civile.

Attualmente, dopo una ennesima moria di pesci, il Comune di Sassari ha reperito i finanziamenti di effettuare dei primi interventi sia di indagine e studio che di azione di stabilizzazione e riduzione degli eventi eutrofici.

14. Sintesi conclusiva

I dati esposti danno un quadro qualitativo molto scadente della qualità delle acque superficiali della Provincia di Sassari.

Tutti i laghi sono interessati da forme di inquinamento più o meno spinte che portano ad uno scadimento più o meno grave della qualità delle acque in essi contenute.

Considerato che queste servono soprattutto all'uso alimentare si evidenzia la drammaticità della situazione a livello ecologico, naturalistico, economico ed igienico sanitario.

Soprattutto quello economico ed igienico-sanitario dovrebbero essere tenuti bene in considerazione.

Acque eutrofiche significano spese ingenti sia per la costruzione di impianti di potabilizzazione sofisticati che per la loro gestione senza che peraltro si arrivi ad un recupero integrale della qualità dell'acqua. Non si è ancora in grado, con gli impianti attualmente in uso, di opporsi alla possibilità di ingresso in rete di sostanze algali tossiche e di composti alogenati che si formano durante la potabilizzazione per l'eccessiva presenza di sostanze organiche, mentre tutto ciò può essere fonte di rischi sanitari per la popolazione.

In sintesi lago per lago si suggeriscono le azioni più ragionevoli per ridurre l'inquinamento, migliorare la qualità dell'acqua e ridurre i danni.

Bidighinzu: depurazione fino al secondo stadio degli scarichi civili e industriali di Thiesi e Cheremule e adduzione dei reflui trattati a valle della diga. Non si suggerisce il terzo stadio per la rimozione del fosforo perché è necessario che al lago non arrivi neanche nessuna frazione del carico inquinante.

Bunnari II: sicurezza che i reflui di Osilo vengano adottati fuori dai bacini imbrifero del lago.

Essendo ben difficile che si possano controllare le fonti agricole la soluzione migliore sarebbe quella di evitare l'uso potabile delle acque destinandole solo all'agricoltura o ai momenti di emergenza.

Bunnari I: Idem

Surigheddu: se viene confermata l'esclusione dall'utilizzo potabile non appare opportuna alcuna azione; in caso contrario dovranno essere considerate azioni di contenimento zootecnico e agricolo nel bacino imbrifero.

Pattada: realizzazione del progetto di diversione dei reflui civili e industriali di Buddusò realizzato dall'Esaf che prevede la depurazione fino al secondo stadio e il convogliamento a valle della diga;

inoltre adduzione del refluo del caseificio di Pattada al relativo impianto di depurazione che scarica poi a valle della diga.

Oschiri: depurazione, fino al secondo stadio, di tutti i reflui urbani dei paesi che gravitano nel bacino imbrifero. Avvio di indagini per precisare in modo esatto la situazione dei carichi per poi definire ulteriori strategie. Si tratta di un lago molto grande con un bacino imbrifero dove sono presenti molti comuni e pertanto ogni soluzione deve essere opportunamente documentata e motivata.

Casteldoria: idem

Monteleone: realizzazione del progetto di diversione dei reflui civili e industriali di Villanova realizzato dall'Esaf che prevede la depurazione fino al secondo stadio ed il convogliamento a valle della diga. Una ipotesi di questo genere deve essere verificata alla luce della possibilità di ripompare nel lago le acqua del basso Temo per far fronte all'emergenza idrica.

Cuga: verifica di quanti abitanti di Ittiri riversino i loro reflui nel bacino imbrifero del lago ed eventuale depurazione; azioni di limitazione dell'inquinamento nel Lago Monteleone che fornisce, per trasferimento su condotta, la maggior parte dei volumi idrici.

Sos Canales: dopo opportuna verifica, limitazione degli allevamenti animali o di ogni attività che generi fosforo.

Liscia: realizzazione di un terzo stadio per l'abbattimento del fosforo nel depuratore consortile di Tempio, Luras e Calangianus; in caso contrario convogliamento del refluo depurato a valle del lago. Deve essere controllato anche il refluo di Aggius affinché nessun quantitativo di fosforo raggiunga il lago.

Baratz: seguire le iniziative del comune di Sassari che ha avuto un finanziamento di 6 miliardi dalla C.E.E. per primi interventi sul lago.

**Piano urbanistico provinciale
Piano territoriale di coordinamento**

**GEOGRAFIA FONDATIVA
Geografia ambientale**

Struttura dell'insediamento storico

Area della geografia storica, antropologia culturale e struttura dell'insediamento

Contributo relativo alla fase:		
Conoscenza di sfondo	Processi di crisi	Ipotesi di soluzione
X	X	

Nome file
GE-f5-10

STRUTTURA DELL'INSEDIAMENTO

1. Note introduttive alla metodologia di studio

Nell'intento di facilitare la lettura mi è sembrato opportuno precisare i significati di alcuni concetti e interpretazioni che hanno guidato lo svolgimento dello studio.

L'analisi dei sistemi insediativi nel territorio Provinciale di Sassari è stato attuato sulla base di una lettura cartografica, utilizzando riproduzioni di topografie storiche del XIX secolo e tavole prodotte dall' I.G.M. alla scala 1:100.000, 1:50.000 e 1:25.000.

Successive verifiche sono state eseguite con sopralluoghi, al fine di individuare con più precisione i caratteri degli insediamenti, comparati con informazioni fornite dalla consulenza archeologica componente il gruppo di lavoro e attraverso la lettura di alcuni contributi di archivio, ricerche e scritti vari disponibili per le più importanti città.

La finalità dello studio è stato quello di fornire una interpretazione dei caratteri formativi e trasformativi degli insediamenti, nell'aderire strettamente alle aree rurali sulle quali essi attuano particolari relazioni che costituiscono la condizione della loro esistenza.

Questo metodo di lavoro è mirato ad interpretare la genesi degli aspetti morfologici degli insediamenti come prodotto di una struttura del territorio assunta nella sua configurazione fisica e come risultato di tutti i processi parziali del modo di produrre e di uso del suolo. Da una siffatta sedimentazione storica ne deriva la misura dello spazio sulle cui metriche si uniformano le soluzioni specifiche degli impianti urbani.

Una prima descrizione di essi, non può non avere che un carattere oggettivo tale da definire un insieme di fatti che stanno in una stessa condizione. L'osservazione costituisce un primo sguardo di cose percepite empiricamente, ma quando tali insiemi esprimono relazioni più complesse e talvolta celate che rivelano fra loro un nesso intenzionale in modo che gli elementi entrano in una determinata configurazione spaziale, tale da ripetersi in modo analogo, allora possiamo definire l'evento nell'ambito della sua estensione e con caratteristiche di continuità nello spazio. Ciò fa di questo insieme un organismo le cui componenti non sono solo giustapposizioni di parti, ma un qualcosa di più complesso: un "sistema" dunque che si esprime come fenomeno fisico, come formalizzazione di fatti architettonici in relazione con fatti urbani ed extraurbani.

Non tutte le componenti di un insieme fanno parte di un sistema, possono essere elementi anomali ed autonomi come ad esempio alcune opere speciali, manufatti o altro le cui relazioni sono da ricercarsi altrove. Queste relazioni si manifestano mediante l'orientamento e la disposizione delle tracce fisiche le quali non stanno disperse, ma seguono determinate correlazioni, tali da stabilire una sintassi che ci fa accedere ad una nozione di "segno". Nella complessità del testo si può parlare di sistema dei segni.

I rapporti che osserviamo articolarsi fra luoghi insediativi, sono fissate al suolo mediante tracce di opere varie o di opere murarie presenti di un evento scomparso; sono appunto presenze di un'assenza allorquando si viene a modificare il contesto, lo sfondo dove è collocato un loro uso primitivo. Un viale, in sostituzione di tratti delle mura di città, è una traccia che ha mutato il significato di quel segno originario in ragione di una nuova dimensione urbana che trasforma e proietta l'interno della città nell'esterno.

Noi sappiamo come molte delle chiese "campestri", hanno avuto solo un ruolo liturgico a partire dal XVIII e XIX secolo, in un rapporto mutato fra la città e la campagna, ma originariamente esse comportavano un organismo ben più complesso quale una struttura monastica oppure un'aggregazione insediativa. Queste tracce non svolgono più la loro funzione originaria, la Chiesa resta un elemento autonomo al quale sono state mutilate le ragioni prime della sua esistenza e ciò ha prodotto la sua sopravvivenza in una diversa collocazione, oppure una definitiva rovina. Piano piano le tracce originarie mutano il loro ruolo e significato, vanno a costituire un sistema di segni che ci dicono della loro genesi a partire da un'origine di un evento insediativo e delle sue successive trasformazioni. Così che gli antichi percorsi, soppiantati dalla viabilità moderna, sono a tratti riconoscibili, ma parlano quel linguaggio che permette, attraverso i suoi segni, di ritrovare

puntualmente i luoghi noti dell'insediamento. La Chiesa in particolare, come luogo votivo e significato rappresentativo della comunità, costituisce anche il luogo geometrico dello spazio del territorio rurale. In virtù dell'orientamento e del carattere iconologico, la Chiesa istituisce le sue relazioni con un territorio altro: il territorio della Trascendenza. In questo senso lo spazio ecclesiale, entrando a far parte di una configurazione assume un significato irripetibile; organizza il suo "sito", in questa particolare individualità del luogo.

Diciamo allora che la traccia è la materializzazione fisica di un ruolo funzionale, ma al tempo stesso è anche il segno di una configurazione. Quando decade lo stretto rapporto funzionale, resta impressa la fisiologia dello spazio; esso persiste come fenomeno culturale così che quei segni si rendono autonomi e disponibili a costituire la struttura entro la quale si dà un mutamento, una trasfigurazione del sistema spaziale. Il sistema dei segni istituisce una sorta di linguaggio, una criptografia dello spazio e perciò lo studio delle loro relazioni si rendono necessarie al fine di comprendere l'origine e le trasformazioni che hanno segnato i luoghi. La determinazione fenomenologica di tale processo, nella sua genesi, spinge alla costruzione di un principio progettuale, in quanto restituisce materiali disponibili ad una nuova formalizzazione. Un processo storico dunque che delinea la soglia dove la progettualità si colloca fra passato e futuro.

Il piano del naturale è riferimento e condizione di base al fine di procedere ad una lettura dei fenomeni: è ciò che tradizionalmente si dice essere il territorio. D'altra parte se consideriamo la nozione di "territorio", come spazio di dominio esercitato dalla città, ci rendiamo conto che alcune città si trovano nella soglia limite fra un territorio marino e uno terrestre. Gli avvenimenti connessi con la colonializzazione esterna, come l'inserimento degli ordini monastici, dei quali ne abbiamo piena consapevolezza con l'istituzione del Condaghe in Sardegna, hanno mutato una natura accidentale in una natura controllata attraverso opere di trasformazione del suolo agricolo e l'introduzione di forme insediative antiche come appendice del territorio in un'epoca ad economia naturale. In questa accezione del territorio si dispiegano in modo ribaltato le modalità del rapporto città-campagna; il luogo della Santità, la civitas costituisce l'incontro degli interessi della campagna. Le cose mutano a partire dal XIX secolo; il territorio moderno comincia a differenziarsi in molteplici forme di relazione. La scomposizione della sua unità comincia con l'introduzione della ferrovia in quanto ritaglia in sé un diverso territorio le cui relazioni mettono immediatamente in contatto luoghi lontani e le città in una nuova dimensione spazio-temporale. Si genera un confronto fra la dimensione del vivere nella civiltà agro-pastorale attraverso i luoghi simbolici dello spazio che stabilivano le tappe del tempo e la moderna forma della città che si articola lungo la via del transito; la strada diviene l'organo nuovo capace di restituire una nuova unità urbana e una nuova immagine della città.

2. La formazione degli insediamenti in relazione alla trasformazione degli ambiti territoriali

I caratteri degli insediamenti urbani che sono stati esaminati rispondono a quattro tipi di formazione. Alla prima appartengono quegli insediamenti la cui morfologia assume una struttura spaziale propria e con un impianto urbano unitario che rende leggibile il significato della città. Alla seconda formazione, invece, quegli insediamenti che si sono costruiti secondo un'aggregazione di due o più borghi rurali con le rispettive Chiese collocate in relazione a porzioni di territorio coltivato, che nella cartografia ottocentesca sono descritte come "Regioni agrarie", e dove l'intervento ottocentesco ha introdotto un elemento di unificazione e di significato cittadino. Il terzo tipo comprende le città di nuova fondazione e il quarto tipo, che rappresenta la maggior parte degli insediamenti rurali, assume sia la forma di un aggregato urbano che la forma dell'insediamento sparso, come gli stazzi di Gallura.

Ai caratteri della prima formazione si ascrivono città come Alghero, Sassari, Porto Torres, Castelsardo e Olbia, nelle quali possiamo constatare che la genesi formativa più antica è avvenuta sulla base di una configurazione dello spazio urbano dove i manufatti edilizi e i loro siti entrano in una prestabilita e reciproca relazione geometrica e rappresentativa della città.

Insedimenti più complessi come Tempio, Thiesi, Bonorva, Ploaghe, Osilo Ittiri e Ozieri hanno assunto carattere di città in un'epoca sette-ottocentesca, quando il fenomeno di aggregazione ha favorito la congiunzione dei borghi rurali che afferivano in una area comune e ha quindi avviato un lungo processo di ricomposizione dei luoghi urbani fino a costruire un'immagine cittadina.

Un terzo fenomeno urbano è rappresentato dalle città ottocentesche di fondazione come S.Teresa di Gallura e Stintino.

In questo caso l'impianto urbano regolare è desunto da una cultura ottocentesca delle "città di Stato" e ordinata secondo una griglia ortogonale nella quale sono distribuite le tipologie edilizie in conformità ad una gerarchia degli spazi. Santa Teresa è costituita da una zona intorno alla Chiesa e alla Piazza, nella quota più alta del contrafforte collinare, dove sono collocati i palazzi signorili che caratterizzano il centro città. Lungo le strade che scendono verso la via del porto si generalizza una tipologia abitativa con corte, giardino ed annessi che occupa gli spazi fra le vie disposte a pettine.

Questa tipologia è derivata dalla razionalizzazione e dalla estensione di una forma già preesistente alla fondazione urbana; ne troviamo testimonianze lungo un antico percorso con andamento irregolare che da un vecchio mulino a vento, nel retro della Piazza, segue il profilo della costa, va al porto per poi risalire nel versante opposto dell'ansa marina, nel luogo dove si trovano ancora parti murarie del castello.

Un ultimo tipo insediativo ha il carattere del borgo rurale. La struttura del territorio determina il posizionamento della Chiesa lungo gli itinerari preferenziali e genera la forma dell'insediamento.

L'itinerario assume importanza decisiva per il suo orientamento e per le relazioni che istituisce fra zone di alta collina, di mezza-costa, di pianura fino a raggiungere la valle di un corso fluviale. Rappresenta una sezione di tutte le componenti di uso, dal pascolo alle colture secondo la distribuzione degli habitat naturali. Lungo questi itinerari si incontrano inaspettatamente luoghi architettati per le diverse funzioni: vasche d'acque in coincidenza con sorgenti, spazi per ricovero di animali e altri elementi di equipaggiamento della strada fino all'architettura degli spazi che formano il supporto degli insediamenti di Chiese e antiche strutture conventuali.

La Chiesa diviene il terminale di tali itinerari, il luogo di raccordo delle economie agro-pastorali e per questo costituisce la ragione prima dell'insediamento abitativo.

L'insediamento si dispone poi in relazione a un secondo criterio; esso va a configurarsi ai margini della regione agraria, nello spazio limite fra differenti territori. Nei casi di contiguità con le aree rurali, l'impianto urbano viene strutturato sull'estensione delle stesse orditure che regolano l'organizzazione dei campi come ad esempio è possibile riscontrare ad Usini e Tissi.

Quando avviene la congiunzione di questi territori con i loro itinerari e le Chiese, ognuna equipaggiata di insediamenti abitativi, si elabora un insediamento urbano più complesso perché si è posto il problema di riprogettare la saldatura fra le differenti parti urbane. La strada di collegamento si trasforma nel luogo del passeggio; orlata di palazzetti ottocenteschi e di negozi, essa rappresenta questa nuova immagine e il risultato di una qualità urbana che la distingue dalla forma insediativa del borgo rurale retrostante. L'architettura della strada è l'architettura del limite che trasforma le antiche direttrici in una nuova relazione urbanistica.

L'insediamento sparso come troviamo nella Gallura, va letto anch'esso in rapporto agli itinerari, ma soprattutto le sue relazioni spaziali sono costruite sulla fitta orditura di terreni divisi da muri a secco, da percorsi e linee d'acqua. Queste tessiture di terre strette e allungate e delimitate dai muri delle "Chiudende", appaiono come nervature che corrono dalle rocce dei monti fin verso il mare e costituiscono il supporto reale di un'architettura che stringe la relazione fra pascolo e insediamento, spesso costruito con le stesse modalità tecniche dei muri di divisione.

I nuovi insediamenti turistici hanno distrutto questa possibilità di relazioni che avrebbe potuto riprogettare un nuovo spazio; essi introducono invece un impianto di altra forma dove i vialetti con percorso tortuoso ricordano modelli spaziali del naturalismo romantico, ma con un fine distributivo e non per un'immergersi nel verde di un'ipotetica città giardino.

Il territorio moderno è caratterizzato da due tipi di intervento che introducono fenomeni di trasformazione negli insediamenti urbani: la costruzione delle linee ferroviarie e le opere di bonifica

dei territori di pianura. Queste opere fanno parte di una politica dello Stato Moderno che rompe l'isolamento dei luoghi urbani e delle zone agrarie e trasforma gli interessi particolari in interessi generali attraverso le opere pubbliche. Se gli antichi itinerari mettevano in relazione differenti territori percorrendo i crinali collinari fino alle zone di pianura e l'insediamento urbano costituiva un'appendice di queste regioni agrarie, la ferrovia rovescia tali rapporti. Essa si pone, in primo luogo, come relazione fra città e bacini agrari che appunto venivano bonificati e riorganizzati per esigenze di razionalità produttiva.

Chilivani, nella piana di Ozieri, viene progettata come grande snodo ferroviario fra le linee Sassari-Cagliari, Olbia e le linee secondarie.

La ferrovia deve ora collegare non solo le città, ma anche i grandi territori agrari, così che nella classificazione delle fermate si distinguono gli scali per il trasporto degli animali e delle merci, le stazioni ferroviarie e gli scali portuali.

La cesura che la ferrovia opera nel territorio non è solo la linea tecnica delle verghe, ma è l'introduzione di un'altra forma di spazio, è la forma di un territorio della ferrovia che mette in contatto le città e i territori lontani istituendo i nuovi accessi attraverso le stazioni. Queste nuove porte hanno dato luogo alla costruzione di nuove forme dello sviluppo urbano, ma al tempo stesso tale processo ha determinato una forte rottura con il territorio antico in quanto ha stabilito ora una gerarchia fra le diverse città approfondendo il solco delle differenze.

La viabilità contemporanea ha esplicitato questa visione nel determinare i grandi flussi di traffico fra le maggiori città e in relazione ai luoghi di trasmissione con il continente. Le città portuali e aeroportuali vengono quindi maggiormente collegate utilizzando caratteristiche orografiche più agevoli, come i corridoi nord est-sud ovest. Viene da sé che questa nuova configurazione determina un ribaltamento negli andamenti degli antichi itinerari provocando non solo una più spinta gerarchizzazione degli insediamenti fino a provocare una caduta demografica di alcuni di essi, ma anche ad appiattare la propria particolarità sugli esiti delle città maggiori. Nell'intento di collegare i centri urbani la viabilità ottocentesca ha fatto di questo nuovo organo la struttura principale che ha saldato in una nuova unità urbana parti insediative di antica formazione giustapposte l'una all'altra.

Una seconda fase viabilistica ha velocizzato il transito sulle grandi direttrici ma al tempo stesso nuove forme insediative si sono sviluppate nella possibilità di contatto con altri luoghi.

Eppure in questa atopia dell'abitare in sé, indifferente ad ogni configurazione e incapace di dare forma rappresentativa allo spazio, come nella città antica, c'è una varietà di modi d'interpretare la casa.

È in questa essenzialità della dimora e nell'individuazione delle due inverse realtà, che si intrecciano dimensioni e grandezze fra loro incommensurabili e implicano l'esser qui e in altro luogo della dimensione dell'abitare. Si viene così a circoscrivere un ordine di problemi progettuali connessi con l'individuazione delle linee critiche dello spazio, nel luogo dove sono compresenti le due forme insediative. Lungo queste linee critiche, solitamente sussistono spazi di incoerenza che denunciano una caduta dei significati urbani. Occorre cogliere il senso della discontinuità di interpretare le nuove relazioni che si evidenziano nella scomposizione delle parti, di scoprire la potenzialità che il frammento contiene, far emergere le molteplici forme insediative senza aver fretta di ricondurre il tutto ad una modellistica generale.

Compito del PTC è quello di fornire una conoscenza della struttura delle relazioni che presiedono alla formazione dei sistemi insediativi; deve individuare i caratteri delle trasformazioni avvenute a partire da una condizione originaria in modo da esplicitare ipotesi di progettualità. Il primato che questa assume mette in condizione gli operatori per interpretare ed elaborare livelli successivi di progetto e di pianificazione sia nel senso delle scale operative che nell'interazione di altre componenti disciplinari..

In questa circostanza si pone un problema di studio specifico dei punti critici che denunciano le non congruenze, le linee di rottura fra modalità diverse nella costruzione della città dove l'assenza di luogo, il vuoto, può talvolta svolgere un ruolo di ricomposizione dello spazio.

Il tema della città e in particolare della città contemporanea, è il luogo di congiunzione fra il suo essere “civitas” e “metropolis”, è l’intersezione che pone il conflitto fra la necessità di un radicamento ad un luogo, come risultato di un principio di appartenenza ad una cittadinanza e il suo contrario, la sua completa destabilizzazione. Ciò può costituire la ragione formativa di una rete di luoghi altri che interpretano questa doppia realtà. La progettualità si colloca in questo essere luogo di confine, in una condizione limite, come d’altra parte era nella natura dell’antico insediamento rurale.

L’essere qui e altrove nella simultaneità di complesse relazioni spaziali, riformula un principio di “habitat” in grado di superare e di rovesciare ogni rapporto gerarchico fra luoghi urbani, fra città e campagna dove gli individui sono tuttavia confinati.

3. Gli itinerari generatori degli insediamenti: rappresentazione cartografica in scala 1:100.000

La restituzione grafica alla scala 1:100.000 è una rappresentazione di sintesi dello studio effettuato alla scala 1:50.000 e delle schede di alcuni insediamenti elaborate alla scala 1:25.000 sulla base di una lettura cartografica e di sopralluoghi.

Con il tratto puntinato nero, sono indicati quei percorsi che hanno costituito la genesi formativa degli insediamenti sulla base dell’individuazione dei siti delle chiese. Tali luoghi si collocano ai margini di una regione agraria con la quale era stabilita una stretta relazione (meglio individuata alla scala 1:25.000).

Il sito della chiesa costituiva il luogo spaziale per una prima forma aggregativa degli insediamenti umani la cui ragione va letta a partire dagli itinerari territoriali dai quali dipende e che ha qui la sua origine.

La presenza di due, tre e più Chiese o Chiese-Convento portano con sé forme insediative, i borghi, che trovandosi in questa coincidenza di vicinanza elaborano gli spazi di contatto fra di essi. Di conseguenza abbiamo una forma urbana più complessa.

Ne è un esempio Ozieri, la cui piazza a forma di x esprime il contatto fra quattro parti di diversa formazione, elaborando poi una architettura di città che omogeneizza queste differenze.

Altro esempio è Bonorva, le cui due formazioni relative alle chiese di S.Maria e di S.Giovananni, originate da itinerari provenienti dall’altopiano (regione agraria Salamestene) vengono unificate da un asse viario sette-ottocentesco.

La concatenazione di questi percorsi, che sono all’origine della determinazione dei siti insediativi, formano dei grandi itinerari che costituiscono i luoghi della struttura insediativa in relazione all’uso delle aree agrarie. Questi itinerari sono stati sottolineati da un tratto giallo nella rappresentazione cartografica.

Si possono così elencare:

I primi due itinerari che danno origine alla formazione urbana di Sassari muovono, l’una da Porto Torres e l’altra da Sorso. L’itinerario che struttura il primo insediamento di Porto Torres è un percorso ancora visibile che passa dalla Basilica di S. Gavino, ed effettuando un cambio di orientamento, si dispone poi verso il porto parallelamente al corso principale della città ottocentesca. Risalendo da Porto Torres l’itinerario segue la curvatura del Rio Mannu e distribuisce ad una serie di luoghi: la Crucca, S. Agostino, S. Giovanni fino a giungere alla porta S. Antonio a Sassari. Il corso Vittorio Emanuele è allineato con questo itinerario che continuando fuori la porta Castello va fino alla Chiesa di S. Maria in Iscalas. Questo itinerario deve essere stato usato allorché la via di epoca romana Sassari-Porto Torres era decaduta in epoca medievale, come appare dalle cartografie di Rocco Cappellino nel ’500 e dalla carta del Tommasi rilevata nel 1796.

La strada romana viene ripristinata nell’800 su un allineamento visibile da Li Punti a Porto Torres. La carta di Alberto De La Marmora del 1860 disegna la strada su tracciato romano in ragione di nuovi itinerari che rafforzano il triangolo Alghero, Sassari Porto Torres.

Il secondo itinerario da Sorso, Chiesa di S. Croce, presso la più tarda Chiesa di S. Pantaleoprosegue verso S. Giacomo, S. Maria di Pisa, ponte Rosello, S. Nicola, S. Pietro in Silki, Tissi.

Questi due itinerari costituiscono le generatrici del sistema insediativo di Sassari. La carta di R. Cappellino chiarisce bene il senso di questi itinerari che uniscono le tre città regie unendo Alghero, Olmedo, Sassari, Sorso, Castelaragonese e Sassari, Portotorres.

Il terzo itinerario si snoda dal fiume Silis verso S. Lorenzo (sistema dei mulini), S. Vittoria (il percorso passa più a valle della strada attuale), S. Giovanni, Osilo (S. Valentino e S. Antonio), Bagni di S. Martino, N.S. di Saccargia.

Il quarto itinerario da Ossi, la cui piazza con la fonte riunifica due formazioni insediative su promontori opposti, prosegue per S. Vittoria, S. Margherita, S. Sivaru, S. Antonio, S. Maria di Sea.

Il quinto itinerario passa per Tergu, Nulvi, S. Giusta, Ploaghe, Ardara, Mores. Un percorso secondario segue la mezzacosta collinare da Tergu a S. Michele di Plaiano passando per Sorso.

Il sesto itinerario va da S. Giovanni a S. Maria, S. Giacomo, Sedini, Bulzi, Spiritu Santu. Una linea di crinale da Perfugas, Spiritu Santu, Chiaramonti costituisce il riferimento di Laerru e Martis.

Il settimo itinerario collega Florinas con S. Salvatore, Siligo, Bessude, S. Maria, S. Barbara, S. Sisto, Thiesi, Madonna di Seuni, Cheremule. A questo itinerario, ad occidente del monte Pelao, si ricongiungono i due percorsi: l'uno, da Siligo collega la chiesa di Mesu Mundu ed Ardara, l'altro, da Thiesi va per la costa alta fino a Bonannaro, S. Giovanni, Mores. Ardara e Mores sono disposti nel margine occidentale della piana di Ozieri.

L'ottavo itinerario collega S. Pietro Martire, Trinità d'Agultu, S. Antonio di Li Colli, S. Giuseppe Cogurenze, S. Lussurgiu, S. Pietro, S. Filippo. Questo itinerario di alta collina nel primo tratto si proietta sulla mezzacosta collinare di Badesi, la Tozza, Montiggioni, Viddalba lungo il margine orientale della piana del Coghinas; nel secondo tratto si congiunge col sistema Aggius-Tempio. La Chiesa di S. Pietro costituisce il luogo di raccordo fra l'itinerario Trinità-Aggius e quello che scende a Villalba-Chiesa di S. Giovanni (XI sec.) sito nell'area romana di Juliola alla destra del fiume Thermos oggi Coghinas. Qui nel luogo detto La Villa erano situati uno spedale, la Chiesa di S. Giovanni e la Chiesa di S. Lorenzo.

Nono itinerario: Tula, S. Giovanni Sa Ena Frisca, S. Nicola, Ozieri, S. Pietro, Nughedu S. Niccolò, S. Cosma e Damiano.

Dal nono al dodicesimo itinerario l'orientamento ruota a Nord -Est Sud -Ovest in ragione della costa.

Decimo itinerario: Portu Puddu (isola Cavalli), S. Giorgio, S. Giovanni, S. Simplicio, Luogosanto, Luras, Colangianus, Madonna delle Grazie, Madonna della Neve (luogo di relazione con Tempio), Berchidda.

Undicesimo itinerario: Golfo delle Saline, S. Antonio di Colangianus, S. Michele.

Dodicesimo itinerario: Porto Cervo, S. Salvatore, S. Pantaleo, Torre Istrana, S. Simplicio (antica Cattedrale dell'XI secolo). Una deviazione conduce da S. Vittoria al porto romano di Olbia, S. Paolo e con un attraversamento dell'ansa lagunare va a Castel Pedreso e Loiri.

Un altro itinerario congiunge S. Simplicio con il castello di Telti lungo un tratto dell'antica via Romana.

Con il tratto rosso sono indicate le viabilità moderne (fine ottocento) che debbono essere messe in relazione con le stazioni e gli scali ferroviari.

La volontà che presiede alla determinazione della grande viabilità è esattamente opposta a quella degli itinerari descritti che esprimevano lo stretto rapporto fra regioni agrarie e insediamenti.

Questa viabilità si pone il compito di collegare i centri urbani e questi con le stazioni ferroviarie. La nuova rete di transito introduce i caratteri del mutamento della configurazione urbana in quanto ancora vi aderisce.

Una seconda viabilità a lunga percorrenza collega i grandi centri urbani, con le aree portuali ed aeroportuali e stabilisce il contatto fra queste e l'uso delle fasce turistico costiere.

In tal modo si istituisce una gerarchia di flussi e di interessi che vanno ad impoverire le aree più deboli.

Gli antichi itinerari seguivano un principio intimamente legato alla conformazione degli habitat naturali, nella diversificazione delle essenze arboree e dei pascoli, dall'alta collina al piano fino ai

corsi fluviali ed alle anse costiere. Lungo questi itinerari troviamo puntualmente i luoghi delle sedi umane.

Così anche lungo l'itinerario dell'antica strada romana che segue uno dei corridoi orografici da Olbia, Telti, Berchidda, Oschiri, Castro, S. Antioco di Bisarcio ecc. si dislocano importanti luoghi urbani, ma le cui ragioni di formazione sono da ricercarsi nel fatto che essi dipendono da itinerari ortogonali all'orientamento della strada di epoca romana e alla viabilità di recente costruzione.

D'altra parte la grande viabilità diviene funzionale all'economia dei vasti bacini agricoli (come Chilivani nella piana di Ozieri) ed alla dislocazione di attività produttive e turistiche.

Il nuovo compito è quello di ricomprendere questa contraddizione che fino ad ora ha portato la pianificazione ad assumere la grande viabilità come supporto per delle nuove forme insediative.

Eppure lungo questi luoghi di emarginazione si evidenziano delle potenzialità che possono essere ripensate dentro un'idea di metropoli diffusa. Si tratta di individuare i punti di connessione, i luoghi limite fra l'uno e l'altro sistema in modo da ricollocare i siti antichi in un nuovo circuito capace di fornire un contesto adeguato ad una nuova esistenza e non solo ad una imbalsamazione dei suoi manufatti.

Seguendo un principio di induzione anche le tracce mutano il ruolo originario per assolvere ad un diverso complesso di relazioni: ad esempio si prestano ad un'inversione delle relazioni fra la costa e la collina, poiché sui rilievi collinari si sono sedimentate le ragioni prima che hanno posizionato le sedi umane. D'altra parte il riprodursi di questo stretto rapporto città vecchia e città nuova ripropone i termini della periferizzazione. L'ottocento ha prodotto la città introducendo la strada come struttura di interfaccia fra le due città e i grandi territori; oggi possiamo pensare ad un recupero di cittadinanza come appartenenza ad altro, dopo aver ridotto ad un'esistenza segregante la propria dimora.

4. L'uso moderno del territorio

La dotazione di un equipaggiamento infrastrutturale moderno emerge con le politiche del Regno Sabauda. Le linee ferroviarie e viarie a lunga percorrenza rompono l'antica orditura dei percorsi che così subiscono una lenta decadenza. Le nuove strade, collegando gli insediamenti umani, attraversano il centro delle città. In tal modo esse costituiscono uno spazio nuovo, operano una saldatura delle diverse parti insediative corredate da edifici con caratteri tipologici di palazzetti e talvolta di strade alberate in modo da fornire una nuova struttura urbana.

Chilivani è il centro di una ramificazione delle linee ferroviarie che congiungono i porti e le città maggiori: Cagliari - Chilivani - Porto Torres; Chilivani - Olbia; Chilivani - Ozieri - Nuoro e Sassari - Alghero.

Dal nodo ferroviario di Sassari, oltre alle linee per Porto Torres ed Alghero si staccano due linee ferroviarie secondarie a scartamento ridotto per Sorso e per Tempio Pausania.

È dunque motivo di interesse fissare la posizione delle stazioni perché la scelta costituisce una valutazione nell'importanza che quel luogo assume in relazione ai nuovi accessi al territorio ed agli insediamenti urbani.

A Sassari la stazione ferroviaria e lo scalo merci vengono posizionati in una fascia di congiunzione fra il territorio e la città in prossimità della porta di S. Antonio e della Chiesa di S. Maria. Il parco ferroviario e la stazione si dispongono fra due accessi di Sassari da Porto Torres al Corso Vittorio Emanuele e da Alghero a Corso Margherita di Savoia; l'uno in relazione alla città antica e l'altro, alla città dell'ottocento. Se per Sassari e Olbia il referente nel posizionamento della stazione è l'accesso alla città antica, per Alghero e Porto Torres lo scalo ferroviario è connesso con le funzioni portuali.

La ferrovia entra a Sorso parallelamente all'asse urbano centrale che congiunge le due formazioni insediative della città e promuove una nuova struttura insediativa di tipo reticolare. La stazione si posiziona fra la strada per Sassari, la viabilità che va alla marina e la città antica non lontano dalla Chiesa e Convento dei Cappuccini.

Ad Olmedo la stazione si colloca in continuità con la viabilità territoriale agricola e dunque indifferente all'insediamento storico, ma tuttavia induce ad una rielaborazione della nuova struttura insediativa che si dispone parallelamente alla strada della stazione.

Altre stazioni hanno più carattere di scalo ferroviario in relazione alla campagna ed inducono un miglioramento della viabilità nel collegamento con centri urbani. La stazione di Tissi e Usini nella valle del Mascari diventa uno scambiatore che da un lato determina l'insediamento produttivo e dall'altro introduce una più efficiente rete viabilistica migliorando l'accessibilità agli insediamenti antichi.

5. Il territorio attuale

Con la grossa concentrazione del Petrolchimico di Porto Torres si afferma il collegamento fra le due grosse funzioni portuali e aeroportuali che costituiscono i grandi accessi al territorio sassarese.

SASSARI - Il potenziamento di un'agibilità viaria attuata con la superstrada n° 131 Cagliari-Porto Torres e i grandi svincoli di Predda Niedda promuovono lo sviluppo urbano di Sassari in aderenza al triangolo viabilistico Sassari-Alghero-Porto Torres. Lo sviluppo della città si orienta in funzione dei grandi circuiti e in senso opposto all'ampliamento ottocentesco. Il modello di tale sviluppo ha assunto due grossi zoning specialistici, quello riservato alle attività industriali e commerciali di Pedra Niedda e quello residenziale che si distribuisce sulle pendici collinari, sia come completamento della città che come città nuova sulla scorta dei quartieri satelliti. In tal modo si propone un funzionamento della città sulla base di un univoco rapporto strettamente funzionale e di separatezza tra residenza e lavoro.

Il contatto fra la città antica e la città attuale è caratterizzato da una fascia di incoerenza che persiste lungo la linea ferroviaria dove, assieme alla stazione, le chiese di S. Maria e di S. Antonio continuano a configurare i siti che segnalano gli accessi dal territorio alla città.

PORTO TORRES - La fascia di incoerenza è posizionata fra la ferrovia ed il Petrolchimico. In questo interspazio, ricco di reperti archeologici, è stato in parte attuato uno snodo viabilistico che costituisce la premessa per un più efficiente collegamento per porto-aeroporto in modo da rafforzare le relazioni fra Sassari, Alghero e Porto Torres.

Il nuovo insediamento residenziale ha privilegiato il sito orientale in corrispondenza della fascia costiera di Balai. L'orditura viaria, in contrapposizione ai segni dell'orditura rurale, si dispone a pettine assumendo l'asse viario orientato sulla chiesetta di S. Gavino a mare.

ALGHERO - La grande viabilità punta essenzialmente sull'attività aeroportuale, e decade la stazione ferroviaria che era posta in prossimità della Chiesetta degli ex Cappuccini; essa determinava l'accesso alla costa sia per l'attività balneare che per quella portuale. Non si modificano gli accessi alla città dentro le mura, e per questo si riaffermano i tracciati antichi. Viene attuato il potenziamento della viabilità costiera per Fertilia e Porto Conte con una staffatura che ruota intorno al lago di Calich

Tutti gli insediamenti urbani si sono dotati di aree di sviluppo seguendo due criteri: la maggiore agibilità, quindi la scelta di vicinanza con le grandi viabilità e la progressiva sostituzione dell'uso agricolo a favore dell'uso immobiliare nelle aree pianeggianti. La viabilità, quanto più assume ruoli distributivi e in funzione della velocità, quanto più abbandona il doppio ruolo di coniugare il transito con la necessità di dare struttura urbana, come avveniva fino all'800, al fine di creare spazi di relazione. Il bisogno casa si è materializzato in una casualità spaziale autonoma dall'insediamento più antico, il quale tuttavia continua a fornire valori e consuetudini oltre ad alcuni servizi. In questo contraddittorio modo di costruirsi la città, nella spontaneità di farsi la dimora, si utilizzano materiali spesso di recupero industriale combinati con elementi stilistici di differenti repertori.

La vicinanza con la grande viabilità stabilisce un criterio insediativo che si struttura su una efficiente rete viabilistica. Con l'uso di ampie strade, i cui contorni sfumano nell'indeterminatezza, emerge di fatto la richiesta del nuovo spazio dove tuttavia in ogni singola abitazione spesso non

manca un curato giardino con alberi di aranci e melograni. Nonostante i nuovi modelli residenziali, la memoria dell' "ortus conclusus" persiste ancora nella cultura dell'abitare. Le nuove zone sono dotate di una rete di strade con ampiezze tali da agevolare lo scorrimento, ma soprattutto gli accessi ai garage-magazzini-cantine, così che il canale privato auto-abitazione non interferisce con il significato pubblico e di relazione che al contrario assume la soglia di casa come luogo residuo di un tempo antico.

Dunque i rapporti spaziali si sono ampiamente modificati e nella loro contraddizione si enuncia la crisi anche di ciò che l'800 aveva risolto con la strada-passeggiata.

La rottura con la città antica è decisa, si tratta allora di capire le potenzialità che assumono gli spazi limite fra vecchio e nuovo e il loro ruolo da interpretare al fine di riprogettare una nuova identità spaziale.

6. Studio degli insediamenti-rappresentazioni cartografiche alla scala 1:50.000 e 1:25.000

6.1. Individuazione degli insediamenti in relazione agli itinerari nel territorio di Sassari

I sistemi insediativi fanno riferimento ai luoghi già individuati lungo i due itinerari incrociati: Sorso, Sennori, Sassari, San Pietro in Silki e, ortogonalmente a questo, Ottava, San Giovanni, Li Punti, Sassari, Santa Maria in Iscalas.

Gli insediamenti ecclesiastici vanno a contrassegnare i luoghi votivi sui quali si sono strutturati gli impianti insediativi, così della città omettiamo lo studio delle tipologie edilizie per evidenziare solo gli elementi generativi dell'impianto originario che a Sassari occupa un'area posta fra il Duomo e S. Ampollinare.

Il territorio più propriamente connesso col sito di Sassari è descrivibile a partire dalla valle del Silis a nord-est, dalla valle del Mascari a Sud e dal profilo collinare nord-occidentale che degrada dolcemente verso la Nurra e la costa di Platamona.

Quest'ultimo limite è segnalato da alcuni insediamenti appartenenti alla regione della Nurra, quali l'antico castello detto La Crucca ed alcune chiese dirute, S. Margherita, Santa Maria del Cardo e S. Gavino che stabilivano le loro relazioni attraverso una raggera di itinerari per Sassari, i cui terminali sono le Chiese-Convento di Santa Maria di Betlem e S. Antonio della cui Chiesa preesistente e Convento dei Serviti si conservano tracce nella parte absidale.

Ortogonalmente a queste un secondo ed importante itinerario si dipana lungo le pendici collinari dove incontriamo S. Giovanni ad Ottava, San Michele di Plaiano, antico Monastero Benedettino dell'XI secolo presso il quale la strada, visibile nella parte absidale, risale la collina fino all'antica chiesa di Santa Croce a Sorso alla quale si giunge per la via del Mercato. La strada discende la collina dalla Fonte Billeleri e continuando il percorso lungo il fiume Silis, un secondo e più antico percorso, in gran parte non più visibile, si concludeva a Santa Maria di Tergu.

Gli itinerari che abbiamo posto come formativi di Sassari hanno i seguenti tracciati:

Due percorsi provenienti da Sorso e dalla Chiesa di S. Basilio di Sennori si incontrano presso la chiesa di S. Andrea (residuo di un insediamento medievale). La strada prosegue poi per San Giacomo, S. Maria di Pisa, i Cappuccini. Di qui, attraverso il ponte di Rosello sul vallone in prossimità del Mercato (i valloni erano antichi alvei fluviali), incontra le chiese di San Nicola, luogo centrale del sito urbano originario e poi Cattedrale, S. Pietro in Silki fino al rio Mascari. Proseguendo oltre il fiume tale percorso ha come terminale la Chiesa di S. Croce di Usini.

Il secondo itinerario da S. Giovanni di Ottava, dove è accertata la strada romana per Porto Torres e più esattamente dalla località di Li Punti dove le due strade si dividono, il percorso giunge a S. Antonio all'ingresso di Sassari. L'itinerario percorre la strada di città, l'attuale corso Vittorio Emanuele, che divide l'impianto urbano a pettine da quello originario che si forma intorno al Duomo, fino al Castello e prosegue fino a S. Maria in Iscalas. Da questa Chiesa, si congiunge con gli insediamenti di S. Salvatore, S. Giovanni, S. Vittoria, S. Ilaria a nord del promontorio di Osilo. La valle, dove corre la ferrovia per Nulvi e l'attuale viabilità veloce, era un versante fortemente

strutturato e abitato. La strada regia Sassari – Nulvi ha ribaltato sul versante opposto lo sviluppo urbano di Osilo, producendo un progressivo degrado della valle e della stessa Chiesa di S. Maria Iscalas.

La fascia collinare di Sassari che degrada verso Nord-Ovest è caratterizzata da una fitta rete di proprietà rurali i cui accessi si aprono lungo le viabilità che a forma di raggera dalla costa alta collinare scendono a valle: Questi percorsi individuano alcune relazioni fra le Chiese S. Giacomo e S. Michele di Plaiano; S. Antonio (di Sassari) e S. Giovanni di Ottava; S. Maria di Sassari, S. Anna, S. Antonio e S.M. del Cardo; S. Pietro in Silki, S. Natalia da dove inizia una regione agraria detta Prato Comunale che confina con il rio Mascari alla confluenza del rio Mannu.

6.2 Il territorio della piana di Porto Torres ed Alghero.

Dalla località Li Punti nella direzione Porto Torres, l'itinerario si divide; quello più antico (la via romana) viene ristrutturato nell'800 e diviene la più nota via Carlo Felice, l'altro itinerario corre parallelo al rio di Ottava. Si concludono ambedue con la chiesa di S. Gavino a Porto Torres.

L'impianto insediativo di Porto Torres qui subisce una rotazione in direzione del porto con un'orditura ottocentesca orientata da nord a Sud. In prossimità della foce del rio Mannu il ponte romano, in linea con una viabilità di epoca romana che conduceva a porto Ferru, si dispone in senso ortogonale all'asse che funge da cardo e su questo si organizzava la città romana della quale si hanno i reperti portati alla luce da parziali scavi archeologici.

La viabilità che da S. Maria, S. Anna, S.C.V., va a La Corte, Palmadula e si conclude all'Argentiera, viene costruita nell'900 attraverso una ricucitura di percorsi andando in tal modo a costituire la dorsale, ossia uno spartiacque fra la piana verso Porto Torres (Nurra) e la piana di Alghero. Questo territorio, fortemente bonificato, verte su alcuni insediamenti agricoli come Olmedo che ha subito notevoli trasformazioni e Santa Maria la Palma.

I grandi tracciati geometrici della piana, opera delle bonifiche, hanno cancellato le tracce di itinerari storici significativi. La viabilità che collega Porto Torres con Alghero persiste sebbene rettificata in molte sue parti e ci conferma di questo itinerario la presenza dell'antico convento dei Cappuccini (poi S. Agostino) lungo il percorso di avvicinamento ad Alghero con la chiesa di S. Giovanni e la sua conclusione dentro le mura urbane con il convento di S. Francesco.

Altri itinerari come ricorda il toponimo del Carmine, e quello del santuario di Valverde, di S. Efsio, di S. Giuliano hanno conclusione nelle corrispondenti Chiese di città.

6.3 Sistemi insediativi nel territorio tra il Rio Mannu ed il Rio Mascari.

Il territorio in prossimità della confluenza fra i due corsi fluviali è in parte un alto piano e ad oriente torna ad avere un'orografia collinare.

I caratteri insediativi hanno una morfologia generata dai segni delle sistemazioni dei campi e dalle condizioni orografiche.

La stretta correlazione fra regioni agrarie di pertinenza dell'insediamento e la viabilità principale di sostegno agli accessi ai campi determinano a Tissi i luoghi dove sono situate le Chiese di S. Anastasia e di S. Vittoria. Parallelamente all'asse viario che unisce le due Chiese, si strutturano le maglie insediative in continuità con le orditure agrarie. Analogamente anche Usini è strutturata su una tessitura insediativa in linee parallele attraversate dalle strade dei campi.

Le Chiese di Muros, Cargeghe e Florinas sono incernierate sia dal percorso di mezzacosta che dalle vie di proiezione a valle nel cui agro è situata la chiesa della S. Trinità di Saccargia.

La particolarità di Ossi, è data dal fatto che essendo posizionato ai margini di una valle sopra due contrafforti collinari divisi da un corso d'acqua, l'insediamento si divide in due parti che si attestano ai margini dei due versanti collinari. La Chiesa sul lato nord orientale si posiziona in relazione alla strada dei campi.

La Chiesa di S. Croce di Usini, si colloca invece nel punto di congiunzione fra l'itinerario (antica viabilità romana) di S. Giorgio e ponte S. Giorgio, sul quale si struttura tutta l'orditura dei campi dell'altopiano tra il rio M'ascari e il rio Mannu, e l'itinerario proveniente da Sassari dopo l'attraversamento della valle del Mascari.

USINI - La Chiesa di S. Croce individua il margine dell'altopiano coltivato ad uliveto e si posiziona all'incrocio fra la strada proveniente dal rio Mascari e la via di S. Giorgio. Il proseguimento urbano della via di S. Giorgio ha subito una ristrutturazione sette-ottocentesca sulla quale si è posizionata la Chiesa di S. Maria Bambina. Questa strada delimita il margine settentrionale dell'insediamento e riordina il profilo di tutto l'impianto urbano ordito in senso parallelo ad essa.

La strada che unisce S. Croce con il cimitero diviene l'appoggio alla nuova realtà urbana che si dota di una propria rete infrastrutturale di distribuzione alle abitazioni.

TISSI - La Chiesa di S. Anastasia è posizionata all'incrocio fra la via che attraversa il territorio di Cunza su Mannu e l'itinerario proveniente da S. Pietro in Silki. Da qui un'altra viabilità si orienta ad est verso la Piana di Ortulu e la Chiesa di S. Vittoria riferita a Ossi. Questa strada costituisce l'asse principale che orienta l'orditura insediativa e al cui terminale si posiziona la Chiesa di S. Vittoria. Dunque due Chiese dedicate a S. Vittoria si posizionano agli estremi del territorio di Tissi e di Ossi.

OSSI - La città antica è composta di due insediamenti dislocati su due contrafforti collinari. L'insediamento a nord sta al margine una piana coltivata R. Su Padru con la Chiesa votiva di S. Croce.

Sul versante opposto la Chiesa di S. Bartolomeo è il terminale di un itinerario da sud lungo il quale si posizionano le Chiese di S. Maria di Sea, S. Antonio, S. Sivaru, S. Margherita e S. Vittoria.

I due insediamenti si uniscono a valle dove uno spazio è dedicato ad una antica fonte pubblica con abbeveratoio.

I due territori limitrofi e in particolare l'altopiano di S. Vittoria sono fortemente impegnate da una nuova edificazione strutturata su una viabilità autonoma che mantiene una fascia di distacco con l'insediamento antico fra le Chiese di S. Vittoria e di S. Bartolomeo.

L'altopiano Su Padru, è una Regione agraria, parzialmente impegnata da una nuova edilizia, che ha un limite a nord di 360 mt di altitudine, oltre il quale degrada velocemente a quota 300 mt dove sono insediate Muros e Cargeghe.

Il percorso di mezzacosta, che si può datare al XVI secolo, istituisce i siti della Chiesa di S. Gavino a Muros, di S. Croce e di S. Quirico e Giulitta a Cargeghe ha come terminale la Chiesa e Monastero camaldolese di S. Maria di Contra del XII secolo, collocata più a valle su un territorio di appartenenza a tali insediamenti. La strada attualmente si conclude a Florinas il cui impianto urbano originario è rivolto sul versante orientale del contrafforte collinare.

FLORINAS si trova ad essere terminale del percorso di mezzacosta, ma la sua ragione è in stretta relazione con la valle prospiciente a Codrongianos dove sono posizionate le Chiese di S. Maria Assunta e del Rosario lungo un'asse viario orientato nord-sud. L'impianto urbano si organizza su questo orientamento avendo come terminali estremi S. Croce e il cimitero; il percorso prosegue poi nella direzione di Siligo attraverso un itinerario dove è posizionata la Chiesa di S. Salvatore.

6.4 Il territorio compreso fra il Rio Mannu ed il Rio Cuga

In tale territorio è compreso l'insediamento di Uri e Ittiri. Uri è strutturato su un sistema di promontorio collinare da cui muove il percorso verso sud-est per il santuario di N. Signora di Paulis. La chiesa di N.S. della Paziienza si posiziona alla convergenza fra tale percorso e quello che scende nella valle (attuale lago del Cuga), ossia dove si incontrano i percorsi provenienti dalle valli più fertili del Rio Mannu e del Rio Cuga. Un altro itinerario proveniente da nord ha come terminale la Chiesa S. Rughe (S. Croce) di Uri. Questa Chiesa è anche limite orientale di un sistema di percorsi con andamento curvo che si concludono con la Fonte di piazza in modo da adattarsi ad un andamento orografico e divenire generatori dell'insediamento più antico. L'insediamento recente invece si articola lungo l'asse viario che a nord-ovest incontra la strada per Usini e Alghero.

Ittiri è strutturata, su un grande itinerario che dal Monastero di N. Signora di Paulis, entra in città presso il Convento, di S. Francesco e si conclude alla Chiesa di S. Pietro in Vincoli.

Questo evento genera una prima formazione dell'insediamento con orientamento nord-ovest, sud-est la cui Chiesa di S. Pietro in Vincoli è posizionata ai margini della regione agraria di Musellos e di qui l'itinerario raggiunge l'antico Monastero Cistercense di N. Signora di Coros.

Successive aggregazioni insediative di Ittiri sono strutturate ortogonalmente agli assi viari della Chiesa di Monserrato e della Madonna del Carmelo.

ITTIRI – L'insediamento più antico è costituito dall'aggregazione di almeno quattro impianti urbani:

La Chiesa di S. Pietro in Vincoli assume centralità anche in relazione a due percorsi dei quali l'uno, orientato verso N.S. di Coros e l'altro che attraversa tutto il territorio sud di Cresto Ladu.

L'itinerario da nord-ovest, antico tracciato di strada romana denominata poi Istrada de sos Pedres in quanto collegava l'abbazia Cistercense di S. Maria di Corte (1149) con S. Maria di Paulis fondata nel 1205. Quando la via giunge all'ingresso della città, si posiziona qui il Convento di S. Francesco.

L'orditura delle strade sono orientate secondo un assetto che unisce il Convento S. Francesco con S. Pietro in Vinceli. Nell'ultimo margine urbano a nord, la Chiesa del Monserrato segna questo limite urbano simmetricamente alla Chiesa del Carmelo che struttura a sud una parte della città mediante un impianto urbano di formazione settecentesca. La strada Regia dell'ottocento svolge un ruolo importante; essa entra in città e determina una sutura delle differenti formazioni urbane introducendo una sequenza di spazi e di tipologie che costruiscono l'immagine della città nuova.

La forma dello sviluppo urbano attuale segue nella disposizione il criterio di tipologie in linea lungo le strade che delimitano i lotti. In tal modo si dà continuità al rapporto fra città antica e città moderna che ne diviene l'appendice lungo le strade nel margine settentrionale e in quello meridionale con riferimento al convento di S. Francesco e alla Chiesa del Carmelo. Lo sviluppo attuale della città è caratterizzato da insediamenti che si appoggiano alle viabilità di uscita nel settore sud-orientale, lungo le direttrici per i grandi collegamenti Sassari, Alghero e la SS 131.

6.5 Corridoio Codrongianos- Ploaghe-Chiaramonti-Perfugas Tempio.

Sul margine collinare del corridoio naturale per Tempio si insediano strutture urbane che costituiscono i terminali di itinerari che si dispongono in senso ortogonale al collegamento a lunga percorrenza Ploaghe-Chiaramonti-Tempio attuato nell'800 e attualmente sottolineato da una viabilità veloce in direzione Nord-Est, Sud-Ovest.

I percorsi originari sono individuabili attraverso luoghi significativi generalmente dedicati al Rosario posizionati lungo i seguenti itinerari:

Osilo (S. Antonio) – Bagni S. Martino – SS. Trinità di Saccargia – Chiesa del Rosario di Codrongianos;

N.S. di Targu – Chiesa del Rosario di Nulvi – Chiesa del Rosario di Ploaghe;

S. Pantaleo di Martis – S. Matteo a Chiaramonti;

S. Pietro a Mare – S. Giacomo – Chiesa del Rosario di Sedini – Bulzi – Chiesa di S. Antonio di Laerru;

S. Maria Coghinas – S. Giorgio – Chiesa di S. Maria (XI sec.) di Perfugas;

Tempio si colloca all'intersezione di due grandi itinerari: l'uno proveniente da Trinità d'Agulto e l'altro da Luras.

Tali itinerari lungo i quali si rendono agibili le diverse regioni agrarie, mantengono il loro ruolo che viene in età moderna potenziato nei punti di interferenza con la grande viabilità. Come si può notare, gli svincoli della nuova viabilità veloce stabiliscono direttamente il contatto con le aree produttive e agrarie collocandosi in una posizione intermedia fra queste e gli insediamenti urbani. Le uscite dalle grandi vie di transito debbono essere valutate come i nuovi accessi ai territori.

Lo svincolo di Ploaghe in località S. Antonio è finalizzato alla redistribuzione del traffico dalla superstrada Carlo Felice ai corridoi per Tempio e quello a valle di Muros che determina l'innesto per Oschiri e Olbia.

Gli insediamenti si collocano sulle alture collinari, lungo il margine settentrionale delle valli dove corrono i torrenti tributari del fiume Coghinas (Riu Badu Mesina, Riu Altana, Riu Anzos).

L'itinerario che dà origine ad Aggius e Tempio muove da un luogo dove è situata la Chiesa di S. Pietro di Ruda e che costituisce un punto di raccordo fra i sistemi insediativi di alta collina, che ruotano intorno a Trinità d'Agulto e il percorso di discesa per S. Lussurgiu fino a S. Leonardo, S. Giovanni di Villalba (Viddalba) e S. Maria Coghinas.

L'itinerario per Aggius delimita la regione agraria Muzzedda, determina il sito della Chiesa di Santa Croce nella regione di Cannigli, attraversa la R. Conca Marina e si conclude presso la Chiesa di N. Signora (poi S. Giuseppe) di Tempio.

Un secondo itinerario, con orientamento ruotato e andamento ortogonale al primo, muove dalla Chiesa di Santa Lucia, attraversa il ponte S. Lucia e struttura il primo impianto urbano di Tempio dove determina il sito della Chiesa di S. Sebastiano. Passando per S. Lorenzo e S. Giorgio, attraverso la serra di Pietra Maina, l'itinerario si conclude alla Chiesa di S. Bachisio.

Nella prima viabilità moderna, rilevata dalla carta ottocentesca, la città di Tempio si trova al centro di tracciati stradali, che collegano i centri urbani di Luogosanto – Aggius – Tempio e in senso ortogonale a questo, Telti – Calangianus – Tempio – Perfugas. L'introduzione del primo tratto ferroviario nel 1845, proiettava Tempio sulla grande direttrice ferroviaria Olbia – Chilivani. Questo tratto apriva le stazioni di Tempio, Nuchis, Luras, Calangianus e la stazione terminale sulla grande direttrice presso Monti.

Un successivo intervento ha eliminato il tratto Calangianus – Monti per istituire una linea autonoma Sassari – Palau con le stazioni di Aggius, Tempio Nuchis, Calangianus, eliminando quella di Luras in quanto la linea ha subito una variazione e una rettificazione del percorso.

Itinerario Codaruina (Valledoria) – Perfugas.

L'antico itinerario muove da S. Pietro a Mare segue un tratto della foce del fiume Coghinas fino a Codaruina per il sito della Chiesa e di qui, attraversata la piana, risale il crinale della Regione Monte Mesu dove si incontrano le Chiese di S. Nicola e S. Giorgio.

Il percorso si conclude con la Chiesa di S. Maria dell'XI secolo all'estremità della collina di Perfugas. La strada costituisce l'asse ordinatore della città dove sono collocate la piccola Chiesa di S. Croce e la Chiesa Parrocchiale di S. Maria degli Angeli.

Questo itinerario è in parte decaduto e allo stato attuale è stata rimodernata solo la strada per S. Giorgio.

La Chiesa di S. Nicola è invece collegato da una viabilità trasversale e quindi messa in relazione con Bulzi. Ciò fa presumere che la Regione di Monte Mesu abbia mutato il suo rapporto originario con Perfugas, privilegiando quello con Bulzi, in quanto Perfugas a sua volta ha potenziato le sue relazioni con la Valle de Riu Altana e con fasce collinari adiacenti, come dimostra lo sviluppo infrastrutturale in questo versante.

I due nuovi accessi alla città sono, a partire dall'800, orientati in senso opposto al crinale d'origine. Attualmente si arriva con una viabilità trasversale che taglia il percorso di crinale a nord

dell'insediamento antico e la stazione ferroviaria posizionata a sud. Ciò ha dato luogo ad una nuova viabilità che lambisce il limite occidentale della città, modificando l'immagine originaria di Perfugas. Il sito della Chiesa di S. Maria, che è stato all'origine della formazione urbana, è reso inagibile e definitivamente tagliato fuori dal sistema insediativo.

La fascia settentrionale al di là della strada nuova, ha costituito il supporto per la nuova edificazione. Fra questa e l'insediamento più antico c'è una fascia intermedia, di formazione ottocentesca che è strutturata dalla viabilità di transito, come dimostra la disposizione delle case lungo le strade di accesso e il nuovo insediamento lungo la strada della stazione.

Itinerario – S. Giovanni, Sedini, Bulzi, Laerru

Il complesso montuoso della Maccia Marche divide il versante costiero della valle del Riu Altana. I percorsi seguono parallelamente questo andamento est-ovest attraversando le regioni agrarie di Cugarami, di Serra e Ogliastreria. L'itinerario che struttura gli insediamenti è quello che dal percorso di mezzacosta, dove è la Chiesa di S. Giovanni si distacca e attraversa la Regione Campo di Sedini dove incontra un secondo itinerario proveniente da S. Pietro a Mare e la cui conclusione è caratterizzato dai siti in ordine di successione delle Chiese di S. Giacomo, del Rosario e di S. Andrea a Sedini. L'itinerario prosegue per un tratto parallelo all'attuale viabilità per poi puntare a sud fino ad incontrare la Chiesa di S. Antonio a Laerru.

L'itinerario che governa la formazione di Bulzi è indipendente da quello di Sedini-Laerru, ed a esso parallelo in modo da collegare la Regione di Monte Ina con la valle di Riu Altana.

La viabilità moderna dovendo dare continuità al collegamento fra gli insediamenti, promuove un percorso che da Castelsardo, passando per S. Giovanni va a Sedini, Bulzi e Laerru.

La particolarità dei siti di Martis e Chiaramonti dipendono da un itinerario, con orientamento invertito rispetto agli altri, che percorre, parallelamente al Riu Anzos, la Regione di Padru is Martis nei cui terminali sono dislocate le Chiese di S. Pietro, in prossimità del Riu Altana, e S. Maria dove si congiungono i percorsi da Martis e Chiaramonti.

Perfugas, Laerru, Martis, Chiaramonti e Ploaghe sono dunque terminali di itinerari che delineano i margini della Regione Padru e della Regione is Aspro comprese fra il Riu Anzos e il Riu Altana.

La viabilità ottocentesca ha sottolineato il collegamento di questi centri urbani, il margine territoriale. Altre viabilità muovono da tale margine, per attraversare l'altopiano del monte Sassu e congiungere con Ozieri. Da Ploaghe e da Chiaramonti gli itinerari assumono come centralità spaziale l'antica Cattedrale di S. Antioco di Bisarcia posizionata su un promontorio che affaccia sulla Piana di Ozieri.

Itinerario Castelsardo, Tergu, Nulvi

La città di Castelsardo è collocata sul promontorio del Frigianu, ma non articola alcuna territorialità se non nelle brevi relazioni costiere con il porto del Frigianus e con l'ansa di Baia Justina dove si dice fosse un antico scalo marittimo. Tre infatti sono gli approdi se aggiungiamo a questi la piccola ansa da dove si accede alla città dal mare per la porta della marina.

Un itinerario che assume significato processionale, e quindi fa intendere una proiezione di Castelsardo nell'entroterra, a partire dal XVII secolo è quello per il santuario di N.S. di Tergu. Questo antico Monastero benedettino del XII secolo è luogo di congiunzione di vari itinerari fra i quali quello per Nulvi al cui terminale si colloca la Chiesa e Convento di S. Bonaventura.

Dalla Chiesa di S.M. Assunta e del Rosario che si posizionano sull'asse urbano di Nulvi l'itinerario continua fino alla Chiesa di S. Giusta. In prossimità di questa Chiesa e all'incrocio con la Chiesa di S.M. Maddalena, l'itinerario si divide, per cui un ramo ha come terminale la Chiesa del Rosario a Ploaghe e l'altro, si conclude nel territorio del Monte su Contru.

Nell'uso del territorio moderno queste relazioni fra l'Abbazia di N.S. di Tergu, Nulvi e S. Giusta sono andate in disuso in quanto ha prevalso la viabilità che collega, in senso trasversale, Nulvi con Osili e Martis. Solo nel '900 è stato ripristinato la viabilità fra Tergu e Nulvi su un tracciato parzialmente variato rispetto a quello originario.

Nulvi

La struttura insediativa e il suo sviluppo si dispone lungo un itinerario nord– sud. Dal complesso collinare di Tergu e dalle pendici di Monte Castello dove sono situate le Chiese di N.S. di Tergu e di S. Giovanni e dove il Riu di Frigianu descrive la regione agraria di Maccia Marche, inizia il percorso che conduce a Nulvi.

La città si sviluppa su due siti: l'uno quello più antico, si posiziona al margine di un territorio sul versante orientale che degrada verso il Monte Alma dove le due Chiese Convento: quella di S. Bonaventura e quella di S. Tecla si collocano rispettivamente all'ingresso nord e all'ingresso sud.

L'altro sito si dispone alla base del Monte S. Lorenzo dove è posizionata la Chiesetta di S. Giovanni. Lo spazio intermedio alle due formazioni insediative, dove sono collocate le Chiese dell'Assunta e del Rosario, è la strada di città che si arricchisce nell'ottocento di palazzetti. I due margini degli insediamenti originari sono rielaborati al fine di restituire una nuova immagine urbana.

L'itinerario prosegue lungo la mezzacosta collinare con una strada che segue il tracciato antico e si biforca in prossimità del Nuraghe Malettori; di qui un percorso va ad Osilo e il secondo, dopo aver attraversato un fertile territorio giunge a Ploaghe.

Lungo le pendici della collina di Nulvi, sul versante orientale che guarda il monte Alma, il percorso che collega con Martis dà posizione ai luoghi sacri identificati dalle Chiese di S. Antonio e dello Spirito Santo e si conclude poi con la Chiesa di S. Croce.

La valle del Riu S. Michele:

Codrongianos e Ploaghe

Un territorio pianeggiante, stretto fra le colline di Ploaghe e quelle di Codrongianos, è solcato dal Riu S. Michele che prende appunto il toponimo dalla Chiesa omonima.

Le Chiese degli antichi Monasteri Vallombrosiani dell'XI e XII secolo di S. Michele e di S. Antonio, l'una sulla riva destra e l'altra a sinistra del corso fluviale e la Chiesa di S. Antimo, seicentesca, si collocano al limite meridionale della valla del Riu S. Michele. Di qui si apre la piana di Mostedu e di Matta Chivasu. Siamo in un territorio dove gli ordini monastici hanno svolto grandi lavori di sistemazione e opere di bonifica. Così che anche nell'altro terminale, a nord della valle di Riu S. Michele e al limite con la piana di Su Paris de Coloru, è situata la Chiesa e Monastero Camaldolese della Santissima Trinità di Saccargia del XII secolo e appartenente alla Curatoria di Ploaghe.

Le tre Chiese del Rosario, di S. Pietro e di S. Croce a Ploaghe si dispongono col fronte nella direzione dell'itinerario per S. Michele e S. Antonio.

La Chiesa del Rosario di Codrongianos, di più antica formazione e quella di S. Paolo, che struttura l'insediamento originario di Codrongianos, hanno come riferimento territoriale la Chiesa della SS. Trinità di Saccargia.

La Chiesa di S. Croce, sulla quale si organizza l'impianto seicentesco di Codrongianos, istituisce una relazione con la Chiesa di S. Antimo della stessa epoca

Codrongianos (lettura sulla cartografia storica)

Situato sopra un promontorio collinare, l'insediamento si compone di due formazioni fra loro distinte da una strada che disegna il margine costituito da un forte dislivello di quota e recinge l'insediamento seicentesco che si dispone a quota più alta. Il suo impianto, composto di strade regolari tracciate in senso nord-ovest/sud-est, assume lo stesso orientamento della Chiesa di S. Croce.

Da detta Chiesa originariamente cominciava un percorso che collegava con S. Antimo e S. Antonio e con il territorio dei monasteri andati in rovina.

La struttura insediativa più antica di Codrongianos è posizionata alla quota più bassa e in relazione a due siti fondamentali: quello della Chiesa del Rosario, con caratteristiche di antica fattura e quella della Chiesa di S. Paolo la cui posizione fa pensare ad una preesistenza diversa da un luogo sacro. È probabile fosse stato un insediamento fortificato a presidio della valle. Tuttavia gli itinerari che formano il luogo del Rosario stabiliscono una stretta relazione con il Monastero della SS. Trinità di Saccargia a nord est e con la piana del Matta Chivasu a sud est dell'insediamento.

Codrongianos (stato attuale)

La viabilità ottocentesca, Carlo Felice, percorre la valle occidentale secondo una direttrice che in epoca recente subirà una variazione di tracciato e una rettificazione della strada n° 131.

All'incrocio della strada Florinas Ploaghe, una seconda viabilità che collega con Ploaghe e Chiaramonti va a Tempio.

Questa connessione fra i due tracciati viari ha privilegiato l'accesso meridionale della città con l'introduzione di un nuovo impianto insediativo con attrezzature sportive che progressivamente ha occupato le aree a quota più alta della collina di Codrongianos, un tempo regione agraria determinando un processo di decomposizione dell'insediamento originario.

Il potenziamento della viabilità veloce e il grande svincolo per Tempio e Ozieri, nel versante opposto e nella valle di S. Michele, dove già era stata costruita una centrale, ha accelerato questo degrado dell'edilizia più antica a favore di quella recente che allude ad una possibile saldatura con Ploaghe.

Ploaghe

Il sito dove sono collocate le tre Chiese del Rosario (la più antica), di S. Pietro e di S. Croce costituisce il luogo di raccordo di tre itinerari: quello a nord proveniente da Nulvi passando per S. Giusta, quello proveniente da S. Antioco di Bisaccia per la valle del Riu Laddialzo e il collegamento col Monastero e Chiesa di S. Michele. Quest'ultima costituisce il riferimento spaziale che dà forma all'orditura dell'insediamento urbano, così che il fronte della Chiesa Parrocchiale di S. Pietro oltre a stabilire il limite settentrionale della città si colloca in asse con tale itinerario che è sottolineato dalla via principale, ossia quella ristrutturata nel '700-800 con tipologie a palazzetto e ai piani terra la trasformazione avvenuta con l'uso di negozi.

Un altro itinerario trasversale all'asse urbano, collega la valle del Riu Buredda con la valle Riu Badde. Lungo questo percorso si colloca la Chiesa-Convento di S. Antonio, che al tempo stesso delimita a meridione l'insediamento antico.

La Chiesa del Rosario è il terminale dell'itinerario da Nulvi, sito sul quale si appoggia un insediamento a nord e che si firma alla base del Monte S. Matteo. Infatti la Chiesa si dispone leggermente ruotata rispetto a S. Pietro e S. Croce i cui fronti si posizionano in asse con la strada principale.

Ploaghe (stato attuale)

Il primo sviluppo insediativo ottocentesco si distribuisce ad ovest della città assumendo come strada strutturante l'itinerario che conduce alle Chiese-Convento di S. Michele e S. Antonio, in direzione dello scalo ferroviario e degli svincoli stradali.

L'impianto urbano è costruito su una griglia regolare che forma lotti rettangolari con tipologie in linea, in modo tale che questo disegno del suolo risultava estensibile e poteva recepire un'edilizia più recente garantendo una continuità.

Fra l'insediamento antico e quello moderno si apre una serie di spazi di incoerenza che ancora oggi si notano delimitati a ovest da una strada in asse con la nuova Chiesa e Convento dei Serviti.

A nord della città l'insediamento attuale è dislocato in parte in prossimità dell'edificio dell'acquedotto e lungo il versante del Monte Pedraso dove si incontrano la via per Nulvi con quella per Chiaramonti così che, anche in questo luogo, si ha un distacco fra il nuovo e il vecchio insediamento colmato attualmente da una sistemazione a verde.

In altra parte della città un nuovo edificato si è distribuito alla base del Monte S. Matteo con edifici che ostruiscono le possibilità di relazione e di riorganizzazione degli spazi fra la sommità del monte e la città.

6.6 Valle del Fiume Coghinas

Gli insediamenti di più antica formazione si trovavano collocati nella parte alta della collina (circa 310 mt.) che chiude sul lato ad oriente la valle del Coghinas.

Le chiese di S. Pietro Martire, S. Trinità, S. Orsola e S. Antonio de li Colli, individuano luoghi ed itinerari che formano l'impianto urbano di Trinità d'Agultu.

La via che sale sulla sommità del monte Littigheddu, conduce alla Chiesa di S. Giuseppe di Cogurenze, sulla quota di circa 500 mt, presso la quale sembra esserci stato un sito più antico.

Abbandonati alcuni di questi luoghi di alta collina in un'epoca di consolidamento della valle, abbiamo simmetricamente da un lato la formazione, nella mezzacosta collinare, di Badesi in relazione a Trinità e dall'altro lato un antico insediamento, oggi scomparso, riferito alla chiesa di S. Leonardo e in coincidenza con un itinerario proveniente da S. Giuseppe di Cogurenze.

Ancora in epoca più recente in prossimità di S. Leonardo la cartografia distingue le due formazioni dette di Villanuova e Villavecchia con la chiesa diruta di S. Giovanni del XI secolo sito nell'area romana Julida alla destra del fiume Thermus.

Oggi questi nuclei urbani sono ricomposti nell'unità insediativa di Viddalba.

6.7 Sedini, Bulzi

L'insediamento antico di Sedini è collocato lungo la linea di contatto fra un territorio di alta collina alle pendici del Monte Ena e le Regioni agrarie del Campo di Sedini e del Prato.

Lungo questo margine corre un'antica strada che dalle sorgenti del Monte Padri Majore percorre la valle fra Monte Ena e la Regione Serraghino fino a S. Giacomo.

Di qui continua per divenire la generatrice del primo insediamento.

Il potenziamento viario è caratterizzato dalla strada ottocentesca che da Castelsardo passa per S. Giovanni e Santa Maria, ruota intorno alle pendici collinari della Regione di Luigheddu per arrivare a Sedini. Questo percorso si unisce all'itinerario principale che da S. Pietro a Mare giunge a Sedini e istituisce i luoghi sui quali sono situate le Chiese di S. Giacomo, del Rosario e di S. Andrea al centro dell'insediamento. L'impianto urbano originario sembra chiudersi lungo la linea a valle allorché una sequenza di case-mura non permettono l'accesso alla città se non attraverso delle aperture a volta. Sulla sommità di una roccia è visibile un manufatto, nell'800 trasformato in palazzo, che fa pensare ad una struttura fortificata. Lungo un secondo itinerario proveniente da Tergu, si forma un borgo esterno di epoca seicentesca con aggiunte moderne che si distribuisce nel margine della Regione il Prato.

Originariamente il percorso di uscita dalla città nel settore meridionale andava alle Chiese di S. Barbara, dell'Annunziata e di S. Nicola (oggi ruderi) per arrestarsi nella valle del riu Silanu.

Diversamente la strada moderna percorre un itinerario per Monte Maltu, scende a Bulzi per proseguire a Laerru.

Il riu Silanu costituisce uno sbarramento naturale che divide il territorio di Sedini e Bulzi da quello di Laerru, Martis e Chiamonti.

La città nuova di Sedini tende a costruirsi sull'altopiano del Campo di Sedini fra la Chiesa di S. Giacomo e l'antico accesso da nord alla città dove è stata realizzata un'attrezzatura sportiva e una efficiente viabilità per Castelsardo.

6.8 Sistema insediativo appartenente al Monte Pelao

Bonnannaro, Torralba, Borutta, Thiesi, Bessude, Siligo.

Gli insediamenti più antichi si posizionano su una quota di circa 450 mt lungo le pendici che cingono il monte Pelao, il cui altopiano coltivato costituiva una regione agraria alla quale accedevano i sei insediamenti lungo antichi itinerari ancora oggi agibili.

Il primo tracciato della viabilità a lunga percorrenza, la Carlo Felice, ha posto la condizione per lo spostamento dell'insediamento più a valle. Bonnannaro e Torralba sono le città più direttamente strutturate dalla via Carlo Felice nella parte insediativa ottocentesca.

L'itinerario più antico di alta costa percorre i versanti intorno al monte Pelao, collega e struttura i centri urbani di Bonnannaro, Borutta, Thiesi, Bessude e Siligo. Sul percorso di alta costa sono posizionate le chiese di S. Maria e di S. Croce a Bonnannaro, la Chiesa di Borutta, la Chiesa presso il cimitero di Thiesi, quella di Bessude e S. Elia di Siligo, in modo che tale itinerario va poi a congiungersi con il Monastero cassinese di S. Maria Bubalis detta Mesu Mundu del sec. XI in prossimità di acque termali già utilizzate in epoca romana.

L'insediamento originario di Bonnannaro e l'introduzione della via Carlo Felice hanno posto le condizioni di un progressivo spostamento a valle prima, dell'insediamento ottocentesco e poi di quello contemporaneo secondo una giustapposizione di fasce urbane differenziate. La Chiesa Parrocchiale si trova collocata al limite tra la città antica e la città dell'800 e diviene terminale di un percorso che proviene dalla chiesa della Madonna delle Grazie posizionata sulle pendici del monte Arana.

A Thiesi sono individuabili tre formazioni le cui linee di contatto sono risolte da un'architettura di interfaccia. Il sito del Duomo si trova in coincidenza con un antico percorso che proviene dal monte Pelao, struttura il primo nucleo; la piazza della chiesa diviene uno spazio cerniera fra l'insediamento originario e quello seicentesco organizzato su un sistema di strade curvate che seguono l'andamento orografico. Esse confluiscono su un tracciato viario attuando soluzioni d'angolo nei luoghi di intersezione con l'asse rettilineo ottocentesco che determina, con la sua architettura, il limite tra la città ed il monte Pelago. Tale asse viario si trova in continuità con la viabilità di transito per la valle, lungo la direttrice Siligo-Cheremule e sul quale si collocano alcuni manufatti industriali caseari oggi in disuso. Lungo questo itinerario da Bessude si trovano le chiese di S. Maria, S. Sisto e S. Bartolomeo, le quali mantengono le loro relazioni con percorsi provenienti dal monte Pelao.

Il nuovo insediamento dislocato nel settore nord-occidentale si giustappone all'insediamento antico senza interpretare gli spazi di sutura fra le due città

Anche per Bessude e Siligo si ripetono le analoghe modalità di costruzione dell'insediamento nuovo in modo separato da quello di antica formazione.

Le relazioni che originariamente erano limitate all'unità funzionale tra regioni agrarie ed insediamento vengono traslate nel rapporto tra grandi territori agrari come la piana di Ozieri e lo sviluppo della rete viabilistica e di quella ferroviaria. Tali relazioni si estendono mettendo in contatto territori diversi.

Le stazioni ferroviarie prima e gli svincoli della superstrada poi, istituiscano nuovi accessi a questi territori più vasti e alle nuove formazioni urbane.

Le due staffe Siligo-Ardara e Bonnannaro-Mores sono i tracciati che proiettano il territorio del monte Pelao sulla piana di Ozieri, nella quale lo scalo di Chilivani diviene essenziale per il collegamento con i mercati esterni.

Bonorva, Giave, Cossoine.

Tali insediamenti si collocano ai margini di aree agricole descritte nella cartografia ottocentesca come Prato di S. Simeone di Bonorva, R. su Padru di Cossoine e un pianoro, dove è situata la Chiesa di S. Sisto di Giave, detto Cuccuru de Moule.

Bonorva, posizionata nel limite di un altipiano coltivato, detto Pianu di S. Simeone, è costituita da due insediamenti originari distinti facenti riferimento alla chiesa di S. Maria e S. Giovanni.

L'intervento sette-ottocentesco configura la città strutturata sull'asse che unisce le due chiese. Una terza formazione ottocentesca è realizzata in funzione della stazione ferroviaria, immediatamente aderente alla città.

Un nuovo insediamento produttivo e residenziale costruito sulla base di un impianto autonomo è stato dislocato intorno alla chiesa di S. Barbara in prossimità dell'accesso con la superstrada.

6.9 La Piana di Ozieri

L'ordine dei percorsi che attraversano la piana di Ozieri sono condizionati sia da un percorso viario che segue in molti tratti l'antico itinerario della via romana, che dalla collocazione dell'antica sede

vescovile di S. Antioco di Bisarcia. Questa è sede della Diocesi dal 1065 fino al 1503 ad eccezione di un temporaneo trasferimento ad Ardara fra il 1139 e il 1153. La via romana e la Chiesa sono due fatti che costituiscono eventi ordinatori di tutta la trama viaria che struttura il territorio antico.

S. Antioco si posiziona in un sito centrale alle due staffature nord-sud; quella nel limite occidentale di Nulvi, Ploaghe, Ardara, Mores e simmetricamente quella orientale per Tula, S. Giovanni di S. Ena Frisca, S. Nicola, Ozieri, Nugheddu, S. Niccolò.

Questi due itinerari costituiscono il supporto principale della struttura insediativa. Il territorio rurale è invece segnato da due percorsi il primo dei quali ricalca in parte il tracciato romano da Ardara alle rovine di Castro e il secondo congiunge Mores con Ozieri.

Questo itinerario a partire dal Ponte romano sul Rio Mannu di Ozieri, percorre la mezzacosta collinare. Si incontrano qui le chiese di S. Giacomo, di S. Elio e la chiesa di S. Croce sulla quale si struttura l'insediamento di Ittireddu. Proseguendo nella direzione di Ozieri la strada si mantiene per un tratto parallela ad un altro percorso, alla quota più alta della collina e sulla quale è insediata la chiesa di S. Niccolò di Butula. Poi ambedue si uniscono presso N.S. di Monserrato ed entrano in Ozieri nel settore occidentale della città.

Simmetricamente, nel settore orientale, l'analogo itinerario proveniente da Pattada entra in Ozieri in prossimità del Duomo della Città. Nel settore settentrionale dalla piana si giunge ad Ozieri da Tula e S. Nicola.

L'ultimo percorso proveniente da Nugheddu S. Niccolò, accede ad Ozieri nel settore meridionale presso i Cappuccini.

Tali itinerari provocano la formazione di quattro insediamenti, essi entrano in contatto fra loro generando la piazza della città che verrà rielaborata nell'800 avendo cura di evidenziare la particolarità della città rappresentata da questo vuoto urbano.

6.10 Ozieri-Pattada: il territorio moderno e le trasformazioni attuali

L'antico percorso che collegava le due città ha come terminali le due chiese di S. Gavino di Ozieri e la Madonna del Carmine di Pattada. L'itinerario a partire da Ozieri, segue il tracciato della strada moderna, ma in prossimità della località Miniera, scende di quota verso la valle per attraversare il Riu Badda de Rughe e in prossimità del Nuraghe Mandranu risale per Monte Pedri Cossu a 700 mt., dove incrocia una strada che porta a Bantine e prosegue fino alla chiesa del Carmine di Pattada.

Bantine è situata al margine della valle del riu omonimo. Dalla chiesa di Bantine un itinerario antico risale la valle fino alla chiesa di S. Gavino di Pattada.

In alcuni tratti la strada antica e quella moderna sono paralleli e, in altre parti, sono difformi dalle strade originarie in quanto sono stati studiati, a partire dalla fine dell'800, nuovi tracciati. Quello che unisce Ozieri a Pattada, pur mantenendo gli stessi luoghi terminali, segue le curve di livello ad una quota compresa fra i 550 e 650 metri.

Su questa quota viene costruita nell'800 una linea ferroviaria, oggi dismessa, ma della quale ne rimangono ancora le tracce.

Da Macomer la ferrovia risaliva tutto il margine collinare di Bolotana, Burgos, Bono, Bultei, Pattada (lungo la valle del riu Molinu), Ozieri per ricongiungersi a Chilivani.

Il collegamento fra la stazione di Pattada e la città era assicurato dalla moderna viabilità che congiunge Ozieri con Pattada.

La stazione di Ozieri era posizionata sulla parte alta delle colline in prossimità dei Cappuccini mentre a valle la stazione di Fraigas costituisce ancora oggi un punto di raccordo territoriale (il riferimento è la Regione agraria Fraigas).

Il potenziamento delle relazioni di Ozieri verso la Piana ha indotto la formazione del nuovo insediamento di S. Nicola in continuità con la stazione ferroviaria sulla linea Chilivani-Olbia e la strada per Tula.

Il triangolo descritto dall'impianto di Chilivani, dagli svincoli della viabilità interna con la strada che dalla centrale di Ploaghe va a Oschiri e dall'asse che unisce la stazione ferroviaria e San Nicola, tutto ciò costituisce il sistema di riferimento dello sviluppo urbano di recente formazione.

I nuovi insediamenti di Pattada, riutilizzano gli antichi percorsi che davano accesso ai campi lungo il pendio della collina che scende nella valle del riu Mulinu.

Nella diversa stratificazione della formazione urbana quella più antica è collocata nell'alta collina e via via per fasce a quota più bassa si dispone l'insediamento moderno e quello attuale. A valle viene costruita la nuova strada che segue parallelamente la traccia della ferrovia (dismessa) e il corso fluviale che è tributario del lago di nuova formazione.

6.11 Itinerario campo di Ozieri e Olbia

La più importante concentrazione degli ordini monastici nel territorio fra Codrongianos, Siligo e la piana di Ozieri si manifesta a partire dal secolo XI, e costituisce la base per un consolidamento e una vocazione per la messa a coltura del territorio; condizione che ha segnato il territorio moderno. L'asse stradale trasversale segue a tratti l'itinerario di epoca romana, a partire dai due ponti romani sul rio Mannu di Ozieri, percorre la valle parallelamente ai monti del Sassu. Da Ardara che fu capitale del giudicato Turritano e dotata del Castello e della Cappella Palatina dal 1065, si giunge fino alla Chiesa di N.S. di Castro e alle rovine di Castro, il cui sito è strutturato sul colle di S. Simeone. La strada romana prosegue a nord di Oschiri, alcuni reperti sono stati trovati in località Fornaci, presso le Chiese di S. Marco, in località Fonte a valle di Berchidda, S. Caterina, S. Michele e dopo un tratto incerto si ritrovano tracce a S. Elisabetta presso il castello di Telti e l'itinerario entra a Olbia presso la Chiesa di S. Simplicio.

Il ruolo fondamentale dell'itinerario di epoca romana, quale collegamento fra Olbia e l'interno dell'isola, è attestato fino al III sec. a.C. Successivamente la strada decade pur mantenendo un ruolo esclusivamente militare.

Forse in connessione con la suddivisione del territorio in curatorie, la viabilità di supporto esprime una relazione con le regioni agrarie, invertendo una orditura che attraversa la piana in senso nord-sud rispetto a quello che era l'orientamento della viabilità romana. Gli insediamenti diventano appendici delle diverse regioni agrarie, di montagna, di pianura e di mezza costa. Caso emblematico come abbiamo detto è Ozieri, la cui piazza centrale costituisce lo spazio di interconnessione di quattro forme insediative dipendenti dai percorsi che provengono dalle regioni agrarie dove lungo le direttrici le Chiese sono dedicate a S. Nicola (S. Nicola di Batula, Nughedu di S. Nicolò e S. Nicola nella piana di Ozieri).

L'itinerario di epoca romana nel territorio di Olbia dà accesso al Castello di Telti e operando poi una rotazione, si orienta in linea retta verso il porto antico.

L'asse decumanico corrispondente all'attuale Corso Umberto; esso divide un impianto meridionale seicentesco (1600 - 1800) da un impianto preesistente presso la Chiesa di S. Paolo. Ambedue le forme urbane occupano il sito dell'antica città romana. Fra i due impianti, quello di epoca romana e quello seicentesco, in epoca giudiciale si introduce un nuovo elemento che è il castello di Terranova a pianta quadrata contrapposta alla cittadella vescovile di S. Simplicio. La Chiesa di S. Paolo si insedia sulle rovine di un tempio di età ellenistica osservandone anche lo stesso orientamento. S. Paolo è dunque una Chiesa che si forma in ragione della ripresa della città nella sua organizzazione interna. Al contrario S. Simplicio si insedia fuori della città. Edificata nel XI secolo, è la Cattedrale della Diocesi di Civita e terminale dei due itinerari territoriali, quello lungo il quale si posiziona il castellare di Torre Sa Istrana, e quello di epoca romana che passa in prossimità del castello di Telti..

Il territorio circostante è caratterizzata da una forte identità di epoca giudiciale e rappresentato dall'insediamento dei Castelli di Pedres, di Telti e della Torre Sa Istrana. Nelle pendici collinari a Nord, presso l'insediamento nuragico abbiamo la Chiesa di N.S. di Cobu Abbas il cui sito pare abbia avuto un sistema fortificato. Questi insediamenti configurano diversi aspetti del territorio. A nord la Torre Sa Istrana controlla la piana fino ai margini delle alture di Muddizza Piana, Telti è

collegato al controllo del percorso della strada romana e il castello di Pedres si erge su un contrafforte roccioso e ha dominio sopra un territorio lagunare alla foce del fiume Padrongianus. Dopo una lunga decadenza della città consegue un'epoca giudicale e poi la dissoluzione dei feudi che porta alla decadenza di queste forme insediative castellari. Un tale processo ha creato le condizioni per una ripresa della città a partire da una riaffermazione dei siti intorno alle Chiese di S. Simplicio e di S. Paolo.

